



## Projet de décision réglementaire

PRDD2001-04

### Éthylène Eco Sprout Guard

L'éthylène, matière active de qualité technique (MAQT) de l'Eco Sprout Guard, et sa préparation commerciale (PC), l'Eco Sprout Guard EP, qui contient entre 2 % et 100 % d'éthylène en bouteilles à gaz comprimé et qui est employée pour freiner la germination des pommes de terre entreposées « Russet Burbank » destinées au conditionnement, font l'objet d'une demande d'homologation en vertu de l'article 13 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*.

Ce projet de décision réglementaire (PDR) présente un sommaire des données examinées et des raisons de proposer l'homologation complète de ces produits. L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) prendra connaissance des commentaires écrits relatifs à cette proposition lui parvenant dans les 45 jours suivant la parution du présent document. Veuillez adresser vos commentaires au Coordonnateur des publications à l'adresse paraissant ci-après.

***(also available in English)***

**Le 5 octobre 2001**

**Ce document est publié par la Division de la documentation et de la coordination des demandes d'homologation, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. Pour de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec :**

**Coordonnatrice des publications  
Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire  
Santé Canada  
I.A. 6605C  
2720, promenade Riverside  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0K9**

**Internet : [pmra\\_publications@hc-sc.gc.ca](mailto:pmra_publications@hc-sc.gc.ca)  
[www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/](http://www.hc-sc.gc.ca/pmra-arla/)  
Service de renseignements :  
1-800-267-6315 ou (613) 736-3799  
Télécopieur : (613) 736-3798**



ISBN: 0-662-86312-7

Numéro de catalogue : H113-9/2001-4F-IN

**© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représenté par le Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada 2001**

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre l'information (ou le contenu de la publication ou produit), sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, ou par photocopie, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable du Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, Ottawa, Ontario K1A 0S5.

## Avant-propos

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a examiné les demandes d'homologation de l'éthylène, la matière active de qualité technique (MAQT) de l'Eco Sprout Guard, et sa préparation commerciale (PC), l'Eco Sprout Guard EP, produits fournis par Praxair Inc. et commercialisés par McCain Foods Limited.

L'Eco Sprout Guard EP, qui contient entre 2 % à 100 % d'éthylène en bouteilles à gaz comprimé, a été évalué à titre de produit de remplacement de pesticides classiques pour freiner la germination des tubercules entreposés de pomme de terre de transformation. L'éthylène est une substance omniprésente dans l'environnement naturel et il est une hormone végétale naturelle. Il est assez peu toxique et il est employé depuis longtemps à forte concentration comme anesthésique clinique (jusqu'à 80-90 % dans l'oxygène). À la concentration recommandée de 4 ppm, l'éthylène inhibe la croissance marquée des germes en réduisant la dominance apicale. La concentration de l'éthylène et de ses principaux métabolites dans les pommes de terre traitées est semblable à celle mesurée dans les pommes de terre non traitées.

L'ARLA a évalué les renseignements disponibles conformément à l'article 9 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*. Elle juge qu'ils permettent, aux termes de l'alinéa 18.b, de déterminer la sûreté, les qualités et la valeur de la matière active (éthylène) et de sa préparation commerciale, l'Eco Sprout Guard EP. L'ARLA est parvenue à la conclusion que l'utilisation de cette matière active et de cette préparation commerciale conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette présente des qualités et offre de la valeur conformément à l'alinéa 18.c du *Règlement sur les produits antiparasitaires*, et qu'elle n'implique pas de risque inadmissible de dommages aux termes de l'alinéa 18.d. Par conséquent, et compte tenu de ce qui précède, il est proposé d'accorder une homologation complète à l'utilisation de la matière active (éthylène) et de sa préparation commerciale, l'Eco Sprout Guard EP, conformément à l'article 13 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*.

L'ARLA propose d'accorder une homologation complète à ce produit. Elle prendra connaissance des commentaires écrits relatifs à cette proposition lui parvenant dans les 45 jours suivant la parution du présent document afin de permettre aux parties intéressées de se prononcer sur ce projet de décision.

## Table des matières

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.0   | La matière active, ses propriétés et ses usages .....   | 1  |
| 1.1   | Description de la matière active et de la préparation qui la contient .....   | 1  |
| 1.2   | Propriétés physiques et chimiques de la matière active et de sa préparation commerciale .....                                 | 2  |
| 1.3   | Détails relatifs aux usages .....   | 3  |
| 2.0   | Méthodes d'analyse .....  | 3  |
| 2.1   | Méthodes d'analyse de la matière active telle qu'obtenue .....  | 3  |
| 2.2   | Méthode d'analyse de la formulation .....   | 4  |
| 3.0   | Effets sur la santé humaine et animale .....  | 4  |
| 3.1   | Sommaire intégré des essais toxicologiques .....  | 4  |
| 3.2   | Détermination de la dose quotidienne admissible .....   | 6  |
| 3.3   | Dose aiguë de référence .....   | 6  |
| 3.4   | Choix d'une valeur de référence toxicologique pour l'évaluation du risque d'exposition occasionnelle ou professionnelle ..... | 7  |
| 3.5   | Effets sur la santé humaine et animale associés à l'exposition à la matière active ou aux impuretés qu'elle contient .....    | 7  |
| 3.5.1 | Évaluation de l'exposition des travailleurs .....   | 7  |
| 3.5.2 | Exposition occasionnelle .....  | 9  |
| 3.5.3 | Exposition des travailleurs .....   | 9  |
| 4.0   | Résidus .....   | 9  |
| 5.0   | Comportement et devenir dans l'environnement .....  | 10 |
| 5.1   | Propriétés physiques et chimiques à incidence environnementale .....  | 10 |
| 6.0   | Effets sur les espèces non ciblées .....  | 11 |
| 7.0   | Données et renseignements sur l'efficacité .....  | 12 |
| 7.1   | Efficacité .....  | 12 |
| 7.1.1 | Usages prévus .....   | 12 |
| 7.1.2 | Mode d'action .....   | 12 |
| 7.1.3 | Cultures .....  | 12 |
| 7.1.4 | Efficacité contre la germination .....  | 12 |
| 7.2   | Effets secondaires non souhaités ou imprévus sur les produits végétaux traités .....  | 14 |
| 7.3   | Observations relatives à des effets secondaires non souhaités ou imprévus ....  | 15 |
| 7.4   | Considérations d'ordre économique .....   | 16 |
| 7.5   | Pérennité .....   | 16 |
| 7.5.1 | Recensement des solutions de remplacement .....   | 16 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 7.6   | Conclusion .....                                   | 18 |
| 7.6.1 | Sommaire .....                                     | 18 |
| 8.0   | Politique de gestion des substances toxiques ..... | 19 |
| 9.0   | Projet de décision réglementaire .....             | 19 |
|       | Liste des abréviations .....                       | 20 |

## 1.0 La matière active, ses propriétés et ses usages

### 1.1 Description de la matière active et de la préparation qui la contient

**Tableau 1.1-1 Description de la MAQT**

|  |   |
|--|---|
| Matière active :   | Éthylène  |
| Utilité :  | Inhibiteur de la germination  |
| Nom chimique :   |   |
| 1. (Union internationale de chimie pure et appliquée) :                      | Éthène  |
| 2. Nom chimique (Chemical Abstracts Service) (CAS) :                         | Ethene  |
| Numéro CAS :   | 74-85-1   |
| Pureté nominale de la matière active (m. a.) :                               | 100 %, éthylène gazeux pur  |
| Nature des impuretés d'importance toxicologique, environnementale ou autre : | Le produit contient du monoxyde de carbone à la concentration maximale de < 0,1 %. On ne s'attend pas à trouver des impuretés d'importance toxicologique, aux termes de la section 2.13.4 de la DIR98-04, ni de substances figurant sur la liste des substances de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST) énumérées à l'annexe II de la DIR99-03, dans le produit. |
| Formule moléculaire :  | $C_2H_4$  |
| Masse moléculaire :  | 28,06   |
| Formule développée :   | $CH_2=CH_2$   |

## 1.2 Propriétés physiques et chimiques de la matière active et de sa préparation commerciale

**Tableau 1.2-1 Produit de qualité technique : Eco Sprout Guard MAQT**

| Propriétés  | Résultats  | Commentaires                                 |
|---|--|--|
| Couleur et état physique                                  | Gaz comprimé incolore  |  |
| Odeur   | Sucrée   |  |
| Plage des températures de fusion                          | S.O.   |  |
| Plage des températures d'ébullition                       | - 103 °C   |  |
| Densité   | 0,978 à 0 EC (air = 1)   |  |
| Pression de vapeur  | 0,00126 à 0 EC   | Faible risque de volatilisation.             |
| Spectre d'absorption dans l'ultraviolet/visible           | Ne devrait pas absorber les UV à des $\lambda > 300$ nm  | Il ne devrait pas se produire de photolyse.  |
| Solubilité dans l'eau à 20 °C                             | Légère   |  |
| Coefficient de partage <i>n</i> -octanol-eau ( $K_{oe}$ ) | $\log K_{oe} = 1,16$   | Ne s'accumulera pas dans les tissus vivants. |
| Constante de dissociation                                 | Ne se dissocie pas   |  |
| Stabilité (température, métaux)                           | Point d'éclair : - 136 EC<br>Éviter les chocs et les températures élevées à la pression appliquée dans les cylindres. Incompatible avec les agents oxydants, les halogènes, les acides, le chlorure d'aluminium et les carbures halogénés. |  |

**Tableau 1.2-2 Préparation commerciale : Eco Sprout Guard EP**

| Propriétés          | Résultats                 |
|---------------------|---------------------------|
| Couleur             | Incolore                  |
| Odeur               | Sucrée                    |
| État physique       | Gaz                       |
| Type de formulation | Gaz comprimé              |
| Garantie            | 2-100 % , valeur nominale |

| Propriétés                            | Résultats   |
|---------------------------------------|---|
| Produits de formulation               | Ce produit ne contient aucun produit de formulation de la liste 1 de l'EPA ni aucun produit de formulation figurant sur la liste des substances de la voie 1 de la PGST.  |
| Matériau et description du contenant  | Bouteilles à gaz comprimé   |
| Potentiel d'oxydation ou de réduction | Incompatible avec les agents oxydants, les halogènes, les acides, le chlorure d'aluminium et les carbures halogénés.  |
| Stabilité à l'entreposage             | On prévoit qu'il est stable lorsqu'entreposé en bouteilles.   |
| Explosivité                           | Explosion spontanée au contact du chlore si exposé au soleil. Forme un mélange explosif avec l'air et les agents oxydants. Rupture possible des contenants à la chaleur ou au feu. Éviter de cogner les contenants. |

### 1.3 Détails relatifs aux usages

L'éthylène est un régulateur de la croissance. Dans les tubercules de pomme de terre, des chercheurs ont montré qu'il raccourcit la période de repos après la récolte, ce qui se manifeste souvent par une germination plus hâtive, accompagnée cependant de l'inhibition de l'allongement des germes par une réduction de la dominance apicale.

Il est recommandé d'appliquer l'Eco Sprout Guard EP, qui contient de 2 % à 100 % d'éthylène en bouteilles sous pression, aux tubercules de pomme de terre « Russet Burbank » destinées au conditionnement, dans les entrepôts commerciaux. Il est recommandé d'appliquer ce produit tous les jours dans l'air de ventilation des installations de manière à augmenter progressivement la concentration de l'éthylène jusqu'à 4 ppm au cours des 8 ou 9 premières semaines d'entreposage. Cela correspond à la période pendant laquelle les tubercules se subérifient à 13-15 °C pendant les 4 premières semaines environ, avant de ramener lentement leur température au cours des 4 semaines suivantes à une température finale de 8-9 °C. La concentration d'éthylène est ensuite maintenue à 4 ppm jusqu'à la fin de la période d'entreposage.

## 2.0 Méthodes d'analyse

### 2.1 Méthodes d'analyse de la matière active telle qu'obtenue

Deux méthodes fondées sur la chromatographie en phase gazeuse ont été appliquées à l'analyse de la matière active.

### 2.2 Méthode d'analyse de la formulation

Deux méthodes fondées sur la chromatographie en phase gazeuse ont été appliquées à l'analyse de la matière active dans la formulation.



## 3.0 Effets sur la santé humaine et animale

### 3.1 Sommaire intégré des essais toxicologiques

L'éthylène est une substance chimique naturelle trouvée sous forme gazeuse et qui est produite en quantité importante dans tous les tissus végétaux. Il agit comme régulateur endogène de la croissance végétale. Il est aussi produit naturellement par les tissus humains et des animaux de laboratoire. On l'a identifié dans l'air exhalé par des personnes et des rats qui n'y avaient pas été exposés. La peroxydation lipidique des acides gras non saturés, l'oxydation de la méthionine à l'état libre, l'oxydation de l'hémine contenue dans l'hémoglobine et le métabolisme des bactéries intestinales sont des sources possibles d'éthylène d'origine endogène chez ces sujets. Chez l'humain, la concentration d'éthylène dans le sang attribuable à sa production endogène s'élève à environ 0,097 nmol/L.

Dans les conditions du milieu, l'éthylène se présente sous forme gazeuse. Par conséquent, l'inhalation constitue pour les personnes la forme la plus probable d'exposition à cette substance. Il est employé depuis longtemps comme anesthésiant clinique à de fortes concentrations (jusqu'à 80-90 % dans l'oxygène), et a peu d'effets toxiques. L'anesthésie est complète en 20 à 30 minutes à la concentration de 90 % dans l'oxygène. Il est préférable à l'éther comme anesthésiant parce que l'induction anesthésiante est plus sûre et que le rétablissement est plus rapide. Au Canada, il est classé comme produit asphyxiant car sa présence en concentration élevée dans l'air abaisse la concentration d'oxygène disponible.

La cinétique du premier ordre décrit l'absorption, l'exhalaison et le métabolisme de l'éthylène. Du fait de sa faible solubilité sanguine, l'absorption de l'éthylène par l'organisme est peu élevée. On estime que, chez le rat, 15 à 17 % environ de l'éthylène inhalé atteint le sang alvéolaire. Chez l'humain, on estime, au moyen d'un modèle toxicocinétique de la physiologie qu'environ 21 % de l'éthylène inhalé atteint le sang alvéolaire, une valeur comparable à celle observée chez le rat. Son inhalation par des sujets volontaires, à des concentrations dans l'air pouvant atteindre 50 ppm, dans un spiromètre à circulation fermée montre qu'à un débit respiratoire de 150 L/h, 5,6 % de l'éthylène inhalé parvient au sang alvéolaire, le reste (94,4 %) étant exhalé sans passer dans l'organisme par le sang. À l'état d'équilibre, sa rétention alvéolaire chez l'humain est estimée à 2-3 %. À cause de sa faible solubilité sanguine, il est rapidement excrété et il ne semble pas s'accumuler dans l'organisme. Qu'il soit de source endogène ou de source exogène, l'éthylène est métabolisé en oxyde d'éthylène in vivo chez le rat, la souris et l'humain. Des études effectuées auprès de volontaires en bonne santé paraissent indiquer qu'environ 2 ou 3 % de l'éthylène absorbé est métabolisé en oxyde d'éthylène, et que le reste est exhalé sans être transformé. Les résultats semblent montrer aussi que le métabolisme de l'éthylène peut être stimulé par un inducteur du système oxydase à fonction mixte.

L'éthylène exerce une faible toxicité aiguë par inhalation chez la souris. Il existe un certain danger d'engelure par exposition aiguë des yeux et de la peau ainsi que d'inflammation du gaz sous pression. Dans une étude sur l'exposition subchronique par inhalation chez des rats Sprague-Dawley, aucun effet toxique n'a été observé même à la plus forte concentration testée, soit 10 000 ppm. Dans une étude chronique portant sur l'oncogénécité et la toxicité par inhalation chez des rats Fischer 344, les chercheurs n'ont observé aucun effet important, attribuable au traitement, ni de signe d'un pouvoir oncogène à des concentrations d'éthylène atteignant 3000 ppm, la plus forte dose testée. La preuve dans son ensemble tend à montrer que l'éthylène n'est pas génotoxique. Il n'existe pas assez de preuves chez l'humain et les sujets d'expérience pour conclure à la cancérécité de l'éthylène. Au bilan, on ne peut pas classer cette substance quant à son potentiel cancérécité chez l'humain (classement du Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) : groupe 3). Ni le National Toxicology Program (NTP) ni l'Occupational Safety and Health Administration (OSHA) n'en font une substance cancérécité.

Les préoccupations toxicologiques associées à l'éthylène concernent avant tout ses métabolites, et particulièrement le premier, l'oxyde d'éthylène. Cette substance produit une alkylation aux effets génotoxiques in vivo et in vitro sur de nombreux systèmes et elle est cancérécité chez la souris et le rat. Le bioessai sur les tumeurs pulmonaires murines (50 ppm) et les bioessais standard de 2 ans chez la souris et le rat (à des concentrations 100 ppm) ont donné des résultats positifs. Compte tenu de ces résultats, l'oxyde d'éthylène est classé avec les substances cancérécité chez l'humain par le CIRC (classement du CIRC : groupe 1) et par le NTP (Report on carcinogens, 9th edition « known carcinogen »). Cependant, des articles parus donnent à entendre que l'exposition à l'éthylène, à des concentrations de 1000 et de 40 ppm, dans des chambres d'inhalation étanches, équivaut à l'exposition à l'oxyde d'éthylène à des concentrations de 5,6 et de 1 ppm, respectivement, chez le rat. Lorsque les données sur l'exposition ont été combinées aux données obtenues antérieurement sur l'induction à l'oxyde d'éthylène de tumeurs chez le rat, les chercheurs ont constaté que l'extrapolation des données sur les tumeurs jusqu'à la dose équivalente d'oxyde d'éthylène la plus élevée, soit 5,6 ppm, montre une hausse ne dépassant pas de plus de 2 % les valeurs de fond pour le nombre de tumeurs induites par l'éthylène. Les chercheurs sont arrivés à la conclusion que le fardeau corporel de l'oxyde d'éthylène obtenu par d'aussi faibles expositions à cette substance (c.-à-d. 5,6 ppm) est trop faible pour donner lieu à une hausse importante du nombre de tumeurs chez les rats qui sont exposés à l'éthylène. En outre, des articles publiés signalent qu'à plus de 1000 ppm environ, le  $V_{max}$  de l'éthylène est atteint, donc que des concentrations plus élevées d'éthylène ne donneraient pas lieu à une plus grande conversion en oxyde d'éthylène. D'autres articles publiés paraissent indiquer que, peu importe la dose, il serait difficile d'obtenir des résultats positifs qui soient statistiquement significatifs en ce qui regarde la formation de tumeurs avec l'éthylène. Au moyen d'un modèle physiologique, chez l'humain, la concentration sanguine d'oxyde d'éthylène prévue suite à une exposition de 8 h à 1 ppm d'oxyde d'éthylène, serait équivalente à la concentration sanguine d'oxyde d'éthylène prévue suite à une exposition de 8 h à 45 ppm d'éthylène, en prenant pour hypothèse que l'oxyde d'éthylène obtenu par le métabolisme

de l'éthylène est complètement absorbable (certains résultats tendraient à montrer qu'à de faibles concentrations d'exposition à l'éthylène, la biodisponibilité de l'oxyde d'éthylène par le métabolisme de l'éthylène serait complète). Certaines mesures de la concentration de produits d'addition de l'hémoglobine chez des personnes exposées à des concentrations d'éthylène jusqu'à 5 ppm permettent d'estimer qu'en moyenne, de 2 à 3 % de l'éthylène absorbé est métabolisé en oxyde d'éthylène. Le seuil en vigueur pour l'oxyde d'éthylène, de 1 ppm [norme en vigueur de l'OSHA pour cette substance, c.-à-d. la moyenne pondérée en fonction d'une période de 8 h par semaine de travail de 40 h] est l'équivalent toxicologique d'une concentration d'éthylène de 37 ppm. Des articles publiés signalent que l'exposition professionnelle de personnes à long terme à de faibles concentrations dans l'air d'oxyde d'éthylène, au plus à la limite d'exposition professionnelle en vigueur de 1 ppm (1,83 mg/m<sup>3</sup>) ne donnerait pas naissance à une hausse inacceptable du risque d'effets génotoxiques ou cancérigènes.

Compte tenu de ces observations et du fait que les conditions proposées d'utilisation de l'éthylène (sa concentration sera progressivement élevée jusqu'à la valeur maximale de 4 ppm, qui sera maintenue jusqu'à la fin de la période d'entreposage), il est improbable que l'oxyde d'éthylène puisse atteindre une concentration qui serait à l'origine de risques inacceptables d'effets génotoxiques ou de cancer.

Les articles parus présentent assez de renseignements pour permettre de procéder à l'estimation du risque que présente l'emploi proposé de l'éthylène. Ainsi, cette substance serait à la source de peu de préoccupations relatives à sa toxicité; en outre, il a beaucoup servi à titre d'anesthésiant entraînant peu de toxicité. Compte tenu du faible degré d'exposition proposée à l'éthylène, de la faible absorption de l'éthylène et de sa faible conversion en oxyde d'éthylène, il est improbable que la concentration de ce dernier puisse atteindre un seuil inacceptable (c.-à-d. > 1,0 ppm). On peut donc affirmer que l'éthylène est non toxique pour les personnes dans les conditions d'utilisation prévues, soit comme régulateur de la croissance végétale agissant de manière à supprimer la germination des pommes de terre entreposées, pourvu que cette utilisation soit conforme au mode d'emploi de l'étiquette. Par conséquent, dans les conditions d'emploi prévues sur l'étiquette, il est improbable que l'éthylène présente un risque.

### **3.2 Détermination de la dose quotidienne admissible**

Tel qu'on peut le lire dans le Rapport de situation sur la santé et la sécurité, Éthylène, préparé par la Direction générale de la protection de la santé (mai 1994), il n'est pas nécessaire de fixer une dose quotidienne admissible (DQA) dans le cas de l'éthylène puisque c'est un composé chimique produit naturellement par les fruits et les légumes, ainsi que par la pomme de terre, à la sénescence. En outre, cette substance est naturellement produite par les humains et les animaux de laboratoire. On l'a identifiée dans l'air exhalé par des personnes et par des rats qui n'y avaient pas été exposés. La production naturelle de métabolites potentiels de l'éthylène est aussi établie. Les résultats d'analyse de ces métabolites dans les pommes de terre traitées montrent que les résidus

ne sont pas décelables ou qu'ils existent en concentration semblable à celle de tout résidu mesurable trouvé chez les témoins.

### **3.3 Dose aiguë de référence**

Puisqu'il est improbable que l'éthylène puisse présenter un danger par exposition aiguë, il n'est pas nécessaire d'établir une dose aiguë de référence. Les articles publiés paraissent dire qu'il n'existe pas d'effets importants, attribuables au traitement qui pourraient être à la source de préoccupations dans les estimations du risque par exposition aiguë dans les aliments. Dû au peu de préoccupations sur le plan de sa toxicité, et à son utilisation répandue comme anesthésiant entraînant peu de toxicité, on considère que les risques potentiels pour les personnes exposées à l'éthylène sont négligeables.

### **3.4 Choix d'une valeur de référence toxicologique pour l'évaluation du risque d'exposition occasionnelle ou professionnelle**

L'inhalation est la voie principale d'exposition. L'éthylène inhalé est peu toxique par exposition aiguë. On considère que c'est un asphyxiant simple. Dans une étude publiée sur l'inhalation subchronique de cette substance, des rats Sprague-Dawley exposés à l'éthylène jusqu'à une concentration de 10 000 ppm, la plus forte dose testée, n'ont souffert d'aucun effet toxique. Dans une étude publiée sur la toxicité chronique et l'oncogénécité de l'éthylène inhalé par des rats Fischer 344 jusqu'à une concentration de 3000 ppm, la plus forte dose testée, les chercheurs n'ont observé aucun effet important, attribuable au traitement, ni signe d'effets oncogènes. Il existe un certain danger d'engelure par contact des yeux et de la peau avec l'éthylène liquéfié, ainsi que d'inflammation du gaz comprimé. Ce risque peut être atténué par l'emploi d'un étiquetage approprié. L'ARLA a jugé que cette approche est la voie réglementaire la plus appropriée à cette matière active, et une estimation qualitative de l'exposition et du risque a été réalisée en fonction de l'emploi proposé de l'éthylène.

### **3.5 Effets sur la santé humaine et animale associés à l'exposition à la matière active ou aux impuretés qu'elle contient**

#### **3.5.1 Évaluation de l'exposition des travailleurs**

##### **Application aux pommes de terre entreposées**

Le produit Eco Sprout Guard est de l'éthylène gazeux en bouteilles à gaz comprimé, à des concentrations variables (de 2 % à 100 % d'éthylène), l'azote constituant l'autre gaz. Ce produit serait appliqué en laissant le gaz circuler dans le circuit de ventilation de l'entrepôt à une dose déterminée en vue de parvenir à une concentration initiale dans les locaux de 0,07-0,1 ppm (0,07-0,1 FL/L). Celle-ci serait progressivement accrue jusqu'à 4 ppm sur un intervalle de 9 semaines, pour être maintenue à ce niveau pendant toute la durée de l'entreposage. On peut lire sur le projet d'étiquette que pour de meilleurs résultats, le traitement doit commencer un à sept jours suivant la récolte et être poursuivi jusqu'à un à sept jours avant la transformation. Ordinairement, les exploitants d'entrepôts

auraient à leur disposition plusieurs bouteilles d'éthylène à des concentrations différentes, à employer dans l'ordre à mesure que la concentration d'éthylène dans les locaux d'entreposage s'élèverait. La concentration appliquée serait déterminée par le débit et la concentration de l'éthylène dans l'Eco Sprout Guard. Celle dans les locaux d'entreposage serait relevée en permanence et à distance, de manière à la garder le plus près possible de la concentration visée tout au long de l'entreposage. Ordinairement, le système de distribution de l'éthylène est réglé par des dispositifs programmables faisant jouer les soupapes selon les conditions de ventilation dans l'édifice. Le système est autonome et ne nécessite l'intervention humaine que pour la vérification et l'ajustement des paramètres, ainsi que le branchement et le débranchement des bouteilles pour remplacer les vides et en cas de fuite.

### **Exposition des travailleurs**

Il pourrait se produire une exposition professionnelle à l'éthylène de personnes si elles pénètrent dans les locaux d'entreposage ou dans les conduites de ventilation (p. ex., pour y effectuer des réparations) en cours de traitement, ou en se tenant à proximité de la conduite d'évacuation de l'air de ventilation. L'inhalation constituerait la principale voie d'exposition.

L'éthylène est un composé chimique gazeux naturel, produit tant par les animaux que par les plantes. Longtemps utilisé comme anesthésiant en milieu clinique (par exposition à une concentration de 80 % à 90 % dans l'oxygène), il exerce peu de toxicité concomitante. Aux É.-U., il est « généralement réputé sain (GRAS) ». Il ne fait l'objet d'aucune limite d'exposition fixée par l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Cet organisme classe l'éthylène avec les « asphyxiants simples ». Il n'est généralement pas nécessaire de prévoir une protection respiratoire avec ce type de composés, sauf en cas d'intervention d'urgence ou de pénétration dans une aire où la concentration d'éthylène est inconnue, ou encore là où il existe un déficit d'oxygène. Dans une étude publiée sur l'exposition subchronique par inhalation de rats Sprague-Dawley, des chercheurs n'avaient encore observé aucun effet toxique après avoir atteint la concentration de 10 000 ppm, la plus forte dose testée. Dans une étude publiée de 2 ans sur l'exposition chronique du rat par inhalation, les chercheurs n'ont observé aucun effet chez les sujets exposés à la concentration de 3000 ppm d'éthylène (6 h par jour, 5 jours par semaine). Ces deux études permettent de considérer comme étant négligeable le risque potentiel d'exposition par inhalation de l'éthylène encouru par des travailleurs lorsque cette substance est employée dans des conditions proposées.

L'exposition potentielle à de fortes concentrations d'éthylène peut se produire en cas de fuite dans un espace confiné. Le projet d'étiquette comprend des énoncés de mise en garde relatifs à la manutention des bouteilles et du système de distribution du gaz de manière à empêcher les fuites. En outre, le titulaire d'homologation mettrait à la disposition des utilisateurs des renseignements sur le matériel à utiliser pour la distribution du gaz et la surveillance. Le projet d'étiquette recommande de porter un dispositif de protection respiratoire au moment de pénétrer dans une aire dont la concentration en éthylène est inconnue. Ces mises en garde sont jugées être suffisantes.

À cause de l'inflammabilité, la manutention de bouteilles de gaz comprimé ou de tout matériel sous pression fait courir des dangers. Il existe aussi un potentiel d'exposition cutanée ou oculaire aiguë au gaz liquéfié (qui peut causer des engelures par contact). Il est possible d'atténuer raisonnablement ce risque en portant un équipement de protection adéquat : la chemise à manches longues, le pantalon long, les lunettes à coques ou l'écran facial et des gants d'un type approprié sont jugés être satisfaisants.

### **3.5.2 Exposition occasionnelle**

Compte tenu du profil d'utilisation proposé, le risque d'exposition accidentelle est négligeable.

### **3.5.3 Exposition des travailleurs**

Les travailleurs peuvent être appelés à pénétrer dans une aire d'entreposage (p. ex., pour l'inspection des pommes de terre) pendant le traitement à l'éthylène ou après, mais avant que l'aération des locaux soit terminée (voir à la section 3.5.1 pour une estimation du potentiel d'exposition des travailleurs).

## **4.0 Résidus**

Aucune donnée sur les résidus n'accompagnait cette demande d'homologation. Cependant, la Direction générale de la protection de la santé a présenté en mai 1994 le Rapport de situation sur la santé et la sécurité, Éthylène, un résumé des données et des renseignements antérieurement présentés pour justifier une demande antérieure d'homologation de l'éthylène à titre d'agent inhibiteur de la germination de la pomme de terre. Des renseignements tirés de ce rapport sont présentés dans ce chapitre.

Les résultats présentés tendent à montrer que les voies métaboliques de l'éthylène, même si elles ne sont pas spécifiquement élucidées dans la pomme de terre, sont semblables et probablement identiques aux voies métaboliques de l'éthylène dans de nombreuses plantes. Les tubercules de la pomme de terre, à titre de tissus sénescents, ont un métabolisme basal bas, de sorte que l'éthylène est métabolisé très lentement, s'il l'est. La concentration endogène de l'éthylène varie entre 0,0007 et 0,15 ppm dans les tubercules qui ne germent pas, et entre 0,1 et 3 ppm dans ceux qui germent. Ces faibles concentrations, alliées à la faible vitesse de diffusion, suggèrent que la concentration des métabolites de l'éthylène devrait être faible dans les tubercules entreposés.

Les chercheurs n'ont pas observé l'éthylène et ses métabolites possibles dans les pommes de terre traitées à des doses supérieures à celles trouvées dans les témoins. Par conséquent, on a jugé qu'il était inutile que soient soumises à l'évaluation des études sur le métabolisme de l'éthylène chez les animaux ainsi que sur l'alimentation des animaux d'élevage.

Les chercheurs ont fourni des données sur les résidus dans des pommes de terre traitées à raison de 4 ppm d'éthylène jusqu'à 150 jours d'entreposage. Au total, la concentration des résidus de chloréthanol, de dichloroéthane, de bromoéthanol, d'oxyde d'éthylène et d'éthylèneglycol (notamment son glucoside) était inférieure à 0,1 ppm. Celle des résidus du métabolite le plus préoccupant sur le plan de la toxicité, l'oxyde d'éthylène, était inférieure à 2 ppm (le seuil de quantification de la méthode d'analyse employée). En outre, on prévoit que la transformation ou la cuisson des pommes de terre devraient abaisser la concentration des résidus volatils (oxyde d'éthylène) de 90 % au maximum. Cette dissipation des résidus se produirait par diffusion hors des tissus pendant la transformation des pommes de terre et par volatilisation à la cuisson.

Le coefficient de partage de l'éthylène dans les tissus des tubercules de pomme de terre est très bas (0,207). Cela révèle qu'il se produit peu, sinon du tout, de métabolisme ou de compartimentation du <sup>14</sup>C-éthylène, ou l'un et l'autre. Ordinairement, l'atmosphère des sols contient environ 10 ppm d'éthylène endogène, et cette concentration peut s'élever à mesure que la teneur en humidité du sol s'élève. Cela signifie que les tubercules en développement, actifs sur le plan métabolique, sont susceptibles de métaboliser et d'accumuler des résidus d'éthylène. Ce degré d'exposition de fond est 2,5 fois supérieur au degré proposé d'apport complémentaire dans l'atmosphère des compartiments de stockage. Aucun résidu de métabolites de l'éthylène (après correction des valeurs de certains résidus d'éthylèneglycol et de son glucoside) n'a été mesuré à une concentration supérieure à la LQ dans des tubercules à maturité traités dans le cadre des études de recherche de 1993 et 1994 sur les résidus.

Des renseignements ont été présentés, qui expliquent l'imperméabilité des tubercules de pomme de terre à l'éthylène. Ceux-ci sont très résistants à la diffusion parce que leur périderme empêche la diffusion gazeuse et que la majeure partie de celle-ci se fait sur une très petite superficie correspondant jusqu'à 2 % de l'ensemble. La pénétration de l'éthylène d'origine exogène dans les tubercules se trouve bloquée de fait (même malgré l'existence d'un gradient de concentration). La concentration d'éthylène dans les tubercules reste donc à son niveau endogène.

Aucune étude sur la transformation n'a été réalisée sur les pommes de terre traitées à l'éthylène. Cependant, la transformation de pommes de terre en frites, en poudre ou en farine, ou encore la cuisson de pommes de terre crues abaisseraient la concentration du résidu le plus préoccupant, soit l'oxyde d'éthylène, si elle dépassait la concentration de fond. L'oxyde d'éthylène est gazeux à la température-pièce, et il est liquide à moins de 12 °C. On s'attend à ce qu'il se volatilise à la cuisson.

Les données présentées montrent que les résidus dans les pommes de terre traitées conformément aux directives du projet d'étiquette ne dépasseront pas la concentration de résidus d'éthylène ou de ses principaux métabolites probables dans les pommes de terre non traitées. Par conséquent, l'ARLA juge qu'il n'est pas nécessaire de procéder à une estimation des risques d'exposition par la voie alimentaire, et aucune LMR n'est proposée.

## 5.0 Comportement et devenir dans l'environnement

### 5.1 Propriétés physiques et chimiques à incidence environnementale

Les propriétés physico-chimiques de l'éthylène, présentées en résumé dans le tableau 5.1-1, proviennent d'un examen réalisé par la sous-division des services de laboratoire et de diverses autres sources. La pureté de la matière active se chiffre à > 98,5 % dans les études évaluées.

**Tableau 5.1-1 Propriétés physiques et chimiques à incidence environnementale**

| Propriété                                | Valeur  | Commentaires   |
|--|---|--|
| Solubilité dans l'eau                    | 22,6 mL/100 mL à 0 ° C<br>12,2 mL/100 mL à 20 ° C         | À peine soluble  |
| Pression de vapeur                       | 4100 kPa à 0 ° C<br>1063 kPa à 50 ° C                     | Ce produit est gazeux.   |
| log K <sub>oc</sub> (25 ° C)             | 116   | Bioaccumulation improbable   |
| Constante de dissociation (pKa à 20 ° C) | S.O.  | Aucun groupement dissociable dans la m.a.  |
| Spectre visible/UV                       | Il ne devrait pas y avoir d'absorption des UV à > 300 nm. | Il est improbable que la photolyse puisse constituer une voie de dissipation dans le milieu. |

#### Sommaire des études sur la chimie et le devenir dans le milieu

Aucune donnée n'a été présentée ni exigée sur le devenir de l'éthylène dans l'environnement parce que ce gaz y est produit naturellement et que l'apport attribuable à l'usage proposé ne sera pas important.

#### Concentration prévue dans l'environnement (CPE)

L'utilisation de l'éthylène dans les entrepôts influera seulement sur la concentration d'éthylène prévue dans l'atmosphère. Toutefois, on considère que cet apport sera négligeable.

On estime que 89 % de l'éthylène gazeux d'origine naturelle ou anthropique est détruit dans la troposphère par des ions OH<sup>-</sup> et que 8 % est détruit par des réactions chimiques avec l'ozone. Environ 3 % est transporté dans la stratosphère. On estime que sa durée de vie dans l'atmosphère est de 2 à 4 jours.



## **6.0 Effets sur les espèces non ciblées**

Aucune donnée n'a été présentée ni exigée sur les effets de l'éthylène sur des organismes non ciblés parce que l'apport attribuable à l'usage proposé ne sera pas important. On ne s'attend donc pas à ce que des organismes non ciblés souffrent d'effets nocifs attribuables à l'usage proposé de l'éthylène.

## **7.0 Données et renseignements sur l'efficacité**

### **7.1 Efficacité**

#### **7.1.1 Usages prévus**

L'Eco Sprout Guard EP est destiné à être appliqué aux pommes de terre « Russet Burbank » dans les entrepôts commerciaux afin d'inhiber leur germination.

#### **7.1.2 Mode d'action**

L'éthylène est un régulateur de la croissance végétale. Il est établi que, dans la pomme de terre, il raccourcit la période de repos suivant la récolte et conduit à une germination plus hâtive, mais qu'il inhibe l'allongement des germes en réduisant la dominance apicale. En outre, l'éthylène intensifie l'abscission des germes.

#### **7.1.3 Cultures**

L'Eco Sprout Guard EP est destiné à être appliqué aux pommes de terre entreposées « Russet Burbank » de transformation.

#### **7.1.4 Efficacité contre la germination**

Des essais à l'échelle du laboratoire et à l'échelle commerciale ont été réalisés. Ils visaient à estimer l'efficacité de l'Eco Sprout Guard EP comme inhibiteur de la germination des tubercules de pomme de terre « Russet Burbank » de transformation. Lors d'essais au laboratoire qui se sont déroulés de 1991-1992 à 1995-1996, ce produit a été appliqué à des tubercules placés dans des fûts ou dans des coffrets d'acier pour faire passer subitement la concentration en éthylène à 4 ppm après que les tubercules aient été laissés à se subérifier et à se refroidir jusqu'à la température finale d'entreposage, soit 9 ° C, environ 8 semaines après le commencement de l'entreposage. À chaque essai, les chercheurs ont appliqué un traitement commercial au chlorprophame (CIPC) à des tubercules (par trempage dans une solution à 1 %).

Le traitement au CIPC n'a donné lieu à aucune germination. Avec le traitement à l'éthylène, les gros germes (> 5 mm) ne pesaient presque, sinon rien, de 0 à 0,01 et de 0 à 0,5 g.kg<sup>-1</sup> en poids frais à 20 et à 25 semaines après le commencement du traitement, respectivement. Par contre, à 20 et à 25 semaines, les gros germes des tubercules servant de témoins (non traités) pesaient entre 2,2 et 17,4, et 8,5 et 38,5 g.kg<sup>-1</sup> en poids frais, respectivement.

La longueur des germes s'est accrue avec le temps, mais elle est toujours restée inférieure chez les tubercules traités à l'éthylène à ce qu'elle était chez les tubercules non traités. Elle atteignait en moyenne 9 mm après 25 semaines de traitement à l'éthylène, contre 204 mm chez les témoins non traités.

Il est souvent arrivé que le traitement à l'éthylène fasse augmenter le nombre de petits germes (2-5 mm), à comparer aux témoins non traités. Au niveau biochimique et cellulaire, l'exposition permanente à l'éthylène peut avoir causé l'interruption du repos (dormance) des germes, ce qui a pu donner lieu à l'activation d'un plus grand nombre de germes tout en empêchant leur allongement démesuré par inhibition de la différenciation cellulaire et de l'allongement. Lors de l'essai de 1993-1994, les chercheurs ont évalué qualitativement la force à appliquer pour enlever les germes sur les tubercules traités à l'éthylène. Ils ont constaté qu'il faut en appliquer beaucoup moins que sur les tubercules non traités.

Lors d'un essai effectué au laboratoire en 1997-1998, un traitement à l'éthylène a été amorcé dès le commencement de l'entreposage dans des cabinets d'acier de façon à faire passer progressivement la concentration en éthylène à 4 ppm au cours des 8 premières semaines, dans la période de subérisation et de refroidissement, conformément au traitement proposé. À des fins de comparaison, les chercheurs ont procédé aussi au traitement évalué lors d'essais antérieurs ainsi qu'à un traitement témoin au CIPC. À 33 semaines d'entreposage, aucune germination des tubercules traités au CIPC n'était observable et les germes ne dépassaient pas 5 mm sur les tubercules soumis aux 2 traitements à l'éthylène. Le poids et le nombre de gros germes ne différaient pas de manière significative, aux 3 dates finales d'évaluation, d'un traitement à l'autre.

Lors des essais commerciaux de 1992-1993 à 1994-1995, les chercheurs ont appliqué l'éthylène à des tubercules de pomme de terre pour faire passer subitement la concentration en éthylène dans l'entrepôt à 4 ppm après que les tubercules aient été laissés à se subériser et à se refroidir jusqu'à la température finale d'entreposage, soit 9 °C. À chaque essai, un traitement commercial standard de CIPC était appliqué en une fois à des tubercules subérisés dans un entrepôt voisin, sous forme d'aérosol (Stanchem Sprout Nip 840). Le traitement à l'éthylène a réduit le nombre de germes, leur poids et leur longueur. En 1992-1993, le plus long germe trouvé après 4 mois de traitement à l'éthylène mesurait 2 mm et le poids total moyen des germes se chiffrait à 0,01 g par tubercule. Dans cet essai, aucune germination n'a été observée sur les tubercules traités au CIPC. Dans l'essai de 1993-1994, Dans l'essai de 1993-1994, les germes des tubercules traités à l'éthylène pesaient plus que ceux des tubercules traités au CIPC, et il y

en avait davantage, jusqu'à la 22<sup>e</sup> semaine d'entreposage. Passé ce délai, les chercheurs ont observé une hausse marquée de la longueur et du poids des tubercules traités au CIPC, de telle sorte qu'à la semaine 29, le poids des germes sur ceux-ci était devenu environ 5 fois supérieur à celui des germes sur les tubercules traités à l'éthylène. On sait que la concentration des résidus de CIPC s'abaisse graduellement avec le temps, de telle sorte qu'un deuxième traitement est souvent requis pour maintenir l'inhibition des germes pendant 4 à 6 mois d'entreposage. Lors des essais de 1994-1995, les chercheurs ont signalé dans le rapport sur les essais que l'éthylène avait réussi à réprimer la germination autant qu'au cours des deux années précédentes et que l'efficacité obtenue était inférieure à celle obtenue avec le CIPC. Au cours des deux essais subséquents, ils ont observé un certain degré de germination des tubercules traités au CIPC le long du mur de l'entrepôt, où il est probable que cette substance n'a pas atteint les tubercules. L'éthylène est un gaz plus léger que le CIPC appliqué en aérosol. Par conséquent, il est distribué plus également dans la pile de pommes de terre que le CIPC. Le pourcentage de tubercules où s'était produite une germination interne était inférieur dans les lots traités à l'éthylène (0,01-0,05 %) que dans les lots témoins traités au CIPC (0,5-0,7 %).

Lors d'un essai à l'échelle commerciale réalisé en 1998-1999, le traitement à l'éthylène, avec l'Eco Sprout Guard EP, a été entrepris dès le commencement de l'entreposage de manière à élever progressivement sa concentration jusqu'à 4 ppm dans les 8 premières semaines, pendant la période de subérisation et de refroidissement, conformément à la méthode préconisée. Les chercheurs ont aussi appliqué un traitement commercial standard avec le CIPC comme lors des essais précédents. Ils ont constaté que le degré d'inhibition des germes était supérieur dans les lots traités à l'éthylène que dans ceux traités au CIPC après 6 mois de stockage. Cela était probablement attribuable à la baisse de concentration des résidus de CIPC sur les tubercules. Six mois après le commencement du stockage, environ 17 % et 48 % des tubercules traités à l'éthylène et au CIPC, respectivement, comportaient au moins un germe. À la fin de l'entreposage, à 8 mois, 37 % et 56 % des tubercules traités à l'éthylène et au CIPC, respectivement, comportaient au moins un germe. Après 6 mois de traitement à l'éthylène, le poids moyen des petits et des gros germes était inférieur à 1 g dans des échantillons de tubercules pesant 35 kg, tandis que celui des petits et des gros germes de tubercules traités au CIPC était de 3 et de 7 g, respectivement, dans des échantillons comparables. Après 8 mois de traitement à l'éthylène, le poids moyen des petits et des gros germes était inférieur à 17 et 42 g par échantillon de 35 kg. Celui des petits et des gros germes de tubercules traités au CIPC se chiffrait à 16 et à 167 g, respectivement. La longueur maximale moyenne des germes sur les tubercules traités à l'éthylène se chiffrait à 6,5 et à 27,5 mm à 6 et à 8 mois d'entreposage, respectivement, ce qui est beaucoup plus court que les 45 et 122 mm observés chez les tubercules traités au CIPC, aux mêmes dates d'évaluation.

Dans chacun des essais commerciaux, les germes sur les tubercules traités à l'éthylène étaient ordinairement rabougris, souvent ramifiés et très friables, de telle sorte qu'ils se détachaient facilement lorsque les tubercules étaient retirés de l'entrepôt.

## 7.2 Effets secondaires non souhaités ou imprévus sur les produits végétaux traités

Les chercheurs ont évalué la couleur à la friture des tubercules, mesurée au moyen d'un colorimètre à réflectance Agtron (0 = noir, 100 = blanc), lors des essais au laboratoire où l'efficacité du produit a été évaluée. Lors des essais réalisés de 1991-1992 à 1995-1996, et peu importe les traitements, la couleur à la friture s'améliorait généralement avec le temps (valeur Agtron supérieure). Les tubercules traités quotidiennement à 4 ppm d'éthylène devenaient généralement plus foncés à la friture que les témoins non traités ou que les tubercules traités au CIPC. Ce phénomène a été mis en relation avec une plus forte teneur en sucres réducteurs dans les tubercules traités à l'éthylène. À la date d'évaluation de 25 semaines, la couleur relative à la cuisson variait d'une année à l'autre, peu importe les traitements. À la friture, les tubercules traités à l'éthylène étaient plus foncés que les témoins non traités lors de 2 essais, plus foncés que ceux traités au CIPC dans 3 essais, semblables à ces derniers dans 1 essai et moins foncés qu'eux dans 1 essai. Lorsque ces résultats sont pondérés sur 5 ans, il ressort que les tubercules traités à l'éthylène ont une valeur Agtron inférieure (de 7 à 10 points) à celle des tubercules traités au CIPC, lors des évaluations de 5 à 25 semaines. Lors de l'essai de 1997-1998, les chercheurs ont appliqué l'éthylène conformément à la méthode proposée pour faire passer sa concentration progressivement à 4 ppm au cours de 8 premières semaines de subérisation et de refroidissement. Le traitement évalué lors d'essais antérieurs a été inclus pour comparaison avec le témoin traité au CIPC. Entre 18 et 33 semaines après le commencement de l'entreposage, les tubercules traités à l'éthylène conformément à la méthode proposée étaient plus foncés à la cuisson de 6 à 7 Agtrons que les témoins traités au CIPC. Par contre, ceux traités à l'éthylène à partir de la fin de la période de refroidissement étaient plus foncés de 19 à 25 Agtrons que les témoins traités au CIPC. Lors d'un essai additionnel réalisé en 1996-1997, l'application d'éthylène conformément à la méthode proposée a donné à la friture des tubercules plus clairs de 15 à 22 Agtrons que ceux traités à l'éthylène à la fin de la période de refroidissement.

Les chercheurs ont évalué la couleur à la friture des tubercules lors des essais à l'échelle commerciale où l'efficacité du produit a été évaluée. Ils ont évalué à chaque semaine la couleur de tubercules choisis au hasard dans une pile de pommes de terre entreposées lors de chacun des essais réalisés en 1992-1993, en 1993-1994 et en 1994-1995. Au cours de ces trois essais, les pommes de terre frites, traitées à l'éthylène étaient généralement plus foncées que celles traitées au CIPC, peu importe la date de cueillette des données. Contrairement aux essais de laboratoire de 1991-1992 à 1995-1996, la couleur prise à la friture ne s'est pas améliorée avec le temps d'entreposage, peu importe le traitement considéré. Sur les 26 semaines suivant le démarrage du traitement à l'éthylène, les cotes de couleur prise à la friture (de 1 = clair à 7 = foncé) de l'U.S. Department of Agriculture se sont chiffrées à 3,0 et 2,6 en 1992-1993, à 3,4 et 2,8 en 1993-1994 et à 2,5 et 1,7 en 1994-1995 pour les tubercules traités à l'éthylène et ceux traités au CIPC, respectivement.

Lors de l'essai à l'échelle commerciale de 1998-1999, les tubercules traités à l'éthylène conformément à la méthode proposée (traitement entrepris au commencement de l'entreposage et concentration progressivement élevée jusqu'à 4 ppm au cours de

8 premières semaines de subérisation et de refroidissement) ont pris à la friture une couleur plus foncée que ceux traités au CIPC, après 3 et 6 mois d'entreposage. À la fin de ces délais, les valeurs prises par les tubercules traités à l'éthylène ont été inférieures en moyenne de 5 et 6 Agtrons à celles des autres. Après 8 mois d'entreposage, les tubercules soumis à l'un ou à l'autre des traitements prenaient la même couleur.

### **7.3 Observations relatives à des effets secondaires non souhaités ou imprévus**

L'utilisation de l'Eco Sprout Guard EP est proposée comme traitement subséquent à la récolte de pommes de terre « Russet Burbank » destinées au conditionnement, entreposées dans des entrepôts commerciaux à circulation fermée d'air. On ne pense pas que ce produit puisse exercer des effets sur d'autres cultures. Il ne serait pas utilisé sur des pommes de terre de semence ou à proximité de celles-ci.

### **7.4 Considérations d'ordre économique**

En 1998-1999, le Canada a produit 4 292 000 tonnes de pommes de terre sur une superficie de 156 000 ha. Depuis 1992-1993, cette production s'est accrue de 2 ou 3 % par année. En 1998, le pays en a exporté 620 000 tonnes, principalement aux É.-U. Cette année-là, 30 % des exportations de denrées fraîches était constitué de pommes de terre de semence, 70 % de pommes de terre de table et destinées à la transformation. Environ la moitié de toutes les pommes de terre cultivées au Canada est transformée, la majeure partie étant exportée sous forme de pommes de terre frites à l'état congelé. En 1998, 483 436 tonnes de ce produit, d'une valeur de 461 millions de dollars, ont été exportées, surtout aux É.-U., mais aussi dans plus de 90 pays. Entre 1995 et 1998, la quantité et la valeur des exportations de ce produit ont plus que doublé. On croit que les produits de transformation de la pomme de terre continueront de contribuer de plus en plus à l'économie canadienne.

### **7.5 Pérennité**

#### **7.5.1 Recensement des solutions de remplacement**

##### **7.5.1.1 Pratiques faisant appel à des moyens non chimiques**

On peut pratiquer l'entreposage à de très basses températures (3 ou 4 ° C) pour retarder la germination des tubercules de pomme de terre. Cependant, de telles températures peuvent conduire à de fortes concentrations de sucres réducteurs résultant en une cuisson dont la couleur est trop foncée pour obtenir le meilleur classement de qualité et le meilleur prix possible sur le marché.

### 7.5.1.2 Pratiques faisant appel à des moyens chimiques

Il existe des produits, mentionnés au tableau 7.5-1, contenant de l'azothydrure maléique ou chlorprophame, dont l'emploi contre la germination des pommes de terre est homologué. Il existe deux types de produits à base de chlorprofame, ceux appliqués en aérosol dans les circuits de ventilation des entrepôts de pommes de terre et ceux appliqués en émulsion aux pommes de terre sur la ligne d'emballage. Ceux du dernier type sont rarement appliqués aux pommes de terre de transformation, et il n'en est pas question dans le tableau suivant.

**Tableau 7.5-1 Autres produits employés contre la germination des pommes de terre de transformation entreposées**

| MAQT   | PC   | Mode d'action                 | Période d'application   | Dose  |
|--|--|-------------------------------|---|---|
| MH de qualité technique (N° homol. 19153)            | Royal MH 60SG (N° homol. 18143)  | Inhibe la division cellulaire | Appliqué au champ entre 2 et 3 semaines après la floraison complète et 2 semaines avant la date prévue de défanage ou la première gelée et lorsque les tubercules atteignent au moins 4-5 cm de diamètre. | 3,4 kg m.a./ha  |
| Chlorprophame de qualité technique (N° homol. 24423) | Sprout Nip 840 (N° homol. 18833)                                       | Inhibe la division cellulaire | Après la récolte, on laisse les pommes de terre se subérifier pendant au moins 2 semaines avant le traitement.  | Il faut assez de produit pour obtenir un dépôt de 6-12 ppm sur les pommes de terre.   |
| CIPC de qualité technique (N° homol. 23680)          | Inhibiteur en aérosol de la germination de la pomme de terre Decco 273 |                               |   | Pour un entreposage <4 mois, 1 kg m.a./60 t pommes de terre.<br>Pour un entreposage de 4-6 mois, 2 kg m.a./50 t pommes de terre.              |
| Chloro IPC de qualité technique (N° homol. 24423)    | Clean Crop Spud-Nic, qualité aérosol                                   |                               |   | Pour un entreposage de 3 mois, 1,5-2 kg m.a./100 t pommes de terre.<br>Pour un entreposage de 4-6 mois, 3-3,75 kg m.a./100 t pommes de terre. |

| MAQT   | PC   | Mode d'action | Période d'application | Dose  |
|--|--|---------------|-----------------------|---|
| CIPC De qualité technique (N° homol. 23680) ou Chloro IPC de qualité technique (N° homol. 24423) | Inhibiteur de la germination de la pomme de terre AGV (qualité brumisation)              |               |                       | Pour un entreposage de 3 mois, 1,5–2 kg m.a./100 t pommes de terre.<br>Pour un entreposage de 4–6 mois, 3–3,75 kg m.a./100 t pommes de terre. |
|  | Inhibiteur de la germination de la pomme de terre (qualité brumisation) Ag-Services 750A |               |                       | Pour un entreposage de 3 mois, 1,5–2 kg m.a./100 t pommes de terre.<br>Pour un entreposage de 4–6 mois, 3–3,75 kg m.a./100 t pommes de terre. |

## 7.6 Conclusion

### 7.6.1 Sommaire

Les données produites au laboratoire et lors d'essais à l'échelle commerciale montrent que l'Eco Sprout Guard EP appliqué conformément à la méthode proposée doit inhiber de manière efficace la germination des pommes de terre de transformation « Russet Burbank » entreposées tout en ayant le moins d'effets possible sur la qualité des produits de transformation, comme la couleur à la friture. Les usages acceptés qui sont présentés dans le tableau 7.6.1 sont fondés sur l'évaluation de la valeur du produit.

**Tableau 7.6-1 Sommaire des usages acceptés de l'Eco Sprout Guard EP**

|                            |   |   |                                     |
|----------------------------|---|---|-------------------------------------|
| Culture                    | Pomme de terre ( <i>Solanum tuberosum</i> )   |   |                                     |
| Cultivar                   | Russet Burbank (destinées au conditionnement seulement)   |   |                                     |
| Période d'application      | Pendant toute la période d'entreposage (jusqu'à 10 mois)  |   |                                     |
| Fréquence des applications | Quotidiennement, selon les cycles de ventilation  |   |                                     |
| Méthode d'application      | Émis par une bouteille de gaz comprimé dans l'air de ventilation de l'entrepôt de manière à ce que la concentration d'éthylène s'élève progressivement jusqu'à 4 ppm au cours des 8 ou 9 premières semaines d'entreposage, et qu'elle y soit maintenue. |   |                                     |
| Doses                      | Semaine de traitement   | Concentration d'Eco Sprout Guard EP dans la bouteille | Concentration dans l'entrepôt (ppm) |
|                            | 1   | Concentration A 2 %                                   | 0,07                                |
|                            | 2   | Concentration B 3 %                                   | 0,11                                |

|                           |             |                       |      |
|---------------------------|-------------|-----------------------|------|
|                           | 3           | Concentration C 5 %   | 0,19 |
|                           | 4           | Concentration D 8 %   | 31   |
|                           | 5           | Concentration E 13 %  | 0,52 |
|                           | 6           | Concentration F 21 %  | 0,86 |
|                           | 7           | Concentration G 35 %  | 1,4  |
|                           | 8           | Concentration H 69 %  | 24   |
|                           | 9 et plus   | Concentration I 100 % | 4    |
| Effet nuisible combattu : | Germination |                       |      |

## 8.0 Politique de gestion des substances toxiques

L'éthylène est produit naturellement dans l'environnement. La contribution attribuable à cet usage ne sera pas importante. L'éthylène de qualité technique ne contient aucune impureté ni aucun microcontaminant constituant une substance de la voie 1 de la Politique de gestion des substances toxiques (PGST). La préparation commerciale, Eco Sprout Guard EP, ne contient aucun produit de formulation figurant sur la liste 1 des produits de formulation de l'U.S. EPA ou produit de formulation figurant sur la liste des substances de la voie 1 de la PGST.

## 9.0 Projet de décision réglementaire

L'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) a évalué les renseignements disponibles conformément à l'article 9 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*. Elle juge qu'ils permettent, aux termes de l'alinéa 18.b, de déterminer la sûreté, les qualités et la valeur de la MAQT Eco Sprout Guard et de la préparation commerciale Eco Sprout Guard EP, dont l'homologation est demandée par McCain Foods Ltd. L'ARLA est parvenue à la conclusion que l'utilisation de cette MAQT et de sa préparation commerciale conformément au mode d'emploi figurant sur l'étiquette présente des avantages et offre de la valeur conformément à l'alinéa 18.c du *Règlement sur les produits antiparasitaires* et n'implique pas de risque inadmissible de dommages aux termes de l'alinéa 18.d. Par conséquent, et compte tenu de ce qui précède, il est proposé d'accorder une homologation complète à l'utilisation de la MAQT Eco Sprout Guard et de la préparation commerciale Eco Sprout Guard pour freiner la germination des pommes de terre entreposées « Russet Burbank » destinées au conditionnement, conformément à l'article 13 du *Règlement sur les produits antiparasitaires*.

L'ARLA prendra connaissance des commentaires écrits relatifs à cette proposition lui parvenant dans les 45 jours suivant la parution du présent document afin de permettre aux parties intéressées de se prononcer sur ce projet de décision.



---

## Liste des abréviations

|          |   |
|----------|---|
| FL       | microlitres   |
| ACGIH    | American Conference of Governmental Industrial Hygienists   |
| ADN      | acide désoxyribonucléique                                   |
| ARLA     | Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire        |
| CG       | chromatographie en phase gazeuse                            |
| CIPC     | chlorprophame   |
| CIRC     | Centre international de recherche sur le cancer             |
| CPE      | concentration prévue dans l'environnement                   |
| DAR      | dose aiguë de référence                                     |
| DQA      | dose quotidienne admissible                                 |
| EPA      | U.S. Environmental Protection Agency                        |
| g        | grammes   |
| GRAS     | generally recognized as safe (« généralement réputé sain ») |
| h        | heures  |
| ha       | hectares  |
| kg       | kilogrammes   |
| $K_{oc}$ | coefficient de partage n-octanol/eau                        |
| kPa      | kiloPascals   |
| L        | litres  |
| LQ       | limite de quantification                                    |
| m        | mètres  |
| m.a.     | matière active  |
| m.c.     | masse corporelle  |
| MAQT     | matière active de qualité technique                         |
| mL       | millilitres   |
| mm       | millimètres   |
| MPT      | moyenne pondérée en fonction du temps                       |
| MS       | matière à l'essai   |
| nm       | nanomètres  |
| nmol     | nanomoles   |
| NTP      | National Toxicology Program                                 |
| OSHA     | Occupational Safety and Health Administration               |
| PC       | préparation commerciale                                     |
| PDR      | projet de décision réglementaire                            |
| PGST     | politique de gestion des substances toxiques                |
| ppm      | parties par million   |
| t        | tonnes  |
| UV       | ultraviolet   |