

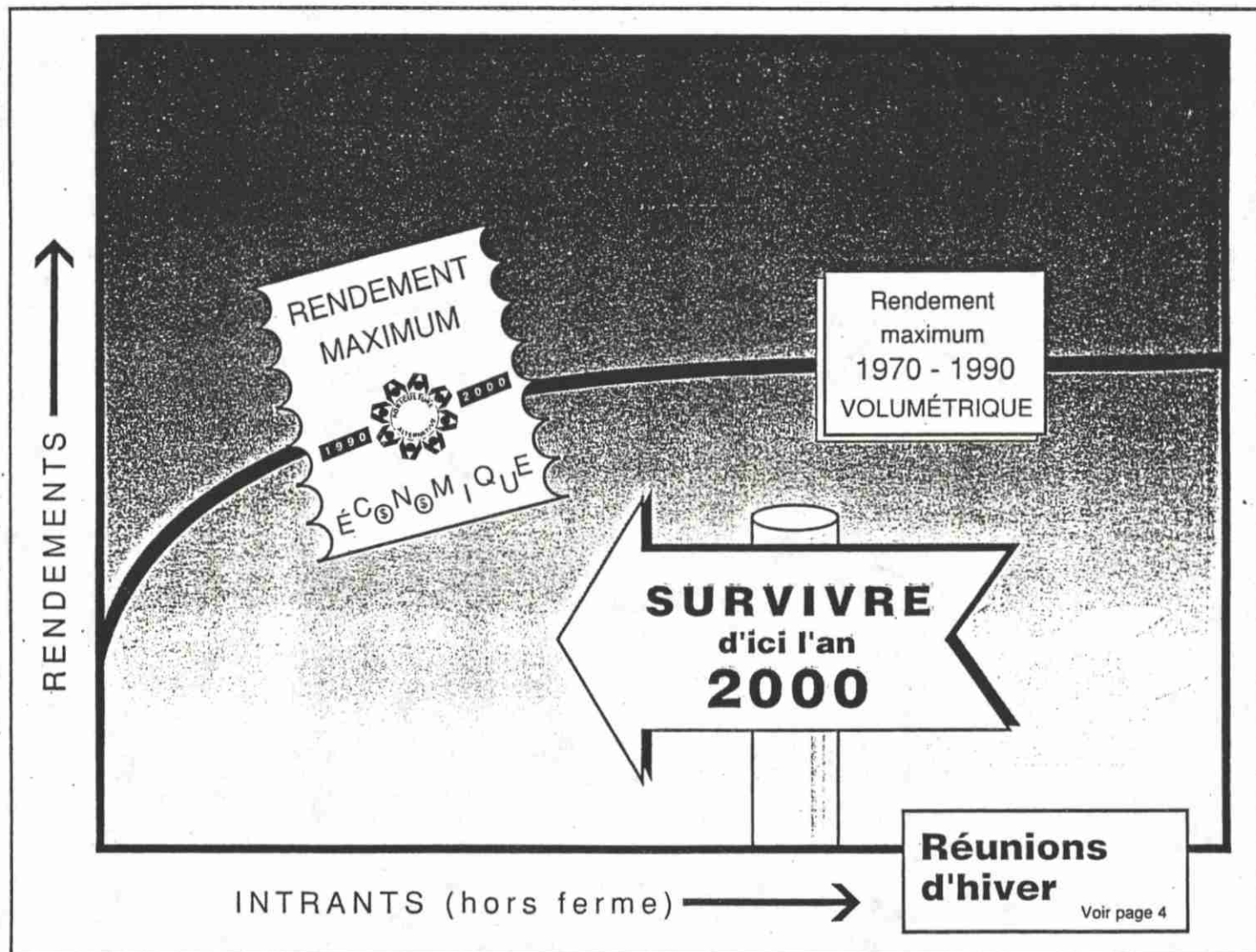
AR
12454
1991
QAG

JOURNÉE D'INFORMATION SUR LE SOYA

Auditorium I.T.A., Saint-Hyacinthe

16 janvier 1991

ARCHIVES DU MAPA
NE PEUT PAS ÊTRE EMPRUNTÉ



**Mon savoir j'y vois,
Je m'arrête, je réfléchis... j'agis.**



Gouvernement du Québec
Ministère de l'Agriculture,
des Pêcheries et de l'Alimentation
Direction régionale Richelieu — Saint-Hyacinthe (06)

À votre service...

**LA DIRECTION RÉGIONALE DU MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE, DES PÊCHERIES
ET DE L'ALIMENTATION DU QUÉBEC**

3230, rue Sicotte, C.P. 40, Saint-Hyacinthe, Qué. J2S 7B2 Téléphone (514) 773-3924

Directeur régional : Paul Sauvé, agr., M.B.A.

Le directeur y est entouré d'une équipe multidisciplinaire qui comprend des spécialistes en aménagement, développement professionnel agricole, grande culture, horticulture ornementale, horticulture, serriculture, pommiculture, zootechnie, génie rural, promotion agro-alimentaire, relève agricole, économie de la production, conservation des sols et de l'eau ainsi que l'hydraulique agricole.

Directeur régional adjoint : Jean Desjardins, agr.,

BUREAUX DE RENSEIGNEMENTS AGRICOLES (B.R.A.)

SAINT-HYACINTHE

3230, rue Sicotte
C.P. 40 Saint-Hyacinthe
Tél. : (514) 773-3924

Territoire desservi : St-Thomas d'Aquin, La Présentation, St-Denis, St-Damase, Notre-Dame, Douville, Ste-Madeleine, St-Charles, St-Barnabé, St-Jude, St-Bernard, St-Hyacinthe le Confesseur, La Providence, St-Joseph, Ste-Hélène, St-Nazaire, St-Liboire, Ste-Christine, Ste-Rosalie, St-Hugues, St-Ephrem d'Upton, St-Simon, St-André d'Acton, St-Théodore, St-Pie, St-Dominique, St-Marcel, St-Valérien.

SAINT-BRUNO

337 est, chemin des 25,
Saint-Bruno de Montarville,
Cité Chambly J3V 4P6 Tél. : 653-8061

Territoire desservi : Boucherville, Carignan, St-Basile le Grand, St-Marc, St-Bruno de Montarville, St-Hubert, Beloeil, Varennes, Calixa-Lavallée, St-Amable, Verchères, Contrecoeur, Ste-Julie, Chambly, Greenfield Park, St-Lambert, Longueuil, St-Antoine-sur-Richelieu, Brossard.

BEDFORD

8, rue du Pont
C.P. 110 Bedford
Tél. : (514) 348-3321

Territoire desservi : Bedford, Noyan, Frelighsburg, Pike River, Standbridge est et station, Dunham, Farnham, Notre-Dame de Stanbridge, St-Ignace, Ste-Sabine, Cowansville, St-Armand et Rainville, Phillipburg.

SOREL

101 rue du Roi
Sorel
Tél. : (514) 742-3758

Territoire desservi : Ste-Victoire, St-Ours, St-Rock, Ste-Anne de Sorel, Tracy, St-Robert, St-Aimé, Yamaska ouest, St-Louis, St-Pierre de Sorel.

MARIEVILLE

rue Ste-Marie
C.P. 249 Marieville
Tél. : (514) 480-4447

Territoire desservi : L'Ange Gardien, St-Césaire, St-Hilaire, Rougemont, St-Paul d'Abbotsford, Richelieu, St-Angèle de Monnoir, St-Jean Baptiste, Marieville, St-Mathias, Otterburn Park.

BIBLIOTHÈQUE

Ministère de l'Agriculture, des
Pêcheries et de l'Alimentation
200, chemin Ste-Foy, 1er étage
Québec (Québec), Canada
G1R 4X6

ATTENTION - ATTENTION - ATTENTION
AGRICULTEURS ET AGRICULTRICES DE LA REGION
RICHELIEU/SAINT-HYACINTHE SEULEMENT

L'AGRICULTURE ALTERNATIVE, ÇA VOUS INTERESSE?

Gratuitement, bien sûr, vous pouvez devenir membre de l'un ou l'autre des six clubs d'information créés SPECIALEMENT pour vous.



Vous avez des idées? On vous invite à les partager. Vous manquez d'idées? On désire en partager. Profitez de l'hiver pour vous instruire. On vous attend chaleureusement. Préparez vos propres ESSAIS. Quoi de plus motivant que l'expérimentation chez soi.

 "Ce qu'une personne ENTEND, elle peut en douter.
 Ce qu'une personne VOIT, possiblement qu'elle peut en douter.
 Ce qu'une personne FAIT, elle NE peut en douter."
 (Knapp, 1903. Fondateur de la première ferme
 de démonstration aux U.S.A.)

Enregistrez-vous dès maintenant! Appelez votre B.R.A.

St-Hyacinthe
773-3924

Sorel
742-3758

Marieville
460-4447

Bedford
248-3321

St-Bruno
653-8061

Quelques observations sur la culture du soya

Présenté par Gilles Tremblay, agr.

Service de Recherche en Phytotechnie
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec
Saint-Bruno

Le marché est présentement moins favorable à la production céréalière à cause de la baisse du prix des céréales et de l'incertitude liée aux coûts des fertilisants azotés. Dans ce contexte, le potentiel de rentabilité économique des plantes oléoprotéiques, et plus particulièrement du soya, peut être fort intéressant tant comme suppléments protéiques pour l'alimentation humaine qu'animale. De plus, cette culture peut s'insérer avantageusement dans les rotations avec les céréales.

Semis

La préparation du lit de semence devrait être faite en fonction des besoins particuliers du soya, soient:

- (1) Un besoin en eau plus grand que celui des céréales et/ou du maïs pour assurer une bonne germination.
- (2) Des conditions de friabilité assez grandes pour permettre l'émergence des cotylédons sans bris de l'hypocotyle.
- (3) La présence de gousses de 10 à 12 centimètres du sol.
- (4) La sensibilité aux résidus d'atrazine des cultures précédentes de même qu'aux herbicides rémanents de la saison en cours.
- (5) L'utilisation possible et même probable d'herbicides de prélevée qui exigent un ensemencement relativement profond et uniforme afin d'éviter les risques de phytotoxicité par l'herbicide.
- (6) Un bon nivellement a une incidence certaine sur la diminution des pertes de battage au champ.

Le semis peut être réalisé à l'aide de divers équipements allant du semoir à céréales au semoir à maïs. Puisque les semoirs à maïs ne sont pas adaptés aux écartements de moins de 50 cm, les semis en rangs étroits s'effectuent donc au semoir à céréales. Malgré l'avantage marqué des rangs étroits au point de vue rendement, les semoirs à maïs offrent une meilleure uniformité de la profondeur et de l'espacement entre les graines sur le rang. Pour améliorer la performance du semoir à céréales, il est préférable de:

- (1) réaliser un bon travail du sol au printemps;
- (2) d'améliorer ou de contrôler adéquatement la profondeur du semis par le réglage ou l'ajout d'équipements qui uniformisent la profondeur du semis;
- (3) ralentir la vitesse de rotation du rouleau cannelé;
- (4) réduire la vitesse d'avancement par rapport à un semis de céréales.

Densité de population

La grosseur des graines de divers cultivars varie considérablement et les taux de semis devraient être basés sur le nombre de graines par unité de surface plutôt que sur le poids par unité de surface. Un spectre étendu de taux de semis peuvent amener des rendements similaires. Cependant, à mesure que le taux de semis augmente, la taille de la plante, la hauteur de la première gousse et la verse augmentent également sans oublier le coût de la semence. Des taux de semis de 350 000 à 500 000 graines/ha permettent d'obtenir un rendement maximal, de réduire les pertes à la récolte à cause d'une hauteur de première gousse trop basse et d'assurer un peuplement adéquat même dans les sols non favorables. (Au Québec, on recommande 450000 plantes/ha; 450000 - 650000 selon expérience chez Prograin). Une densité trop élevée coûte plus cher de semences et augmente l'incidence de la verse.

Écartement entre les rangs

Des espaces équidistants entre les plantes représentent l'idéal. Aux peuplements qui donnent les rendements maximaux, des espaces équidistants signifie un écartement de

15 à 25 cm. qui permet une interception maximale de la lumière. Plusieurs études dans le nord des E.-U. ont montré un avantage de rendement pour les écartements plus étroits que 75-100 cm. Des écartements intermédiaires de 50 cm semblent donner le même avantage que les écartements de 25 cm et moins. Généralement, la date de semis et le cultivar choisi ne montrent pas de grandes interactions avec l'écartement; cependant, les cultivars plus hâtifs et les semis tardifs répondent mieux aux écartements plus étroits. Un écartement étroit de 18 cm est recommandé pour les cultivars utilisés au Québec.

Les raisons principales d'utilisation d'écartements étroits et de peuplements plus denses sont d'intercepter la lumière solaire plus tôt dans la saison et de fournir plus tôt une compétition aux mauvaises herbes. Puisque le soya a des rendements similaires dans un spectre étendu de peuplements et d'écartements, cela pourrait signifier que l'interception complète de la lumière tôt dans la saison n'est souvent pas nécessaire pour maximiser le rendement. Avant la mise en place de l'appareil reproducteur, les stress sur la croissance des plantes ont des effets moins importants sur le rendement, mais des conditions optimales de croissance sont nécessaires durant le remplissage des graines.

Des chercheurs américains concluent que:

- (1) L'objectif est d'avoir un feuillage qui remplit les rangs au moment de la floraison;
- (2) Aux E.-U., les écartements diminuent du sud au nord;
- (3) Les semis tardifs et les « double-cropped » soya répondent mieux aux écartements étroits;
- (4) A l'intérieur d'une région, les cultivars de soya qui bénéficient le plus des écartements étroits sont ceux qui fleurissent plus tôt et qui n'ont pas tendance à s'étaler;
- (5) A l'intérieur d'une région, les champs constamment sous le stress des mauvaises herbes, de la sécheresse, de fertilité, de maladies répondent moins aux écartements étroits;
- (6) L'écartement de 15-25 cm approche le dispositif idéal d'espacement équidistant et devrait donner les rendements maximaux si le peuplement est adéquat et que les ravageurs sont contrôlés;

- (7) Si des traitements herbicides de post-émergence et un peuplement amélioré sont nécessaires, les producteurs peuvent obtenir la majorité des avantages des écartements étroits en utilisant des écartements de 40-50 cm et en laissant des chemins de passage à intervalle régulier.

Photopériode et la relation rendement-date de maturité.

A cause de la forte influence de la photopériode, les cultivars de soya ont une zone d'adaptation Nord-Sud limitée. Ils sont classés en groupes de maturité 000, 00 et 0 au Québec sur la base de leur adaptation à des bandes étroites de latitude (160 à 240 km).

Les dates de floraison et de maturité sont influencées par la longueur de la photopériode. Le soya est une espèce de jour court avec comme résultat que si la photopériode est allongée, les stades reproducteurs sont retardés. Dans l'hémisphère nord, un cultivar planté plus au nord de sa zone d'adaptation fleurit plus tard que la normale et pourrait ne pas arriver à maturité avant le premier gel d'automne; par contre, s'il est planté au sud de sa zone d'adaptation, le cultivar fleurit et atteint la maturité plus tôt et son rendement est moindre que les cultivars adaptés. Chez le soya, l'adaptation des cultivars est limitée à une zone restreinte surtout à cause de leur réponse à la photopériode. Des chercheurs ont montré que les cultivars hâtifs sont généralement moins affectés par les changements de photopériode.

Tolérance au froid

Un cultivar de soya est exposé à deux périodes importantes quant à ce qui concerne sa résistance au froid : au printemps, lors du semis, et à la nouaison (au début d'août).

On a soumis des plantules de soya au stade des feuilles unifoliées et de la troisième feuille trifoliolée à des températures de -1,1 à -12,2 °C pendant une et deux heures. Les plantes de soya tolèrent de plus basses températures sans dommage foliaire au stade unifolié comparativement au stade de la troisième feuille trifoliolée. Aux deux stades, les plantes peuvent recommencer leur croissance après deux heures à -3,8°C. Lors de la levée, le soya est donc moins sensible au froid que le maïs. En effet, la plantule peut tolérer une température de -2,8°C durant une courte période alors que le maïs ne tolère que -1,7°C.

Le minimum biologique de fertilisation et de formation des gousses semblent se situer près de 15°C. On a rapporté que certaines lignées de soya peuvent former des gousses à des températures jour/nuit de 15/10°C. Cette tolérance au froid se retrouve dans des génotypes suédois et leurs descendances qui ont été développés à 58° de latitude nord.

LE SOYA AU CANADA

I- LA PRODUCTION, LES RENDEMENTS, LA VALEUR À LA PRODUCTION

QUÉBEC

La plupart d'entre vous connaissent les récents développements dans la fève soya en somme depuis 1985. En effet au moment où certaines entreprises effectuaient la torréfaction des fèves soya afin de consolider le marché pour une fève traitée à la chaleur dans les productions animales québécoises, certains pays d'Europe comme l'Angleterre micronisaient ou extrudaient la fève soya ce qui nous donnait un produit dont le traitement était plus uniforme et de haute qualité.

Nous avions 3000 hectares de soya en 1985 et malgré l'absence d'un programme ASRA SOYA, les producteurs se tournaient de plus en plus vers cette culture afin de diversifier leur grande culture et leurs revenus.

En 89, le ministre Michel Pagé pressé par les producteurs et l'industrie réussit à convaincre le Conseil du trésor, avec l'aide des conseillers du MAPAQ et de la RAAQ, du bien-fondé de la mise en place d'un programme d'assurance-stabilisation des revenus agricoles pour la fève soya. Un programme similaire fut mis en opération pour le blé d'alimentation humaine à cette époque (1989).

Aujourd'hui dans la fève soya on se retrouve avec près de 20 000 hectares pour une production de 48 à 50 000 tonnes valant près de 12 millions \$. Au Québec, les rendements dans la fève soya se sont constamment améliorés chez les producteurs d'expérience. Il n'est pas rare en 1990 de constater des rendements de 4 t/ha (1,6 t/acre) avec l'arrivée de nouvelles variétés depuis 3 ou 4 ans. Les rendements moyens de l'ensemble des producteurs se situent souvent entre 2,4 et 2,6 t/ha car l'arrivée de nouveaux producteurs moins expérimentés dans cette culture ralentit cette progression sur les rendements. Par ailleurs dans la région de Québec les rendements sont de 2,2 tonnes/hectare et cette situation est liée aux unités thermiques disponibles et aux caractéristiques agronomiques de nos variétés actuelles.

ONTARIO

En 1945, ils produisaient la fève soya sur 18 000 hectares, en 87 sur 450 000 hectares pour des rendements moyens de 2,79 t/ha (1987). En 1990, 480 000 ha sont utilisés pour une production de 1 276 978 tonnes (RDT moyen de 2,66 t/ha) pour une valeur de 305 millions \$ représentant 96% de la production canadienne.

Dans les 5 dernières années le rendement moyen ontarien est de 2,46 t/ha et celui du Québec de 2,44 t/ha ce qui est passablement similaire. Vous avez maintenant la démonstration que nous pouvons progresser aussi bien que nos confrères de l'Ontario dans l'ensemble. Il y a cependant des régions dans le sud-ouest de l'Ontario où les rendements sont assez élevés certaines années où la pluviosité est bien répartie et en quantité suffisante.

MANITOBA

Au Manitoba, le soya se **développe très lentement** et leur production est effectuée sur 300 à 400 ha dans le triangle de Pembina entre Portage La Prairie, Morden et Emerson au sud du Manitoba. Le ministère de l'Agriculture du Manitoba recommande des variétés comme Baron, Maple Amber, Maple Ridge et KG20 pour la zone de moins de 2500 U.T.M.

Les rendements moyens sont de 1,65 t/ha ou 25 boisseaux/acre et la zone d'adaptation soya augmentera avec l'arrivée de nouvelles variétés précoces à haut rendement. La production du soya au Manitoba demeurera cependant marginale car leur climat ne leur permet pas des rendements adéquats.

II- L'INDUSTRIE DE LA TRANSFORMATION AU CANADA

La trituration du soya est concentrée surtout en Ontario. Dans les dernières années les tritrateurs ontariens ont acheté annuellement une moyenne de 953 000 tonnes de fève soya de l'Ontario et ils transforment environ 1 050 000 tonnes.

Le jeu des échanges commerciaux Ontario-Etats-Unis se traduit par une importation nette de 100 000 tonnes au Canada.

3 usines de trituration du soya sont en opération en Ontario (Central Soya (2) et Archer Daniel Midland (1)). ADM à Windsor est la seule des trois qui procède au raffinage de l'huile. Par ailleurs 3 autres usines de raffinage sont opérationnelles en Ontario. Au Québec à Montréal, une usine s'occupe du raffinage de 90 000 tonnes d'huile annuellement (Hillsdown Holding).

Au Québec, une "étude de faisabilité d'une usine de trituration d'huile d'oléagineux dans l'Est du Canada" a été effectuée à la demande du MAPAQ et les conclusions générales tendaient à dire qu'une usine d'extraction sans raffinage n'était pas rentable. Cependant une usine de 250 tonnes/jour au coût de 17,5 millions \$ en 1984 qui effectuerait la trituration et le raffinage sur 67 000 tonnes (12 000 tonnes d'huile) pourrait être rentable dépendant de la réaction des concurrents.

Le marché québécois d'huile végétale est de 55 000 tonnes et 12 000 tonnes représente 22% de ce marché. Un avantage de 25,00 \$/tonnes de fève soya favoriserait une usine au Québec. La consommation au Québec de tourteau de soya 48 est de 450 000 tonnes et il serait raisonnable de pénétrer 12% de ce marché par cette usine éventuelle.

Aucun investisseur privé ne s'est montré suffisamment intéressé à agir à ce sens. Pendant que nous attendons patiemment (ce qui est notre plus grande vertu) d'autres investisseurs ont vu le vide industriel dans l'Est de l'Amérique et un projet d'implantation d'une usine de 500 000 tonnes est en phase d'étude sérieuse à Ogdenburg, Etat de New York (E.U.).

Si nous ne voulons pas devenir ou demeurer un fournisseur de matière première pour l'approvisionnement des autres; il nous faudra nous grouper et nous unir afin d'intéresser les grandes entreprises québécoises comme le Mouvement Desjardins, le mouvement coopératif agricole ou l'entreprise privée à ce risque calculé d'une usine au Québec.

III- LA COMMERCIALISATION VS LES MARCHÉS EXISTANTS

En somme il est assez facile de vendre sa production de soya lorsque la qualité de la fève se situe à un niveau acceptable par les acheteurs.

Le marché principal demeure celui des centres de traitement à la chaleur dont les besoins sont de 40 000 à 45 000 tonnes par année pour une capacité théorique de 90 000 à 100 000 tonnes.

Les centres régionaux commercialisent également la fève soya afin d'approvisionner ces mêmes centres de traitement lorsque les producteurs n'ont pas les facilités. Le secteur des semences absorbe également près de 5 000 tonnes.

Le prix du tourteau de soya pressé par les autres sources protéiques est tellement bas que le prix des fèves doit suivre. Normalement un écart de prix de 35,00/tonne inférieur au prix du tourteau de soya est considéré par le conditionneur, comme marge de manoeuvre. Cette marge varie selon l'utilisation de la fève traitée à la chaleur soit pour les vaches laitières, les porcs ou les volailles.

Il faut admettre que la mise en place de l'A.S.R.A. dans la fève soya dont le revenu garanti est de $\pm$ 860,00/hectare permet au producteur de stabiliser son revenu et le prévoir également.

De plus, les conditionneurs regardent maintenant la diversification des marchés en regard de l'alimentation humaine et pour les moulées à chien.

Je comprends que vous êtes au fait de ces développements mais on doit toujours frapper sur le clou et vraiment accentuer nos efforts pour produire des variétés de soya spécifiques pour chaque marché.

Le marché du soya destiné à la production de tofu ou de natto continue sa progression normale et nous exportons environ 3 000 tonnes dans ce secteur.

IV- LES PERSPECTIVES

En amélioration génétique on progresse à pas de géant et les Américains font des efforts louables afin de créer des variétés dont la teneur en **acide palmitique, linolénique et stéarique** est la plus basse possible. Une haute teneur en **acide linolénique** provoque des saveurs secondaires et les transformateurs procèdent à l'hydrogénation des huiles pour combattre cette propriété et ceci coûte 3 à 4¢/LB d'huile (60 à 80,00/tonne).

Des recherches spécifiques sur le soya ont été fructueuses; M. Walter Fehr de l'Université de l'IOWA a découvert une variété contenant seulement 6,2% d'acide gras saturé (3,5% d'acide palmitique et 2,7% d'acide stéarique) ce qui se compare avantageusement au canola à 5,7% d'acide gras saturé (3,9% acide palmitique + 1,8% acide stéarique).

L'acide palmitique est un **acide gras saturé** qui tend à faire monter le taux de cholestérol dans le sang pendant que l'acide stéarique ne modifie pas ce taux.

Donc l'industrie exige que des recherches soient faites en ce sens afin de permettre une meilleure compétitivité de l'huile de soya vs l'huile de canola.

Ce n'est pas le problème au Québec car nous n'avons pas d'usine de trituration pour la fève soya ou le canola. Cette situation pourrait changer lorsque des huileries s'implanteront de façon importante au Québec.

- Il nous faudra certainement envisager le développement du canola en parallèle ou complémentaire avec le soya selon nos climats régionaux.

Pour revenir à la fève soya, les recherches effectuées à Ottawa par le Dr Harvey Voldeng nous donneront plus des **variétés à haute teneur en protéine** suite à une demande du MAPAQ en 1987 et des pressions de l'industrie privée au Québec.

- Des recherches ou des ententes commerciales avec des entreprises étrangères sont en cours actuellement dans l'industrie des semences au Québec et cette stratégie devra être accentuée afin que nos entreprises possèdent elles-mêmes des variétés privées qu'elles pourront développer par la suite.
- Le partenariat dans les recherches en amélioration ou en évaluation sera la clef du succès dans le développement de la fève soya et des autres plantes oléoprotéagineuses.
- Les procédés de traitement à la chaleur sont là pour y rester et ils continueront à évoluer tout en étant influencés par la guerre de prix dans les tourteaux protéiques et cette situation freine les investissements dans ces procédés de traitement à la chaleur.
- Les prix de la fève soya oscillent entre 220 et 235,00/tonne actuellement et j'admets que ce n'est pas très élevé mais comme on dit quelquefois, 1988 fut exceptionnel et une exception ça n'arrive pas souvent. La prime ASRA payée par le producteur peut varier mais notre situation est enviable comparée aux producteurs de l'Ontario ou des États-Unis.

En 1991 peut-être aurons-nous 30 000 hectares de fève soya, ce serait une excellente nouvelle.

V- Conclusion

Il est à espérer que le secteur de la transformation continuera dans sa dynamique de développement. L'extrusion, la micronisation, la torréfaction, la trituration ou l'extraction d'huile par première pression (1 unité à Québec) la production de tofu ou de lait de soya sont autant d'industries qu'il nous faudra appuyer et approvisionner de façon adéquate car ils ont des produits transformés à vendre et des marchés spécifiques à développer.

Le marché principal est près de nous en production animale dans la fève soya traitée à la chaleur et leurs besoins sont supérieurs à notre production. Nous avons besoin par le fait même d'adopter des systèmes de rotation qui nous permettront de mieux conserver la qualité de nos sols et briser le cycle des maladies, le soya demeure un des choix les plus logiques.

A handwritten signature in cursive script, reading "Richard Morin agr.", written in dark ink.

Richard Morin, agr.
Coordonnateur de secteur
Blé d'alimentation humaine
et fève soya
Coordination des interventions
MAPAQ

RM/fd

RÉFÉRENCES

- Office de commercialisation des producteurs de soya de l'Ontario, M. Tino Breuer et M. John Davidse
- Prograin Inc., St-Césaire, Alain Létourneau
- Cellubec Inc., Jean-Pierre Aumont
- Bureau de la Statistique du Québec
- La Maison Orphée, Québec
- Office des Provenances du Canada
- Soybean Digest, avril 1990
- Pierre Turcotte, MAPAQ, Les Buissons
- Robert Fillion, MAPAQ, Québec

TABLEAU 1

SUPERFICIES, RENDEMENTS ET PRODUCTION
DU SOYA AU QUÉBEC

ANNÉE	SUPERFICIE (HA)	RENDEMENTS (T/HA)	PRODUCTION (T)
1981	1 400	—	—
1985	3 000	2,40	7 200
1986	4 400	2,40	10 000
1987	8 000	2,23	17 800
1988	12 500	2,29	28 600
1989	17 500	2,46	43 000
1990 (E)	18 200	2,64	48 000

(E) ESTIMATION OU PROJECTION, SELON LES ACHATS DE SEMENCE

SOURCES: INDUSTRIE DES SEMENCES, SERVICE DE LA COORDINATION DES
INTERVENTIONS - MAPAQ.
BUREAU DE LA STATISTIQUE DU QUÉBEC

POUR L'ANNÉE DE PRODUCTION 1990, LA VALEUR COMMERCIALISÉE POURRAIT ATTEINDRE DE 11 A 12 MILLIONS \$ POUR UN PRIX MOYEN ESTIMÉ DE 230,00 \$/TONNE.

TABEAU 2

INDUSTRIE DE LA TRITURATION ET DU RAFFINAGE DU SOYA AU CANADA

CIE	TRITURATION		RAFFINAGE	ENDROIT
CENTRAL SOYA (CVOP)	X	SC		HAMILTON
CENTRAL SOYA (VICTORY)	X	S		TORONTO
ADM (ARCHER DANIEL MIDLAND) (MAPLE LEAF MONARCH)	X	SC	X	WINDSOR
HILLDOWN HOLDING* (G.B.) (CANADA PACKERS) DIVISION DES HUILES			X	TORONTO
HILLDOWN HOLDING* (G.B.) (CANADA PACKERS) DIVISION DES HUILES			X	MONTRÉAL
UNILEVER G.B. (MONARCH FINE FOOD)			X	TORONTO
PROCTER AND GAMBLE			X	HAMILTON

* CETTE COMPAGNIE POSSÈDE ÉGALEMENT UNE RAFFINERIE À WAYNE RIGHT (ALB) ET UNE USINE DE TRITURATION DE CANOLA À RED DEER (ALB)

DOUANES:	CAN	---	E.U.	22,5%	(HUILE RAFFINÉE)	SOYA
(1989)	E.U.	---	CAN	15 %	(HUILE RAFFINÉE)	SOYA
	E.U.	---	CAN	7,5%	(HUILE BRUTE)	SOYA

S = SOYA C = CANOLA

SOURCES: ONTARIO SOYBEAN GROWERS MARKETING BOARD
COORDINATION DES INTERVENTIONS (MAPAQ)

TABLEAU 3

**IMPORTATIONS QUÉBÉCOISES DE TOURTEAUX D'OLÉAGINEUX
1976 A 1989**

ANNÉE	SOYA ONTARIEN	SOYA AMÉRICAIN	CANOLA DE L'OUEST	TOTAL
TONNES				
1976	218 532	118 521	—	337 053
1979	267 657	110 685	136 076	514 418
1981	304 164	49 977	170 773	524 914
1983	365 000	74 304	183 000	622 302
1985	328 000	128 000	201 000	657 000
1987	400 000	137 480	—	—
1989	400 000	70 274 (11 mois)	—	—

- OFFICE DES PROPRETÉS DU CANADA
- STATISTIQUES CANADA
- MAPAQ
 - DIRECTION DE L'ECONOMIE
 - SERVICE DE LA COORDINATION DES INTERVENTIONS

FABRICATION DES MOULEES AU QUEBEC: 3,9 MILLIONS DE TONNES (A.P.M.Q.)

TABLEAU 4

COMMERCIALISATION DE LA FEVE SOYA;
CENTRE DE TRAITEMENT A LA CHALEUR AU QUÉBEC
DONNÉES DE DÉCEMBRE 1989

PROCÉDÉ	ENDROIT		CAPACITÉ ANNUELLE (1) (TONNES)
MICRONISATION	PROGRAIN INC.	ST-CÉSaire	± 25 000
	J.N. BROCHU INC.	ST-ISIDORE	± 10 000
TORREFACTION	PLUSIEURS RÉGIONS		± 15 000
EXTRUSION	PRODUITS L.B. LTÉE	BOUCHERVILLE	± 3 000
	CDGM INC.	WARWICK	± 5 000
	BAZINET & FILS	ST-HUGUES	± 15 000
	COMAX INC.	STE-ROSALIE	± 20 000
EXTRUSION A LA VAPEUR	NUTRIBEC LTÉE	MONTREAL	± 2 000
AUTRES PROJETS DE TRAITEMENTS A LA CHALEUR	DIFFÉRENTES RÉGIONS DU QUÉBEC		± 5 000
TOTAL			± 100 000

(1) ESTIMATION DU SERVICE DE LA COORDINATION DES INTERVENTIONS
DU MAPAQ ET DE L'INDUSTRIE

SOYA DE TYPE NATTO

SOURCE: PROGRAIN INC.

TABLEAU 6

VALEUR DU SOYA TRAITÉ POUR L'UTILISATEUR

PRODUIT	KG		VALEUR \$/T	VALEUR
TOURTEAU DE SOYA	764	X	285,00 \$	217,74
GRAS ANIMAL	167	X	600,00 \$	100.20
MAIS GRAIN	69	X	140,00 \$	9.66
	1 000 kg			327.60
SOYA EXTRUDE* OU MICRONISE	1 000 kg x		327,60	327.60

SOURCE: CHARLES BACHAND, AGR. MAPAQ
 GESTION CDGM INC. WARWICK

- DANS CE CAS, LE SOYA TRAITÉ VAUDRAIT 327,60/T POUR L'INDUSTRIE
- SI LES PRIX DES AUTRES PRODUITS MENTIONNES VARIENT, LA VALEUR DU SOYA TRAITÉ SUIVRA EN CONSEQUENCE

LA FEVE SOYA PRODUIT SON AZOTE

16
Conférence présentée le 13 janvier 1991 lors de
la journée d'information sur
le soya

Présenté par

Claire Vasseur, agr.

**Service de recherche en phytotechnie
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries
et de l'Alimentation du Québec
Saint-Hyacinthe**

IMPORTANCE DE L'INOCULATION

Le soya fait partie de la famille des légumineuses. En association avec les bactéries Rhizobium et Bradyrhizobium japonicum, spécifique au soya, le soya a la capacité de fixer l'azote atmosphérique et le transporter sous forme d'ammonium qu'elle utilise pour sa croissance à ses besoins en azote.

L'inoculation consiste à introduire des préparations commerciales de Bradyrhizobium dans le sol. Ces bactéries sont apportées en grande quantité par l'application de l'inoculant en poudre sur la graine avant le semis ou par l'application directe d'un inoculant granulaire au sol au moment du semis.

Pourquoi inoculer?

L'azote est un élément, qui est le plus souvent limitant pour la croissance de la plante et qui est le plus facilement lessivé dans les sols. Pour obtenir une bonne croissance, la demande en azote par la plante est plus grande que celles des autres éléments. L'azote présent ou ajouté au sol est constamment perdu par lessivage, par érosion, par l'enlèvement des résidus de culture contenant de l'azote et par dénitrification. (La dénitrification est un processus conduit par certaines bactéries du sol qui convertissent l'azote disponible sous forme de nitrates dans les plantes, en azote atmosphérique, lequel diffuse en gaz dans l'atmosphère).

L'azote est retourné au sol principalement, sous forme de fertilisant et par la fixation biologique de l'azote. Les fertilisants sous forme d'urée, de nitrate d'ammonium ou de sulfate d'ammonium sont coûteux à produire. L'azote appliqué sous ces formes est directement disponible pour la plante, mais la portion non utilisée par la plante est plus sujette à la perte par érosion, lessivage et dénitrification.

L'azote fournit par la fixation biologique est produite en fonction de la demande par la plante. Elle subvient aux besoins azotés de la plante d'une manière équivalente à la fertilisation chimique mais ne cause aucun dommage à l'environnement et est moins coûteuse à produire.

POTENTIEL DE FIXATION D'AZOTE

La quantité d'azote atmosphérique fixée varie selon les différentes espèces de légumineuses. Dans le cas du soya, des valeurs entre 40 et 100 kg/ha/an ont été obtenues au Canada et de 13 à 307 kg/ha/an aux Etats Unis (Hackney 1990). Aux Etats Unis, le soya fixe seulement de 20 à 50% (Harper 1976), 1 à 74% (Weber 1966) de l'azote contenu dans la plante, en France c'est estimé à 60% (Bouniols et al 1985).

La fixation d'azote peut varier selon les conditions climatiques, la température du sol, le pH du sol, le régime hydrique, la compatibilité de l'inoculant avec la variété, l'inoculant et la quantité d'azote disponible dans le sol.

Trois sources d'azote sont utilisées par le soya: l'azote atmosphérique, l'azote du sol minéralisé et l'azote provenant des engrais azotés (nitrate). Du stade de jeune plantule à la floraison, le soya utilise pour sa croissance les nitrates disponibles dans le sol jusqu'à ce qu'elle forme ses nodules et fixe l'azote atmosphérique. Les nodules apparaissent de 3 semaines à un mois après le semis, lorsque la plante possède 2 à 3 feuilles trifoliolées (fin juin). Ces nodules fixent l'azote de façon importante 2 à 3 semaines plus tard (60 jours après le semis soit à la mi-juillet). La fixation atteint son maximum lorsque les gousses sont au stade de remplissage 90-100 jours après le semis (mi-août). Après cette période les feuilles commencent à tomber. L'azote nécessaire pour le remplissage des gousses provient des tiges et des feuilles. L'azote est redistribué des tiges et des feuilles vers les gousses. Selon Warembourg (1985), l'azote remobilisé vers les gousses provient de 80 à 90% de la fixation d'azote d'où l'importance de maximiser la fixation d'azote.

Une concentration élevée d'azote dans le sol, quelle soit causée par les résidus de la culture précédente ou par des apports excessifs d'engrais azotés, peut inhiber la fixation d'azote par le soya. Le soya utilise de préférence l'azote disponible dans le sol avant de former ses propres nodules. Un certain niveau de nitrate dans le sol est nécessaire pour l'établissement du plant, mais un niveau trop élevé de nitrate inhibe la fixation d'azote, dont dépend presque exclusivement la plante durant la période de remplissage des gousses (Harper 1974). Il est important de maximiser les effets bénéfiques de la fixation en n'appliquant pas trop d'azote. La quantité utilisée ne devrait pas dépasser 45 kg d'azote par hectare selon les recommandations du CPVQ.

Les rendements de soya obtenus avec inoculation combinée à des doses d'azote de 0, 45, 90, 180 kg/ha ne sont pas différents peu importe la dose d'azote appliquée (Chen 1990). Hackney (1990) montrent ces mêmes tendances avec des doses de 45, 180, 225 kg N/ha. Des doses élevées d'azote inhibent la formation de nodule et empêchent ainsi d'obtenir tous les bénéfices de l'inoculation et de la fixation d'azote. En effet plus la dose d'azote est élevée plus le nombre et le poids des nodules est faible et plus la fixation d'azote est faible.

En résumé les bénéfices de l'inoculation du soya sont nombreux:

- 1- Une bonne inoculation avec des souches efficaces et viables assure un apport adéquat en azote pour la plante durant toutes les phases de développement.
- 2- Une bonne inoculation peut être aussi efficace qu'une dose d'azote de 220 kg/ha au semis et permet une amélioration de la qualité par

l'augmentation du taux de protéine des graines (Hume 1987).

- 3- L'inoculation est économiquement plus rentable qu'une dose élevée d'azote au semis, en terme monétaire pour le producteur et en terme de conservation de la ressource sol-eau. La fixation biologique fournit l'azote au soya selon la demande empêchant ainsi le lessivage d'une dose d'azote non utilisée par la plante au printemps.

Economie d'une bonne inoculation

Pour un rendement à l'hectare de 2500 kg les prélèvements d'azote sont de 167kg N pour les fèves et 58 kg N pour les tiges, feuilles et gousses. Un total de 225 kg d'azote à l'hectare.

La valeur totale de l'azote/ha	$225\text{kg} \times 0.71\text{c/kg N}$	$= 159.75\$$
La valeur de l'azote appliqué au semis	$45\text{kg} \times 0.71\text{c/kg N}$	$= 31.95\$$
Valeur de l'inoculant en poudre	1 sachet	$= 3.50\$$
Valeur de l'inoculant granulaire	$10\text{kg/ha} \times 1.60\$$	$= 16.00\$$

Economie et bénéfice de l'inoculation à l'hectare:

Inoculant en poudre	$159.75 - 31.95 - 3.5 = 124.3\$$
Inoculant Granulaire	$159.75 - 31.95 - 16 = 111.8\$$

TECHNIQUES D'INOCULATION

Dans les conditions de champ beaucoup de facteurs peuvent influencer le succès de l'inoculation. La température, l'humidité du sol, la salinité, le pH, l'azote disponible du sol, les fongicides et les fertilisants ajoutés sont les facteurs les plus importants pouvant influencer la population de rhizobium introduite. Pour s'assurer d'une bonne inoculation, il est important de lire et de suivre les instructions inscrites sur l'étiquette de l'inoculant avant son utilisation. Lors d'un semis de première année de soya, il est recommandé d'utiliser la concentration la plus élevée de bactéries par kilogramme de semence.

Inoculation avec l'inoculant en poudre

Dans le coffre du semoir, mélanger la semence avec l'inoculant en poudre humecter les graines avec de l'eau si nécessaire afin de bien le coller aux graines. Si vous utilisez un fongicide pour protéger la graine à la levée, celui-ci doit être appliqué sur les graines avant l'inoculant. Il peut agir comme adhésif pour l'inoculant.

L'inoculant doit être saupoudré sur la semence et bien mélangé avec celle-ci. Utiliser des gants de caoutchouc afin d'éviter tout contact des mains avec le fongicide. Afin d'obtenir un mélange uniforme, l'inoculation s'effectue par couche dans la boîte. Le semis doit se faire le plus tôt possible après l'inoculation afin de conserver la viabilité des bactéries, qui sont sensibles à l'assèchement.

(AGDEX 141/20, 1990)

Tableau 1 Caractéristiques des inoculants en poudre

Marque de commerce	Concentration cellules vivantes	Support d'enrobage	Utilisation	Doit-on humecter la graine?
Azofix Rossel	3×10^9	Carbonate de calcium graines	1 sachet 250gr pour 40kg de	non
Grip Inotec (Agri-Unis)	2×10^9 tourbe +	mousse de 250 kg de graines adhésif	1 sachet pour	non
Nitragin	1×10^9	mousse de tourbe		oui
Hi-Stick Agrogenetic	$2-3 \times 10^9$	mousse de tourbe + adhésif	400 gr/125 kg de semence 200 gr/125 kg	non

Inoculation dans le sol avec l'inoculant granulaire

L'inoculation dans le sol consiste à appliquer l'inoculant en utilisant le petit coffre à graines fourragères du semoir à grains ou l'applicateur d'insecticide granulaire du semoir à maïs. Il est préférable d'utiliser des tubes de polyéthylène transparent sur les semoirs à céréales car ceux-ci favorisent l'écoulement. Le tube doit déposer le produit granulaire directement en contact avec la semence pour assurer une nodulation rapide et efficace. Il faut bien calibrer le semoir afin d'appliquer la bonne quantité à l'hectare:

Première année en soya: 10 kg/ha

Seconde année en soya: 5 kg/ha

Les principaux inoculants granulaires disponibles au Québec sont NITRAGIN et URBANA.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE

Achat et entreposage

- 1- Utiliser l'inoculant spécifique au soya
- 2- Conserver l'inoculant granulaire dans un endroit frais et les poudres dans un réfrigérateur, car ceux-ci contiennent des microorganismes vivants.
- 3- Vérifier la date d'expiration sur le contenant.

Utilisation

- 1- Suivre les directives indiquées sur le contenant de l'inoculant.
- 2- Vérifier le pH du sol; celui-ci devrait se situer autour de 6.5.
- 3- Les résidus d'atrazine peuvent tuer les Bradyrhizobium en plus d'affecter le plant de soya lui-même.
- 4- Ne pas utiliser de traitement insecticide sur la semence. Exemple B-3 ou D-L-C avec l'inoculant.
- 5- Ne pas appliquer l'engrais avec la semence, car le soya est très sensible aux brûlures par les engrais. Il faut épandre et incorporer l'engrais avant le semis au printemps ou à l'automne.
- 6- Ne pas exposer les inoculants au soleil, à de hautes températures ou à des conditions asséchantes.
- 7- Recouvrir les inoculants lorsqu'ils sont utilisés au champ.
- 8- Semer immédiatement après l'inoculation, (de préférence dans un délai de 4 heures après l'inoculation) afin de conserver à l'inoculant sa vigueur et son efficacité. Vider le semoir une fois la journée terminée. Réinoculer les graines qui n'ont pas été semées 4 heures après leur inoculation.
- 9- Calibrer le semoir lorsque la semence est inoculée afin d'appliquer la bonne quantité de semence à l'hectare.
- 10- Après l'utilisation, tout ce qui reste dans un contenant d'inoculant ouvert doit être détruit.

QUAND VÉRIFIER LA NODULATION

- **De 3 semaines à 1 mois après le semis**, lorsque le plant possède de 2 à 3 feuilles trifoliolées, on peut déjà observer à la surface des racines, les premiers nodules en formation. A ce stade, ils sont généralement regroupés sur la racine principale; si ils sont efficaces, ils sont de couleur rose à rouge vif à l'intérieur. Les nodules très jeunes sont blancs à l'intérieur et les vieux nodules sont bruns. Il y a peu ou pas d'azote fixé par ces nodules.
- **Fin juillet - début août**. L'inoculation est efficace, si la plante a une apparence vert foncé, un feuillage abondant et une pousse luxuriante, et qu'elle montre des nodules regroupés autour de la racine principale. Les nodules sont généralement nombreux, gros, uniformes et de couleur rose à rouge foncé à l'intérieur. L'activité fixatrice d'azote est à son maximum durant cette période. Si la nodulation est inefficace, la plante a une apparence vert pâle, son feuillage est peu abondant, et sa croissance est plutôt lente. Les nodules sont pratiquement absents ou nombreux, mais très petits et distribués un peu partout sur les racines. Ils sont souvent de formes diverses et de couleurs variant de blancs à verts.

QUOI FAIRE SI LA NODULATION EST INEFFICACE

Après avoir constater les symptômes d'une déficience en azote, il faut appliquer 50 kg/ha d'azote au stade de la première fleur. (mi-juillet).

REFERENCES

- Bouniols A., Puech J., Chalamet A., Mondies M. 1985 Influence des conditions d'alimentation hydrique ou (et) azotée à différents stades du développement sur la production de grains et la nutrition azotée du soja. Eurosoya.
- Chen Z. 1990. Management of soybeans for increased production. M.Sc. Thesis, Fac. Graduate Studies Renewable Resources.
- Conseil des Productions Végétales du Québec. 1990. Soya, culture. Agdex 141/20. Ministère de l'agriculture des pêcheries et de l'alimentation du Québec. 47 pages.
- Hackney J. 1990. La feve soya dans la rotation, dans CPVQ, Colloque sur la diversification des grandes cultures. Production et commercialisation. Ministère de l'agriculture des pêcheries et de l'alimentation du Québec. 211 pages.
- Harper, J.E. 1974, Crop Science 14: 255-260.
- Harper J.E. 1976 Contribution of dinitrogen and soil or fertilizer nitrogen to soybean production. In World Soybean Research L.D. Hill. Ed., pp.101-107. The interstate publ. Dancille, Ill.
- Ministère de l'agriculture et de l'alimentation de l'ontario. 1988. La production du soya. MAAO No 173F.
- Warembourg F.R. et M. P. Fernandez. 1985 Distribution and remobilization of symbiotically fixed nitrogen in soybean (*Glycine max*). *Physiol. Plantarum*, 65:281-286.
- Weber, C. R., 1966, Agronomy Journal 58: 43-46.

TABLEAU
Fixation d'azote par le soya

Fixation kg/ha/an	Endroit	Références
40 - 60	Canada	H. W. Woldeng *
40 - 125	Ontario	D.J. Hume *
100	Est du Canada	D. Smith *
13 - 74	Iowa (E.U.)	
22 - 79	Minnesota (E.U.)	
54 - 128	Minnesota (E.U.)	
260 - 307	Washington (E.U.)	
1 -160	Washington (E.U)	Weber 1966

* Communication personnel

Source: Hackney 1990

Tableau Rendement du soya à différents taux d'azote avec le soya comme culture précédente (1988-1989)

Inoculant	N	Rendement Kg/ha	Proteine %	Nodules/10 plants	
	Kg/ha			Nombre	Poids (g)
non	0	2632 a	37.8 a	861	3.8 a
inoculé	0	2615 a	37.9 a	872	3.6 a
inoculé	45	2623 a	37.3 a	-	-
inoculé	180	2634 a	37.5 a	575	2.6 b
inoculé	225	2627 a	37.7 a	-	-

Les chiffres suivis d'une même lettre ne diffèrent pas d'une façon significative (Duncan, 0.05).

Source: Hackney 1990 (Semences Prograin)

Tableau Moyenne de trois essais d'inoculants effectués en 1987 à Elora en Ontario avec le cultivar Bicentennial

TRAITEMENT	Nodule par plant		Rendement	Proteine
	20 juil	31 août	kg/ha	% (2 essais)
Témoin (sans inoculant)			1778	27.5
NITRAGIN				
-granulaire	9	17	2355	34.8
-poudre	22	33	2528	36.4
532 Granulaire	16	40	3794	41.4
GRIP poudre	19	28	3386	37.3
Hi-STICK poudre	7	17	2779	35.9
110 kg N/ha	0	0	2444	31.7
200 kg N/ha	0	0	3288	34.8

Source : Hume D. Crop Science University of Guelph, 1987

TABLEAU Quantité d'éléments prélevés par une récolte de 2500 kg à l'hectare de soya

	N	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O
Graines (2500 kg)	175	34	60
Tiges, Feuilles, gousses (4900 kg)	58	11	40
Total	233	45	100

TABLEAU.
Caractéristiques permettant de
juger de l'efficacité de l'inoculation.

	Inoculant efficace	Inoculant inefficace
PLANTE	- Vert foncé - Feuillage abondant - Pousse luxuriante	- Vert pâle - Feuillage éclairci - Pousse lente
NODULES	- Peu Nombreux - Gros - Regroupés - Rose à rouge foncé - Forme déterminée	- Absents ou nombreux - Petits - Dispersés - Blanc à vert - Forme variée

Bibliothèque Cécile-Rouleau



QMC A 567 412