



Agriculture
Canada

Canada

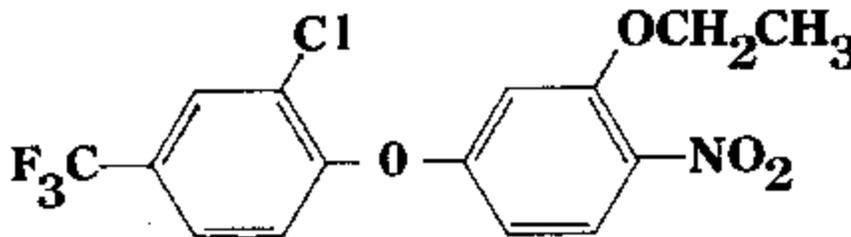
Food Production
and Inspection Branch
Pesticides Directorate

Direction générale de la production
et de l'inspection des aliments
Direction des pesticides

Document de travail

D87-01

OXYFLUORFÈNE



Herbicide

Ce bulletin d'information est préparé par le Secrétariat à l'information de la Direction des pesticides. Pour de plus amples renseignements, veuillez contacter :

Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
Santé Canada
A.L. 6606D1
2250, promenade Riverside
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9

Téléphone : (613) 736-3592
Télocopieur : (613) 736-3798
Service de renseignements : 1-800-267-6315
(au Canada seulement)
Internet : pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.hc-sc.gc.ca

L'herbicide oxyfluorène (Goal)

1. Résumé

Le présent document a pour but de résumer les données examinées sur le sujet et de décrire les mesures de réglementation adoptées relativement à l'ingrédient actif oxyfluorène.

L'enregistrement de l'oxyfluorène constitue une question permanente de réglementation en ce qui concerne la culture des oignons au Canada. Parce que l'oignon est un produit de récolte qui est peu compétitif avec les mauvaises herbes, il est très difficile de le cultiver sans un herbicide approprié. L'alidochlore (Radox) l'herbicide traditionnellement utilisé pour la culture des oignons a cessé sa production et les stocks de ce produit se sont graduellement épuisés. L'oxyfluorène est maintenant devenu le seul herbicide utilisable dans le domaine de la culture des oignons pour le traitement de post-levée des mauvaises herbes dicotylédones.

Agriculture Canada, avec l'aide de conseillers d'Environnement Canada, de Pêches et Océans Canada et de Santé et Bien-être social Canada, a passé en revue les données étayant l'homologation de l'oxyfluorène. Bien qu'il staggisse d'une base de données récente, certaines des études réalisées sur la santé et l'environnement sont incomplètes ou inadéquates.

Les risques dus à l'exposition professionnelle n'ont pu être identifiés à cause de l'étude inadéquate présentée. À la lumière du manque de données, on demande aux agriculteurs de réduire l'exposition au minimum en portant des vêtements protecteurs.

L'exposition des consommateurs aux résidus d'herbicide par l'alimentation sera extrêmement faible puisqu'on prévoit trouver moins de 0,0t ppm de résidus d'oxyfluorène et de ses métabolites sur les bulbes d'oignon récoltés.

En ce qui concerne l'effet environnemental, la très grande toxicité de l'oxyfluorène pour les poissons et sa persistance dans les sédiments sont des questions qui nous préoccupent tout particulièrement. Nous n'avons pas de données adéquates sur le cheminement environnemental de l'oxyfluorène dans la terre organique utilisés pour la culture des oignons à bulbes secs au Canada. Cependant, cette utilisation de l'oxyfluorène ne devrait avoir qu'un effet minimum sur l'environnement en raison des petites superficies consacrées à la culture des oignons et des caractéristiques chimiques de l'oxyfluorène. Cet herbicide, qui est très fortement adsorbé par les sols à forte teneur en matières organiques (comme les terres organiques), n'est pas particulièrement exposé à la lixiviation et au ruissellement.

Après étude de tous les renseignements connus sur cet herbicide et compte tenu de son caractère presque indispensable, il a été décidé de maintenir l'enregistrement temporaire de Goal dans la catégorie d'usage restreint pour la culture des oignons à bulbes secs jusqu'en 1987. Le maintien de cet enregistrement est assujéti aux conditions suivantes:

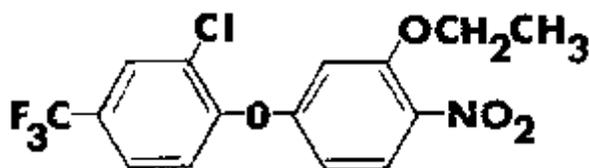
- a) L'étiquette doit porter la mention de précaution suivante : "Les études portant sur la sécurité des usagers et des travailleurs chargés de la pulvérisation ne sont pas terminées. Une exposition à ce produit peut être nocive pour la santé. Il faut manipuler le produit avec soin de façon à réduire l'exposition au minimum. Suivre toutes les instructions et prendre toutes les précautions mentionnées sur l'étiquette".
- b) Les utilisateurs doivent porter des vêtements protecteurs y compris comme des lunettes de sécurité, des gants, un pantalon long et une chemise à manches longues pour manipuler le produit et le matériel de pulvérisation.
- c) Le délai de carence doit être de 56 jours.
- d) Le produit doit être accompagné d'une mise en garde concernant la contamination des milieux aquatiques. Cette mise en garde doit avoir la teneur suivante : "Ce pesticide est extrêmement toxique pour les plantes aquatiques, les invertébrés aquatiques, la faune et les poissons. Il doit être utilisé avec précaution dans les endroits fréquentés par les animaux sauxrages ou à

proximité d'un plan d'eau ou d'un marécage. Ne pas utiliser ce produit si les conditions atmosphériques favorisent son transport ou sa migration à l'extérieur de la zone traitée. Ne pas contaminer les plans d'eau en y nettoyant le matériel ou en y jetant les restes inutilisés".

Le fabricant d'oxyfluorène a lancé un programme en vue de réduire ou d'éliminer certaines des impuretés présentes dans le produit technique et qui pourraient être à l'origine de certains des effets toxiques observés. De nouvelles études pourront être réalisées avec une matière technique plus pure de l'oxyfluorène. Cependant, il se peut que la faible taille du marché canadien ne justifie pas les dépenses nécessaires à la production de toutes les données supplémentaires requises au Canada. Dans un grand nombre de pays, dont les États-Unis, ce produit a déjà été accepté inconditionnellement à des fins d'enregistrement.

2. Propriétés chimiques du produit

Nom commun : oxyfluorène
Nom chimique : 2-chloro-1-(3-éthoxy-4-nitrophénoxy)-4-(trifluorométhyl)benzène
Nom commercial : Goal
Formule structurale :



Formule empirique : $C_{15}H_{11}ClF_3NO_4$
Masse moléculaire : 361.7
Point de fusion : 65-80EC
Température de décomposition : 250 - 30EC
Pression de vapeur : 2×10^{-6} mm Hg à 25EC
Solubilité : eau - 0,1 ppm
Soluble dans la plupart des solvants organiques
Stabilité : Aucune indication de décomposition après un entreposage d'un an à la température de la pièce. Peut être décomposé par les rayons UV

3. Mise au point du produit et historique de son utilisation

C'est la compagnie Rohm et Haas qui a mis au point l'oxyfluorène et le fabrique comme herbicide pour l'élimination sélective des mauvaises herbes dans les cultures. L'homologation de ce produit est autorisée dans un grand nombre de pays, notamment les États-Unis où il sert à traiter divers types de cultures : arbres ornementaux, arbres fruitiers, maïs, café, fèves soya et oignons.

Au Canada, cet herbicide a été enregistré en 1985 et en 1986 dans la catégorie d'usage restreint, mais il s'agissait d'une homologation provisoire applicable uniquement à la culture des oignons à bulbes secs.

4. Position de réglementation et justification

Comme il existe très peu d'herbicides pour la culture des oignons, l'oxyfluorène continue d'être essentiel à la culture canadienne des oignons. En fait, c'est le seul qui peut remplacer l'alidochlore pour le traitement de post-levée des mauvaises herbes dicotylédones. La production d'alidochlore a été abandonnée et les stocks actuels sont presque épuisés.

L'utilisation de l'oxyfluorène est pleinement homologuée pour la culture des oignons dans d'autres pays ainsi qu'aux États-Unis, qui exportent des oignons au Canada.

Les personnes les plus exposées au produit sont les fermiers qui l'utilisent et cependant la pulvérisation - un risque que les producteurs et leurs associations professionnelles se disent prêts à assumer. Il est possible de réduire l'exposition au produit par le port de vêtements protecteurs.

L'exposition des consommateurs à l'oxyfluorène par l'alimentation sera extrêmement faible puisqu'on prévoit trouver moins de 0,01 ppm de résidues d'oxyfluorène et de ses métabolites sur les bulbes d'oignon récoltés.

Compte tenu de ces considérations, on a décidé de maintenir l'enregistrement temporaire dans la catégorie d'usage restreint jusqu'en 1987 à condition que l'étiquette porte des mises en garde et que l'utilisation du produit soit assujettie à certaines restrictions:

- a) L'étiquette doit porter la mention de précaution suivante:

"Les études portant sur la sécurité des usagers et des travailleurs chargés de la pulvérisation ne sont pas terminées. Une exposition à ce produit peut être nocive pour la santé. Il faut manipuler le produit avec soin de façon à réduire l'exposition au minimum. Suivre toutes les instructions et prendre toutes les précautions mentionnées sur l'étiquette."

- b) Les utilisateurs doivent porter des vêtements protecteurs comme des lunettes de sécurité, des gants, un pantalon long et une chemise à manches longues pour manipuler le produit et le matériel de pulvérisation.
- c) Le délai de carence doit être de 56 jours.
- d) Le produit doit être accompagné d'une mise en garde concernant la contamination des milieux aquatiques qui doit avoir la teneur suivante :

"Ce pesticide est extrêmement toxique pour les plantes aquatiques, les invertébrés aquatiques, la faune et les poissons. Il doit être utilisé avec précaution dans les endroits fréquentés par les animaux sauvages ou à proximité d'un plan d'eau ou d'un marécage. Ne pas l'utiliser si les conditions atmosphériques favorisent son transport ou sa migration à l'extérieur de la zone traitée. Ne pas contaminer les plans d'eau en y nettoyant le matériel ou en y jetant les restes inutilisés."

5. Avantages de l'utilisation de l'oxyfluorène pour la culture des oignons (contribution de la Direction générale des politiques, Agriculture Canada)

5.1 Résumé

Pour que la production des oignons au Canada soit rentable, il faut pouvoir compter sur un herbicide efficace contre les mauvaises herbes dicotylédones. Suspendre l'enregistrement de l'herbicide oxyfluorène équivaldrait à mettre fin à la production commerciale d'oignons au Canada. La production d'oignons rapporte des revenus de 20 à 30 millions de dollars aux fermiers et les exportations s'élèvent à environ 7,5 millions de dollars.

Ces mesures auraient des répercussions économiques sur les producteurs de légumes sur sol organique de l'Ontario et du Québec. Ce sont les producteurs de la région de Bradford Marsh en Ontario qui seraient les plus touchés. Ces mesures affecteraient non seulement les producteurs d'oignons qui seraient obligés de cultiver d'autres produits agricoles, mais aussi les producteurs de ces autres produits agricoles qui seraient aux prises avec une offre accrue et des prix plus faibles.

Les consommateurs d'oignons ne seraient pas touchés outre mesure, sauf qu'ils consommeraient des oignons importés des États-Unis vraisemblablement cultivés à l'aide d'herbicides non enregistrés au Canada.

5.2 Production d'oignons au Canada

La production d'oignons est surtout concentrée en Ontario et au Québec où les producteurs fournissent, respectivement, 66 % et 24 % de la production canadienne d'après les chiffres de la production moyenne pour la période allant de 1983 à 1985. Les producteurs de la Colombie-Britannique, du Manitoba et de l'Alberta fournissent le reste de la production commerciale enregistrée. La superficie (environ 3800 hectares) consacrée à la production d'oignons a peu changé au cours des dix dernières années. Dans la plupart des cas, les oignons sont cultivés dans de la terre organique qui produit un très haut rendement si l'on utilise des techniques intensives. Les principales régions où l'on cultive dans de la terre organique sont situées au sud et à l'est de Montréal (Québec), au nord et au sud-ouest (près de la Erié) de Toronto (Ontario) et dans la vallée du Bas-Fraser (Colombie Britannique).

La plus grande zone de production se trouve à Bradford Marsh, au nord de Toronto; elle fournit à elle seule environ la moitié de la production canadienne d'oignons.

De 1981 à 1984, la vente d'oignons a rapporté des recettes en espèces de 24 millions de dollars, en moyenne. Ces revenus représentent environ 5 % de toutes les recettes en espèces découlant de la vente des légumes et environ 0,1 % des recettes en espèces totales. Pour l'ensemble du pays, c'est une culture de faible importance, mais pour les régions productrices c'est une culture très importante.

Le Canada qui exporte et importe des oignons est en définitive un importateur net d'oignons. Près de la moitié

(46 % en 1984) des oignons consommés au Canada ont été importés et presque tous les oignons importés provenaient des États-Unis. Le Canada importe surtout des oignons de type espagnol, car il produit principalement des oignons jaunes pour la cuisson, son climat ne favorisant pas la culture d'oignons de type espagnol.

5.3 Répercussions sur la production d'une non-disponibilité d'herbicide

La production commerciale repose sur l'utilisation de pratiques intensives. Au cours d'une saison de culture, un champ peut recevoir plus de 15 applications de divers herbicides, insecticides et fongicides. Les oignons ne font pas bien concurrence aux mauvaises herbes et il peut avoir jusqu'à cinq ou six poussées de mauvaises herbes pendant la culture d'oignons en sol organique. On ne peut traiter les oignons à l'oxyfluorène avant le stade des deux feuilles, c'est pourquoi on l'utilise habituellement pour détruire la troisième poussée de mauvaises herbes et les poussées suivantes.

Une étude menée en Ontario sur les baisses de rendement liées à l'absence d'une lutte antiparasitaire a révélé que, sans herbicides, les baisses de rendement ont été de 100 % pendant chacune des années d'expérimentation. La population de mauvaises herbes en sol organique est très élevée et, chaque année au cours de la période d'étude, on a constaté que presque tout le plant était étouffé par des mauvaises herbes moins de six semaines après la plantation. Parmi les mauvaises herbes dicotylédones dominantes observées dans les parcelles expérimentales, mentionnons l'amante, le chénopode blanc, le pourpier potager et la renouée persicaire.

Si on ne pouvait plus utiliser d'herbicide efficace en post-levée (comme l'oxyfluorène), la baisse de rendement de la culture d'oignons serait de l'ordre de 70 à 80 %. La production commerciale d'oignons deviendrait impossible. Le coût prohibitif du désherbage à la main détruirait tout espoir de rentabilité à l'utilisation d'herbicide.

5.4 Répercussions économiques d'une non-disponibilité d'herbicide

Si aucun herbicide efficace contre les mauvaises herbes dicotylédones n'était autorisé pour la culture d'oignons, la production commerciale d'oignons au Canada ne serait plus rentable. C'est le marché américain qui détermine dans une

grande mesure le prix des oignons au Canada. En l'absence d'oxyfluorène ou de tout autre herbicide de remplacement, les producteurs canadiens ne seraient plus en mesure de faire concurrence aux producteurs américains. Ces derniers, qui conservent l'autorisation d'utiliser divers herbicides contre les mauvaises herbes dicotylédones, pourraient répondre à toute la demande canadienne d'oignons.

Les répercussions économiques pour les producteurs canadiens sont difficiles à évaluer. Les producteurs d'oignons se mettraient à cultiver d'autres produits agricoles. Il est fort probable qu'il se tourneraient vers la culture des carottes, mais ils pourraient également opter pour d'autres cultures d'entreposage comme la pomme de terre et la betterave. Une partie de la superficie agricole consacrée à la culture d'oignons pourrait être utilisée pour des cultures destinées au marché des produits frais, comme la laitue, les endives, le céleri et les légumes chinois.

La superficie consacrée à la production d'oignons représente environ le quart de la superficie de sol organique cultivée au Canada. Si les producteurs d'oignons décidaient d'opter pour la meilleure culture de remplacement, à savoir les carottes, il y aurait une augmentation de 50 % de la superficie consacrée à ce produit, ce qui aurait pour effet de saturer le marché. Par conséquent, il est fort probable que les producteurs d'oignons se mettraient à cultiver une variété de produits agricoles, leur choix étant dicté par le prix et les caractéristiques du marché.

Les répercussions économiques d'un tel changement de production toucheraient non seulement les producteurs d'oignons, mais aussi les autres producteurs de légumes par un effet de prix. La superficie accrue consacrée aux autres produits agricoles augmenterait la production de ces récoltes et l'accroissement de l'approvisionnement ferait chuter les prix. La diminution des revenus ferait baisser la valeur des terres, surtout celles dont le sol est organique. Il est possible que les répercussions totales pour les producteurs de légumes représentent plus que le simple abandon de la production d'oignons.

Bien qu'il soit difficile d'évaluer les répercussions sur les producteurs de légumes parce qu'il faudrait tenir compte des variations de production et de prix, il est possible d'illustrer la situation au moyen d'un calcul. Si, par exemple, 50 % des terres consacrées à la culture des oignons devaient être utilisées pour la culture des carottes, la

production de carottes augmenterait de 25 %. Le prix des carottes est sensible aux variations de la production. Entre 1977 et 1983, une variation de 1 % de la production a entraîné une variation de près de 2 % des prix. Par conséquent, une hausse de 25 % de la production des carottes pourrait faire chuter les prix d'une valeur allant jusqu'à 50 %. Comme les carottes rapportent, en moyenne, 30 millions de dollars aux fermiers, les recettes en espèces des producteurs de carottes pourraient être réduites de 15 millions de dollars.

Les producteurs d'oignons seront plus touchés puisqu'ils perdront une bonne partie des investissements qu'ils auront faits dans des installations d'entreposage, la machinerie et le matériel. Leurs installations d'entreposage deviendront inutiles ou devront être modifiées pour pouvoir servir à l'entreposage d'autres produits agricoles. L'arrêt de la production d'oignons aurait une incidence sur la balance des paiements du Canada. Elle entraînerait une baisse de 7,5 millions de dollars des recettes due à l'exportation (moyenne 1983-1985). Environ 35 % de ces exportations vont ailleurs qu'aux États-Unis, surtout aux Antilles et au Royaume-Uni. Aucun des produits agricoles de remplacement ne pourrait être vendu sur ces marchés d'outre-mer et il est peu probable que l'exportation vers les États-Unis de ces produits de remplacement vienne combler les pertes occasionnées par la fin des exportations d'oignons sur le marché américain.

6. Toxicologie (Contribution de Santé et Bien-être social Canada)

6.1 Études de toxicité aiguë

A. Matériel technique

La DL_{50} par voie orale chez les rats mâles varie selon les solvants (5,47 g/kg/poids dans l'huile de maïs, > 7,0 g/kg/poids dans l'eau); la pureté du composé semble aussi influencer sur la DL_{50} par voie orale chez les rats (3,0 g/kg/poids lorsque le produit est pur à 72,6 %; > 10 g/kg/poids lorsque le produit est pur à 98,3 %), mais nous n'avons pas encore reçu de données détaillées sur ces études. Chez les chiens, la DL_{50} est > 5 g/kg/poids si l'on utilise du produit pur à 91 %.

B. Préparations

Avec une préparation émulsionnable (1,6EC) contenant 27 % de matière technique pure à 72,8 %, la DL₅₀ se situait entre 0,5 et 5,0 g/kg/poids chez les rats (des deux sexes). Dans une étude effectuée par voie cutanée chez le lapin, la DL₅₀ était > 5 g/kg/poids. L'oxyfluorène était extrêmement irritant pour la peau et les yeux de lapin.

6.2 Études à court terme

Une étude 90 jours effectuée par voie alimentaire chez la souris avec du produit technique pur à 72,5 % n'a pas permis de mettre en évidence une concentration sans effet observé (CSEO), la plus faible dose (200 ppm dans le régime alimentaire) ayant entraîné une augmentation du rapport poids du foie/poids corporel et des modifications pathologiques dans le foie chez les deux sexes. Chez les souris mâles, on a aussi observé des modifications hématologiques ainsi qu'une hypertrophie de la rate et de la moelle osseuse.

Une étude de 90 jours effectuée par voie alimentaire chez des rats Charles River avec du matière technique pure à 72 % n'a pas permis, elle non plus, de mettre en évidence une CSEO, la plus faible dose (200 ppm dans le régime alimentaire) ayant entraîné des modifications histopathologiques rénales chez les femelles.

Une deuxième étude de 90 jours menée chez des rats Long Evans avec du produit technique pur à 72,5 % dans lequel les doses ont été augmentées après 2 et 4 semaines n'a pas permis non plus de déceler une CSEO. La dose la plus faible (au début de 400 ppm et plus tard de 560 ppm et 800 ppm) a provoqué une réduction du gain pondéral (mâles), des modifications hématologiques et pathologiques dans les glandes surrénales (deux sexes) et dans le foie (mâles).

Une troisième étude de 90 jours réalisée chez des rats Charles River avec du produit technique pur à 91 % a révélé une réduction du gain pondéral et un gonflement centrolobulaire du foie à une dose de 5000 ppm. Aucun effet n'a été observé à 800 ppm. Cependant l'absence de données sur la composition des aliments (analyse) et sur la stabilité du composé nous empêche de confirmer

les doses administrées par l'intermédiaire du régime alimentaire.

Une étude de 90 jours a été menée chez des chiens par Industrial Biotest Laboratoires Inc. (IBT), mais sa validité n'a pu être confirmée.

Une étude d'exposition cutanée répétée de 21 jours menée chez des lapins a été d'une valeur limitée vu la faible taille du groupe utilisé et le manque de données sur l'occlusion des zones exposées ou immobilisation des animaux afin de prévenir toute exposition orale. Des effets cutanés ont été observés chez les animaux exposés à 2 g/kg/poids/jour de produit technique (pur à 75 %), à 0,1 ml/kg/poids/jour de concentré émulsionnable (pur à 23,7 %) et à 0,4 ml/kg/poids/jour de blanc. Les animaux ayant reçu 2 g/kg/poids/jour de matière technique ont présenté des effets hépatiques. On n'a pas décelé de CSEO.

La recherche d'une CSEO n'a pas donné plus de résultats chez des rats exposés par voie respiratoire à des concentrations de 0,034 mg/L de Goal 2EC (pur à 23,5 %) ou de blanc pendant 6 heures/ jour, 5 jours/semaine, pendant un mois. Parmi les effets constatés, mentionnons la salivation, la décoloration de la fourrure, des modifications hématologiques, des modifications du poids des organes et des modifications histopathologiques des poumons.

6.3 Données sur le métabolisme

Les données sur le métabolisme sont extrêmement limitées, car elles reposent sur l'administration d'oxyfluorène (marqué au niveau du groupe trifluorométhyle) à un rat mâle et un rat femelle de lignée inconnue. L'élimination semble être similaire chez les deux sexes; elle est rapide et se fait principalement par les matières fécales. Six métabolites fécaux ont été isolés.

6.4 Études de la mutagénicité

Quelque 16 études ont été effectuées sur la mutagénicité. Les résultats indiquent que l'oxyfluorène technique est mutagène (test d'Ames et test sur lymphomes de souris), tandis que la matière purifiée ne l'est pas. Il semble que les impuretés

plus polaires soient mutagènes dans certains systèmes expérimentaux. Cependant, les trois impuretés positives isolées qui ont été testées jusqu'à maintenant dans le cadre d'études restreintes se sont toutes révélées négatives.

6.5 Tératogénicité

Une étude de tératogénicité effectuée chez les rats à l'aide de la matière technique pure à 71,4 % n'a révélé aucune activité tératogène à des doses allant jusqu'à 1000 mg I.A./kg P.C./jour. Des signes cliniques de toxicité maternelle, un retard de l'ossification du fœtus et des taux de résorption fœtale accrus ont été observés à une dose de 1000 mg/I.A./kg P.C./jour. La CSEO a été de 100 mg I.A./kg P.C./jour.

Une étude de tératogénicité effectuée chez des lapins à l'aide de produit pur à 94 % n'a révélé aucun signe d'activité tératogène chez le nombre limité de jeunes lapins utilisés à des doses pouvant s'élever jusqu'à 125 mg/kg P.C./jour. Le nombre d'animaux utilisés (6 à 8 femelles gravides/niveau de dose) n'étant pas suffisant pour permettre une évaluation valable, l'étude a été rejetée.

D'autres études réalisées chez les lapins ont été effectuées à l'aide d'une préparation de poudre mouillable (25 WP). D'autres données sont requises pour bien saisir la signification d'un accroissement du taux d'avortement lié à la dose (0, 0, 7, 13 et 36 % à des doses de 0, 0, 10, 30 et 90 mg/kg P.C./jour). De même, le nombre limité de fœtus qui restaient (22) par suite des décès maternels ou des avortements survenus à une dose de 90 mg/kg P.C./jour rend difficile l'évaluation de la tératogénicité.

6.6 Études sur la reproduction

Les doses utilisées dans l'étude de plusieurs générations du rat (concentration maximale de 100 ppm dans le régime alimentaire) n'étaient pas assez élevées pour provoquer des effets quelconques. C'est pourquoi l'étude a été rejetée.

6.7 Études à long terme

Une étude de deux ans effectuée par voie alimentaire chez des chiens avec une matière technique pure à 71,4-73,8 % n'a pas permis de mettre en évidence une CSEO, bien que les effets observés (hépatocytes pigmentés de bile, thyroïdite et hyperplasie des cellules C, etc.) n'aient été que très légers à la dose la plus faible utilisée (100 ppm d'ingrédient actif).

Une étude de 20 mois réalisée chez des souris avec un produit technique pur à 85,7 % et des concentrations dans le régime alimentaire de 2, 20 et 200 ppm d'ingrédient actif n'a pas permis de mettre en évidence une CSEO, à cause des effets hépatiques et de la grande variation de paramètres de chimie clinique et d'hématologie. On a aussi observé une incidence accrue de nodules hépatocellulaires et de carcinomes chez les souris mâles à une concentration de 200 ppm.

Une étude de 24 mois effectuée chez des rats avec un produit technique pur à 82-85 % a révélé une CSEO possible de 2 ppm, même s'il y avait une légère diminution du poids corporel chez les femelles à cette dose. Des modifications pathologiques ont été observées à la plus forte dose (environ 650 ppm) après 12 mois lors d'un premier sacrifice, mais après 24 mois aucun effet n'a été signalé. (Les examens histopathologiques après 12 et 24 mois ont été pratiqués par des laboratoires différents). Les données ne révélaient pas la présence de tumeurs.

6.8 Résumé des données sur la toxicité

D'une façon générale, nous n'avons pas une base de données suffisantes à cause de la portée limitée des études ou de l'incapacité de déceler des CSEO. Nos préoccupations relatives à la toxicité des impuretés dans le produit technique mises en évidence par les études de toxicité aiguë, les données sur la mutagénicité et les tests à court terme demeurent entières. En outre, la pureté variable du produit utilisé pour les tests met en doute la pertinence de certaines études. La variabilité du processus d'alkylation pendant la fabrication du produit technique nous préoccupe également en raison de la possibilité de formation de nitrosamines.

6.9 Exposition professionnelle

L'étude d'exposition disponible connue ne permet pas de prévoir l'exposition cutanée des travailleurs dans des conditions normales d'utilisation au Canada. En effet, on a eu recours à un seul sujet que l'on a exposé une seule fois pendant que le produit a été appliqué sur une superficie d'un acre. De plus, on a utilisé seulement quatre pièces échantillons pour évaluer l'exposition cutanée et l'on a supposé que les vêtements offraient une protection complète.

6.10 Exposition dans l'alimentation

L'herbicide oxyfluorène est absorbé par les plantes, mais il ne passe pas facilement d'une partie à l'autre de la plante. Le composé initial constitue la principale composante des résidus terminaux; plusieurs métabolites de moindre importance forment, au total, moins de 5 % des résidus terminaux.

Les méthodes de dosage de l'oxyfluorène et de ses métabolites potentiels révèlent que les résidus totaux dans les bulbes d'oignons ne dépasseront vraisemblablement pas 0,01 ppm si les plants d'oignons sont traités avec une dose de 120 g I.A./hectare, administrée au maximum 3 fois par saison, et si l'on respecte un délai de carence d'au moins 56 jours.

7. Aspects environnementaux (Contribution d'Environnement Canada)

7.1 Résumé

Nous avons besoin de plus de données pour déterminer l'acceptabilité environnementale de l'oxyfluorène. Sa très grande toxicité pour la vie aquatique et sa persistance dans les sédiments nous préoccupent tout particulièrement. Nous n'avons pas de données sur le cheminement environnemental de l'oxyfluorène dans les terres organiques qui servent généralement à la culture des oignons à bulbes secs au Canada. Un facteur qui atténue les répercussions environnementales de l'herbicide est la faible superficie agricole consacrée, chaque année, à la culture des oignons à bulbes secs.

7.2 Chimie et destinée environnementales

L'oxyfluorène, qui est très peu soluble dans l'eau, est facilement adsorbé dans divers sols, et particulièrement dans les sols à teneur élevée en matières organiques. Dans les sols utilisés pour les tests, la désorption dans l'eau a été très faible, ce qui indique que la lixiviation du produit en dehors des aires traitées devrait elle aussi être très faible. L'oxyfluorène a une faible tension de vapeur: on a néanmoins décelé des concentrations mesurables de ce produit chimique dans l'air au dessus d'un champ traité (sol de limon siliceux, 2,5% de matières organiques). Il peut s'agir d'une voie importante d'élimination du produit. Le rapport de distribution air/eau ou la constante de la loi de Henry est relativement élevé (près de celui du triallate); ce qui confirme la capacité de volatilisation du produit. Cependant, sa très forte adsorption sur les matières organiques du sol rend sa volatilisation très peu probable au-dessus des terres organiques. On ne connaît pas la destinée environnementale du produit chimique vaporisé. Des études sur le terrain (mais pas dans des terres organiques) ont été réalisées pour évaluer l'élimination des résidus dans le sol. Elles ont montré que la demi-vie des résidus (temps nécessaire pour obtenir une diminution de 50%) était très variable puisqu'elle pouvait aller de 9 à 95 jours.

Une étude effectuée sur le terrain a révélé une contamination importante de l'hydrosol d'un étang de ferme dans une région exposée à l'érosion par les eaux de ruissellement et située à proximité d'une aire d'utilisation de l'oxyfluorène (aux États-Unis). Les terres organiques sur lesquelles sont cultivés les bulbes secs au Canada ne connaissent généralement pas ce type d'érosion. Sur ces terres, le transport, dans l'eau de drainage, de l'oxyfluorène adsorbé sur les matières organiques suspendues dépend du régime hydraulique imposé et du moment des labours par rapport à l'application de Goal.

7.3 Toxicologie environnementale

Oiseaux sauvages: La toxicité aiguë de l'oxyfluorène pour le colin de Virginie âgé de 16 semaines s'est manifestée à environ 5000 mg/kg, la mortalité survenant 4 à 14 jours après l'administration de la dose. Au

cours d'une étude d'exposition par voie alimentaire d'une durée de 5 jours, (suivie de trois jours d'observation sans contamination des aliments), la toxicité s'est manifestée à une concentration supérieure à 4000 ppm pour les canards malards âgés de 5 à 7 jours et à une concentration de 390 + 22,7 ppm pour les colins de Virginie âgés de 5 à 7 jours. Une réduction de la prise d'aliments a été observée chez ces deux espèces à des doses respectives de 1000 ppm et 100 ppm. Des symptômes de toxicité ont été observés aux plus faibles concentrations testées dans le régime alimentaire, à savoir 2000 ppm chez le canard mallard et 100 ppm chez le colin de Virginie. On a estimé que la plus faible concentration d'oxyfluorène administrée par voie alimentaire qui causait la mortalité du colin de Virginie se situait, entre 100 et 300 ppm, alors qu'une concentration de 4000 ppm n'était pas mortelle pour le canard malard. Dans des études sur la reproduction, des oiseaux ont été exposés à de l'oxyfluorène dans leur alimentation pendant 11 et 12 semaines avant la ponte des oeufs et pendant 10 semaines au cours de la ponte. Des concentrations inférieures à 100 ppm n'ont provoqué aucun effet décelable chez le canard malard ou le colin de Virginie. En l'absence de données sur la stabilité du produit dans les aliments, nous avons demandé plus d'informations au fabricant afin que nous soyons en mesure d'évaluer adéquatement ces études.

Si les marécages sont contaminés, les oiseaux sauvages seront exposés de façon chronique par le biais des plantes et des animaux qu'il consomment. L'utilisation d'oxyfluorène sur les oignons ne devrait entraîner que leur exposition limitée au produit.

Compte tenu de ce qui précède, l'oxyfluorène ne devrait pas présenter un danger aigu pour les oiseaux sauvages. Il ne devrait pas non plus constituer un danger chronique même si nous ne sommes pas en mesure d'évaluer pleinement les études sur la reproduction.

Mammifères sauvages: Aucun mammifère sauvage n'a été soumis à des tests. Comme l'oxyfluorène n'a eu qu'une faible toxicité aiguë pour les rats et les chiens (doses de 3200 mg/kg à plus de 7100 mg/kg), il ne devrait pas avoir non plus une toxicité aiguë pour les mammifères sauvages. La préparation commerciale a été jugée un peu plus toxique que le produit technique, la

DL₅₀ chez les rats se situant entre 500 et 5000 mg/kg.

Amphibiens et reptiles: Nous n'avons aucune donnée sur l'évaluation du danger que peut présenter le produit pour les amphibiens ou les reptiles. Les amphibiens sont susceptibles d'être exposés au produit si les marécages sont contaminés.

Poissons: (voir la section sur les poissons et leur habitat).

Invertébrés aquatiques: L'oxyfluorène est très toxique pour certains invertébrés aquatiques comme les crustacés et les mollusques. Voici les effets toxiques examinés au cours des études soumises à l'appui de l'enregistrement:

Espèce	Effets	Résultat (ingrédient actif)
<u>Daphnia magna</u>	CL ₅₀ - 48 h	1,5 mg/L
Bouc de varech (<u>P. pugio</u>)	CL ₅₀ - 96 h	0,032 mg/L
Clam d'eaux douces (<u>E. complanata</u>)	CL ₅₀ - 96 h	9.6 g/L
Huître de l'est (<u>C. virginica</u>)	CE ₅₀ - 48 h	plus que 0,032 mg/L

En outre, aucune donnée n'a été soumise sur la toxicité des préparations commerciales. Ces valeurs doivent donc être considérées comme des sous-estimations du pouvoir toxique des préparations commerciales d'oxyfluorène. L'Environmental Protection Agency des États-Unis a conclu que l'utilisation de l'oxyfluorène pouvait mettre en danger l'existence de plusieurs espèces de mollusques menacées aux États-Unis.

Compte tenu de l'interaction chimique de l'oxyfluorène avec l'environnement, les invertébrés aquatiques seront exposés s'il y a contamination des sédiments par les eaux de ruissellement provenant des aires traitées. Les résidus devraient persister et s'accumuler, dans une certaine mesure, dans le biota.

Invertébrés terrestres: Aucune donnée n'a été fournie sur la toxicité de l'oxyfluorène pour les vers de terre ou les insectes terrestres. Des tests effectués

sur un certain nombre de microorganismes du sol n'ont révélé aucun effet aux concentrations généralement utilisées sur le terrain.

Habitat des animaux sauvages: La disparition des proies dans les marécages situés à proximité des zones de pulvérisation pourrait être l'une des répercussions possibles de l'utilisation de l'oxyfluorène sur l'habitat des animaux sauvages. La toxicité des résidus d'oxyfluorène pour les plantes aquatiques en serait une autre. On a constaté que les concentrations de résidus dans le sol inférieures à la limite de détection (10 ppb) avaient toujours une activité herbicide. Il est possible que la contamination des marécages par les eaux de ruissellement affecte des plantes importantes consommées par les animaux comme les macrophytes aquatiques. Il est établi que l'oxyfluorène est toxique pour l'algue verte Scenedesmus acutus. Il faudrait examiner le spectre complet de son activité pour déterminer ses effets probables.

8. Les poissons et leur habitat (contribution de Pêches et Océans Canada)

L'ingrédient actif (oxyfluorène) est extrêmement toxique pour la truite arc-en-ciel (CL₅₀-96 h avec 0,41 mg I.A./l). Des études normalisées de la toxicité aiguë ont donné les résultats suivants (il s'agit dans tous les cas de l'ingrédient actif): Daphnia magna, CL₅₀-48 h = 1,5 mg/L; Bouc de Varech, CL₅₀-96 h = 0,032 mg/L; clam d'eaux douces, CL₅₀-96 h = 9.6 mg/L et huître de l'est, CE₅₀-48 h plus que 0,032 mg/L. L'ingrédient actif a une demi-vie variant de 79 à 120 jours dans le sol lorsqu'on applique la dose proposée de 120 g I.A./ha. Par ailleurs, les résidus ne sont pas dégradés par hydrolyse, photolyse ou activité microbienne dans les sols. Cependant, la dégradation photolytique dans l'eau est très importante (demi-vie de 12 heures).

Les facteurs de bioconcentration chez les barbus de rivière et les crapets arlequins sont très élevés, variant de 400 x à 4000 x selon l'espèce et le plan expérimental suivi. Les vitesses de dépuración sont également élevées puisque 98% du produit qui s'était accumulé chez la barbus de rivière est disparu en 5 jours et que 90 à 95% du produit qui s'était accumulé

chez le crapet est disparu en moins de 14 jours. L'ingrédient actif est fortement adsorbé sur les sols et sa solubilité dans l'eau est faible, si bien que toute contamination de l'habitat des poissons se fera par le ruissellement. La contamination des eaux souterraines est une voie de propagation peu probable. Les sols généralement utilisés pour la culture des oignons au Canada ne sont pas exposés à l'érosion. Celle-ci dépend, en partie, de l'utilisation avisée de techniques de gestion des sols.

Le processus de fabrication qui est utilisé actuellement ne produit que 60 à 80% de produit actif, les résidus restants étant des "isomères" qui ont une activité larvicide variable chez les invertébrés et dont cinq ont des effets variables sur les systèmes chlorophylliens des plantes.

Comme on l'a vu, à long terme et d'après les prévisions qui ont été faites à l'aide de modèles, l'oxyfluorène persiste et s'accumule dans certains milieux aquatiques. La simulation par ordinateur (EXAMS) prévoit une demi-vie de 127 jours et une augmentation des concentrations dans l'hydrosol des sédiments chaque année que le pesticide est utilisé. Il est nécessaire d'exercer une surveillance sur le terrain des résidus (limites de détection clairement définies) de l'oxyfluorène et de ses isomères ainsi que des modifications touchant le biota aquatique pour pouvoir évaluer adéquatement la persistance et la bioaccumulation du produit chez les organismes aquatiques de même que les dangers qu'il constitue pour eux. Une des grandes préoccupations est de déterminer si les concentrations de 50 ppb observées dans l'hydrosol peuvent avoir un effet néfaste sur les plantes des marécages situées à proximité des zones d'utilisation. Bref, l'oxyfluorène est-il aussi toxique pour les plantes aquatiques utiles qu'il ne l'est pour les mauvaises herbes?

Nous avons besoin d'autres données sur la probabilité que ce produit se répande dans les milieux aquatiques canadiens et sur les répercussions qu'il peut avoir sur les composantes de ces milieux. Il faudrait aussi des données sur la (les) préparation(s) commerciale(s) (et non seulement sur l'ingrédient actif comme c'est le cas

à l'heure actuelle) et de l'information sur les principaux "isomères" qui devraient être présents dans la préparation.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur l'herbicide oxyfluorène (Goal) s'adresser à F.Y. Chang.

Le 24 juin 1987