



SPGBQ
SYNDICAT DES PRODUCTEURS
DE GRAINS BIOLOGIQUES DU QUÉBEC
Affilié à la FABBQ

COURS DE PRODUCTION DE SEMENCES À LA FERME EN RÉGIE BIOLOGIQUE

par

B. Estevez, agr., M.Sc.

Mars 2007

Table des matières

1. L'origine du protocole de production de semences à la ferme en régie biologique	4
a. L'origine (2004)	4
b. Les raisons fondamentales du protocole	5
2. Les résultats du protocole de l'année 2004 et l'entente avec la FADQ	12
3. Le protocole de production de semences à la ferme en régie biologique	22
4. Les coûts des semences biologiques et celles des analyses	26
5. L'importance du criblage	27
a. Les résultats d'un atelier de criblage	28
b. Des types de cribles (Référence, Sébastien Angers, 2004)	30
c. La gestion des criblures	34
6. L'entreposage et la conservation des semences	34
7. L'importance de la qualité des semences en régie biologique	35
a. Les maladies	35
b. Les traitements alternatifs des semences	37
c. Les éléments mineurs et la qualité de la semence	39
8. Comparaison du protocole de semence à des systèmes de semences généalogiques (Canada et France)	40
9. Les semences de ferme ou paysannes	44
10. L'amélioration végétale (<i>diaporama, Isabelle Breune, agr.</i>)	46
11. Les variétés adaptées à la régie biologique au Québec : un réseau québécois	47
12. Le développement de variétés adaptées à l'agriculture biologique et son financement (la redevance)	48

13. Brève description du système canadien de production de semences généalogiques	52
14. L'ACPS et la Circulaire No 6.....	55
Bibliographie	60
Remerciements	63
Annexe 1 : Liste des laboratoires de semences accrédités	
Annexe 2 : Modèle de registre de semences	

1. L'origine du protocole de production de semences à la ferme en régie biologique

a. L'origine (2004)

• Le protocole de reproduction de semences à la ferme en régie biologique est **une initiative** du Syndicat des producteurs de grains biologiques du Québec (**SPGBQ**) suite à **des préoccupations des membres** selon des besoins spécifiques et des exigences administratives (semences biologiques et FADQ).

L'objectif général est de :

- Évaluer la qualité de la semence produite à la ferme en régie biologique

Les objectifs sont résumés comme suit :

- Assurer la disponibilité de semences biologiques aux producteurs en limitant les risques associés à l'utilisation de semences non biologiques.
- S'adapter aux exigences des certificateurs : Loi internationale sur l'utilisation de semences certifiées (depuis 2004).
- Satisfaire les exigences de la FADQ en terme de qualité des semences et ainsi donner accès aux producteurs aux programmes de soutien du revenu. L'accès à l'assurance récolte de La Financière agricole du Québec (FADQ) : besoin d'utiliser au moins des semences certifiées No 2 pour adhérer à l'assurance récolte.
- Assurer l'autonomie des fermes biologiques.
- Promouvoir la recherche et le développement de semences adaptées aux besoins du secteur biologique.
- Améliorer les pratiques actuelles de production de semences à la ferme chez les producteurs qui utilisent déjà cette alternative.

La perte d'autonomie des producteurs biologiques est aussi une réalité dans le cadre du programme d'assurance agricole au Québec **qui exige des semences certifiées.**

En effet, cette exigence pose plusieurs problèmes :

- 1) Les semences certifiées ne sont pas absolument absentes de mauvaises herbes, surtout lorsque la demande est grande lors de l'approche des semis, une constatation de producteurs.
- 2) Le choix des semences biologiques est encore limité au Québec, c'est dire que les producteurs biologiques doivent se contenter de cultivars développés dans le cadre d'une réglementation conventionnelle.
- 3) Le prix des semences biologiques certifiées généalogiques augmente les coûts de production

b. Les raisons fondamentales du protocole

• Le **principe d'autonomie** est une motivation principale pour les raisons suivantes :

- 1) L'utilisation des grains récoltés par l'agriculteur pour l'utiliser comme semences est un droit historique à travers le monde.
- 2) L'autonomie permet la disponibilité de semences biologiques aux producteurs en limitant les risques associés à l'utilisation de semences non biologiques
- 3) La semence de ferme assure de ne pas importer à la ferme des graines de nouvelles mauvaises herbes
- 4) Elle permet aussi une amélioration des cultivars selon les conditions du milieu et des pratiques du producteur (pour les espèces allo-fécondées) et ainsi de développer éventuellement un produit du terroir (exemples : le seigle d'automne et l'épeautre)

• L'autonomie des producteurs

• L'indépendance des agriculteurs s'amenuise peu à peu. Le secteur des semences est très concentré à l'échelle mondiale. En effet, 10 compagnies multinationales (Monsanto, DuPont, Syngenta..) produisent 90 % des semences vendues et ce sont elles aussi qui développent les OGM (Transfert.net, 2003. Site Internet).

- **Éviter l'importation de nouvelles espèces de mauvaises herbes à la ferme**

- Un des défis de l'agriculture biologique est le contrôle des mauvaises herbes.
- En accord avec la stratégie de la lutte intégrée, **l'étape de la prévention prend tout son sens en agriculture biologique** car le sarclage est le dernier recours dont l'efficacité peut être réduite facilement par des conditions météorologiques défavorables.
- L'absence de graines de mauvaises herbes dans les semences certifiées n'est pas absolue car le contrôle d'un lot de semences reste aléatoire et l'échantillonnage peut ne pas permettre d'identifier la présence de mauvaises herbes diluées dans le lot (Saskatchewan Agriculture, Food and Revitalization, 2000).
- Les mauvaises herbes produisent généralement de nombreuses graines (plusieurs milliers sur un seul plant comme la sétaire par exemple) mais aussi, la durée de leur pouvoir de germination est souvent long (plus de trente ans pour la sétaire).

- **Le problème des OGM pour l'agriculture biologique**

- Les organismes génétiquement modifiés (OGM) sont utilisés commercialement en Amérique du Nord depuis le début des années 1990. Au Canada, en 2002, on comptait 3,5 millions d'hectares semés avec des OGM (Clive, 2002 *In* GRAIN site Internet).

- Des contraintes supplémentaires pour les producteurs biologiques : bandes tampon de huit mètres le long des champs contigus aux champs conventionnels (règlement de la certification).

- La production agricole sur ces bandes ne peut donc pas être vendue comme produit biologique et exige donc une ségrégation des grains.

- L'utilisation du maïs à pollinisation ouverte requiert encore plus de précaution pour éviter la contamination.

- **L'augmentation des variétés OGM diminue le choix de cultivars de maïs notamment :**

- Au Québec, on constate que plus de la moitié des cultivars mentionnés dans les résultats d'essais du CRAAQ 2003-2004 sont des OGM ;

- Dans les 286 cultivars mentionnés, 148 sont OGM (incluant le maïs liberty) soit 52 % et les non OGM sont donc au nombre de 138 soit 48 % du total. Dans les faits, le besoin de semences non traitées réduit également le choix. Par exemple, un agriculteur biologique du Centre du Québec n'a le choix qu'entre un ou deux cultivars.

• Une diminution de la diversification des cultures et la perte de marchés

Le cas du canola dans l'Ouest canadien est un exemple. Déjà en 2002, on évaluait que 65 % du canola canadien produit était OGM pour la résistance à un herbicide (Clive, 2002, In GRAIN site Internet). Au Québec, on estime qu'environ 75 % des superficies en canola sont OGM (Carter, 2004).

• Une contamination des espèces sauvages

Une étude américaine sur le Tournesol transgénique avec le gène *B.t.* a démontré que si cette variété était commercialisée, les chercheurs prévoiraient une contamination des espèces de tournesol sauvages et de mauvaises herbes de cette famille qui aurait pour conséquence de réduire l'effet des herbivores sur ces plantes sauvages et donc d'augmenter potentiellement la production de leurs graines, source d'infestation des cultures (Snow et al., 2003).

• La notion de pureté variétale est remise en cause

- La venue des OGM a modifié radicalement la notion de « pureté génétique ».

- Auparavant, les standards de certification assuraient une pureté variétale de 98-99 %, soit une impureté de 1-2 %, notamment par les plantes adventices (Friends of the Earth, 2000).

- Avec l'ère post-biotechnologique, les institutions responsables de contrôler les programmes de certification des semences se questionnent sur la réévaluation de la notion de « pureté génétique » qui ne pourra plus être interchangeable avec la « pureté variétale » qui prévalait dans l'ère pré-biotechnologique (Friends of the Earth, 2000).

- Le développement des OGM est tel qu'il semble impensable d'obtenir une tolérance zéro de ce type de contamination dans les grains ou les semences biologiques (Thomison et Loux, 2001).

- L'Ohio accepterait un seuil de contamination d'OGM de 1 à 3 %, alors que le Japon n'accepte aucune tolérance pour la contamination par des biotechnologies inacceptables du type maïs Starlink, mais il serait tolérant à une

contamination par des OGM produits à partir de technologies acceptées jusqu'à un pourcentage < 5 % (Thomison et Loux, 2001).

- Les agriculteurs biologiques de la Communauté européenne sont très concernés par la proposition de la Commission européenne sur les OGM de permettre des niveaux de 0,3-0,5 % d'OGM dans les semences lorsque le moratoire sera levé (Schlüter, 2004).

- Pour le soya on considérerait même une contamination jusqu'à 0,7% (Gouvernement français, 2004, site internet).

- Les associations agricoles conventionnelles et biologiques demandent un étiquetage à partir de la limite de détection permise par la technologie qui est actuellement de 0,1 %. Cependant, des études démontrent les difficultés de contrôler l'environnement afin de limiter le produit final sous un seuil de contamination de 0,9 % en utilisant des semences contaminées à 0,3 –0,5 % par des OGM (Schlüter, 2004).

- Selon les propositions de cette commission, le « Joint Research Center » a estimé que les mesures pour la prévention de la contamination par les OGM coûteraient entre 53 et 345 euros/ha.

• **Même le système de semence canadien est en quelque sorte remis en cause par la contamination des OGM**

- En effet, dans une enquête conduite en 2002 par des chercheurs de l'université du Manitoba qui ont analysé 27 lots de semences Pédigrées de canola, 14 lots étaient contaminés par les OGM à des taux supérieurs à 0,25 % alors que trois lots présentaient des taux de contamination de résistance au glyphosate supérieurs à 2 % (Friesen et al. 2002), *In* GRAIN site Internet).

- En date du 4 mai 2001, l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) envoyé un avis aux entreprises canadiennes de semences indiquant qu'elle venait d'apprendre « qu'une entreprise de semences avait détecté **un caractère nouveau non approuvé** pour dissémination dans l'environnement dans une parcelle de semences de maïs hybride produit dans le sud-ouest de l'Ontario, l'année précédente à l'occasion d'un test régulier de contrôle de la qualité (ACIA, 2001).

- Ce genre d'incident peut avoir des conséquences déplorables sur l'environnement, sur la confiance dans le système canadien de semences et des pertes de ressources humaines et financières pour les contrôles plus serrés.

- Dans cet avis, l'ACIA reconnaissait la possibilité de la dissémination par mégarde dans l'environnement des végétaux à caractères nouveaux (VCN) non approuvés. Elle réitérait alors aux entreprises qui trouvent des VCN lors de tests de qualité, leur obligation de l'en informer. Les ressources sont-elles suffisantes pour assurer une qualité de semences non contaminées par des OGM alors que la culture de ceux-ci ne cesse de s'accroître ?

- **La biodiversité**

- Dans les fondements de l'agriculture biologique, la biodiversité est un facteur de résilience écologique, ce qui permet à un système de retrouver assez vite un certain équilibre suite à un stress.

-D'ailleurs, la Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique (IFOAM) préconise dans ses fondements de « Maintenir et conserver la diversité génétique par l'attention portée à la gestion des ressources génétiques de la ferme ».

- **Des variétés plus adaptées à la régie biologique**

- Le cas du projet de « blé panifiable biologique » un projet du (SPGBQ) coordonné par Pierre Lachance, agronome du MAPAQ (Montréal-Est).

- Les cultivars Celtic et AC Barrie se sont bien positionnés pour le marché de la panification en tenant compte des trois critères que sont : l'indice de chute, la vomitoxine (DON) et la protéine (Morin, 2004).

- Il s'avère que l'offre de semences biologiques dans le blé au Québec porte surtout sur le cultivar AC Barrie ce qui réduit la biodiversité pour les producteurs.

- L'exemple du cultivar de **blé Celtic** est pertinent :

- Bon pour la panification;
- Moins susceptible à la fusariose des variétés évaluées en agriculture biologique au Québec;
- Moins exigeant en azote que ses homologues;
- Cependant, il n'est pas plus compétitif envers les mauvaises herbes que les autres variétés (D'Aragon, 2003).

- Toutefois, nous ne savons pas si le mélange des deux cultivars serait une combinaison intéressante.

- Le choix du cultivar est donc important car il existe des différences quant à leur capacité de **concurrencer les mauvaises herbes** par exemple.

- Dans une étude américaine sur le maïs, des rendements supérieurs ont été obtenus avec des hybrides à maturité précoce (cité par Walker et Buchanan, 1982). Dans ce cas, cet hybride a pu se développer rapidement pour concurrencer une cohorte de sétaires, alors qu'un hybride tardif n'a pu atteindre cette vigueur envers ces plantes indésirables.

- Dans le cas du blé, une étude américaine a comparé 20 cultivars. La variété la plus **compétitrice permettait 82 % moins de biomasse de mauvaises herbes que la variété la moins compétitrice** (Jordan, 1993). Ces différences variétales peuvent résulter de traits génétiques qui confèrent la capacité de mieux utiliser les ressources du milieu, comme une grande surface foliaire ou un enracinement plus rapide, ou encore des propriétés allélopathiques.

-Une étude québécoise a démontré des caractéristiques allélopathiques pour les principales céréales à paille (Baghestani et al., 1999). En effet, les racines de certains cultivars sécrètent des substances inhibitrices (alcaloïdes) qui leur donnent un avantage sur certaines mauvaises herbes. Le tableau 1 présente les espèces et cultivars utilisés dans cette étude.

Tableau 1 Compétitivité des variétés selon la culture (Baghestani et al., 1999)

Espèces	Cultivars compétitifs	Cultivars peu compétitifs
Blé	SS Blomidon	Celtic
Avoine	AC Rigodon	Ultima
Orge 2 rangs	Winthrop	Iona
Orge 6 rangs	Chapais	Cadette

• Des prix supérieurs qui augmentent les coûts de production

En 2004, on estimait que selon les espèces, la semence généalogique produite en régie biologique était de 27 à 56 % plus chère que la semence conventionnelle non traitée (tableau 2).

Tableau 2. Prix de la semence au détail et sans escompte
(Source 2004.)

Espèce et variété	Quantité (kg)/sac	Prix (\$)	Augmentation du coût de la semence biologique
Avoine AC Rigodon Conv. et NT ¹	40	19,75	
Avoine AC Rigodon Bio	40	25,00	27 %
Blé AC Barrie Conv. et NT ¹	40	20,75	
Blé AC Barrie Bio	40	30,00	45 %
Soya AC Glengarry Conv. et NT ¹	22,7	18,95	
Soya AC Glengarry Bio	22,7	29,50	56 %

¹ Conventiionnelle et non traitée

• Les exigences de la certification biologique

- Une loi internationale : La Communauté européenne a décrété l'obligation d'utiliser des semences biologiques dès le 1^{er} janvier 2004.
- Ainsi, le protocole de production de semences biologiques à la ferme et non commercialisables nous paraît être une alternative viable pour **accélérer l'utilisation de semences certifiées** puisque la semence sera certifiée biologique.

• Les exigences de la Financière agricole du Québec (FADQ) : besoin d'utiliser au moins des semences certifiées No 2 pour adhérer à l'assurance récolte

L'exigence de la FADQ imposant l'utilisation de semences Pedigrees (certifiées généalogiques) aux producteurs biologiques pose plusieurs problèmes :

- 1) L'utilisation de semences certifiées peut impliquer l'importation de semences provenant de l'extérieur et ne garantit donc pas l'absence de mauvaises herbes étrangères à la ferme;
- 2) Les risques de contamination par OGM (soya & canola) sont accrus lorsque les semences sont produites et conditionnées dans un environnement qui n'est pas soumis à une certification biologique;
- 3) Le choix de semences biologiques certifiées généalogiques est très limité et les quantités insuffisantes pour répondre aux exigences des certificateurs quant à l'utilisation de semences biologiques.

- 4) L'autonomie des producteurs, considérée comme l'un des fondements de l'agriculture biologique et essentielle dans un contexte qui se veut durable, est compromise par cette exigence.
- 5) Enfin, certaines cultures produites essentiellement en régie biologique ne sont pas assurées, c'est notamment le cas du seigle d'automne et de l'épeautre. Notons qu'il n'existe pas de semences généalogiques Pedigree pour l'épeautre, une culture pourtant en demande.

2. Les résultats du protocole de l'année 2004 et l'entente avec la FADQ

Quatre fermes ont participé à ce projet dans trois régions différentes (tableau 1).

Tableau 1 . Localisation des fermes participantes et la production de semences de ferme

Région	No de ferme	Semences Blé/céréales	Semences Soya
Montréal-Ouest	1	X	X
Lanaudière	2	X	
Montréal-Est	3	X	X
Montréal-Est	4	X	

Ces quatre fermes représentent un aperçu de la diversité des fermes biologiques, en termes de taille, de rotation des cultures et de la machinerie disponible pour la production de semences à la ferme (tableau 2).

Tableau 2. Diversité des fermes participantes

No de ferme	Superficie cultivée (ha)	Cultures produites	Machinerie Récolte	Machinerie criblage	Entreposage des semences de ferme
1	570	Maïs, soya, blé, orge, avoine, tournesol (système en billons)	Batteuse	Crible rotatif à 4 passes + vent marque law et table à gravité	Silos et gros sacs (500 kg)
2	90	Blé, soya, luzerne (labour)	Batteuse	Criblage à forfait	Compartiments aérés aménagés dans une grange
3	50	Maïs, soya, blé, orge, sarrasin, lin, tournesol (système en billons)	Andaineuse et Batteuse	Crible de type Traditionnel : Forano 150 Plessiville	Silos et gros sacs (500 kg)
4	100	Maïs, soya, blé, lin, foin (système en billons)	Forfait batteuse	Crible de type rotatif Kongskilde DPC40	Silos

• Les céréales

- Pression des mauvaises herbes : surtout les dicotylédones (feuilles larges) annuelles : herbe à poux, laitue scariole, chénopode, amarante, tabouret et abutilon et dans les graminées, les sétaires (la géante notamment).
- Dans les vivaces : chardon, vesce jargeau, asclépiade et bardane. Pour les monocotylédones (graminées) : le chiendent dont la semence se décline facilement la semence.
- Dans la plupart des champs de blé, nous avons trouvé **d'autres plantes cultivées et quelques hors-types (des caractéristiques telles que les barbes, la grandeur des épis, la couleur des glumes, roux généralement)**.

•Le soya

- Le soya aux 30 pouces laisse beaucoup de place et de lumière pour les mauvaises herbes ce qui permet le développement de talles : chiendent, chardon, laitue scariole, bardane.
- Dans la plupart des champs de soya, nous avons trouvé d'autres plantes cultivées. Les hors-types du soya sont plus difficiles à détecter (pubescence, couleur de l'hile, couleur de la fleur).

Tableau 3. Analyses effectuées selon la culture

Culture	Pureté	Germination	Vomitoxine	% de grains fusariés	(OGM) ¹
Blé	X	X	X	X	
Orge	X	X		X	
Avoine	X	X		X	
Soya	X	X			X

¹Test des bandelettes

• La vomitoxine et le taux de contamination par *Fusarium graminearum* et autres espèces de *Fusarium*

La vomitoxine

- La vomitoxine (DON : déoxynivalenol) contamine les céréales et rend dangereux la consommation des grains.
- Produits par des espèces de *Fusarium*, un champignon.
- Facteur de déclassement du blé panifiable : **2 ppm**.
- **1 ppm** dans l'alimentation des porcs (Lachance, 2003).

Cette analyse a porté sur 11 échantillons de blé (10 de blé de printemps et un blé d'automne).

• Le pourcentage de grains contaminés par *Fusarium graminearum* et autres espèces de *Fusarium*

- La vomitoxine ne donne pas d'information sur la viabilité de ces champignons, ni sur leur capacité à réduire la germination.

- Par conséquent, pour la qualité de la semence, il est préférable de faire un test de contamination par les *Fusariums*.

*Tableau 4. Contamination du grain par la vomitoxine et par le *Fusarium graminearum* et autres espèces de *Fusarium* selon la ferme et la culture*

Ferme	Culture	Identification	Vomitoxine (ppm)	% de grains fusariés ¹⁰	
				<i>Fusarium graminearum</i>	Autres espèces de <i>Fusarium</i>
1	Blé	FLBBRO4	<0,5	0	0
1	Blé	FLBA04 ¹	<0,5	0,5	0,5
1	Blé	FLCE 04	<0,5	1,0	5,0
1	Blé d'automne	FL ZO04	<0,5	1,5	7,0
1	Blé	Napier ²	2,1	13,5	7,0
1	Orge	FLOB1-04	n.d.	2,0	2,0
1	Avoine	Flav-04	n.d.	0	3,5
2	Blé ⁴	BSC ³	<0,5	5,0	3,0
2	Blé	Bauto ³	<0,5	3,5	2,0
3	Blé	BTH ³	2,3	41,5	36,5
4	Blé	S-15 b(1)	3,0	31,5	19,5
4	Blé ⁴	S-15B(2)	3,7	32,5	11,5
4	Blé	S-B-si02	1,5	0	0,5

La plupart des échantillons de céréales ont été seulement pré-criblés à moins qu'on le spécifie dans le tableau

¹ Échantillon criblé pour la semence

² Semences généalogiques « Enregistrées » utilisées dans le réseau d'essais « blé bio panifiable »

³ Échantillons pris dans la batteuse

⁴ Échantillon produit à partir de semences généalogiques « certifiées »

⁵ Non disponible ; Nous n'avons pas analysé la vomitoxine de l'échantillon d'avoine et d'orge

• **Discussion sur la teneur de vomitoxine et le pourcentage de contamination par les *Fusarium***

- Sur 12 échantillons de semences de ferme, trois d'entre eux dépassent le taux de 2 ppm qui est exigé pour la consommation humaine. L'échantillon de semences « Enregistrées » dépasse aussi ce taux.

- Notons que la ferme 4 qui a deux échantillons sur trois qui sont contaminés par la vomitoxine a fait un essai de semis de blé sur sol gelé en 2004 et que le blé analysé par le producteur avait une teneur de vomitoxine <0,5 ppm. Le rendement en blé était de 3,9 t/ha, un peu supérieur au rendement moyen du blé de printemps.

- Lorsque la teneur de vomitoxine est très faible, le pourcentage de contamination par les *Fusarium* semble l'être aussi.

- Cependant, on ne constate pas toutefois de corrélation marquée avec le taux de *Fusarium* lorsque le taux de vomitoxine est assez élevé.

• **Le pourcentage de germination**

Ce paramètre indique la qualité de la semence et même si elle n'assure pas une levée homogène au champ, elle reste un indicateur simple et précieux pour le choix d'utiliser la semence ou non. Les normes exigées par la Loi des semences sont les suivantes (tableau 5).

Tableau 5. Pourcentage de germination minimal selon la culture (Loi des semences)

Culture	% de germination minimal	
	Certifiée No1	Certifiée No 2
Blé	85	75
Orge et avoine	85	75
Soya	85	75

Note : Dans le guide des pratiques agricoles de la Financière agricole du Québec (FADQ) on exige des semences certifiées ayant un pourcentage de germination de 75 % minimal (Certifiées No 2 ou plus).

• **Les céréales**

L'analyse a porté sur 13 échantillons (10 blé de printemps, 1 blé d'automne, 1 orge et 1 avoine). Étant donné la relation entre le pourcentage de germination et la contamination de la semence par des maladies, nous avons présenté les résultats en ajoutant le pourcentage de grains fusariés (tableau 6).

Tableau 6. Pourcentage de germination et de grains fusariés selon la culture et la ferme

Ferme	Culture	Identification	% de germination	% de grains fusariés	
				<i>Fusarium graminearum</i>	Autres espèces de <i>Fusarium</i>
1	Blé	FLBBRO4	96	0	0
1	Blé	FLBA04 ¹	96	0,5	0,5
1	Blé	FLCE 04	98	1	5
1	Blé d'automne	FL ZO04	95	1,5	7
1	Blé	Napier ²	88	13,5	7
1	Orge	FLOB1-04	99	2	2
1	Avoine	FLAV-04	99	0	3,5
2	Blé ⁴	BSC ³	91	5	3
2	Blé	Bauto ³	96	3,5	2
3	Blé	BTH³	79	41,5	36,5
4	Blé	S-15 b(1)	51	31,5	19,5
4	Blé⁴	S-15B(2)	49	31,5	11,5
4	Blé	S-B-si02	94	0	0,5

Note : La plupart des échantillons de céréales ont été seulement pré-criblés à moins qu'on le spécifie dans le tableau

¹ Échantillon criblé pour la semence

² Semences généalogiques « Enregistrées » utilisées dans le réseau d'essais « blé bio panifiable »

³ Échantillons pris dans la batteuse

⁴ Échantillon produit à partir de semences généalogiques « certifiées »

- On constate une certaine relation entre le pourcentage de contamination par les *Fusarium* et la baisse du taux de germination.

Le soya

Tableau 7 : Pourcentage de germination du soya selon la ferme

Ferme	Identification	% de germination
1	fl.so.A.04	96
1	fl.so.B.04	99
1	fl.so.C.04	94
3	4-5	99

Ces taux de germination sont supérieurs à la norme pour une semence certifiée No 1 qui est de 85 %.

• Discussion sur le pourcentage de germination

- En général, les semences de ferme obtiennent un taux de germination supérieurs à 75 % (norme minimale pour la FADQ).
- Cependant, l'agriculteur qui utiliserait ses semences devrait viser au moins 85 % car les semences ne sont pas traitées.

• La pureté

Cette analyse porte sur le nombre de types de graines de mauvaises herbes, de cultures autres que la culture principale et d'ergots et ce dans un échantillon de grains d'un kilogramme.

•Les céréales

Cette analyse a été réalisée sur 13 échantillons (10 blé de printemps, 1 blé d'automne, 1 orge et 1 avoine). Les résultats auxquels nous avons ajouté d'autres informations sont présentés dans le tableau 10.. Au tableau 8, nous présentons les normes selon la *Loi des semences*.

Tableau 8. Loi des semences (céréales) : normes pour les mauvaises herbes (MH), le pourcentage minimal de germination et le pourcentage maximal de charbon nu (pour un échantillon d'un kg)

Nom de la catégorie	MH principales	MH Principales et secondaires	Total des graines de MH	Total des semences d'orge, de seigle et de triticale/ou autres plantes cultivées	Total des semences d'autres plantes cultivées, y compris les précédentes	Nombre maximal d'ergots par kg	% minimal de germination	% maximal de charbon nu véritable
BLÉ tendre								
Certifiée No 1	0	0	3	2	5	1	85	
Certifiée No 2	0	0,5	6	5	10	8	75	
Ordinaire No1	0	2	10	10	10	1	85	
Ordinaire No 2	2	4	20	20	20	8	70	
ORGE ET AVOINE								
Certifiée No 1	0	0,5	3		4	2	85	2
Certifiée No 2	0	1	6		10	8	75	4
Ordinaire No1	0	2	10		25	2	85	4
Ordinaire No 2	2	4	20		50	8	75	6

Note : Au Québec la semence doit être exempte de folle avoine

Tableau 9. Pureté par échantillon : Nombre d'impuretés par kg de semences et ajout du % de germination

Ferme	Culture	No échantillon	Nuisibles interdites	Nuisibles principales	Nuisibles secondaires	Autres Mauvaises herbes	Total	Graines d'autres cultures	Ergot	% de germin.	Criblage	Certification
1	Blé	FLBBRO4	0	1 moutarde	1 herb. poux	59	61	2 mélilots	1	96	Pré-criblé	rejeté
1	Blé	FLBA04	0	0	2 tabouret	4	6	1 avoine 5 orges	0	96	Criblé	Ordinaire No1
1	Blé	FLCE 04	0	3 (chiendent)	1 tabouret	2	6	1 mélilot 16 orges 1 vesce commune	0	98	Pré-criblé	rejeté
1	Blé d'autom.	FL Z004	0	0	0	47	47	2 mélilots	3	95	Pré-criblé	rejeté
1	Blé ²	Napier Semen. Enreg.	0	0	0	1 (jargeau)	1	2 avoines 4 orges	0	88	Enregistrée No2	Certifiée No 2
2	Blé ¹	BSC	0	0	308 herbes à poux	88	396	0	8	91	Batteuse	rejeté
2	Blé	Bauto	0	0	280 herbes à poux	8	288	0	0	96	Batteuse	rejeté
3	Blé	BTH	0	0	0	68	68	20 orges 24 tournesols noirs	0	79	Batteuse	rejeté
4	Blé	S-15 b(1) ¹	0	0	72 herbes à poux	448	520	0	12	51	Pré-criblé	rejeté
4	Blé ¹	S-15B(2).	0	8 chiendent	48 herbes à poux	728	784	4 bromes sp. 24 luzernes	12	49	Pré-criblé	rejeté
4	Blé	S-B-si02 ⁹	0	8 chiendent	2	13	23		1	94	Pré-criblé	rejeté
1	Orge	FLOB1-04	0	2 (chardon)	0	35	37	0	0	99	Pré-criblé	rejeté
1	Avoine	Flav-04	0	0	0	4	4	316 blés communs	0	99	Pré-criblé	rejeté

¹ Échantillon produit à partir de semences généalogiques « certifiées »

² Semences généalogiques « Enregistrées » utilisées dans le réseau d'essais « blé bio panifiable »

• **Le Soya**

Les résultats d'analyse sont présentés au tableau 12. Les normes des impuretés permises dans les échantillons de soya (1kg) et le % de germination selon les normes de la **Loi des semences** pour les catégories *certifiées* et *ordinaires* sont présentées dans le tableau 10.

Tableau 10. Loi des semences (soya) : Nombre de graines de mauvaises herbes (MH) et d'autres cultures permises et % de germination pour la semence certifiée et ordinaire

Nom de la catégorie	Nombre maximal de graines de MH	Semences d'autres plantes cultivées	% minimal de germination
Certifiée No 1	0	1	85
Certifiée No 2	0	3	75
Ordinaire No1	1	4	80
Ordinaire No 2	3	10	65

Tableau 11. Pureté par échantillon : Nombre d'impuretés par kg de semences de soya et ajout du % de germination

Ferme	No échantillon	Nuisibles interdites	Nuisibles principales	Nuisibles secondaires	Autres	Total	Graines d'autres cultures	% de germin.	Criblage	Certification
1	fl.so.A.04	0	0	0	0	0	0	96	Pré-criblé	Certifiée N0 1
1	fl.so.B.04	0	0	0	0	0	2 blé	99	Pré-criblé	Certifiée N0 1
1	fl.so.C.04	0	0	1 herbe à poux	5 sétaire verte	6	0	94	Pré-criblé	Rejeté
3	4-5	0	0	0	0	0	2 avoine	99	batteuse	Certifiée No 1

•Discussion sur l'analyse de la pureté

- La pureté est un défi dans les céréales mais précisons que la plupart des échantillons ont été pré-criblés
- Le criblage nous semble donc une opération importante pour la qualité de la semence. Il est dans l'intérêt du producteur de bien cribler les grains qui serviront de semences. C'est dire que cette opération devrait se faire en plusieurs étapes afin de conserver les grains les plus gros.
- Sur les 13 échantillons de céréales, aucun n'avait de mauvaises herbes nuisibles interdites.
- L'ensemble des échantillons cumule 2253 graines de mauvaises herbes, la plupart provenant d'espèces annuelles.
- Cette infestation potentielle représente en moyenne l'introduction de 173 graines/kg de semences.
- Si l'on considère un taux de semis de 160 kg/ha pour le blé : environ **3 graines de MH m⁻²**, ou encore une graine aux deux mètres sur le rang.

Le tableau 12 mentionne quelques cas de pertes de rendement du blé de printemps en fonction de la présence de mauvaises herbes.

Tableau 12. Impact des mauvaises herbes sur le rendement du blé de printemps (OMAF, 2002)

Mauvaises herbes	Nombre de plants m ²	% de perte de rendement
Folle avoine	8	5
Folle avoine	25	14
Sétaire verte	100	5

- Cent plants de setaïre au m² équivaut à 15 plants par mètre sur le rang, alors que la moyenne des échantillons de céréales équivalait à une graine de mauvaise herbe aux deux mètres sur le rang.
- Pour le soya, 3 échantillons sur 4 ont obtenu une certification No 1 alors qu'il en avait trois qui ont été seulement pré-criblés et un échantillon pris à la batteuse qui a été classé certifié No1. L'échantillon rejeté avait six grains de mauvaises herbes annuelles communes en agriculture biologique (1 d'herbe à poux et 5 de setaïres vertes).

• Le test d'OGM pour le soya

- Il existe actuellement trois tests : Elisa avec bandelettes, le PCR et le test par culture comme pour le maïs et le soya résistant à l'herbicide round-up ready.

Nous avons opté pour le test ÉliSa avec deux bandelettes (2 fois 1000 grains)
Les résultats sont négatifs et la sensibilité de ce test est de 0,1 % (tableau 13)
pour le soya.

Tableau 13.. Contamination du soya par les OGM (test ÉliSa avec bandelettes)

Ferme	Identification	% de contamination par les OGM
1	fl.so.A.04	Négatif
1	fl.so.B.04	Négatif
1	fl.so.C.04	Négatif
3	4-5	Négatif

PHOTOS : VISITES DE CHAMPS

3. Le protocole de production de semences à la ferme en régie biologique

Année 2007

Résumé

- Vous pouvez être assurable à l'ASREC (Assurance Récolte) (céréales à paille, soya) tout en utilisant vos semences produites selon le protocole.
- Vous devez être certifié biologique (pas en transition).
- Ces semences de ferme sont pour les besoins de la ferme, elles ne sont donc pas **commercialisables**.
- L'objectif de ce protocole est de produire une SEMENCE DE QUALITÉ, votre responsabilité.
- Il n'y a aucun organisme de contrôle, mais vous devez faire des tests de qualité obligatoires dans un laboratoire accrédité et tenir un registre de semences. L'échantillonnage doit être indépendant.
- Le taux de germination minimal doit être de 75 %.

- Si la qualité de la semence n'est pas adéquate ou si le producteur observe une forme de dégénérescence de la semence à moyen terme, il est alors recommandé de renouveler la semence à partir de semences généalogiques certifiées.

a. Analyses standard pour toute culture

- i. Test de germination :
- ii. Test de pureté

b. Analyses pour les cultures pouvant être potentiellement contaminées par des variétés OGM (Soya et canola)

- i. Le test Élixa (bandelette)

c. Analyse recommandée pour le suivi de l'état sanitaire des céréales à paille (blé et orge notamment)

- ii. Test de pourcentage de contamination par les espèces de Fusarium (ACTUELLEMENT GRATUIT)

Les détails

1) Conditions d'admission dans le cadre de ce suivi pour la Financière agricole du Québec (FADQ) :

- La ferme biologique doit être certifiée au Québec par un organisme reconnu par le CAAQ. Ainsi, **la ferme en transition n'est pas admissible**;
- La ferme doit participer au programme ASREC de la Financière agricole du Québec (FADQ);
- Détenir **un registre de semences** (un modèle est disponible sur Agri-Réseau).

2) Organisme de contrôle

- **Aucun** : Le fait que la récolte des grains est certifiée biologique est suffisant;
- Cependant, la qualité de la semence est une préoccupation, une responsabilité du producteur;
- Le protocole encourage l'auto-responsabilisation;
- Les normes de la Circulaire No 6 de l'ACPS (Association canadienne des producteurs de semences) sont un guide pour la production de semences à la ferme, voir le document « Recommandations ».

3) Semence d'origine = semence utilisée au début du cycle de la reproduction

- Elle doit être une semence généalogique certifiée (minimum No 2) : garder la facture et l'étiquette dans le **Registre de semences** en cas de vérification (organisme de certification biologique ou de La FADQ en cas de réclamation).
- Si la variété n'est pas disponible dans la semence généalogique certifiée : deux cas sont possibles : toujours en faire mention dans le **registre de semences** :
 - La culture est assurée par l'ASREC : garder au frais un échantillon de 1 kg pendant l'année (en cas de réclamation pour de nouveaux tests) : faire les analyses obligatoires prévues dans le protocole;
 - La culture n'est pas assurée à l'ASREC: Pas d'échantillon à garder mais on recommande de faire les tests obligatoires pour vous assurer de la qualité de la semence.

4) Registre de semences : un document important et obligatoire pour le suivi de la production de la semence

Une simple fiche sur les semences s'intégrant au cartable des cahiers des champs pourrait suffire et ne pas ainsi alourdir le processus de vérification.

- Consultation possible par l'organisme de certification biologique et par la FADQ en cas de réclamation.

5) La vérification des équipements (production, récolte, criblage, entreposage)

- Selon le protocole de nettoyage ou les exigences de votre organisme de certification biologique.
- En cas de criblage hors de la ferme : respecter les exigences de votre organisme de certification biologique.

6) Les analyses obligatoires : validation de la qualité des semences par un LABORATOIRE ACCRÉDITÉ

Les analyses sont exigées pour chaque lot d'une espèce ou d'une variété.

a. Analyses standard pour toute culture

- i. Test de germination (respecter le taux minimal de la FADQ : 75%);
- ii. Test de pureté (absolument réalisé par un laboratoire accrédité pour les semences, voir la liste annexée au protocole).

b. Analyses pour les cultures pouvant être potentiellement contaminées par des variétés OGM (Soya et canola)

- i. Le test Éliisa (bandelette).

c) Analyse recommandée pour le suivi de l'état sanitaire des céréales à paille (blé et orge notamment)

- i. Test de pourcentage de contamination par les espèces de *Fusarium*.

Poids de l'échantillon

Pour les deux tests standards (germination et pureté) et le test OGM, un **échantillon de 1 kg** est suffisant si les analyses sont faites dans un même laboratoire.

Pour le test de contamination des céréales par les **espèces de *Fusarium***, étant donné qu'il n'est pas encore disponible au Québec, veuillez nous contacter pour obtenir l'adresse où envoyer vos échantillons. **L'échantillon devrait être de 550 g minimum. L'envoi est à vos frais mais le test est gratuit.**

7) L'échantillonnage indépendant des semences

- a) Par toute personne habilitée à offrir ce service : agronomes ou techniciens quel que soit l'organisme : clubs-conseils en agroenvironnement, clubs d'encadrement technique, coopératives agricoles, institutions (Institut canadien des semences, la régie des grains du Québec, etc.);
- b) Pour le protocole d'échantillonnage, se référer aux deux documents suivants :
 - i. Le classement des grains et le producteur : pamphlet sur Le prélèvement d'un échantillon représentatif (Régie des grains du Québec);
 - ii. Le Manuel des systèmes d'échantillonnage, Commission canadienne des grains, 2003.

L'objectif de l'échantillonnage est d'obtenir un échantillon final qui soit le plus représentatif du lot. Un minimum de cinq sous-échantillons est recommandé. Augmentez ce nombre en fonction du volume du lot à échantillonner.

L'échantillonneur prépare le formulaire pour le colis, téléphone pour l'envoi et pour obtenir le No de suivi du colis. La messagerie passe à la ferme ou le producteur se déplace au bureau de la messagerie.

Démarche à entreprendre pour participer à ce projet :

-Inscription auprès de l'agent de projet « Le Protocole de production de semences à la ferme en régie biologique »: un questionnaire vous sera envoyé.

Les résultats des tests devront nous être envoyés AVANT LE 1^{er} JUIN 2007

- ***Mentionnez que vous utilisez le Protocole au répondant en « Agriculture biologique » régional de la Financière agricole (FADQ)***

4. Les coûts des semences biologiques et celles des analyses

Lorsque l'on compare les coûts de semences à l'hectare entre les budgets de cultures biologiques au Québec basés sur de la semence conventionnelle non traitée (Beauregard et Brunelle, 2002) et le prix au détail de la semence biologique certifiée au printemps 2004, nous constatons une augmentation du coût de 48 % pour le blé et de 24% pour le soya (tableau 13).

Tableau 13. Coût des semences : (\$)/ha

Culture	Budgets de culture biologiques (2002) ¹	Semences biologiques au détail (printemps 2004) ²	Augmentation du coût des semences biologiques certifiées
Blé	73,43	108,75	48 %
Soya	130,78	162,45	24 %

¹ Semence conventionnelle non traitée : (Beauregard et Brunelle, 2002)

² Semences biologiques (prix au détail)

Cette constatation est d'autant plus navrante que l'augmentation des coûts la plus élevée est dans le blé. En effet, la marge sur débours est de 371\$/ha dans le blé alors qu'elle est de 906\$/ha dans le soya (Beauregard et Brunelle, 2002).. Ce n'est donc pas une mesure incitative pour diversifier la rotation des cultures par le blé. En utilisant de la **semence de ferme**, ces coûts devraient baisser.

Tableau 14 Coûts des analyses selon 1 lot de semences de céréales et 2 lots de soya pour une ferme de 100 ha

Test	Prix/échantillon	Céréales	Soya	Total ferme
Germination	27	27	54	
Pureté	27	27	54	
Contamination par les <i>Fusarium</i>	47	47		
Élisa OGM	20		40	
Total \$		101	148	249
\$/ha		3,1	4,5	3,8

5. L'importance du criblage

- Généralement le criblage se fait au printemps, peu avant les semis.
- La contamination par les espèces de *Fusarium* a tendance à diminuer avec le temps, de plus, le taux de germination peut varier en fonction des conditions de conservation. Ainsi, les analyses faites au printemps donneront l'état réel de la qualité des semences que le producteur va utiliser.
- Le criblage étant une étape très importante, il est donc nécessaire d'être bien équipé ce qui pourrait exiger une table à gravité, un investissement de 15 à 30 000\$. Un tel montant n'est à la portée que d'une ferme de grande taille.
- Les petits producteurs qui ne sont pas équipés peuvent avoir de la difficulté à faire cribler des petits volumes.
- En Europe, il reste une tradition de criblage à la ferme, ce que l'on appelle des trieurs à façon qui criblent encore 40 % des semences de céréales en France (Coordination rurale, 1999). Le coût du criblage est de 0,11 Euros/kg de blé (traitement et sacs compris) (M. Mazy, comm. Pers.)
- Cet entrepreneur a développé un système de criblage mobile perfectionné qui représente un investissement de 75 000\$. Cette pratique permet non seulement de trier la semence mais aussi de la calibrer, ce qui permet d'assurer une semence avec un état sanitaire amélioré. La formule CUMA (coopérative d'utilisation de machinerie agricole) serait aussi une voie intéressante à explorer.

a. Les résultats d'un atelier de criblage

L'objectif de l'atelier : Déterminer la possibilité de cribler des céréales à la ferme d'une qualité acceptable pour la semence à partir d'un cribleur de petite taille (un vieux FORANO (No 150 de la Compagnie de Plessiville).

- Le producteur crible environ 200 tonnes de soya et 30 tonnes de blé par année. Le FORANO permet de cribler 2 tonnes/heure pour le soya et 1 t/h pour le blé.
- Dans le passé, il a déjà criblé d'autres cultures comme les haricots de couleurs (flageolets, etc.), l'avoine, l'orge, le lin. Avec ce crible, il peut même cribler les grains mélangés comme le blé et le pois. Bien sûr, lorsque le pois est trop petit, c'est moins évident. Pour le sarrasin et le chanvre, il faut souvent deux criblages.
- Pour le soya, les grains affectés de sclérotés (maladie de la pourriture blanche) peuvent être éliminés par le criblage.
- Le criblage se fait à travers 2 tamis (passes). Les gros grains restent sur le 1^{er} tamis et le bon grain passe à travers le second tamis. La ventilation dont le régime est contrôlé par des poulies variables permet de séparer les éléments plus légers du bon grain.
- Le crible permet de récolter les criblures qui sont divisées en trois types : les grosses, les petites et celles qui proviennent de la ventilation.
- Le crible fonctionne bien avec un moteur de trois forces. Pour la ventilation, il faut commencer doucement et augmente au besoin. Le nettoyage du crible et des tamis à l'aide d'une balayeuse prend environ deux heures.
- Débit estimé : 450-500 kg de blé/heure. La coupe était approximative de 40 à 50 %, donc élevée mais nécessaire pour l'utilisation du grain comme semences.

VIDÉO

• Résultats de l'analyse de qualité de quatre échantillons

- Criblage d'un lot de blé Barrie de 2005 auquel il a été mélangé de criblures pour l'alimentation de poulets (25 % du volume de ce lot).

Lors du criblage nous avons pris quatre échantillons :

- Le témoin (T), un lot de blé Barrie auquel le producteur avait mélangé des criblures, le tout devait être utilisé comme aliments pour des poulets;
- Après un premier criblage;
- Après un second criblage;
- Les criblures sorties du premier criblage.

Résultats du test de pureté des grains selon l'échantillon : Mauvaises herbes (MH)

Témoin	Un criblage	Deux criblages	Criblures
Blé 97,1% MH 1,5% Autres cultures : 0,5% Autres matières : 1,3%	0 nuisibles interdites (MH) 12 nuisibles principales (MH) Moutarde des champs 17 nuisibles secondaires (MH) 16 herbes à poux et 1 carotte sauvage 370 graines d'autres MH 6 pieds coq 334 sétaires jaunes 1 vesce jargeau 1 amarante 9 chénopodes 1 petite bardane 3 renouées liseron 3 renouées sp. 12 sétaires vertes TOTAL MH : 399 Graines d'autres cultures : 2 par 738g 1 orge et 1 mélilot Pour un semis de 180 kg/ha : 10 gr de MH/m² Ou 1,5 graines de MH au mètre de blé	0 nuisibles interdites (MH) 0 nuisibles principales (MH) 0 nuisibles secondaires (MH) 29 graines d'autres MH 1 pied coq 27 sétaires jaunes 1 vesce jargeau Graines d'autres cultures : par 517 g 1 orge et 1 chanvre Pour un semis de 180 kg/ha : 1 gr de MH par m⁻² Ou 1 graine de MH par 6,7 m de rang de blé	Blé : 85,8% MH : 5,2 % Autres cultures ; 0,6% Matières inertes : 0,6%

Dans le cadre de l'entente de la FADQ, le plus grande de nombre total de graines de mauvaises herbes dans le test de pureté a été de :
Blé : 42; Orge : 252 et le Soya : 40

Pour un taux de 160 kg de blé /ha : 0,6 graine de MH/m²
Pour un taux de 120 kg de grains d'orge /ha : 3 graines de MH/m²
Pour un taux de 100 kg de grains de soya/ha : 0,4 graine de MH/m²

PHOTOS DE L'ATELIER ET SONDAGE SUR LE PROTOCOLE

b. Des types de cribles (Référence, Sébastien Angers, 2004)

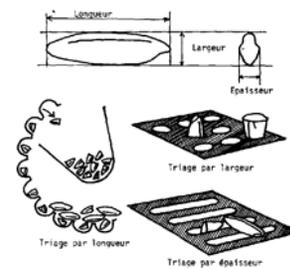
Les principes de triage sont regroupés dans le tableau 15.

Tableau 18 : Matériel utilisé pour le triage des grains.

Principe de triage		Matériel correspondant
Dimension	Longueur	Trieur à alvéoles
	Largeur	Trieur à disques
	Épaisseur	Calibreur
Par densité		Colonne densimétrique
		Table densimétrique
		Rice et drapper
Par forme		Trieur hélice
Par état de surface		Trieur à rouleaux de velours
		Trieur magnétique

le crible qui permet de trier les graines par leur dimension soit : leur longueur, largeur et épaisseur (figure 1).

Figure 1: Principe de triage dimensionnel



source : CEEMAT,

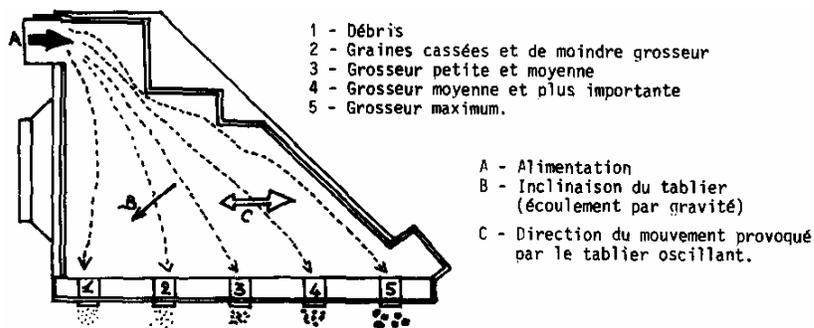
1988

Le système le plus connu et le plus utilisé dans le conditionnement des semences est

•Triage par densité : la table à gravité

La table permet de séparer des corps de mêmes dimensions mais de poids spécifiques différents (pierres, graines immatures, etc.). Le principe de l'appareil est un plan de travail traversé par un flux d'air uniforme qui fluidise le mélange et en provoque la stratification schématiquement en deux couches (figure 2). Les produits lourds restent près de la table, les produits légers au-dessus. La séparation des deux couches est obtenue par le réglage de l'inclinaison du plan de travail (dans deux directions) et par sa vibration qui projette les produits lourds vers le haut de la table alors que les produits légers s'écoulent vers le bas.

Figure 2 : Principe de la table à gravité.

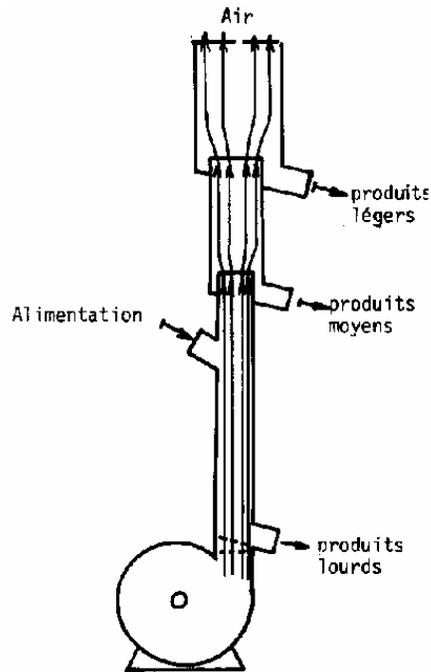


source : CEEMAT, 1988:

▪ La Colonne densimétrique

La colonne densimétrique (figure 3) est un matériel moins coûteux que la table à gravité. Un distributeur vibrant introduit le mélange à trier à mi-hauteur d'une cheminée dans laquelle monte un flux d'air homogène. Les particules lourdes descendent alors que les plus légères remontent. Des changements de section de la cheminée permettent un classement des particules. Ce matériel de petit débit est peu coûteux et peut rendre de nombreux services pour le triage de petits lots contaminés.

Figure 3: Principe de la colonne densimétrique

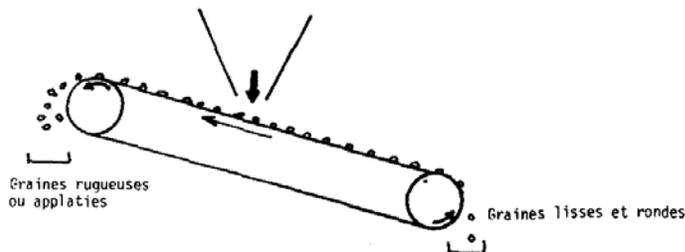


source : CEEM

▪ **Trieur à rouleaux de velours et table de velours (notamment pour la folle avoine)**

Dans le système du trieur à table de velours (figure 4), les semences à séparer roulent sur un plan incliné en velours à partir duquel elles sont alors séparées. Les graines à surface lisse glissent sur le velours et suivent la pente alors que les graines velues comme la folle avoine s'accrochent au velours et sont éliminées vers l'extérieur ou vers le haut: Ce système à été conçu principalement pour éliminer de la folle avoine des lots de grains céréaliers.

Figure 4 : Principe du trieur à table de velours

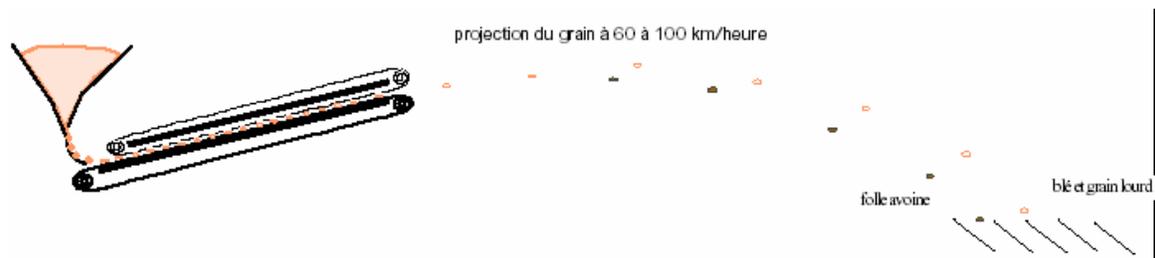


source : CEEMAT, 1988

▪ **Le système Katz**

Comparativement au trieur à table de velours, en 1968 un dénommé Katz à conçu et breveté aux É.U un système de séparation de la folle avoine dans les grains de céréales. Le système fonctionne très bien pour enlever les graines de folle avoine dans le blé. Pour l'avoine, il faut beaucoup plus d'ajustements et des pertes élevées de petits grains d'avoine pour atteindre un bon résultat. Le principe est simple, le grain est pris entre deux courroies veloutées, accélérées et projetées vers des collecteurs de fractions (figure 5). La courroie veloutée fait ralentir les graines de folle avoine car elles sont pubescentes et habituellement plus légères. Le système est aussi muni d'un aspirateur afin d'enlever les poussières.

Figure 5 : Principe du trieur à table de velours.



Source: André Comeau
2004.

L'investissement peut être important, tout dépend de l'objectif et les besoins. Une table de gravité coûte autour de 15 000\$, 8000\$ pour la colonne densimétrique, 5000\$ pour la table de velours et 5000\$ pour la fabrication du système Katz.

PHOTOS CRIBLES

c. La gestion des criblures

- Le criblage produit beaucoup de criblures pour atteindre une qualité de semences, notamment pour les céréales.
- Dans le cas où les grains sont très fusariés, il serait important d'en connaître la teneur en vomitoxine pour son utilisation ultérieure.
- Si les grains ne sont pas commercialisables, il faut les détruire par brûlage ou les composter (plusieurs jours à 60°C et plus). Il ne faut surtout pas les semer pour en faire un engrais vert car on aura ainsi inoculé le champ avec des champignons pathogènes.

PHOTOS CRIBLURES

6. L'entreposage et la conservation des semences

- Le pré-criblage des grains avant l'entreposage est très recommandé pour un séchage rapide et une conservation optimale.
- Le taux d'humidité doit être souhaitable (tableau 16) et le séchage éventuel doit se faire par ventilation sans chauffage (CRAAQ, 2005)

Tableau 16. Taux d'humidité souhaitable (CRAAQ, 2005)

Céréales	13 à 15 %
Soya	14 à 16 %

- À ce stade, les conditions de conservation sont très importantes pour la qualité de la semence. Le seul fait d'emplir un silo en laissant peu d'espace entre le cône du silo et le grain pour utiliser le maximum de volume peut avoir des conséquences négatives. Le temps de séchage va augmenter assez vite et dans certains cas, des moisissures pourront se développer sur les grains proches du cône du silo (AAC, 1999).
- L'entreposage et la qualité des grains (Bourgeois, 2006) :
 - Pour une bonne conservation, réduire la respiration des grains : refroidir rapidement;
 - Ventiler dès l'entreposage : refroidir tout le silo;
 - Vérifier la température dans la partie la plus chaude (souvent en haut);
 - La ventilation est efficace lorsque la température extérieure est de 5°C plus bas que la masse de grains;
 - Quand cet écart est plus grand, il y a un risque de détérioration des grains;

- La présence de criblures, de poussières, etc. peut entraver la circulation de l'air et créer des conditions favorables au développement de moisissures;
- La neige accumulée par les vents autour des silos doit être enlevée avant la fonte pour éviter tout contact des grains avec cette humidité.

7. L'importance de la qualité des semences en régie biologique

a. Les maladies

- Au Canada, dans la production de semences généalogiques certifiées, il est permis de traiter les semences lorsque le taux de germination ne correspond pas aux normes.

- Mentionnons qu'en France, on analyse les semences pour les maladies. Lorsque les semences sont contaminées à <15 %, on effectue un traitement de semences standard. Lorsque la contamination dépasse 15 %, on utilise des traitements à action renforcée. En Hongrie, suite à des analyses de la contamination des semences par les *Fusarium* réalisées de 1970 à 1996, on recommande de ne pas utiliser comme semences les lots dont la contamination en *Fusarium* dépasse 20 %.

• Pour améliorer la qualité sanitaire des lots de semences bio, il y a trois endroits où l'on peut intervenir :

- 1- Lors de la production (multiplication) des semences au champ. Il existe des pratiques pour réduire les risques de développement de maladies dans les grains. Par exemple pour le charbon, il a été suggéré de ramasser les épis charbonnés dès qu'ils apparaissent et de les détruire. Ceci évite que les spores de charbons puissent infecter les grains de semences en formation. Le charbon est très important car il entraîne des baisses de rendements.
 - 2- Cribler sévèrement les lots et choisir ceux qui sont les moins contaminés.
 - 3- Traiter les semences avec des méthodes approuvées en agriculture biologiques.
-

• **Le cas de la fusariose dans les céréales**

- La fusariose a coûté des centaines de millions de dollars à l'industrie agroalimentaire du Canada au cours des 20 dernières années (Agricom, 2002).
- La fusariose est associée à 17 espèces du champignon *Fusarium* dont *F. graminearum* qui est l'espèce la plus importante au Québec (Rioux et al. 2003).

- Les *Fusariums* produisent une toxine, la vomitoxine (DON : Désoxynivalénol) qui décline la qualité des grains pour l'alimentation tant humaine qu'animale (Kuiper-Goodman, 2003).

- D'un point de vue de la prévention, la gestion des résidus de culture est un facteur important pour diminuer les risques en réduisant l'inoculum comme le permet le labour (Dion et Rioux, 2002). La répression des mauvaises herbes graminées est aussi un facteur à considérer car elles peuvent être aussi contaminées par les *Fusarium*. La rotation avec des cultures non sensibles est recommandée.

- Dans le futur, une piste accessible en agriculture biologique serait le développement de cultivars résistants (Cerom) et la lutte biologique par mycoparasitisme à partir des résidus (Fernando, 2003), une nécessité pour réduire les risques de contamination dans tous les systèmes de travail minimum du sol, notamment le système de billon en agriculture biologique.

- En attendant ces alternatives, des cultivars de blé exprimant un niveau de résistance intermédiaire existent : AC Barrie, AC Cora et Katepwa (Tekauz et al., 2003). Dans l'orge, certains cultivars à deux rangs (AC Metcalfe, AC Oxbow) semblent plus résistants que des cultivars à six rangs (Tekauz et al., 2003).

- Les agents pathogènes présents sur les semences sont très importants en agriculture biologique car on ne peut utiliser de traitements chimiques des semences. En effet, les agents pathogènes présents sur les semences sont bien positionnés pour causer des maladies aux plantules lors de la germination, car ils sont sur ou dans la semence. Ils peuvent aussi contaminer des plantes saines situées à proximité.

- Les méthodes de nettoyage comme la séparation par gravité peuvent réduire les concentrations de désoxynivalénol (vomitoxine) dans les céréales (Lachance, 2003).

- Dans un essai du projet « Blé bio panifiable », la fraction extraite par le vent a été en moyenne de 28,82 ppm; de 5,17 ppm pour la fraction criblée par le tamis et 1,22 ppm pour le grain nettoyé. Mentionnons que le seuil accepté dans la consommation humaine est de 2 ppm.

• Le cas du *Penicillium verrucosum* en agriculture biologique au Danemark

- Une étude danoise sur l'écologie de la mycotoxine ochratoxine A sécrétée par *Penicillium verrucosum* que l'on retrouve dans les céréales produites en climat humide démontre qu'il y a lieu de se préoccuper des maladies fongiques quel que soit le système de production (Elmhøth, 2002).

•La gestion des grains est d'une grande importance pour éviter ce problème. Il faut que celui-ci soit séché rapidement et dans de bonnes conditions. Il est aussi important que les espaces d'entreposage soient bien nettoyés afin de ne pas laisser des poches de vieux grains qui pourraient contaminer la récolte. La prévention est donc fondamentale pour ce genre de problème.

b. Les traitements alternatifs des semences

•Les mesures importantes pour contrôler les maladies des cultures en agriculture biologique sont :

- La rotation des cultures;
- Les cultures mélangées;
- Une fertilisation modérée (Borgen, 2004).

• Cependant, il existe au moins un groupe de maladies des plantes qui ne peut en bénéficier : **les maladies transmises par les semences**. Ces maladies ne sont pas transmises par le sol et par conséquent la rotation des cultures est un outil insuffisant. Les cultures mélangées ne sont pas possibles pour la production de semences et la fertilisation a surtout un impact sur les saprophytes facultatifs et non sur les pathogènes spécialisés (Borgen, 2004).

• Pour le mouvement d'agriculture biologique européen, la situation est sérieuse. En effet de nombreux lots de semences biologiques sont souvent déclassés à cause des maladies transmises par les semences (Borgen, 2004). Dans le cadre du symposium européen « Organic seed production and plant breeding – strategies, problems and perspectives » (Borgen et al. 2002), il a été recommandé que seules des semences saines devraient être produites, ce qui signifie que les organismes de certification devraient en tenir compte.

• Au Danemark, tous les lots de semences sont testés pour les infections de maladies transmises par les semences. En 2000, 90 % des lots de pois ont été déclassés.

• Mesures préventives possibles :

- Date de semis et de récolte;
- Taux de semis;
- Des mélanges de cultures (surtout pour la qualité de la production de grains pour le commerce) (Borgen, 2002);
- Il semble que la maladie se propage moins vite avec les variétés à paille longue.

• Des traitements de semences sont explorés :

- Séparation selon la grosseur de la semence : une étude danoise a démontré que les petits grains étaient statistiquement plus infectés que

les gros grains ce qui permet de réduire les risques en utilisant une table à gravité lors du criblage (Borgen, 2004b);

- Nettoyage à l'aide de brosses;
 - Traitement à la chaleur sèche : Clear et al., (2003) ont eu de bons résultats dans le contrôle du *Fusarium graminearum*;
 - Traitement ultrasons;
 - En France, l'Institut technique d'agriculture biologique (ITAB) a testé 96 combinaisons de traitements sur des semences de carottes contaminées par *Alternaria dauci* (Lizot et al. 2002b). Les résultats obtenus démontrent une efficacité proche de 90 % sans phytotoxicité.
 - Cette étude a permis de démontrer l'efficacité fongicide à large spectre du vinaigre seul ou en combinaison avec des oligo-éléments.
- Le traitement à la chaleur peut être une alternative pour le contrôle de la contamination fongique dans les céréales (Kristensen et al. 2004) comme le démontre une expérience qui a porté sur l'ochratoxin A (OTA) dans le seigle.

Les résultats montrent que le champignon est mieux contrôlé par la température maximum du grain (Maximum grain temperature : MGT) que la température de séchage à l'air fixe et constant (Fixed constant drying air temperature : FAT). Le traitement contrôle aussi plusieurs espèces de *Fusarium*.

En utilisant le MGT pendant 10,5 minutes à une chaleur de 64°C, cela permet de détruire 99 % les propagules de levure et 98 % des filaments de champignon. Cette combinaison d'une capacité de haute température de séchage et un traitement à la chaleur efficace peut être obtenu bien mieux par un séchoir-tambour qu'avec un séchoir au plancher perforé où l'on pratique un séchage par un flux continu.

Cette approche peut ainsi réduire le risque de détérioration des grains par des moisissures à presque zéro si le grain est proprement conservé par la suite. Mentionnons qu'avec cette méthode, la haute qualité pour la panification a été maintenue.

c. Les éléments mineurs et la qualité de la semence (se référer à Estevez, 2006)

- Les éléments mineurs (Zn,Cu, Mn, Fe, B et Mo) sont importants pour les végétaux.
- Les sols carencés peuvent nuire au développement végétal et réduire ainsi la qualité du produit.
- Certains éléments mineurs sont des métaux lourds (Zn, Cu et Mo particulièrement importants) et lorsque les sols sont saturés, la disponibilité pour la plante peut potentiellement créer de la phytotoxicité augmentant le risque de la contamination de l'environnement et de la chaîne alimentaire des humains et des animaux.
- Cette problématique est commune à l'agriculture quelle que soit sa région.
- Dans une perspective à long terme, les producteurs biologiques devraient être tout aussi concernés que les agriculteurs conventionnels soit par l'importation de matières organiques qui peuvent contenir des métaux lourds ou par l'utilisation du sulfate de cuivre comme fongicide, ou par tout autre produit qui contient des métaux lourds.
- Pour Zn,Cu, Mn, Fe, B, l'augmentation du pH risque d'augmenter la carence, alors que pour le molybdène c'est le contraire, sa disponibilité s'accroît.

▪ Une étude australienne a démontré que des teneurs faibles en zinc et en manganèse réduisent la vigueur des plantules et diminuent leur résistance à l'infection (Calderini and Ortiz-Monasterio, 2003).

- Les problèmes de ce genre de carences peuvent survenir avec le manganèse, le cuivre et le bore des éléments qui sont souvent déficients dans les sols québécois. Selon le Dr Comeau, « dans les cas extrêmes, 98 % environ des semences appauvries en bore ou en manganèse sont incapables de produire des épis au second cycle en sol pauvre ». Ce chercheur a notamment fait un test avec une culture d'orge dans un sol carencé en bore et 90 % des plantes ont été stériles.

8. Comparaison du protocole de semence à des systèmes de semences généalogiques (Canada et France)

Tableau 17. Résumé des étapes du Protocole de production de semences à la ferme et des recommandations de l'ACPS (Canada)

Étapes	Moyens	Analyses ou activité obligatoire	Conditions
Parcelle	Recommandations : Isolation Contrôle des mauvaises herbes, hors-types, autres cultures, maladies		Pas d'inspection par un organisme indépendant
Récolte	Recommandations : Nettoyage et réglage de la batteuse Taux d'humidité du grain adéquat Séchage éventuel		Lorsque le travail est à forfait, présence de l'agriculteur Céréales : 13 à 15 °C Soya : 14 à 16 °C Séchage éventuel par ventilation sans chauffage
Pré-criblage	Mesure préventive avant entreposage		Diminution du taux de <i>Fusarium</i> Éviter que le grain chauffe
Entreposage	Recommandations : Nettoyage adéquat	Registre de semences	Protocole de nettoyage déjà obligatoire pour la certification bio, intégré au cahier de champ, obligatoire par la certification biologique
Conservation	Recommandations : Ventilation adéquate		
Criblage des semences	Recommandations : Compostage des criblures si fortement contaminées par la fusariose	Test de pureté Test de germination Test OGM (soya, canola) Test de contamination par les <i>Fusarium</i> (recommandé)	Échantillonnage indépendant et laboratoire accrédité Protocole d'échantillonnage reconnu Taux de germination minimal de 85 % pour semences de céréales et de soya (équivalent à la catégorie certifiées No1) L'évaluation de la contamination par les <i>Fusarium</i> est une mesure préventive pour le suivi sanitaire des semences

Tableau 18. Protocole de la production de semences à la ferme : selon le GNIS (France)

Une bonne semence doit :

Bien germer		
Objectif	Levée homogène, régulière	
	GNIS	Protocole de semences de ferme
Moyens	Bon état sanitaire de la parcelle	Dépistage et épuration par le producteur
	Élimination des grains cassés, malades ou chétifs	Criblage fin
	Contrôle de germination des semences	Test de germination Échantillonnage indépendant et laboratoire accrédité

Être propre		
Objectif	Obtenir une semence propre sans ressemis de graines de mauvaises herbes ou d'autres cultures	
	GNIS	Protocole de semences de ferme
Moyens	Maîtrise du désherbage et contrôle de la parcelle	Sarclage et épuration
	Élimination des déchets, graines de mauvaises herbes ou d'autres cultures	Criblage fin
	Contrôle de pureté spécifique des semences	Test de pureté Échantillonnage indépendant et laboratoire accrédité

Être saine et bien protégée¹		
Objectif	Assurer l'implantation de la culture et la qualité sanitaire de la récolte	
	GNIS	Protocole de semences de ferme
Moyens	Protection phytosanitaire de la parcelle	Développement de cultivars résistants : à développer en bio
	Contrôle de l'état sanitaire de la parcelle	Évaluation sommaire de l'état sanitaire lors des visites
	Traitement contre les oiseaux, insectes et maladies	À développer par des cultivars résistants
	Contrôle de l'état sanitaire des semences : Si le taux de contamination par maladies < 15 %, on effectue un traitement de semences standard. Lorsque la contamination dépasse 15 %, on utilise des traitements à action renforcée	Développement de traitements biologiques pour les semences (à venir) Test de contamination par les <i>Fusarium</i> pour le suivi de l'état sanitaire de la semence au fil des années Criblage fin

¹ L'aspect sanitaire nous semble peu considéré par l'ACPS pour ce qui est de la semence certifiée probablement parce que le traitement de la semence est une routine

Être pure		
Objectif	Avoir une culture et une culture homogène d'une seule variété	
	GNIS	Protocole de semences de ferme
Moyens	Utilisation de semences de base certifiées	Non pertinent
	Nettoyage du matériel de semis et de récolte	Nettoyage de la machinerie et des équipements de criblage
	Contrôle de pureté variétale	Exigences moindres
	Isolement et épuration de la parcelle	Isolation et épuration de la parcelle
	Identification de chaque lot de semences	Registre de semences

Tableau 19. Les différences d'objectifs entre Le protocole de semences de ferme en régie biologique et le système de semences généalogiques canadien

Propos	Protocole de semence	Semences généalogiques
Objectifs généraux	<p>Autonomie de la ferme</p> <p>Qualité de la semence autoproduite non commercialisable</p> <p>Accès à l'assurance récolte</p> <p>Réduction du risque de contamination par des mauvaises herbes étrangères à la ferme par l'importation de semences</p> <p>Réduction du risque de contamination par les OGM.</p> <p>Accélération de l'utilisation de semences biologiques (exigence internationale)</p> <p>Accès à un plus grand nombre de variétés</p> <p>Amélioration de la façon de faire de ceux qui produisaient leurs semences à la ferme</p> <p>Répondre aux besoins spécifiques des petits producteurs diversifiés (volumes insuffisants pour un criblage hors ferme)</p>	<p>Assurer une qualité de la semence pour :</p> <p>L'amélioration de la production végétale</p> <p>Pour la commercialisation</p>
La qualité	<p>Circulaire No 6 comme recommandations</p> <p>La même variété multipliée au besoin</p> <p>Recommandation du suivi du champ par un agronome (conseiller de club quand c'est possible)</p> <p>Les analyses obligatoires :</p> <p>% de germination : 75% minimum selon la Financière (équivalent à la semence certifiée No 2) . Viser 85 % (Équivalent à la catégorie certifiée No1)</p>	<p>Système complexe : semence Pédigrée-fondation-enregistrée-certifiée</p> <p>Circulaire No 6 obligatoire</p> <p>Contrôle du champ par l'ACIA obligatoire</p> <p>% de germination selon la qualité (No 1 et 2) : test indépendant dans un laboratoire accrédité</p>

	<p>La pureté dans un laboratoire accrédité (aucun seuil de déclassement : projet pilote)</p> <p>Le test de contamination par les OGM (soya)</p> <p>L'échantillonnage indépendant</p> <p>Recommandation du test de contamination des céréales par les <i>Fusarium</i></p> <p>Registre de semences pour la certification biologique</p>	<p>La pureté (No 1 et 2) par le cribleur (autocontrôle) et contrôle aléatoire de l'ACIA</p> <p>Registres pour la certification et la vente</p>
Redevances	<p>Dans le cadre du projet pilote (aucune royauté)</p> <p>Dans le moyen terme : une redevance volontaire dont la modalité est à déterminer, visant à financer le secteur de la recherche sur les semences.</p>	<p>Royautés prélevées pour l'améliorateur (obligatoire)</p>

• **Des essais de comparaison entre semences de ferme et semences généalogiques**

Les résultats de la ferme Longprés Ltée sont présentés dans le tableau suivant.
(en gris les semences de ferme)

Variété	Humidité (%)	Parcelle soya 2006		
		Surface (ha)	Poids (kg)	Rendement (kg) 14%
FL-SO-MA-05	16,1	0,67	2360	3436,38
91M10	15,0	0,92	3300	3545,25
Bounty	15,4	1,09	3510	3167,76
FL-SO-MA-05	16,2	1,09	3730	3334,48
Nikko	14,6	2,03	7430	3634,56
14p6	14,8	1,65	5270	3164,23
18y4	14,6	1,11	3850	3444,27
FL-SO-AR-05	16,1	1,11	4020	3533,19

MOYENNE DE LA PARCELLE

3412 KG/HA

Précisons que la ferme Longprés a acheté quelques sacs de semences certifiées de sept variétés que nous voulions comparer avec les semences de ferme. Sur les sept variétés achetées, une d'elles a été échangée par le fournisseur car le lot que la ferme avait reçu avait fait l'objet d'un test positif aux OGM chez le fournisseur (après livraison). Sur les tests OGM que la ferme a fait faire sur les six variétés restantes, une testait positive. Donc deux variétés sur sept (28,5%) étaient susceptibles de contaminer leurs récoltes et ont été exclues des essais au champ. Ainsi, quand on parle de risque de contamination, c'est bien réel.

9. Les semences de ferme ou paysannes

- Depuis des millénaires, les agriculteurs ont utilisé les grains récoltés comme semences. C'est pour ainsi dire un droit inné, un droit naturel, un droit ancestral qui est toujours en vigueur dans la plupart des pays mais qui est menacé.
- Le cas des « semences de ferme ou paysannes » en Europe, notamment en France, est un exemple de la défense de l'autonomie des agriculteurs. Un réseau s'est constitué autour d'intervenants en agriculture durable et biologique pour reconquérir des savoir-faire et le droit de multiplier les grains pour les utiliser comme semences.

La semence est un produit vivant de la nature que les paysans utilisent, multiplient et reproduisent dans leurs champs depuis que l'agriculture existe; pouvoir la ressemer est un droit inaliénable des paysans qui doit être reconnu et

respecté. *La maîtrise paysanne de la semence est source de diversité et d'autonomie.*

- Certaines raisons : coordination paysanne européenne (voir site Internet).

- « *La semence paysanne n'est ni homogène ni stable, elle évolue avec la vie. Sa dynamique la fait mieux correspondre aux besoins d'une agriculture diversifiée et elle offre la qualité de produits que recherche une diversité de consommateurs.* » Ces conditions permettent l'adaptation aux terroirs..

- « *Les graines que le paysan produit dans son champ à partir de variétés anciennes ou d'aujourd'hui, de variétés oubliées ou orphelines, permettent aussi de conserver vivant, « in- situ », un patrimoine génétique et culturel d'une région* ».

•L'importance de l'utilisation de la semence de ferme en Europe

- Selon le syndicat des trieurs à façon, le triage à la ferme représente une économie substantielle de l'ordre de 45\$/ha de blé dur (CPE,1999). À qualité égale, la semence certifiée de blé est plus de trois fois plus chère que la semence de ferme (CPE, 1999).

- Selon le syndicat des trieurs à façon français (STAFF), le taux d'utilisation des semences de ferme est de l'ordre de 50 % pour le blé, elle est donc responsable de la production de 6 millions de quintaux (CPE, 1999). Une centaine d'entreprises font du triage à façon et traitent 1,8 millions de quintaux de céréales par an (CPE, 1999).

- Le Pays Basque espagnol a développé par contre un réseau alternatif pour la filière des semences maraîchères. Les agriculteurs basques n'utilisent en moyenne que 10 % de semences certifiées. Des coopératives les approvisionnent en semences de ferme adaptées à des zones précises.

- Selon la Direction générale de l'agriculture du gouvernement belge, « Le triage à façon est l'action d'effectuer pour le compte d'un agriculteur, le nettoyage, le triage et la désinfection éventuelle de graines provenant de la propre exploitation de ces agriculteurs et destinées à être ensemencées dans celle-ci ». Mentionnons que dans ses formulaires à l'endroit des trieurs à façon des semences de ferme, la législation belge exige la variété de l'espèce alors que c'est interdit au Canada (Kuyek, 2004, p.22).

10. L'amélioration végétale *(diaporama, Isabelle Breune, agr.)*

Cas du maïs à pollinisation ouverte (PO)

Essais au Lac St-Jean (Michel Champagne, agr.)

Le maïs PO permet d'utiliser les grains récoltés comme semences et donc, de sélectionner les meilleurs épis à la ferme afin d'améliorer la génétique de la semence en fonction des caractéristiques environnementales locales de l'entreprise.

Méthodologie

Les essais ont été effectués en 2002 et en 2003 sur deux fermes différentes. Le champ a été séparé en deux. Une partie était semée avec une semence de maïs commerciale 2200 UTM et l'autre, avec une semence de maïs PO du nom de Wapsy Callay de 2200 UTM. Afin de comparer les résultats, 10 épis ont été récoltés au hasard dans chaque partie du champ.

Résultats des essais

2002

- Le maïs PO : en général la maturité est plus vite atteinte . En effet 75% des grains étaient au stade denté alors que le Pionner était encore au stade laiteux.
- Le maïs PO reçu environ 80 unités d'azote sous forme de fumier solide alors que le Pionner en avait reçu 130 sous forme de fumier et d'engrais chimique. Les deux cultivars on eu un démarreur sous forme granulaire à raison de 150 kg/ha de 9-28-9.
- Le maïs PO n'a pas été désherbé et l'infestation de chou gras a été sévère ce qui explique la faible population dans celui-ci, environ 20 000 plants a l'acre, alors que dans le Pionner la population tournait autour de 28 000.
- D'autre part, le maïs PO semble avoir été affecté par la pyrale alors que l'hybride ne l'a pas été.
- Le taux de semis étaient dans les deux cas de 30 000 grains/ l'acre. De plus, le semis était plus ou moins uniforme dans le maïs PO. Le manque d'uniformité était probablement causé par le type de semence de PO qui comporte des grains plats et ronds. Ainsi, les plaques sur le semoir a maïs utilisé n'étaient pas adaptées au deux types de semences ce qui pu causer un manque de régularité dans le dépôt du grain dans le fond du sillon.

- En général, le PO a mieux performer que l'hybride. Le rendement a été supérieur de 25 % par rapport a l'hybride. Les épis étaient plus longs, plus gros et comportaient davantage de grains. Par contre, le cœur de l'épi n'était pas significativement plus gros que l'hybride.

2003

- La fertilisation et les méthodes culturales ont été les mêmes dans les deux parcelles d'essais.
- Le maïs PO a été endommagé par la pyrale et les rendements ont été affectés.
- L'hybride n'a pas été affecté par la pyrale.
- Il semble que le PO a germé plus vite que l'hybride ce qui a sans doute eu pour effet que la pyrale s'est attaquée à celui-ci en premier. Il se peut aussi que le PO soit plus sensible à la pyrale que l'hybride.
- Une partie du champ PO a été versé alors que l'hybride est resté bien droit.
- Le semis était uniforme autant pour le PO que pour l'hybride.
- Le maïs PO était moins mature a la récolte que l'hybride
- Les rendements en grains des échantillons (frais) ont été 31% plus élevés dans le PO que dans l'hybride.
- Les épis étaient plus longs, plus gros et comportaient davantage de grains dans le PO. Enfin, le cœur de l'épi n'était pas significativement plus gros que l'hybride.
- Bien entendu, ces rendements ne tiennent pas compte des pertes dues à la verse des plants occasionnée par la pyrale.

11. Les variétés adaptées à la régie biologique au Québec : un réseau québécois

Un projet de réseau d'évaluation de cultivars de céréales (Blé, avoine, épeautre) et d'oléagineux (soya et lin) en régie biologique a été financé par le PSDAB du MAPAQ pour trois ans. Le requérant est le Cerom et en collaboration avec le SPGBQ.

Les essais se feront sur trois ou quatre sites de producteurs ainsi qu'au site du Cerom dans le cadre de la transition à l'agriculture biologique.

La méthodologie générale sera la suivante :

- Les sites seront inspectés pour les maladies foliaires et la notation de la fusariose de l'épi du blé (0-9);
- Notation de l'indice visuel de fusariose (VI) pour les blés et épeautres;
- Mesure des grains fusariés (FDK) pour les blés et épeautres;
- Analyse du contenu des grains en DON pour les blés et épeautres;
- La séquence des cultures sur les sites d'essais est : maïs, soya, blé (ou céréale);
- La semence des essais sera produite par le CÉROM afin de minimiser les effets indésirables quant à la performance et les maladies (notamment pour l'évaluation du charbon).

Mentionnons que des lignées prometteuses de blé (A. Comeau, Y. Dion) et de soya (P. Turcotte) seront aussi testées pour une éventuelle amélioration en régie biologique.

12. Le développement de variétés adaptées à l'agriculture biologique et son financement : la redevance

Dans le secteur de **l'agriculture biologique**, le comité national de standardisation du Canada pour l'agriculture biologique recommande de sélectionner des variétés adaptées aux conditions locales et résistantes aux maladies et ravageurs de la région (Singh, 2003). Selon le Centre d'agriculture biologique du Canada (CABC), il n'y a pas de réel programme de développement de variétés spécifiques à l'agriculture biologique. Il y a cependant des essais d'évaluation à la ferme de plusieurs variétés d'orge dans des conditions biologiques et ce dans les trois provinces maritimes (Singh, 2003). Cette étude est menée par le Dr Hans Nass d'Agriculture et agro-alimentaire du Canada (AAC). Le CABC coordonne aussi un projet de triage de variétés provenant du marché conventionnel qui sont évaluées pour leur rendement et leur résistance aux maladies (le charbon, la tache helminthosporienne, la fusariose) en coopération avec des chercheurs de l'Ouest canadien.

- Les critères importants pour des variétés adaptées à la régie biologique :
 - Bon rendement à des niveaux de fertilité faible, surtout en début de printemps frais alors que la minéralisation du sol est lente;
 - Forte concurrence envers les mauvaises herbes;
 - Bonne résistance aux maladies et aux insectes ravageurs tout en ayant des qualités gustatives ou nutritionnelles recherchées.

• **Le manque de choix des espèces résistantes aux maladies**

- Selon des experts, le choix des cultivars de céréales disponibles à l'agriculture biologique est très restreint en termes de résistance aux maladies.
- En effet, pour la résistance aux charbons, une des maladies principales dans les céréales, seulement 5 % des cultivars d'orge actuels peuvent être cultivés en régie biologique.
- Pour l'avoine, on parle de 30 % des cultivars disponibles, ce qui obligerait peut-être à prendre des cultivars d'Ontario. Il faudrait donc les évaluer dans le réseau d'essais du CRAAQ.
- Pour le blé, on manque d'informations québécoises car elle a été arrêtée vers 1990

La phytosélection participative

Cette approche qui intègre les agriculteurs au processus d'amélioration végétale est utilisée en Europe en agriculture biologique et par de nombreuses organisations non gouvernementales dans les pays en voie de développement (Vernooy, 2003).

En effet, des projets d'aide internationale ont démontré les effets bénéfiques de ce genre d'approche lorsque les ressources humaines et financières sont limitées (ADRAO, 1998).

- Un exemple de contribution des agriculteurs dans le développement d'espèces adaptées à l'agriculture biologique et particulièrement en biodynamique.
- Peter Kunz, un agriculteur biodynamique a soumis une douzaine de variétés à la procédure de certification officielle suisse (voir Fonds Naturaplan, Coop Suisse, site Internet).
- L'intérêt de ce projet réside aussi dans ces aspects sociaux, comme la création d'une coopérative (Sativa) qui réunit des sélectionneurs et des multiplicateurs de semences ainsi que des consommateurs.
- Dans certains pays développés, les institutions publiques aident les producteurs biologiques à réutiliser de vieilles variétés adaptées aux conditions régionales. C'est le cas en Basse-Saxonomie en Allemagne où l'azote est facilement lessivable dans les sols sableux. Il fallait trouver une variété d'automne qui ne se développait pas trop vite à cette période de l'année pour éponger plus longtemps l'azote du sol et qu'elle puisse aussi concurrencer les mauvaises herbes, donc un développement rapide au printemps ce qui fut

permis en utilisant une vieille variété autrichienne adaptée à ce climat. L'amélioration génétique de cette espèce a ensuite permis d'augmenter ses caractéristiques nutritionnelles (Henatsch, 2002)..

- Mentionnons que suite à la chute de l'U.R.S.S., Cuba a dû transformer son agriculture avec les faibles moyens qu'il avait alors. Un vaste mouvement d'agriculture biologique urbain et rural s'est développé en peu de temps. Des chercheurs ont travaillé conjointement avec les producteurs pour l'amélioration végétale et dans l'espace de quatre ans, 86 % des agriculteurs coopérant au programme avaient une avance au point de vue de l'amélioration de la production (SeedQuest, 2004).

• Les redevances sur les semences : pour le développement de variétés adaptées à l'agriculture biologique

La redevance sur les semences certifiées, comprises dans le prix de vente, a pour objectif de rétribuer le travail des sélectionneurs afin de financer la recherche et le développement.

Au Canada, la corporation privée sans but lucratif, SeCan, dont la mission est de permettre à ses membres l'accès à des espèces végétales d'origine publique de qualité pour les commercialiser, est l'organe qui gère la réception des royautés sur la vente des semences, respectant ainsi les droits de propriété sur les obtentions végétales, le « Plant Breeder' Right Act » qui s'appliquent pour 18 ans (SeCan, site internet).

Alors que jusqu'au début des 1980, Agriculture Canada était responsable d'environ 70 % du travail de sélection au pays, l'institution n'a pas voulu imposer aucune redevance sur les variétés pour lesquelles elle a cédé les licences à SeCan (Kuyek, 2004). De ce fait, par les redevances exigées sur les semences certifiées, SeCan a transféré une partie des coûts de sélection du gouvernement aux agriculteurs (Kuyek, 2004).

Le désinvestissement d'Agriculture Canada dans l'amélioration génétique végétale a donc permis au secteur privé de prendre la relève. Avant 1973, toutes les variétés étaient du domaine public et entre 1990 et 1998, 86 % des variétés introduites provenaient du secteur privé (Kuyek, 2004). Si en 1970, 83 % de la recherche sur le canola (3 millions \$) était financé par le secteur public, en 2000, la situation était inversée, le secteur privé étant alors responsable de 85 % du total des montants investis (160 millions \$) dans la recherche sur le canola (Kuyek, 2004).

De plus il semble être difficile de trouver une évidence ou une preuve de l'usage de ces royautés dans la recherche québécoise alors que les producteurs québécois ont payé des royautés annuelles fort significatives et dépassant

largement les 100 000\$ par an pour les cultivars publics, comme c'est le cas du fonds de recherche de la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec (SPCCQ).

Les producteurs de semences peuvent utiliser leurs propres semences, mais ils doivent cependant déclarer ces volumes pour le calcul des royautés ce qui est compréhensible puisqu'ils en font un commerce. Cependant, **il n'y a pas violation du droit de propriété sur les variétés lorsque le producteur garde des semences de variétés protégées pour ses propres besoins dans la mesure où il n'en fait pas le commerce de semences** (SeCan). Cette situation rejoint ce droit ancestral de l'agriculteur d'utiliser une partie de sa récolte comme semences, ce que défend le mouvement européen des « semences de fermes ou paysannes » face à la réglementation actuelle qui a tendance à exiger des semences certifiées dans la nouvelle Politique agricole commune (Pac). Cette tendance est à la fois la conjonction de deux phénomènes récents : d'une part, le génie génétique succède à l'hybridation classique et conventionnelle qui a enclenché la perte d'autonomie de l'agriculteur en matière de semences et en corollaire d'autre part, le droit de propriété sur le vivant qui accentue l'investissement privé dans le secteur de la production de semences, ce qui permet aux pouvoirs publics de se désengager de cette filière. Ce contexte favorise ainsi des compagnies d'amélioration végétale classiques à développer des variétés de type IP (Identités privilégiées) et OGM ce qui contribue aussi à la perte d'autonomie des agriculteurs.

Face à une telle situation, seul le secteur de l'agriculture biologique et le mouvement paysan européen semblent se préoccuper de la perte d'autonomie des agriculteurs face aux grandes compagnies d'intrants. Il nous semble alors conséquent avec le principe d'autonomie de l'agriculture biologique que si une redevance devait être exigée des producteurs de ce secteur qui veulent se prévaloir du protocole de **semences de ferme**, qu'elle serve alors à contribuer au développement de variétés qui permettront de relever les défis de l'agriculture biologique.

Une taxe sur la semence de ferme

En France, une taxe est prévue sur les semences de ferme depuis 1994 au profit des obtenteurs dans le cadre du règlement européen sur les obtentions végétales. Cependant, des mécanismes administratifs rendent difficile une imposition réelle. De plus, il existe une directive de 1998 qui autorise les paysans à utiliser les produits de leurs propres cultures pour réensemencer leurs champs dans la mesure où ils paient une rémunération au propriétaire de la variété lorsque la quantité de grains produite dépasse 92 tonnes. Mais encore, cette directive est récemment contredite par les exigences de la Pac (Politique agricole commune) qui prévoient l'utilisation de semences certifiées pour bénéficier de certaines primes (CPE, 1999).

Il n'y a pas de taxe sur les semences de ferme en Belgique. En Hollande, un syndicat agricole dominant a passé un accord avec les obtenteurs qui établit le montant de la taxe des semences fermières à 65 % du montant de la royauté sur les semences certifiées et ce pour promouvoir la recherche. En Allemagne, le gouvernement a instauré une taxe équivalant à 80 % des royautés exigées pour les semences certifiées mais il y a des associations écologiques qui s'opposent à cette taxe comme d'ailleurs en Hollande (CPE, 1999).

13. Brève description du système canadien de production de semences généalogiques

Les standards de la production des semences au Canada indiquent différents types de qualité de semences qui correspondent aux différentes étapes de multiplication des semences comme suit :

- La semence des sélectionneurs → Sélect → Fondation → Enregistrée → Certifiée

La semence certifiée est la catégorie la plus largement vendue aux agriculteurs.

Dans le commerce des grains, le Canada détient une réputation internationale pour la qualité de ses grains, un système dont l'origine date de 1912 avec l'adoption de **la Loi sur les grains du Canada** (CCG, 2003). L'administration de ce système d'assurance-qualité est sous la responsabilité de la **Commission canadienne des grains** (CCG).

L'Institut canadien des semences (ICS) est un organisme à but non-lucratif créé en 1996 par le regroupement de trois associations canadiennes en matière de semences pour assurer l'application de l'assurance-qualité dans l'industrie canadienne des semences, accréditant ainsi les différents intervenants dans le système de production de semences. La procédure du système de qualité (PSQ) décrit les principes et la stratégie de mise en application du programme canadien d'inspection des cultures de semences généalogiques et leur certification éventuelle. Elle assure ainsi le maintien et la sauvegarde de l'identité et de la pureté variétales durant la multiplication des semences (ACIA, 2003).

Selon les termes de la *Loi sur les semences*, **l'association canadienne des producteurs de semences** (ACPS) est **l'agence officielle de certification responsable de l'établissement des normes applicables à la plupart des cultures de semences généalogiques produites au Canada.**

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) met son programme d'inspection des cultures de semences de généalogie contrôlée à la disposition de l'ACPS (ACIA, 2003). **La circulaire 6 de l'ACPS** contient les règlements et

les procédures pour la production de semences Pédigrées. C'est le document de référence des inspecteurs de l'ACIA.

Les inspecteurs transmettent leur rapport à l'**ACPS** qui est l'organisme qui prend la décision finale quant à la certification.

L'inspection se résume à trois Tâches :

- L'identification des cultures : assurer la pureté variétale;
- Le comptage des impuretés;
- La vérification de la distance d'isolement.

Les raisons qui font que des lots de semences « Pedigrees » sont déclassés sont de différents ordres :

- Autres cultures ou autres variétés en excès;
- Un précédent cultural interdit;
- Infestation de mauvaises herbes importante;
- Isolation insuffisante;
- Semis de semences non éligibles;
- Déclassement de la qualité de la semence;
- Cultures récoltées avant l'inspection.

• Changements récents dans le système canadien

Jusqu'en 1996, les établissements qui faisaient du commerce des semences généalogiques étaient accrédités par l'ACIA. Dans la période 1996 à 1999, cette responsabilité a été transférée à l'**Institut canadien des semences (ICS)** (ACIA, 2003). Il semble que par ces changements d'organismes, on soit passé d'un contrôle systématique des établissements agréés à une surveillance basée sur des échantillonnages plus ou moins aléatoires, faisant ainsi la promotion de l'**autoresponsabilisation** de l'industrie pour ce qui a trait à la qualité. C'est ce que la **Commission canadienne des grains (CCG)** appelle le « **virage vers l'autorégulation** » qui a débuté avec la création de l'**Institut canadien des semences (ICS)** en 1996.

•Le projet de modification de la Loi sur la protection des obtentions végétales

Depuis quelques années, le secteur des semences a fait l'objet d'une enquête à des fins de modernisation pour mieux se positionner sur les marchés internationaux. Le 5 mai 2004, le comité consultatif du secteur des semences a déposé son rapport final qui constitue la première phase de cette révision globale du système canadien de production/commercialisation des semences. Selon le « national farmers union » (NFU, 2004a), les trois objectifs de ce comité portaient sur la flexibilité réglementaire, le développement d'un environnement supportant

la science et l'innovation et les mesures qui pouvaient rendre ce secteur d'activité plus profitable

Ce rapport envisage la collecte d'une redevance sur **les semences de ferme**; l'obligation éventuelle d'utiliser des **semences certifiées** pour bénéficier des programmes d'assurance récolte; l'interdiction aux agriculteurs de vendre des **semences « ordinaires »** à leur famille ou à leurs voisins afin que le seul commerce de semences soit circonscrit sous le nom de l'espèce protégée et bien d'autres aspects qui ont tendance à favoriser l'industrie dont celle des OGM et des Identités préservées (IP) bien plus que les producteurs agricoles (NFU, 2004a).

L'association canadienne du commerce des semences (CSTA) est un des groupes les plus importants de ce comité de révision. Il veut abolir ce droit ancestral des agriculteurs d'utiliser leurs propres semences, alors que le Canada a signé en 2002 le traité international sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture, traité qui affirme ce droit ancestral (Kuyek, 2004). Selon cet auteur, on assiste alors à une inversion des priorités. Alors que le système des semences voulait à l'origine protéger les agriculteurs contre des vendeurs de semences de pauvre qualité, ce rapport du comité de révision favorise les compagnies de semences et de fait réduit l'indépendance des agriculteurs en matière d'intrants (Kuyek, 2004).

Selon le NFU (2004b), dans les années 1980, le secteur public était responsable de 95 % du développement de nouvelles variétés au Canada et 100 % pour ce qui est des céréales et des oléagineux. La venue des OGM et la propriété intellectuelle sur le vivant ont changé radicalement la donne au point que le *Canada's Seed Act* et le *Plant Breeder's Rights Act* pourraient être modifiés au profit des multinationales de l'agrobusiness et ceci entièrement au détriment de l'autonomie des agriculteurs.

Depuis les années 1990 nous assistons à un désinvestissement de la recherche publique dans le développement de nouvelles variétés et ce au profit des grandes compagnies de production de semences qui se concentrent sur la production d'hybrides et d'OGM, rendant les producteurs de moins en moins autonomes dans leurs choix (NFU, 2004a). Bien que ce comité consultatif ne recommande pas l'utilisation obligatoire des semences certifiées en général ce n'est pas le cas pour les espèces à identité préservée (IP) (CSTA/ACCS, 2004). Face à la menace des OGM et à la croissance de développement des espèces IP, le *National Farmers Union* a entamé une campagne d'opposition à ces changements qui veulent nier l'autonomie des agriculteurs aux bénéfices de l'industrie des semences au Canada, rejoignant ainsi les préoccupations internationales de la protection des **semences de ferme ou paysannes**.

Les données du NFU nous indiquent aussi qu'au Canada, l'utilisation de **semences de ferme** est encore actuellement très utilisée et fait partie d'une

tradition. Une étude dans la province de l'Alberta en 1980 a trouvé que 60 % des producteurs utilisaient leurs grains comme semences et que la qualité de celles-ci était égale à la qualité supérieure sur le marché (Cooper, 1984, cité par Kuyek (2004)).

14. L'ACPS et la Circulaire No 6

En matière de production de semences généalogiques, la **Circulaire No 6** de l'Association canadienne des producteurs de semences (ACPS) est une référence puisqu'elle est la publication dictant les normes à suivre dans les différentes étapes de la production de semences généalogiques.

- **Des aspects de la circulaire No 6**
 - ***Le précédent cultural***

En règle générale, des semences de types Sélect, Fondation ou Enregistrées peuvent être produites sans restriction en terme de durée. Ceci dans le but de préserver la pureté du cultivar par exemple. Par contre on risque de faire augmenter les agents pathogènes spécifiques à ce cultivar ou à cette espèce. Dans le cadre de la régie biologique, la rotation est un facteur important du contrôle des mauvaises herbes et de certaines maladies et par conséquent, elle devrait donc être respectée.

Afin de se donner les meilleures conditions pour la production de semences de qualité, il faut choisir la parcelle la plus propre possible et en bonne condition d'un point de vue de la fertilité (physique, chimique et biologique).

- ***La bande d'isolation***

Elle varie selon les cultures. En général, elle est de 3 mètres

La bande d'isolation a deux fonctions :

- Éviter la pollinisation croisée pour les espèces qui ont cette caractéristique et la contamination par les OGM en agriculture biologique;
- La ségrégation des grains lors de la récolte. Le tableau suivant indique entre autres la largeur de la bande d'isolation pour les cultures qui nous concernent, les céréales et le soya.

- ***Les mauvaises herbes***

Le rapport d'inspection de l'**ACIA** (Agence canadienne d'inspection des aliments, section semences) ne mentionne la pression des mauvaises herbes qu'en termes qualitatifs, fournissant seulement les espèces dominantes. Seules les

espèces nuisibles sont comptabilisées lors de l'échantillonnage. C'est ensuite l'**ACPS** qui détermine si la parcelle est acceptée ou non.

États qualitatifs de la pression des mauvaises herbes selon l'ACIA (2003)

- « Aucune » signifie qu'il n'y a pas de mauvaises herbes dans le champ.
- « Rares » signifie qu'on ne trouve pratiquement pas de mauvaises herbes dans le champ (<5/100 m²).
- « Peu » signifie qu'on trouve quelques mauvaises herbes dans le champ (5-20/100 m²).
- « Nombreuses » signifie qu'il y a assez de mauvaises herbes pour gêner l'inspection de la culture et qu'il est raisonnable de croire que les mauvaises herbes poseront des difficultés au moment de la transformation (20-100/100 m²).
- « Très nombreuses » signifie que les mauvaises herbes envahissent la culture et gênent son inspection (> 100/100 m²). Dans cette situation, l'ACPS refuse généralement l'attribution d'une qualité Généalogique.
- Si les cases « nombreuses » et « très nombreuses » sont cochées, cela signifie que l'on ne peut plus garantir la pureté variétale et/ou mécanique de la culture.

Dans la production de semences généalogiques, il est exigé que le rapport d'inspection mentionne les mauvaises herbes indésirables considérées comme étant nuisibles en vertu de l'**Arrêté sur les graines de mauvaises herbes** en indiquant le nom et l'incidence.

CATÉGORIE UN

GRAINES DE MAUVAISES HERBES NUISIBLES INTERDITES

Arrêté de 2005 sur les graines de mauvaises herbes

Colonne 1	Colonne 2
Article Nom latin	Nom commun
1. <i>Acroptilon repens</i> (L.) DC. (= <i>Centaurea repens</i> L.)	Centaurée de Russie
2. <i>Aegilops cylindrica</i> Host	Égilope cylindrique
3. <i>Carduus nutans</i> L.	Chardon penché
4. <i>Centaurea diffusa</i> Lam.	Centaurée diffuse
5. <i>Centaurea solstitialis</i> L.	Centaurée du solstice
6. <i>Centaurea stoebe</i> L. (= <i>Centaurea maculosa</i> Lam.)	Centaurée maculée

Article	Colonne 1 Nom latin	Colonne 2 Nom commun
7.	<i>Conium maculatum</i> L.	Ciguë maculée
8.	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	Crupine
9.	<i>Cuscuta</i> spp.	Cuscute
10.	<i>Datura stramonium</i> L.	Stramoine commune
11.	<i>Eriochloa villosa</i> (Thunb.) Kunth	Ériochloé velue
12.	<i>Euphorbia esula</i> L.	Euphorbe ésule
13.	<i>Halogeton glomeratus</i> (M. Bieb.) C.A. Mey.	Halogeton
14.	<i>Lepidium appelianum</i> Al-Shehbaz (= <i>Cardaria pubescens</i> (C.A. Mey.) Jarm.)	Cranson velu
15.	<i>Lepidium draba</i> L. subsp. <i>chalepense</i> (L.) Thell. (= <i>Cardaria chalepensis</i> (L.) Hand.-Mazz.)	Cranson rampant
16.	<i>Lepidium draba</i> L. subsp. <i>draba</i> (= <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.)	Cranson dravier
17.	<i>Nassella trichotoma</i> (Nees) Hack. ex Arechav.	Stipe à feuilles dentées
18.	<i>Odontites vernus</i> (Bellardi) Dumort. subsp. <i>serotinus</i> (Dumort.) Corb. (= <i>Odontites serotina</i> Dumort.)	Odontite rouge
19.	<i>Setaria faberi</i> R. A. W. Herm.	Sétaire géante
20.	<i>Solanum carolinense</i> L.	Morelle de la Caroline
21.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Sorgho d'Alep

CATÉGORIE 2

GRAINES DE MAUVAISES HERBES NUISIBLES PRINCIPALES

(applicable à tous les tableaux de l'annexe I du *Règlement sur les semences*, sauf les tableaux XIV et XV)

Article	Colonne 1 Nom latin	Colonne 2 Nom commun
1.	<i>Abutilon theophrasti</i> Medik.	Abutilon
2.	<i>Ambrosia trifida</i> L.	Grande herbe à poux
3.	<i>Barbarea</i> spp.	Barbarée vulgaire ou cresson de terre
4.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Chardon des champs (chardon du Canada)
5.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Liseron des champs
6.	<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv. ex Nevski (= <i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.)	Chiendent

Article	Colonne 1 Nom latin	Colonne 2 Nom commun
7.	<i>Galium aparine</i> L.	Gaillet gratteron
8.	<i>Galium spurium</i> L.	Gaillet bâtard
9.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. (= <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> L.)	Marguerite blanche
10.	<i>Linaria</i> spp.	Linaire
11.	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Salicaire commune
12.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Radis sauvage
13.	<i>Senecio jacobaea</i> L.	Sénéçon jacobée
14.	<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Mill.) Greuter & Burdet (= <i>Silene pratensis</i> (Rafn) Gord. & Gren.)	Lychnade blanche
15.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Silène enflé
16.	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Moutarde des champs
17.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	Laiteron des champs

CATÉGORIE 3

GRAINES DE MAUVAISES HERBES NUISIBLES SECONDAIRES

(applicable à tous les tableaux de l'annexe I du *Règlement sur les semences*, sauf les tableaux XIV et XV)

Article	Colonne 1 Nom latin	Colonne 2 Nom commun
1.	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	Petite herbe à poux
2.	<i>Anthemis cotula</i> L.	Camomille des chiens
3.	<i>Avena fatua</i> L.	Folle avoine
4.	<i>Avena sterilis</i> L.	Avoine stérile
5.	<i>Camelina</i> spp.	Caméline
6.	<i>Cichorium intybus</i> L.	Chicorée sauvage
7.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	Carotte sauvage
8.	<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O.E. Schulz	Moutarde des chiens
9.	<i>Lepidium campestre</i> (L.) R. Br.	Lépidie des champs
10.	<i>Lolium persicum</i> Boiss. & Hohen.	Ivraie de Perse
11.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé
12.	Toutes les espèces <i>Rumex</i> , sauf <i>R. maritimus</i> L. et <i>R. acetosella</i> L.	Patience
13.	<i>Silene noctiflora</i> L.	Silène noctiflore
14.	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.	Sisymbre élevé de Loesel

Colonne 1		Colonne 2
Article	Nom latin	Nom commun
15.	<i>Thlaspi arvense</i> L.	Tabouret des champs
16.	<i>Tripleurospermum maritimum</i> (L.) W. D. J. Koch subsp. <i>inodorum</i> (L.) Appleq. (= <i>Matricaria maritima</i> L.)	Matricaire inodore (matricaire camomille)
17.	<i>Vaccaria hispanica</i> (Mill.) Rauschert (= <i>Saponaria vaccaria</i>)	

Il y a d'autres catégories de mauvaises herbes disponibles sur le site de l'ACIA.

La circulaire No 6 mentionne que les parcelles de semences Pédigrées doivent être exemptes de mauvaises herbes indésirables, ne pas subir une forte pression des mauvaises herbes (très sales) et ne pas y avoir des mauvaises herbes de la catégorie principale, lesquelles espèces peuvent varier selon la culture et le lieu de production (au niveau de la Province). Sinon, le statut Pédigré ne peut être obtenu.

La notion de mauvaises herbes indésirables peut varier selon la Province comme en témoigne le cas de la **folle avoine** dans les céréales. Dans l'ouest, on la tolère selon certaines limites alors qu'au Québec, elle est interdite dans le produit final.

• **Les hors-types**

Le contrôle des hors-types est essentiel pour garder la pureté variétale dans un système de production de semences certifiées pour le commerce. Il faut alors bien connaître les caractéristiques de la variété (les caractères de l'épi, le port, les glumes, la rugosité des barbes éventuelles, la forme des auricules..). Les spécificités des espèces et cultivars sont disponibles sur le site de l'ACIA.

• **Les impuretés**

Il faut distinguer les impuretés au champ (ACPS, Circulaire No 6) et les normes de *la loi des semences* qui s'appliquent dans les analyses de pureté au laboratoire. Dans ce cas, on considère les mauvaises herbes, les grains d'autres cultures, le nombre d'ergot et le pourcentage de charbon nu pour l'orge et l'avoine.

La possibilité de voir sa production de grains pour la vente déclassée par une contamination par d'autres cultures nous paraît être un élément qui devrait guider l'agriculteur vers une épuration plus soutenue des champs de semences **ou le réapprovisionnement en semences certifiées.**

• **Les maladies**

L'inspecteur doit aussi déclarer les maladies transmises par les semences, telles que le charbon nu, l'antracnose, les souches virulentes de la jambe noire et la brûlure bactérienne, en indiquant le nombre, l'emplacement et la superficie approximative (en pourcentage) des sites touchés par cette maladie. Il doit aussi noter l'incidence de l'ergot et du charbon nu dans les céréales mais la fusariose ne semble pas être surveillée étroitement bien qu'elle doit être mentionnée dans le rapport au cas où elle serait présente.

Au Canada, le degré de contamination des semences par des agents pathogènes qui causent des fontes de semis et des pourritures des racines ne fait pas partie des critères de certification des semences (ACPS). Toutefois, il faut préciser que la présence de sclérotés d'ergot est évaluée dans les lots de semences destinés à la certification et qu'il y a un seuil à ne pas dépasser. S'il y a trop d'ergot, le lot est rejeté.

Selon les directives générales européennes en matière de commercialisation des semences, les normes concernent notamment l'identité des variétés (pureté végétale), la faculté germinative, la pureté spécifique et **l'état sanitaire des semences**, ce qui sert de références aux contrôles (Lhopiteau, 2001).

Ainsi en France, la certification des semences assure non seulement l'identité et la pureté variétales, une qualité technologique (faculté germinative minimum, pureté spécifique..) mais aussi une qualité sanitaire. En effet, les lots sont testés pour les maladies et en dessous d'un seuil de 15 % de contamination, le lot est traité avec un fongicide standard. Si le lot est plus élevé que ce seuil, il sera alors soumis à un traitement chimique plus sophistiqué. Ce genre de qualité sanitaire n'existe pas encore au Canada, du moins pour les semences certifiées vendues aux agriculteurs.

Bibliographie

AAC. 1999. Canadian storage guidelines for cereals and oilseeds. Agriculture et Agro-alimentaire Canada et Dpt of biosystems engineering. University of Manitoba. Winnipeg.

ACIA. 2003.. Programme des semences. Procédures du système de qualité. Agence canadienne d'inspection des aliments PSQ 142.1

ACIA. 2001. Avis aux entreprises canadiennes de semences. Agence canadienne d'inspection des aliments.

ADRAO. 1998. Des semences produites par les agriculteurs pour les agriculteurs. Rapport annuel. Points saillants des activités. Centre du riz pour l'Afrique. 5p.

Agricom. 2002. Un tout premier blé de pâtisserie vraiment tolérant au fusarium. 20 novembre. Journal des producteurs agricoles franco-ontariens.

Angers, S. 2004. Le contrôle de la folle avoine. Étude de cas. 40p + annexes

Baghestani, A., C Lemieux, G.D. Leroux, R. Baziramakenga, R. R. Simard. 1999. Determination of allochemicals in spring cereal cultivars of different competitiveness. Weed Science, Vol. 47 : 498-504

Beauregard, G. A. Brunelle. Budgets de culture biologique 2002. MAPAQ, Direction régionale du Centre-du-Québec. Agdex 110-120/821. 11p.

Borgen, A. 2002. Control of seed borne disease in organic cereals and legumes. *In* The proceedings of The 4th ISTA-PDC seed health symposium : Healthy seeds, the asis for sustainable farming. Wageningen, The Netherlands, 29th april-1th may. P.18

Borgen. A. 2004b. Strategies for regulation of seed borne diseases in organic farming. ISTA News Bulletin 127 :19-21.

Borgen, A. 2004a. Control of seed borne diseases in organic seed propagation. *In* Osborn et al. (Eds). Proceedings of the first world conference on organic seed. Challenges and opportunities for organic agriculture and the seed industry.1 : 170-171. IFOAM

Borgen, A., A.M.D. Gustavsson, J. Kieksi, T. Johnsen, R. Andersson and R. Eriksen. 2002. Factors affecting the development of the organic seed sector. *In* Wilbois, K.P. (Eds.). Organic seed production and plant breeding – strategies, problems and perspectives 1(1), page 6. European consortium for organic plant breeding.

Bourgeois. R. 2006. Préparer ses silos et surveiller la récolte. L'utili-terre, septembre : 46-47.

Calderini, D.F. and I. Ortiz-Monasterio. 2003. Grain position affects grain macronutrient and micronutrient concentrations in wheat. Crop Sc. 43 : 14115.

Carter. D. 2004. Impacts environnementaux associés aux OGM. Vecteur Environnement. V. 37(6) : 48-59.

Clear, R.M., S.K. Patrick, T.K. Turkington et R. Wallis. 2003. Effet du traitement à la chaleur sèche sur le *Fusarium graminearum* . Troisième colloque canadien sur la fusariose. 2003. Winnipeg, Manitoba. 9-12 décembre. 3p.

Clive. J. 2002. Preview : Gobal status of commercial transgenic crops. ISAAA briefs No 27. ISAAA, NY.

Coordination rurale. 1999.Dossier : La guerre des semences de ferme

CPE. 1999. Quel avenir pour les semences de ferme ? Actes du séminaire européen, Coordination paysanne européenne, Paris. 23p.

CRAAQ. 2005. Guide d'initiation à la production de semence.

CSTA/ACCS. 2004 Examen du secteur des semences : Faits saillants du rapport final et recommandations. 6p.

D'Aragon, J. 2003. Semis, population et levée. MAPAQ, Montérégie-Est. 15p.

Dion, Y. et C. Leduc. 2002. Fusariose de l'épi du blé – intervention avec un fongicide. CEROM bulletin technique No 2.03. 3p.

Elmhoth, S. 2002. Ecology of ochratoxin A producing *Penicillium verrucosum* : Occurrence in field soil and grain with special attention to farming system and on-farm drying practices. *Biological agriculture and horticulture*, 20 : 331-337.

Estevez, B. 2006. L'importance des éléments mineurs : des carences à la toxicité. Une préoccupation en agriculture biologique ? 36p. Agri-Réseau

Fernando, D. Lutte biologique contre la fusariose de l'épi chez le blé et l'orge. Troisième colloque canadien sur la fusariose. 2003. Winnipeg, Manitoba. 9-12 décembre. 7p.

Friends of the Earth. 2000. Response to the consultation on the thresholds for adventitious presence of approved GMO's in seeds.

Friesen L. et al. 2002. "Evidence of contamination of pedigreed canola (*B.napus*) seedlots in Western Canada genetically engineered herbicide resistance traits", Draft manuscript under review, Department of Plant Science, University of Manitoba (*In Grain site Internet*)

Henatsch, C. 2002. Organic farming needs organic plant breeding : a network for independent production and plant breeding. *In* : Cultivating communities. Proceedings of the 14th IFOAM organic world congress, Victoria, Canada. (p.300)

Kristensen, E.F., S. Elmholt and U. Thrane. 2004. High-temperature treatment for efficient drying of bread rye and reduction of fungal contamination. Soumis.

Kuiper-Goodman. T. 2003. Progrès récent dans l'évaluation des risques du désoxynivalénol. Troisième colloque canadien sur la fusariose. 2003. Winnipeg, Manitoba. 9-12 décembre. 7p.

Kuyek. D. 2004. Main basse sur les semences : brevets et autres menaces à la biodiversité agricole du Canada. The Ram 's Horn, Colombie-Britannique, 44p.

Lachance, P. 2003. La vomitoxine, facteur de déclasserement du blé panifiable. *Agri-vision* 2003-2004. 3p.

Lhopiteau. P. 2001. La commercialisation des semences de variétés de conservation (Alter-Agri No 47). ITAB

Lizot, J.F., E. Lammerts van Bueren, K.P. Wilbois, L. Lutikholt, L. Woodward. 2002a. La production et la sélection de semences biologiques. *Alter-Agri*. No 52.

Lizot, J.F., B. Griboval, M. Guénard . 2002b. Désinfection des semences : des produits naturels pour le bio. *Alter-Agri*. No 58.

Morin. C. 2004. Blé panifiable biologique : quelle variété choisir ? *Agrivision*. 3p.

NFU. 2004a. Nine things farmers need to know about the seed sector review. National farmers union. May 13. 4.

NFU. 2004b. Pant breeding in Canada : Public vs private ? *NFU Seeds fact sheet* no3. 2p.

Rioux, S., E. Dion et M. Iauzon. 2003. La fusariose de l'épi chez le blé et l'orge. *Agri-vision*. 12p.

Saskatchewan Agriculture, Food and Rural Revitalization. 2000. Preventing the introduction of new weeds. 3p.

Schlüter, M. IFOAM group (marco.schlueter@ifoam-eu.org)

SeedQuest. 2004. Community seed network builds international model to preserve biodiversity and protect farmer knowledge. Matt Dillon (New Farm Singh, Av. 2003. Organic plant breeding and seed production : importance and challenge. Organic agriculture centre of Canada. 4p.

Snow. A.A., D. Pilsen, L.H. Rieseberg, M.J. Paulsen, N. Pleskac, M.R. Reagon, D.E. Wolf and S.M. Selbo. A Bt transgene reduces herbivory and enhances fecundity in wild sunflowers. Ecological Applications, Vol. 13 (2) : 279-286.

Tekauz, A. J. Gilbert et B. McCallum. 2003. Sélection de cultivars pour une lutte intégrée contre la fusariose de l'épi. Troisième colloque canadien sur la fusariose. 2003. Winnipeg, Manitoba. 9-12 décembre. 2p.

Thomison, P.R. and M.M. Loux. 2001. Common use methods for detecting GMOs in crops. Ohio State university extension fact sheet. AGF-149-01.

Vernooy, R. 2003. Les semences du monde. CRDI

Walker, R.H. and G.A. Buchanan. 1982. Crop manipulation in integrated weed management systems. Weed Science. Supp. Vol. 30: 17-24.

Références électroniques

<http://www.coop.ch/naturaplan-fonds/default-fr.htm> (Fonds Naturaplan' Coop , Suisse)

Gouvernement français. 2004. Les évolutions réglementaires à venir. 2p. (www.ogm.gouv.fr./savoir_plus/fiche_12_suite3.htm)

www.secan.com : Association SeCan (commerce des semences)

www.transfert.net/a9595

Remerciements

Isabelle Breune, agr., pour le diaporama sur la sélection génétique, Sébastien Angers, agr., pour les figures de matériel de criblage, Michel Champagne, agr., pour les résultats d'essais de maïs à pollinisation ouverte.

Ce cours a été rédigé dans le cadre du projet « Semences biologiques : Développement et réseautage » du Syndicat des producteurs de grains biologiques du Québec (SPGBQ) et financé par le programme de soutien au développement de l'agriculture biologique (PSDAB) du MAPAQ.