



Agriculture
Canada

Direction générale
Production et inspection des aliments

Direction des pesticides

Food Production and
Inspection Branch

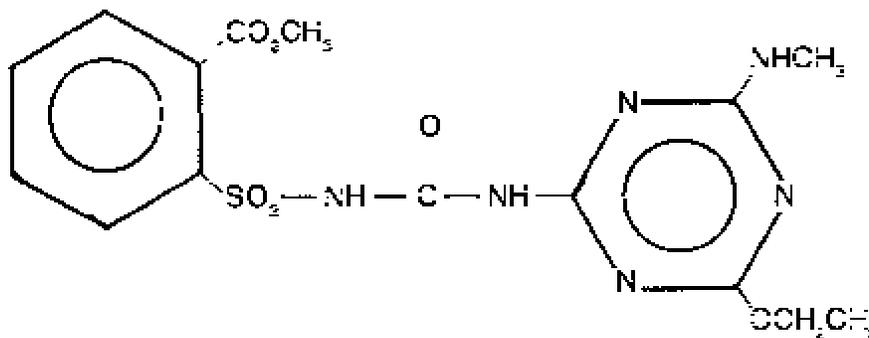
Pesticides Directorate

Canada

Document des décisions

E92-01

ÉTHAMETSULFURON-MÉTHYL



HERBICIDE

DIVISION DE LA GESTION DES PRODUITS

LE 17 JANVIER 1992

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

*Coordonnatrice Des publications
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire
Santé Canada
I.A. 6606D1
2250, promenade Riverside
Ottawa (Ontario)
K1A 0K9*

*Internet: pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.hc-sc.gc.ca*

*Telecopieur: (613) 736-3798
Réseau national de renseignements sur les pesticides :
1-800-267-6315 ou (613) 736-3799*

This bulletin is published by the Information Secretariat of the Pesticides Directorate. For further information, please contact:

*Publications Coordinator
Pest Management Regulatory Agency
Health Canada
2250 Riverside Drive
A.L. 6606D1
Ottawa, Ontario
K1A 0C6*

*Internet: pmra_publications@hc-sc.gc.ca
www.hc-sc.gc.ca*

*Facsimile: (613) 736-3798
National Pesticide Call-Line:
1-800-267-6315 or (613) 736-3799*

AVANT-PROPOS

Éthametsulfuron-méthyl

Dans le souci permanent de résumer les données reçues sur la matière active éthametsulfuron-méthyl et d'exposer les mesures réglementaires prises à son égard, nous avons préparé un document des décisions qui reflète l'apport des spécialistes d'Agriculture Canada et de ses principaux ministères-conseils. Après examen de tous les renseignements disponibles et compte tenu des avantages agronomiques, il a été décidé d'homologuer temporairement l'éthametsulfuron-méthyl et la préparation commerciale *MUSTER*^{MD}.

F. Montambault
Direction des pesticides
Agriculture Canada
OTTAWA
K1A 0C6

ABRÉVIATIONS ET SIGLES UTILISÉS DANS LE PRÉSENT DOCUMENT
(Les abréviations chimiques ne sont pas incluses dans la liste ci-après)

CAS (N°)	Numéro assigné à une substance figurant dans le <i>Chemical Abstracts Service Registry</i>
CE ₂₅	Concentration efficace 25 (%)
CE ₅₀	Concentration efficace médiane
CEE	Concentration environnementale escomptée
CL ₅₀	Concentration létale médiane
DL ₅₀	Dose létale médiane
DLA	Dose létale approximative
DJA	Dose journalière admissible
DJT	Dose journalière théorique
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
K _{Oct./eau}	Coefficient de partage entre l'octanol et l'eau
LMR	Limite maximale de résidu
MA	Matière active
NSENO	Niveau sans effet nocif observé
NSEO	Niveau sans effet observé
NZW	<i>New Zealand White (rabbits)</i>
p.c.	Poids corporel
ppm	Parties par million (ou encore mg/L, mg/kg, etc.)
TD ₅₀	Temps de dégradation 50 (%)

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
1. RÉSUMÉ	1
2. APPELLATIONS ET PROPRIÉTÉS DU PESTICIDE	2
2.1 Appellations du pesticide	2
2.2 Propriétés physico-chimiques	2
3. HISTORIQUE : MISE AU POINT ET USAGES	3
4. PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES	3
5. MOTIFS DE L'HOMOLOGATION TEMPORAIRE	3
6. SOMMAIRE DES EMPLOIS ET AVANTAGES	4
6.1 Description du marché	4
6.2 Plantes nuisibles	4
6.3 Usages proposés	5
6.4 Intervalles entre les cultures	6
6.5 Délais d'attente avant la récolte et le pâturage	7
7. TOXICOLOGIE ET EXPOSITION PROFESSIONNELLE (Santé et Bien-être social Canada)	7
7.1 Toxicologie	8
7.2 Exposition par les aliments	15
7.3 Exposition professionnelle	17
8. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX (Environnement Canada)	19
8.1 Résumé	19
8.2 Caractéristiques chimiques et devenir dans l'environnement	20
8.3 Écotoxicité	25
9. EFFETS SUR LE POISSON, SON HABITAT ET LES RESSOURCES HALIEUTIQUES (Pêches et Océans Canada)	31
9.1 Poisson	31
9.2 Aliments et habitat du poisson	32
9.3 Migration et transformation dans les milieux aquatiques	32
9.4 Évaluation des répercussions	33
9.5 Références	35

1. RÉSUMÉ

Le présent document résume les renseignements recueillis sur les risques et les avantages de la matière active éthametsulfuron-méthyl et annonce la décision officielle prise à l'égard de celle-ci et du *MUSTER*^{MD}, la spécialité qui en renferme.

Les avantages de la matière active ont été évalués par le ministère de l'Agriculture du Canada, tandis que les ministères de la Santé nationale et du Bien-être social, de l'Environnement et des Pêches et des Océans du Canada se sont attachés aux risques qu'elle présentait.

L'éthametsulfuron-méthyl s'est révélé un herbicide efficace contre la moutarde des champs, le tabouret des champs et d'autres dicotylédones qui poussent des les champs de colza canola. C'est le seul herbicide sur le marché canadien à s'attaquer à la fois à la moutarde sauvage et au tabouret des champs qui infestent les principales variétés de canola.

Lorsque le *MUSTER*^{MD} est utilisé conformément aux directives de l'étiquette, la marge de sécurité pour les travailleurs est considérée convenable. On peut consommer sans inquiétude l'huile extraite des graines de canola récoltées dans les champs traités.

L'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas nuire aux vers de terre, aux abeilles et aux invertébrés aquatiques. Il ne menacerait pas directement la faune et les poissons, et sa capacité de bioaccumulation est faible. Dans la plupart des endroits de la Prairie canadienne et des États-Unis qui ont été étudiés, les résidus n'ont pas été lessivés au-delà de la profondeur de 15 cm. Toutefois, en raison de la toxicité de la matière active pour beaucoup de plantes terrestres et de sa persistance et de sa mobilité éventuelles, l'habitat faunique et l'habitat halieutique peuvent être modifiés par le produit transporté à l'extérieur des terrains traités. Pour atténuer le risque de ce transport hors cible, l'étiquette prévoit une zone tampon de 15 m de profondeur à la périphérie des environnements fragiles. Le bien-fondé de cette zone tampon sera réévalué dès que l'on possédera des données supplémentaires sur les effets subis par les végétaux non visés.

Compte tenu des risques reliés à l'emploi de l'éthametsulfuron-méthyl ainsi que des avantages économiques découlant de la culture du colza canola au Canada, cet herbicide est homologué jusqu'au 31 décembre 1992. Cette homologation temporaire permettra la présentation et l'examen de données supplémentaires ainsi que la consultation nécessaire pour s'attacher aux motifs de préoccupation qui restent en suspens.

2. APPELLATIONS ET PROPRIÉTÉS DU PESTICIDE

2.1 Appellations du pesticide

Appellation courante : éthametsulfuron-méthyl
Appellation chimique : benzoate de 2-[[[[[4-éthoxy-6-(méthylamino)-1,3,5-triazine-2-yl]-amino]-carbonyl]-amino]-sulfonyle]
Appellation commerciale : MUSTER^{MD}
N° de registre CAS : 97780-06-8

2.2 Propriétés physico-chimiques

Formule empirique : $C_{15}H_{18}N_6O_6S$
Poids moléculaire : 410,4
Aspect physique : Solide cristallin
Couleur : Blanc
Odeur : Négligeable
Point de fusion : 194 °C
Pression de vapeur : $5,8 \times 10^{-15}$ mm Hg à 25 °C
Coefficient de partage entre l'octanol et l'eau ($K_{oct./eau}$) : 38,7 à pH 5
0,89 à pH 7

La solubilité dans l'eau dépend du pH :

pH	Solubilité de l'éthametsulfuron-méthyl (ppm)
5,0	1,7
6,0	50
9,0	410

Solubilité dans les divers solvants organiques :

Solvant	Solubilité (ppm)
Acétone	1 600
Acétonitrile	830
Éthanol	170
Hexane	5
Isopropanol	74
Méthanol	350
Chlorure de méthylène	3 900
Toluène	9
Xylènes	10
Acétate d'éthyle	680

Stabilité : À la température ambiante, le produit technique et la spécialité sont stables.

3. **HISTORIQUE : MISE AU POINT ET USAGES**

L'éthametsulfuron-méthyl est fabriqué par E.I. DuPont de Nemours & Cie. Le titulaire de l'homologation de la matière active technique et du *MUSTER*^{MD} est DuPont Canada Inc.

Les essais du *MUSTER*^{MD} en plein champ ont été entrepris dans l'Ouest canadien en 1984, et Agriculture Canada a reçu la première demande d'homologation en 1986.

L'éthametsulfuron-méthyl et le *MUSTER*^{MD} ne sont homologués qu'au Canada.

4. **PROPRIÉTÉS BIOLOGIQUES**

L'éthametsulfuron-méthyl est l'une des sulfonyle-urées dont les propriétés herbicides ont été signalées pour la première fois en 1966. Ces herbicides inhibent la croissance des plantes et maîtrisent une large gamme de mauvaises herbes dicotylédones. La principale caractéristique de la matière active est de s'attaquer de façon sélective à la moutarde sauvage et au tabouret des champs dans les cultures de colza canola, lequel appartient comme les deux autres à la famille des crucifères.

5. **MOTIFS DE L'HOMOLOGATION TEMPORAIRE**

L'éthametsulfuron-méthyl possède une toxicité aiguë par voie orale, cutanée et par inhalation qui est faible soit pour le rat, soit pour le lapin ou les deux. Les études effectuées sur les effets subchroniques et à long terme par ingestion, sur les effets sur la reproduction ainsi que sur le pouvoir tératogène et mutagène chez différents mammifères ont été considérées convenables pour l'homologation du composé. Les données montrent que si l'éthametsulfuron-méthyl sert au traitement du colza canola (et de la moutarde cultivée), conformément aux instructions de l'étiquette, les résidus à la récolte ne devraient vraisemblablement pas totaliser plus de 0,1 ppm, ce qui ne constitue pas une menace pour les consommateurs.

L'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas nuire directement à la faune. Toutefois, sa toxicité à l'égard de nombreuses plantes terrestres de même que le risque que le composé persiste dans le sol et s'y déplace ont soulevé des préoccupations au sujet des effets possibles du composé sur la flore non visée, effets qui pourraient se répercuter sur la répartition floristique dans les habitats ruraux. Enfin, la faune et le poisson pourraient être indirectement touchés par la destruction des niches de certaines espèces animales. Pour protéger le plus possible les plantes non visées, il a été convenu de prescrire sur l'étiquette le respect d'une zone tampon de 15 m de profondeur entre la dernière bande traitée et les habitats

importants pour la faune tels que les plantations brise-vent, les terres humides, les marécages (*slough*), y compris ceux qui sont asséchés, les boisés, les talus de fossés couverts de végétation et les végétaux qui poussent à la lisière des champs. Cette zone tampon continuera d'être préconisée jusqu'à ce que des données supplémentaires soient soumises sur les effets de l'éthametsulfuron-méthyl à l'égard des espèces végétales non visées. Lorsque de nouvelles études auront été soumises, on réévaluera le bien-fondé de cette zone tampon et on modifiera cette dernière si on le juge à-propos.

6. SOMMAIRE DES EMPLOIS ET AVANTAGES

6.1 Description du marché

La culture du colza canola au Canada est concentrée dans les provinces de la Prairie. De 1982 à 1989, la superficie cultivée annuellement a été en moyenne de 2,9 millions d'hectares. En 1987, l'apport du canola aux revenus en espèces des exploitations agricoles s'est élevé à 697 257 000 \$. Pour la même année, les exportations canadiennes de canola ont été évaluées à 490 554 000 \$.

6.2 Plantes nuisibles

Dans la culture du colza canola, la moutarde des champs est généralement considérée comme le principal ennemi à maîtriser. Selon des relevés effectués dans la Prairie en 1986 et en 1988, elle infectait 58 % des champs de canola au Manitoba, 17,8 % en Saskatchewan et 10 % en Alberta.

Les infestations de moutarde des champs sont particulièrement préoccupantes dans les cultures de canola et elles peuvent être plus nuisibles que toutes les autres infestations de mauvaises herbes. On estime, selon la moyenne des rendements de 1989-1990, que la faible infestation des champs de canola de la Prairie par la moutarde sauvage a réduit les rendements de 2,3 % (c'est-à-dire de 71 000 tonnes métriques, soit 23 millions de dollars).

Il faut toutefois se rappeler que les baisses de rendement provoquées par la concurrence de la moutarde des champs n'expliquent pas tous les manques à gagner des producteurs. En effet, les graines de canola et de moutarde se ressemblent beaucoup et possèdent une taille semblable, ce qui rend difficile leur séparation avant l'extraction de l'huile. La qualité de l'huile tirée du canola ainsi contaminé est facilement diminuée. Lorsqu'un échantillon de canola renferme de 5

à 50 % de graines de moutarde des champs, il est déclassé, ce qui se traduit par une baisse considérable du prix.

Ensemble, ces deux aspects négatifs de l'infestation du canola par la moutarde des champs ont limité la culture aux régions non infestées. Toutefois, si on dispose d'un herbicide efficace contre la moutarde sauvage, la superficie cultivée en canola pourrait considérablement s'étendre, selon la demande de l'huile sur les marchés.

Par le passé, la forte infestation des champs de canola par la moutarde sauvage et le tabouret des champs ainsi que l'absence de méthodes de lutte ont mené à la mise au point de variétés de canola tolérantes à la triazine. Ces variétés ont permis l'emploi de l'atrazine, de la cyanazine ou de la métribuzine, les cultivars traditionnels étant vulnérables à ces herbicides. Toutefois, les variétés tolérantes possèdent des défauts agronomiques (c'est-à-dire, rendement et teneur en huile plus faibles). Ces inconvénients et d'autres ont freiné leur vogue et leur propagation.

Nous manquons de méthodes chimiques pour combattre les infestations de moutarde des champs dans les principales variétés de canola. Par le passé, on pouvait compter sur la bénomol, mais ce composé n'est plus offert sur le marché canadien.

6.3 Usages proposés

L'éthamsulfuron-méthyl est proposé comme herbicide systémique contre les dicotylédones dans les champs de colza canola. Il est utile contre les crucifères nuisibles telles que la moutarde des champs, le tabouret des champs et la sagesse-des-chirurgiens, sans causer de dommages au canola, qui est également une crucifère. Son efficacité a été éprouvée surtout dans l'Ouest canadien, depuis 1985. Le produit s'est révélé efficace pour l'élimination ou la suppression des mauvaises herbes mentionnées sur l'étiquette du produit, selon les données du tableau 1.

Tableau 1.) Spectre d'efficacité de l'éthametsulfuron-méthyl

Dose (g MA/ha)	Mauvaises herbes éliminées	Mauvaises herbes supprimées
15	Moutarde des champs Ortie royale Sagesse-des- chirurgiens (semis printaniers)	Tabouret des champs
22,5	Renouée scabre Tabouret des champs rouge	Amarante à racine rouge

L'éthametsulfuron-méthyl peut également être associé à la cuve avec du séthoxydime afin d'élargir le spectre d'efficacité à un certain nombre d'espèces de graminées. Pour une action optimale, l'éthametsulfuron-méthyl doit être appliqué, seul ou en mélange, sur les mauvaises herbes visées au stade du cotylédon à six feuilles. Les résultats optimaux sont obtenus lorsque le produit est appliqué à la principale poussée des mauvaises herbes en pleine croissance. Pour de bons résultats, il importe également que l'application sur les mauvaises herbes visées soit complète.

6.4 Intervalles entre les cultures

Comme l'éthametsulfuron-méthyl est persistant, il faut respecter des intervalles minimaux pour la rotation des cultures afin de prévenir l'activité résiduelle et la phytotoxicité éventuelle à l'égard de cultures vulnérables. Des études sur les cultures pratiquées en rotation ont été effectuées dans la Prairie afin d'élaborer des lignes directrices pour la période d'attente entre ces principales cultures (voir tableau 2). Pour toutes les autres cultures en rotation, il faut réserver une bande dans le champ pour un essai 22 mois après la date du traitement.

Tableau 2.) Intervalles avant les semis de cultures en rotation

Intervalle (mois après l'application)	Culture
10 mois	Blé de printemps Blé dur Orge Avoine Lin
22 mois	Colza canola Lentille Pois Féverole Moutarde cultivée

6.5 Délais d'attente avant la récolte et le pâturage

Les données soumises sur les résidus appuient l'instauration d'un délai d'attente de 60 jours, c'est-à-dire entre le traitement à l'éthametsulfuron-méthyl et la récolte.

Il peut arriver que le plant entier de colza qui a été traité soit donné au bétail. Comme aucune étude sur l'alimentation du bétail n'est disponible, l'étiquette porte l'indication d'un délai d'attente pour l'alimentation ou le pâturage du bétail de 60 jours.

7. TOXICOLOGIE ET EXPOSITION PROFESSIONNELLE
(Santé et Bien-être social Canada)

Le titulaire de l'homologation, la société DuPont Canada Inc., a soumis un dossier toxicologique. Nous avons tenu compte des données ci-après pour évaluer les risques professionnels. Le rapport de situation qui suit, préparé par Santé et Bien-être social Canada, a aussi été pris en considération avant d'adopter une position officielle à l'égard de l'éthametsulfuron-méthyl.

Rappel

L'éthametsulfuron-méthyl fait partie d'un nouveau groupe d'herbicide à base de sulfonyl-urée. Ce produit est à l'heure actuelle le seul herbicide permettant de lutter contre des mauvaises herbes dicotylédones tels la moutarde des champs et le tabouret des champs dans les cultures d'oléagineux. Le fabricant (DuPont) propose l'homologation du *MUSTER*^{MD}, une

formulation de granules dispersables contenant 75 % de matière active (MA), pour le traitement tôt dans la saison de la moutarde cultivée et de toutes les variétés de colza récoltées au Canada.

Évaluation

Le produit technique a une pureté de 93-99 % et toutes les principales impuretés ont été identifiées et sont reliées à la matière active. Les principales études de toxicité ont porté sur le produit technique d'une pureté de 96-96,8 %.

7.1 Toxicologie

a) Résumé des données de toxicité

i) Toxicité aiguë

Des études sur la dose létale approximative (DLA) chez des rats CD(SD) mâles et des lapins blancs de Nouvelle-Zélande (NZW) ont révélé un faible niveau de toxicité orale, les valeurs dépassant 11 000 et 5 000 mg par kg de poids corporel chez les deux espèces respectivement. La DL₅₀ aiguë par voie orale chez les rats CD(SD) des deux sexes a dépassé 5 000 mg/kg p.c. aussi bien dans le cas du produit technique que de la formulation en granules dispersables à 75 % de MA (*MUSTER*^{MD}).

La DL₅₀ aiguë par voie cutanée chez les lapins NZW a dépassé 2000 mg/kg p.c. aussi bien dans le cas du produit technique que dans celui de la préparation *MUSTER*^{MD} et la CL₅₀ aiguë par inhalation du produit technique chez les rats CD(SD) a été supérieure à 5,7 mg/L.

On a montré que la préparation de granules dispersables à 75 % de MA n'était pas irritante pour la peau et les yeux de lapins NZW et une application cutanée n'avait pas d'effet sensibilisant chez le cobaye.

ii) Toxicité à court terme

Rat : Deux groupes des 6 rats mâles CD(SD) traités par gavage avec le véhicule seul, de l'huile de maïs, ou mélangé avec de l'éthametsulfuron-méthyl à une dose de 2 200 mg/kg p.c./jour pendant 10 jours répartis sur une période de deux semaines ont manifesté des signes de toxicité liée au traitement, à savoir des foyers multiples de nécroses des cellules épithéliales et

l'accumulation de gouttelettes protéiques dans les cellules des tubules rénaux proximaux (la réversibilité complète de ces lésions n'était pas évidente après une période de récupération de 14 jours).

Une étude par voie alimentaire de 90 jours réalisée avec 10 rats/sexe/groupe suivie d'une étude sur la reproduction - une génération - (un autre groupe de 6 rats/sexe/groupe) chez des rats CD(SD) à des concentrations dans l'alimentation de 0, 100, 1 000 et 5 000 ppm n'a donné lieu à aucun signe de toxicité patente ni à aucun effet défavorable sur le rendement reproductif à des concentrations allant jusqu'à 5 000 ppm (équivalent à 0,5 % du régime alimentaire ou à 409 mg/kg p.c./jour, dose réelle). La signification d'une augmentation des rapports du poids relatif des testicules et des reins par rapport au poids corporel au niveau de dose élevé était discutable en l'absence de confirmation par des constatations cliniques ou anatomo-pathologiques. Par conséquent, le niveau sans effet nocif observé (NSEN0) pour cette étude a été fixé au niveau de dose élevé, à savoir 5 000 ppm.

Souris : Une étude par voie alimentaire de 90 jours chez les souris CD-1 à des niveaux de 0, 50, 500, 2 500 et 5 000 ppm a indiqué un niveau sans effet observé (NSEO) pour les femelles et un NSEN0 pour les mâles correspondant au niveau de dose élevé, c'est-à-dire 5 000 ppm (l'équivalent de 687 mg/kg p.c./jour, dose réelle pour les mâles). Le NSEN0 chez les souris mâles traitées à la dose élevée a été établi en fonction d'une augmentation équivoque de la numération leucocytaire et d'une augmentation statistiquement significative du poids relatif des reins par rapport au poids corporel (en l'absence de modifications anatomo-pathologiques touchant les reins).

Chien : L'administration par voie alimentaire d'éthametsulfuron-méthyl de qualité technique à des chiens pendant 90 jours à des niveaux de 0, 100, 3 500 ou 10 000 ppm n'a révélé aucun signe de toxicité liée au traitement, même au niveau élevé de 10 000 ppm (l'équivalent de 1 % du régime alimentaire ou de 386 mg/kg p.c./jour, dose réelle).

L'administration chronique par voie alimentaire du produit à des chiens à des niveaux de 0, 250, 3 000 et 15 000 ppm pendant 1 an a indiqué un NSEO de 3 000 ppm, équivalent à 87 mg/kg p.c./jour, dose réelle, à cause de l'observation d'effets liés au produit dans le groupe de sujets traités avec la dose de 15 000 ppm, à savoir une diminution du gain pondéral et des valeurs de l'efficacité alimentaire chez les mâles. Une diminution importante des taux de sodium sérique chez les deux sexes au niveau de dose élevé n'a été liée à aucun signe de maladie rénale. Une diminution non significative ($p < 0,05$) des paramètres érythrocytaires observée chez les mâles et les femelles traités avec 15 000 ppm a été jugée d'une importance toxicologique discutable. En l'absence de toute constatation clinique ou anatomo-pathologique à l'appui, les différences dans les poids relatifs des organes par rapport au poids corporel ou au poids cérébral ont été considérées comme ayant une signification biologique douteuse.

iii) Toxicité à long terme

Souris : L'administration du produit à des souris CD-1 à des niveaux dans l'alimentation de 0, 25, 500 et 5 000 ppm pendant une période allant jusqu'à 18 semaines n'a révélé aucun signe évident de toxicité liée au traitement, même au niveau élevé de 5 000 ppm (l'équivalent de 118 mg/kg p.c./jour, dose réelle). Bien qu'on est pu établir un effet direct du traitement sur les poids corporels ou les gains pondéraux, le gain de poids corporel global chez les mâles exposés à 5 000 ppm a diminué de 10 % (diminution non significative, $p > 0,05$) si l'on compare avec les témoins correspondants. Le gain pondéral global chez les femelles traitées a été comparable à la situation observée chez les témoins. Il n'y avait aucun indice de cancérogénicité liée au traitement.

Rat : L'administration d'éthametsulfuron-méthyl à des rats Sprague-Dawley pendant une période allant jusqu'à 24 mois à des niveaux dans l'alimentation de 0, 50, 500 et 5 000 ppm a révélé un NSENO pour les paramètres chez l'animal vivant de 5 000 ppm (équivalent à 238,5 mg/kg p.c./jour, dose réelle), fondé sur la signification toxicologique discutable d'une diminution des taux de sodium sérique ($p < 0,05$)

chez les mâles et les femelles traités avec 5 000 ppm durant les 12 premiers mois du traitement. Les effets sur les taux de sodium sérique chez les groupes exposés à la dose élevée ont été décrits comme étant légers (représentant une diminution de 2-6 % des valeurs enregistrées chez les témoins) et cette diminution n'était accompagnée d'aucune modification anatomo-pathologique au niveau des reins. Le traitement avec le produit testé à des niveaux dans l'alimentation allant jusqu'à 5 000 ppm (l'équivalent de 0,5 % du régime alimentaire) n'a donné lieu à aucune manifestation de cancérogénicité liée au traitement.

iv) Tératogénicité

Rat : Une étude de tératogénicité chez des rats CD exposés à 0 (véhicule, méthyl-cellulose 0,5 %), 60, 250, 1 000, 4 000 mg/kg p.c./jour d'éthametsulfuron-méthyl par gavage au cours des jours 7 à 16 de la gestation a révélé un NSEO de 1 000 mg/kg p.c./jour pour ce qui est de la toxicité maternelle, en fonction d'une légère diminution du gain pondéral et d'une diminution importante de l'apport alimentaire dans le groupe exposé à la dose de 4 000 mg/kg p.c./jour. On n'a pas décelé de signes d'embryotoxicité. Pour ce qui est de la foetotoxicité, un NSEO a été indiqué pour le niveau de dose intermédiaire de 1 000 mg/kg p.c./jour en fonction d'une incidence accrue d'anomalies squelettiques observées au niveau de dose élevé de 4 000 mg/kg p.c./jour, à savoir la présence d'ondulations et de calcs sur les côtes accompagnée d'une ossification partielle de certains os du crâne, la non-ossification de l'hyoïde et une ossification partielle ou incomplète des sternèbres et des côtes qui sont les indices d'un retard du développement squelettique. Il n'y avait pas d'indications probantes appuyant la possibilité d'un retard du développement squelettique dans le cas des niveaux de dose plus faibles de 250 et 1 000 mg/kg p.c./jour.

Lapin : Des lapins NZW inséminés artificiellement et traités par gavage avec le produit en question à 0 (véhicule, méthyl-cellulose 0,5 %), 250, 1 000 ou 4 000 mg/kg p.c./jour durant les jours 7 à 16 de la gestation ont révélé un NSEO de 250 mg/kg p.c./jour pour ce qui est de la toxicité maternelle. La toxicité

liée au traitement telle qu'elle se manifeste chez les femelles exposées à la dose élevée s'est traduite par un nombre inadéquat de femelles porteuses de foetus viables (6/22) ayant survécus jusqu'à terme. La toxicité à ce niveau d'exposition se manifestait par une mortalité accrue (36 %), un nombre accru de femelles qui avortent (7/19), une diminution et une décoloration des matières fécales excrétées accompagnées de pertes sanguines, d'une diminution du gain pondéral, d'une diminution de l'apport alimentaire, d'une augmentation du poids du foie et de l'observation à l'autopsie d'un mélange compact "du produit testé et de poils" remplissant l'estomac de 11 des 22 femelles (ce qui est fortement indicatif de troubles digestifs ou d'absorption du produit testé entraînant une obstruction du passage dans les intestins). Les effets maternels observés au niveau de dose intermédiaire de 1 000 mg/kg p.c./jour étaient les suivants : légère augmentation du pourcentage de femelles qui avortent (3/20 par opposition à 1/17 chez les témoins), une augmentation importante du poids relatif du foie par rapport au poids corporel et la présence de trichobézoards (boulettes de poils) observée chez 2 des 22 femelles à l'autopsie. L'étude n'a révélé aucun pouvoir tératogène. Les effets embryotoxiques, à savoir l'incidence accrue de résorptions précoces et une diminution du nombre des foetus vivants, ont été observés à 4 000 mg/kg p.c./jour et peuvent s'être manifestés à la dose de 1 000 mg/kg p.c./jour. La signification des effets observés au niveau de dose intermédiaire n'a pu être établie de façon certaine dans la présente étude étant donné que les constatations qui ont été faites peuvent avoir été causées par des modifications au stade de pré-implantation, modifications qui peuvent s'être manifestées durant une période où il n'y avait pas d'exposition au produit testé. Pour ce qui est de la foetotoxicité, une légère augmentation (non significative, $p > 0,05$) du nombre total de foetus (4/106) et des portées (3/16) atteints de malformations squelettiques a été notée au niveau de 1 000 mg/kg p.c./jour, si l'on compare à l'incidence de 0 observée chez les témoins correspondants. Les constatations individuelles et singulières sont la fusion des sternèbres, la fusion des vertèbres, l'hémispondylie et les malformations vertébrales

qui, en soi, ne peuvent être interprétées comme des indications de toxicité du développement.

Globalement, on n'a trouvé aucune indication de l'induction de malformations dans les études de tératogénicité réalisées chez le rat et le lapin.

v) Reproduction

Une étude sur la reproduction de deux générations et 4 portées effectuée chez des rats CD traités avec des concentrations dans les aliments de 0, 250, 5 000 et 20 000 ppm d'éthametsulfuron-méthyl n'a rien indiqué qui puisse être considéré comme un effet défavorable sur la capacité reproductrice. Un NSEO a été fixé au niveau de dose intermédiaire de 5 000 ppm (l'équivalent de 433 mg/kg p.c./jour, dose réelle) du fait d'une diminution significative ($p < 0,05$) des poids corporels chez les mâles des générations F0 et F1 traités avec la dose élevée de 20 000 ppm. (La consommation alimentaire moyenne globale n'a diminué que chez les mâles de la génération F1 traités avec la dose élevée de 20 000 ppm, comparativement aux témoins). En l'absence de toute autre constatation clinique ou anatomo-pathologique, on a jugé que les différences touchant le poids des organes avaient une signification biologique discutable.

vi) Mutagénicité

Une série de tests de mutagénicité n'ont pas révélé de capacité de provoquer des mutations ponctuelles dans des systèmes microbien et mammifère, des aberrations chromosomiques ou des lésions de l'ADN.

vii) Métabolisme

Une étude du métabolisme effectuée chez des rats CD(SD) traités par gavage avec une dose unique de 10 mg/kg p.c. (avec et sans préconditionnement) et 1 000 mg/kg p.c. a indiqué que, généralement, plus de 90 % de la radioactivité administrée (marquage des noyaux triazine et phényle) étaient excrétés dans l'urine (51 %) et les matières fécales (49 %) dans les 72 heures suivant le traitement. (Bien que l'on n'ait pas observé de différences liées au sexe dans le cas de la dose faible, les femelles traitées avec la dose élevée ont excrété un pourcentage légèrement plus faible

de radioactivité, particulièrement dans les matières fécales, durant la même période de temps). La radioactivité résiduelle dans les tissus et les organes était normale, la valeur cumulée étant de 0,05-0,13 % de la dose administrée. Les concentrations tissulaires les plus élevées 5 jours après l'administration ont été décelées dans le rein (0,03-0,07 ppm) et le sang (0,02-0,04 :g/mL) dans le groupe exposé à la dose faible, et dans le rein (1,4-8,8 ppm) et le foie (0,8-7,1 ppm) dans le groupe exposé à la dose élevée.

Une étude plus approfondie des produits d'excrétion a révélé qu'en général, plus de la moitié de la dose administrée est excrétée telle quelle dans l'urine et les matières fécales. Une analyse de l'urine et des matières fécales a permis de reconnaître 2 métabolites principaux (le dérivé N-déméthyle et O-déséthyle de l'éthametsulfuron-méthyl) et un métabolite mineur (l'acide libre de l'éthametsulfuron-méthyl). (Deux autres métabolites très mineurs n'ont pas été caractérisés, mais ont été identifiés comme étant P1 et T1). La principale voie métabolique chez les rats exposés à une dose faible de 10 mg/kg p.c. était celle du N-déméthyle de l'éthametsulfuron-méthyl et, pour la dose élevée de 1 000 mg/kg p.c., celle du O-déséthyle de l'éthametsulfuron-méthyl (qui a été reconnue comme un métabolite principal chez les végétaux).

b) Conclusions

Une batterie complète de tests de toxicité réalisés chez les mammifères avec l'éthametsulfuron-méthyl n'a pas permis de déceler d'effets nocifs sur la fonction de reproduction chez le rat ni d'effets tératogènes potentiels chez le rat et le lapin. Une étude par voie alimentaire à long terme réalisée chez le rat et la souris à des concentrations dans l'alimentation allant jusqu'à 5 000 ppm (équivalent à 0,5 % du régime alimentaire) n'a révélé aucun signe de pouvoir cancérigène lié au traitement. De la même manière, il n'y avait aucun indice d'activité mutagène.

Il n'y avait pas d'indications probantes en ce qui a trait à une quelconque toxicité systémique après l'administration par voie alimentaire de l'éthametsulfuron-méthyl à des animaux appartenant à plusieurs espèces et ce, à des concentrations

dans l'alimentation allant jusqu'à 20 000 ppm (l'équivalent de 2 % du régime alimentaire). La signification toxicologique de la diminution des concentrations de sodium sérique observée chez le rat et le chien traités avec le produit testé pendant une période allant jusqu'à 12 mois a été difficile à déterminer à cause de la nature peu prononcée du changement (par rapport aux témoins) et de l'absence de toutes modifications cliniques ou anatomo-pathologiques dans le rein. (Note : on n'a pu déterminer les effets possibles sur le taux de sodium sérique chez la souris étant donné que l'on n'avait pas prévu la réalisation d'analyses systématiques du sang chez ces dernières).

L'espèce la plus sensible, si l'on en juge d'après les niveaux sans effet observé fixé, serait le chien dans des conditions d'exposition chronique (1 an) par l'intermédiaire du régime alimentaire. Un NSEO de 3 000 ppm (équivalent à 87 mg/kg p.c./jour, dose réelle) a été établi en fonction d'une diminution importante des taux de sodium sérique chez les mâles et les femelles traités au niveau de dose élevé de 15 000 ppm, ainsi qu'en fonction d'une diminution des poids corporels et des valeurs d'efficacité alimentaire observée chez les mâles traités à la dose élevée. En raison de la nature équivoque (absence d'indications très nettes d'une réaction défavorable ou toxique) de la diminution des taux de sodium sérique et en raison de l'absence de tout effet lié au traitement en ce qui a trait à la mutagénicité, à la reproduction, à la tératogénicité ou à la cancérogénicité, un facteur de sécurité de 100 peut être jugé approprié pour une dose journalière admissible (DJA) de 0,87 mg/kg p.c./jour.

7.2 Exposition par les aliments

a) Dose journalière admissible

Une DJA de 0,87 mg/kg p.c./jour a été estimée à partir d'un NSEO de 87 mg/kg p.c./jour observé dans une étude d'une durée d'un an chez le chien et à partir d'un facteur de sécurité de 100.

b) Résidus

Les études sur le métabolisme à notre disposition indiquent que la principale voie de dégradation de l'éthametsulfuron-méthyl chez les plantes fait

intervenir principalement la déséthylation et/ou la déméthylation de l'anneau triazine.

Chez le colza, on a trouvé que l'éthametsulfuron-méthyl séjourne initialement sous une forme inchangée dans les jeunes plants et, qu'avec le temps, il est dégradé en O-déséthyle d'éthametsulfuron-méthyl, en O-déséthyl-N-déméthyle d'éthametsulfuron-méthyl et en d'autres métabolites mineurs apparentés chez les plantes plus âgées et les graines à maturité. Dans des échantillons de plantes entières à la récolte, environ 80 % des résidus totaux radioactifs étaient extractibles et de cette quantité, environ 10 % ont été identifiés comme le composé d'origine.

Dans des graines à maturité, l'identification détaillée des métabolites n'a pas été un succès à cause des faibles concentrations de résidus radioactifs. Les résultats indiquent cependant qu'environ 66-77 % de la radioactivité totale trouvée dans les graines a été récupérée dans des fractions contenant principalement les métabolites déséthyle et/ou déméthyle. Si l'on suppose que la proportion du composé d'origine dans le plant de colza reflète celle que l'on retrouve dans les graines, le composé d'origine peut constituer approximativement 10 % de la radioactivité totale récupérée. Les études sur le métabolisme connues indiquent que lorsque le colza a été traité à un taux équivalant à la dose d'application proposée, les résidus radioactifs totaux présents dans les graines à maturité varient de 0,008 à 0,012 ppm. Ces résidus terminaux peuvent comprendre le composé d'origine, les dérivés O-déséthyle et O-déséthyl-N-déméthyle d'éthametsulfuron-méthyl et d'autres métabolites mineurs.

Il existe des méthodes d'analyse pour mesure seulement le composé d'origine dans les graines oléagineuses et dans les produits de transformation de ces graines. D'après les données connues sur le métabolisme des plantes, on estime que l'analyse par ces méthodes peut permettre de quantifier environ 10 % des résidus terminaux dans des échantillons de graines d'oléagineuses traitées.

Les données sur les résidus obtenues à l'aide de ces méthodes indiquent que les résidus présents dans des échantillons de graines à maturité et d'huile, provenant de plants de colza traités à la dose maximale d'application proposée (22,5 g de

matière active (MA)/ha) ou à une dose encore supérieure (jusqu'à 60 g MA/ha) sont inférieurs à la limite de détection (0,02 ppm) des méthodes actuelles.

Les données sur les résidus d'éthametsulfuron-méthyl dans la moutarde cultivée traitée n'ont pas été présentées à l'heure actuelle, mais elles le seront dans un avenir rapproché et on s'attend que les valeurs mesurées soient semblables à celles que l'on a obtenues dans le cas du colza.

c) Évaluation du risque de l'exposition par les aliments

La dose journalière théorique (DJT) calculée à partir de la concentration maximale de résidus de 0,02 ppm dans l'huile de colza serait de 0,00001 mg/kg p.c./jour. Toutefois, comme les méthodes d'analyse ne mesurent qu'une valeur estimée de 10 % des résidus terminaux dans les graines oléagineuses, la concentration totale réelle de résidus peut être jusqu'à dix fois plus grande. Conséquemment, si un facteur de correction de 10 est utilisé, la DJT serait de 0,0001 mg/kg p.c./jour, ce qui est inférieur à 0,02 % de la DJA estimée. Si une concentration de résidus de 0,1 ppm est autorisée dans le cas de l'huile de colza, la DJT calculée à l'aide d'un facteur de 10 n'excéderait pas 0,0005 mg/kg p.c./jour et resterait inférieure à 0,1 % de la DJA estimée de 0,87 mg/kg p.c./jour.

7.3 Exposition professionnelle

a) Exposition des travailleurs

On n'a pas présenté d'études sur l'exposition à l'éthametsulfuron-méthyl (*MUSTER*^{MD}). Les valeurs estimées de l'exposition des travailleurs sont fondées sur une étude d'exposition présentée par le demandeur dans le cas d'un produit semblable, le DPX-L5300 (*EXPRESS*^{MD}). Les deux produits sont semblables du point de vue chimique, les deux sont présentés sous forme de granules dispersables à 75 % de MA et les deux ont des modes d'utilisation semblables à l'aide d'un matériel d'application semblable. De plus, les doses d'application utilisées dans le cadre de l'étude sur l'*EXPRESS*^{MD} comprennent la dose maximale d'application recommandée sur l'étiquette du *MUSTER*^{MD}.

Dans l'étude sur l'exposition, 8 travailleurs ont procédé chacun au mélange et à l'application de DPX-L5300, en utilisant une rampe de pulvérisation au sol, sur des superficies variant de 13 à 21 hectares. Sept des travailleurs ont également fait l'objet d'une surveillance durant le nettoyage du matériel de pulvérisation. Chaque cycle complet de pulvérisation (mélange/remplissage, application, nettoyage) a duré entre 2 et 3 heures. Deux travailleurs ont utilisé des tracteurs à cabine ouverte, les six autres, des tracteurs à cabine fermée. On a surveillé le dépôt cutané ainsi que l'exposition par inhalation. On n'a pas fourni une description des vêtements des travailleurs parce que la valeur estimée du dépôt cutané a été fondée sur des analyses des différentes couches des pièces d'échantillonnage. L'exposition par inhalation a été négligeable, tous les échantillons ayant donné des concentrations inférieures à la limite de détection. L'exposition différait très peu entre les travailleurs en fonction de l'utilisation de tracteurs à cabine ouverte ou fermée. On a utilisé les valeurs estimées de l'exposition obtenue au cours de l'étude sur l'EXPRESS^{MD} pour estimer l'exposition d'un fermier de 70 kg qui porte des pantalons, des manches courtes et des bottes (sans toutefois porter de gants) et qui traite 48 hectares à la dose maximale d'application recommandée pour le MUSTER^{MD} (0,05 lb MA/ha). On obtient ici une exposition estimée à 0,003 (0,008-0,069) mg/kg p.c./jour pour les travailleurs qui utilisent le produit MUSTER^{MD}. On a supposé que l'absorption cutanée était de 100 % étant donné que l'on n'a pas présenté d'étude sur la pénétration cutanée du MUSTER^{MD}. Ces chiffres doivent être interprétés avec prudence étant donné que le temps de surveillance total par travailleur n'était que de 2-3 heures et qu'il était prévu que l'on n'enregistrerait pas la gamme complète des expositions rencontrées durant une journée de travail. De plus, la détermination du dépôt cutané a été fondée sur une analyse de la couche la plus interne de la pièce multicouche, par opposition à l'analyse de pièces d'échantillonnage placées à l'intérieur des vêtements du travailleur. Cette façon de procéder peut entraîner une sous-estimation de l'exposition se produisant au niveau des coutures, par les ouvertures dans les vêtements et par les endroits où les vêtements sont usés.

b) Évaluation du risque

La variété d'études toxicologiques sur l'éthametsulfuron-méthyl n'a mis en évidence aucune source de préoccupation importante. Le tout premier effet à apparaître est une réduction du poids corporel au cours d'une étude par alimentation d'une durée d'un an chez les chiens, le NSEO fixé étant de 87 mg/kg p.c./jour. L'exposition estimée des travailleurs qui utilisent le *MUSTER*^{MD} est de 0,033 (0,008-0,069) mg/kg p.c./jour fondée sur le dépôt cutané et l'inhalation mesurée dans le cadre d'une étude sur l'exposition des travailleurs au DPX-L5300 (*EXPRESS*^{MD}) (en supposant une absorption cutanée de 100 %). Si l'on se fonde sur la valeur de l'exposition et sur un NSENO de 87 mg/kg p.c./jour, la marge de sécurité pour les travailleurs exposés au *MUSTER*^{MD} est d'environ 2 500, ce qui est considéré approprié par la Direction générale de la protection de la santé en ce qui a trait à l'exposition professionnelle.

8. ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX
(Environnement Canada)

8.1 Résumé

Les études sur la dégradation du produit effectuées en plein champ, dans les conditions de la Prairie canadienne, ont montré que l'éthametsulfuron-méthyl est susceptible de persister jusque dans l'année suivant celle du traitement aux doses recommandées sur l'étiquette. Il y a donc risque d'accumulation des résidus dans le sol si le traitement, selon les recommandations de l'étiquette, est répété tous les 22 mois, vu qu'il subsiste beaucoup de résidus dans le sol après 16 mois (dernier échantillonnage). Les principaux produits de transformation qui persistent et s'accumulent au cours des 16 mois sont une triazine diaminée et une triazine-urée. Au laboratoire, l'éthametsulfuron-méthyl s'est révélé mobile dans la majorité des sols éprouvés. L'influence du pH du sol semble considérable, la mobilité étant minimale à pH faible et maximale à pH élevé. La mobilité devrait augmenter en raison du pH du sol. Dans les conditions climatiques et pédologiques (loam, loam limoneux et argile) de la plupart des stations d'étude de la Prairie canadienne, les résidus d'éthametsulfuron-méthyl ne sont pas lessivés à des profondeurs supérieures à 15 cm, si l'on excepte une station où des résidus ont été trouvés

à 23 cm. La mobilité du produit devrait être plus grande dans l'est du Canada que dans les régions de culture du colza canola de la Prairie en raison de la granulométrie grossière des sols et de la pluviosité supérieure. Au laboratoire, la bioaccumulation de l'éthametsulfuron-méthyl est faible. Sa pression de vapeur et sa constante de dissociation devraient être mesurées au moyen d'une méthode éprouvée.

L'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas présenter un risque pour les processus microbiens du sol, pour les lombrics, pour les abeilles et pour les invertébrés aquatiques, s'il est appliqué selon les instructions de l'étiquette. Les principaux produits de transformation persistants, une triazine diaminée et une triazine-urée, ne devraient pas être dangereux pour les invertébrés aquatiques aux concentrations susceptibles d'exister dans l'environnement.

L'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas poser de danger aigu et chronique pour les oiseaux et les mammifères. Toutefois il semble toxique pour beaucoup de plantes vasculaires terrestres et présente, par conséquent, la possibilité de nuire indirectement à la faune par la destruction de l'habitat (nourriture et couvert) ou par la réduction des effectifs des invertébrés qui vivent sur les plantes. La toxicité à l'égard des algues n'a pas pu être évaluée en raison de carences dans l'étude. Les mesures d'atténuation proposées à l'encontre des effets sur les habitats fauniques sont les suivantes : (1) diffusion de plus de renseignements par le titulaire sur les effets de l'éthametsulfuron-méthyl sur certaines espèces vasculaires aquatiques; (2) évaluation en cours de la toxicité du produit sur plusieurs espèces d'algues; (3) mention temporaire d'une zone tampon de 15 m sur l'étiquette, qui pourrait être prescrite de façon permanente, selon les résultats de la recherche; (4) interdiction des applications par voie aérienne.

8.2 Caractéristiques chimiques et devenir dans l'environnement

a) Propriétés physico-chimiques

La pression de vapeur de l'éthametsulfuron-méthyl serait de $7,7 \times 10^{-13}$ Pa à 25 °C. Le composé serait donc considéré comme relativement non volatil. Toutefois, on peut contester la méthode de détermination. Celle-ci devrait être répétée au moyen d'une méthode approuvée. La solubilité du composé dans l'eau serait de faible à considérable selon le pH : 1,7 mg/L à pH de 5; 50 mg/L à pH de 7

et 410 mg/L à pH de 9. Les constantes de la loi de Henry calculées par la pression de vapeur, le poids moléculaire et l'hydrosolubilité communiqués par le demandeur montrent que le produit serait classé comme non volatil sur le sol humide et l'eau. La constante de dissociation (pKa) du produit, acide faible, serait de 4,64. La méthode de détermination de cette constante n'a pas toutefois été validée, et la mesure devrait être répétée au moyen d'une méthode généralement acceptée. Le coefficient de partage entre l'octanol et l'eau ($K_{\text{Oct./eau}}$) serait de 38,7 et de 0,89, à pH de 5 et de 7, respectivement, et il montre que le composé est peu susceptible de bioaccumulation.

b) Transformation

L'hydrolyse ne devrait pas constituer une voie importante de transformation du produit aux températures ambiantes à moins que l'acidité du milieu ne soit assez faible (c'est-à-dire inférieure au pH de 5). Les résultats obtenus en laboratoire montrent que, dans l'eau stérile, l'éthametsulfuron-méthyl s'hydrolyse à ce pH et que sa demi-vie d'ordre un est d'environ 41 jours. Au pH de 7 et de 9, il ne s'hydrolyse pas. La photolyse ne devrait pas être une cause considérable de transformation sur les sols en surface ou dans l'eau.

Les études de laboratoire effectuées en aérobiose dans un loam noir de l'Alberta (pH de 5,6) ont montré que la demi-vie moyenne du produit, dans des conditions non stériles, à 70 % de capacité au champ et à 25 °C était de 2,3 mois, ce qui ferait entrer le produit dans la catégorie des substances moyennement persistantes, selon Goring *et al.* (1975) et d'après Rao et Davidson (1980). Toutefois, environ 10 % de radioactivité appliquée persiste après 12 mois. La demi-vie signalée a été calculée par le demandeur qui a posé comme hypothèse une réaction du premier ordre, mais la transformation de l'éthametsulfuron-méthyl, dans diverses conditions de l'expérience, n'ont pas obéi à cette cinétique pendant les 12 mois qu'a duré l'étude. En conséquence, les demi-vies signalées peuvent ne pas être représentatives, les concentrations réelles du produit devant vraisemblablement être supérieures à celles des prévisions calculées. La transformation a été attribuée à l'hydrolyse et à l'activité microbienne. Dans les sols au pH supérieur à 5,6,

l'éthametsulfuron-méthyl pourrait être plus persistant, parce qu'il résisterait à l'hydrolyse. Une triazine diaminée (la 6-éthoxy-N-méthyl-1,3,5-triazine-2,4-diamine), formée à partir de l'anneau triazinique de la molécule d'origine, a été le principal produit de transformation dans les sols non stériles et elle s'est accumulée au cours des 12 mois de l'expérience. L'anneau phénylique de la molécule n'a pas été marqué pour les besoins d'étude, mais des études d'autres composés de structure semblable ont montré qu'une partie de la molécule se transforme en sulfonamide d'ester (2-(aminosulfonyl)-benzoate de méthyle), qui s'hydrolyse en sulfonamide d'acide (acide 2-(aminosulfonyl)-benzoïque), puis se transforme en saccharine (1,1-dioxo-1,2-benzisothiazol-3 (2H)-one) et en CO₂.

Au laboratoire, l'étude de la biotransformation de l'éthametsulfuron-méthyl en milieu aquatique (eau de marécage de la Prairie canadienne) (pH de 8) et en aérobiose a montré que la demi-vie moyenne du produit, en cinétique d'ordre un, dans des conditions non stériles et à 29 ainsi qu'à 5 °C, était respectivement de 6,1 et de 86,5 mois. Il s'ensuit que le produit serait considéré comme persistant dans ces conditions. La triazine diaminée, la saccharine et la triazine diaminée D-déméthylée ont été les principaux produits de transformation observés dans l'eau de marécage non stérile de la Saskatchewan à 29 °C et ils se sont accumulés au cours des 12 mois de l'étude.

L'examen en laboratoire de la transformation de l'éthametsulfuron-méthyl en condition anaérobie et en milieu aquatique a montré que la demi-vie d'ordre un du produit dans les sédiments à pH de 5,6 et de 9,3 était en moyenne de 2 et de 9 mois respectivement. D'après ces chiffres, le produit serait considéré comme modérément persistant dans les sédiments acides et persistant dans les sédiments neutres à basiques. Une quantité significative de résidus du produit (de 32 à 38 % de la radioactivité d'origine) a été observée après 12 mois dans les sédiments de pH de 9,3. L'hydrolyse et les transformations microbiennes contribueraient à la transformation de l'éthametsulfuron-méthyl en anaérobiose, dans l'eau et les sédiments. Les principaux produits de transformation, dans ces conditions, comprennent la triazine diaminée, la saccharine et l'éthametsulfuron-méthyl sous forme acide (acide 2-

[[[(4-éthoxy-6-méthylamino-1,3,5-triazin-2-yl) amino] carbonyl] amino] sulfonyl]-benzoïque). Tous ces produits se sont accumulés au cours des 12 mois de l'étude. Les quantités mineures de CO₂ décelées après cette période dans les systèmes non stériles d'eau et de sédiments d'étang traités ont montré que, en anaérobiose, en milieu aquatique, la minéralisation de l'éthametsulfuron-méthyl est minime.

Dans les études sur le terrain effectuées sur quatre sols dont le pH variait de 6,1 à 7,9, dans des stations de la Prairie canadienne, la demi-vie signalée de l'éthametsulfuron-méthyl varie entre 1,9 et 3 mois après le traitement à la dose maximale recommandée sur l'étiquette. D'après ces chiffres, l'éthametsulfuron-méthyl serait classé comme modérément persistant, dans ces conditions, selon Goring et al. (1975). Le demandeur s'est servi d'une réaction d'ordre un pour décrire la disparition de l'éthametsulfuron-méthyl au cours des deux à quatre premiers mois des études. Toutefois, il était évident que les demi-vies pour les réactions d'ordre un signalées par le demandeur ne sauraient décrire la disparition du produit durant l'étude, car la vitesse de disparition a diminué après les 2 à 4 premiers mois, et le produit a persisté dans toutes les stations, de 5,3 à 34,6 % de la radioactivité d'origine subsistant encore à 16 mois. Collectivement, ces résultats montrent que, dans certaines conditions de la Prairie canadienne, l'éthametsulfuron-méthyl persisterait jusque dans l'année suivant celle où aurait eu lieu une application aux doses recommandées sur l'étiquette. Les résidus pourraient donc s'accumuler après une application à tous les 22 mois, car beaucoup d'éthametsulfuron-méthyl subsisterait dans le sol après 16 mois (époque du dernier échantillonnage), et la période entre 16 et 22 mois après l'application printanière se situerait dans l'automne et l'hiver, lorsque le froid ralentit la biotransformation. Les principaux produits de transformation, au cours de ces études, ont compris la triazine diaminée, la triazine-urée ([4-éthoxy-6-(méthylamine)-1,3,5-triazin-2-yl] urée), le sulfonamide d'ester et la saccharine. La triazine diaminée et la triazine-urée étaient les principaux produits persistants de transformation et elles se sont accumulées dans toutes les stations durant les études.

c) Mobilité

Les études de sorption dans le sol effectuées en laboratoire, la chromatographie des sols sur couche mince ainsi que les études de lessivage en colonnes lysimétriques ont montré que l'éthametsulfuron-méthyl était mobile dans la majorité des sols éprouvés. En général, la mobilité est maximale dans les loams sableux. Ces études ont montré une corrélation négative entre la teneur en matière organique et la mobilité, c'est-à-dire que la mobilité diminue si cette teneur augmente. Le pH du sol semble influencer beaucoup sur la mobilité, c'est-à-dire que le produit est moins mobile à faible pH et plus mobile à pH élevé, probablement parce que c'est un acide faible et que les formes dissociées de la molécule (négativement chargée) prédominent dans le sol aux pH supérieurs au pKa signalé de l'éthametsulfuron-méthyl (4,64). La mobilité du produit devrait augmenter avec le pH. L'hypothèse est appuyée par le fait que la solubilité de l'éthametsulfuron-méthyl dans l'eau augmente également beaucoup avec le pH. Dans les conditions climatiques et pédologiques (loam, loam limoneux et argile) de la plupart des stations de la Prairie canadienne et des stations d'étude aux États-Unis, les résidus d'éthametsulfuron-méthyl n'ont pas été lessivés à une profondeur supérieure à 15 cm, de façon notable, à l'exception de la station d'Indian Head (Saskatchewan) où des résidus ont été observés à 23 cm. Une explication du phénomène serait la combinaison d'un faible taux de matière organique dans le sol et d'un pH élevé.

La mobilité de l'éthametsulfuron-méthyl devrait être supérieure dans l'est du Canada que ce qui a été observé dans les études de disparition en plein champ effectuées dans les régions de culture du colza canola de la Prairie canadienne, parce que les sols y sont plus grossiers et la pluviosité supérieure.

Cohen *et al.* (1984) ont cerné plusieurs caractéristiques des pesticides qui donneraient une indication des possibilités de lessivage du produit et de contamination par ce dernier des eaux souterraines. La comparaison de ces caractéristiques à celles de l'éthametsulfuron-méthyl montre que ce dernier possède toutes les caractéristiques d'une substance à pouvoir de lessivage élevé.

8.3 Écotoxicité

a) Oiseaux sauvages

Les oiseaux (alouette cornue, bruant des prés, bruant des plaines, troglodytes, etc.) qui se nourrissent dans les champs de colza canola ou à leur bordure pourraient être exposés aux résidus d'éthametsulfuron-méthyl, en ingérant des graines, des fruits ou des insectes contaminés par les résidus provenant du brouillard de pulvérisation ou de la dérive de celui-ci. Dans l'association des champs de canola avec les peuplements de peupliers faux-trembles et les terres humides, la diversité des espèces est forte : petit chevalier, foulque d'Amérique, bruant des plaines, carouge à épaulettes, carouge à tête jaune, troglodytes, canard colvert, canard pilet, petit morillon etc. Une forme d'exposition pourrait également être attribuée à l'ingestion des résidus absorbés du sol par les plantes et les invertébrés du sol. Les oiseaux aquatiques pourraient être exposés par l'ingestion des plantes aquatiques ou les invertébrés contaminés par la dérive du produit pulvérisé ou par la présence dans l'eau d'éthametsulfuron-méthyl due au lessivage.

L'application du *MUSTER*^{MD} aux doses recommandées ne devrait pas poser de danger aigu pour les oiseaux qui en ingèrent les résidus. L'éthametsulfuron-méthyl est pratiquement non toxique pour le canard colvert et pour le colin de Virginie à qui on l'a administré par voie orale ou au régime desquels on l'a ajouté durant une courte période. Aucune mortalité corrélée à la dose n'a été observée dans les études soumises. Un niveau sublétal sans effet observé (NSEO) de 810 mg de matière active par kilogramme d'animal établi au cours d'une étude de la DL₅₀ à l'égard du canard, se fonde sur la diminution du gain de poids chez les oiseaux soumis à de fortes doses. Dans l'évaluation du risque, un NSEO prudent de 173 mg MA/kg p.c. a été utilisé, à la lumière de la possibilité d'une diminution du gain de poids et de la consommation de nourriture qui se sont manifestées dans le groupe exposé à de faibles doses alimentaires, chez le colin. Comme aucune anomalie du comportement n'a été corrélée à la perte de poids, cet effet ne serait pas critique pour la survie des espèces aviennes, à condition qu'il se dissipe. Les coefficients pessimistes de risque (rapport de l'exposition prévue à la

concentration toxique) estimés pour cinq espèces d'oiseaux vont de $0,6 \times 10^{-4}$ à 0,02.

Le risque pour les oiseaux résultant de l'exposition à long terme à l'éthametsulfuron-méthyl et le risque pour la reproduction de ces derniers n'ont pas pu être estimés. À la lumière des résultats obtenus chez les mammifères, l'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas poser de danger s'il est ingéré à long terme et il ne devrait pas menacer la reproduction des oiseaux; toutefois, on n'a pas pu obtenir de renseignements sur le métabolisme de l'éthametsulfuron-méthyl chez les oiseaux pour confirmer cette hypothèse.

b) Mammifères sauvages

Ils pourraient être exposés aux résidus de l'éthametsulfuron-méthyl en ingérant les plantes des champs de canola, des abords de ces champs ainsi que des boisés contaminés par la dérive du produit. Ils pourraient également être exposés par l'ingestion de plantes qui ont assimilé les résidus à partir du sol. Les carnivores pourraient être exposés en ingérant plusieurs herbivores qui se sont nourris de végétation contaminée ou, dans le cas des insectivores, en ingérant les résidus qui se trouvent à la surface de leurs proies.

On a inventorié 22 mammifères qui vivent ou qui prospectent leur nourriture dans les champs de céréales de l'écozone de la Prairie, plus 11 espèces qui pourraient être trouvées aux abords. Ces espèces comprennent du gibier, des carnivores et le gaufre brun, vulnérable. On peut ajouter le renard gris, vulnérable, et le tamia à queue rousse, rare, qui fréquentent les boisés contigus aux champs.

L'éthametsulfuron-méthyl et sa préparation 75 DF (granules dispersables à 75 % de matière active) sont pratiquement non toxiques pour les rats et les lapins lorsqu'ils sont administrés en une seule dose par voie orale. Dans les études soumises, aucune mortalité n'est signalée. Une dose subléthale sans effet observé n'a pas pu être établie dans les études de la toxicité aiguë par voie orale parce que la diminution dans le gain de poids ou la coloration du périmètre sont survenus aux doses minimales. Dans deux des quatre études de la toxicité aiguë à l'égard des mammifères, il semblait y avoir un écart, entre les sexes, dans la

réaction à l'éthametsulfuron-méthyl, les femelles étant plus sensibles que les mâles.

La toxicité de l'éthametsulfuron-méthyl à l'égard des mammifères n'a pas augmenté considérablement lorsque le produit a été administré dans le régime, à long terme. Le niveau sans effet observé (NSEO) utilisé dans les évaluations du risque a été tirée d'une étude du régime alimentaire d'une durée d'un an chez le chien et était de 300 mg de matière active par kilogramme d'aliments, soit environ 87 mg par kilogramme d'animal.

Selon les données disponibles sur la toxicité à l'égard des mammifères et les concentrations escomptées dans l'environnement (CEE) d'éthametsulfuron-méthyl, l'utilisation de ce dernier aux doses recommandées ne devrait pas constituer un risque de toxicité aiguë ou chronique pour les mammifères ni pour leur reproduction, du fait de l'ingestion de matières contaminées. Le coefficient estimatif du risque, selon le scénario pessimiste, pour huit espèces représentatives de mammifères, variait de 0,0006 à 0,048.

c) Amphibiens et reptiles

On ne dispose d'aucun renseignement sur les répercussions du produit sur ces animaux. Ceux-ci pourraient être exposés par voie cutanée directe, du fait de la dérive, ou par ingestion d'invertébrés contaminés.

d) Poisson

Les données de laboratoire ont montré que l'éthametsulfuron-méthyl possède une faible toxicité aiguë pour le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) et la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Nos confrères du ministère des Pêches et de Océans s'attacheront à l'examen de la toxicité et des effets de l'éthametsulfuron-méthyl sur le poisson.

e) Invertébrés aquatiques

La CE₅₀ - 48 h de l'éthametsulfuron-méthyl administré à des daphnies (*Daphnia magna*) non nourries et nourries, dans des essais en laboratoire en conditions statiques a été signalée

comme étant de 34 et de plus de 200 mg/L, respectivement. Chez la daphnie exposée à l'éthametsulfuron-méthyl pendant 21 jours, le NSEO a été signalé comme étant de 30 mg/L. La concentration théorique dans une étendue d'eau peu profonde (de 0,1 à 0,5 m) qui résulterait de la pulvérisation directe d'éthametsulfuron-méthyl à la dose maximale recommandée sur l'étiquette (30 g MA/ha) serait de 6 à 30 :g/L. L'éthametsulfuron-méthyl ne devrait donc pas exercer de toxicité aiguë ou chronique à l'égard des invertébrés aquatiques aux doses recommandées, même si, dans le scénario le plus pessimiste, il est pulvérisé directement sur les étendues d'eau.

La CE₅₀ après 48 heures de la plupart des produits persistants de transformation, la triazine diaminée et la triazine-urée, à l'égard de la daphnie, a été signalée comme étant supérieure à 3 mg/L. Ces résultats montrent que ces produits ne devraient pas être toxiques pour la daphnie aux concentrations susceptibles d'être observées dans l'environnement après une application d'éthametsulfuron-méthyl à la dose maximale recommandée sur l'étiquette.

f) Invertébrés terrestres

La DL₅₀ aiguë de l'éthametsulfuron-méthyl à l'égard des abeilles (*Apis mellifera*) a été estimée comme étant supérieure à 12,5 :g par abeille au cours d'épreuves d'application locale en laboratoire. Ces résultats portent à croire que l'éthametsulfuron-méthyl serait relativement non toxique pour l'abeille.

La CL₅₀ à l'égard du lombric (*Eisenia foetida*) a été estimée comme étant supérieure à 1 000 mg/kg, la dose la plus élevée utilisée dans les études en laboratoire. Ces chiffres portent à croire que les résidus d'éthametsulfuron-méthyl seraient non toxiques pour les vers de terre dans des conditions réelles d'utilisation.

g) Micro-organismes et processus microbiens du sol

Les données ne montrent pas qu'une application d'éthametsulfuron-méthyl conformément aux instructions de l'étiquette provoquerait des effets nocifs durables sur la production de CO₂

(respiration), la fixation de l'azote, l'ammonification et la nitrification dans le sol.

h) Habitat faunique

La faune qui vit près des champs cultivés, particulièrement les ansériformes reproducteurs, pourrait souffrir de la diminution des effectifs des invertébrés dont elle se nourrit ou de la réduction du couvert attribuable aux dommages et à la destruction des plantes. En outre, les herbicides peuvent influencer sur la faune en détruisant les macrophytes sur lesquels subsistent des invertébrés. Toutefois, lorsqu'il est utilisé à la dose recommandée, l'éthametsulfuron-méthyl ne devrait pas constituer un risque de toxicité aiguë pour les invertébrés aquatiques ou terrestres.

Les effets directs de l'éthametsulfuron-méthyl et du MUSTER^{MD} sur les plantes ont été évalués au moyen de données de présélection sur les plantes produites par la société durant la mise au point du produit. Selon l'étiquette, le MUSTER^{MD} permet de combattre ou de supprimer la moutarde des champs (*Sinapsis arvensis*), le persicaire pâle (*Polygonum lapatifolium*), l'ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), l'amarante à racine rouge (*Amaranthus retroflexus*), la sagesse-des-chirurgiens (*Descurainia sophia*) et le tabouret des champs (*Thlaspi arvense*). Le mode d'action toxique des sulfonyle-urées en général, s'exerce par l'inhibition de l'acétolactate-synthétase, enzyme qu'on ne trouve que dans les plantes. Il suffit d'une à trois semaines après l'application avant que les symptômes de phytotoxicité (altération de la couleur) ne deviennent évidents.

Un scénario prudent qui prévoit que 10 % de la quantité de pesticide appliqué atteindra des milieux non visés par la dérive du nuage pulvérisé (2,25 g de matière active à l'hectare) est adopté. L'EPA considère qu'un taux de 25 % d'effets nuisibles (CE₂₅) pour les plantes terrestres constitue un dommage permanent. Les données de présélection sur les plantes soumises sur les espèces vasculaires terrestres ont montré que, à 10 % de la dose maximale recommandée sur l'étiquette, l'éthametsulfuron-méthyl causera une CE₂₅ à 42 % des espèces éprouvées en serre, chez 10 des 14 familles éprouvées. En plein champ, avec la spécialité, 28 % des espèces de neuf familles sur les 18 éprouvées, sont exposées à une CE₂₅ à moins

de 10 % de la dose maximale préconisée sur l'étiquette. Toutefois, dans cet essai sur la dose efficace, les données étaient très variables. Si une pulvérisation directe était survenue à 100 % de la dose maximale recommandée, de 70 à 95 % des plantes éprouvées auraient été endommagées à 25 %. En outre, les résultats montrent que la toxicité ne peut généralement pas être prédite pour toute une famille.

Ceci évidemment était prévu vu que le *MUSTER*^{MD} doit combattre la moutarde des champs dans les cultures de canola, deux espèces de la famille des crucifères. Toutefois, le phénomène est observé dans la famille des graminées de même que dans celles des composés et des légumineuses.

D'après les résultats obtenus, il semble que l'herbicide pourrait indirectement nuire à la faune par la destruction ou la modification de nombreuses espèces végétales dans les habitats. Le *MUSTER*^{MD} devrait être persistant dans les sols et dans les sédiments aquatiques en anaérobiose et il devrait être mobile; il a donc la possibilité de contaminer des régions non visées par le truchement du ruissellement, l'entraînement par l'eau et le lessivage, particulièrement dans les prairies où le produit sera surtout utilisé. La pulvérisation des marécages (*slough*) et de la végétation en périphérie des champs causerait sans contredit des dommages importants aux habitats fauniques.

La toxicité de l'éthametsulfuron-méthyl pour l'algue verte *Selenastrum capricornutum* n'a pas pu être évaluée en raison de carences dans l'étude. Ces renseignements sont essentiels pour évaluer la toxicité du produit à l'égard des algues qui sont des éléments fondamentaux des écosystèmes aquatiques.

Pour ce qui est des animaux, des espèces connues servent d'espèces indicatrices et permettent d'extrapoler les effets observés aux organismes non visés. Les données soumises sur les plantes terrestres cultivées et nuisibles ont montré la forte toxicité de l'éthametsulfuron-méthyl et du *MUSTER*^{MD} à l'égard de nombreuses espèces, et, ce qui était imprévisible, de plusieurs familles. Ces résultats portent à croire que des plantes écologiquement importantes devraient être vulnérables au *MUSTER*^{MD} et que les habitats fauniques des prairies pourraient être gravement

menacés par l'emploi fréquent du composé. Les herbicides se sont révélés causer des modifications de la végétation de la bordure des marécages et des haies, ce qui influe sur le succès de la nidification, l'évitement des prédateurs et la prospection de nourriture chez les espèces aviennes. Le canola est surtout cultivé dans le nord de la Prairie, où la densité des petits étangs éphémères est élevée. Or, ces étendues d'eau hébergent de très nombreuses espèces de sauvagine et d'animaux en général. Deux études en cours apporteront plus de renseignements sur les répercussions du MUSTER^{MD} sur d'importantes espèces aquatiques (algues et plantes vasculaires) qui pourraient souffrir des atteintes du produit à l'extérieur des champs de canola.

Un compromis possible aux préoccupations du Service canadien de la faune à l'égard du MUSTER^{MD} pourrait être l'exigence d'une zone de tampon de 15 m, qui serait précisée sur l'étiquette du produit, de même que l'interdiction stricte de l'épandage du produit par la voie des airs. Le Service canadien de la faune perçoit également le besoin de sensibiliser les producteurs de la Prairie sur les répercussions possibles des herbicides sur les habitats fauniques. Ces mesures d'atténuation réduiraient les dommages subis par les habitats fauniques autour des champs de canola et aideraient à préserver la faune dans les terres agricoles en général.

9. **EFFETS SUR LE POISSON, SON HABITAT ET LES RESSOURCES HALIEUTIQUES** (Pêches et Océans Canada)

9.1 Poisson

Aucun effet défavorable important attribuable à l'éthametsulfuron-méthyl n'a été observé chez la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*) ni chez le crapet arlequin (*Lepomis macrochirus*) exposés pendant 96 heures à des concentrations d'éthametsulfuron-méthyl allant jusqu'à 600 mg/L.

Des études sur les effets chroniques chez les poissons n'ont pas été exigées parce que l'on prévoit que les concentrations environnementales sont inférieures de plusieurs ordres de grandeur aux concentrations sans effet établies dans le cas des effets aigus.

Le faible $K_{\text{oct./eau}}$ signalé dans le cas de l'éthametsulfuron-méthyl (0.89 et .39 à pH 7 et pH 5 respectivement) et l'absence de bioconcentration

importante signalée dans le cas d'autres composés semblables (sulfonyle-urées) chez les poissons indiquent que l'éthametsulfuron-méthyl n'a pas un pouvoir de bioconcentration important chez les poissons.

9.2 Aliments et habitat du poisson

Dans un test de 48 heures, l'éthametsulfuron-méthyl s'est révélé toxique (mortalité de 80-100 %) pour les daphnies (*Daphnia magna*) à des concentrations nominales de 40 mg/L et plus, mais n'était pas toxique à 20 mg/L. Dans un autre test de 48 heures, on n'a pas observé d'effets toxiques importants chez les daphnies exposées à de l'éthametsulfuron-méthyl à des concentrations nominales allant jusqu'à 200 mg/L.

La reproduction et la croissance des daphnies ont été réduites après une exposition à des concentrations mesurées d'éthametsulfuron-méthyl supérieures à 30 mg/L pendant 21 jours.

La seule indication directe de la phytotoxicité de l'éthametsulfuron-méthyl provient d'une étude non définitive sur l'inhibition de la croissance des algues qui indiquait une CE_{50} -120 h de 2,5 à 2,7 mg/L.

9.3 Migration et transformation dans les milieux aquatiques

Étant donné que l'éthametsulfuron-méthyl présenté sous forme de *MUSTER*^{MD} ne sera appliqué dans les champs agricoles qu'avec du matériel d'épandage au sol, il ne devrait pas y avoir d'exposition importante des milieux aquatiques par suite d'un épandage général. De plus, la possibilité d'un apport dans les habitats aquatiques est encore réduite par les mises en garde figurant sur l'étiquette qui interdisent l'utilisation du *MUSTER*^{MD} dans les champs qui se drainent dans les eaux d'irrigation et dans les systèmes d'irrigation. Bien qu'on stipule dans les mises en garde qu'il faut créer une zone tampon de 15 m entre les lieux d'application et certains types d'habitat de la flore et la faune sauvages, on n'indique pas de manière explicite les types de milieux aquatiques fréquentés par les poissons. Pour éviter toute confusion, il faudrait inclure dans les habitats énumérés dans les mises en garde tous les cours d'eau et toutes les nappes d'eau dans lesquels vivent des poissons ou qui se jettent dans des systèmes aquatiques habités par les poissons.

L'éthametsulfuron-méthyl ne disparaîtra pas facilement des milieux aquatiques. Il ne s'hydrolyse pas facilement, surtout à pH neutre ou alcalin, et il ne se

transforme pas rapidement sous l'effet du rayonnement solaire. Les études sur la dégradation réalisées dans l'eau et les sédiments en conditions aérobies et anaérobies ont révélé qu'il se transformait très lentement, le TD₅₀ étant typiquement de 1,9 à 9,9 mois à 25 °C. À des températures froides (5 °C), sa demi-vie dans les eaux stagnantes naturelles est estimée à 86 mois.

Étant donné que l'éthametsulfuron-méthyl persistera vraisemblablement dans les environnements aquatiques et qu'il est modérément soluble au pH de l'eau dans nombre de prairies, il est probable qu'il demeurera disponible dans la colonne d'eau une fois qu'il aura fait son apparition dans les systèmes aquatiques.

A cause de sa persistance et de sa disponibilité dans les milieux aquatiques et du fait que des composés semblables se sont révélés extrêmement toxiques pour certaines plantes aquatiques communes, il serait nécessaire d'obtenir de l'information précise sur la dérive accompagnant l'épandage de sorte que l'on puisse estimer l'exposition possible de l'habitat du poisson à l'éthametsulfuron-méthyl. Par conséquent, il est nécessaire d'avoir de l'information pour déterminer si la zone tampon de 15 m est appropriée pour protéger la végétation riveraine et aquatique.

Il y aura vraisemblablement ruissellement de l'éthametsulfuron-méthyl dans les systèmes aquatiques étant donné que ce produit persiste dans le sol pendant de nombreux mois et qu'il est relativement mobile dans les sols dont le pH et la texture correspondent à ceux que l'on trouve dans de nombreuses régions où le *MUSTER*^{MD} est susceptible d'être utilisé. Des données empiriques sur le ruissellement de l'éthametsulfuron-méthyl pourraient s'avérer nécessaires si la toxicité de ce composé pour la végétation aquatique est établie.

9.4 Évaluation des répercussions

Il est peu probable que l'éthametsulfuron-méthyl ait un effet défavorable direct sur les poissons et les invertébrés aquatiques s'il est utilisé conformément aux instructions et aux mises en garde figurant sur l'étiquette du produit *MUSTER*^{MD}. Cette conclusion est fondée sur le taux d'application réduit, sur l'hypothèse que les mises en garde seront respectées et sur l'absence démontrée de toxicité de ce produit pour la faune aquatique aux concentrations environnementales escomptées.

Cependant, la possibilité que l'éthametsulfuron-méthyl ait des effets défavorables sur la végétation riveraine et aquatique pourtant essentielle à la survie de l'habitat des poissons n'a pu être évaluée faute d'information. Les résultats de l'étude sur les algues ou de toute autre étude de phytotoxicité portant sur une espèce unique ne conviennent pas pour évaluer la phytotoxicité des sulfonyl-urées, car la sensibilité des végétaux à ces composés varie grandement d'une espèce à l'autre (Beyer *et al.*, 1988). L'étendue de cette variation peut varier dans un rapport de 1 à 20 000 (Hageman et Behrens, 1984). Cette situation est illustrée par le fait que l'éthametsulfuron-méthyl est destiné à lutter contre la moutarde des champs (*Brassica kaber*) dans des cultures de colza canola (*Brassica nap*a ou *Brassica camperstris*) qui sont des espèces elles-mêmes étroitement apparentées à la moutarde sauvage. Étant donné que l'on ignore où se situe les *Selenastrum capricornutum* dans cette grande étendue de sensibilité, les conclusions relatives à la phytotoxicité de l'éthametsulfuron-méthyl peuvent être grandement faussées (plusieurs ordres de grandeur) si elles sont fondées sur cette étude portant sur une seule espèce. C'est pourquoi il est nécessaire de réaliser une étude sur une variété d'espèces de plantes aquatiques communes pour déterminer le pouvoir toxique de l'éthametsulfuron-méthyl pour la végétation et les algues aquatiques.

La nécessité d'avoir de l'information définitive sur la capacité de l'éthametsulfuron-méthyl d'agir défavorablement sur la végétation riveraine et aquatique est renforcée par la lente disparition du produit des lieux où il a été appliqué, par sa persistance dans les conditions que l'on trouve dans les milieux aquatiques et par sa biodisponibilité. Par conséquent, pour que le ministère des Pêches et des Océans puisse terminer l'évaluation des effets de l'éthametsulfuron-méthyl sur l'habitat du poisson, il lui faudra de l'information définitive :

1. sur la toxicité de l'éthametsulfuron-méthyl pour des espèces communes d'algues et de macrophytes riverains et aquatiques, et
2. sur l'exposition possible, par la dérive, de la végétation, des cours d'eau et des nappes d'eau au-delà de la zone tampon.

9.5 Références

Beyer, E.M., J.J. Duffy, J.V. Hay et D.D. Schlueter. 1988. Sulfonylurea herbicides. In Herbicides: Chemistry, Degradation and Mode of Action Vol. 3. Marcel Dekker, Inc.

Cohen, S.Z., S.M. Creeger, R.F. Carsel, et C.G. Enfield. 1984. Potential for Pesticide Contamination of Ground Water Resulting from Agriculture Uses. p. 297-325 in (Kruegar, R.F., et J.D. Seiber, éditeurs) Treatment and Disposal of Pesticide Wastes. Amer. Chem. Soc. Symp. Ser. No. 259. ASC, Washington, DC.

Goring, C.A.I., D.A. Laskowski, J.H. Hamoker, et R.W. Meikle. 1975. Principals of pesticide degradation in soil. p. 135-172 in (R. Hague et V.H. Freed, éditeurs) Environmental dynamics of pesticides. Plenum Press, New York.

Hageman, L.H. et R. Behrens. 1984. Weed Sci. 32: 162.

Rao, P.S.C., et J.M. Davidson. 1980. Estimation of pesticide retention and transformation parameters required in nonpoint source pollution models. p. 23-67 in (M.R. Overcash et J.M. Davidson, éditeurs) Environmental impact of nonpoint source pollution. Ann Arbor Sci. Pub. Inc., Ann Arbor, MI.