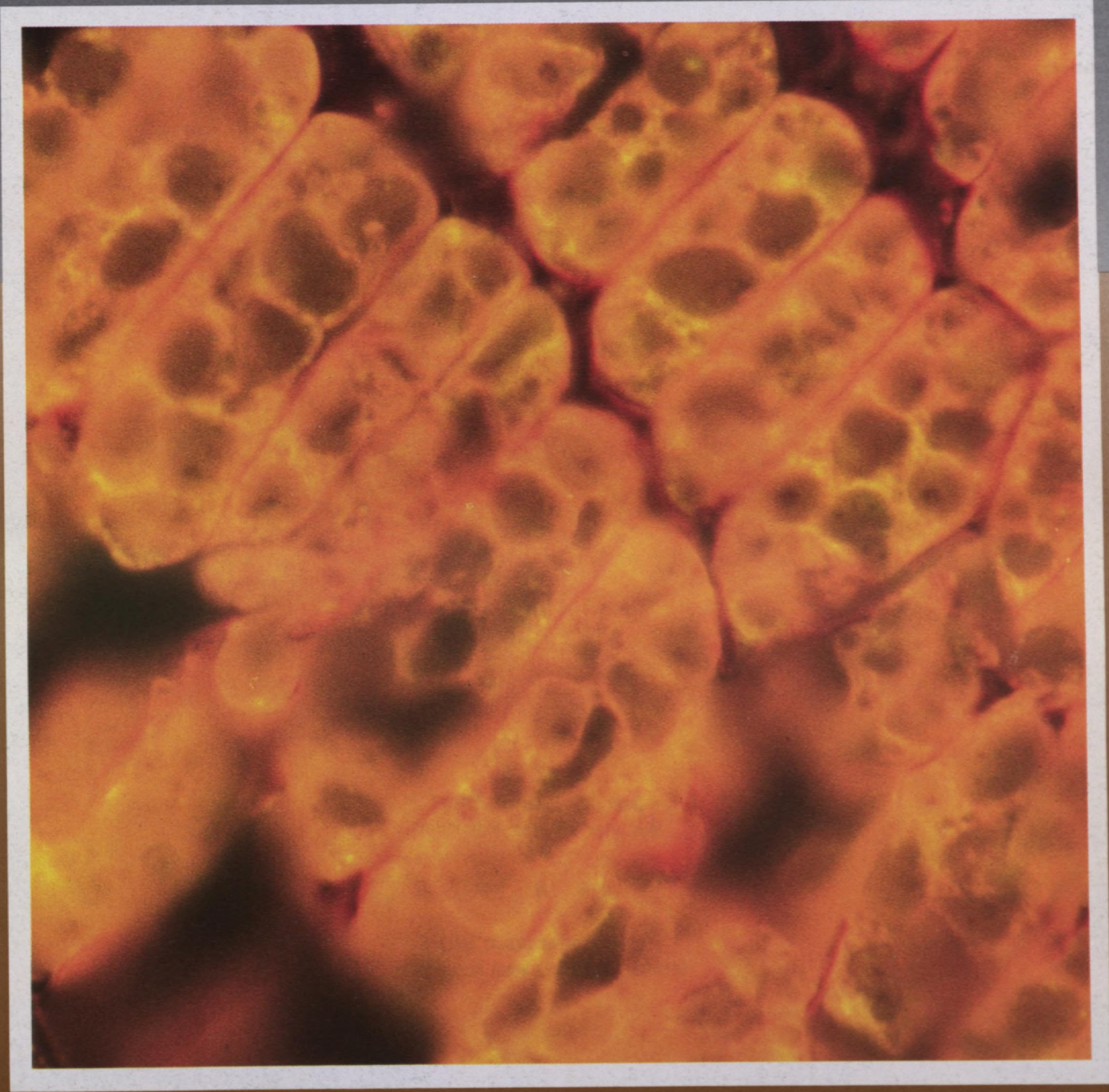


stor
CA1
EA525
88A37
FRE

TECHNOLOGIE AGRICOLE:

L'EXPÉRIENCE CANADIENNE



.b217 439X (F)



**L'agriculture mixte
en Nouvelle-Écosse.**

(Photo : Direction générale
des communications,
d'Agriculture Canada)

**Dept. of External Affairs
Min. des Affaires extérieures**

JUN 8 1988

**RETURN TO DEPARTMENTAL LIBRARY
RETOURNER A LA BIBLIOTHEQUE DU MINISTERE**

Couverture :

**Micrographie en couleur
d'une graine de colza
canola qui en montre la
teneur en huile. (Photo :
M^{me} S.H. Yiu, du Centre de
recherches sur les aliments,
d'Agriculture Canada)**

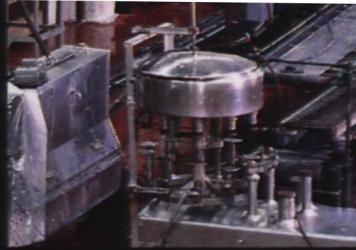
Direction des services de communication à l'étranger
Communications et Culture
Ministère des Affaires extérieures
Ottawa (Ontario)
Canada K1A 0G2

*Les sociétés commerciales et les
produits dont il est fait mention
dans la présente publication ne
sont que des exemples. Les con-
traintes d'espace ne nous permet-
tent pas de décrire toutes les inno-
vations canadiennes dans le
domaine de l'agriculture ni de men-
tionner toutes les sociétés cana-
diennes qui inventent, mettent au
point ou produisent des machines
agricoles ou qui créent de nou-
velles techniques.*

(Also available in English)

43-248-748

Table des matières

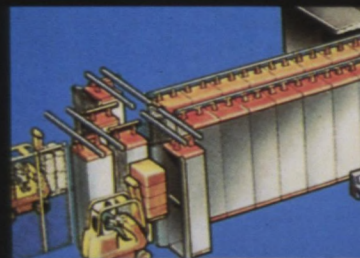


Introduction	2
Le génie génétique donne naissance à une industrie d'un milliard de dollars	5
Un blancheur à haut rendement énergétique, plus rapide et plus économique	7
Un système révolutionnaire de désossement met à profit les rebuts de viande	9
Le procédé Cryogran : pour congeler et décongeler les oeufs selon les besoins	11
Le système canadien OTMS mesure la texture des aliments	12
Un organe de coupe flexible pour moissonneuses-batteuses	14
L'irradiation préserve la fraîcheur des aliments	15
Tout sucrer à l'érable	17
Les bovins canadiens : une qualité recherchée	18
Annexe — Liste des sociétés commerciales et des organismes	20



Le but de la présente collection sur les sciences et la technologie est de renseigner le lecteur sur les orientations actuelles en matière de technologie au Canada.

Canada, 1988



Introduction

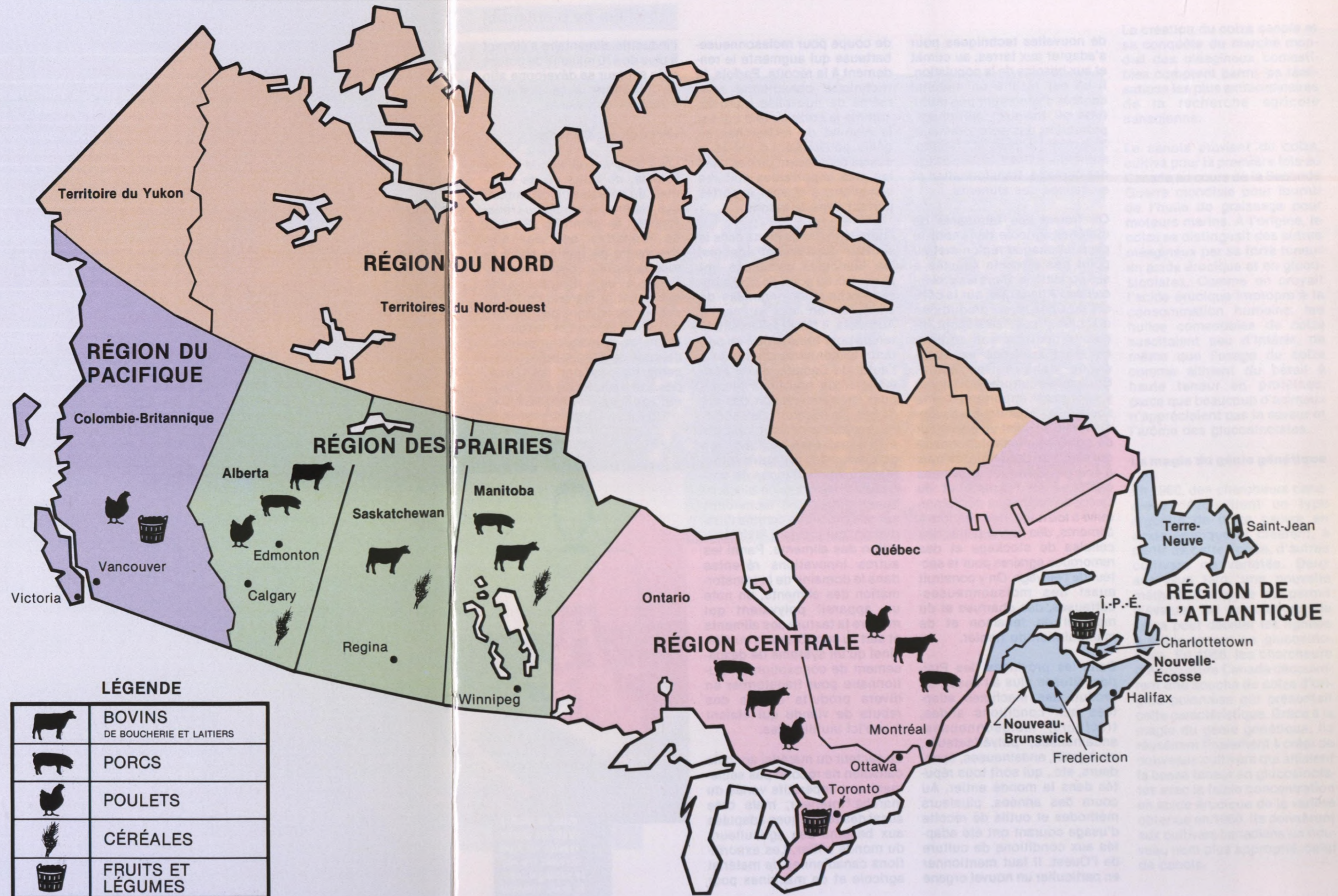
En 1617, près de l'emplacement actuel de la ville de Québec, un Français du nom de Louis Hébert défricha une parcelle de terre et y sema des céréales, des citrouilles et des haricots. Il ne s'en doutait guère à l'époque, mais il était le premier colon à vivre de l'agriculture au pays qui deviendrait un jour le Canada.

Après 370 ans, ce ne sont plus de petites parcelles que l'on cultive, mais bien 70 millions d'hectares de sol fertile, d'une extrémité à l'autre du deuxième pays du monde pour la superficie. Concurrément, l'agriculture de subsistance y a fait place à une industrie productrice et exportatrice d'aliments qui compte parmi les plus développées au monde.





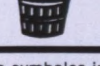
Le territoire canadien s'étend sur 5 500 kilomètres, de l'Atlantique au Pacifique, et de la latitude qui s'étend du nord de l'Italie à la partie supérieure de l'Arctique. Les cinq principales régions géographiques du pays, soit les régions de l'Atlantique, du Centre, des Prairies, du Pacifique et du Nord, présentent donc une grande variété de sols et de conditions climatiques. Chacune a ses particularités, de sorte que les techniques et les produits agricoles canadiens sont parmi les plus diversifiés au monde.

Les techniques canadiennes répondent aux besoins du monde moderne

Pour s'adapter aux conditions qui prévalent au Canada, l'industrie canadienne du machinisme a dû mettre au point de nombreuses nouvelles techniques agricoles. Depuis sa naissance au XIX^e siècle, elle a dû constamment relever de nouveaux défis et mettre au point de nouveaux procédés et



LÉGENDE

	BOVINS DE BOUCHERIE ET LAITIERS
	PORCS
	POULETS
	CÉRÉALES
	FRUITS ET LÉGUMES

Les symboles indiquent la prédominance des produits agricoles correspondants dans différentes régions du Canada.

de nouvelles techniques pour s'adapter aux terres, au climat et aux besoins de la population. Il en est résulté un matériel capable d'accomplir une multitude de travaux : défrichage, protection des sols, drainage, irrigation, semis et récolte; manipulation et entreposage des céréales; transformation et emballage des aliments.

On trouve des fabricants de matériel agricole dans tout le pays, et chaque région met au point des produits adaptés à ses conditions. Dans les provinces de l'Atlantique, sur la côte est du Canada, on produit des machines spéciales pour la récolte des pommes de terre qui sont cultivées en abondance dans cette région. Comme les cultures horticoles y sont aussi importantes, une société de l'Atlantique a récemment mis au point un blancheur de conception révolutionnaire qui réduit de beaucoup les frais d'énergie. Dans les provinces centrales de l'Ontario et du Québec, on fabrique des remorques à fourrage, des chariots à aliments, des hache-paille, des cellules de stockage et des remorques agraires pour le secteur de l'élevage. On y construit aussi des moissonneuses-batteuses, des charrues et du matériel de fenaison et de manipulation du fumier.

Dans les provinces des Prairies, situées plus à l'ouest, on produit des machines adaptées aux conditions arides, tracteurs, moissonneuses-andaineuses, pulvérisateurs, vis à grain, andaineuses, épancheurs, etc., qui sont tous réputés dans le monde entier. Au cours des années, plusieurs méthodes et outils de récolte d'usage courant ont été adaptés aux conditions de culture de l'Ouest. Il faut mentionner en particulier un nouvel organe

de coupe pour moissonneuse-batteuse qui augmente le rendement à la récolte. Parfois, la technique canadienne crée même de nouvelles cultures, comme le colza *canola* qui est le résultat de recherches en génie génétique. Le blé et le canola constituent de nos jours les plus importantes cultures canadiennes et sont exportés partout dans le monde.

Outre leurs innovations dans le secteur du matériel agricole, les fabricants canadiens ont aussi mis au point de nombreuses techniques originales de conservation des aliments. Autrefois, il fallait tellement de temps pour transporter les produits alimentaires d'un bout à l'autre du Canada, qu'on a dû élaborer de nouvelles techniques de conservation des aliments. De nos jours, les sociétés canadiennes sont toujours à l'avant-garde dans ce domaine; elles ont entre autres élaboré une technique de congélation des oeufs en billes, et elles mènent des recherches sur des procédés comme l'irradiation, qui prévient la détérioration des aliments. Parmi les autres innovations récentes dans le domaine de la transformation des aliments, on note un appareil polyvalent qui mesure la texture des aliments et sert au contrôle de la qualité, ainsi qu'un système de désossement de conception révolutionnaire pour transformer en divers produits carnés des rebuts de viande qui étaient jusqu'ici inutilisables.

Le secteur du matériel agricole canadien ne répond pas seulement aux impératifs variés du marché intérieur, mais crée aussi des techniques adaptées aux besoins des agriculteurs du monde entier. Les exportations canadiennes de matériel agricole et de machines pour

l'industrie alimentaire s'élèvent à plus de 470 millions de dollars et le secteur se développe afin de répondre à la demande étrangère croissante.

«Produit du Canada»

Qu'il s'agisse de viande ou de volaille, de fruits ou de légumes, de céréales ou de semences, de produits frais ou transformés, la mention «Produit du Canada» est devenue synonyme de qualité dans le monde entier. Cette qualité, jointe à une diversité sans égale, est la marque de l'agriculture canadienne depuis près de quatre siècles et devrait lui permettre de maintenir sa place de chef de file en ce qui concerne les produits, les procédés, les techniques et le matériel agricoles.

**Le génie génétique
donne naissance à une
industrie d'un milliard
de dollars**



Un champ de colza canola en fleurs.

(Photo : Conseil de canola du Canada)



L'huile de colza canola est idéale pour les salades. Elle est naturellement frigélisée et demeure claire et fluide même après avoir été mise au réfrigérateur. (Photo : Conseil de canola du Canada)

La création du colza *canola* et sa conquête du marché mondial des oléagineux comestibles comptent parmi les réalisations les plus extraordinaires de la recherche agricole canadienne.

Le canola provient du colza, cultivé pour la première fois au Canada au cours de la Seconde Guerre mondiale pour fournir de l'huile de graissage pour moteurs marins. À l'origine, le colza se distinguait des autres oléagineux par sa forte teneur en acide érucique et en glucosinolates. Comme on croyait l'acide érucique impropre à la consommation humaine, les huiles comestibles de colza suscitaient peu d'intérêt, de même que l'usage du colza comme aliment du bétail à haute teneur en protéines, parce que beaucoup d'animaux n'appréciaient pas la saveur et l'arôme des glucosinolates.

La magie du génie génétique

En 1960, des chercheurs canadiens découvrirent un type argentin de colza pauvre en acide érucique et créèrent, à partir de cette lignée, d'autres cultivars ou variétés. Deux ans plus tard, une nouvelle méthode d'analyse leur permit d'évaluer les populations de colza pour déceler les lignées à faible teneur en glucosinolates. En 1968, les chercheurs d'Agriculture Canada découvrirent une souche de colza d'origine polonaise qui présentait cette caractéristique. Grâce à la magie du génie génétique, ils réussirent finalement à créer de nouveaux cultivars qui alliaient la basse teneur en glucosinolates avec la faible concentration en acide érucique de la variété obtenue en 1960. Ils donnèrent aux cultivars canadiens un nouveau nom plus approprié, celui de canola.



Les chercheurs canadiens ont créé le canola avec son huile de haute qualité, à partir du colza. Cette réalisation du génie génétique a donné naissance à une industrie d'un milliard de dollars.
(Photo : Direction générale des communications d'Agriculture Canada)

Mais les travaux de sélection n'en sont pas restés là. Les deux plus récents cultivars de canola, créés au début de la décennie, sont supérieurs aux cultivars de colza plus anciens, car ils sont riches en protéines et résistants aux maladies. De nos jours, ce sont ces deux souches qui occupent environ 90 p. 100 des terres canadiennes semées en canola.

Un produit alimentaire à possibilités multiples

L'huile de canola est une huile végétale de haute qualité et d'une transparence exceptionnelle qui peut servir d'huile à salade, d'huile de cuisson, de shortening ou de margarine. À l'état liquide, c'est une huile à salade idéale, de couleur pâle, à saveur douce et à l'arôme délicat. Sa durée de conservation est excellente, elle coule bien, même réfrigérée et facilite l'émulsion ou le mélange des autres aliments auxquels elle est combinée.

Utilisée en friture, l'huile de canola liquide s'égoutte facilement et produit des aliments contenant de 5 à 10 p. 100 de moins de calories que s'ils étaient frits dans du shortening fondu. Elle ne dégage pas de fumée aux températures de friture normales et ne transfère pas non plus les saveurs d'un aliment à un autre, ce qui permet de la réutiliser si on la filtre après chaque usage. Sous forme de shortening, l'huile de canola solide peut être battue en crème et mélangée facilement à la farine, donnant des gâteaux légers de texture fine et des pâtes feuilletées tendres. La margarine molle de canola s'étend si aisément qu'il en faut deux fois moins que de margarine dure ou de beurre.

Les multiples possibilités du canola et ses excellentes propriétés nutritives l'ont rendu très populaire partout au Canada. L'huile de canola occupe 75 p. 100 du marché des huiles comestibles liquides au Canada et 54 p. 100 de l'ensemble du marché des huiles comestibles. De plus, le tourteau de canola, résidu de la trituration des graines, employé pour l'alimentation du bétail, détient 37 p. 100 du marché canadien des tourteaux.

Premier exportateur mondial de canola

De nos jours, la production du canola rapporte un milliard de dollars et représente, après celle du blé, la culture la plus importante au Canada. Le Canada est le premier producteur mondial de canola et exporte la moitié des 3 millions de tonnes qu'il produit chaque année. En fait, il exporte annuellement cinq fois plus de canola (1 500 000 tonnes) que

l'ensemble des pays de la Communauté économique européenne (300 000 tonnes).

Ce chiffre pourrait même augmenter à la suite de la décision prise en 1985 par la *Food and Drug Administration* américaine d'approuver l'usage général de l'huile de canola dans les aliments aux États-Unis. En juillet 1986, la société américaine Procter & Gamble a modifié la préparation de son huile végétale de marque Puritan pour en faire une huile de canola pure. Puritan était auparavant un mélange composé à 80 p. 100 d'huile de soja et à 20 p. 100 d'huile de tournesol. Selon M. Don Tassone, porte-parole de Procter & Gamble, «l'effort de vente de l'huile végétale Puritan a toujours été dirigé vers les personnes qui désirent réduire leur taux de cholestérol sanguin. Le canola est la meilleure huile qui soit pour ceux qui se préoccupent de leur santé» (Traduction).

La production de canola canadien a augmenté de 300 p. 100 depuis dix ans pour répondre à la demande mondiale. De plus, certaines sociétés, comme Allelix Inc., de Toronto, s'efforcent de créer et de commercialiser des variétés hybrides de canola grâce à la biotechnologie. Les scientifiques canadiens poursuivent la recherche dans ce domaine et tentent de produire de nouvelles lignées de canola afin d'améliorer la qualité, d'augmenter le rendement et de contribuer au développement d'une industrie qu'ils ont aidé à créer.


Un blancheur à haut
rendement énergétique
plus rapide et plus
économique

Depuis 50 ans, les entreprises de transformation de fruits et de légumes ont recours au blanchiment pour inactiver les enzymes qui favorisent le développement des bactéries. Ce traitement est indispensable pour éviter la perte des aliments entreposés ou congelés, mais il consomme beaucoup d'énergie et est par conséquent très coûteux.

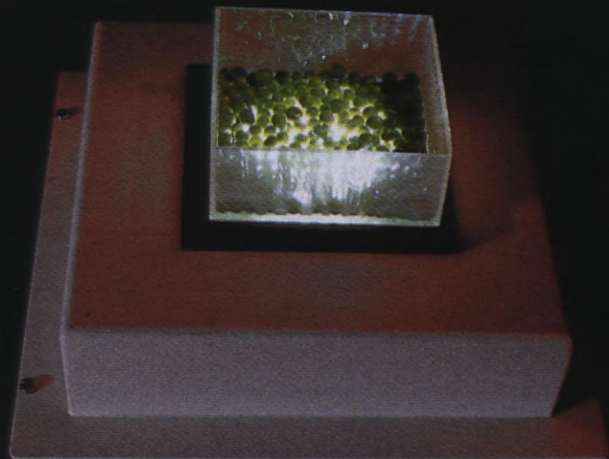
Depuis 1980, les ABCO Industries Ltd., de Lunenburg (Nouvelle-Écosse), offrent une solution aux fabricants : une série de blancheurs à la vapeur qui consomment beaucoup moins d'énergie et réduisent ainsi les frais d'exploitation. Aujourd'hui, les blancheurs ABCO ont le plus haut rendement énergétique et sont les plus perfectionnés qui soient,

permettant même d'économiser 90 p. 100 des frais d'énergie et de conserver une plus grande quantité d'éléments nutritifs que les autres systèmes de blanchiment.

Le blancheur ABCO est le fruit de sept années de recherches menées conjointement par le secteur et le gouvernement. En 1973, Agriculture Canada a mis



Le blancheur ABCO a le meilleur rendement énergétique et est le plus perfectionné du monde. Les pois y sont chauffés en seulement 35 secondes, contre 120 secondes dans les blancheurs de type classique.



L'apparence améliorée du produit ABCO est évidente lorsqu'on compare celui-ci à un produit traité avec des agents de blanchiment classiques. Il conserve de plus une meilleure valeur nutritive.

le projet en oeuvre et a par la suite conçu un prototype. Une fois les essais préliminaires terminés, la société ABCO, un important fabricant de matériel employé dans la transformation du poisson, s'est jointe à l'équipe gouvernementale. En 1978, ABCO avait déjà élaboré et éprouvé avec succès dans un établissement de transformation des aliments un prototype de capacité industrielle. Son système, lancé en 1980, a remporté depuis des prix d'excellence tant au Canada qu'à l'étranger pour sa conception inédite.

Les blancheurs de type classique utilisent de l'eau chaude ou de la vapeur sous pression pour chauffer les aliments jusqu'à ce que l'intérieur atteigne une température déterminée. La dépense d'énergie est fonction du temps nécessaire pour atteindre cette température. Or, le blancher ABCO accélère justement ce processus, par une technique unique à deux volets.

M. Alec Gingell, directeur de la commercialisation à ABCO, explique : «La plupart des autres systèmes surchauffent les aliments. Ils gardent la température à un niveau élevé jusqu'à ce que le centre du légume ait été suffisamment chauffé, mais la surface est alors trop cuite» (Traduction).

Le système ABCO élimine cet inconvénient en appliquant d'abord un petit jet de vapeur à

une seule couche d'aliments placés dans le compartiment de chauffage du blancher. Des soupapes et des joints spécialement conçus réduisent la perte de chaleur et acheminent toute l'énergie de la vapeur vers cette partie de l'appareil. Les pois, par exemple, sont chauffés pendant seulement 35 secondes alors que les blancheurs de type classique les soumettent à la chaleur durant 120 secondes.

Après avoir été chauffés, les aliments passent dans le compartiment d'attente du blancher, qui est totalement isolé, et sont entassés dans des cuves dont les parois réfléchissent la chaleur. Les aliments restent dans ces cuves jusqu'à ce que la chaleur pénètre au centre des aliments. Dans le cas des pois par exemple, il ne faut que 55 secondes pour atteindre la température interne désirée.

En plus d'économiser de l'énergie, le système permet d'obtenir un produit de meilleure qualité, car il détruit moins d'éléments nutritifs et de vitamines dans les aliments : le brocoli conserve 52 p. 100 de plus de vitamine C que s'il était traité avec les systèmes de type classique. D'autres épreuves de laboratoire ont montré que la couleur s'altérait moins : par exemple, les frites traitées sont dorées et non grisâtres. On a de plus vérifié, par des épreuves de dégustation, que plusieurs fruits et légumes étaient plus savoureux.

Un système

révolutionnaire de

désossement

met à profit les

rebutis de viande

Par le passé, la viande restée attachée aux carcasses de poulet ou de boeuf après l'enlèvement des coupes de viande les plus populaires était habituellement jetée, ou moulue avec les os et vendue à bas prix pour être transformée en aliments pour animaux d'agrément.

Comme ces restes représentaient souvent un fort pourcentage du poids total de la carcasse, une grande partie de la viande comestible était utilisée à d'autres fins que la consommation humaine. On ne disposait cependant d'aucun moyen économique d'extraire la

viande pour en tirer parti dans l'alimentation humaine.

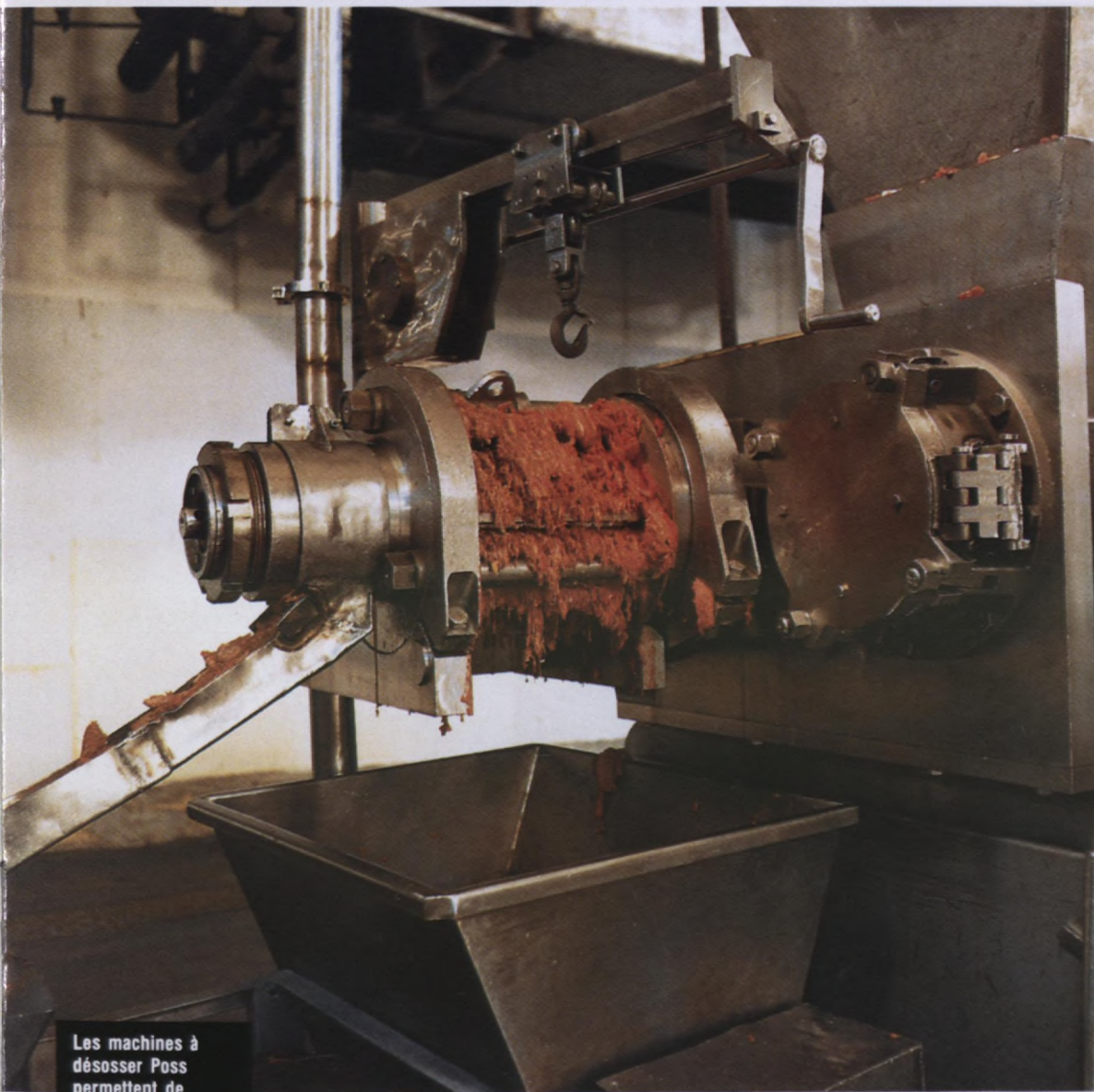
La solution : le désossement mécanique. Dans le monde entier, une douzaine d'entreprises seulement, dont la société Poss Limited, d'Etobicoke (Ontario), fabriquent des systèmes mécaniques capables de séparer la viande des os en une seule opération. Ce matériel novateur permet aux établissements de transformation de la volaille, du boeuf et des autres viandes de convertir de la viande qui serait autrement vendue à bas prix en un aliment qui convient parfaitement à la consommation humaine.

Adaptation d'un vieux principe

Le principe du désossement mécanique a d'abord été appliqué vers les années 1930 dans le secteur de la pêche au Japon. Des machines de conception très rudimentaire, munies d'une simple grille, servaient à récupérer la chair résiduelle des carcasses de poisson. Au début des années 1970, un important transformateur de volaille du Canada, le Protein Foods Group Inc., a modifié le matériel japonais et commencé à l'employer, uniquement à ses propres établissements. Par la suite, M. Werner Poss, ingénieur à la société Protein Foods, a remanié le système afin d'accroître ses possibilités et sa capacité et, en 1985, la société Poss Limited a mis en vente une machine pouvant servir à de nombreux usages commerciaux.

Les machines à désosser Poss peuvent récupérer jusqu'à 98 p. 100 de la viande adhérent à n'importe quel type d'os : cages thoraciques, cuisses, cous et dos de volaille, cous, cuisses et vertèbres de boeuf, os d'agneau et de porc. Les carcasses passent dans la

Les machines à désosser Poss permettent de récupérer jusqu'à 98 p. 100 de la viande adhérent à n'importe quel type d'os.



machine et entrent en contact avec des ouvertures aux bords très acérés qui coupent la chair molle adhérant aux os. Les languettes de viande ainsi produites sont recueillies après passage à travers des plaques filtrantes. Cette viande sert à la fabrication de divers produits alimentaires, dont le bolognaise, les hot dogs, les saucisses, le pepperoni, les mélanges à soupe, et les pains et les pépites de poulet.


Une viande de meilleure qualité

La machine à désosser Poss donne un produit fini de texture supérieure. Selon M. David Emery, directeur de la commercialisation et des ventes chez Poss, «de nombreuses machines donnent un produit très fin, presque de la consistance de la pâte dentrifiée, tandis que nous obtenons des fibres de viande. Cela revêt une importance par-

ticulière pour les consommateurs, car si la viande sert à la fabrication de hamburgers de poulet, il est préférable qu'elle ait l'apparence du poulet» (Traduction).

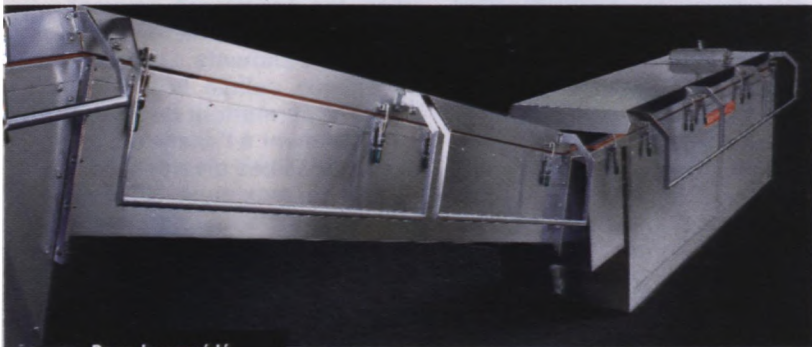
La nouvelle machine a en outre l'avantage de fonctionner à une température plus basse que les autres désosseurs mécaniques. Le risque de croissance bactérienne est donc réduit au strict minimum et la viande reste plus fraîche.

De nos jours, le matériel Poss produit annuellement 25 p. 100 de tous les produits de viande désossée à l'échelle mondiale, soit près de 70 millions de kilogrammes. Alors que la demande mondiale de poulet et de boeuf augmente, Poss montre aux entreprises de transformation de la viande qu'ils peuvent augmenter leurs bénéfices en tirant le plus grand parti possible de la viande.



Les cous et les dos de poulet désossés à l'aide du matériel Poss donnent une viande de texture supérieure à celle des produits obtenus avec d'autres machines à désosser.

**Le procédé Cryogran
pour congeler et
décongeler les oeufs
selon les besoins**



Dans le procédé Cryogran, l'azote liquide permet de congeler des billes de solides d'oeufs en cinq secondes, tout en conservant la teneur en eau du produit.



Le procédé Cryogran permet la congélation des oeufs en billes homogènes de la taille d'un pois. Chaque mesure de billes est équivalente à une mesure d'oeufs.

«Cryogran brouillé» : l'appellation n'est pas tout à fait aussi évocatrice qu'«oeufs brouillés», mais il se pourrait bien qu'un procédé canadien unique en son genre vienne bientôt modifier la production et la préparation des oeufs et de nombreux autres aliments.

Le Cryogran est un procédé breveté qui consiste à congeler en billes homogènes les aliments liquides et semi-liquides. IQF Inc., de Mississauga (Ontario), est la seule entreprise au monde à fabriquer le matériel Cryogran et à l'employer à l'une de ses applications, la production des oeufs en billes.

La congélation des oeufs n'est pas sans problème

Dans les restaurants, les hôtels et les autres établissements du secteur de la restauration, l'utilisation des oeufs congelés de façon classique a toujours causé des problèmes. Les oeufs sont gelés dans des seaux et doivent être dégelés avant usage. La congélation prend cependant entre 36 et 48 heures, ce qui favorise le développement des bactéries. Le même problème se présente à la décongélation. Et même s'il n'a besoin que d'une petite quantité d'oeufs, le cuisinier doit dégeler le contenu d'un seau entier, le mélanger et l'utiliser au plus vite avant que les oeufs ne se gâtent.

Avec la congélation en billes des oeufs, le procédé Cryogran apporte la solution rêvée à ces problèmes. Perfectionné par Agriculture Canada, il consiste à verser de l'azote liquide, contenu dans un réservoir, dans une série de cabarets. Des gouttelettes d'oeufs, dont le jaune et le blanc ont été mélangés au préalable, sont injectées par des buses dans le lit d'azote et y gèlent de part en part en

seulement cinq secondes. Les billes de la taille d'un pois sont ensuite acheminées vers un transporteur fait de grillage métallique. L'azote liquide passe à travers le grillage et l'on recueille les oeufs.

Contrairement à la lyophilisation, qui extrait l'eau des aliments, le procédé Cryogran congèle l'eau à l'intérieur même du produit. Le vice-président d'IQF, M. Bosko Milankov, explique : «Les oeufs n'ont pas besoin d'être mélangés à l'eau avant d'être utilisés. Si vous avez besoin de 225 grammes d'oeufs pour une préparation, vous prenez 225 grammes de billes et vous les ajoutez à votre mélange» (Traduction). Le procédé Cryogran n'altère en rien la qualité des oeufs et ceux-ci ne perdent aucunement leur fraîcheur pendant toute la durée de congélation.

Les diverses applications du procédé

Ce sont les gros restaurants et les grosses boulangeries qui profitent le plus du procédé Cryogran de congélation des oeufs. Les restaurants de la chaîne Harvey, par exemple, utilisent des oeufs Cryogran pour la préparation des omelettes au jambon. En plus de vendre des billes d'oeufs, IQF loue son matériel pour la congélation d'autres aliments, tels les produits laitiers, et aussi de certains produits non comestibles. Une entreprise américaine utilise même ce procédé pour congeler des cultures microbiennes.

Vu ses nombreuses applications, ce procédé novateur semble avoir un avenir assuré.

Le système canadien

OTMS mesure

la texture des aliments

Des études ont montré que les consommateurs considèrent la texture des aliments comme un signe de leur qualité. Dans les épiceries, aux étalages de fruits et de légumes, ils pressent les melons et les oranges et examinent soigneusement la surface des tomates et des poivrons, à la recherche d'un produit sans défaut. Ils remettent en place les fruits et les légumes qui ne sont pas à la hauteur. De la même façon, les aliments dont la consistance à la consommation se révèle trop dure ou trop molle risquent de ne plus être achetés.

Les fabricants d'aliments utilisent depuis de nombreuses années deux systèmes classiques de mesure de la texture des aliments dans le cadre de leur programme de perfectionnement des produits et de contrôle de la qualité. Le premier fait appel à une évaluation organoleptique réalisée par un comité de dégustation, mais c'est un procédé long, coûteux et peu maniable. Plus récemment, on a eu recours à des instruments pour mesurer de façon plus objective certains facteurs comme la tension et la compression. Ces instruments ne sont malheureusement pas assez souples pour soumettre une large gamme de produits à différentes épreuves. Il existe bien des instruments de

mesure universels, mais peu d'entre eux se prêtent aux recherches en laboratoire et au contrôle de la qualité dans les établissements.

Nouveaux types de cellules

Il existe maintenant un appareil de mesure de la texture qui offre de multiples possibilités et peut prendre plusieurs mesures en vue du contrôle de la qualité et de la recherche. L'*Ottawa Texture Measuring System (OTMS)*, fabriqué et commercialisé par *Canners Machinery Limited*, de *Simcoe (Ontario)*, a été mis au point par des techniciens du ministère fédéral de l'Agriculture pour la mesure précise et objective de la texture des aliments. L'OTMS est muni de dispositifs électroniques d'enregistrement, d'un système informatisé de mesure de la texture et de cellules interchangeables servant à mesurer la texture d'une large gamme d'aliments bruts ou transformés.

Les cellules d'épreuve sont la clé du succès de l'OTMS. La partie inférieure de ces cellules ou contenants est faite d'une grille métallique ou d'une plaque perforée. Les aliments sont mis dans la cellule, laquelle est elle-même placée dans une presse. Un piston les pousse à travers la grille ou la plaque et

la force requise est mesurée par le dispositif électronique. À l'analyse des mesures enregistrées, les opérateurs peuvent déterminer la fermeté et la dureté des aliments. Les côtés de chaque cellule sont ajustables et permettent de l'adapter facilement à l'analyse d'aliments de tailles diverses. Afin d'offrir le maximum de souplesse, la forme des grilles et des perforations est aussi réglable.

L'*Ottawa Texture Measuring System* détermine, au moyen de dispositifs électroniques d'enregistrement, d'analyses informatisées et de cellules interchangeables, la fermeté et la dureté exactes de divers aliments.



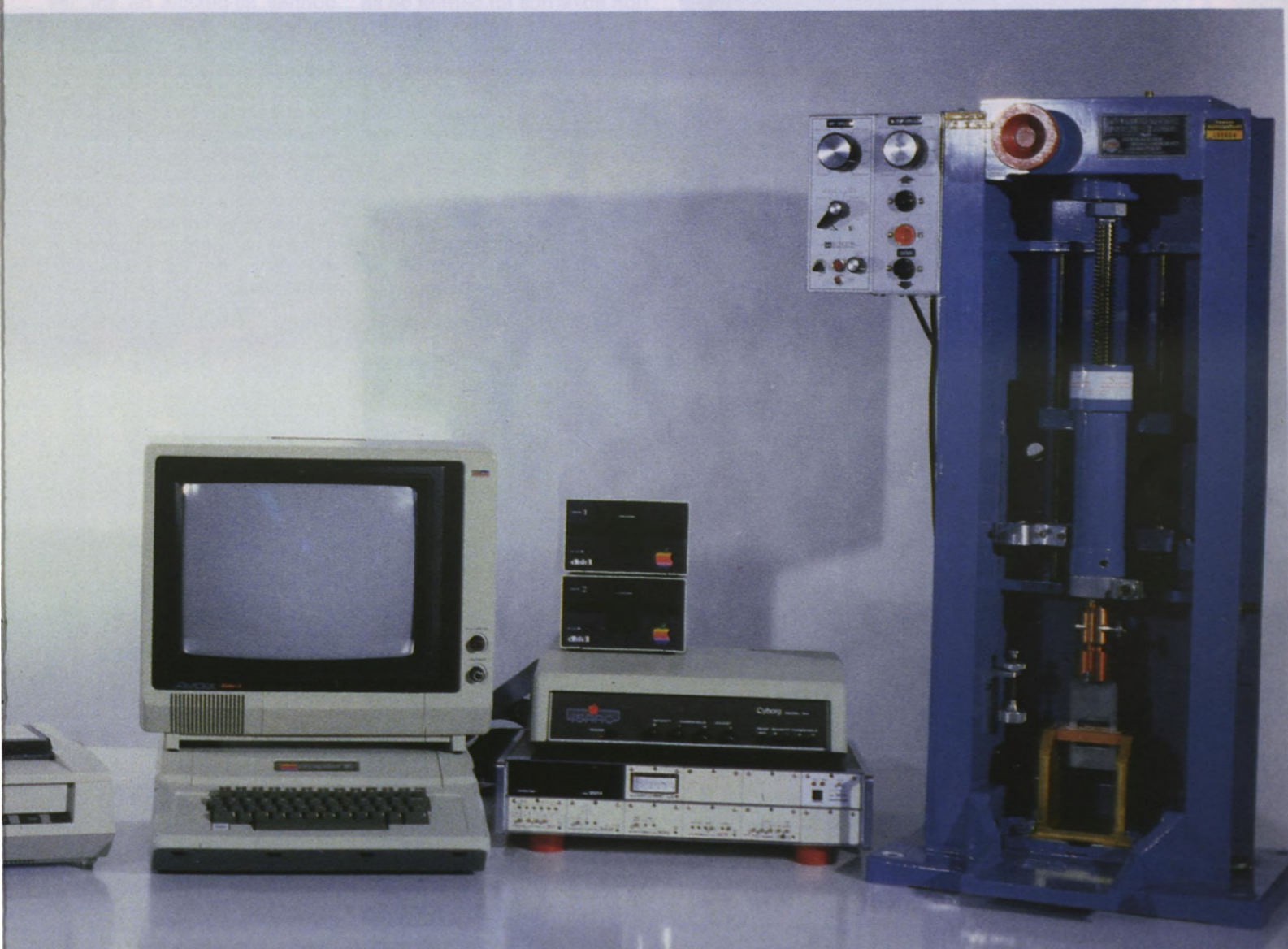
Gamme d'applications

Les applications de l'OTMS sont presque illimitées. On peut s'en servir pour mesurer la tendreté des légumes, la coriacité de la viande, la fermeté des fruits, la dureté des haricots, la résistance à la rupture du spaghetti et même la force nécessaire pour percer la pelure d'une pomme. On peut l'utiliser pour y éprouver un produit donné ou pour comparer différentes marques d'un même produit.

Des fabricants d'aliments du monde entier, dont General Foods Ltd. et Del Monte Corporation, ont recours à l'OTMS pour le contrôle de la qualité. D'autres organismes, comme les universités et les instituts gouvernementaux de recherche alimentaire, apprécient l'utilité du système pour l'évaluation de la texture de produits agro-alimentaires provenant de nouvelles variétés ou obtenus par de nouveaux procédés de transformation des aliments. Quel qu'en soit l'usage, l'OTMS per-

mettra un jour aux fabricants d'aliments de nous offrir des produits mieux adaptés à nos goûts.

La prochaine fois que vous mordrez dans votre aliment favori, souvenez-vous qu'une machine l'a peut-être déjà «goûté» avant vous.



**Un organe de coupe
flexible pour
moissonneuses-
batteuses**

L'inconvénient du matériel de récolte de type classique, qui pratique une coupe en ligne droite, est le fait que le sol n'est pas toujours uni. Jusqu'à maintenant, les agriculteurs perdaient souvent une partie de leur culture, car l'organe de coupe, fixé à l'avant de leur moissonneuse-batteuse, ne

pouvait s'ajuster aux inégalités du sol. Ils avaient le choix de repasser ou d'abandonner les produits non coupés.

Ce problème est cependant en voie d'être résolu. Rock-O-Matic Industries, de Vonda (Saskatchewan), est la première et la seule société au monde à fabriquer des organes de coupe flexibles pour moissonneuses-batteuses. La tête de 9 mètres de largeur s'adapte facilement à la plupart des moissonneuses-batteuses et sa conception novatrice lui permet de se conformer précisément aux contours du sol.

Ce nouveau produit comprend trois sections : une pièce centrale de 2,4 mètres et deux extensions de 3,3 mètres de large. En ajustant la hauteur des extensions au fur et à mesure que la moissonneuse-batteuse avance, l'agriculteur peut couper sa récolte à une hauteur constante. L'organe de

coupe peut épouser les ondulations d'une colline ou le lit d'une rigole, opérant ainsi la même coupe uniforme, quelle que soit la configuration du terrain.

L'organe de coupe flexible offre beaucoup d'avantages par rapport au matériel classique. L'agriculteur peut achever la récolte plus vite, car il n'a qu'une seule coupe à effectuer, économisant ainsi le combustible. De plus, comme l'organe peut être fixé à une hauteur donnée au-dessus du sol, les cailloux et la terre risquent moins de pénétrer dans le cylindre de la moissonneuse-batteuse et de l'endommager. Il est aussi plus facile de se rendre au champ et d'en revenir, car les extensions de la tête peuvent être repliées verticalement pour le transport. Toutes ces caractéristiques réunies offrent à l'agriculteur une méthode de récolte plus productive.



L'organe de coupe flexible Rock-O-Matic pour moissonneuse-batteuse s'adapte aux contours du terrain, effectuant une coupe constante et uniforme. Ce mécanisme est unique en son genre au monde.

L'irradiation préserve la fraîcheur des aliments

Depuis des années, les entreprises de transformation des aliments cherchent, souvent sans succès, des façons de préserver la fraîcheur et l'innocuité des aliments. La pasteurisation, la stérilisation à la chaleur et la congélation ne sont que quelques-uns des procédés qui servent à conserver les aliments plus longtemps et plus sûrement. Le Canada joue à l'heure actuelle un rôle prépondérant dans le perfectionnement d'une autre méthode

de conservation qui pourrait être bientôt très répandue, l'irradiation des aliments.

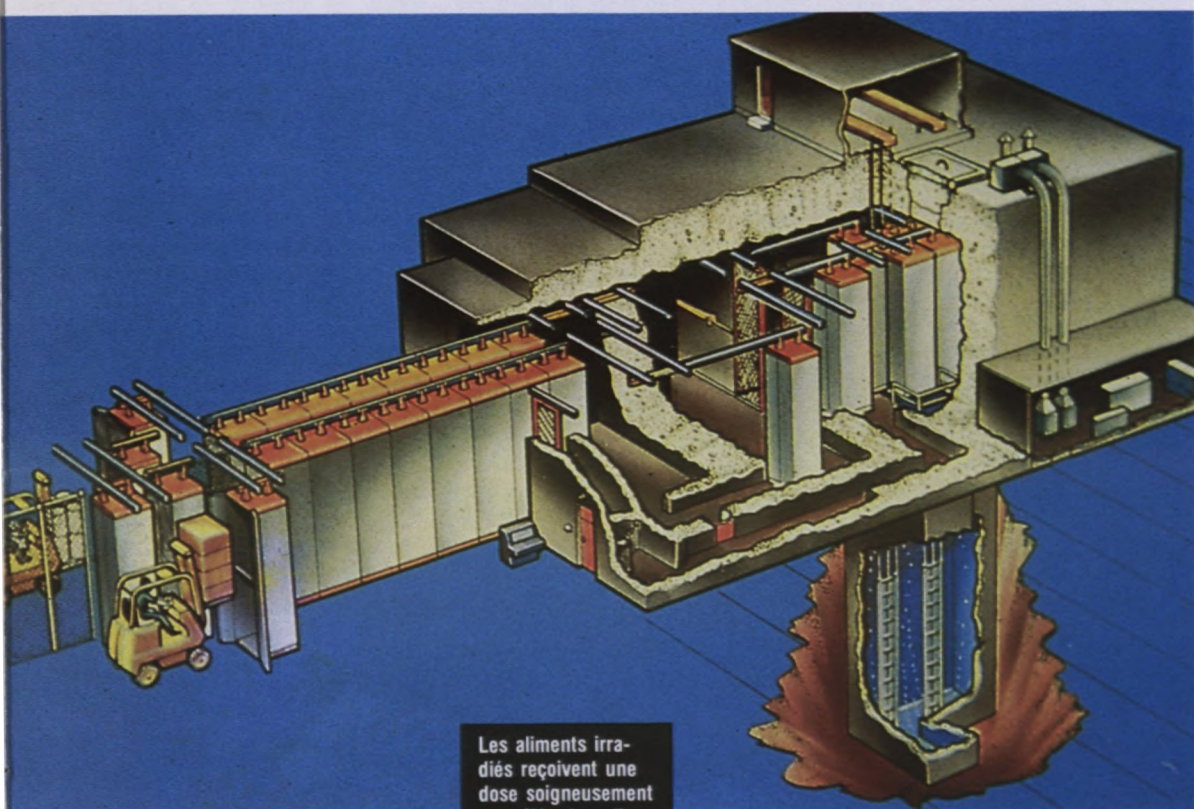
L'irradiation détruit les bactéries

L'irradiation est l'exposition d'aliments à une dose soigneusement mesurée de radiations ionisantes provenant, soit d'isotopes radioactifs qui émettent des rayons gamma, soit de dispositifs électroniques ou mécaniques. La principale

source de radiations ionisantes utilisée à cette fin est le cobalt-60, qui est un produit presque exclusivement canadien. L'Énergie atomique du Canada Ltée, un organisme fédéral, produit 90 p. 100 du cobalt-60 utilisé dans le monde.

L'irradiation est actuellement utilisée dans trente pays et peut être appliquée à divers produits agricoles, ingrédients alimentaires et aliments frais ou congelés. Elle détruit certains micro-organismes nuisibles à la santé et prolonge la conservation des aliments en ralentissant la division cellulaire, retardant ainsi la maturation des fruits et empêchant la germination des légumes racines comme les pommes de terre et les oignons. Contrairement aux fumigants chimiques dont l'usage est actuellement très répandu pour lutter contre les ravageurs comme les charçons et les drosophiles, l'irradiation ne laisse aucun résidu. Les aliments peuvent être manipulés et ingérés immédiatement après le traitement.

On ne trouve encore aucun aliment irradié sur le marché de détail canadien. Le Canada a cependant été, dans les années 1960, un des premiers pays à approuver le traitement de certains aliments par radiations ionisantes. L'irradiation des pommes de terre et des oignons a été autorisée au début des années 1960, et celui du blé et de la farine en 1969. Plus récemment, soit en 1984, on a approuvé le traitement des épices et des assaisonnements. On prévoit que l'irradiation sera bientôt reclassée pour être considérée comme un procédé plutôt que comme un additif, ce qui la mettra sur le même pied que n'importe quel autre procédé de l'industrie alimentaire. On a toutefois proposé des exigences rigoureuses en matière d'autorisation



Les aliments irradiés reçoivent une dose soigneusement contrôlée de radiations ionisantes qui tue les bactéries et prolonge leur conservation. L'Énergie atomique du Canada Ltée réalise 90 p. 100 de la production mondiale de cobalt-60, la plus importante source de radiations ionisantes. (Photo : Société radiochimique de l'Énergie atomique du Canada Ltée)

préalable et d'observation, et les utilisations supplémentaires envisagées seront examinées au cas par cas avant d'être approuvées.

Deux centres d'études techniques

Si l'on approuve la classification de l'irradiation comme procédé, l'étape suivante, pour en faire une technique d'usage courant, sera de démontrer ses avantages au secteur alimentaire. Les chercheurs du ministère fédéral de l'Agriculture étudieront ces avantages au nouveau Centre de recherches alimentaires de Saint-Hyacinthe (Québec) qui a été créé pour réaliser des projets de recherches et de développement. De plus, un établissement industriel d'irradiation des aliments, qui portera le nom de Centre canadien d'irradiation, est en voie de construction à Laval (Québec). Ce projet est réalisé conjointement avec l'Énergie atomique du Canada Ltée et l'Université du Québec, et vise à démontrer les techniques canadiennes de transformation par radiations.

La lutte contre les salmonelles contaminant la volaille est un des problèmes que l'on étudiera au Centre de recherches d'Agriculture Canada. Au Canada, quelque 10 à 12 000 cas de toxi-infection alimentaire par les salmonelles sont signalés chaque année et 25 p. 100 d'entre eux sont directement liés à la volaille. Au Centre de recherches alimentaires d'Agriculture Canada, on estime que l'élimination des salmonelles du secteur de la volaille exigerait des dépenses considérables. Par ailleurs, on pense que l'irradiation de la volaille règlera ce problème, et c'est pourquoi les chercheurs tentent de déterminer la dose nécessaire pour tuer les salmonelles sans nuire à la saveur et à la valeur nutritive de la volaille.

Les chercheurs d'Agriculture Canada examineront aussi des méthodes hybrides de conservation, dont la combinaison de l'irradiation et de la mise en conserve, et des façons de prolonger la conservation de divers aliments. Les fraises irradiées pourraient demeurer en bon état pendant trois à quatre semaines au lieu d'une semaine. Quant aux pommes de terre, qui germent normalement après seulement quelques jours sur les tablettes, elles pourraient être conservées jusqu'à quatre mois après irradiation.

Le consommateur ne court aucun risque

Malgré les nombreux avantages de l'irradiation, le secteur alimentaire craint que les consommateurs s'inquiètent de l'innocuité des produits alimentaires irradiés. Toutefois, les chercheurs d'Agriculture Canada rappellent que les aliments ne deviennent pas eux-mêmes radioactifs et que les faibles doses proposées en matière d'irradiation à des fins

commerciales ne présentent aucun risque pour les consommateurs.

De nombreuses études scientifiques ont prouvé l'innocuité des aliments irradiés. En 1980, notamment, un comité mixte de la FAO, de l'Agence internationale de l'énergie atomique et de l'Organisation mondiale de la santé a conclu que l'irradiation des aliments ne présente aucun risque toxicologique tant que l'on s'en tient à une dose moyenne globale de 10 kGy. De plus, le comité affirme que l'irradiation ne pose aucun problème nutritionnel ou microbiologique. L'Association des consommateurs du Canada est généralement d'avis que l'irradiation des aliments est un procédé sécuritaire, mais elle demande que les produits irradiés soient marqués clairement et de façon bien visible.

Lorsque les produits irradiés feront leur apparition sur les tablettes des épiceries canadiennes, peut-être d'ici 1990, la réaction des consommateurs déterminera le sort ultime de cette nouvelle technique. Deux enquêtes canadiennes ont déjà montré que, même si la plupart des consommateurs ne sont pas assez renseignés sur l'irradiation pour porter un jugement éclairé, ils préfèrent cette technique de conservation des aliments au traitement chimique. Si cette attitude se maintient, l'irradiation des aliments deviendra peut-être aussi courante que la mise en conserve.

Dès que l'irradiation des aliments aura été acceptée, un règlement exigera que l'étiquetage permette de reconnaître les aliments traités par rayonnement ionisant ou par un procédé similaire pour qu'ils puissent être distribués au Canada. Les aliments exportés vers d'autres pays doivent être conformes à la réglementation de ceux-ci.



CONTROL

50 Krad

100 Krad

200 Krad

En augmentant les doses d'irradiation, on prolonge la durée de conservation des aliments. À 200 krad, la durée de conservation passe de 7 à 10 jours.

Tout sucrer à l'érable

Si l'on vous demandait quel plat vous associez au sirop d'érable, vous répondriez probablement: les crêpes. Depuis longtemps, ces deux aliments sont liés dans l'esprit des consommateurs du monde entier. Or, beaucoup de ces consommateurs découvrent maintenant de nouveaux emplois du sirop d'érable et de ses dérivés.

On a dit du sirop d'érable qu'il était la sucrerie canadienne par

excellence. Il provient de l'érable à sucre, qui pousse dans les régions nord-est de l'Amérique du nord. Le Canada réalise 75 p. 100 de la production mondiale de sirop d'érable, soit environ 10 millions de litres par année, dont 90 p. 100 proviennent du Québec.

Le sirop d'érable joue depuis longtemps un rôle important dans le secteur alimentaire canadien et dans le régime ali-

mentaire des Canadiens. Autrefois, les fermières préparaient beaucoup de plats au sirop d'érable, en partie parce qu'il procurait une source d'énergie dont les gens de l'époque avaient grand besoin. Ces recettes traditionnelles sont souvent trop riches pour notre cuisine moderne, mais il existe néanmoins beaucoup de plats appétissants mieux adaptés au goût de notre époque.

Un nouveau produit du sirop d'érable, le sirop déshydraté, peut maintenant servir à remplacer le sucre dans à peu près n'importe quelle recette. Érablière Turkey Hill Ltée, de Brome, et Ferme de l'Érable ombragé Ltée, de Saint-Évariste, au Québec, sont les deux seules entreprises au Canada à vendre ce produit. Comme le sucre, le sirop d'érable déshydraté est vendu sous forme granulée; il n'a pas besoin d'être réfrigéré et il a une durée de conservation indéfinie. Un autre avantage est le fait que son poids équivaut aux deux tiers de celui du sirop d'érable liquide: son transport est donc moins coûteux. Ce nouveau produit est de plus en plus populaire dans les magasins d'aliments diététiques et d'épicerie fine, ainsi que dans les restaurants et les hôtels.

Même si le sirop d'érable est plus cher que le sucre, il a un goût distinctif et est favorable à la santé. Il contient plus de calcium que le lait et dix fois moins de sodium que le miel; il est riche en vitamines et en minéraux et est accepté par la Société Weight Watchers Intl. comme substitut du sucre.



Les installations de conditionnement de la ferme de l'Érable ombragé qui produit du sirop d'érable granulé et d'autres produits de l'érable.
Hors-texte: Cueillette de la sève d'érable, matière première des produits de l'érable.
(Photo: Ferme de l'Érable ombragé et Direction générale des communications, d'Agriculture Canada)



Les bovins canadiens : une qualité recherchée



Au début de son développement, on peut couper une cellule de catégorie supérieure en deux cellules identiques. Cette technique et celle de l'insémination artificielle offrent d'intéressantes possibilités. (Photo : Centre de recherches zootechniques, d'Agriculture Canada)

Les bovins canadiens sont reconnus depuis longtemps pour leurs caractères génétiques supérieurs. Ces qualités ne profitent pas seulement aux secteurs canadiens des bovins laitiers et des bovins de boucherie mais contribuent aussi au développement de ces industries dans le monde entier.

Chaque année, le Canada exporte environ 36 000 bovins laitiers, 10 000 géniteurs à aptitude bouchère et 1,5 million de doses de sperme de taureau congelé dans plus de 65 pays. Par des programmes de reproduction et de sélection génétique, le Canada a créé des lignées bovines très recherchées qui permettent d'augmenter la production laitière et d'améliorer la qualité de la viande de boeuf.

L'Association Holstein du Canada affirme que les bovins laitiers canadiens, dont 95 p. 100 appartiennent à la race Holstein, sont les meilleurs producteurs de lait du monde. Ces Holstein ont une forte constitution qui leur permet de produire de grandes quantités de lait pendant plusieurs années. Quant aux bovins de boucherie canadiens, ils sont renommés pour leur rendement élevé; on apprécie aussi leur viande pour sa basse teneur en gras et sa saveur persistante.

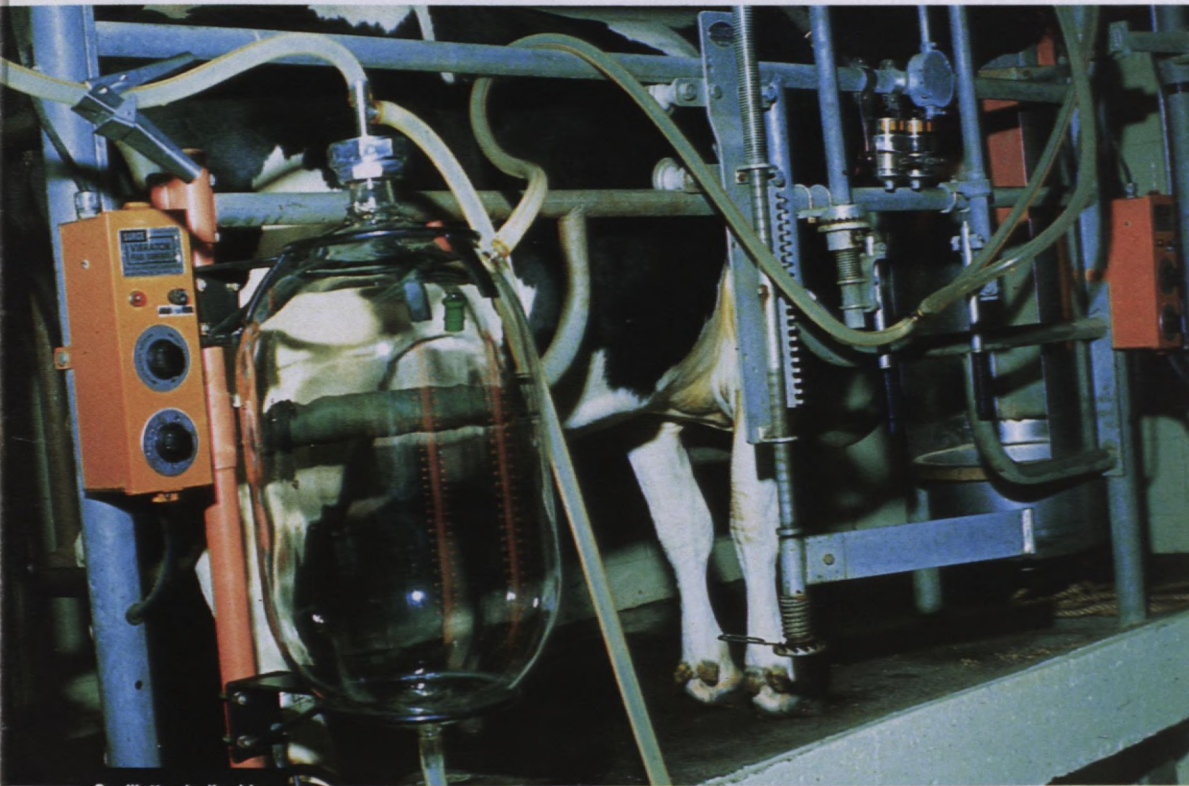
Afin de maintenir cette impressionnante réputation, on soumet les bovins laitiers et les bovins de boucherie canadiens aux méthodes les plus perfectionnées de sélection des géniteurs et de contrôle d'aptitudes. Près de la moitié des 1,7 million de vaches laitières canadiennes sont inscrites à des programmes de contrôle laitier. Tous les bovins laitiers doivent satisfaire aux normes rigides du Conseil canadien du contrôle laitier, qui est composé de représentants du gouvernement, des producteurs de lait, des associations d'éleveurs et du secteur de l'insémination artificielle.

Les bovins de boucherie de race font l'objet d'épreuves aussi strictes. Conformément à la Loi sur la généalogie des animaux, tous les animaux sont inscrits au registre officiel de leur association d'éleveurs. Ces registres donnent une description complète et exacte de chaque animal et de son ascendance. Chaque année, le ministère fédéral de l'Agriculture évalue et analyse des caractères génétiques d'importance économique, tels que la facilité de vêlage, la croissance et la capacité reproductive de 60 000 animaux.

Les taureaux qui seront éventuellement employés à l'insémination artificielle sont choisis parmi la progéniture des



Épreuve en laboratoire visant à déceler la brucellose dans le bétail canadien. La brucellose bovine a officiellement été éliminée au Canada en 1985. (Photo : Direction générale des communications, d'Agriculture Canada)



**Cueillette de liquide
séminal pour l'insé-
mination artificielle.**


(Photo : Direction générale
des communications,
d'Agriculture Canada)

et d'une meilleure qualité, le bétail canadien est sain et résistant. Le cheptel canadien est presque exempt de tuberculose et est totalement exempt de fièvre aphteuse, de peste bovine et de fièvre catarrhale. En 1985, le Canada a été officiellement déclaré exempt de brucellose bovine. Tous les sujets destinés à l'exportation sont l'objet de nombreuses épreuves visant à garantir leur santé.

En s'adaptant au climat varié du Canada, les bovins ont acquis une résistance aux conditions climatiques extrêmes. Ils s'acclimatent aux habitats les plus divers, des plaines des États-Unis aux hautes Andes de l'Amérique du Sud.

vaches supérieures. Le programme national d'évaluation des géniteurs révèle quels taureaux sont les plus aptes à transmettre les caractères génétiques souhaitables. Plus de 10 000 taureaux sont évalués à plus de 100 postes d'essai dans tout le Canada. Les meilleurs sont ensuite offerts aux entreprises commerciales et aux centres d'insémination artificielle. Grâce à l'insémination artificielle, ces caractères génétiques supérieurs sont transmis à des milliers de descendants, tant au Canada qu'à l'étranger.

En plus de posséder des caractéristiques qui sont le gage d'une plus grande production

LIBRARY E A / BIBLIOTHÈQUE A E

 3 5036 01039622 7

**Liste des sociétés
 commerciales et des
 organismes**

Voici la liste des sociétés
 commerciales et des orga-
 nismes mentionnés dans la
 présente publication.

ABCO Industries Limited
 P.O. Box 1120
 81 Tannery Road
 Lunenburg (Nouvelle-Écosse)
 Canada B0J 2C0

Tél. : 902-634-8821
 Téléx : 019-21654

Allelix Inc.
 Diagnostic Division
 6850 Goreway Drive
 Mississauga (Ontario)
 Canada L4V 1P1

Tél. : 416-677-0831
 Téléx : 06-968036

Canners Machinery Limited
 P.O. Box 190
 Simcoe (Ontario)
 Canada N3Y 4L1

Tél. : 519-426-0310

Centre de la recherche
 alimentaire
 Agriculture Canada
 3600, boul. Casavant ouest
 Saint-Hyacinthe (Québec)
 Canada J2S 8E3

Tél. : 514-773-1105

Centre de recherche sur les
 aliments
 Direction générale de la
 recherche
 Agriculture Canada
 Ottawa (Ontario)
 Canada K1A 0C6

Tél. : 613-995-3722

Centre de recherches
 techniques et de
 statistiques
 Direction générale de la
 recherche
 Agriculture Canada
 Ottawa (Ontario)
 Canada K1A 0C6

Tél. : 613-995-9671

Conseil de canola du Canada
 301-433 Main Street
 Winnipeg (Manitoba)
 Canada R3B 1B3

Tél. : 204-944-9494
 Téléx : 07-57672

L'Énergie atomique du
 Canada Ltée
 C.P. 13500
 Kanata (Ontario)
 Canada K2K 1X8

Tél. : 613-592-2790

Érablière Turkey Hill Ltée
 R.R. No 2
 Brome (Québec)
 Canada J0E 1K0

Tél. : 514-243-6594
 Téléx : 055-604-97

Ferme de l'Érable ombragé
 Ltée
 R.R. No 1
 Saint-Évariste (Québec)
 Canada G0M 1S0

Tél. : 418-459-6649

L'Association Holstein
 du Canada
 P.O. Box 610
 Brantford (Ontario)
 Canada N3T 5R4

Tél. : 519-756-8300
 Téléx : 061-81139

IQF Inc.
 3545 Hawkestone Road
 Unit 7
 Mississauga (Ontario)
 Canada L5C 2V1

Tél. : 416-848-4927

Poss Limited
 500-701 Evans Avenue
 Etobicoke (Ontario)
 Canada M9C 1A3

Tél. : 416-620-0268
 Téléx : 06-984576

Protein Foods Group Inc.
 P.O. Box 463, Station B
 Hamilton (Ontario)
 Canada L8L 7W9

Tél. : 416-522-9214
 Téléx : 061-8343

Rock-O-Matic
 P.O. Box 70
 Vonda (Saskatchewan)
 Canada S0K 4N0

Tél. : 306-931-1133

Pour obtenir des renseigne-
 ments d'ordre général sur
 l'agriculture au Canada
 ou les produits agricoles
 canadiens, s'adresser à :

Renseignements agricoles
 Direction générale des
 communications
 Agriculture Canada
 Immeuble Sir John Carling
 930, avenue Carling
 Ottawa (Ontario)
 Canada K1A 0C7

Tél. : 613-995-8963
 Téléx : 053-3283

Storage
CA1 EA525 88A37 FRE
La technologie agricole :
l'expérience canadienne. --
43248748

Il est possible de congeler et d'implanter des embryons fécondés provenant de bétail de qualité supérieure, comme on le fait avec le liquide séminal pour l'insémination artificielle. (Photo : Centre de recherches zootechniques, d'Agriculture Canada)



Le taureau Holstein qui a mérité le titre de grand champion. (Photo : Direction générale des communications, d'Agriculture Canada)



60984 81800



Affaires extérieures
Canada

External Affairs
Canada