

Sciensationnel

Automne 2008 no. 1



Une brochure pour mettre en valeur les innovations en agroalimentaire

Vous êtes à l'affût des découvertes et des nouvelles technologies dans le secteur agroalimentaire ? Cette nouvelle brochure rend compte des plus récents progrès scientifiques et technologiques réalisés grâce au soutien de certains programmes du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ).

Dans ce numéro, découvrez... les résultats de quelques-uns des projets mis en œuvre.

- Blé biologique : les producteurs du Québec ne suffisent plus à la demande des minotiers
- Pomiculture : un test d'amidon pour connaître la maturité des pommes
- Production fromagère : l'ultrafiltration à la rescousse de la fabrication artisanale
- Alimentation animale : des porcelets sans antibiotiques grâce au colostrum
- Production serricole : la géothermie comme source de chaleur ?
- Canneberges bio : du vinaigre pour tuer les mauvaises herbes
- Sous le microscope : aperçu de quelques projets en cours

Plus de 2 millions de dollars pour l'innovation en agroalimentaire

Le MAPAQ reconnaît l'importance de l'innovation dans la pérennité et le développement du secteur agroalimentaire. D'année en année, il se donne comme priorité de soutenir les efforts d'innovation déployés par le milieu. Ainsi, au cours de l'année 2007-2008, le Ministère a accordé plus de 2 millions de dollars pour des activités de recherche, de développement, de transfert, d'adaptation technologique et de diffusion des connaissances par l'entremise des programmes suivants :

- Le Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire (PSIA)
- Le Programme de soutien à l'innovation horticole (PSIH)
- Le Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique (PSDAB)

Nos projets en un coup d'œil !

Vous désirez en savoir plus ? Consultez le tableau des projets en cours et des projets terminés présenté dans notre page Web (<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/RDagroalimentaire>). Il recense plus de 500 projets qui ont bénéficié d'un financement au cours des 12 dernières années et fournit, pour la plupart, un hyperlien donnant accès à un résumé.

Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire (PSIA)

Ce programme permet le financement de projets de recherche-développement et d'adaptation technologique touchant le développement économique et régional, la sécurité alimentaire, la santé animale et la protection de l'environnement.

Mis sur pied en 2006-2007, ce programme remplace le Programme de recherche technologique en bioalimentaire duquel proviennent les deux prochains résumés.

En | 20 nouveaux projets acceptés
2007-2008 : | pour une aide totale de 2 245 720 \$

■ ■ ■ Production fromagère

L'ultrafiltration pour accélérer la production du fromage

Ce projet a été réalisé en collaboration avec la Fromagerie Polyethnique de Saint-Robert.



© Eric Labonté, MAPAQ

Hassan Chadjaa, du Centre national en électrochimie et en technologies environnementales (CNETE) de Shawinigan, a découvert comment accélérer la production de fromage frais. En effet, il a établi que la filtration sur membrane peut remplacer l'étape manuelle de l'égouttage dans des sacs en tissu, le ressuyage. Le procédé est tellement avantageux qu'il est déjà utilisé dans une usine.

Dans la fabrication artisanale de certains fromages frais, le ressuyage est une étape d'une durée normale de 24 heures. En raison des efforts physiques qui sont exigés de la main-d'œuvre et de l'attente qu'elle occasionne, cette étape limite la production. Le ressuyage est cependant traditionnel et contribue à la qualité du produit final.

Des résultats concluants

Persuadés que la filtration sur membrane permet de retirer une partie du liquide et ainsi remplace efficacement le ressuyage, Hassan Chadjaa et son équipe du CNETE ont opté pour l'ultrafiltration, qui est un type de filtration où l'on force le passage d'un liquide à

travers une membrane en exerçant une pression. Le défi consistait à déterminer la bonne combinaison du type de membrane utilisé et des paramètres de l'opération, comme la vitesse du débit et la pression.

Les résultats obtenus indiquent qu'il est possible de réaliser des gains importants de temps et de rendement sans altérer la qualité par rapport à un produit artisanal. Le procédé mis au point, qui peut être adapté dans d'autres applications de la transformation du lait, a été rapidement mis à profit et il est à l'origine de la construction d'une unité de filtration dans une usine. Soulignons que cette réussite a permis à Hassan Chadjaa d'être le colauréat du prix de l'Association pour la recherche au collégial et de l'Institut de recherche d'Hydro-Québec pour sa contribution à la recherche technologique.



© Hassan Chadjaa, CNETE

Alimentation animale

Des porcelets sans antibiotiques grâce au colostrum

Ce projet a été réalisé en collaboration avec Centre d'études des procédés chimiques du Québec.

Au Québec, les antibiotiques sont largement ajoutés à la moulée des porcelets comme facteurs de croissance. Cependant, leur emploi peut entraîner l'apparition de bactéries résistantes chez les animaux.

Au cœur de Montréal, dans le laboratoire du Centre d'études des procédés chimiques du Québec, Yacine Boumghar et les membres de son équipe cherchent une solution de rechange. Ils orientent leurs recherches vers le colostrum, soit le lait produit par la mère durant les premiers jours après la mise bas. Le colostrum contient des immunoglobulines ou anticorps pouvant agir comme facteurs de croissance. Ceux-ci ont la propriété de ne pas accroître la résistance des bactéries aux antibiotiques. L'équipe d'Yacine Boumghar s'efforce donc de les extraire et de les concentrer et, pour y parvenir, elle met à profit un procédé de « chimie verte » : l'extraction supercritique au dioxyde de carbone (gaz carbonique).



© Marc Laporte, MAPAQ

L'extraction supercritique donne d'excellents résultats

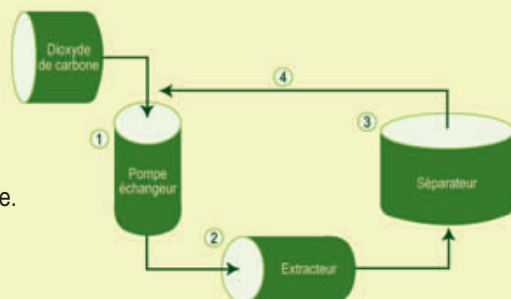
Plusieurs méthodes sont actuellement utilisées pour purifier et concentrer les anticorps du colostrum. La méthode privilégiée par Yacine Boumghar et son équipe présente l'avantage d'être bénéfique pour l'environnement puisqu'elle utilise le dioxyde de carbone comme solvant au lieu des solvants organiques. En outre, avec le dioxyde de carbone, il n'est pas nécessaire de chauffer le colostrum, ce qui évite la dégradation des protéines.

Les résultats montrent que l'extraction supercritique permet de récupérer 85 % des anticorps contenus dans le colostrum. Le procédé pourrait vraisemblablement être amélioré et même être utilisé à l'échelle industrielle, à la suite de travaux réalisés sur des aspects techniques tels que la température et la pression d'extraction. Voilà une histoire à suivre...

L'extraction supercritique : comment ça marche ?

Une fois qu'une combinaison précise de température et de pression est dépassée, une substance se transforme en un fluide supercritique qui possède à la fois une densité proche des liquides et le pouvoir de diffusion des gaz. Le dioxyde de carbone a une température critique de seulement 31 °C, ce qui permet de développer des procédés à basse température.

- 1 Le dioxyde de carbone gazeux est comprimé et chauffé et devient un fluide supercritique.
- 2 Il traverse l'extracteur où il dissout et entraîne certains composés de la matière traitée (dans le projet, il s'agit du colostrum).
- 3 Dans un compartiment de décompression, il redevient un gaz et les molécules extraites sont relâchées.
- 4 Le dioxyde de carbone est recyclé dans le système.



Programme de soutien à l'innovation horticole (PSIH)

Ce programme permet la réalisation de projets d'innovation technologique en horticulture visant à adapter et à diffuser de nouvelles techniques de production ainsi qu'à mettre au point des outils ou des méthodes en matière de lutte intégrée.

En | 21 nouveaux projets acceptés
2007-2008 : | pour une aide totale de 613 434 \$

■ ■ ■ Production serricole

La géothermie comme source de chaleur ?

Ce projet a été réalisé en collaboration avec le Syndicat des producteurs en serre du Québec.



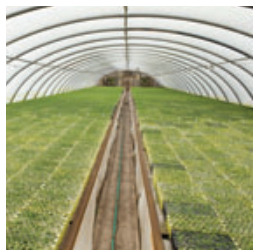
© Marc Lajoie, MAPAQ

Les besoins en énergie représentent de 10 à 30 % des coûts totaux d'une exploitation serricole, ce qui constitue une dépense considérable pour une telle entreprise. Aussi était-il avantageux pour le Syndicat des producteurs en serre du Québec d'évaluer si la géothermie, c'est-à-dire l'utilisation de la chaleur du sol comme mode de chauffage, pouvait représenter une source d'énergie susceptible de diminuer les coûts d'exploitation.

Ainsi, au cours de la dernière année, le Syndicat, en collaboration avec des experts, a affiné ses connaissances sur le sujet. Au cours de l'année 2006, plusieurs serristes ont adopté la géothermie grâce à un programme du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation visant à favoriser l'utilisation d'une énergie non conventionnelle dans le domaine de la serriculture.

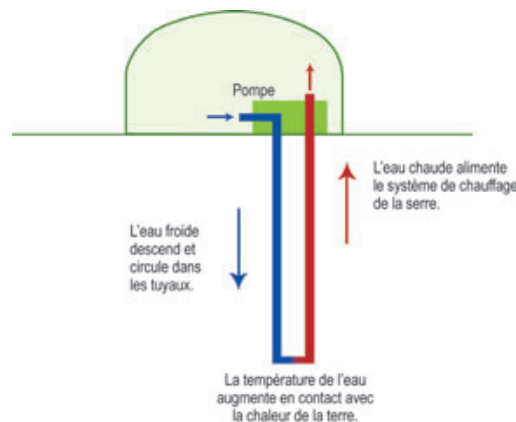
Pour obtenir un rendement optimal

Même si la géothermie constitue une source de chaleur digne d'intérêt, les experts qui ont visité les installations serricoles ont constaté que les rendements promis ne sont pas toujours au rendez-vous. En effet, pour fournir un rendement optimal, cette source d'énergie doit être associée à un autre mode de chauffage. Les experts ont aussi estimé qu'une exploitation optimale de la technologie nécessitait, entre autres choses, un type de sol approprié et des serres à la configuration adaptée, de même qu'une utilisation qui s'étend durant une grande partie de l'année.



© Éric Labonnie, MAPAQ

Le projet mis en œuvre a permis de réaliser une fiche d'information intitulée Démarche pour évaluer l'utilisation de la géothermie pour le chauffage des serres au Québec. Il s'agit d'un outil destiné aux producteurs pour qu'ils puissent déterminer le meilleur système de chauffage pour leur exploitation. Une démarche en quatre étapes visant la mise en place d'un système de géothermie y est aussi présentée.



■ ■ ■ Pomiculture

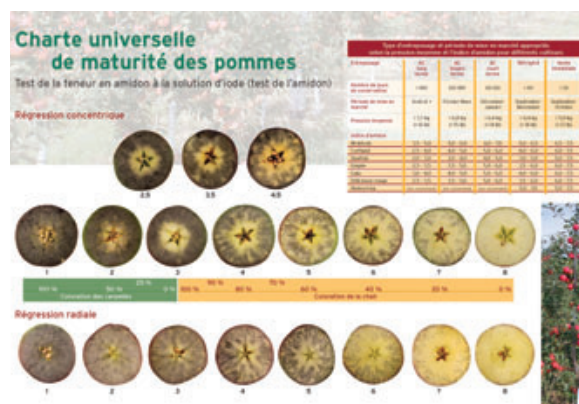
Un test d'amidon pour connaître la maturité des pommes

Ce projet a été réalisé en collaboration avec la Fédération des producteurs de pommes du Québec.

Au moment de la récolte de 2007, les producteurs de pommes ont pu bénéficier d'un nouvel outil pour déterminer la maturité de leurs fruits : une charte universelle liée à un test d'amidon. À l'instigation de la Fédération des producteurs de pommes du Québec, la charte a été développée afin que les producteurs québécois puissent cueillir le fruit au moment propice et obtenir une conservation optimale. Ils sont ainsi sur un pied d'égalité avec les producteurs voisins de l'Ontario et des États-Unis qui disposaient déjà d'une telle charte.

Le test d'amidon permet d'évaluer les changements biochimiques des pommes et d'en déterminer la maturité. Pour ce faire, des pommes coupées sont trempées dans une solution d'iode. Combiné à l'amidon, l'iode prend une couleur bleu foncé. Plus la pomme contient d'amidon, moins elle est mûre et plus le bleu est intense. La maturité est évaluée en comparant le résultat obtenu au regard d'une charte définissant des stades en fonction de la coloration.

La charte mise au point est utilisable pour les principaux cultivars du Québec. L'interprétation tient compte du fait que la maturité physiologique varie selon le cultivar. Une échelle propre à chaque cultivar permet donc de connaître le stade correspondant à la maturité optimale pour l'entreposage.



Bien utilisée, la charte contribue grandement à réduire les pertes au moment de l'entreposage et les maladies post-récolte, de même qu'à améliorer l'uniformité et la qualité du fruit. La nouvelle charte est mise à la disposition des intéressés depuis la fin de l'été 2007 par le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec.

Le test d'amidon se substitue avantageusement à des méthodes simples et subjectives, telles la couleur de l'épiderme et la saveur, ou à d'autres plus précises et dispendieuses comme la mesure du gaz éthylène, hormone de mûrissement.

Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique (PSDAB)

Ce programme soutient la réalisation de projets collectifs et concertés qui correspondent aux orientations et aux priorités du secteur des aliments biologiques du Québec.

En | 22 nouveaux projets acceptés
2007-2008 : | pour une aide totale de 955 244 \$

■ ■ ■ Blé biologique

Les producteurs du Québec ne suffisent plus à la demande des minotiers

Ce projet a été réalisé en collaboration avec le Syndicat des producteurs de grains biologiques du Québec et avec la participation du Centre de recherche sur les grains et du Centre de recherche et de développement sur les aliments.



En 2001, seulement 8 % du blé utilisé par les minotiers bio du Québec provenait de la province. Dès 2004, grâce au projet de réseau « Blé panifiable bio », le taux d'approvisionnement est passé à 20 %. La réalisation de ce projet a démontré que les fermes bio québécoises pouvaient produire du blé selon le volume et la qualité exigés par les minotiers.

Auparavant, les producteurs québécois cultivaient un grand nombre de variétés de blé de printemps. Toutefois, cela ne permettait pas aux minotiers d'accumuler suffisamment de volumes d'une même variété. Grâce à la mise en place d'un réseau d'essai, il a été possible de d'identifier les variétés offrant le meilleur rendement et correspondant aux pratiques des producteurs biologiques.

Quinze fermes, situées sur divers terroirs et ayant des régies différentes, ont participé au projet. Celui-ci consistait à suivre toute la chaîne de production du pain bio, depuis l'étape des semis jusqu'à celle de la panification.

Identifier les meilleures variétés de blé

Après trois années d'essais, les variétés AC Barrie et Celtic ont donné la plus grande proportion de lots de blé acceptables sur le marché. Des tests de panification ont permis de comparer les lots selon le volume de pain obtenu. Ces tests ont révélé que le taux de protéines ne représentait pas un critère absolu dans la détermination du potentiel de panification d'un lot. Les lots contenant une forte quantité de protéines ne sont pas nécessairement ceux qui donnent la meilleure panification, car d'autres éléments, comme la qualité du son, influencent le résultat.

Dans l'ensemble, quelques variétés de blé, particulièrement le Celtic, ont donné de la farine à pain d'une excellente qualité. Le Celtic permet de confectionner une quantité importante de pain tout en absorbant l'eau uniformément. Les renseignements réunis au cours du projet ont permis de convaincre les minotiers que le blé bio québécois panifie aussi bien que celui de l'Ouest canadien, de sorte que, depuis 2005, les producteurs de blé biologique du Québec ne suffisent plus à la demande !

Qu'est-ce qu'un pain biologique ?

- Il comporte 95 % d'ingrédients certifiés biologiques ;
- Il n'a aucun additif chimique, ni agent de conservation, ni agent de blanchiment.

Cependant, les pains biologiques sont souvent de fabrication artisanale :

- Les grains sont moulus sur pierre pour conserver une part plus importante du son ;
- La cuisson est faite sur la sole, c'est-à-dire sans moule.

■ ■ ■ Production de canneberges bio

Moins de mauvaises herbes grâce au bon vieux vinaigre

Ce projet a été réalisé en collaboration avec le Club environnemental et technique Atocas Québec.

En 2002, les producteurs de canneberges bio ont pensé à recourir à l'acide acétique, mieux connu sous le nom de vinaigre, pour lutter contre les mauvaises herbes dans leurs champs. Il n'existait alors aucun produit biologique pouvant les aider à limiter la croissance de ces intrus. À l'origine de l'idée, il y a cette constatation : les mauvaises herbes sont vulnérables en milieu acide, alors que la canneberge, au contraire, s'y plaît !

Dès le début, les producteurs se sont heurtés toutefois à un problème important. Au Canada, le produit pouvait être employé pour des usages de nature industrielle ou domestique et non pas pour un usage agricole. Avant de pouvoir utiliser ce produit, il était nécessaire de procéder à des essais pour évaluer l'efficacité du vinaigre dans la lutte contre les mauvaises herbes. Par la suite, les résultats devaient être présentés à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada, organisme responsable de l'homologation des produits agricoles.

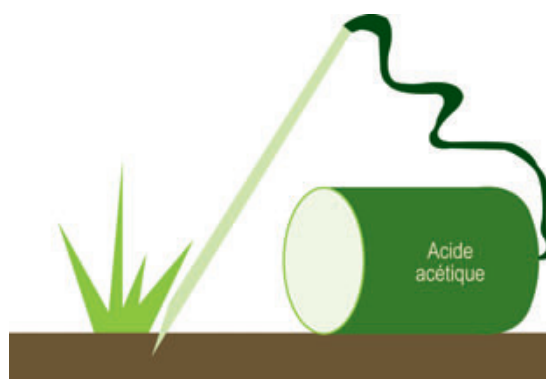
Des essais se sont déroulés dans trois fermes engagées dans la production biologique et situées dans la région des Bois-Francs. Il fallait établir le contexte idéal d'utilisation de l'acide acétique pour l'élimination des mauvaises herbes : le moment propice d'application, la concentration précise et la quantité exacte de produit à utiliser, et ce, selon les différentes conditions d'humidité du sol.



Les conditions optimales de l'utilisation du vinaigre

Les conditions optimales de l'utilisation du vinaigre dans les champs de canneberges bio ont ainsi été établies. Il s'agit d'introduire, juste avant la floraison des canneberges, le vinaigre dans le sol à l'aide d'un dispositif à injection composé d'une tige creuse et d'une extrémité pointue. Ce matériel a été spécialement adapté pour injecter la bonne quantité de vinaigre au niveau du collet ou dans la talle de mauvaises herbes.

Les résultats de ces essais ont été rapportés à l'ARLA et le processus d'homologation du vinaigre pour la lutte contre les mauvaises herbes, présentes dans les champs de canneberges tant biologiques que conventionnelles, est en cours.



Sous le microscope : aperçu de quelques projets en cours

- **Transfert de fermes.** Quel lien y a-t-il entre le succès financier d'une entreprise agricole et le montage financier qui a servi au transfert de cette même entreprise au sein d'une famille cinq ans auparavant ? Projet réalisé à l'Université Laval par Jean-Philippe Perrier.
- **Économie d'énergie en serriculture.** L'injection d'une solution moussante entre les deux épaisseurs de la paroi d'une serre améliore considérablement les propriétés isolantes. Mais, il y a un défi technique à relever... Projet réalisé à l'Université Laval par Damien De Halleux.
- **Valorisation du lisier.** De l'énergie électrique provenant du lisier ? Des bio-piles pourraient fonctionner au lisier de porc digéré par des bactéries électrophiles. Projet réalisé à l'Institut de recherche et de développement en agroalimentaire par Daniel-Yves Martin.
- **Bleuetières.** Bientôt, les producteurs auront à leur disposition un guide sur les insectes bénéfiques ou nuisibles, les maladies et les mauvaises herbes. Projet réalisé au Centre de recherche Les Buissons par Ève-Catherine Desjardins.
- **Plantes ornementales.** Le développement d'une nouvelle gamme de produits horticoles pour l'implantation d'un concept de marché automnal. Projet réalisé par l'ITA campus de St-Hyacinthe.
- **Légumes de champ.** Un paillis biodégradable pour la laitue en terre noire avec les mêmes avantages qu'un paillis plastique sans les inconvénients environnementaux. Projet réalisé par la Compagnie de recherche Phytodata.
- **Grains biologiques.** Un réseau d'essai de cultivars de blé, d'épeautre, de soja et de lin pour trouver les mieux adaptés au mode de culture biologique. Projet réalisé par le Centre de recherche sur les grains.



Pour plus de renseignements

Page Web : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/RDagroalimentaire>
Courriel : pcita@mapaq.gouv.qc.ca

Programmes de R-D agroalimentaire
Direction de l'innovation scientifique et technologique – MAPAQ
200, chemin Sainte-Foy, 9^e étage
Québec (Québec) G1R 4X6

Programmes particuliers :

Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire
Programme de soutien à l'innovation horticole
Responsable : Jean-Guy Parent
Téléphone : 418-380-2100, poste 3331

Programme de soutien au développement de l'agriculture biologique
Responsable : Jacynthe Lareau
Téléphone : 418 380-2100, poste 3580