



Agriculture  
Canada

Direction générale,  
Production et inspection des aliments

Direction de l'industrie des produits végétaux

Food Production  
and Inspection Branch

Plant Industry Directorate

Canada

D93-02

## Document de travail

# Examen spécial de l'insecticide carbofuran : Impact sur la faune avienne et valeur pour l'agriculture canadienne

L'examen spécial du carbofuran a été déclenché à la suite des craintes exprimées par le Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada quant aux effets négatifs des produits contenant du carbofuran sur les populations d'oiseaux sauvages. À la suite de discussions avec le SCF et le fabricant du carbofuran, Agriculture Canada a décidé de se pencher sur toutes les informations disponibles sur les dangers que représente le carbofuran pour la faune avienne ainsi que sur la valeur que procure l'utilisation du carbofuran dans l'agriculture canadienne, afin de pouvoir prendre une décision éclairée en ce qui concerne l'avenir de l'usage de ce produit au Canada. L'objet du présent document est de présenter un sommaire des données évaluées ainsi que les options réglementaires possibles en ce qui a trait à chacun des usages du carbofuran actuellement homologués. Ce document servira de base aux discussions qui se dérouleront dans le cadre du processus consultatif de gestion réglementaire utilisé par Agriculture Canada et ses ministères-conseils pour la prise de décisions complexes et significatives en matière d'homologation des pesticides.

(also available in English)

Le 30 juillet 1993

Ce bulletin d'information est publié par la Division des renseignements de la Direction de l'industrie des produits végétaux. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :

Direction de l'industrie des produits végétaux  
Agriculture Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0C5  
(613) 993-4544

Télécopieur : (613) 998-1312  
Télex : 053-3282  
Envoy 100 : Pesticide  
Service de renseignements : 1-800-267-6315

## Table des matières

1.0	Introduction .....	1
2.0	Avant-propos .....	2
2.1	Nom chimique et propriétés .....	2
2.2	Produits et utilisations homologués .....	3
2.3	La situation sur le plan international .....	6
3.0	Les dangers et les risques du carbofuran pour la faune terrestre .....	6
3.1	Carbofuran en granulés.....	8
3.2	Carbofuran liquide.....	11
4.0	Évaluation de la valeur du carbofuran pour l'agriculture canadienne .....	16
4.1	Aperçu des utilisations du carbofuran .....	17
4.2	La répression des acridiens dans les cultures de blé.....	18
4.3	La lutte contre l'altise dans les cultures de colza canola .....	26
4.4	Utilisation sur les cultures spéciales et mineures .....	31
5.0	Les options envisageables en matière de réglementation .....	37
5.1	Les usages homologués du carbofuran en granulés (5G, 10G, CR-10) et commentaires devant être pris en considération au chapitre des options réglementaires .....	41
5.2	Les usages homologués du carbofuran liquide (480F) et commentaires devant être pris en considération au chapitre des options réglementaires .....	43
6.0	Le processus de gestion réglementaire .....	49
Annexe I	.....	51
	Usages homologués du Carbofuran .....	51
	Restrictions .....	58

## 1.0 Introduction

En juin 1990, Agriculture Canada a publié un Avis (document A90-01) relatif à l'examen spéciale de l'insecticide carbofuran, (nom commercial Furadan<sup>1</sup>). L'objet de cet Avis était d'avertir les titulaires de l'homologation, les responsables gouvernementaux de la réglementation des pesticides et les autres parties intéressées ou touchées que les produits contenant du carbofuran étaient soumis à un examen spécial, en vertu de l'article 19 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*.

L'examen spécial du carbofuran a été déclenché à la suite des craintes exprimées par le Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada quant aux effets négatifs des produits contenant du carbofuran sur les populations d'oiseaux sauvages. À la suite de discussions avec le fabricant (FMC Corporation, Philadelphie (Pennsylvanie)), le distributeur canadien (Chemagro Ltd., Etobicoke (Ontario)) et le SCF, Agriculture Canada a décidé de se pencher sur toutes les informations disponibles sur les dangers que représente le carbofuran pour la faune avienne ainsi que sur la valeur que procure l'utilisation du carbofuran dans l'agriculture canadienne, afin de pouvoir prendre une décision plus éclairée en ce qui concerne l'avenir de l'usage de ce produit au Canada. L'examen spécial s'est borné à considérer les effets du carbofuran sur la faune avienne et la valeur de l'utilisation du carbofuran en agriculture.

Depuis la diffusion de l'Avis A90-01, Agriculture Canada et le SCF ont reçu et examiné les informations soumises par FMC Corp., Chemagro Ltd. et les autres parties intéressées, relatives tant aux dangers pour la faune qu'aux avantages de l'utilisation du carbofuran dans l'agriculture canadienne. Le SCF a rédigé une évaluation des risques sur les incidences de l'utilisation du carbofuran sur la faune terrestre, et en particulier les espèces aviennes. Les titulaires de l'homologation, FMC Corp. et Chemagro Ltd., ont produit une évaluation de la valeur de l'emploi du carbofuran en agriculture.

L'objet du présent document est de présenter un sommaire des évaluations des risques et de la valeur de ce produit ainsi que les différentes options possibles en matière de réglementation, et leurs impacts associés, en ce qui concerne la situation future du carbofuran sur le plan de l'homologation et de chacun de ses usages actuellement homologués. Même si ce document renferme des références à des produits de remplacement du carbofuran, on a pas essayé d'y inclure une analyse complète des risques et des avantages de ces produits. Une telle analyse va au-delà de la portée de cet examen spécial.

Le présent document a pour objet de servir de base aux discussions qui se dérouleront dans le cadre du processus consultatif de gestion réglementaire utilisé par Agriculture Canada pour la prise des décisions complexes et significatives en matière d'homologation des pesticides. Les parties intéressées et touchées sont invitées à formuler leurs commentaires sur les informations présentées dans le document.

---

<sup>1</sup> *Furadan est une marque de commerce déposée de FMC Corporation pour les produits contenant la matière active carbofuran. Les produits Furadan sont vendus au Canada par Chemagro Ltd.*

Veillez nous faire parvenir deux exemplaires de vos commentaires dans les 90 jours suivant la date de publication du présent document, à l'adresse suivante :

Examen spécial du carbofuran  
Direction de l'industrie des produits végétaux  
Agriculture Canada  
2200, chemin Walkley  
Ottawa (Ontario) K1A 0C5

Les commentaires reçus dans les 90 jours faisant suite à la date de publication du présent document seront pris en considération avant toute décision sur le statut futur du carbofuran en matière d'homologation et sur chacune de ses utilisations actuellement homologuées.

Les demandes relatives au document de travail peuvent être formulées à l'adresse suivante :

Service d'information  
Direction de l'industrie des produits végétaux  
Téléphone : 1 (800) 267-6315

## 2.0 Avant-propos

Le carbofuran est un insecticide systémique, de contact et d'ingestion à large spectre d'efficacité, appartenant à la classe des produits chimiques inhibiteurs de la cholinestérase de la famille des carbamates.

### 2.1 Nom chimique et propriétés

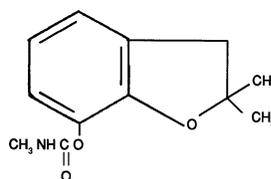
#### 2.1.1 Nom chimique

Nom commun :	carbofuran
Nom chimique :	2,3-dihydro-2,2-diméthyle-7-benzofuranyl méthylcarbamate
Nom commercial :	Furadan
N° CAS :	1563-66-2
N° de brevet canadien :	824686

#### 2.1.2 Propriétés physiques et chimiques

Formule empirique :	$C_{12}H_{15}NO_3$
Formule moléculaire :	$C_8H_6O(CH_3)_2(OOCNHCH_3)$

Formule développée :



Masse moléculaire :	221,25
Forme physique :	solide cristallin
Point de fusion :	150 à 153 °C
Tension de vapeur :	8,7 x 10 <sup>-4</sup> mm Hg à 25 °C
Coefficient de partage octanol/eau (K <sub>ow</sub> ) :	17 pour 1 ppm à 20 °C 26 pour 10 ppm à 20 °C
Solubilité :	eau- 0,07 % à 25 °C acétone- 15,0 % à 25 °C xylène- 1,0 % à 25 °C
Densité :	1,18
Stabilité - Hydrolyse (demi-vie) :	>20 000 h à pH 3,1 >7 000 h à pH 6,2 13,3 à 16,4 h à pH 9,1 2,2 h à pH 9,9

## 2.2 Produits et utilisations homologuées

Le carbofuran est fabriqué par FMC Corporation, à Philadelphie (Pennsylvanie) et est distribué au Canada par Chemagro Ltd., à Etobicoke (Ontario) sous le nom commercial de Furadan. Le Furadan a été homologué pour la première fois au Canada en 1969. On compte actuellement sept produits à base de Furadan homologués au Canada, divisés en deux types de préparations (c.-à-d. granulés et liquide concentrée). Les produits homologués sont les suivants :

**Tableau 1**

Nom du produit	Numéro d'homologation	Titulaire	Classification
Furadan 480F	10363	FMC Corp.	Restreint
Furadan 5G	10666	FMC Corp.	Commercial
Furadan 5G	10826	Chemagro Ltd.	Commercial
Furadan 10G	10827	Chemagro Ltd.	Agriculture
Furadan 480F	10828	Chemagro Ltd.	Restreint
Furadan CR-10	17940	Chemagro Ltd.	Commercial
Furadan CR-10	18175	FMC Corp.	Commercial

Les préparations granulaires sont constituées de granulés à base de sable (10G) ou à base de rafles de maïs (5G, CR-10), contenant 5 % (5G) ou 10 % (10G, CR-10) de carbofuran en poids. Les préparations en granulés sont homologuées pour emploi sur certaines cultures en ligne et de plein champ. On trouvera un résumé de ces utilisations au tableau 2 (un sommaire plus détaillé des utilisations et des restrictions auxquelles elles sont assujetties est présenté à l'annexe 1). L'épandage des préparations en granulés se fait au moment de l'ensemencement.

**Tableau 2 : Sommaire des usages homologués du carbofuran en granulés**

Culture	Ravageur	Dose (kg MA/ha)	Nombre maximum d'applications
Pomme De Terre	Larve de taupin <sup>A</sup>	3,25-5,5	1
	Doryphore de la pomme de terre	3,25	1
	Altise de la pomme de terre		
	Cicadelle de la pomme de terre		
Navet, Rutabaga	Mouche des racines	2,5-3,6	1
Oignons (sec)	Mouche de l'oignon	1,75	1
Maïs fourrager, sucré, ensilage	Chrysomèle et chrysomèle orientale des racines du maïs	1,10	1
Betterave sucrière	Mouche des racines	0,85	1
Canola/Colza Moutarde	Altise	0,225-0,28	1
Carotte <sup>A</sup>	Mouche de la carotte (première génération seulement), cicadelle à six points	2,25	1

<sup>A</sup> S'il est homologué pour usage sur les cultures de carottes, le carbofuran n'est cependant pas actuellement commercialisé pour cette application.

La préparation en liquide concentrée (480F, fluidifiable) est un liquide qui forme une suspension après dilution avec de l'eau. Le produit peut être appliqué à l'aide d'un équipement d'épandage par voie terrestre ou aérienne. Le moment de l'application varie selon l'insecte et la culture considérée, mais se situe le plus souvent après la germination de la culture. La préparation liquide est homologuée pour usage sur les mêmes cultures que la préparation en granulés, en plus d'autres cultures et d'autres endroits. Un sommaire de ces utilisations est présenté au tableau 3 (on trouvera un résumé plus détaillé des usages et des restrictions auxquelles ils sont assujettis, à l'annexe 1).

**Tableau 3 Sommaire des usages homologués du carbofuran liquide**

Culture	Ravageur	Dose (kg MA/ha)	Nombre maximum d'applications
Navet, Rutabaga	Mouche des racines Altise	2,52	3(Est) 3(Prairies) 4(C.-B.)
Framboisier (C.-B.)	Charançon du bourgeon ou de la racine	0,528-1,2	2
Fraisier	Charançon de la racine	0,528-1,2	- <sup>A</sup>
	Cercope Anthonome de la fleur du fraisier Punaise grise	0,528	1
Betterave sucrière	Mouche de la betterave à sucre	1,12	1
Pomme de terre	Puceron	0,528-0,816	- <sup>A</sup>
	Doryphore de la pomme de terre Altise de la pomme de terre	0,264-0,528	
	Cicadelle de la pomme de terre Punaise grise	0,528	
Poivron Vert	Pyrale du maïs	0,528	6
Maïs Sucré, Fourrager, Ensilage	Pyrale du maïs	0,528	4
	Chrysomèle et chrysomèle orientale des racines du maïs	0,24	
Sucré, fourrager	Acridiens	0,132	2
Luzerne	Charançon postiche de la luzerne Agromyze de la luzerne	0,264	- <sup>A</sup>
	Acridiens	0,132	2
Colza/Canola, Moutarde	Altise	0,072-0,132	1 <sup>B</sup>
	Chrysomèle du navet Acridiens	0,132	1
Blé	Cécidomyie du blé Acridiens	0,132	2
Tournesol	Chrysomèle du tournesol Acridiens	0,132	2
Orge Lin, Fourrières, Avoine, Pâturages, Bord des routes, Mélilot	Grasshopper	0,132	2 1 2 2 2 2 2

<sup>A</sup> Le nombre maximum d'applications n'est pas spécifié.

<sup>B</sup> On ne peut appliquer plus de 0,132 kg/ha par saison.

### 2.3 La situation sur le plan international

Les produits à base de carbofuran sont utilisés dans le monde entier pour la lutte contre les insectes sur une large gamme de cultures, incluant les bananes, les grains de café, le raisin, les pommes de terre, le maïs, le riz, la canne à sucre et le blé.

En 1985, la *Environmental Protection Agency* (EPA) des États-Unis a annoncé un examen spécial de toutes les utilisations homologuées du carbofuran en granulés, en raison des préoccupations soulevées par les impacts potentiellement négatifs sur les espèces aviennes. L'examen spécial a mené à une entente négociée entre l'EPA et le titulaire de l'homologation, FMC Corp., afin d'éliminer graduellement tous les usages, à l'exception de cinq utilisations mineures, du carbofuran en granulés aux États-Unis. Comme l'affirme l'EPA, «aucune des mesures de réduction des risques [évaluée par l'EPA] n'a été adéquate pour réduire le risque auquel sont exposés les oiseaux, compte tenu de la toxicité élevée du carbofuran en granulés.» Les homologations retenues par l'EPA comprenaient les usages sur les cucurbitacées, les canneberges et les jeunes plants de pin.

L'examen spécial formel du carbofuran mené par l'EPA ne concernait que les préparations en granulés. La préparation de liquide concentrée (fluidifiable), qui est actuellement homologuée aux États-Unis pour un grand nombre des mêmes utilisations qu'au Canada, n'était pas visée par l'examen spécial effectué par l'EPA.

### 3.0 Les dangers et les risques du carbofuran pour la faune terrestre

Le Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement Canada a procédé à l'examen des renseignements disponibles sur les dangers et les risques du carbofuran pour les oiseaux et les autres vertébrés terrestres. Le texte qui suit est un résumé des principaux points de l'évaluation des risques préparée par le SCF. Vous pouvez obtenir la version originale de l'évaluation des risques en écrivant au SCF à l'adresse suivante :

D<sup>r</sup> Pierre Mineau  
Service canadien de la faune  
Division des produits chimiques toxiques  
100, boul. Gamelin, pièce 103  
Édifice n<sup>o</sup> 9  
Centre national de la recherche faunique  
K1A 0H3

Le présent résumé ainsi que l'évaluation complète des risques publiée par le Service canadien de la faune ne passent en revue que les risques que le carbofuran pose directement pour la faune vertébrée en raison de sa toxicité aiguë. C'est là la plus grande crainte liée à l'utilisation de cet insecticide. Le présent document n'aborde pas les préoccupations relatives à ses effets sublétaux ou à ses effets secondaires sur les espèces fauniques vertébrées par suite de la disparition d'espèces invertébrées ou vertébrées.

Le carbofuran est un insecticide du groupe des carbamates qui inhibe les enzymes cholinestérasiques et perturbe le transfert de l'influx nerveux chez les espèces tant vertébrées qu'invertébrées. D'après les valeurs de la DL<sub>50</sub> orale aiguë, qui se situent entre 8 et 14 mg/kg chez le rat, le carbofuran est classé comme extrêmement dangereux pour les humains<sup>2</sup>. Dans le cas de la préparation liquide, quelques gouttes à peine peuvent être fatales, ce qui correspond à la DL<sub>50</sub> approximative pour les espèces d'oiseaux *les moins* sensibles. Le tableau 4 présente la toxicité du carbofuran pour un certain nombre d'espèces d'oiseaux.

**Tableau 4 : Toxicité orale aiguë du carbofuran de qualité technique pour les oiseaux, de l'espèce la plus sensible à l'espèce la moins sensible.**

Espèce	Sexe	Âge	DL <sub>50</sub> (mg/kg)	Intervalle de confiance de 95%
Dendrocygne fauve ( <i>Dendrocygna bicolor</i> )	F	3-6 mois	0,238	0,200-0,283
Canard colvert ( <i>Anas platyrhynchos</i> )	U	33-39h	0,370	0,283-0,484
	U	6-8j	0,628	0,530-0,744
	U	27-33j	0,510	0,410-0,635
	F	3-4 mois	0,397	0,315-0,500
	M/F	6 mois	0,415	0,333-0,516
	M*	12 mois	0,480	0,381-0,604
	F*	12 mois	0,510	0,410-0,635
Carouge à épaulettes ( <i>Agelaius phoeniceus</i> )	U	adulte	0,422	
Queléa ( <i>Quelea quelea</i> )	U	adulte	0,422-0,562	
Crécerelle d'Amérique ( <i>Falco sparverius</i> )	M/F	1-4 ans	0,6	0,5-1,0
Roselin familial ( <i>Carpodacus mexicanus</i> )	U	adulte	0,750	
Moineau domestique ( <i>Passer domesticus</i> )	U	adulte	1,33	
Pigeon biset ( <i>Columba livia</i> )	U	adulte	1,33	
Vacher à tête brune ( <i>Molothrus ater</i> )	U	adulte	1,33	
Quiscale bronzé ( <i>Quiscalus quiscula</i> )	U	adulte	1,33-3,16	
Caille du Japon ( <i>Coturnix coturnix</i> )	M	14 j	1,9	1,7-2,1
	F	14 j	1,7	1,3-1,9
Petit-duc maculé ( <i>Otus asio</i> )	M/F	2-5 ans	1,9	1,4-2,7
Faisan de chasse ( <i>Phasianus colchicus</i> )	F	3 mois	4,15	2,38-7,22
Colin de Virginie ( <i>Colinus virginianus</i> )	F	3 mois	5,04	3,64-6,99
	M/F	16-20 semaines	12	7,0-19
	M/F	1-2 ans	8,0	6,0-10
Étourneau sansonnet ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	U	adulte	5,62	

M = mâle U = sexe indéterminé F = femelle \* = en période de reproduction

<sup>2</sup> C'est la dose aiguë calculée comme létale pour la moitié d'une population expérimentale qui lui est exposée. Elle est exprimée en milligrammes de carbofuran de qualité technique par kilogramme de poids corporel.

Il arrive souvent que les oiseaux soient plus sensibles à des insecticides inhibiteurs de la cholinestérase que les mammifères. Toutefois, les DL<sub>50</sub> présentées au tableau 3.1 sont inférieures à 1 mg/kg dans le cas des deux espèces d'oiseaux aquatiques étudiées, de la moitié des espèces d'oiseaux chanteurs et d'une des deux espèces d'oiseaux de proie; le carbofuran est par conséquent l'un des insecticides les plus toxiques pour les oiseaux parmi tous les insecticides homologués au Canada.

Le carbofuran est vendu sous forme liquide (fluidifiable) et en granulés. Les possibilités d'exposition aux préparations granulées et liquides étant différentes, les risques pour les oiseaux et d'autres espèces fauniques terrestres seront examinés séparément.

### 3.1 Carbofuran en granulés

Toutes les préparations granulées existantes de carbofuran sont particulièrement dangereuses pour les oiseaux. Les doses d'emploi homologuées varient de 0,225 à 5,5 kg de matière active (MA)/ha, mais cet écart est probablement de moindre importance que le fait qu'il semble toujours y avoir un surplus de granulés accessibles aux oiseaux dans les champs. Compte tenu des données accumulées jusqu'ici, il ne semble pas qu'il soit possible de prendre des mesures adéquates pour atténuer le risque. L'impact sur les oiseaux de l'utilisation de préparations homologuées de granulés continuera d'être important si ces préparations restent sur le marché. Voici un résumé des principales conclusions de l'évaluation des préparations de carbofuran en granulés.

#### Voies d'exposition

- Les oiseaux cherchent activement et consomment des granulés de carbofuran. Ces granulés sont à peu près de la même grosseur que les petits cailloux et les gros grains de sable que les oiseaux avalent et gardent dans leur gésier pour triturer leur nourriture. Une étude de la mortalité des oiseaux causée par l'épandage habituel dans les champs de carbofuran en granulés a démontré de façon concluante que les oiseaux mangent des granulés de Furadan 10G et CR-10 (deux des préparations actuellement homologuées au Canada). Rien ne porte à croire que le 5G soit moins attirant pour les oiseaux. Les granulés de CR-10 et de 5G sont préparés avec une base de rafle de maïs et peuvent également attirer les oiseaux en raison de leur valeur alimentaire. La FMC Corporation (fabricant du carbofuran) a recensé des oiseaux morts appartenant à au moins 45 espèces lors de ses propres essais sur le terrain uniquement dans des champs de maïs.
- Il a été démontré en laboratoire qu'un seul granulé de carbofuran peut entraîner la mort d'un petit oiseau chanteur. Par conséquent, même une exposition minimale aura un impact. Dans un échantillon de 479 alouettes cornues (*Eremophila alpestris*) trouvées mortes dans un groupe de champs de maïs de l'Utah traités au carbofuran en granulés, le nombre médian de granulés découverts dans le gésier des oiseaux était de deux.

- La consommation d'invertébrés, plus précisément des vers de terre, est une autre voie d'exposition au carbofuran en granulés, puisque ces derniers peuvent adhérer aux invertébrés et contaminer leurs tissus. D'après les concentrations de résidus découvertes dans des vers de terre provenant d'un champ de maïs, une évaluation réaliste des risques révèle qu'un seul ver de terre, à la dose d'emploi la plus faible du carbofuran, peut entraîner la mort d'un oiseau chanteur qui le consomme. Des études sur le terrain ont fait état de morts chez le merle d'Amérique (*Turdus migratorus*), une espèce friande des vers de terre, et ont présenté des données sur la contamination des oisillons d'autres oiseaux chanteurs vivant à proximité d'un champ de maïs traité, révélant que des invertébrés contaminés étaient ramenés au nid.
- Il a été démontré que plusieurs autres espèces d'oiseaux sont tuées par les granulés de carbofuran lorsque les champs sont inondés ou parsemés de flaques d'eau. De tels problèmes ont été particulièrement graves dans les sols acides lourds des basses terres du Fraser en Colombie-Britannique, mais ont également été signalés ailleurs. Les oiseaux, principalement des espèces de sauvagine, peuvent être exposés au produit lorsqu'ils sondent la boue contaminée et ingèrent directement les granulés, ou lorsqu'ils boivent de l'eau contaminée.
- L'empoisonnement secondaire par des granulés de carbofuran d'aigles, de faucons, de vautours et d'autres rapaces a été maintes fois établi lors d'opérations d'épandage ainsi que pendant au moins un essai au champ. Nous restreignons ici le sens de l'expression «empoisonnement secondaire» à l'empoisonnement de carnivores consommant les tissus contaminés d'un vertébré. Au 30 septembre 1990, plus de 30 cas avaient été signalés aux États-Unis, exception faite des incidents où l'on avait fait un mauvais usage intentionnel des produits de carbofuran (cas où il était établi que le carbofuran avait été utilisé à dessein pour empoisonner des oiseaux de proie). Des cas d'empoisonnement secondaire à grande échelle de vautours dans des champs de maïs de l'Afrique du Sud ont également été signalés au Service canadien de la faune. Des empoisonnements secondaires de buses à queue rousse (*Buteo jamaicensis*) et d'au moins deux pygargues à tête blanche (*Haliaeetus leucocephalus*) ont récemment été confirmés en Colombie-Britannique, et on soupçonne que plusieurs autres oiseaux ont été ainsi empoisonnés. Il semble que la plupart de ces oiseaux, sinon tous, se nourrissent des cadavres d'espèces de sauvagine empoisonnées dans les champs.

#### Aspects techniques

- Les semoirs et le matériel de plantation actuellement utilisés pour les cultures en lignes laissent beaucoup de granulés sur la surface du sol. Ainsi, on estime que de 515 à 1 065 granulés de Furadan 10G restent à la surface du sol par mètre de sillon dans un champ de maïs typique de l'Ontario. La meilleure méthode d'incorporation des granulés, soit leur dépôt dans la raie de semis dans un cadre expérimental, laisse toujours de 17 à 27 granulés exposés par mètre de sillon. Plusieurs études et rapports ont montré que même cette

méthode ne réduira pas la mortalité des oiseaux causée par un produit granulé aussi toxique que le carbofuran, car les oiseaux en quête de nourriture auront toujours accès à un surplus de granulés en surface. De plus, les oiseaux grattent généralement la surface du sol et le fouillent avec leur bec à la recherche de nourriture, et ils pourraient ainsi avaler des granulés incorporés au sol. Des cas de mortalité ont été signalés même lorsque aucun granulé n'avait été découvert en surface.

- De la même façon, le type de semoir en ligne le plus utilisé pour le colza canola dans l'ouest du Canada laisse en moyenne de 6 à 17 des plus gros granulés de Furadan CR-10 à la surface du sol par mètre carré de champ, avec des «zones d'accumulation» pouvant atteindre jusqu'à 33 granulés par mètre carré.

#### Ampleur et fréquence de la mortalité

- À partir des taux de mortalité signalés dans les études du fabricant effectuées dans des champs de maïs, on peut conclure que l'utilisation de carbofuran en granulés entraînera la mort d'un pourcentage important des oiseaux chanteurs se reproduisant dans les champs traités et aux alentours. On ne tient pas compte du fait que les taux de mortalité signalés n'incluent pas les oiseaux qui quittent le champ avant de mourir, ni ceux qui sont dévorés par des oiseaux de proie ou qui ne sont jamais découverts. Certaines constatations portent également à croire que de petits mammifères sont aussi empoisonnés.
- Des études effectuées par le fabricant du carbofuran dans cinq États américains différents, mais dans des conditions caractéristiques du milieu agricole canadien, ont montré de façon concluante que le taux de mortalité dans les champs de maïs traités au carbofuran est moins fonction de la méthode d'application des granulés que de la présence d'oiseaux dans les champs et aux alentours. Même lorsqu'on parcourait à pied les champs qui venaient d'être plantés afin d'enfouir à la main les granulés qui y restaient, on n'est pas parvenu à réduire les risques pour les oiseaux. Dans des conditions idéales d'étalonnage et de surveillance, l'application dans la raie de semis des granulés de carbofuran (méthode procurant la meilleure incorporation possible) a quand même entraîné de la mortalité chez les oiseaux.
- Le nombre de morts signalées à la suite de l'épandage à grande échelle de granulés de carbofuran confirme les risques établis préalablement par les études sur le terrain. De plus, les cas connus de mortalité causée par l'utilisation de carbofuran en granulés pour protéger des cultures comme le canola, la pomme de terre, le navet, la betterave à sucre et le poivron vert indiquent que le problème du carbofuran en granulés s'étend à la plupart des cultures pour lesquelles les granulés de ce produit sont homologués, sinon à toutes.
- L'utilisation du Furadan CR-10 pour protéger le canola est probablement le plus grave problème à l'heure actuelle en raison des possibilités de mortalité massive chez les très grandes volées d'oiseaux migrateurs arctiques qui

traversent le nord des prairies à l'époque des semailles. Par exemple, un grand nombre de bruants lapons (*Calcarius lapponicus*) sont morts en 1984 dans un champ traité au carbofuran; on pense que l'incorporation des granulés était pourtant supérieure à la norme obtenue avec le matériel d'ensemencement le plus populaire. Lors de cet incident, le nombre de mortalités a été estimé à plus de 2 000 oiseaux. Le nombre réel était probablement beaucoup plus élevé car cette espèce migre vers l'arctique en très grandes volées et les carcasses étaient, selon les rapports, réparties sur tout un quart de section (64 hectares). Des relevés ont démontré que les champs de canola fraîchement ensemencés sont très attrayants pour un grand nombre d'espèces d'oiseaux.

- Des espèces de sauvagine et d'autres espèces d'oiseaux aquatiques ont été empoisonnées à maintes reprises après s'être alimentées dans des champs inondés ou parsemés de flaques d'eau *plusieurs mois* après l'application du pesticide. Dans des sols acides, les granulés peuvent être particulièrement persistants et, dans quelques cas bien connus, sont restés létaux jusqu'à 7 mois après leur application, tant au Canada qu'aux États-Unis.

#### Situation en Amérique du Nord

- L'*Environmental Protection Agency* des États-Unis (EPA) a annoncé récemment qu'elle avait négocié avec la FMC Corporation le retrait aux États-Unis du carbofuran en granulés, exception faite de cinq types d'usage mineur. Comme l'a déclaré l'EPA, «aucune des mesures de réduction des risques [évaluées par l'EPA] n'était suffisante pour réduire les dangers pour les oiseaux, compte tenu de la forte toxicité des granulés de carbofuran».
- L'État de Virginie a récemment effectué un relevé à grande échelle qui a révélé la présence d'oiseaux morts dans 33 de 44 champs de maïs traités, malgré les mesures énergiques de réduction des risques qui avaient été prises, comme l'établissement de larges zones tampons en bordure des champs, l'installation de dispositifs interrompant l'épandage des granulés lors des virages et l'élaboration de programmes de formation approfondie destinés aux responsables de l'application de l'insecticide. L'utilisation de granulés de carbofuran est maintenant complètement interdite dans cet État.
- En 1990, l'*American Ornithologists' Union*, l'une des plus grandes associations d'ornithologues professionnels au monde, a adopté une résolution exigeant l'annulation et le retrait immédiat de tous les produits de carbofuran sous forme de granulés et pressant le gouvernement américain d'interdire également la préparation liquide de cet insecticide.

### 3.2 Carbofuran liquide

L'exposition des espèces fauniques à la préparation liquide (fluidifiable) de carbofuran est davantage fonction du contexte et les risques éventuels sont plus variables que dans le cas des préparations en granulés. Les doses d'emploi de la préparation liquide varient de 0,072 à 2,5 kg MA/ha, soit d'un facteur de 35, selon le type de culture. L'application peut être terrestre ou aérienne. Un examen des

données disponibles jusqu'à maintenant aide à déterminer les principaux facteurs de risque liés à des pulvérisations de carbofuran. Ces facteurs de risque, une fois bien compris, peuvent être extrapolés à des cultures pour lesquelles il n'existe pas de données directes relatives aux incidences sur la faune. La connaissance des risques principaux permet également d'évaluer les possibilités que des mesures d'atténuation des risques causés par la pulvérisation de préparations liquides puissent être mises en oeuvre avec succès.

Toutefois, les faits révèlent qu'il est très peu probable que les risques du carbofuran liquide pour la faune puissent jamais être éliminés complètement. Cet insecticide est tout simplement trop toxique — le nombre d'oiseaux morts recensés avec la deuxième plus faible dose d'emploi homologuée (132 g MA/ha) ne laisse guère de doute quant à l'impossibilité de rendre ce produit tout à fait sûr. Des études effectuées par le fabricant et comportant des épandages terrestres, aériens ou par des systèmes d'irrigation à arroseurs géants de doses de 550 ou de 1 100 g MA/ha laissent supposer que la mortalité d'oiseaux chanteurs ainsi que de petits mammifères, de reptiles et d'amphibiens est répandue et inévitable. L'ampleur de la mortalité varie probablement selon le site et peut dépendre de l'étendue de la contamination en bordure des champs et de la qualité des habitats entourant ces champs.

Voici un résumé des principales conclusions de l'évaluation de la préparation liquide de carbofuran.

#### Voies d'exposition

- Des études en laboratoire montrent que des oiseaux chanteurs se nourrissant de sauterelles et d'autres invertébrés contaminés peuvent ingérer, à l'une des plus faibles doses de pulvérisation homologuées (132 g MA/ha), une fraction importante de la DL<sub>50</sub>. Des mesures du degré d'inhibition de la cholinestérase du cerveau chez des oiseaux chanteurs recueillis dans un pâturage traité confirment que la marge de sécurité est limitée ou inexistante à cette dose d'emploi<sup>3</sup>. Des morts de goélands (*Larus* sp.) se nourrissant de sauterelles dans des champs récemment traités ont été signalées. Cette voie d'exposition est également l'explication vraisemblable de l'impact du carbofuran sur la chouette des terriers (*Speotyto cunicularia*)<sup>4</sup>, qui est examiné plus en détail ci-dessous. Il faut donc supposer que le potentiel d'intoxication létale des prédateurs des sauterelles est toujours présent à la suite d'un programme de lutte contre les sauterelles. L'absence de marge de sécurité est des plus préoccupantes, car la dose d'emploi homologuée du carbofuran pour lutter contre les sauterelles est l'une des plus faibles au Canada.

---

<sup>3</sup> *Le carbofuran inhibant la cholinestérase, la mesure de l'activité de la cholinestérase dans les tissus du cerveau est une mesure directe de l'exposition à l'insecticide dans l'un des principaux sites visés. Le degré d'inhibition de la cholinestérase peut être corrélé de façon approximative aux possibilités d'intoxication fatale.*

<sup>4</sup> *Cette espèce appartenait autrefois au genre Athene. Le nom de l'espèce reste le même.*

- Un certain nombre d'études expérimentales révèlent que l'exposition cutanée des oiseaux par suite d'une exposition directe aux pulvérisations ou par contact avec la végétation traitée ne constituent pas un risque important. Il semble également en être de même pour les espèces de sauvagine, malgré leur sensibilité apparente à cet insecticide. Il a été démontré que des canetons colverts traversant des régions traitées au carbofuran à raison de 132 ou 264 g MA/ha étaient relativement en sécurité pourvu qu'ils ne tentent pas de se nourrir. Certains faits indiquent que les déplacements terrestres des nichées de canards sont rapides et qu'il est peu probable qu'elles s'alimentent. Toutefois, il n'en reste pas moins que des oisillons, pour peu qu'ils s'alimentent ou qu'ils picorent la végétation, risquent presque à coup sûr de devenir impotents, causant un retard qui peut entraîner l'empoisonnement du reste de la couvée.
- De grands nombres d'oiseaux aquatiques morts ont été signalés aux États-Unis dans des champs de luzerne où ils étaient allés se nourrir. Un simple calcul montre que les champs de luzerne et d'autres cultures fourragères ayant reçu la dose de carbofuran homologuée au Canada (0,132-2,5 kg MA/ha) contiennent suffisamment de résidus pour tuer les espèces de sauvagine qui s'y alimentent. On ne sait pas dans quelle mesure les espèces de sauvagine et autres (p. ex., tétras, gélinottes, faisans, grands mammifères) se nourrissent dans les champs traités ou en bordure de ceux-ci au Canada. Au moins une étude canadienne effectuée sur le terrain a montré un impact significatif sur les populations de petits mammifères des doses pulvérisées pour lutter contre les sauterelles. Des espèces herbivores, comme le campagnol des champs (*Microtus pennsylvanicus*), semblent être les plus touchées, ce qui laisse supposer que l'exposition provient principalement de la consommation de végétation contaminée.
- Au Canada, on a signalé au moins un cas de mortalité d'espèces de sauvagine à la suite d'une exposition à des flaques d'eau contaminées d'un champ de navets de la Colombie-Britannique. La mortalité d'oiseaux provoquée par la présence de carbofuran dans les eaux d'irrigation goutte à goutte des vignobles américains est un problème bien connu, mais ce type d'utilisation n'est pas homologué au Canada.
- L'empoisonnement secondaire d'un oiseau de proie a également été observé lors d'une des études sur le terrain du fabricant. On ne sait si la préparation liquide est souvent cause d'empoisonnement secondaire.

#### Chouette des terriers

- L'impact irréfutable du carbofuran liquide sur la chouette des terriers, une espèce menacée de disparition, est encore l'un des dangers les plus graves de ce produit. Des recherches ont montré de façon concluante que le carbofuran, appliqué à une dose permettant de lutter contre les sauterelles (132 g MA/ha), a un impact significatif sur le taux de survie et de reproduction de la chouette des terriers. On a observé une diminution significative du taux de succès de la

nidification et du nombre d'oisillons en fonction de l'augmentation de la proximité des terriers de nidification par rapport aux champs traités au carbofuran. Aucune tendance à la baisse des indices de reproduction avec l'accroissement de la proximité des champs traités n'a été observée pour les principaux insecticides substitués du carbofuran (carbaryl, deltaméthrine). Les données disponibles sur les voies probables d'exposition (voir ci-dessus) laissent fortement supposer que les risques auxquels sont exposées les chouettes des terriers sont directement proportionnels à la disponibilité d'espèces de proie contaminées, soit des invertébrés ou des rongeurs.

- Des agriculteurs ont également signalé des colonies de chouettes des terriers abandonnées à la suite d'une exposition au carbofuran. Les analyses effectuées par le Service canadien de la faune permettent également de supposer que l'utilisation du carbofuran peut avoir influé sur l'occupation des terriers au cours des années ultérieures.
- L'élimination de ce produit dans l'aire de nidification de la chouette a tout d'abord été proposée par le Service canadien de la faune à la suite de recherches sur le terrain ayant démontré l'impact de ce pesticide. En 1989, une décision réglementaire provisoire a été prise : elle prévoyait l'étiquetage du produit de façon à interdire son utilisation à moins de 250 m de terriers de chouettes. Malheureusement, malgré une campagne de publicité énergique menée par le Service canadien de la faune et le fabricant, les utilisateurs du produit ne connaissent pas encore assez bien la nouvelle exigence pour que l'espèce soit suffisamment protégée.

#### Preuves d'un impact sur des oiseaux chanteurs et d'autres vertébrés

- Des études sur les effets de pulvérisations de carbofuran liquide à la dose homologuée pour lutter contre les sauterelles (132 g MA/ha) sur les populations d'oiseaux chanteurs nichant en bordure des routes n'ont révélé aucun impact systématique. Toutefois, on a découvert que les oiseaux s'alimentaient loin des sites traités, et certaines lacunes des études ont empêché toute interprétation définitive des résultats. Un vaste pâturage ayant reçu cette même dose faible a également été évalué après le traitement. Des relevés des populations n'ont indiqué aucun effet majeur sur les espèces courantes d'oiseaux. Les données compilées jusqu'à maintenant (leur analyse complète n'est pas encore disponible) n'ont pu permettre d'arriver à des conclusions à l'égard des effets sur les populations des petits mammifères. Le succès de nidification des oiseaux nichant dans l'aire traitée a été très faible, mais on ne pense pas que cela puisse être dû au traitement. Des mesures de la cholinestérase dans les tissus du cerveau révèlent qu'un segment des populations d'oiseaux et de petits mammifères a été exposé de façon aiguë au produit, ce qui révèle une marge de sécurité faible, voire inexistante.

- Le fabricant a effectué aux États-Unis des études consistant à traiter des champs de luzerne à raison de 550 ou 1 100 g MA/ha, pulvérisés par voie terrestre et aérienne. (La plus faible dose de 550 g MA/ha se rapproche de la dose homologuée au Canada pour les champs de maïs, de pommes de terre, de poivrons et de fraises de l'est du Canada. Les applications dans les champs de maïs pour lutter contre la pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*) sont presque uniquement aériennes.) Le dépôt du produit pulvérisé dans les champs mêmes était faible (seulement 23 % en moyenne dans le cas des applications terrestres à une dose de 500 g MA/ha), mais la contamination en bordure des champs était importante. Des cas de mortalité d'oiseaux chanteurs ont été observés avec les deux doses d'emploi, que la pulvérisation ait été aérienne ou terrestre. La plupart des oiseaux morts se trouvaient en bordure des champs. Le degré de contamination en périphérie ne différait pas beaucoup entre les champs traités au sol ou par avion : 6 des 16 champs traités au sol avaient un dépôt maximal en périphérie (probablement du côté sous le vent) supérieur au dépôt moyen dans le champ, et 9 de 16 champs traités par avion présentaient des dépôts plus élevés en bordure que dans le champ même. Un cas d'empoisonnement secondaire a également été signalé, soit un busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) paralysé qui se nourrissait d'une carcasse de lapin à queue blanche (*Sylvilagus floridanus*). Des mammifères, des reptiles et des amphibiens morts ont également été découverts. Au Canada, un oiseau paralysé a été trouvé en bordure d'un champ de fraises traité à raison de 528 g MA/ha.
- D'autres études effectuées par le fabricant portaient sur des applications aériennes de carbofuran sur des champs de maïs à raison de 1 100 g MA/ha afin de lutter contre la pyrale du maïs. Cette dose est environ le double de celle homologuée pour lutter contre ces ravageurs au Canada, bien que seulement deux applications aient été effectuées (le maximum admissible au Canada est de quatre). Cette dose d'emploi est tout de même plus faible que celle homologuée au Canada pour la betterave à sucre, les framboisiers et les fraisiers en Colombie-Britannique, ainsi que pour les choux. Ici encore, les superficies traitées ont été mal couvertes, avec un dépôt moyen du produit de 22 %, et on a observé une contamination en bordure des champs. Malgré les faibles taux d'application mesurés, le traitement a encore entraîné la mort d'un certain nombre d'oiseaux chanteurs, et des oiseaux paralysés ont été découverts. D'autres vertébrés ont également été tués, y compris quatre grenouilles léopard (*Rana sphenoccephala*) trouvées en bordure d'un champ de 2 à 6 heures après le traitement. L'impact potentiel du carbofuran sur les amphibiens est important, compte tenu des préoccupations actuelles sur la diminution de leurs populations.

Il convient de noter que certains des oiseaux morts ou paralysés ont été découverts en bordure de champs témoins. Toutefois, des analyses des résidus prélevés en bordure de ces champs ont montré qu'ils avaient été contaminés par le carbofuran puisque des champs avoisinants avaient été traités avec cet insecticide.

- Des concentrations de résidus de carbofuran de 2 ppm ont été mesurées dans le tube digestif de souris sylvestres capturées dans les endroits traités. Des concentrations similaires ont été découvertes chez des oiseaux chanteurs. Le busard Saint-Martin paralysé dont nous avons fait état précédemment se nourrissait d'une carcasse de lapin contenant 0,1 ppm de carbofuran. Cela soulève la possibilité que l'empoisonnement d'autres animaux soit un phénomène répandu causé par l'utilisation de carbofuran liquide; les données actuelles ne nous permettent toutefois pas de l'affirmer, car les résidus trouvés dans les tubes digestifs des petits mammifères ou des oiseaux ne sont pas aisément comparables à la charge corporelle totale mesurée dans la carcasse de lapin.

#### Situation en Amérique du Nord

- La préparation liquide n'a pas encore fait l'objet d'un examen spécial formel aux États-Unis; toutefois, de façon non officielle, une révision est en cours au sein de l'EPA et des documents ont été préparés en prévision d'un examen spécial formel. Comme on l'a déjà mentionné, certains groupes, comme l'*American Ornithologists' Union*, font pression sur l'EPA des États-Unis pour qu'elle prenne des mesures concernant la préparation liquide.
- Certains États ont agi de façon unilatérale pour restreindre l'utilisation de la préparation liquide sur leur territoire. En Californie, le produit est étiqueté de façon à ne pouvoir être utilisé à moins d'un mille (1,6 km) de toute espèce de sauvagine nicheuse ainsi que de tout endroit où des espèces de sauvagine brouteuses pourraient s'alimenter. Au Canada, un tel étiquetage équivaldrait pratiquement à éliminer le produit dans les Prairies canadiennes. La Californie a aussi imposé récemment des restrictions à l'utilisation du produit dans les vignobles.
- Au Canada, l'équipe fédérale-provinciale de rétablissement de la chouette des terriers a recommandé l'interdiction du carbofuran dans toute l'aire d'extension (actuelle et historique) de la chouette.

## 4.0 Évaluation de la valeur du carbofuran pour l'agriculture canadienne

À la suite de l'annonce de l'examen spécial sur le carbofuran, Chemagro Ltd. et FMC Corp. (ci-après appelés Chemagro/FMC) ont soumis deux rapports à l'appui de la valeur de l'utilisation du carbofuran pour l'agriculture canadienne. Ces rapports, intitulés *Évaluation économique des bénéfices des préparations granulaires et liquides du Furadan au Canada* et *Évaluation des bénéfices du Furadan : cultures spéciales*, ont fourni des informations sur les avantages économiques et agronomiques de l'usage du carbofuran sur certaines cultures en particulier. Le premier de ces deux rapports incluait une contribution substantielle de la firme de consultants en économie Deloitte & Touche, de Guelph (Ontario) (qui sera ci-après appelé le rapport titulaires/D&T). Les deux rapports ont été examinés par Agriculture Canada. On trouve un résumé du rapport titulaires/D&T aux sous-sections 4.2.1, 4.2.2, 4.3.1 et 4.3.2. Des points saillants

choisis de l'autre rapport se trouvent à la sous-section 4.4. Le lecteur est prié de se référer aux rapports originaux pour les détails, les sources textuelles et les références. On peut se procurer des copies des rapports en s'adressant à :

Chemagro Ltd.  
77 Belfield Road  
Etobicoke (Ontario)  
M9W 1G6

Sont également inclus dans la présente section des commentaires de la Direction générale des politiques d'Agriculture Canada en ce qui concerne l'évaluation des avantages économiques du carbofuran tels qu'ils sont présentés dans le rapport titulaires/D&T. Ces commentaires se retrouvent dans les sous-sections 4.2.3 et 4.3.3. Les avantages économiques résumés ci-dessous doivent être considérés à la lumière des qualifications notées par la Direction générale des politiques.

#### 4.1 Aperçu des utilisations du carbofuran

Le carbofuran est un insecticide du groupe des carbamates ayant une activité de contact, systémique et à l'estomac. Il possède une haute efficacité contre plusieurs insectes nuisibles présentant une importance économique et affectant plusieurs cultures majeures et spéciales. Les informations sur les produits homologués, les usages homologués, les directives d'emploi et les restrictions d'emploi sont présentées à la section 2.2 et à l'annexe 1. On trouvera au tableau 5 une description des secteurs du marché pour lesquels l'usage du carbofuran est homologué.

**Tableau 5 : Statistiques de la production agricole pour le Canada en 1990 (sources : Catalogues 22-003, 22-002, 21-001 de Statistique Canada)**

Culture	Superficie plantée (hectares)	Production (tonnes métriques)	Valeur à ferme (millions de dollars)
Orge	4 769 000	13 441 000	650
Avoine	1 521 000	2 692 000	80
Lin	694 000	889 000	119
Tourmesol	64 800	110 000	21,9
Blé	14 098 000	32 098 000	3 079
Colza canola	2 529 000	3 266 000	793
Moutarde	231 000	250 000	40,6
Maïs sucré	39 500	338 000	69,6
Maïs fourrager	1 062 000	7 346 000	.A
Poivron vert	2 300	24 800	17,8
Pomme de terre	119 800	2 959 200	373
Betterave sucrière	24 300	942 000	42,9
Oignon (sec)	3 800	130 000	25,1
Fraisier	.A	28 900	45,1
Framboisier	.A	14 200	15,7
Rutabaga	2 600	86 900	18,0

<sup>A</sup> pas disponible

Si le carbofuran est homologué pour utilisation sur un large éventail de cultures, les principales utilisations du carbofuran, en ce qui concerne la superficie traitée et le volume des ventes de produits, concernent la répression des acridiens dans les cultures de blé et la lutte contre l'altise dans la culture de colza canola.

## 4.2 La répression des acridiens dans les cultures de blé

### 4.2.1 Le problème posé par les ravageurs et les méthodes de lutte actuelles

On cultive au Canada plus de 14 millions d'hectares de blé, principalement dans l'ouest du pays. En 1990, plus de 8 millions d'hectares ont été consacrés à la culture du blé en Saskatchewan, par rapport à un peu plus de 3 millions d'hectares en Alberta et à 2 millions d'hectares au Manitoba. En 1990, la valeur à la ferme des cultures de blé se chiffrait à 3 milliards de dollars.

Les acridiens sont les insectes nuisibles du blé les plus importants et les plus répandus dans l'ouest du Canada. En l'absence de mesures de lutte, les acridiens ont le potentiel de réduire les rendements de culture de 32 % dans les années où les infestations sont importantes. On estime l'impact potentiel en matière de coût d'une invasion massive d'acridiens dans les cultures de blé de l'ouest du Canada (p. ex., en 1985-1986) à 156 millions de dollars par an.

Les infestations d'acridiens sont de nature cyclique. Les fluctuations sur le plan du degré d'infestation et des dommages causés sont principalement tributaires de la température et des précipitations. Les régions sèches des Prairies, principalement le sud de l'Alberta et de la Saskatchewan et, dans une moindre mesure, le sud-ouest du Manitoba, sont les plus vulnérables aux infestations d'acridiens. Le niveau d'infestation est souvent parallèle aux conditions de sécheresse qui règnent dans les Prairies. En d'autres termes, les infestations d'acridiens tendent à être plus prononcées lorsque le temps est chaud et sec. En 1985-1986, les infestations d'acridiens dans l'ouest du Canada ont atteint des niveaux inquiétants. Depuis lors, les populations ont décliné.

Les méthodes actuellement utilisées pour la lutte contre les acridiens font intervenir l'application foliaire d'insecticide. Les applications sont en général effectuées après l'éclosion des oeufs au printemps, alors que les plants ayant récemment germé sont exposés au risque le plus élevé. Les insecticides peuvent également être appliqués sur les fossés le long des routes et à la lisière des champs afin de prévenir l'infiltration dans les cultures. Dans les cas d'éclosions multiples ou de populations migratrices, des applications multiples peuvent être nécessaires pour obtenir une répression satisfaisante. Outre le carbofuran (Furadan 480F), plusieurs autres insecticides peuvent être utilisés pour la lutte contre les acridiens, incluant le diméthoate, la deltaméthrine, l'azinphos-méthyl, le

chlorpyrifos, le malathion, la cyperméthrine et le carbaryl; toutefois, ces produits ne sont pas tous utilisés ou commercialisés.

D'après les informations fournies dans le rapport titulaires/D&T, au cours des années 1983-1990, le carbofuran détenait la principale part du marché pour la lutte contre les acridiens dans les cultures de blé. La quantité de Furadan 480F utilisée sur les cultures de blé durant cette période a varié de manière significative, et suivait généralement la nature cyclique des invasions d'acridiens. Selon le rapport titulaires/D&T, l'importance majeure de la part de marché détenue par le Furadan 480F peut être attribuée aux excellents résultats qu'il produit, à sa grande rapidité d'action et à son faible coût à l'hectare.

Selon les conseillers agricoles, les fermiers ont tendance à utiliser au moins la valeur médiane de l'intervalle des doses indiquées sur l'étiquette pour la plupart des insecticides (le cas échéant). En moyenne, chaque hectare de blé traité reçoit 1,5 application d'insecticide. Sur la base de ces informations, les intervalles des coûts de traitement annuels imputables aux insecticides utilisés pour la lutte contre les acridiens dans l'ouest du Canada ont été calculés et sont présentés au tableau 6. Il convient de noter que les prix réels peuvent varier d'une année et d'un détaillant à l'autre. Par ailleurs, lors des années d'infestation par les acridiens, les applications d'insecticide peuvent être subventionnées par les gouvernements provinciaux; par conséquent, le coût réel pour le cultivateur peut varier.

**Tableau 6 : Intervalle des coûts annuels de traitement (\$/hectare) pour les insecticides utilisés pour combattre les acridiens sur les cultures de blé dans l'ouest du Canada entre 1983 et 1990, en supposant 1,5 application par année aux doses intermédiaires et maximales spécifiées sur l'étiquette (d'après le rapport titulaires/D&T)**

Insecticide	Coût des traitement (\$ par hectare)
Furadan 480F (carbofuran)	7,37 - 10,40
Sevin (carbaryl)	19,43 - 36,75
Decis (deltaméthrine)	13,64 - 17,78
Cygon (diméthoate)	10,08 - 21,68
Lorsban 4E (chlorpyrifos)	12,38 - 20,18
Malathion (malathion)	12,50 - 15,15

En général, les conseillers agricoles et les spécialistes de la recherche ont des opinions mitigées en ce qui concerne l'efficacité du Furadan par rapport à celle d'autres produits. De l'avis de certains chercheurs, il n'existe aucune différence sur le plan de l'efficacité entre les produits susmentionnés. En revanche, les conseillers agricoles estiment qu'en raison de sa grande rapidité d'action, le Furadan est considéré comme étant plus «efficace» que d'autres produits, du moins du point de vue des exploitants agricoles. De fait, il a été mentionné dans le rapport titulaires/D&T que les exploitants agricoles continueraient à utiliser le Furadan même si son prix n'était pas avantageux en raison de son action rapide.

#### 4.2.2 Élimination de l'utilisation du Furadan 480F pour la lutte contre les acridiens dans les cultures de blé

Les titulaires de l'homologation, en conjonction avec la firme de consultants économiques Deloitte & Touche, ont préparé une évaluation des coûts économiques associés à l'interdiction de l'utilisation du Furadan 480F pour la lutte contre les acridiens dans les cultures de blé. Un sommaire de l'évaluation économique est présenté ci-dessous.

L'analyse a couvert la période de huit années s'étendant de 1983 à 1990 afin de tenir compte de la nature cyclique des infestations d'acridiens. Les données et les hypothèses utilisées dans l'évaluation ont été dérivées et élaborées à partir de deux sources : 1) les rapports et les données scientifiques publiées, 2) le consensus dégagé d'après les opinions de divers experts choisis en protection des cultures. Au départ, une évaluation préliminaire a été préparée par le biais de consultations auprès de 27 chercheurs et conseillers agricoles et d'un examen de la documentation existante. Par la suite, un séminaire d'une journée a été organisé avec un panel d'experts de sept personnes afin que celui-ci formule des suggestions pour la révision de l'évaluation.

L'ordre de grandeur des avantages économiques de l'usage du carbofuran peut être estimé par une quantification des coûts économiques qu'entraînerait le retrait du Furadan du marché. Selon Chemagro/FMC, la disparition du Furadan pour la maîtrise des acridiens sur les cultures de blé aurait probablement les répercussions suivantes :

- Les producteurs de blé opteraient pour d'autres produits homologués (p. ex., Decis, Lorsban, Sevin) au lieu du Furadan pour la lutte contre les acridiens.
- Sur les superficies actuellement traitées au Furadan, tous les produits de substitution seraient probablement appliqués à la dose maximale spécifiée, afin de tenter de reproduire le rapide effet de choc obtenu avec le Furadan.

- Si le Furadan était retiré du marché pour la lutte contre les acridiens sur les cultures de blé, les prix des insecticides de substitution restants pourraient augmenter en raison de l'environnement moins compétitif que créerait le retrait de ce produit. Le rapport titulaires/D&T a considéré trois hypothèses/scénarios en ce qui concerne l'évolution des prix des insecticides de substitution si le Furadan était retiré du marché : 1) aucun changement de prix, 2) une augmentation de 20 % des prix, 3) une diminution de 10 % des prix. Ces scénarios d'évolution des prix ont été mis sur pied en consultation avec des spécialistes de la protection des cultures. Le rapport titulaires/D&T a présenté une analyse économique pour chacun des trois scénarios d'évolution des prix.
  
- En l'absence de Furadan, les cultivateurs de blé seraient obligés d'utiliser des insecticides de substitution plus coûteux et peut-être moins efficaces contre les acridiens. Cette situation pourrait avoir les conséquences suivantes :
  - a) une augmentation des coûts de traitement résultant du passage du Furadan à des insecticides de substitution plus coûteux. Selon le rapport titulaires/D&T, on assisterait à une augmentation des coûts de traitement pondérés (c.-à-d. ajustés en fonction de la part de marché actuelle des options restantes) située entre 38 % (en supposant une diminution de 10 % du prix des autres options) et 155 % (en supposant une augmentation de 20 % du prix des autres options) selon l'année considérée. Cela correspondrait à un accroissement des coûts de traitement de 5,27 à 15,28 \$/ha.
  
  - b) Le rapport titulaires/D&T suppose que, pour chaque augmentation de 10 % du coût moyen de traitement par hectare, on observerait une diminution de 2 % de la superficie traitée. En d'autres termes, certaines régions actuellement traitées ne le seraient plus, ce qui se traduirait par une perte additionnelle de récoltes. Si le Furadan était retiré du marché, selon le rapport titulaires/D&T, la diminution de la superficie traitée pour la lutte contre les acridiens serait située entre 7 % (en supposant une diminution de 10 % du prix des autres options) et 31 % (en supposant une augmentation de 20 % du prix des autres options), en réaction au coût de traitement plus élevé. Cette baisse se traduirait par des pertes additionnelles sur le plan des récoltes dans les régions infestées et non traitées se chiffrant entre 17 et 32 %.
  
- Si le Furadan était retiré du marché pour la maîtrise des acridiens sur les cultures de blé, selon le rapport titulaires/D&T, les coûts en résultant pour les producteurs de blé seraient les suivants pour chacun des scénarios d'évolution des prix susmentionnés :

- a) Si le prix des autres insecticides de remplacement ne change pas (ce qui est considéré, dans le rapport titulaires/D&T, comme un scénario très peu probable car le Furadan est le traitement le moins coûteux et exerce probablement une pression à la baisse sur les prix du marché), le coût annuel total pour les producteurs de blé (en dollars constants de 1990) varierait de 1 million à 34,2 millions de dollars, pour une moyenne sur huit ans d'environ 12 millions de dollars par année. Ce coût pour les producteurs se décompose en deux éléments : coûts des traitements plus élevés et pertes additionnelles de récoltes sur un nombre croissant de superficies non traitées.
- b) Avec le scénario d'une augmentation de 20 % des prix des autres insecticides envisageables (scénario considéré par le rapport titulaires/D&T comme le plus probable), le coût annuel total pour les producteurs varierait de 1,4 million à 49,5 millions de dollars, pour une moyenne sur huit ans d'environ 17 millions de dollars par année. Comme précédemment, ce montant se décompose en coûts de traitement plus élevés et en pertes de récoltes additionnelles.
- c) Advenant une diminution de 10 % du prix des produits restants (scénario peu probable), l'impact en matière de coût total annuel varierait de 0,8 million à 25,9 millions de dollars, avec un coût moyen sur huit ans d'environ 9 millions par année, causé par des coûts de traitement plus élevés et des pertes de récoltes additionnelles.

Les facteurs suivants doivent être pris en considération :

- Quelle que soit l'hypothèse adoptée en matière d'évolution du prix, l'impact du coût sera substantiel pour les producteurs si le Furadan est retiré du marché des produits antiparasitaires pour les cultures de blé. Si l'on considère que le Furadan est appliqué à d'autres cultures (p. ex., orge, lin, avoine) pour combattre les acridiens, l'impact sur le plan du coût pour tous les producteurs de culture sera certainement plus élevé que celui que l'on estime ici pour le blé seulement.
- Sur une période de huit ans, le rapport pondéré bénéfice/coût de la lutte contre les acridiens sur les cultures de blé par l'utilisation du Furadan est de 3,34, variant de 1,03 à 4,81 selon l'année considérée. Durant les années de fortes infestations (1985-1986), le rapport bénéfice/coût de la lutte contre les acridiens est maximum, ce qui illustre la possibilité de pertes de récoltes significatives en l'absence de mesures de lutte. Plus récemment, la pression exercée par les acridiens a été moindre et les bénéfices procurés par le traitement ne sont pas aussi importants que lors des années où les infestations sont massives.

- En l'absence de Furadan, le rapport bénéfice/coût diminue à 2,12 (soit une diminution de 37 % par rapport au rapport bénéfice/coût actuel de 3,34 avec Furadan), sans aucun changement de prix des produits de substitution. Avec un accroissement de 20 % du prix des produits de substitution restants, le rapport bénéfice/coût diminue à 1,67 (soit une réduction de 51 % du rapport bénéfice/coût). Avec une diminution de 10 % du prix du produit, le rapport bénéfice/coût chute à 2,38 (soit de 29 %).

#### 4.2.3 Validité de l'évaluation économique, Direction générale des politiques, Agriculture Canada

Il convient de noter d'emblée qu'il n'existe aucune méthodologie précise qui permette de définir la manière appropriée d'estimer les avantages économiques d'un pesticide. Une part significative de bon sens intervient nécessairement dans de tels efforts et, en général, plusieurs approches peuvent être jugées raisonnables. Ces considérations générales s'appliquent pleinement à l'évaluation économique du carbofuran décrite au paragraphe précédent.

Comme nous l'avons mentionné précédemment, une approche «biphasique» (faisant intervenir une intervention préliminaire et un séminaire subséquent) pour l'obtention des données et l'élaboration des hypothèses a été utilisée pour préparer l'évaluation. Cette approche a permis d'obtenir un degré de confiance inhabituellement élevé à l'égard de la validité technique des hypothèses utilisées. Néanmoins, certaines qualifications ont été mentionnées et sont discutées plus loin.

##### Évolution sur le plan de la superficie traitée

Comme nous l'avons mentionné précédemment, on prend pour hypothèse que chaque augmentation de 10 % des coûts de traitement se traduira par une diminution de 2 % de la superficie traitée. De toute évidence, le rapport particulier choisi influence les résultats de l'étude. S'il n'existe aucune base apparente justifiant la remise en cause du jugement du panel d'experts en ce qui concerne le caractère adéquat d'un rapport 10:2, il pourrait être utile d'examiner au moins une autre hypothèse afin de déterminer dans quelle mesure les résultats varient en fonction du rapport choisi.

##### Interprétation de l'accroissement des coûts de traitement associés au scénario d'une augmentation des prix de 20 %

Une grande prudence s'impose pour l'interprétation des résultats qui découlent du scénario d'un accroissement des prix de 20 %, scénario jugé le plus probable.<sup>5</sup> Une distinction peut être faite entre les coûts associés

---

<sup>5</sup> *Un degré d'attention similaire est nécessaire pour l'interprétation des résultats associés au scénario d'une diminution des prix de 10 %. Toutefois, ce point ne sera pas discuté ici compte tenu de la faible probabilité de ce scénario.*

aux augmentations de prix imputables à l'exploitation par les producteurs de pesticide d'un marché moins concurrentiel et les coûts associés à un réel accroissement du prix des pesticides devant être employés. Dans le premier cas, les sommes additionnelles dépensées par les cultivateurs par suite de l'augmentation des prix représentent, en fait, un transfert des cultivateurs à certains producteurs de pesticides. Dans le dernier cas, les sommes additionnelles dépensées par les cultivateurs représentent une dépense de ressources économiques réelles ou, en d'autres termes, un coût pour l'économie dans son ensemble. Si le transfert décrit dans le premier cas n'est pas nécessairement souhaitable, la perte de ressources économiques réelles associée au dernier cas constitue de toute évidence une perte sur le plan du bien-être économique global.

Ces réflexions ne signifient pas nécessairement que les scénarios comportant une augmentation des prix sont non pertinents ou inappropriés. Toutefois, la distinction susmentionnée doit être gardée à l'esprit lorsque l'on considère l'importance des coûts qui représentent des sommes supplémentaires dépensées en raison d'une augmentation du prix des pesticides. Pour illustrer ce point, considérons l'impact total sur le plan du coût associé au scénario d'une augmentation de 20 % des prix. Comme nous l'avons mentionné plus tôt, l'ordre de grandeur annuel moyen de cet impact serait de 16,6 millions de dollars, dont 11,9 millions de dollars correspondant à la valeur estimée des pertes de récoltes et les 4,6 millions de dollars restants constituant l'augmentation des coûts de traitement. De toute évidence, la perte de récoltes de 11,9 millions de dollars représente une perte économique réelle. En outre, une certaine fraction du montant de 4,6 millions de dollars représente des coûts additionnels qui seraient imputés même s'il n'y avait pas d'augmentation de prix et, par conséquent, représente également une perte économique réelle. Toutefois, la fraction restante constitue un transfert, comme nous l'avons mentionné plus haut, des cultivateurs à certains producteurs de pesticides. L'ordre de grandeur de ce transfert a été chiffré à approximativement 3,8 millions de dollars. En d'autres termes, quelque 12,8 millions de dollars de l'impact total en matière de coût de 16,6 millions de dollars représentent une perte du bien-être économique réel.

#### Interprétation des rapports bénéfice/coût

Une certaine prudence s'impose également pour l'étude des rapports bénéfice/coût présentée à la sous-section précédente, car le degré de leur caractère informatif peut être limité dans ce contexte. La question quantitative clé qui nous concerne ici est la mesure dans laquelle les bénéfices économiques globaux d'un usage donné du carbofuran excèdent les coûts économiques globaux pour ce même usage. À l'évidence, la sous-section précédente fournit certaines estimations utiles pour répondre à cette question. Toutefois, les rapports bénéfice/coût n'apportent guère davantage de renseignements.

La pertinence limitée de tels rapports est démontrée par le fait qu'il serait facile d'envisager une situation dans laquelle un pesticide possède un rapport bénéfice/coût élevé, tout en procurant peu de nouveaux bénéfices parce que, par exemple, il a été utilisé avec une portée très restreinte. Dans un tel cas, l'aspect le plus important serait certainement celui des avantages économiques nets réduits procurés par le pesticide. Si l'on souhaitait exprimer les bénéfices économiques nets sous une autre forme, on pourrait opter pour le pourcentage du revenu des cultivateurs concernés.

#### Similarité des superficies traitées et non traitées

L'évaluation s'appuie sur une hypothèse qui n'a pas été mentionnée précédemment dans le présent document, à savoir que les superficies laissées non traitées par suite de l'augmentation des coûts de traitement aux pesticides sont, sur le plan des bénéfices potentiels de l'usage des pesticides dans ces régions, équivalentes aux superficies qui continuent à être traitées. En d'autres termes, les superficies non traitées sont similaires à un sous-ensemble aléatoire de toutes les superficies. Cette hypothèse va à l'encontre de ce à quoi on doit s'attendre. En effet, on s'attendrait à ce que les cultivateurs aient tendance à laisser non traitées les superficies où les bénéfices de l'usage du pesticide sont les plus faibles. Toutefois, l'importance de cette tendance est atténuée notamment par le fait que l'on ne considère pas que les bénéfices de l'usage des pesticides varient de manière significative d'une superficie à une autre. En conséquence, si l'on employait une hypothèse différente, la répercussion sur les résultats de l'étude serait probablement infime. Néanmoins, il convient de souligner que tout effet de cet ordre réduirait l'ampleur des bénéfices estimés.

#### Autres hypothèses :

Deux autres hypothèses sur lesquelles s'appuie l'évaluation et qui n'ont pas été mentionnées précédemment sont les suivantes :

- On suppose qu'il n'existe pas de méthodes de lutte non chimiques susceptibles d'être disponibles dans un horizon prévisionnel adéquat pour la lutte contre les acridiens sur les cultures de blé.
- Il est peu probable que les cultivateurs réagissent au retrait du carbofuran en optant pour des cultures autres que le blé.

Globalement, les résultats de l'évaluation attestent les efforts significatifs qui ont été déployés pour rassembler les informations visant à déterminer les bénéfices en question. Ils fournissent une démonstration utile et équilibrée de la nature et de l'ordre de grandeur général des avantages économiques de l'usage du carbofuran pour la protection du blé contre les acridiens. Ils doivent cependant être considérés à la lumière des qualifications qui ont été notées plus haut.

#### 4.3 La lutte contre l'altise dans les cultures de colza canola

##### 4.3.1 Les problèmes causés par le ravageur et les méthodes de lutte actuelles

Le colza canola est cultivé sur près de 3 millions d'hectares au Canada, principalement dans les trois provinces des Prairies. En 1991, plus de 1,3 million d'hectares ont été plantés de colza canola en Saskatchewan, suivie de l'Alberta avec plus de 1,2 million d'hectares et du Manitoba avec près de 0,5 million d'hectares. En 1991, la valeur totale des cultures canadiennes de colza canola s'élevait à 792 millions de dollars.

L'insecte nuisible le plus significatif pour les cultures de colza canola, en termes d'étendue et d'intensité, est l'altise. L'altise constitue un problème chronique dans tous les endroits où l'on cultive le colza canola dans les provinces des Prairies, mais plus particulièrement au Manitoba et dans l'est de la Saskatchewan.

Les facteurs influençant l'ampleur des dommages causés incluent les populations d'altise en hivernage, les conditions d'hivernage ainsi que le degré d'humidité et la température au printemps. Au Manitoba, la pression de la population est relativement constante et ne subit que des fluctuations mineures; en conséquence, le recours aux mesures préventives est commun. La protection précoce des plants est critique pour la prévention des dommages subis par les cultures et les pertes de rendement en découlant.

La consommation par les insectes adultes des cotylédons et des jeunes feuilles au printemps constitue la principale cause des pertes de récoltes. Les populations importantes d'altises, lorsqu'elles sont associées à une croissance insatisfaisante des végétaux en raison d'un temps chaud et sec, peuvent détruire la culture et contraindre les cultivateurs à réensemencer ou à laisser les terres en jachère. À l'heure actuelle, les insecticides sont la seule méthode disponible pour la maîtrise de ce ravageur. Des recherches sont actuellement menées sur les mesures de lutte biologique ainsi que sur la résistance ou la tolérance de la plante à l'altise. Toutefois, il faudra sans doute attendre un certain temps avant que ces options ne soient réellement offertes au producteur.

Le risque des pertes de récoltes, en l'absence de mesures de lutte, est généralisé. Des trois provinces des Prairies, le Manitoba est aux prises avec le problème le plus grave en ce qui concerne l'altise mais, globalement, ne compte que pour approximativement 16 % de la production totale de colza canola. On a estimé que les pertes de récoltes potentielles pouvaient atteindre 23 à 52 % au Manitoba, 18 à 32 % en Saskatchewan et 10 à 17 % en Alberta, après le calcul d'une moyenne pour toutes les conditions de culture et les degrés d'infestation. On pense que la valeur annuelle des pertes de récolte de colza canola pourrait approcher 40 millions de dollars au Manitoba en l'absence de toute mesure de lutte

contre l'altise. En raison de ce risque, près de 100 % de la superficie de cultures plantées de colza canola reçoit une forme quelconque de traitement aux insecticides.

À l'heure actuelle, le producteur dispose de trois types de méthodes de lutte chimique contre l'altise sur les cultures de colza canola :

- 1) différentes préparations de traitement des semences contenant l'insecticide lindane, ainsi qu'un ou plusieurs fongicides;
- 2) l'application dans le sillon d'un insecticide en granulés, soit le Furadan (5G ou CR-10), soit le Counter (terbufos);
- 3) le traitement foliaire de postlevée d'un insecticide. Sont homologués pour cet usage les produits suivants : Furadan 480F, Sevin, Decis, Lorsban et Malathion.

On trouvera au tableau 7 un résumé des coûts moyens de traitement annuel des insecticides utilisés pour la maîtrise de l'altise sur les cultures de colza canola dans l'ouest du Canada. Il convient de noter que le prix pour un produit donné peut varier selon l'année et le détaillant concerné.

**Tableau 7 : Intervalle des coûts de traitement annuel (\$/hectare) des insecticides utilisés pour lutter contre l'altise sur les cultures de colza canola dans l'ouest du Canada entre 1983 et 1990 (d'après le rapport titulaires/D&T)**

Insecticide	Coût du traitement (\$ par hectare)
Traitement des semences (contenant du Lindane) :	
Vitavax	6,49 - 7,25
Rovral	6,76 - 8,98
Benolin	4,10 - 5,36
Thiralin Plus	3,76 - 4,99
Gammasan Plus	3,76 - 4,99
Traitement en granulés :	
Furadan (carbofuran)	12,21 - 14,14
Counter (terbufos)	12,87 - 20,38
Traitement foliaire :	
Furadan (carbofuran)	3,69 - 6,02
Decis (deltaméthrine)	9,09 - 11,00
Lorsban (chlorpyrifos)	11,31 - 15,29
Malathion (malathion)	5,39 - 6,53
Autres	5,04 - 6,82

Les traitements des semences contenant du lindane assurent en général une répression jusqu'à une semaine après la levée des semences. La répression peut être prolongée jusqu'à deux semaines avec le recours à un insecticide en granulés (c.-à-d. Furadan ou Counter). Les pulvérisations foliaires peuvent être employées à titre de traitement de suivi. Les cultivateurs peuvent utiliser une combinaison de traitements afin d'assurer la protection des cultures, selon le degré d'infestation généralement prévu dans leur région. Au Manitoba et dans l'est de la Saskatchewan, où les populations d'altises sont les plus importantes, les cultivateurs auront recours à un traitement des semences au lindane pour la répression durant les premiers jours de la germination, puis à un traitement en granulés pour une action à plus long terme. L'insecticide en granulés est en général appliqué dans le sillon en même temps que la semence traitée au lindane. Un insecticide foliaire de suivi (postplantation) peut également être appliqué dans des situations extrêmes, en particulier dans les cas où l'humidité est insuffisante pour activer pleinement le composé en granulés.

Dans les régions du nord et de l'ouest des provinces des Prairies, où les populations d'altises sont moins importantes, les cultivateurs utilisent principalement les semences traitées au lindane et, dans certains cas, un traitement de suivi par pulvérisation foliaire au besoin. Dans certains cas, un insecticide en granulés peut être appliqué aux lisières des champs afin de prévenir l'infiltration des altises dans les cultures.

Entre 1980 et 1985, la lutte chimique contre l'altise dans les cultures de colza canola s'est faite principalement par le recours aux semences traitées au lindane. Selon les données disponibles, entre 10 et 20 % des cultures totales de colza canola de l'ouest du Canada ont été traitées par un insecticide en granulés entre 1983 et 1990. Selon le rapport titulaires/D&T, le Furadan en granulés est appliqué à approximativement 50 % de la superficie totale traitée aux pesticides en granulés, les superficies restantes ayant été traitées au Counter. Les données indiquent également que, durant la même période (1983 à 1990), entre 9 et 14 % de la superficie totale des cultures de colza canola a été traité par des pulvérisations d'insecticides foliaires, principalement à titre de traitement de secours. Approximativement 50 à 95 % des cultures de colza canola recevant un traitement foliaire est traité au Furadan 480F.

#### 4.3.2 Élimination du Furadan (tant en granulés qu'en liquide) pour combattre l'altise dans les cultures de colza canola

Les titulaires de l'homologation, en conjonction avec la firme de consultants économiques Deloitte & Touche, ont préparé une évaluation des coûts économiques associés au retrait du marché des préparations en granulés (5G, CR-10) et en liquide concentrée (480F) du carbofuran pour combattre l'altise dans les cultures de colza canola. Un sommaire de l'évaluation économique est présenté ci-dessous. La méthodologie et les

sources d'information utilisées par la firme pour son évaluation sont les mêmes que celles employées en préparation de l'évaluation économique pour les cultures de blé, paragraphe 4.2.2 (c.-à-d. rapports et données scientifiques publiées, ainsi qu'opinion de spécialistes de la protection des cultures).

Selon les titulaires, le retrait du marché des préparations tant en granulés qu'en liquide du Furadan pour la lutte contre l'altise dans les cultures de colza canola aura probablement les répercussions suivantes :

- Les cultivateurs substitueraient au Furadan 5G et CR-10 le produit de la marque Counter (terbufos) dans le segment du marché des traitements granulaires pour la lutte contre l'altise. Toutefois, compte tenu du fait que les granulés de Counter et de Furadan détiennent chacun actuellement une part de 50 % du marché des granulés pour les cultures de colza canola, le retrait des granulés de Furadan placerait les cultivateurs dans un contexte économique moins compétitif (fournisseur unique).
- Pour les traitements foliaires, on substituerait d'autres insecticides homologués (p. ex., Sevin, Decis, Lorsban, Malathion) au Furadan 480F.
- Le rapport titulaires/D&T prend pour hypothèse que chaque augmentation de 10 % des coûts de traitement moyens par hectare s'accompagnerait d'une diminution de 2 % de la superficie traitée. Par conséquent, advenant un retrait du Furadan tant en granulés qu'en liquide du marché, on observerait une diminution marginale de la superficie traitée à l'aide d'insecticides granulaires et foliaires par suite des coûts plus élevés des insecticides de substitution par rapport au Furadan. Cette surface non traitée par un insecticide granulaire ou foliaire ne recevrait alors que le traitement des semences de base. En conséquence, on enregistrerait des pertes de récoltes additionnelles sur les superficies où la lutte est réduite au traitement des semences par rapport aux applications de pesticides foliaires ou granulaires.
- Si les produits à base de Furadan étaient retirés du marché, il est possible que les prix des insecticides de substitution restants puissent augmenter, en raison de l'environnement moins concurrentiel que créerait l'absence de ce produit. Le rapport titulaires/D&T a considéré les deux scénarios suivants en ce qui concerne l'évolution du prix des insecticides de substitution advenant un retrait du Furadan du marché :  
1) pas de changement dans le prix du produit des insecticides de substitution restants, 2) une augmentation de 50 % du prix des produits Counter et une augmentation de 20 % du prix des autres insecticides foliaires. Les chiffres de 50 % et de 20 % ont été obtenus après

consultation avec des spécialistes de la protection des cultures (nota : ces scénarios prennent pour hypothèse un retrait des préparations tant granulaires qu'en liquide du carbofuran du marché. Le rapport titulaires/D&T n'a pas envisagé la possibilité qu'une seule des préparations, en granulés ou en liquide, soit retirée du marché.) Les coûts estimés pour les producteurs de colza canola seraient les suivants :

- a) En supposant qu'il n'y ait pas d'augmentation du prix des produits Counter et des autres insecticides foliaires, les coûts annuels totaux pour le producteur varieraient de 0,6 à 2,9 millions pour une moyenne sur huit ans de 1,5 millions de dollars par année. Cet impact en matière de coût annuel moyen se décompose en 0,8 million de dollars imputable au coût de traitements plus élevés associés au prix plus élevé des insecticides de substitution, les 0,7 million de dollars restants représentant les pertes de récoltes additionnelles associées au passage de certains cultivateurs du traitement en granulés et du traitement des semences au traitement des semences seulement. Ces fluctuations se produiraient car le Counter est légèrement plus coûteux à appliquer que le Furadan, et certains cultivateurs sont peu enclins à payer cette somme supplémentaire pour utiliser un traitement en granulés.
  - b) Avec le scénario selon lequel le prix du produit Counter augmente de 50 % et celui des autres insecticides foliaires de 20 %, le coût annuel total pour les producteurs de colza canola varie de 4,7 millions de dollars à 10,1 millions de dollars, pour une moyenne sur huit ans de 6,8 millions de dollars par année. Cette somme se divise en 3,6 millions de dollars en coût de traitement additionnel et en 3,2 millions de dollars pour les pertes de récoltes additionnelles.
- La vaste majorité de ces impacts en matière de coûts seraient ressentis au Manitoba, car c'est cette province qui a recours le plus intensivement aux applications granulaires.
  - Le rapport bénéfice/coût annuel actuel de la maîtrise de l'altise dans les cultures de colza canola dans l'ouest du Canada varie de 2,85 à 4,74. Avec un retrait du Furadan du marché, ce rapport annuel accuse une diminution marginale entre 2,61 et 4,62 (une réduction respectivement de 9 à 3 %). Ce calcul est basé sur l'hypothèse selon laquelle les prix des insecticides de substitution n'augmentent pas. Toutefois, si les prix des produits de substitution augmentent, le rapport annuel bénéfice/coût chute entre 2,03 et 3,55 (une réduction de 29 à 25 %).

#### 4.3.3 Validité de l'évaluation économique - Direction générale des politiques, Agriculture Canada

La méthodologie employée pour le calcul estimé des avantages économiques dans la sous-section précédente est pour l'essentiel la même que celle utilisée pour les avantages économiques du carbofuran pour la protection des cultures de blé des acridiens. En conséquence, les commentaires et les qualifications mentionnés à la sous-section 4.2.3 sont également applicables ici. En résumé, les résultats de la sous-section précédente fournissent une démonstration utile et équilibrée de la nature et de l'amplitude générale des bénéfices économiques de cette utilisation particulière du carbofuran; toutefois, ils doivent être considérés à la lumière des qualifications notées à la sous-section 4.2.3.

#### 4.4 Utilisation sur les cultures spéciales et mineures

Outre les informations relatives au blé et au colza canola, Chemagro/FMC a soumis un rapport intitulé «Évaluation des bénéfices du Furadan : cultures spéciales» sur les bénéfices du carbofuran pour la production d'autres cultures. Les informations fournies dans ce rapport incluent les commentaires des chercheurs indépendants et de spécialistes de la vulgarisation agricole. À la différence du rapport titulaires/D&T, qui traite principalement des usages sur les cultures de blé et de colza canola, les informations présentées dans ce rapport sont de nature plus qualitative que quantitative.

Selon les informations fournies par Chemagro/FMC, la production de certaines autres cultures pourrait également souffrir du retrait du carbofuran. Pourraient notamment être affectées les cultures de luzerne, de maïs sucré et fourrager, de poivrons verts, de pommes de terre, de betteraves sucrières, de fraisiers, d'oignons secs, de rutabagas et de tournesol. Si la superficie couverte par ces cultures est moins importante que celle occupée par les cultures de blé et de colza canola, leur valeur par hectare est considérablement plus élevée (tableau 5). Par conséquent, si ces cultures peuvent être considérées comme mineures en terme de vente de Furadan, ou de volume total de Furadan appliqué à la culture, elles ne le sont pas nécessairement en terme d'importance de l'usage du Furadan pour le cultivateur ou pour les économies locales où se font ces cultures.

Les produits à base de Furadan sont homologués pour lutter contre de nombreux insectes nuisibles sur un large éventail de cultures (annexe 1). Les pertes de récoltes moyennes estimées attribuables à certains de ces insectes sont présentées au tableau 8. Ces estimations ont été tirées d'informations publiées ou fournies par des chercheurs et des entomologistes spécialistes de la vulgarisation agricole. Le degré d'infestation des insectes affectant ces cultures peut varier d'une année et d'une région à l'autre, et les infestations d'insectes tendent à être de nature non cyclique. Par conséquent, les valeurs des pertes de récoltes présentées au tableau 8 peuvent être considérées comme typiques, quelle que soit l'année considérée.

**Tableau 8 : Estimation de la perte de rendement annuelle imputable à certains insectes pour certaines cultures choisies pour lesquelles l'usage du Furadan est homologué (c.-à-d. si aucun traitement insecticide n'est effectué, y compris le Furadan)**

Culture	Insectes nuisibles	Perte moyenne de rendement en pourcentage
Pomme de terre	Insecte phyllophage	58.1
Maïs sucré	Pyrale du maïs	64.4
Fraisier	Anthonome de la fleur du fraisier	27.5
Betteraves sucrières	Charançon des racines de la betterave sucrière	37.5
Oignons (secs)	Larve de la mouche de l'oignon	39.3
Tournesol	Chrysomèle du tournesol	8.5
Rutabaga	Mouche des racines	58.2
Poivrons verts	Pyrale du maïs	9.2
Maïs fourrager	Pyrale du maïs	14.3
Framboisier	Anthonome (fleur ou racine) du framboisier	50.0

Le ravageur et la nature et l'ampleur des avantages économiques du carbofuran varient considérablement d'une culture à l'autre. Les bénéfices économiques peuvent prendre la forme de rendements plus élevés, d'une qualité plus élevée ou de coûts de traitement plus faibles.

Dans certains cas, le carbofuran est un outil utile pour la lutte contre la résistance aux insecticides. L'utilisation alternée des produits appartenant aux différentes classes d'insecticides chimiques (p. ex., carbamates, organophosphates, pyréthroides synthétiques, hydrocarbures chlorés) est souvent recommandée afin de retarder ou de prévenir la sélection de populations de ravageurs résistantes. Le carbofuran pourrait jouer un rôle important dans la lutte contre la résistance dans les situations où il s'agit du seul pesticide efficace de la famille des carbamates qui soit disponible pour utilisation sur une culture donnée.

S'il existe d'autres options efficaces que le carbofuran pour usage sur certaines de ces cultures, le nombre d'insecticides de substitution est cependant très réduit dans certains cas. En raison du coût élevé du processus d'homologation de nouvelles matières actives, les sociétés voient souvent peu d'incitatifs économiques à élaborer de nouveaux produits insecticides pour les cultures dont le marché est restreint. Par conséquent, le retrait du Furadan dans de telles situations doit avoir des conséquences négatives à long terme sur la lutte antiparasitaire dans certaines cultures.

On trouvera ci-dessous des informations sur les avantages du carbofuran pour certaines cultures choisies :

### **Luzerne**

La luzerne est cultivée dans toutes les régions du Canada pour le fourrage et les graines. Le charançon postiche de la luzerne est l'un des insectes nuisibles les plus importants pour cette culture. La luzerne cultivée pour ses graines est parfois traitée avec un insecticide pour la maîtrise du charançon. La luzerne cultivée pour le fourrage est traitée moins fréquemment. Le Furadan 480F est efficace contre le charançon postiche de la luzerne et, selon le rapport de la compagnie, est plus rentable que les produits de substitution homologués (p. ex., phosmet, malathion).

### **Oignon (sec)**

La mouche de l'oignon est l'insecte nuisible le plus dévastateur pour les cultures d'oignons et, si aucune mesure de lutte n'est prise, peut empêcher la production d'une récolte commercialisable. Le Furadan 10G peut être appliqué dans le sillon du semis au moment de la plantation pour la lutte contre les larves de la première génération dans les régions où la résistance ne constitue pas un problème. Dans la région de Bradford Marsh en Ontario, on n'utilise pas le Furadan 10G car il est apparemment décomposé très rapidement dans la terre tourbeuse et est moins efficace que les produits de substitution. Les cultivateurs ont recours à des pulvérisations foliaires d'insecticides organophosphorés ou de pyréthroïdes synthétiques pour la répression des générations subséquentes de la mouche de l'oignon.

### **Maïs sucré**

En 1990, la production de maïs sucré au Canada a totalisé 337 987 tonnes métriques et occupait 39 479 hectares, la plupart en Ontario (23 000 ha) et au Québec (12 000 ha). La valeur totale à la ferme était supérieure à 69 millions de dollars.

La pyrale du maïs est l'un des principaux insectes nuisibles des cultures de maïs sucré au Canada et, en l'absence de mesures phytosanitaires, peut causer une diminution du rendement pouvant atteindre 64 %. La pression de la population est particulièrement élevée dans les régions du sud de l'Ontario et du Québec où l'on retrouve simultanément des lignées de premières et de deuxième génération de cet insecte. Ces régions géographiques possèdent également la superficie de cultures de maïs sucré la plus étendue.

Le Furadan 480F est l'un des produits présentant l'un des meilleurs rapports coût/efficacité contre la pyrale du maïs et, sur la base des informations fournies par les titulaires, détient la principale part du marché. Les autres produits disponibles incluent les pyréthroïdes synthétiques, le carbaryl et le méthomyl. En Ontario, le Furadan 480F est souvent appliqué sur les cultures de maïs par voie aérienne. Les applications d'insecticides sur les cultures de maïs sucré pour la lutte contre la pyrale se font entre la mi-juin et le début août, lorsque les températures durant la

journée sont relativement élevées. En raison de leur sensibilité à la température, les insecticides à base de pyréthroides synthétiques tendent à être moins efficaces que le Furadan 480F lorsqu'ils sont appliqués par temps chaud. Le carbaryl n'est généralement pas utilisé pour la lutte contre la pyrale dans les cultures de maïs sucré, car les abeilles butineuses peuvent rapporter l'insecticide jusqu'à la ruche où le couvain risque d'être exposé. Par ailleurs, on considère que la période résiduelle du carbaryl est plus courte que celle permise par le carbofuran.

Le retrait du carbofuran réduirait la flexibilité dont disposent les cultivateurs en matière de choix de mesures de lutte chimique et obligerait ces derniers à se tourner vers des produits plus coûteux ou moins efficaces. L'une ou l'autre de ces options pourrait occasionner une augmentation des coûts des cultivateurs.

### **Poivron vert**

Le poivron n'est pas un hôte privilégié par la pyrale du maïs, mais peut subir des niveaux d'infestation pouvant atteindre 20 %. Les acheteurs n'acceptent que les poivrons présentant une très faible infestation de pyrales (inférieure à 1 % dans la mesure du possible). En raison de la difficulté du tri des produits infestés et des produits non infestés, la production totale de poivrons verts risque d'être rejetée même si le niveau d'infestation est relativement peu élevé.

Le Furadan 480F est l'insecticide le plus communément employé pour lutter contre la pyrale en Ontario. Ce produit est privilégié par les cultivateurs car on considère que son action résiduelle est plus longue que celle des produits de substitution et qu'il permet également d'éliminer les pucerons.

Le retrait du Furadan 480F limiterait le choix des insecticides au carbaryl et aux pyréthroides synthétiques deltaméthrine et perméthrine. En raison des limitations que présentent les produits de substitution (période résiduelle plus courte et toxicité pour les abeilles dans le cas du carbaryl; efficacité plus faible à des températures élevées pour les pyréthroides synthétiques), la lutte contre la pyrale pourrait devenir plus difficile et encourager les applications plus fréquentes d'insecticides. Cette situation pourrait occasionner un accroissement des coûts pour les cultivateurs. Par ailleurs, le retrait du Furadan 480F pourrait accélérer la sélection des populations de ravageurs résistantes aux insecticides de substitution homologués.

### **Pomme de terre**

La pomme de terre est cultivée dans toutes les provinces et couvre une superficie totale de 119 800 hectares (1991). En 1990, la production totale était de 2,9 millions de tonnes métriques, représentant une valeur à la ferme de 373 millions de dollars. Les principales provinces où est cultivée la pomme de terre sont l'Île-du-Prince-Édouard (29 %), le Nouveau-Brunswick (20 %) et le Québec (13 %). Sans traitement les pertes de culture imputables aux insectes nuisibles peuvent se chiffrer à plus de 50 %.

Le doryphore de la pomme de terre (DPT) est le ravageur le plus destructeur des cultures de pommes de terre. Il constitue un problème majeur en Ontario, au Québec et dans les Maritimes, où la pression de la population est élevée. La résistance aux insecticides, incluant le carbofuran, est relativement répandue dans l'est du Canada. Dans l'ouest du Canada, la pression de la population de DPT est plus faible et, actuellement, la résistance ne constitue pas un problème. L'utilisation alternée d'insecticides appartenant à différents groupes chimiques est la méthode la plus répandue de lutte contre la résistance.

Le carbofuran est efficace pour la lutte contre le DPT dans les cas où la résistance ne constitue pas un problème. Il est également efficace pour la lutte contre d'autres insectes nuisibles de la pomme de terre, notamment l'altise, les acridiens et la punaise grise. Outre le carbofuran, de la famille des carbamates, deux insecticides organophosphorés (phorate et disulfoton) sont les seuls insecticides en granulés disponibles sur la répression au début de la saison des insectes nuisibles de la pomme de terre. La disparition du Furadan 10G pourrait accroître la pression de sélection en faveur de la résistance aux insecticides organophosphorés en granulés restants. Les insecticides de substitution appliqués par pulvérisation foliaire et appartenant à quatre classes d'insecticides chimiques (c.-à-d. organophosphate, pyréthroides, carbamate, hydrocarbures chlorés) sont actuellement disponibles uniquement pour les traitements en pleine de saison.

Il existe d'autres options que les insecticides chimiques traditionnels pour lutter contre certains insectes nuisibles de la pomme de terre. L'insecticide biologique *Bacillus thuringiensis* peut être utilisé pour la lutte contre le DPT. Par ailleurs, des méthodes culturales judicieuses peuvent réduire les exigences en matière d'insecticides pour la production de la pomme de terre. Par exemple, la rotation des cultures peut réduire les niveaux de DPT ou prévenir les infestations de larves de taupin; le défanage effectué au moment opportun peut quant à lui réduire les populations de DPT durant l'hiver.

La disparition du Furadan 10G aurait un impact négligeable dans les régions où la résistance du DPT au carbofuran est établie. Toutefois, dans les régions où la résistance n'est pas établie, la disparition du Furadan 10G pourrait avoir un impact plus important car elle aurait pour conséquence une augmentation de la pression de sélection en faveur de la résistance aux insecticides en granulés restants, qui sont tous deux des organophosphates. Par ailleurs, la disparition du Furadan 10G pourrait mener à une intensification du recours aux pulvérisations foliaires. Si le Furadan 480F était retiré du marché, les cultivateurs pourraient encore utiliser alternativement quatre classes d'insecticides chimiques à titre de pulvérisation foliaire.

## **Rutabaga**

La mouche du chou est de loin l'insecte le plus dévastateur dans les cultures de rutabaga. En l'absence de traitement insecticide, on estime que les pertes imputables à la mouche du chou peuvent atteindre 50 % ou plus. Les insecticides utilisés pour la lutte contre la mouche du chou sont appliqués sur le sol pour prévenir l'oviposition et pour tuer les larves récemment écloses avant qu'elles ne s'attaquent aux racines. Compte tenu du fait qu'il peut y avoir trois ou quatre générations de mouches du chou par année, les mesures de lutte peuvent être nécessaires durant toute la saison de pousse.

Les méthodes actuelles de lutte contre la mouche du chou font appel à l'application d'un insecticide en granulés durant l'ensemencement ou à l'application d'un insecticide avec pulvérisation mouillante au-dessus de la rangée juste avant la levée des pousses. Une ou deux pulvérisations mouillantes additionnelles peuvent être nécessaires plus tard dans la saison pour la répression des générations subséquentes de mouches du chou. Les produits en granulés homologués pour combattre la mouche du chou dans les cultures de rutabagas incluent le Furadan 10G, le Lorsban 15G (chlorpyrifos) et le Counter 15G (terbufos). Les produits homologués pour utilisation durant la saison sous forme de pulvérisation mouillante incluent le Furadan 480F, le Lorsban 4E (chlorpyrifos) et le Birlane 40 EC (chlorfenvinfos). Le retrait soit du Furadan 10G, soit du Furadan 480F aurait un impact immédiat négligeable sur la production de rutabagas en raison de la disponibilité d'insecticides de substitution. Toutefois, tous les insecticides de substitution sont des produits chimiques organophosphorés dont l'emploi pourrait mener à l'apparition de problèmes de résistance, advenant un retrait du Furadan 10G et du Furadan 480F du marché.

## **Fraisier**

L'anthonome de la fleur du fraisier peut causer des dommages significatifs dans les cultures des fraisiers en Ontario et au Québec, où se retrouve la majeure partie des surfaces servant à la production de fraises au Canada. Le Furadan 480F est l'un des deux produits actuellement recommandés pour la lutte contre ce ravageur, l'autre étant la cyperméthrine (Recommandations 1990-1991 pour les cultures fruitières, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation). Ces deux insecticides sont efficaces contre l'anthonome de la fleur du fraisier. Si tant le Furadan que la cyperméthrine ont un large spectre d'efficacité, les effets négatifs du Furadan sur les prédateurs des acariens sont moins importants que ceux de la cyperméthrine. Advenant un retrait du marché du Furadan 480F, les cultivateurs auraient probablement recours uniquement à la cyperméthrine pour la lutte contre l'anthonome de la fleur du fraisier, ce qui pourrait se traduire par une augmentation des populations d'acariens et par la nécessité d'une utilisation accrue d'acaricides.

## **Betteraves sucrières**

La mouche des racines de la betterave sucrière ne pose un problème qu'en Alberta. Les insecticides granulaires Furadan 10G et Temik (aldicarbe) appliqués dans le sillon au moment de la plantation, et le Furadan 480F appliqué sous forme de pulvérisation mouillante au-dessus de la rangée sont actuellement les mesures de lutte privilégiées.

### **4.4.1 Retrait du carbofuran**

Les bénéfices économiques pour les cultures autres que le blé et le colza canola n'ont pas été quantifiés de manière valable. Toutefois, les preuves quantitatives limitées produites dans les rapports des titulaires semblent indiquer que l'importance des bénéfices économiques de l'usage du carbofuran est plus élevée pour certaines de ces cultures que pour d'autres. Les bénéfices économiques du Furadan pourraient être maximum dans les cultures pour lesquelles les options de lutte sont déjà limitées (p. ex., la lutte contre la pyrale du maïs dans les cultures de maïs sucré et de poivrons verts par temps chaud, la lutte contre l'anthonome de la fleur du fraisier dans les fraisiers).

## **5.0 Les options envisageables en matière de réglementation**

En vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*, lorsque l'on prend une décision réglementaire il existe plusieurs options en matière de réglementation pour s'attaquer aux problèmes identifiés. Dans le cas du carbofuran, nous présentons ci-dessous une liste des options possibles en matière de réglementation. L'énoncé de chaque option est suivi de l'énumération des éléments en sa faveur et de ses répercussions. Les options sont présentées de la moins restrictive à la plus restrictive en ce qui concerne l'utilisation future du carbofuran. Toutefois, les options réglementaires telles qu'elles sont présentées ne sont pas nécessairement mutuellement exclusives (en d'autres termes, on pourrait envisager l'imposition de plusieurs options réglementaires simultanément pour une utilisation donnée du carbofuran, s'il y a lieu).

De toute évidence, certaines autres options, ou options dérivées, relatives à la situation future de l'homologation du carbofuran et de ses utilisations homologuées ne sont pas présentées dans le document. Les personnes désireuses de formuler des commentaires à cet égard ou de suggérer d'autres options réglementaires sont invitées à le faire.

Il doit également être noté que l'examen spécial du carbofuran, et les options réglementaires qui suivent, concernent uniquement les usages des produits à base de carbofuran actuellement homologués. L'examen spécial n'affecte en rien les usages ou les préparations qui pourraient être présentés plus tard à l'homologation. L'homologation de ces usages ou préparations sera accordée ou non à la lumière des données sur l'innocuité, les avantages et la valeur.

Comme nous l'avons mentionné aux sections 4 et 5 plus haut, les différentes utilisations du carbofuran diffèrent en ce qui concerne leur potentiel d'impact sur la faune et leur valeur pour l'agriculture. Par conséquent, chaque utilisation du carbofuran est considérée séparément lorsque l'on envisage sa situation réglementaire future. À la suite des options réglementaires, on trouvera une liste des utilisations homologuées du carbofuran, ainsi que des commentaires sur les risques pour la faune, la valeur pour l'agriculture et les mesures suggérées pour atténuer les risques que pose l'utilisation considérée pour la faune.

NOTA : Les différentes options possibles sont formulées de façon à ce qu'elles puissent être considérées pour chacun des usages du carbofuran (c.-à-d. pour chacune des associations culture/ravageur)

**Option 1. Maintenir l'usage, mais améliorer l'étiquetage afin de mettre en évidence des énoncés de mise en garde visant à atténuer les risques pour la faune.**

Commentaires :

- Les étiquettes actuelles du carbofuran contiennent déjà des informations avertissant les utilisateurs de la toxicité élevée du produit pour la faune.
- Compte tenu de la toxicité élevée du carbofuran pour la faune, il est peu probable que cette option permette de réduire l'incidence de la mortalité de la faune.
- Cette option permettrait aux utilisateurs de continuer à avoir accès au produit sans leur imposer de modifier leurs pratiques actuelles et sans inconvénient sur le plan économique.

**Option 2. Le produit serait classifié dans la catégorie des pesticides à usage RESTREINT et l'utilisateur devrait obtenir l'approbation des organismes provinciaux de réglementation des pesticides avant utilisation. La restriction suivante concernant l'usage apparaîtrait sur l'étiquette : «Ce produit ne peut être utilisé que de la manière autorisée. Veuillez vous adresser aux organismes provinciaux de réglementation des pesticides en ce qui concerne les permis d'utilisation qui pourraient être requis.»**

Commentaires :

- Le *Règlement sur les produits antiparasitaires* permet de classifier un produit dans la catégorie des pesticides à usage RESTREINT lorsqu'il constitue un risque pour les animaux et pour l'environnement. Le Règlement permet également de stipuler des restrictions à la distribution et à l'usage du produit. Le carbofuran liquide est actuellement classé dans la catégorie des produits à usage RESTREINT, et les restrictions sont les suivantes : (1) le produit doit être entreposé séparément des

aliments pour humains et pour animaux, (2) le produit ne doit pas être appliqué à moins de 250 mètres des nids de la chouette des terriers. Les préparations granulaires ne sont pas classées d'usage RESTREINT.

- Cette option exigerait au préalable l'accord et le soutien des gouvernements provinciaux. Certaines provinces n'ont actuellement peut-être pas d'organisation permettant de prendre en charge un tel système de permis. Ce système pourrait être coûteux pour les organismes réglementaires provinciaux.
- Cette option permettrait de continuer d'utiliser le carbofuran liquide aux endroits et aux moments jugés opportuns par les responsables provinciaux et dans les cas où ils disposent de garanties raisonnables quant à la possibilité d'éviter ou de contrôler étroitement les impacts négatifs sur la faune. Toutefois, cette option soulève la question de la juridiction. Certaines espèces, ainsi que l'expertise biologique connexe, sont principalement provinciales (p. ex., la chouette des terriers). Cependant, d'autres, telles les espèces d'oiseaux migrateurs, sont du ressort du gouvernement fédéral. Ainsi, les provinces pourraient ne pas être en mesure de formuler des commentaires sur les impacts négatifs subis par les espèces ne relevant pas de leur juridiction.
- Le refus d'une demande de permis d'utilisation pourrait conduire à des augmentations locales des coûts de production ou à la nécessité de changer les méthodes de lutte antiparasitaire pour les cultivateurs et le personnel de vulgarisation agricole.

### **Option 3. Imposer des restrictions sur la manière dont le produit peut être utilisé pour une association culture/ravageur donnée.**

Commentaires :

- Dans les situations où l'impact sur la faune en lisière des champs constitue la première préoccupation, la mise en oeuvre de mesures de réduction de la dérive du nuage (p. ex., la prohibition de l'application par voie aérienne, l'utilisation de jupes sur l'équipement de pulvérisation au sol) pourrait réduire les risques auxquels elle est exposée.
- La mise en place de bandes de protection (c.-à-d. de zones de non-pulvérisation) à la périphérie des lisières des champs pourrait réduire les impacts sur la faune à ces endroits.
- On ignore quelle est la faisabilité de ces mesures de réduction des risques en ce qui concerne leur mise en oeuvre et leur application. Des données additionnelles pourraient être requises afin de démontrer l'efficacité d'une mesure spécifique au chapitre de la réduction de l'impact sur la faune.

- Cette option pourrait avoir un coût pour les utilisateurs, qui devront changer leurs pratiques d'application actuelles.

**Option 4. S'il y a lieu, imposer des restrictions strictes sur un usage du produit dans des secteurs géographiques où les risques pour la faune sont jugés inacceptables.**

Commentaires :

- Par cette option, les utilisateurs pourraient continuer à disposer des produits à base de carbofuran aux endroits où les risques pour la faune sont jugés acceptables, mais l'utilisation serait prohibée dans certains secteurs jugés à haut risque.
- Cette option pourrait occasionner pour les utilisateurs un accroissement des coûts de production dans les secteurs où le produit est prohibé.

**Option 5. Suspension d'un usage du carbofuran**

Commentaires :

- L'article 20 du *Règlement sur les produits antiparasitaires* stipule que «le Ministre (de l'Agriculture) peut... annuler ou suspendre l'homologation d'un produit antiparasitaire lorsque, d'après les informations actuelles dont il dispose, l'innocuité du produit... ne lui semble plus acceptable.» La suspension de l'usage du produit signifierait que les titulaires de l'homologation, FMC Corp. et Chemagro Ltd., ne pourraient plus le commercialiser. Toutefois, les stocks que possèdent encore les distributeurs, les détaillants et les cultivateurs pourraient être vendus et utilisés durant une période devant être établie (p. ex., jusqu'à la fin de la période d'homologation actuelle, c'est-à-dire le 31 décembre 1995).
- Cette option laisserait aux utilisateurs un certain temps leur permettant de changer leur approche de lutte antiparasitaire en optant pour d'autres produits chimiques ou pour des stratégies de lutte non chimiques.
- Cette option pourrait occasionner pour les utilisateurs une augmentation graduelle des coûts de production par le passage à d'autres mesures de lutte antiparasitaire.
- Le risque pour la faune serait diminué au cours des quelques années suivantes, car on épuiserait les stocks actuels de produits et les utilisateurs adopteraient d'autres mesures de lutte antiparasitaire.

## Option 6. Prohibition immédiate de l'utilisation du carbofuran

Commentaires :

- L'importation, la vente et l'utilisation du carbofuran à cette fin cesseraient immédiatement.
- Cette option poserait un problème sur le plan de la mise au rebut pour les utilisateurs et les détaillants possédant actuellement des stocks de ce produit.
- Cette option pourrait se traduire par une augmentation immédiate des coûts de production pour l'utilisateur.
- Le risque pour la faune serait immédiatement éliminé.

5.1 Les usages homologués du carbofuran en granulés (5G, 10G, CR-10) et commentaires devant être pris en considération au chapitre des options réglementaires :

Les usages homologués du carbofuran en granulés ont été regroupés ci-dessous, principalement sur la base du profil d'emploi et de l'importance sur le plan agricole, tels que ces aspects ont été présentés par les titulaires de l'homologation. Toutefois, cela ne signifie nullement que les options réglementaires choisies doivent nécessairement être les mêmes pour chaque culture au sein de ces groupes. Lors de son analyse des risques, le SCF a avancé les arguments suivants :

- 1) les trois types de granulés sont pour l'essentiel équivalents en ce qui concerne le danger qu'ils présentent pour les oiseaux; On a observé qu'une à plusieurs des granules à 5 % ou 10 % étaient mortelles, ou sont estimées mortelles, pour les petits oiseaux.
- 2) la dose d'application, à la différence de la situation dans le cas de la préparation liquide, n'a pas de répercussions importantes sur les dangers pour la faune, et ce pour les raisons suivantes : a) chaque granulé contient toujours la même quantité de carbofuran, quelle que soit la dose d'application, b) tous les types de semoirs qui ont été étudiés laissent une quantité excédentaire de granulés à la surface du sol. Une exception à cette règle est la mise en boue (*puddling*) ou la submersion des champs (*flooding*), où l'on s'attend à ce qu'une dose plus élevée occasionne des concentrations plus élevées d'insecticide dans l'eau.

5.1.1 Tous les usages du carbofuran en granulés sur les cultures de colza canola et de moutarde

- Le SCF considère qu'il s'agit d'une situation qui pose un risque particulièrement important, en raison de l'exposition des populations nombreuses d'oiseaux migrateurs qui se posent dans les champs fraîchement traités.

- On dispose de données démontrant que les semoirs actuellement utilisés laissent des granulés exposés à la surface du sol, lesquels attirent les oiseaux. Cette preuve provient d'un rapport sur une mortalité massive d'oiseaux.
- Ces usages du carbofuran en granulés posent un risque élevé d'intoxication secondaire pour les rapaces, en raison de leur densité élevée dans l'ouest du Canada.
- Le carbofuran en granulés est hautement efficace pour la lutte contre l'altise dans les cultures de colza canola. Si l'on prohibait la commercialisation du carbofuran en granulés, les cultivateurs qui utilisaient auparavant un traitement en granulés soit opteraient pour l'autre insecticide en granulés demeurant sur le marché (c.-à-d. Counter) pour la lutte contre l'altise, soit ne feraient aucun traitement insecticide. Cela pourrait se traduire par un accroissement des coûts de production, selon le prix fixé pour le Counter après la disparition du marché du carbofuran.

#### 5.1.2 Tous les usages du carbofuran en granulés sur les cultures de pomme de terre, de navet, de rutabaga et de betterave à sucre

- Les doses d'application du carbofuran en granulés sur les cultures de pomme de terre, de navet et de rutabaga sont les plus élevées des doses homologuées (c.-à-d. 2,5 à 3,6 kg MA/ha pour les navets et le rutabaga, 3,25 à 5,5 kg MA/ha pour la pomme de terre). La dose d'application est plus faible pour la betterave à sucre (c.-à-d. 0,85 kg MA/ha).
- Le navet et le rutabaga sont généralement cultivés dans des sols lourds sujets à la mise en boue et à la submersion. Dans certaines régions (p. ex., C.-B.), les pommes sont également cultivées dans des sols lourds. L'irrigation des cultures de betteraves sucrières après traitement peut également favoriser la mise en boue. Selon le SCF, la mise en boue dans les champs traités constitue un danger indiscutable pour la faune. On a rapporté des mortalités dans les champs de navets, de rutabagas et de pommes de terre. On a aussi rapporté des mortalités dans des champs de betteraves sucrières au Royaume-Uni. Il n'existe aucune donnée sur l'innocuité de ce profil d'emploi au Canada ou aux États-Unis.
- Certains cas d'empoisonnement secondaire des aigles et d'autres rapaces ont été rapportés lorsque ces oiseaux se nourrissent de carcasses d'oiseaux aquatiques ou chanteurs dans les champs traités de navets, de rutabagas et de pommes de terre.

- Les titulaires de l'homologation, FMC Corp. et Chemagro Ltd., ont volontairement mis fin à la vente de carbofuran en granulés en Colombie-Britannique au cours des dernières années, en réponse aux préoccupations soulevées relativement aux impacts sur la faune.
- L'interdiction de l'emploi du carbofuran en granulés sur les cultures de pommes de terre pourrait conduire à l'apparition d'une résistance aux deux autres produits en granulés restants, qui sont tous deux des insecticides organophosphorés.
- Le retrait du carbofuran en granulés aurait peu d'impacts immédiats sur la production du rutabaga; toutefois, l'emploi des deux insecticides organophosphorés restants pourrait conduire à des problèmes de résistance futurs.

#### 5.1.3 Tous les usages du carbofuran en granulés sur les cultures de maïs, d'oignons et de carottes

- La majorité des informations disponibles sur les risques concernent le maïs. Selon le SCF, les études effectuées par l'industrie, les opérations de surveillance et les rapports de mortalité, ce type d'utilisation représente un danger indiscutable, quelle que soit *la plantation exacte*. Les tentatives d'atténuation proposées, par exemple l'imposition de bandes de protection à la lisière des champs, l'amélioration de la formation des cultivateurs, se sont soldées par un échec.
- Aucune donnée systématique n'a été produite en ce qui concerne la carotte ou l'oignon, mais l'hypothèse est que les conditions sont similaires à celles des autres cultures.
- La disparition du carbofuran en granulés aurait un impact minimal sur la production d'oignons. En dépit de son homologation, le carbofuran en granulés n'est actuellement pas commercialisé pour fins d'utilisation sur les cultures de carottes.

#### 5.2 Les usages homologués du carbofuran liquide (480F) et commentaires devant être pris en considération au chapitre des options réglementaires :

Le carbofuran liquide est homologué pour utilisation sur un large éventail de cultures à différentes doses d'application. Tant le risque pour la faune que les avantages pour l'agriculture diffèrent d'une utilisation à l'autre. Par conséquent, lorsque l'on considère les options réglementaires concernant le carbofuran liquide, chaque utilisation doit être examinée séparément. Pour faciliter la présentation, les usages homologués du carbofuran liquide sont présentés sous forme de groupes d'utilisation généraux sur la base du type d'utilisation, du risque pour la faune et de la valeur pour l'agriculture. Toutefois, cela ne signifie pas nécessairement que les options réglementaires choisies doivent être les mêmes pour chaque culture au sein de ces groupes.

- 5.2.1 Tous les usages du carbofuran liquide sur l'orge, le colza canola, le lin, les fourrières, la moutarde, l'avoine, les pâturages, les bordures de routes, le tournesol, le mélilot et le blé.
- Ces utilisations représentent les taux d'application homologués les plus faibles pour le carbofuran liquide (c.-à-d. 0,072 à 0,132 kg MA/ha). La plupart de ces usages concernent la lutte contre les acridiens. Le taux de 0,072 kg MA/ha est homologué uniquement pour combattre l'altise sur le colza canola et la moutarde.
  - La principale préoccupation concerne le risque auquel est exposée la chouette des terriers. La zone de non-pulvérisation de 250 mètres autour des nids de la chouette des terriers, instituée en 1989, pourrait ne pas offrir en elle-même une protection suffisante à ces animaux. En dépit d'une campagne de sensibilisation vigoureuse de la part du SCF et du distributeur canadien, on peut douter de la connaissance de cette restriction par les utilisateurs.
  - Le risque auquel est exposée la chouette des terriers pourrait être réduit en déterminant quelle est l'aire de répartition géographique de l'oiseau et en prohibant l'utilisation du carbofuran liquide à l'intérieur du secteur identifié.
  - Le SCF juge que les applications effectuées dans le but de réprimer la cécidomyie du blé et le chrysomèle du tournesol posent moins de risques pour la chouette des terriers que les applications effectuées pour lutter contre les acridiens.
  - D'après les données disponibles, l'impact sur les oiseaux chanteurs est faible; toutefois, on estime que la marge de sécurité, sur la base de la réduction de l'activité de la cholinestérase cérébrale, est de faible à inexistante.
  - Les impacts sur les petits mammifères et les goélands ont été documentés. La question de l'empoisonnement secondaire des rapaces, sur la base des résidus mesurés, pourrait également être préoccupante.
  - Le carbofuran est extrêmement efficace pour la lutte contre les acridiens dans ces cultures. Si le carbofuran devait ne plus être commercialisé, les cultivateurs le remplaceraient par des insecticides plus coûteux. On pourrait voir ainsi augmenter les coûts de production pour la lutte contre les acridiens, en particulier durant les années d'infestation importante.
  - Le carbofuran liquide est extrêmement efficace pour combattre l'altise dans le colza canola. Si cet usage devait être prohibé, les cultivateurs remplaceraient le carbofuran par d'autres insecticides plus coûteux, ce

qui pourrait se traduire par un accroissement des coûts de production. Cet accroissement pourrait être plus important si le carbofuran en granulés n'était plus en vente.

#### 5.2.2 Tous les usages du carbofuran liquide sur la luzerne

- La dose d'application homologuée est de 0,132 à 0,264 kg MA/ha.
- La principale préoccupation concerne le risque auquel sont exposés les oiseaux aquatiques et les petits mammifères herbivores, ainsi que l'empoisonnement secondaire résultant de l'ingestion d'une proie empoisonnée. D'après les données qui ont été fournies par des études américaines menées sur la luzerne en utilisant des doses d'application plus élevées et à partir du calcul des résidus sur les cultures traitées, il semble que le risque auquel est exposée la faune ne soit pas négligeable. Les données sur le terrain démontrant de tels risques font défaut. Toutefois, des risques pour les petits mammifères ont été mis en évidence à la dose la plus faible dans un pâturage traité. On ignore quelle est la portée de l'empoisonnement secondaire.
- Des cas de mortalité à grande échelle de la sauvagine ont été rapportés aux États-Unis dans les champs de luzerne, mais dans des conditions différentes de celles rencontrées au Canada (p. ex., population importante d'oiseaux en hivernage). Il est impossible d'extrapoler ces résultats aux champs de luzerne canadiens à partir des données actuellement disponibles.
- Le risque pour la faune pourrait être limité en restreignant l'utilisation du produit aux cultures semencières de luzerne. Toutefois, on ignore dans quelle mesure les cultures fourragères de luzerne sont traitées; par conséquent, il est impossible de déterminer la réduction de la superficie d'utilisation.
- La prohibition de l'usage du produit à l'intérieur de l'aire géographique de la chouette des terriers réduirait le risque pour cette espèce. Si cet aspect n'est pas abordé de manière spécifique dans l'évaluation des risques, l'impact du carbofuran sur les abeilles pollinisatrices (p. ex., la mégachile) devrait être considéré en ce qui concerne cet usage.
- Le carbofuran liquide est efficace au chapitre de la protection des cultures; toutefois, il peut être remplacé par d'autres produits déjà homologués.
- L'homologation, si elle est maintenue, pourrait dépendre de la production par le titulaire de l'homologation des données relatives à l'impact de l'usage du carbofuran sur la faune dans les cultures de luzerne aux doses d'application homologuées.

### 5.2.3 Tous les usages du carbofuran liquide sur le maïs (maïs sucré, maïs fourrager, ensilage)

- La dose d'application du carbofuran liquide sur les cultures de maïs varie de 0,132 à 0,528 kg MA/ha, selon le ravageur visé. Son principal usage concerne la maîtrise de la pyrale du maïs à raison de 0,528 kg MA/ha.
- La principale préoccupation concerne le risque auquel sont exposés les oiseaux chanteurs aux lisières des champs. Des études sur le terrain menées sur les cultures de luzerne traitées aux environs de la dose recommandée la plus élevée (0,55 kg MA/ha) indiquent l'existence d'un impact chez les oiseaux chanteurs. Toutefois, les données sur le terrain démontrant l'impact sur les oiseaux chanteurs aux doses plus faibles (0,132 à 0,24 kg MA/ha) font défaut. D'après les données disponibles, le carbofuran liquide appliqué au maïs à la dose prescrite la plus faible (0,132 kg MA/ha) aurait un impact faible sur les oiseaux chanteurs. Les cultures de maïs se trouvent pour la plupart à l'extérieur de l'aire géographique de la chouette des terriers, la principale espèce menacée à la dose de 0,132 kg MA/ha.
- En théorie, la dérive de l'insecticide jusqu'aux lisières des champs devrait être plus importante lors de l'application par voie aérienne que si l'on utilise un équipement d'épandage au sol. Par conséquent, le risque auquel est exposée la faune pourrait être réduit en restreignant l'application à la voie terrestre. Toutefois, selon le SCF, des études effectuées par les titulaires indiquent que la restriction à l'application terrestre seule n'a pas permis de réduire de manière satisfaisante la contamination des lisières des champs. Une autre possibilité consiste à exiger le recours à un équipement de limitation de la dérive (p. ex., jupes de pulvérisation).
- Le risque pour la faune pourrait encore être réduit par l'imposition d'une bande de protection autour des lisières des champs. Toutefois, on ignore quelle est la faisabilité de cette option en matière de mise en oeuvre et d'application.
- Le carbofuran liquide est efficace contre les ravageurs visés. La lutte contre ces ravageurs peut se faire par d'autres produits qui sont déjà homologués. Toutefois, la suppression de l'usage du carbofuran pour la lutte contre la pyrale du maïs pourrait imposer aux cultivateurs l'adoption de méthodes moins efficaces ou plus coûteuses.
- L'homologation, si elle est maintenue, pourrait être subordonnée à la production par le titulaire de l'homologation des données relatives à l'impact de l'usage du carbofuran sur la faune dans les cultures de maïs, lorsqu'il est appliqué aux doses les plus faibles (c.-à-d. 0,132 à 0,24 kg

MA/ha), ou de données sur la réussite des mesures d'atténuation suggérées pour la dose d'application élevée (c.-à-d. 0,528 kg MA/ha).

#### 5.2.4 Tous les usages du carbofuran liquide sur le poivron vert et la pomme de terre

- La dose d'application homologuée du carbofuran liquide sur les cultures de poivrons verts et de pommes de terre varie de 0,264 à 0,816 kg MA/ha. La dose d'application la plus élevée est recommandée uniquement pour le traitement des fortes populations de pucerons.
- On ne dispose pas de données sur le terrain en ce qui concerne l'impact du carbofuran liquide sur la faune dans ces cultures; toutefois, on présume qu'il existe un risque compte tenu des doses d'application élevées. Ici encore, la principale préoccupation concerne le risque auquel est exposée la faune des lisières des champs.
- Le risque pour la faune pourrait être atténué d'une manière analogue à celle décrite plus haut pour le maïs (p. ex., par la limitation de la dérive jusqu'aux lisières des champs).
- En ce qui concerne l'utilisation sur les cultures de pommes de terre, la prohibition de l'usage dans les sols lourds sujets à l'inondation ou à la mise en boue limiterait les impacts pour la faune.
- Le carbofuran liquide est efficace contre les ravageurs visés; toutefois, il existe d'autres options déjà homologuées, en particulier pour la lutte contre le puceron.
- La prohibition de l'usage du carbofuran sur les cultures de poivrons verts pourrait rendre la lutte contre la pyrale du maïs plus difficile. Si le carbofuran était retiré du marché, les cultivateurs de poivrons verts devraient se tourner vers d'autres insecticides, ce qui pourrait se traduire par un accroissement des coûts de production et, éventuellement, par une apparition plus rapide de la résistance aux autres insecticides envisageables homologués.
- La prohibition de l'usage du carbofuran pour la lutte contre le doryphore de la pomme de terre sur ces cultures aurait un impact négligeable sur la production dans les secteurs où la résistance à cet insecticide a été rapportée.
- L'homologation, si elle est maintenue, pourrait être subordonnée à la production par le titulaire de l'homologation de données afin de permettre l'évaluation de l'impact de cet usage sur la faune.

#### 5.2.5 Tous les usages du carbofuran liquide sur le framboisier et le fraisier

- Les doses d'application du carbofuran liquide sur les cultures de framboisiers et de fraisiers varient de 0,528 à 1,2 kg MA/ha.
- Les données de terrain font défaut en ce qui concerne l'impact du carbofuran liquide sur la faune dans ces cultures; toutefois, on présume qu'il existe un risque sur la base des doses d'application élevées. La principale préoccupation concerne le risque auquel est exposée la faune dans les lisières des champs. L'utilisation après la récolte est également préoccupante, car les animaux peuvent pénétrer dans les champs à ce moment pour se nourrir des fruits rejetés ou non récoltés.
- Le risque pour la faune pourrait être réduit par l'imposition de restrictions additionnelles sur l'utilisation du produit (p. ex., application par voie terrestre seulement, imposition d'une bande de protection autour des lisières des champs, prohibition de l'usage dans les secteurs sujets à la mise en boue).
- Le carbofuran liquide est hautement efficace contre les ravageurs visés. Le nombre de produits de rechange homologués et efficaces est limité, voire nul, selon le ravageur et la région en question.
- L'homologation, si elle est maintenue, pourrait être subordonnée à la production par le titulaire de données afin de permettre l'évaluation de l'impact de cet usage sur la faune.

#### 5.2.6 Tous les usages du carbofuran liquide sur la betterave sucrière

- La dose d'application du carbofuran liquide sur les cultures de betteraves sucrières est de 1,12 kg MA/ha.
- Les données de terrains font défaut en ce qui concerne l'impact du carbofuran liquide sur la faune dans cette culture; toutefois, on présume qu'il existe un risque sur la base de la dose d'application élevée. La principale préoccupation concerne le risque auquel est exposée la faune par suite de la mise en boue du champ après l'application, en particulier parce que l'irrigation post-traitement est suggérée.
- Le carbofuran liquide est efficace contre les ravageurs visés; toutefois, il existe des produits de remplacement homologués.
- L'homologation, si elle est maintenue, pourrait être subordonnée à la production par le titulaire de l'homologation de données afin de permettre d'évaluer l'impact de cet usage sur la faune.

### 5.2.7 Tous les usages du carbofuran liquide sur les cultures de navets et de rutabagas

- Ces usages correspondent aux doses d'application homologuées les plus élevées du carbofuran liquide (2,52 kg MA/ha).
- Les sols où sont cultivés le navet et le rutabaga sont souvent sujets à la mise en boue. Des mortalités massives d'oiseaux ont été documentées dans les cultures de navets et de rutabagas après traitement au carbofuran liquide.
- Si le carbofuran disparaissait du marché, les cultivateurs de navets et de rutabagas se tourneraient vers d'autres insecticides homologués pour combattre la mouche des racines, ce qui pourrait mener à l'apparition de problèmes de résistance.

## 6.0 Le processus de gestion réglementaire

Agriculture Canada fait appel à un processus de gestion réglementaire établi pour la prise de décisions importantes ou complexes en matière d'homologation des pesticides. Cette approche fait intervenir la considération des aspects tant scientifiques que publics des risques et de la valeur de l'usage des pesticides. Les risques et la valeur de l'usage du carbofuran en agriculture peuvent être mesurés et évalués par des spécialistes. Dans un contexte de politique publique, les risques et la valeur doivent également être commentés par les autres parties intéressées et touchées, incluant les utilisateurs du carbofuran, le secteur agro-alimentaire, les groupes d'intérêt et le grand public.

Par conséquent, Agriculture Canada, conformément aux procédures décisionnelles reconnues, entreprend une consultation publique au moyen du présent document de travail. Les réactions au présent document de travail seront prises en considération pour toute décision réglementaire concernant l'usage futur du carbofuran en agriculture. Les parties intéressées et touchées sont invitées à formuler leurs commentaires par écrit à la Direction de l'industrie des produits végétaux d'Agriculture Canada. Veuillez faire parvenir vos commentaires (en deux exemplaires) à l'adresse suivante :

Examen spécial du carbofuran  
Direction de l'industrie des produits végétaux  
Agriculture Canada  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0C5



## **Annexe I**

### **Usages homologués du Carbofuran:**

Nota : toutes les doses sont exprimées en matière active (MA).

#### **Luzerne :**

Ravageurs : charançon postiche de la luzerne, agromyze de la luzerne

Préparation : 480F.

Dose (MA) : 0,264 kg/ha.

Application aérienne ou terrestre : Appliquer lorsque 25 % des extrémités des pousses de luzerne sont endommagées par les ravageurs. Si la date de la récolte est inférieure à 7 jours, pulvériser les chaumes après la récolte. Pour l'application terrestre, ne pas utiliser moins de 100 L d'eau par hectare; pour l'application par voie aérienne, ne pas utiliser moins de 50 L d'eau par hectare; consulter les recommandations du Comité ontarien sur les grandes cultures (Publ. 296) pour l'utilisation de doses inférieures en Ontario.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

#### **Luzerne, orge, canola (colza), lin, fourrières, moutarde, avoine, pâturages, bord des routes, mélilot, blé :**

Ravageurs : acridiens

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,132 kg/ha.

Application aérienne ou terrestre : Appliquer lorsque la présence d'acridiens est signalée. Appliquer dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir une bonne couverture. Le Furan peut être mélangé dans le réservoir avec des esters ou des amines d'herbicides hormonaux, et ne doit être utilisé que sur les cultures énumérées sur les deux étiquettes. Suivre les directives sur l'étiquette de l'herbicide en ce qui concerne les doses d'application et le moment de l'épandage. L'application par voie aérienne est autorisée.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (6) (7) (9) (10) (11) (12)

**Carottes :** (Nota : le carbofuran est homologué pour usage sur les cultures de carottes, mais n'est actuellement pas commercialisé pour cet usage.)

Ravageurs : mouche de la carotte (première génération seulement), cicadelle à six points

Préparation : 10G.

Dose (MA) : 2,25 kg/ha.

Appliquer dans le sillon du semis au moment de la plantation.

Une pulvérisation supplémentaire d'autres insecticides est nécessaire, en particulier lorsque les populations d'insectes peuvent être nombreuses. Consultez le spécialiste local de vulgarisation agricole pour toute information sur ces pulvérisations.

Restrictions : (8) (10) (11)

**Maïs (fourrager, sucré, ensilage) :**

Ravageurs : chrysomèle des racines du maïs, chrysomèle oriental des racines du maïs

Préparation : 10G.

Dose (MA) : 1,1 kg/ha (en utilisant un espacement de rangée de 100 g/100 m rangée).  
Au moment de la plantation, appliquer une bande de 18 cm à la surface du sol derrière le soc du semoir. Incorporer légèrement au sol par la chaîne de recouvrement ou des moyens similaires.

Les cultures récoltées peuvent être données en nourriture au bétail.

Restrictions : (1) (8) (10) (11)

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,24 kg/ha

Appliquer dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir une bonne couverture.

Pulvériser lorsque les larves nuisibles adultes se nourrissent des soies avant la pollinisation du maïs. La pollinisation peut être réduite par les insectes entre le moment de l'émergence des soies et celui où les soies commencent à se dessécher. Des applications répétées peuvent être nécessaires si une nouvelle infestation se produit.

Consulter l'expert agricole local pour les seuils d'intervention. Les rafles, les enveloppes et les tiges peuvent être donnés en nourriture au bétail.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

Ravageurs : pyrale du maïs

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,5248 kg/ha.

Appliquer dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir une bonne couverture. Ne pas pulvériser plus tard que le moment où l'on commence à détecter les dommages causés par les insectes sur le feuillage. Pour la deuxième génération des insectes ravageurs dans les plantations tardives, appliquer avant l'apparition des panicules. Se référer au calendrier local de pulvérisation pour le nombre et le moment des applications. Les rafles, les enveloppes et les tiges peuvent être donnés en nourriture au bétail.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

**Maïs (fourrager, sucré) :**

Ravageurs : acridiens

Préparation : 480 suspension

Dose (MA) : 0,132 kg/ha.

Appliquer dans une quantité d'eau suffisante pour obtenir une bonne couverture.

Appliquer lorsque les acridiens sont présents. Le Furadan peut être mélangé dans le réservoir avec des esters ou des amines d'herbicides hormonaux, et doit être utilisé uniquement sur les cultures énumérées sur les deux étiquettes. Suivre les directives sur l'étiquette de l'herbicide en ce qui concerne les doses d'application de l'herbicide et le calendrier de pulvérisation. Ne pas appliquer plus de deux fois par saison.

L'application par voie aérienne est autorisée.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

**Moutarde, canola (colza) :**

Ravageurs : altise

Préparation : 5G, CR-10

Dose (MA) : 0,225 à 0,280 kg/ha

Application au semoir : Appliquer un mélange de granulés de Furadan et de semences, de préférence à l'aide d'une *bineuse* ou d'un *semoir à roue de pression*. Ne pas utiliser de semoir à disques. Le hersage après l'ensemencement peut diminuer l'efficacité.

Utiliser la dose la plus élevée ou les infestations importantes.

Restrictions : (1) (10) (11)

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,072 à 0,132 kg/ha

Appliquer environ deux semaines après l'ensemencement, ou lors de la première apparition des insectes. Ne pas utiliser moins de 100 L d'eau par hectare.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

Ravageurs : chrysomèle du navet

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,132 kg/ha

Appliquer lors de la première apparition des insectes. Ne pas utiliser moins de 100 L d'eau par hectare.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

**Oignon (sec, cultivé à partir de la semence) :**

Ravageurs : mouche de l'oignon

Préparation : 10G

Dose (MA) : 1,75 kg/ha avec un espacement de 40 cm entre les rangées.

Appliquer avec la semence dans le sillon au moment de la plantation. Utiliser uniquement avec les semences d'oignons traitées par un fongicide homologué pour la lutte contre le chardon. Ne pas utiliser sur les oignons à mariner, sur les oignons verts à bottelet ou sur les oignons cultivés à partir de bulbes.

Restrictions : (1) (8) (10) (11)

**Poivron (vert) :**

Ravageurs : pyrale du maïs

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,528 kg dans 1000 à 1250 L d'eau/ha

Ontario : Appliquer lorsque la deuxième génération a éclos, d'ordinaire au début d'août.

Répéter à des intervalles de sept jours.

Restrictions : (1) (3) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

**Pomme de terre :**

Ravageurs : pucerons, doryphore de la pomme de terre, altise de la pomme de terre, cicadelle de la pomme de terre, punaise grise

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,264 à 0,816 kg dans 800 à 1000 L/ha

Appliquer lorsque les insectes sont observés pour la première fois et répéter au besoin. Pulvériser à une pression minimum de 875 kPa. Utiliser la dose la plus élevée pour les infestations importantes de pucerons. Si le doryphore de la pomme de terre est le seul insecte devant être combattu, réduire la dose à 0,264 kg/ha. Pour l'altise de la pomme de terre dans les Maritimes seulement, utiliser 0,264 kg/ha.

Restrictions : (1) (3) (7) (9) (10) (11) (12)

Ravageurs : doryphore de la pomme de terre, altise de la pomme de terre, cicadelle de la pomme de terre

Préparation : 10G

Dose (MA) : 3,25 kg/ha (en utilisant un espacement de 90 cm entre les rangées) ou 30,0 g/100 m de rangée.

Traitement par bandes : Appliquer au moment de la plantation, soit dans une bande de 10 cm dans le sillon du semis, soit en enfouissant dans le sol à 10 cm de part et d'autre de la rangée et 5 cm sous la semence. Inspecter régulièrement les cultures afin de déceler la présence d'insectes. Pulvériser du Furadan 480F au besoin.

Restrictions : (1) (8) (10) (11)

Ravageurs : larve de taupin

(Nota : le carbofuran est homologué pour la répression de la larve de taupin sur les cultures de pommes de terre, mais n'est actuellement pas commercialisé au Canada pour cet usage.)

Préparation : 5G; 10G

Dose (MA) : 3,25 à 5,5 kg/ha

Dans les provinces de l'Atlantique, appliquer sous forme de traitement généralisé (à raison de 5,5 kg/ha) avant de planter sur la totalité du champ et enfouir dans le sol à l'aide d'une herse à disques à une épaisseur de 12 à 15 cm. Dans l'est du Canada et en Colombie-Britannique, appliquer sous forme de traitement par bandes (à raison de 3,35 kg/ha) au moment de la plantation en creusant des trous dans le sol de part et d'autre du sillon à l'aide de l'applicateur Candy; les bandes doivent être séparées par une distance de 25 cm et se trouver à 5 cm sous la semence. Le produit peut également être appliqué sous la forme d'une bande de 10 cm dans le sillon du semis.

Restrictions : (1) (8) (10) (11)

**Framboisier :**

Ravageurs : charançon de la racine et du bourgeon

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,528 à 1,2 kg dans 100 L/ha.

Colombie-Britannique seulement : Appliquer une fois lorsque les bourgeons sont endommagés sur les 50 cm inférieurs de la tige et sur le sol, avant le 7 mai. Faire une application après la récolte au besoin.

Restrictions : (1) (3) (7) (9) (10) (11) (12)

**Fraisier :**

Ravageurs : cercope, charançon de la racine

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,528 à 1,2 kg dans 1000 L d'eau par hectare.

Colombie-Britannique seulement : Appliquer uniquement si l'on observe en avril des découpures fraîches dans les feuilles causées par le charançon adulte. Pulvériser avant la fin de la première semaine de mai (avant la floraison) et répéter immédiatement après la récolte si d'autres découpures fraîches apparaissent.

Faire d'autres applications après la récolte uniquement si l'on observe des découpures fraîches entre juillet et octobre. Le traitement printanier permet également de lutter contre le cercope. Ne pas appliquer entre la floraison et la récolte.

Restrictions : (1) (3) (7) (9) (10) (11) (12)

Ravageurs : anthonome de la fleur du fraisier, punaise grise

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,528 kg/ha

Est du Canada seulement : Faire une application juste avant l'ouverture de la première floraison. Utiliser une quantité d'eau suffisante pour obtenir une bonne couverture. Ne pas appliquer après la première floraison.

Restrictions : (1) (3) (7) (9) (10) (11) (12)

**Betterave sucrière :**

Ravageurs : mouche de la betterave à sucre

Préparation : 10G

Dose (MA) : 0,85 kg/ha

Appliquer directement dans le sillon du semis à la même profondeur que la semence ou légèrement plus haut que celle-ci. Ne pas appliquer d'engrais de démarrage dans le même sillon. Les fanes et la pulpe des betteraves sucrières traitées peuvent être données en nourriture au bétail.

Restrictions : (1) (8) (10) (11)

Préparation : 480F

Dose (MA) : 1,12 kg dans 200 L d'eau par hectare

Appliquer sous forme de traitement fongique du sol par trempage sur la rangée de culture dans les premiers stades de l'activité de la mouche des racines, d'ordinaire la première semaine de juin. L'application doit être suivie d'une légère irrigation par aspersion afin d'incorporer le Furadan dans le sol.

Restrictions : (1) (3) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

### **Tournesol :**

Ravageurs : acridiens, chrysomèle du tournesol

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,132 kg/ha.

Appliquer lors de la première apparition des insectes. Ne pas utiliser moins de 100 L d'eau par hectare. Ne pas pulvériser une fois que les plants ont atteint une hauteur supérieure à 60 cm ou après le début de la formation des têtes. Pour la chrysomèle du tournesol, l'application par voie aérienne n'est pas efficace.

Restrictions : (1) (3) (5) (7) (9)(10) (11) (12)

### **Navet, rutabaga :**

Ravageurs : altise, mouche des racines

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,180 kg dans 100 L d'eau par 1000 m de rangée, ou 2,52 kg dans 1300 L d'eau par hectare, avec un espacement de 70 cm entre les rangées.

Appliquer après l'ensemencement, mais avant l'émergence. Appliquer sous forme de jet droit puissant dans une bande de 10 cm au-dessus de la rangée. Dans l'est du Canada, faire deux applications additionnelles, une cinq semaines après l'ensemencement et l'autre cinq semaines plus tard (mi-août). Dans les Prairies, faire deux applications additionnelles, une au début de juillet et une autre au début d'août. En Colombie-Britannique, faire des applications additionnelles 30, 50 et 70 jours après l'ensemencement.

Restrictions : (1) (2) (3) (7) (9) (10) (11) (12)

Ravageurs : mouche des racines

Préparation : 10G

Dose (MA) : 17,5 g/100 m de rangée, ou 2,5 kg/ha (avec un espacement de 70 cm entre les rangées).

Au moment de l'ensemencement, appliquer une bande de 10 cm à la surface du sol devant le soc de la planteuse et incorporer dans le sol tout en ensemençant. L'ouverture et la fermeture du sillon permettent d'incorporer le produit. Traitement additionnel : pulvériser du Furadan 480F selon les directives figurant sur l'étiquette.

Restrictions : (1) (2) (8) (10) (11)

Préparation : 5G (homologué pour la lutte contre la mouche des racines sur les cultures de navets et de rutabagas, mais pas commercialisé actuellement pour cet usage).

Dose (MA) : 17,5 à 25 g/100 m de rangée.

Provinces de l'Atlantique : utiliser un applicateur d'insecticide pour la couche inférieure du sol et appliquer la dose de 25 g sous forme de bande de 10 cm à 2,5 cm sous la surface du sol. Refermer le sillon et planter la semence à une profondeur de 1,25 cm au-dessus du centre de la bande. Pour le traitement des petites superficies, appliquer la dose de 17,5 g sous forme de bande de 10 cm durant l'ensemencement, en incorporant le produit dans le sol à la même profondeur que les semences.

Autres provinces : Appliquer la dose de 17,5 g sous forme de bande de 10 cm à la surface du sol juste avant d'ouvrir le sillon pour l'ensemencement, et incorporer dans le sol. Placer la buse d'application du produit à l'avant du soc qui ouvre le sillon.

L'ouverture et la fermeture du sillon assurent l'incorporation.

Restrictions : (1) (2) (10) (11)

### **Blé :**

Ravageurs : cécidomyie du blé

Préparation : 480F

Dose (MA) : 0,132 kg dans 50 L d'eau par hectare.

Pulvériser lorsque 25 % des épis du blé ont émergé de la gaine et de préférence avant le début de la floraison. L'application par voie aérienne est autorisée. L'application doit se faire l'après-midi ou le soir, lorsque la température est supérieure à 15 °C et que la vitesse du vent est inférieure à 10 km/h.

Restrictions : (1) (3) (4) (5) (7) (9) (10) (11) (12)

**Restrictions :**

1. Ne pas appliquer aux cultures à l'intérieur des délais d'attente avant récolte suivants (en jours, sauf mention contraire).

<b>Culture</b>	<b>DAAR</b>
luzerne, dose 0,264 kg	7
luzerne, dose 0,132 kg	1
orge	21
colza/canola, (granulé)	appliquer à la plantation seulement
colza/canola, (liquide)	60
maïs, (granulés)	appliquer à la plantation seulement
maïs, (liquide)	7
lin	21
poivron vert	3
moutarde, (granulés)	appliquer à la plantation seulement
moutarde, (liquide)	21
avoine	21
oignon	ne pas appliquer après le semis
pâturages	1
pomme de terre, (granulés)	appliquer lors de la plantation seulement
pomme de terre, (liquide)	7
framboisier	56
rutabaga, (granulés)	appliquer à la plantation seulement
rutabaga, (liquide)	40
fraisier	ne pas appliquer après la 1 <sup>ère</sup> floraison
mélilot	28
betterave sucrière, (granulés)	ne pas appliquer après le semis
betterave sucrière, (liquide)	120
tournesol	60
navet, (granulés)	appliquer à la plantation seulement
navet, (liquide)	40
blé	21

2. Ne pas donner en nourriture les feuillages au bétail; les racines matures peuvent être données en nourriture au bétail.
3. Ne pas appliquer durant la floraison des cultures et ne pas laisser dériver le nuage de pulvérisation vers les ruches.

4. Ne pas donner à brouter ou à manger au bétail à l'intérieur des délais d'attente suivants (en jours) après l'application :

Culture	DAAR
luzerne, dose 0,132 kg	1
luzerne, dose 0,264 kg	7
orge	21
maïs, dose 0,132 kg	3
maïs, dose 0.24-0.528 kg	7
colza canola	60
lin	21
avoine	21
moutarde	21
pâturages	1
framboisier	28
mélilot	28
blé	21

5. Ne pas dépasser le nombre d'applications prescrit dans le tableau ci-dessous par saison :

Culture	DAAR
luzerne, dose 0.132 kg	2
luzerne, dose 0.264 kg	1
orge	2
colza canola	1
maïs, 0.132 kg	2
maïs, 0.24-0.528 kg	4
lin	1
poivron vert	6
fourrières	2
moutarde	1
avoine	2
pâturages	2
bord des routes	2
betterave à sucre	1
tournesol	2
mélilot	2
blé	2

6. Ne pas laisser le bétail brouter sur le bord des routes ou dans les fourrières le jour suivant l'application.
7. NATURE DE LA RESTRICTION : Ce produit doit être entreposé placé sur les présentoirs à l'écart des aliments pour la consommation humaine et animale.
8. Ne pas utiliser dans les champs sujets à la submersion.
9. Précautions spéciales pour la réduction de l'exposition de la chouette des terriers : ne pas appliquer à moins de 250 m des nids de la chouette des terriers.
10. Ne pas employer dans les secteurs habités par des poissons, des oiseaux et des animaux sauvages.
11. Ne pas appliquer ou laisser le nuage de pulvérisation dériver dans des régions occupées par des humains non protégés ou par des animaux bénéfiques.
12. Éloigner le bétail avant de pulvériser.