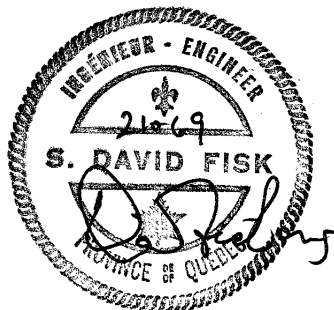


**Une étude d'un système de drainage souterrain
problématique à Lyster, QC
et une mise en perspective des problèmes retrouvés
par rapport aux critères et exigences
de la norme BNQ-3624-540/2005 concernant
la certification des entrepreneurs en drainage agricole**

par David Fisk, ing., M.Sc.

pour

**L'Association des entrepreneurs en drainage agricole du Québec
(AEDAQ)**



**15 août 2010
Révisé le 11 octobre 2010**

Table des matières

1.	Introduction	2
	1.1 Historique.....	2
	1.2 Protocole de certification BNQ	2
	1.3 Problématique et mandat.....	3
2.	Méthodologie	3
	2.1 Étude préliminaire	4
	2.2 Étude au champ	4
3.	Résultats et discussion.....	4
	3.1 Étude préliminaire	4
	3.2 L'étude au champ.....	8
4.	Les problèmes découverts.....	9
	4.1 Les sorties de drains.....	9
	4.2 Contrepentes et sédimentation des drains	9
	4.3 Tuyaux sans filtre	11
	4.4 Connexions.....	11
	4.5 Colmatage des drains.....	12
	4.6 L'espacement et la profondeur des drains	13
5.	Mise en perspective des problèmes retrouvés par rapport à la norme BNQ- 3426-540/2005	13
6.	Coût pour réparer le système	15
7.	Analyse économique.....	16
8.	Conclusions	17
9.	Références	19
10.	Remerciements.....	19

Annexe A : Relevé d'arpentage du champ problématique

Annexe B : Une esquisse (approximatif) des drains installés initialement

Annexe C : Calcul des pertes de recettes dues au mauvais drainage

1. Introduction

1.1 Historique

L'industrie du drainage souterrain au Québec s'est développée rapidement à partir de la fin des années 1960 et a atteint sa maturité vers 1985. À cette époque, environ 25 entreprises privées installaient des systèmes de drainage souterrain dans la province (3).

Durant cette période et jusqu'en 1991, le gouvernement du Québec offrait aux producteurs agricoles un programme d'aide technique et financier, afin de promouvoir le drainage souterrain et pour assurer que les installations étaient faites selon les normes techniques établies par la Commission du génie rural. De plus, entre 1977 et 1990 ces normes furent révisées périodiquement afin de les tenir à la fine pointe de la technologie. De cette façon, un contrôle de la qualité des installations était assuré et maintenu.

Cependant, en 1991 le gouvernement a mis fin à son programme de subvention pour le drainage souterrain et le nombre d'installations a chuté drastiquement au cours des prochaines années. De plus, sans le support technique, le contrôle de la qualité a souffert, étant donné que les plans de drainage et études pédologiques n'étaient plus des critères obligatoires et la surveillance par les professionnels était non-existante.

En 2002, afin d'assurer la survie de l'industrie et pour rétablir un contrôle de la qualité des installations de drainage, l'Association des entrepreneurs en drainage agricole du Québec (AEDAQ), qui regroupe la majorité des entrepreneurs québécois en drainage agricole, a décidé de créer un système de certification des entrepreneurs spécialisés en drainage agricole et d'améliorer les services offerts par ces membres.

Pour ce faire, elle a approché le Bureau de normalisation du Québec (BNQ), un organisme reconnu et accrédité pour le développement des normes et standards provinciaux et nationaux, pour piloter cette opération. De 2002 à 2005, plusieurs comités et/ou groupes de travail (comprenant des professionnels, des producteurs agricoles, des entrepreneurs en drainage et des représentants universitaires) ont travaillé dans le but d'élaborer des normes sur les divers aspects du drainage souterrain, incluant : l'équipement requis, la formation du personnel, les systèmes de guidage au laser, les tuyaux et les enveloppes filtrantes, la gestion interne des entreprises, un modèle de contrat, le service à la clientèle et le service après vente, la gestion des plaintes, le classement et la conservation des documents, etc. Finalement, en 2005, le BNQ a publié une version finale de la norme BNQ-3624-540/2005 (1).

1.2 Protocole de certification BNQ

Pour être certifiée, une entreprise de drainage doit rencontrer tous les critères établis et publiés dans la norme BNQ. De plus, une inspection annuelle, faite selon le protocole de certification BNQ-3624-940/2005, assure la conformité des entreprises.

Un élément important de ce processus de certification est la formation du personnel. À cet égard, des blocs de cours ont été développés par des organisations de formation reconnues et ensuite évalués et approuvés par le BNQ. Ces cours englobent les fonctions de technicien en drainage, de chef d'équipe, d'opérateur de charrues-taupes, d'opérateur de systèmes laser, la reconnaissance visuelle des sols, etc. Durant la période de 2006 à 2007, près de 400 employés se sont enregistrés à ces cours et se sont soumis à des examens pour prouver leur compétence (3).

Durant la période de 2007 à 2009, dix entreprises de drainage agricole ont obtenu leur certification. L'AEDAQ a décidé qu'à la fin de 2010, les entreprises non certifiées ne seront plus éligibles à être membre de l'association. Il est à noter que les 13 membres actuels de l'AEDAQ installent environ 7,5 millions de mètres de drains annuellement, ce qui représente environ 80% des drains agricoles installés au Québec (3).

1.3 Problématique et mandat

Bien qu'environ 80% des drains agricoles soient installés par des entrepreneurs membres de l'AEDAQ, il n'en demeure pas néanmoins que l'autre 20% est installé par des non-membres, qui utilisent parfois des équipements non conformes aux normes de la BNQ et avec un personnel n'ayant pas reçu la formation exigée par ces mêmes normes.

Face à cette problématique, le AEDAQ a décidé en 2010 qu'il serait bénéfique à l'industrie et aux investisseurs en drainage souterrain (agriculteurs, institutions financières, gouvernement) de mieux démontrer les avantages d'utiliser les services des entreprises certifiées BNQ pour faire les installations de drainage souterrain et de promouvoir ce programme de certification, qui a pris tant de temps et d'effort à établir.

Durant cette même période, un producteur agricole de Lyster, dans la région du Centre du Québec, a approché un des entrepreneurs membre de l'AEDAQ afin de faire évaluer des problèmes du mauvais fonctionnement de son système de drainage souterrain qu'il avait fait installer par un entrepreneur non membre de l'AEDAQ, utilisant une pelle hydraulique équipée d'un « appareil taupe » et d'un système de laser. L'AEDAQ a décidé d'utiliser ce dossier comme un cas d'espèce et a donné le mandat à un consultant indépendant afin de documenter les problèmes issus de cette installation faite par un entrepreneur non certifié, ainsi que d'évaluer si ces problèmes auraient pu être évités en suivant les critères et exigences du programme de certification BNQ-3624-540/2005.

2. Méthodologie

La méthodologie prévue comprendra trois étapes : une étude préliminaire afin de bien discerner la problématique et les éléments pouvant être en cause; ensuite, une étude plus approfondie au champ pour découvrir et caractériser tous les défauts qui auraient pu contribuer au mauvais fonctionnement du système de drainage souterrain en question.

Enfin, ces éléments seront mis en perspective par rapport aux critères de la norme BNQ-3624-540/2005, afin de juger si les exigences décrites dans ce programme répondent bien aux problèmes rencontrés et si ces problèmes auraient pu être minimisés ou éliminés en respectant ces critères.

2.1 Étude préliminaire

Cette partie de l'étude consiste principalement en une rencontre avec le producteur pour discuter de ses productions et de l'historique des problèmes rencontrés au niveau de drainage souterrain, les raisons qui l'a motivé à choisir cet entrepreneur en particulier pour faire l'installation, les équipements et méthodes utilisées par cet entrepreneur, les matériaux et main d'œuvre, etc.

De plus, les cartes et études pédologiques seront consultées afin de déterminer les séries de sols qui prédominent dans ce secteur ainsi que les caractéristiques des horizons du sol, surtout celui au niveau des tuyaux de drainage. Ces données seront confirmées lors de l'étude au champ. Si un plan de drainage existe, le design du système sera évalué et les secteurs problématiques seront localisés par l'agriculteur sur le plan.

2.2 Étude au champ

L'étude au champ débutera par un arpentage sommaire du champ et un examen visuel des problèmes. Par la suite, les collecteurs et quelques drains latéraux seront localisés manuellement à la sonde, notamment dans les parties du champ démontrant des problèmes et des trous seront excavés afin d'exposer les tuyaux de drainage à des intervalles à déterminer durant l'inspection, mais surtout aux connections et/ou aux endroits présentant des problèmes quelconques, incluant des contrepentes et des blocages, s'il y a lieu.

3. Résultats et discussion

3.1 Étude préliminaire

La Ferme [REDACTED] est située dans le rang 8 de la municipalité de Lyster, dans la MRC de l'Érable, à environ 80 kilomètres au sud-ouest de la ville de Québec. Il s'agit d'une ferme en production laitière, production porcine et de cultures commerciales (maïs grain et soya). Le champ drainé en question est indiqué dans la figure 1.



Figure 1 : Une vue aérienne de la ferme concernée, indiquant le champ en question et la localisation des sorties de drains.

Lors de notre visite des lieux, M. [REDACTED], un des copropriétaires de la ferme, a fourni les informations suivantes concernant le champ en question et le système de drainage souterrain problématique :

- Le champ à une superficie approximative de 20 acres (8 hectares);
- Le champ a été défriché au début des années 2000 pour faire de la terre neuve et les résidus de bois ont été ramassés en andains et enfouis sur place;
- En 2002, le champ a été drainé et semé en engrais vert pour un an, suivi d'un semis en maïs-grain en 2003;
- Le système de drainage a donné de bons résultats pendant environ trois ou quatre ans, mais depuis trois (3) ans des problèmes sérieux sont apparus et ont progressé à tel point que, face aux rendements réduits et à l'impossibilité de circuler en tracteur le printemps et au moment de la récolte, il s'est avéré inutile de semer en 2010 (voir figure 2);



Figure 2 : Une photo du champ problématique, démontrant la pauvre qualité de la végétation, lors de l’inspection en juillet 2010, dû au mauvais **fonctionnement** du système de drainage et la nappe d’eau près de la surface du sol.

- Le producteur soupçonnait que les drains étaient bloqués. En creusant quelques trous, il a eu confirmation que le système de drainage ne fonctionnait pas et que la nappe d’eau se maintenait près de la surface du sol durant les périodes humides (voir figure 3);



Figure 3 : Un trou d’inspection fait par l’agriculteur au niveau d’un drain au milieu du champ, qui s’est vite rempli d’eau, démontrant la nappe d’eau près de la surface du sol durant cette période humide.

- Questionné sur les raisons qui l'a motivé à engager cet entrepreneur particulier, il a expliqué que « c'était un gars du coin », qui avait installé du drainage chez quelques voisins et il semblait connaître ce qu'il faisait. De plus, comme il opérait avec une seule machine (une pelle hydraulique), l'agriculteur croyait que ce serait probablement moins cher qu'un autre entrepreneur utilisant plusieurs machines (buteur avec charrue-taupe, buteur-tireur, dérouleur de drains, rétrocaveuse, etc.). Cependant, il a avoué qu'il ne s'est pas informé sur les prix spécifiques des autres entrepreneurs.
- L'entrepreneur a utilisé une excavatrice (pelle) hydraulique sur chenilles, équipé d'un accessoire charrue-taupe qui s'attache au godet, de sorte qu'en reculant l'excavatrice dans le champ avec le godet près de la surface du sol, la charrue-taupe enfouit un tuyau de drainage à une profondeur d'environ un mètre. La pente était contrôlée par un système de laser qui signale à l'opérateur quand monter ou baisser la pelle. L'entrepreneur exigeait aussi que l'agriculteur fournisse deux personnes pour faire les connexions des drains aux collecteurs;
- L'entrepreneur n'a pas fourni un plan de drainage (plan tel qu'installé), alors il nous a été impossible de visualiser et de vérifier le design du système avant de faire l'étude au champ. Aussi, l'absence d'un plan a rendu plus difficile la tâche de trouver les drains dans le champ;
- L'agriculteur croit que depuis deux ou trois ans, cet entrepreneur n'est plus en affaires, alors il n'est pas disponible pour venir vérifier le système et/ou pour résoudre les problèmes. De plus, il n'a offert aucune garantie sur son ouvrage.

Un examen de la carte pédologique (4) démontrent que ce secteur est composé de sols très hétérogènes, incluant les séries Mawcook (Ma), Fourchette (Fc), Raimbault (Rb) et terre noire (Tn), d'une part, et les séries Dosquet (Dt), Beurivage (Brv) et St-Jude (J), d'autre part (voir figure 4), qui sont tous décrites comme étant des sables, sables loameux, sables loameux graveleux, loams sableux, etc. Dans le champ en question, la série St-Jude semble être prédominante et souvent recouverte d'une couche de terre noire.

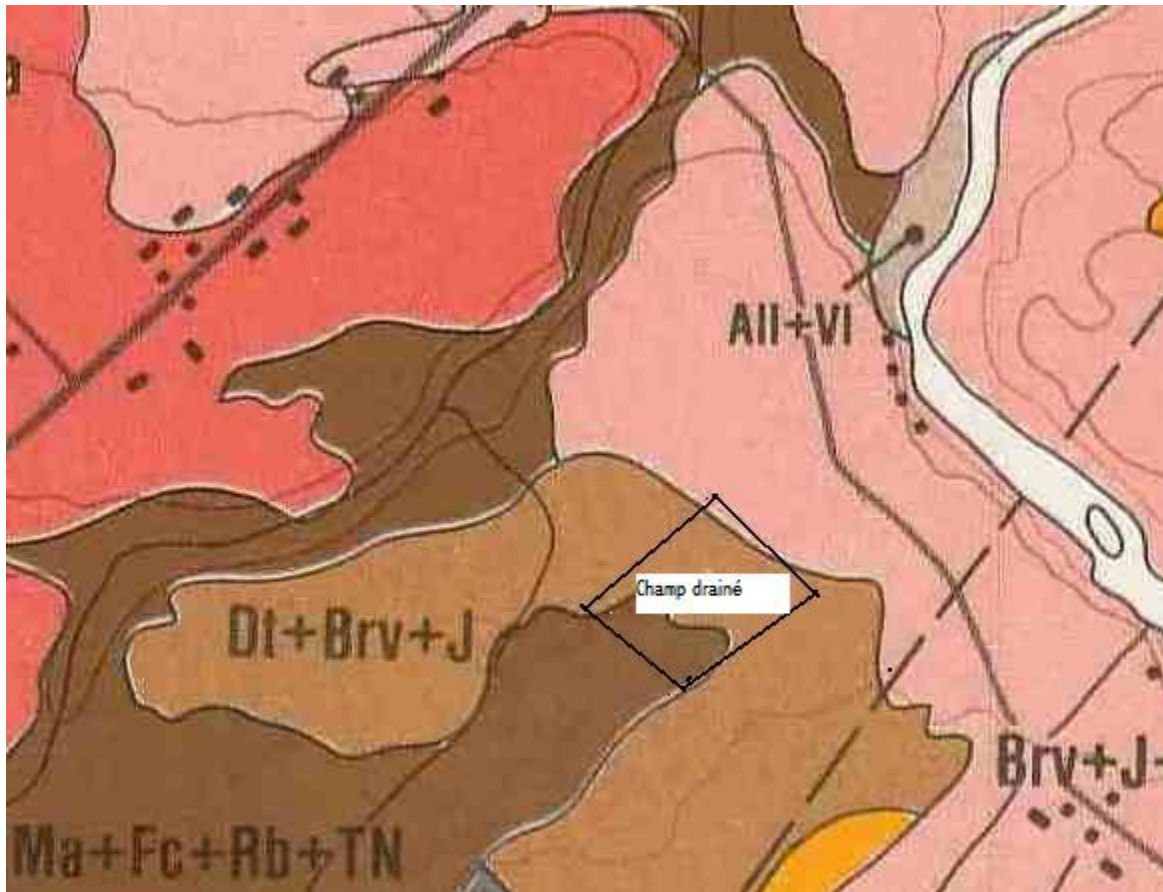


Figure 4 : Carte pédologique (4) au niveau du champ drainé sous étude, démontrant le caractère hétérogène des sols de ce secteur.

3.2 L'étude au champ

Un relevé d'arpentage du champ a été fait dans le but de vérifier le design du système de drainage souterrain (voir Annexe A). Deux sorties de 100 mm ont été trouvées dans le fossé adjacent au champ. Ensuite les deux collecteurs (« A » et « B ») ont été localisés avec une sonde et une vingtaine de trous ont été creusés jusqu'aux drains à des endroits stratégiques, afin de vérifier la pente et la condition des tuyaux. De plus, six drains latéraux ont été localisés et leurs connexions aux collecteurs ont été examinées, ainsi que leur état de sédimentation. En se basant sur l'espacement trouvée (environ 16 mètres) et l'orientation des drains, un esquisse du système de drainage (non-localisé) a été dessiné

(voir Annexe B). Ainsi, on a pu estimer que la quantité de drains installés est d'environ 4400 mètres. Quoique l'agriculteur ne puisse nous fournir le coût de l'installation faite en 2002, nous pouvons estimer un coût autour de 9 000\$, basé sur les prix de l'époque.

4. Les problèmes découverts

4.1 Les sorties de drains

Nous avons constaté que les sorties des collecteurs « A » et « B » se trouvaient soit partiellement submergées (collecteur « A »), soit complètement submergées (collecteur « B ») dans le fond du fossé. De plus, les sorties n'étaient pas protégées avec des grillages contre les rats musqués et autres animaux semblables. Malgré que nous n'avons pas trouvé de blocage causé par un animal durant notre inspection, il reste que cette protection est très importante afin d'éviter l'entrée des animaux dans les drains, ce qui peut causer le blocage complet du système. Également, le talus du fossé au niveau des sorties de drains n'était pas protégé par un enrochement afin d'éviter l'érosion à cet endroit (voir figure 5).

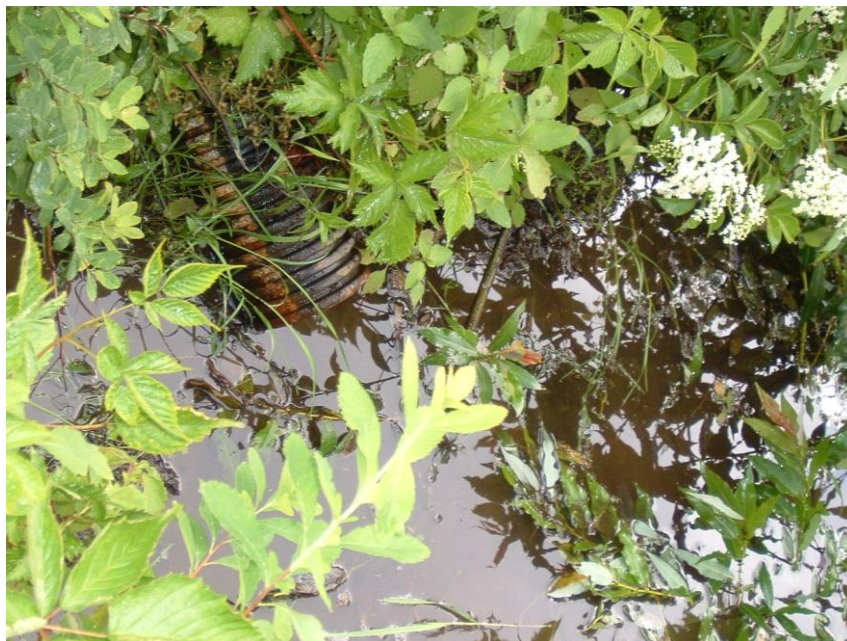


Figure 5 : Une photo de la sortie du collecteur « A », sans grillage de protection et sans enrochement. Le collecteur « B » est situé juste à côté de celui-ci, mais complètement submergé et non-visible.

4.2 Contrepentes et sédimentation des drains

Une section de collecteur « B » entre les chainages 100,00 à 150,00 (voir figure 6) a été découverte à des points rapprochés afin de déterminer la pente des drains et l'état de sédimentation. De nombreuses contrepentes ont été constatées, ce qui nous laisse croire

que la situation est probablement similaire à d'autres endroits non-examinés. À chaque contrepente, la sédimentation du collecteur était évidente, réduisant énormément la capacité d'écoulement et parfois, le bloquant complètement. En effet, ce phénomène est probablement la cause principale de la défaillance du système de drainage (voir figure 7).

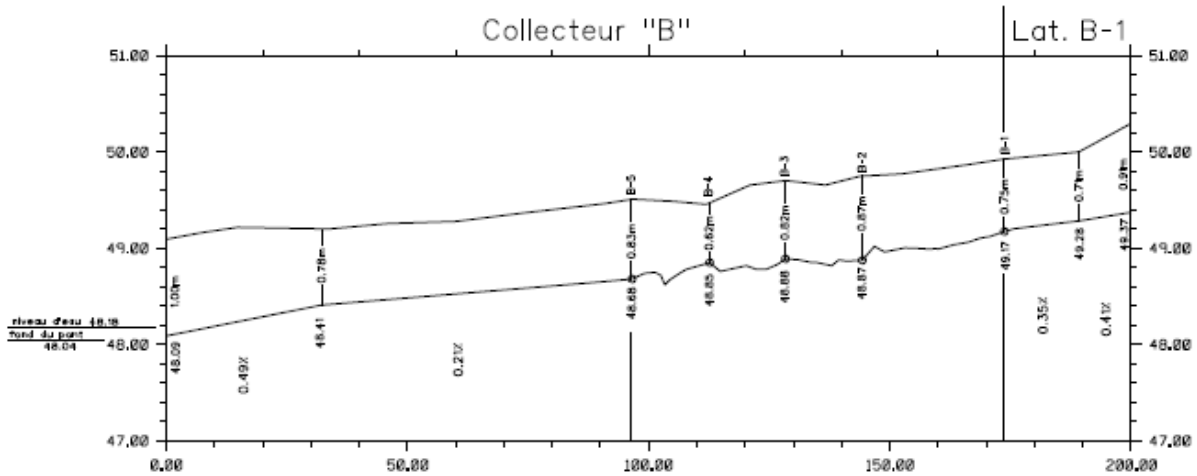


Figure 6 : Le profil du collecteur « B » indiquant, en particulier, les nombreuses contrepentes découvertes lors d'une inspection plus approfondie entre les chaînages 100,00 et 150,00.



Figure 7 : Une coupe transversale du collecteur « B », démontrant la sédimentation des particules fines qui se sont accumulées dans le tuyau, surtout aux endroits des contrepentes.

4.3 Tuyaux sans filtre

La composition du sol en surface de ce champ varie entre la terre noire, le sable loameux et le loam sableux grossier. Cependant, au niveau des drains (de 0,75 à 1,0m de profondeur) nous avons constaté des horizons surtout de sable gris très fin (voir figure 8). Afin de contrer la migration de ces particules fines vers l'intérieur des drains, des tuyaux enrobés de filtres sont recommandés. Malheureusement, ce système de drainage a été installé en utilisant des tuyaux non-enrobés, ce qui a laissé pénétrer le sable fin qui a finalement contribué au blocage des collecteurs.



Figure 8 : Photo démontrant une vue typique des horizons de sol du champ en question : environ 30 cm de terre noire décomposée, sur une couche d'environ 30 cm de sable grossier, le tout reposant sur un fond de sable gris très fin et compacte au niveau des drains.

4.4 Connexions

Nous avons trouvé qu'à au moins un endroit, l'adaptateur utilisé pour connecter le drain auprès du collecteur a été posé à l'envers, forçant l'eau du drain de couler à contrecourant à

son arrivée dans le collecteur – une situation qui tend à ralentir l'écoulement et provoquer la sédimentation des particules fines dans l'eau à cet endroit. Ce défaut est sans doute dû à l'inexpérience des deux travailleurs fournis par l'agriculteur pour faire les connexions.

4.5 Colmatage des drains

Durant cette inspection, nous avons constaté qu'à plusieurs endroits, les collecteurs et les drains latéraux étaient colmatés avec de l'oxyde de fer. Ceci avait pour effet de bloquer les perforations dans les tuyaux et d'empêcher ou de ralentir l'entrée d'eau dans les drains (voir figures 9 et 10).



Figure 9 : La couleur de l'eau est une indication évidente d'un problème de colmatage par l'oxyde de fer lorsqu'un drain a été débloqué au niveau du collecteur.



Figure 10 : Un exemple d'une section de collecteur découvert, démontrant le colmatage par l'oxyde de fer, qui obstrue énormément les trous dans le drain, empêchant l'eau d'entrer.

4.6 L'espacement et la profondeur des drains

Aux endroits examinés, la profondeur des collecteurs et des latéraux variait entre 0,70 à 1,0m. La localisation des drains avec une sonde nous a permis de constater que le système a été installé avec un espacement entre les drains d'environ 16 mètres. Compte tenu du sol en place (terre noire sur sable fin) et la faible profondeur des drains, il aurait été préférable d'installer les drains à un espacement plus rapproché, soit 12 mètres et à une profondeur de 1,2 mètres. Ceci aurait eu pour effet d'augmenter le coût de l'installation d'environ 35%, mais la performance aura été nettement supérieure (mise à part les autres problèmes).

5. Mise en perspective des problèmes retrouvés par rapport à la norme BNQ- 3426-540/2005

Problème retrouvé	Article(s) de la norme applicable(s)	Bref extrait de l'exigence retrouvée dans la norme
1. Sorties de drains sans grillage et sans l'enrochement de protection	Annexe C2 : Bonnes pratiques environnementales : Sorties de collecteurs	... La sortie fait l'objet d'un empiérement tout autour de celle-ci dans le talus... ...La <i>Guide de références technique en drainage souterrain et travaux accessoires</i> (1) précise les spécifications techniques.
2. Nombreuses contrepenches sur les collecteurs	6.2.5 Système de guidage par laser 6.1.1 Formation-Préposé au système de guidage par laser B.4 Contrat-Engagement de l'entreprise	... le boîtier de contrôle doit permettre au système hydraulique d'effectuer automatiquement les corrections demandées par l'émetteur laser... le système doit être calibré ... et vérifié au début de chaque journée de travail. -Connaître le fonctionnement du système de guidage au laser... être capable de la faire fonctionner et d'en faire le calibrage... Certificat de réussite de l'examen théorique et pratique sur... les équipements laser... -L'entreprise garantit que son personnel possède les compétences nécessaires pour faire fonctionner adéquatement les équipements et, s'il y a lieu, pour proposer au client une ou des solutions de rechange en cas de problèmes imprévus rencontrés lors de la réalisation des travaux
3. Tuyaux sans filtre et la	6.1.1 Formation- Chef	-Posséder les connaissances en drainage

sédimentation des drains	d'équipe 6.4 Tuyaux de drainage à utiliser	souterrain pour faire la reconnaissance visuelle des sols...Certificat de réussite du cours <i>Connaissances en drainage souterrain – reconnaissance visuelle des sols</i> ...Dans certains cas, il peut être nécessaire d'enrober le tuyau d'une enveloppe géotextile pour éviter qu'il ne soit ensablé. Les types de matériaux à utiliser et leurs propriétés sont décrits dans le <i>Guide de référence technique en drainage souterrain et travaux accessoires (1)</i> .
4. Connexions posées à l'envers	6.5 Responsabilité des travaux sur le terrain	Le chef d'équipe est responsable de s'assurer de la compétence du journalier,... ...Une équipe de travail doit comprendre au moins 3 personnes, lorsque l'équipement de pose du drain comprend une charrue taupe,
5. Colmatage des drains	6.1.1 Formation- Chef d'équipe 6.4 Tuyaux de drainage à utiliser	-Posséder les connaissances en drainage souterrain pour faire la reconnaissance visuelle des sols...Certificat de réussite du cours <i>Connaissances en drainage souterrain – reconnaissance visuelle des sols</i> ...Dans certains cas, il peut être nécessaire d'enrober le tuyau d'une enveloppe géotextile ... Les types de matériaux à utiliser et leurs propriétés sont décrits dans le <i>Guide de référence technique en drainage souterrain et travaux accessoires (1)</i> .
6. Espacement des drains trop large pour les conditions du sol	6.1.1 Formation- Technicien	-Formation soit en génie civil, soit en arpentage, soit en technologie agricole hydraulique, soit en technologie agricole (génie rural) et au moins un an d'expérience en conception et en réalisation de travaux de drainage souterrain ou 3 ans d'expérience en conception et en réalisation de travaux de drainage souterrain. -Posséder les connaissances nécessaires en drainage souterrain pour faire le croquis d'exécution du système de drainage.

		-Certificat de réussite de l'examen écrit délivré par un organisme reconnu
7. Aucune garantie des travaux	B.4 Contrat-Engagements de l'entreprise	L'entreprise garantit l'installation du système de drainage pour une période de cinq ans.
8. Aucun plan 'tel que construit'	B.4 Contrat-Engagements de l'entreprise 8.4 Conservation des plans des travaux de drainage réalisés	-L'entreprise s'engage à tenir un dossier identifiant les travaux de drainage réalisés et à remettre au client un plan du système de drainage tel qu'il est construit sur le terrain. -Les plans des travaux de drainage souterrain réalisés doivent être conservés par l'entreprise de drainage pour une période minimale de 10 ans
9. Aucun service après vente ni processus de gestion des plaintes	7.1 Responsable de service après vente et du traitement des plaintes 7.3 Traitement des plaintes	L'entreprise doit désigner une personne responsable du service après-vente et du traitement des plaintes. Une entreprise offrant des services de drainage souterrain et exécutant des travaux connexes doit mettre en place une procédure écrite de traitement des plaintes et la communiquer à son client. Il convient de traiter toutes plaintes ou erreurs commises dans les meilleurs délais fixés conjointement par les parties concernées.
10. Aucun contrat écrit	5.3 Contrat	L'entreprise de drainage doit fournir à son client potentiel un contrat... Le contrat que l'entreprise en drainage remet à ses clients doit comprendre au moins les éléments suivants ... (voir la norme)

6. Coût pour réparer le système

Suite à notre inspection, le producteur agricole a fait appel à un entrepreneur certifié BNQ pour venir réparer le système et le rendre fonctionnel. Selon les informations reçues de cette entreprise, aucun élément de l'ancien système n'a pu être récupéré. Le nouveau système comprend un seul collecteur d'un diamètre progressif de 200mm, 150mm et 100mm, ainsi que des latéraux de 100mm avec un espacement de 8 mètres. Cet espacement étroit s'est avéré nécessaire à cause de l'espacement des drains existants à 16 mètres d'espacement, car le nouveau système doit s'aligner le plus possible avec ces derniers (sauf installé plus profond à 1,2 m) afin de ramasser le plus rapidement possible l'eau qui pourrait couler dans ces drains abandonnés. Autrement, un espacement de 12 mètres aurait pu être possible.

Environ 8000 mètres de drains ont été installés, du type 3 (gros trous) enrobé, afin de les protéger contre la sédimentation et le colmatage. Le coût total au producteur agricole pour refaire le système de drainage de ce champ était de l'ordre de 27 000\$.

7. Analyse économique

Sans aucun doute, cette histoire a coûté cher au producteur agricole concerné. En premier lieu, il y a le coût du système initial de drainage souterrain installé en 2002, ainsi que le coût qu'il a dû payer pour le remplacer en 2010.

De plus, selon ce producteur, après l'installation du drainage souterrain, le rendement de son champ est passé de 100% pour les années 2002, 2003 et 2004, à 0% en 2010 alors qu'il ne pouvait même plus semer à cause de la mauvaise condition du drainage. Conséquemment, il a encouru des pertes de recettes successives et croissantes, attribuables au mauvais fonctionnement de son système de drainage durant cette période.

Afin d'arriver à une estimation approximative de ces pertes de recettes, il est nécessaire de se baser sur quelques hypothèses, à savoir:

- 1) L'évolution des pertes de rendement durant la période en question;
- 2) La rotation des cultures qui aurait été choisie si le système de drainage avait bien fonctionné;
- 3) Les rendements et les prix moyens pour ces cultures.

L'évolution des pertes de rendement

Dans l'annexe C, le graphique C.1 démontre la courbe de l'évolution des pertes de rendement, basée principalement sur le témoignage de l'agriculteur qui a estimé que le rendement a été très bon (100%) durant les premiers deux à trois ans, suivi d'une période de rendements décroissants jusqu'en 2010, alors qu'il n'a même pas pris le peine de semer, compte tenu des difficultés de drainage vécues l'année précédente.

La rotation des cultures

Dans un champ bien drainé, une rotation des cultures typiques pour une ferme en cultures commerciales pourrait être de deux ans de maïs grain, et par la suite, d'un an de soya et d'un an d'orge.

Pour fins de calcul, cette rotation a été utilisée dans le tableau C.2 de l'annexe I pour les années 2003 à 2010. Pour l'année 2002, selon l'agriculteur, le champ a été semé en engrais vert immédiatement après l'installation du système de drainage souterrain.

Les rendements moyens, les prix moyens et les pertes de recettes encourues

Dans l'annexe C, le tableau C.1 présente des données concernant les rendements moyens et la marge sur les coûts variables pour les cultures de maïs grain, du soya et d'orge, tirées des références économiques du Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Ces données sont ensuite utilisées dans le tableau C.2 afin de calculer l'estimation des pertes de recettes (manque à gagner) dues au mauvais drainage durant la

période en question. Ces pertes s'élèvent à 648\$/ha, pour un total de 4536\$ pour le champ de 7 ha.

À quel prix, une mauvaise décision?

Un sommaire de tous ces calculs est présenté dans le tableau 7.1, ci-dessous. La somme que l'agriculteur a déboursé pour l'installation des deux systèmes de drainage souterrain en 2002 et 2010, ainsi que les pertes de recettes attribuables aux rendements décroissants pour la même période, s'élève à plus de 40 500\$.

De ce montant, nous devons soustraire le coût théorique d'un système de drainage, comme s'il avait été installé selon les règles de l'art en 2002, qui s'élève à 15 458\$, pour en arriver à un montant de 25 078\$, somme attribuable à la décision du producteur agricole d'avoir choisi cet entrepreneur initialement plutôt qu'un autre.

Tableau 7.1: Sommaire des coûts d'installation des systèmes de drainage souterrain et les pertes de recettes dues aux rendements

Description	Coût
Coût du système de drainage, tel qu'installé en 2002 avec une pelle-taupe – espacement de 16m, pas de filtre, pas d'enrochement des sorties.	9 000\$ ¹
Perte de recettes due à la diminution progressive des rendements pour la période 2002 à 2010 (voir Annexe C)	4536\$
Coût de remplacement du système de drainage en 2010, tel qu'installé; espacement de 8 m, enrochement des sorties et drains enrobés de filtre.	27 000\$ ²
Total des coûts et pertes de recettes	40 536\$
Moins : Coût théorique d'un système de drainage installé selon les règles de l'art en 2002, avec l'espacement de 12 m, drains enrobés et enrochement des sorties	15 458\$ ³
Différence	25 078\$

8. Conclusions

L'étude de ce système de drainage souterrain problématique à révéler de nombreux problèmes concernant la méthode d'installation et des lacunes au niveau des connaissances et/ou de la vigilance de la part de l'entrepreneur initial. Aussi, c'est malheureux de

¹ Ce coût est basé sur les prix chargés en 2002 par des entrepreneurs avec des pelles-taupes et qui représente un coût d'environ 2,00\$/mètre.

² Ce coût est basé sur le prix réel chargé au producteur agricole concerné par l'entreprise Drainage des Deux Rives en 2010.

³ Ce coût est basé sur un relevé des installations similaires faites en 2002 par l'entreprise Drainage des Deux Rives et qui représente un coût moyen global de 2,65\$/mètre, tout compris.

constater que l'agriculteur, en voulant encourager « un gars du coin » et probablement en désirant économiser quelques dollars, a finalement été obligé de refaire son système de drainage en 2010, à un coût beaucoup plus cher qu'en 2002.

On ne peut pas généraliser sur la compétence de toutes les entreprises de drainage agricole de la province, mais on peut sans doute avancer l'hypothèse que la formation joue un grand rôle pour assurer la qualité des travaux de drainage. La mise en perspective des problèmes retrouvés lors de notre inspection par rapport à la norme BNQ- 3624-540/2005 démonte bien que tous ces problèmes auraient pu être évités si l'entrepreneur en question avait suivi de près les exigences décrits dans la norme. De plus, la norme présente plusieurs autres protections qui n'ont pas été mise en évidence par cette étude spécifiquement (la formation continue, un équipement adéquat et performant, une assurance de responsabilité civile, la sécurité sur les chantiers, la conservation à long terme des dossiers de drainage des clients, le respect de l'environnement, etc.).

Chaque personne peut tirer ses propres conclusions, mais plusieurs seront d'accord que, pour améliorer la qualité des installations et les services en drainage souterrain, la norme BNQ- 3624-540/2005 sur la certification des entrepreneurs en drainage agricole est un grand pas dans la bonne direction.

9. Références

1. Bureau de Normalisation du Québec (BNQ), *Service de drainage agricole – critères de qualité*. BNQ-3624-540/2005.
2. Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ), *Guide de référence technique en drainage souterrain et travaux accessoires*, 2005.
3. Lagacé, Robert, Daniel Laberge et François Lambert; *Certification of drainage enterprises- experience of Québec*; ASABE 9th International Drainage Symposium (IDS), Québec, 2010.
4. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), *Étude pédologique du comté de Mégantic*, 1989.

10. Remerciements

Je tiens à souligner la participation précieuse des personnes suivantes dans la collecte des données au champ et d'autres informations nécessaires pour compléter ce rapport :

- La Ferme ■■■ Senc et ses propriétaires, à Lyster, QC;
- M. Pierre Doucet, technicien, et son équipe de l'entreprise Drainage St-Célestin Inc;
- M. Fernand Rioux de l'entreprise Drainage des Deux Rives Inc.

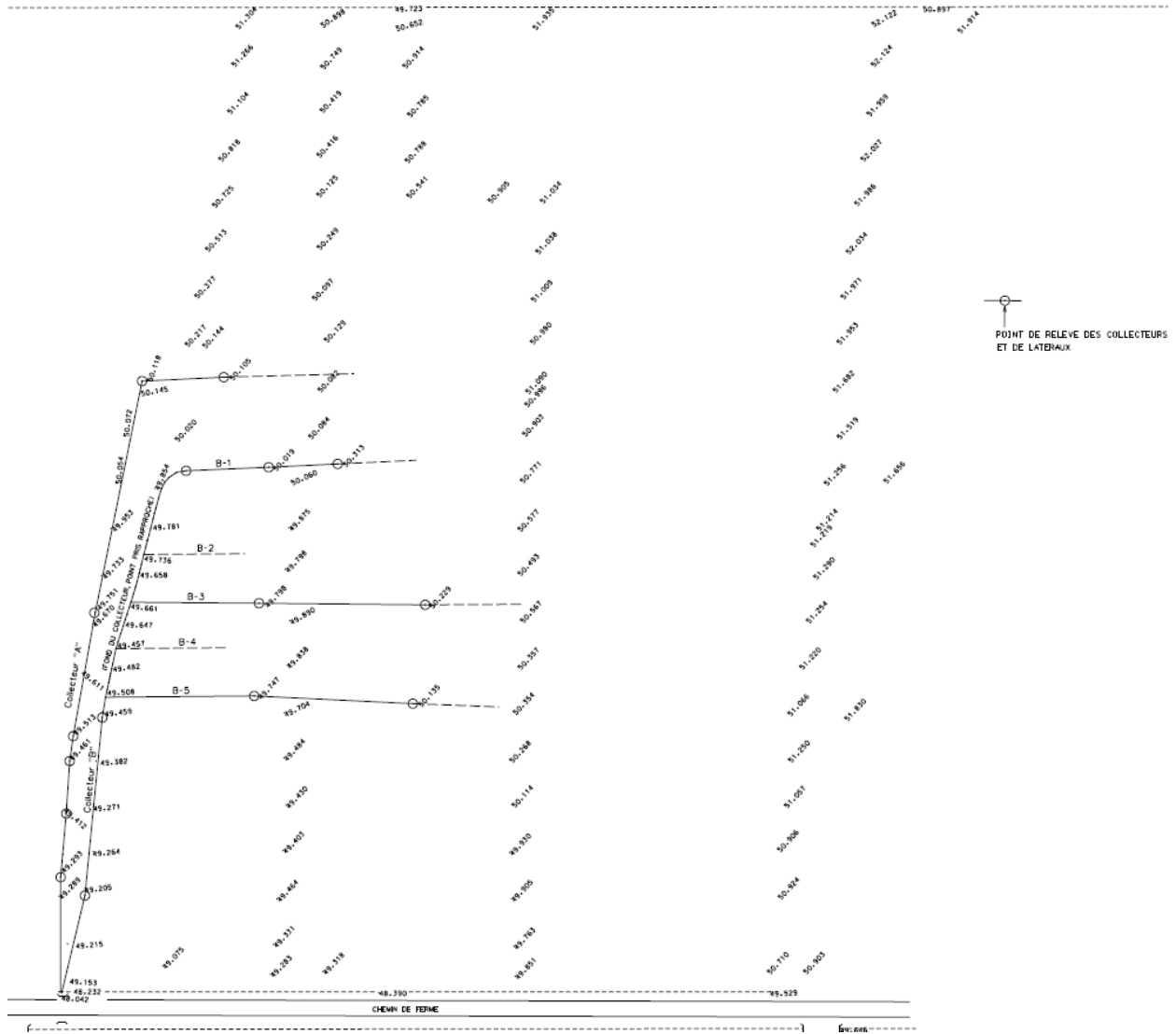
Je vous remercie beaucoup.

David Fisk, ing., M.Sc.

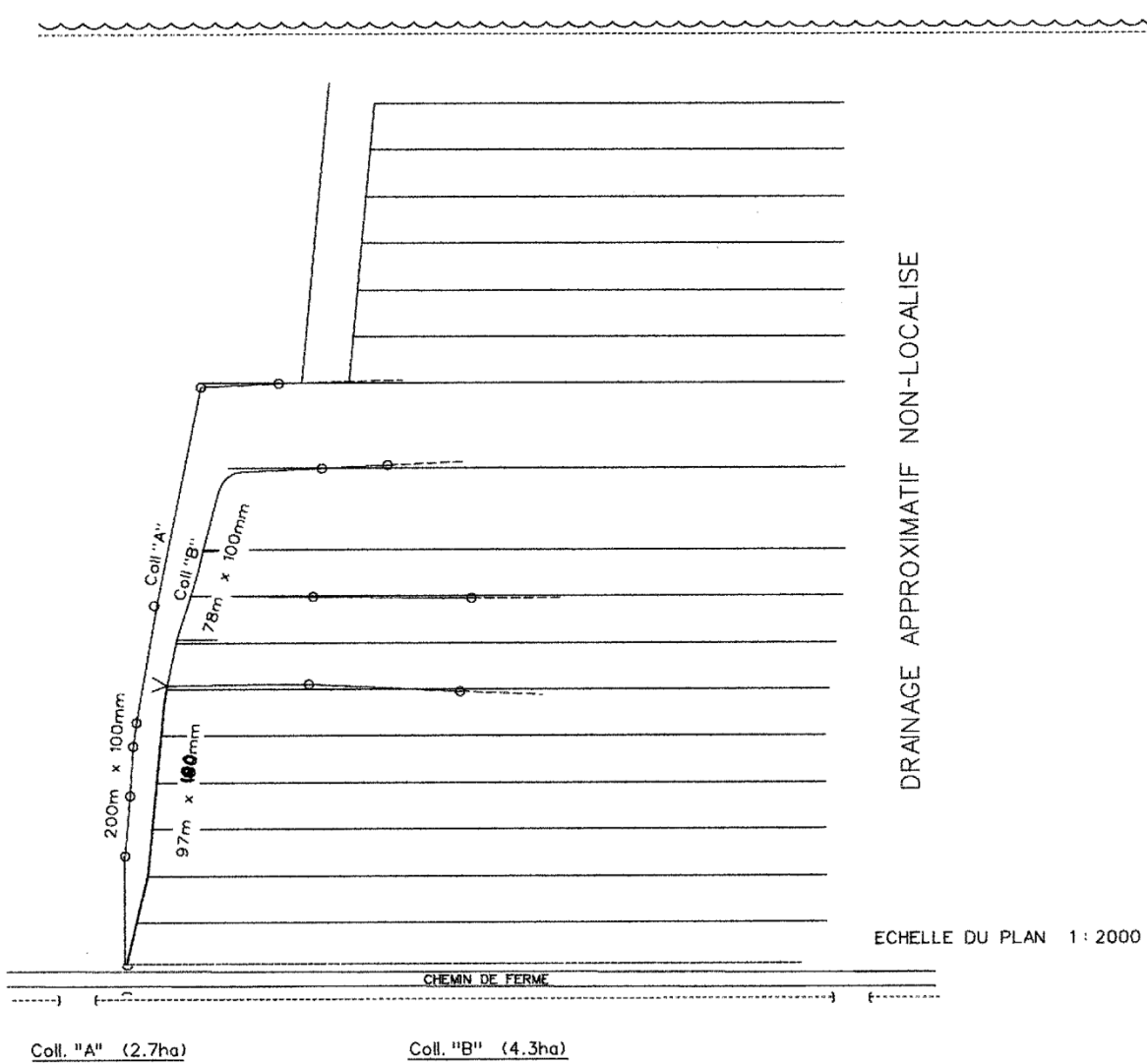
15 août 2010
Révisé le 11 octobre, 2010

Annexes

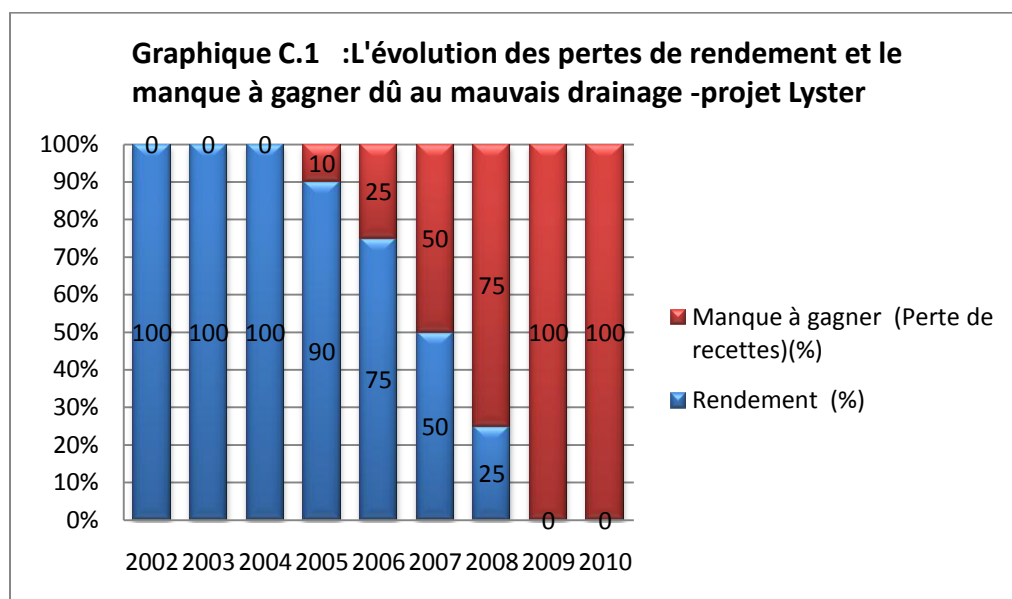
Annexe A: Relevé d'arpentage du champ problématique, démontrant les points d'élévations de la surface du sol, ainsi que la localisation des 2 collecteurs et quelques latéraux découverts lors de l'inspection.



Annexe B : Une esquisse (approximatif) des drains installés initialement, en en se basant sur la localisation des 2 collecteurs et l'orientation de quelques drains découverts. Avec l'espacement trouvé d'environ 16m, la longueur totale des drains est estimée à environ 4400m.



Annexe C : Calcul des pertes de recettes dues au mauvais drainage



Source : Témoignage du producteur

Tableau C.1 : Données sur le rendement moyen et la marge sur les coûts variables pour le maïs grain et le soya.

Culture	Rendement moyen provincial	Marge sur les coûts variables (CRAAQ)
Maïs grain	7,66 t/ha ⁴	104 \$/ha ⁵
Soya	2,6 t/ha ⁶	196 \$/ha ⁷
Orge	3,1 t/ha ⁸	242 \$/ha ⁹

Tableau C.2 : Calcul de la perte de recettes en relation avec la diminution des rendements et la rotation des cultures pour la période 2002 à 2010

Année	Pertes de rendement (%) (voir graphique C.1)	Rotation des cultures	Pertes de recettes (\$/ha)
2002	0	Engrais vert	0
2003	0	Maïs grain	0
2004	0	Maïs grain	0
2005	10	Soya	19.60
2006	25	Orge	60.50
2007	50	Maïs grain	52.00
2008	75	Maïs grain	78.00
2009	100	Soya	196.00
2010	100	Orge	242.00
		Total/ha	648.10
			X 7 ha = 4536.70\$

⁴ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Maïs grain, Rendements - Agdex 111/854a, juin 2010

⁵ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Maïs grain, Budget – Agdex 111/821b, novembre 2008

⁶ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Soya, Rendements – Agdex 141/854, mai 2010

⁷ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Soya, Budget – Agdex 141/821, novembre 2008

⁸ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Orge, Rendements – Agdex 114/854, mai 2010

⁹ Centre de références en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ); Orge, Budget – Agdex 114/821a, octobre 2008