

BULLETIN DE VEILLE

En ligne : www.cqh.ca

BROMURE DE MÉTHYLE

Employés surtout en agriculture partout dans le monde, certains pesticides entraînent des coûts élevés pour l'environnement. En 1987, le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) s'attaquait aux substances appauvrissant la couche d'ozone, dont le bromure de méthyle (BM), en établissant le Protocole de Montréal. Le but était clair : l'élimination complète de ce pesticide de l'industrie. En dépit de ses effets néfastes pour la couche d'ozone, les producteurs américains utilisent encore le BM à grande échelle comparativement à leurs homologues canadiens. Il se retrouve dans plusieurs productions horticoles comme la tomate de champ, la laitue, la fraise, etc. Les normes canadiennes d'utilisation de pesticides sont plus rigoureuses à l'égard de l'utilisation du BM, ce qui pose un énorme problème aux producteurs locaux et particulièrement québécois qui sont obligés de faire usage de produits à moindre risque pour l'environnement et la santé humaine et qui prennent en considération l'impact sur la couche d'ozone. Les frais liés à l'utilisation de ces produits de rechange ainsi que leur efficacité limitée comparativement au BM représentent une contrainte supplémentaire pour nos producteurs.

Utilisation agricole du Bromure de méthyle

Le BM est un pesticide à large spectre utilisé dans le monde depuis les années 1930 contre des pathogènes telluriques (champignons, bactéries, nématodes, etc.). Il se distingue des autres pesticides utilisés par la facilité d'application, le coût relativement plus faible et le court délai avant plantation. D'où sa forte popularité auprès des horticulteurs. Toutefois, le BM est l'un des rares produits chimiques non sélectifs homologués pour les utilisations agricoles et la lutte antiparasitaire.

En agriculture, les principales façons d'utilisation du BM sont :

- En pré-plantation, pour la fumigation du sol afin d'éliminer les ennemis des cultures;
- En post-récolte pour les produits périssables et non périssables et les traitements en quarantaine;

- Pour la fumigation des bâtiments, entrepôts et les navires contre les termites, insectes et les rongeurs;
- Pour les produits chimiques de base ou complément à d'autres produits chimiques;

La fumigation en pré-plantation est plus importante que les autres formes. Lors de la fumigation, le BM est injecté dans le sol à une profondeur de 30 à 60 cm avant la plantation des cultures. Immédiatement après l'injection, les zones d'applications sont recouvertes de bâches en plastique pour accroître le temps de contact du BM avec le sol. Cela permet de stériliser le sol jusqu'à un mètre de profondeur.

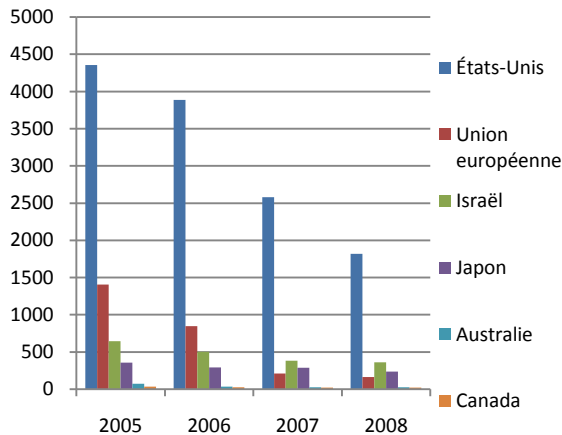
Les principaux utilisateurs au monde

La tendance générale de l'utilisation du BM est à la baisse. Toutefois, les États-Unis demeurent le plus grand utilisateur mondial. Quant au Canada et à l'Australie les quantités utilisées sont relativement faibles. Le graphique 1 illustre

Notre partenaire :

l'écart au niveau de l'utilisation ainsi que la tendance au cours des dernières années pour les principaux pays industrialisés.

Graphique 1 : Évolution de l'utilisation totale de bromure de méthyle, par pays (tonne)



Source : Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE)

L'élément le plus marquant de cette tendance est la baisse continue de l'utilisation pour l'Union Européenne, dont les quantités sont de loin inférieures à celles des É-U et même du Japon et Israël.

La baisse d'utilisation et le Protocole de Montréal

Le Protocole de Montréal (PM), signé par 24 pays en 1987 au départ, a été ratifié par 190 pays en 2009. Il relève du «Secrétariat de l'ozone» qui est sous la tutelle du PNUE. Plusieurs chercheurs et scientifiques estiment qu'il est le meilleur exemple d'engagement des nations pour une cause commune qui n'est nulle autre que le contrôle des émissions susceptibles d'endommager la couche d'ozone. Le nombre de pays signataires (passant de 24 en 1987 à 190 en 2009) confirme une volonté commune d'éliminer l'utilisation du BM.

Le BM (composé de brome et d'un radical alkyle, de formule chimique : CH₃Br) est parmi les produits à très haut potentiel de risque pour la santé humaine et l'environnement et est un gaz à effet de serre (GES). Après la fumigation, 50 à 95 % du BM s'échappent dans l'atmosphère. Cette vaste variation de pourcentage est due en grande partie aux caractéristiques du sol. On estime que 30 à 40% du trou de la couche d'ozone est attribué aux radicaux de brome, 30 à 60 fois plus puissants que les radicaux de chlore. Il est également toxique pour les poissons et la faune d'où l'interdiction de son utilisation. C'est la raison pour laquelle il a suscité beaucoup de controverse.

Ces conséquences dramatiques pour la couche d'ozone ont poussé les pays signataires du PM à instaurer une exemption qui fixe des «volumes critiques» autorisés pour faire usage du BM. Autrement, cet usage est peut-être «illégal». Ces exemptions ne pourront être approuvées que si le pays demandeur prouve que des efforts ont été réalisés afin de réduire au minimum les utilisations critiques et les émissions du BM. L'esprit derrière ce processus d'approbation d'usage est de pousser les utilisateurs vers l'usage de produits de remplacement à moindre risque et moins dommageable pour l'environnement et la couche d'ozone.

Les recommandations à la suite des accords du PM visent une élimination progressive de l'usage du BM selon un calendrier qui se base sur les niveaux d'utilisation de 1991. En dépit de la souplesse accordée aux pays en voie de développement, 2015 est l'année ultime pour la conformité de tous les pays et le retrait d'usage du BM. Le tableau 1 indique l'échéancier d'élimination du BM retenu par les pays signataires.

Tableau 1 : Élimination du Bromure de méthyle prévue par le Protocole de Montréal- 1997

Pour les pays industrialisés: (basé sur les niveaux de l'utilisation de 1991)	
Degré d'élimination	Échéance
25%	1999
50%	2001
75%	2003
100% (sauf pour exemptions d'utilisation)	2005
Pour les pays en voie de développement: (basé sur les niveaux moyens de consommation de 1995 et 1996)	
Degré d'élimination	Échéance
25%	2005
100% (sauf pour exemptions d'utilisation)	2015

Remarque: La pré-expédition et les utilisations de quarantaine (environ 22 % de l'utilisation mondiale de BM) sont exemptées de ces contrôles.

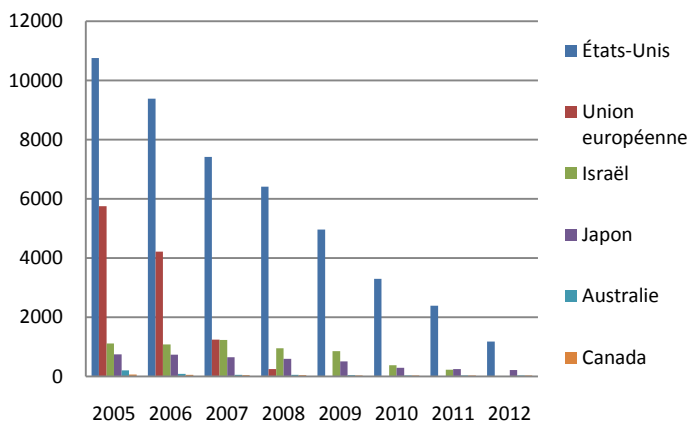
Source : PNUE

Vingt-trois ans après le PM, où en sommes-nous?

L'évolution de l'utilisation du BM n'a commencé à baisser concrètement qu'au début des années 2000, treize ans après la première signature du PM. Probablement avec l'amendement de Montréal qui a été ratifié par 159 pays en 1997 et qui est entré en vigueur en 1999, dont la particularité est l'interdiction de l'importation et l'exportation de substances menaçant la couche d'ozone et la mise en place du système

de «licence» ou exemption d'importation et d'exportation de ces substances. L'amendement de Pékin qui était plus particulièrement explicite à l'égard du bromochlorométhane et du bromure de méthyle et il a été ratifié par 135 pays en 2001, et entré en vigueur en 2002, a eu aussi une incidence sur l'évolution de l'utilisation du BM. Cette tendance a continué par la suite jusqu'en 2008. Le graphique 2 donne une idée sur l'évolution des quantités qui ont fait l'objet de demande au Secrétariat de l'ozone.

Graphique 2 : Évolution des quantités totales demandées pour l'utilisation critique du bromure de méthyle (tonne)



Source: PNUE

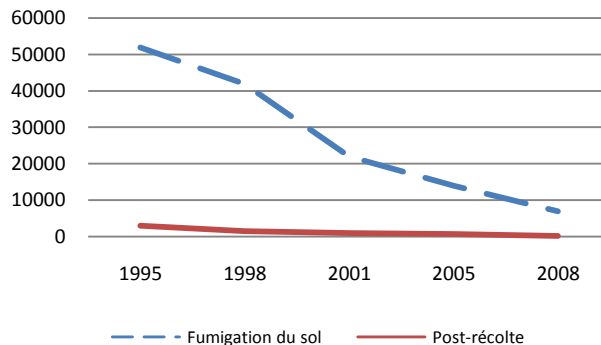
Les États-Unis demeurent en tête de liste que ce soit pour les quantités demandées ou pour les quantités approuvées. Dans l'ensemble, il n'y a pas eu de respect du calendrier d'élimination de l'utilisation du BM. Dans la liste des pays qui ont fait des demandes pour l'utilisation, le Canada et la Nouvelle-Zélande se trouvent aux derniers rangs.

D'une manière générale les quantités approuvées dépassent 80 % des quantités demandées. La question qu'on peut se poser : est-ce que la totalité des quantités approuvées est utilisées? Car, dans la situation où il y a du stockage de certaines quantités approuvées, pour usage critique, le retard des échéances du calendrier de retrait du BM sera plus important. Paradoxalement, les pays en voie semblent mieux se conformer au calendrier que les pays développés qui sont toujours pionniers en matière de respect de l'environnement! Et que théoriquement, ils auraient dû arrêter l'usage du BM en 2005! Comme toujours, les intérêts économiques régissent plusieurs décisions stratégiques. Le potentiel historique et la spécialisation de certains pays en certaines production est un facteur non négligeable qui explique ces tendances.

Utilisation du BM aux É-U

L'utilisation en pré-plantation (fumigation du sol) au niveau du secteur horticole est la plus dominante aux É-U. La part du BM utilisée pour le traitement en post-récolte est pratiquement négligeable. Le graphique 3 permet d'avoir une appréciation sur l'écart historique existant entre les deux utilisations du BM.

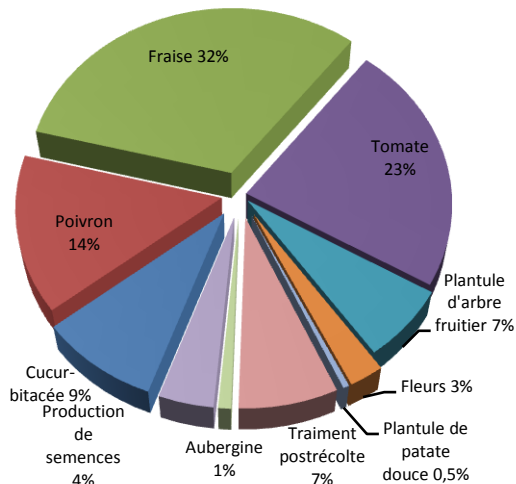
Graphique 3 : Évolution de l'utilisation du BM selon le mode d'utilisation aux États-Unis. (Tonne métrique)



Source : PNUE

Environ 70 % de la consommation (production+importation moins exportation) du BM est en pré-plantation et sont réparties entre trois cultures : les fraises, les tomates et le poivron. La quantité restante est répartie entre différentes cultures et le traitement en post-récolte. Le graphique 4 donne la ventilation de BM par mode d'utilisation et par culture.

Graphique 4 : Répartition par culture de la consommation totale de BM aux États-Unis (2010)



Source : Agence de la protection de l'environnement des États-Unis (APE)

Utilisation par type de culture ÉU et les autres pays

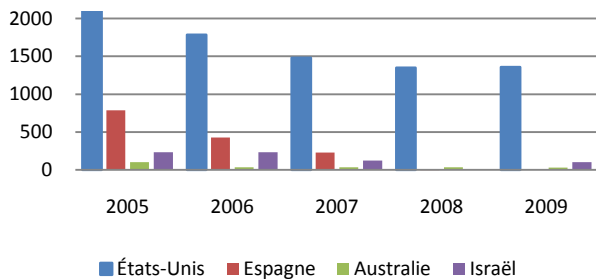
En 2009, seuls trois pays (É-U, Australie et Israël) ont présenté des demandes. Bien que les quantités demandées par ces deux derniers pays soient très négligeables comparées à celles faites par les É-U pour les cultures des fraises. Pour la

même année et pour la culture des tomates (voir graphique 6) seuls les É-U et l'Italie sont demandeurs.

Les efforts pour se conformer au PM varient d'un pays à l'autre. Les gouvernements européens, par exemple, ont interdit l'utilisation du BM pour la désinfection des sols et n'ont présenté aucune demande d'utilisation critique depuis 2008. Par contre, d'autres pays (États-Unis, Australie et le Canada) continuent de présenter ses demandes d'utilisation mais seulement les États-Unis continuent d'utiliser le BM pour la fumigation des sols.

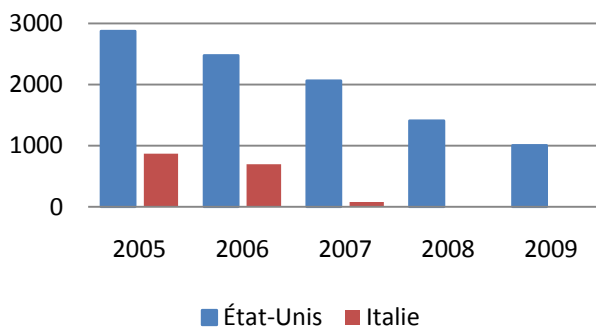
Puisque les fraises et les tomates sont les principales cultures utilisatrices de BM, l'évolution des quantités appliquées est présentée dans les graphiques 5 et 6.

Graphique 5 : Évolution des demandes d'utilisations critiques approuvées dans la culture de la fraise (tonne)



Source : PNUE

Graphique 6 : Évolution des demandes d'utilisation critiques approuvées dans la culture de tomate. (Tonne)



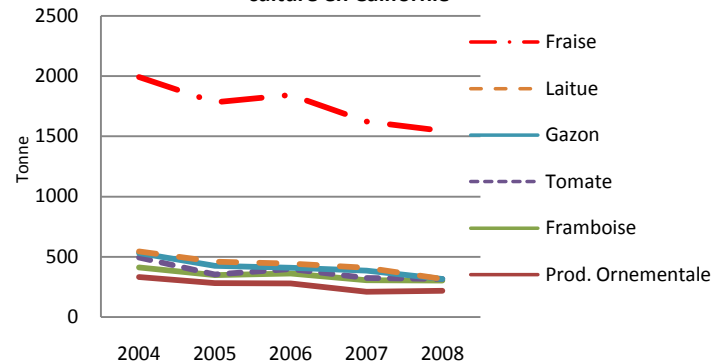
Source : PNUE

Malgré l'exception des É-U, plusieurs admettent que le PM est tout de même le meilleur accord jamais signé. La plupart des SAO (substances qui appauvrissent la couche d'ozone, dont le BM) ont été éliminées des pays industrialisés et dans les pays en voie de développement.

Le bromure de méthyle en Californie

En 2010, dans la culture de fraise, 80 % des demandes en BM comme utilisation critique proviennent de la Californie. Ces demandes font de cet État, la région dans le monde où l'on utilise le plus ce pesticide. Selon le département de réglementation sur les pesticides (*California department of pesticide regulation*), une trentaine de produits contenant du BM en Californie sont encore utilisés. Le graphique 7 illustre l'écart entre les quantités utilisées dans les fraises et celles utilisées dans les autres productions horticoles.

Graphique 7 : Évolution des quantités utilisées par culture en Californie



Source : Département de la Californie de la réglementation des pesticides.

-En 1998, les producteurs de cet État ont appliqué plus de 14 millions de livres de produits contenant du BM. C'est dans les cultures de fraises où on l'utilise le plus, 4 millions, soit 30 % de l'utilisation totale.

-En 2004, 3,2 millions de livres de BM sont appliquées dans les cultures de fraises sur 7,2 millions de livres, soit 45 % de l'utilisation totale.

-En 2008, les producteurs ont appliqué 2,7 millions de livres de BM dans les champs destinés à la culture de la fraise.

Que faire si le BM est définitivement interdit ?

Il existe sur le marché d'autres produits chimiques ou biologiques de remplacement moins dommageables pour l'environnement qui sont actuellement disponibles. On doit tenir compte aussi, d'alternatives plus douces qui entrent au niveau des pratiques culturales (amendement, rotation, jachère) et de la lutte physique comme la solarisation et les films plastiques quasi imperméables. Voici donc des exemples de produits utilisés :

➤ Tricon 57/43

Ce mélange de bromure de méthyle (57%) et de chloropicrine (43%) semble être la meilleure solution de remplacement pour satisfaire au retrait progressif imposé par les membres signataires du PM. Des études menées aux États-Unis et en Espagne ont conclu que la combinaison de ces deux substances et l'utilisation de bâches de plastique quasiment imperméables permettaient de réduire la quantité de bromure de méthyle utilisé dans une proportion pouvant atteindre 80%. Jusqu'à présent, les expériences tentées sur des champs de fraises ont montré que les résultats obtenus avec le mélange BM/chloropicrine sont meilleurs que de tous ceux obtenus avec d'autres mélanges. Présentement, seul les États-Unis l'utilisent encore et il va sans dire que ce pesticide n'est qu'un produit de transition et cette alternative ne devrait plus exister dans un proche avenir. Ce produit n'est pas homologué au Canada.

➤ Telone (C-17 ou C-35) et InLine

Ces produits sont des mélanges de dichloro-1-3-propène et de chloropicrine de différentes formulations. Ces produits sont souvent utilisés pour éliminer les nématodes, les maladies fongiques. Le degré d'élimination semble être similaire à celui obtenu avec les mélanges de bromure de méthyle et de chloropicrine. Seul le Telone C-17 est homologué au Canada.

➤ Vapam HL et Sectagon

Ces produits comportent des mélanges de métam-sodium et de d'autres matières actives. Ces substances chimiques sont utilisées pour toutes les cultures contre les plantes parasites, les bactéries les nématodes et les maladies fongiques. Il n'existe pas aujourd'hui de données suffisantes permettant de comparer l'efficacité des deux produits. Seul Vapam HL est homologué au Canada mais seulement dans les cultures de tabac ou ornementales.

➤ Midas™

Les deux matières actives de ce produit sont l'iode de méthyle (25%) et la chloropicrine (75%). Il est utilisé pour le contrôle des nématodes, maladies fongiques, des insectes et des mauvaises herbes. Des recherches menées en Californie et en Floride, sur l'utilisation de l'iode de méthyle ont abouti à des résultats très prometteurs. Ce produit n'est pas homologué au Canada.

➤ Biofumigation

Depuis quelques années, des travaux de recherches sont réalisés pour développer l'effet biofumigant des cultures de rotation dans la production de la pomme de terre et de la fraise. La biofumigation est une méthode biologique visant à réduire le nombre de pathogènes, de ravageurs et de semences de mauvaises herbes dans le sol. Elle est basée sur

l'utilisation de plantes riches en glucosinolates, principalement des crucifères. Lors de la décomposition de ces plantes, les glucosinolates sont transformés en isothi et thiocynates, molécules volatiles et toxiques pour certains organismes du sol. Contrairement au bromure de méthyle, la biofumigation a un effet sélectif. Selon le MAPAQ (2008), les résultats semblent concluants et présentent une excellente alternative aux pesticides.

➤ Solarisation

Aux Pays-Bas, cette technique a réussi à remplacer la fumigation au bromure de méthyle. La solarisation consiste à piéger la chaleur de l'énergie solaire sous de minces feuilles de plastique transparent pendant une période de 4 à 8 semaines. En fait, il existe des preuves que cette méthode stimule les micro-organismes bénéfiques et tue les parasites telluriques du sol. La solarisation a un taux de réussite plus élevé dans les climats secs avec un faible nombre de jours nuageux et solaire intense. Cette méthode est utilisée par les agriculteurs en Jordanie, en Israël, en Italie, en Espagne et dans d'autres pays.

Des produits de substitution, à quel coût?

Les demandes d'exemption pour des volumes critiques et formulées par les É-U sont soutenues par l'impact économique d'une substitution qui se traduit par un manque à gagner pour les producteurs américains. Pour les cultures des fraises, le revenu net à l'hectare pour les producteurs californiens présentés dans la demande est de 24 376 \$ US. Les deux autres principaux produits qui sont utilisés comme produits de rechange sont le Metamsodium et le Telone C-17.

L'utilisation du Telone C-17 en remplacement du BM, occasionne une baisse du revenu net de 13 424 \$ (avec un revenu net de 10 952 \$). Les deux éléments qui sont à la base de ce manque à gagner (selon les études présentées dans les demandes d'exemption) sont : la chute de rendement et la différence de coût d'utilisation des deux produits! Le tableau 2 donne une idée sur un exemple du manque à gagner pour deux produits de remplacement au BM.

Tableau 2 : Comparatif des revenus nets par hectare des alternatives du bromure de méthyle dans la culture de fraise, US \$

	BM	Metam- sodium	Dichloro-1-3-propène (Telone C-17)
Californie	24 376 \$	-4 855 \$	10 952 \$
Est des États-Unis	22 410 \$	6 203 \$	13 099 \$

Source : APE

Selon ce comparatif, le revenu net moyen des producteurs utilisant le BM risque d'être négatif en utilisant le Metasodium. Il baisse d'environ 65 % en utilisant le Telone C-17 (le produit utilisé au Québec). Cet écart de revenu entre les deux produits justifierait la réticence de l'utilisation des produits de remplacement aux É-U.

Pour bien visualiser les performances de production du Québec et de la Californie, nous nous sommes basés sur des documents produits dans les deux régions respectives. L'Université Davis de la Californie a une étude technico-économique pour le Comté de Santa Barbara en 2006. Pour le Québec, nous nous sommes fondés sur les *Références économiques du CRAAQ* (Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec) pour le budget de productions de fraises en 2006.

Tableau 3 : Comparatif pour la culture de fraises

	Californie	Québec
Produits totaux/ha (2006)	97 700 \$	30 000 \$ ¹
Coûts variables/ha (2006)	70 073 \$	13 000 \$
Revenus /ha (2006) – Coûts variables	27 627 \$	17 000 \$
Rendement moyen/ha (2008)	67,83 t	7,1 t

Sources : Ressources naturelles et d'agriculture de l'Université de la Californie, USDA
Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec

En Californie le pesticide utilisé est le Tricon, le coût unitaire pour 2009 était de 6,5 \$ (US) la livre (14, 3 \$/Kg). La dose appliquée est de 385 lb/acre (431 kg/ha), ce qui donne un coût de 6 181 \$ /ha.

La dose de BM appliquée en Californie (selon les demandes d'exemption) est de 175 lb/acre (196 kg/ha). Le prix estimé pour le BM est de 6,5 \$/lb. Le coût à l'hectare pour la Californie est de 2 806 \$ (US) par an. La substitution du BM par le Tricon coûtera 3 375 \$/ha. Même avec ces coûts, le revenu moyen des producteurs de fraises de la Californie demeure plus élevé que celui des producteurs québécois. Pour ce calcul, on ne considère pas une perte de rendement conséquente à l'utilisation du Tricon. Pour avoir un revenu équivalent à celui des producteurs locaux, tout en utilisant le Tricon, les rendements en Californie doivent baisser de 25 % par rapport au niveau rapporté dans l'analyse technico-économique de l'Université Davis.

En 2010, dans la culture de tomate, 76 % des demandes en BM comme utilisation critique proviennent de la Floride. Il est également intéressant de tenir compte des données concernant cette culture. Dans le comparatif des revenus nets

par hectare suivant, nous pouvons également constater que la différence de revenu est beaucoup moins significative que les produits de remplacement homologués en Californie (selon les chiffres mentionnés dans les demandes d'exemption) pour la culture de la fraise. Mais encore là, selon le tableau 6, le revenu est nettement supérieur en Floride qu'ici.

Tableau 4 : Comparatif des revenus nets par hectare du BM d'un pesticide de remplacement dans la culture de tomate, US \$

	BM	Iodure de méthyle
Nord de la Floride	4 070 \$	2 359 \$
Région de Ruskin Palmetto, Floride	2 152 \$	1 422 \$

Source : APE

En sachant que la surface moyenne de production de tomates en Floride est de 95 000 ha, nous pouvons déduire que le manque à gagner pour les producteurs utilisateurs de l'iodeure de méthyle est de 116 millions de dollars. Que cela soit pour le secteur des tomates ou pour le secteur des fraises, la démonstration pour le manque à gagner à la suite de l'utilisation d'un produit de remplacement ne peut que ralentir le rythme de l'élimination du BM du secteur horticole américain.

Quand le BM n'existera plus ...

L'utilisation du BM aux ÉU est souvent remise en question par les producteurs canadiens et québécois qui ne l'utilisent pas, et en même temps voient les mêmes produits (fraises et autres) américains traités avec ce pesticide se vendre sur le marché local. D'ailleurs, les exigences plus sévères pour l'homologation des pesticides au Canada ajoutent de l'huile sur le feu.

Le premier point qui mérite d'être discuté est celui de la tendance de l'utilisation du BM qui est à la baisse. Malgré le retard de conformité des américains au PM, la tendance actuelle aboutira à court terme au retrait de l'utilisation du BM à des fins agricoles.

Le manque à gagner en revenu, qui semble considérable pour les productions américaines, ne sera plus aussi important. En effet, si les produits de remplacement sont relativement plus dispendieux pour le moment, ils vont l'être de moins en moins, c'est le même rythme que la mise en place de tout nouveau produit. D'ailleurs, avec la concurrence des fabricants en la présence d'une demande potentielle donnera lieu à la baisse des prix.

¹ Pour le Québec nous avons considéré des valeurs moyennes arrondies. Les valeurs pour la Californie sont en dollars américains.

Le deuxième point soulevé par les producteurs américains est la baisse des rendements des cultures. Il y a un questionnement sur l'efficacité des produits de remplacement. Or, les recherches démontrent que ces derniers ont eu des résultats quasi similaires au BM.

Les producteurs québécois tireront profit du retrait du BM. En effet, la baisse des prix des produits de remplacement aux EU et qui sont déjà utilisés au Québec permettra aux producteurs (de fraises) de la province de réduire leurs coûts de production. Toutefois, cette situation ne pourra être avantageuse qu'à court terme, le temps que le prix des produits de remplacement baisse. Mais, est-ce que cette baisse de coût sera suffisamment importante pour que les fraises du Québec vendues au détail soient au même prix que celles en provenance de la Californie?

Le BM est souvent considéré comme le principal facteur qui soutient le potentiel concurrentiel de la Californie. Mais, il ne faut pas écarter de vue que les conditions climatiques locales demeurent le principal facteur qui affecte le niveau de rendement.

Références et liens

Communication personnelle avec :

M. J. Cooper, Trical
M. Paul G. Foran, Dow AgroSciences Canada inc.

Agence de la protection de l'environnement des États-Unis

<http://www.epa.gov/ozone/mbr/cueinfo.html>

Produits de remplacement

http://www.pi.csiro.au/biofumigation2008/links/SES5.2_Belair.pdf
[A475D409CB9C/0/Fiche_de_transfert_PSIH52424.pdf](http://www.pi.csiro.au/biofumigation2008/links/SES5.2_Belair.pdf)

Articles mentionnant BM sur fruits

http://www.weeklytimesnow.com.au/article/2010/03/31/172775_horticulture.html
<http://canadagazette.gc.ca/rp-pr/p1/2009/2009-05-23/html/notice-avis-fra.html#d106>

Département de la réglementation des pesticides, Californie

<http://www.cdpr.ca.gov>

Département de l'Agriculture des États-Unis (USDA)

<http://www.ers.usda.gov/publications/aib756/aib756.pdf>

Informations sur les pesticides

<http://www.cdms.net>
www.calstrawberry.com
<http://state.ceris.purdue.edu>
<http://pr-rp.pmr-arla.gc.ca>

North American Strawberry Growers Association

<http://www.nasga.org/>

Production fraises, Californie

«Sample costs to produce strawberries»

<http://ucce.ucdavis.edu/files/filelibrary/2028/31753.pdf>

Production fraises Québec:

www.craaq.qc.ca/

Programme des Nations Unies pour l'environnement

<http://ozone.unep.org>

<http://www.uneptie.org>

http://www.unep.ch/ozone/Assessment_Panels/TEAP/Reports/TEAP_Report_s/teap-2010-progress-report-volume2-May2010.pdf

http://ozone.unep.org/Assessment_Panels/article_on_the_impact_of_montr%C3%A9al_protocol_by_Besri.pdf

**Par : Salah Zoghliami, M.Sc., agronome
Coordonnateur de l'Observatoire horticole
salahzoghliami@upa.qc.ca**

**Jennifer Gagné,
Technologue en veille informationnelle
jgagne@upa.qc.ca**