PÉA

PERSPECTIVES EN ÉCONOMIE DE L'AGROENVIRONNEMENT

UN OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

www.irda.qc.ca

AUTEUR
LUC BELZILE, agronome, économiste, M. Sc.
Chercheur en économie de l'agroenvironnement

VOLUME 1, NUMÉRO 1, NOV. 2014
SPÉCIAL FERTILISATION HORTICOLE

C'EST AVEC PLAISIR QUE L'INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT (IRDA) PRÉSENTE LE PREMIER NUMÉRO DES **PERSPECTIVES EN ÉCONOMIE DE L'AGROENVIRONNEMENT** (PÉA).

L'OBJECTIF DE CETTE PUBLICATION EST DE FOURNIR À TOUS LES INTERVENANTS INTÉRESSÉS UNE SYNTHÈSE DES CONNAISSANCES ACQUISES À L'IRDA EN ÉCONOMIE DE L'AGROENVIRONNEMENT À TRAVERS L'ENSEMBLE DES PROJETS DE RECHERCHE COMPRENANT UNE ANALYSE ÉCONOMIQUE. CE FAISANT, LES LECTEURS SERONT À MÊME DE CONSTATER L'INTÉRÊT ET LA FAISABILITÉ DE CERTAINES PRATIQUES AGRO-ENVIRONNEMENTALES POUR LES ENTREPRISES AGRICOLES.

L'analyse économique accompagnant les projets de recherche se veut davantage un outil d'aide à la décision basée sur le concept de seuil de rentabilité. Ainsi, elle permet de mieux cerner les facteurs de succès d'une pratique donnée. Dans cet esprit, les analyses économiques qui accompagnent plusieurs des projets de recherche de l'IRDA doivent servir davantage de référence, d'une part, pour les agriculteurs dans leur processus de prise de décision et, d'autre part, pour les agronomes dans leur offre de services-conseils.

Enfin, il est prévu que ce bulletin présentera aussi quelques capsules issues des projets voués en premier lieu à l'économie de l'agroenvironnement. On y trouvera les résultats marquants de ces projets.

Davantage de détails peuvent être obtenus dans les rapports de recherche et les fiches synthèses *disponibles en ligne* sur le site de l'IRDA.

À PROPOS DE L'AUTEUR

LUC BELZILE est agronome et économiste. Il est titulaire d'un baccalauréat en sciences de l'agriculture, option économie agricole, de l'Université McGill (2000) et d'une maîtrise ès sciences de la gestion, option économie appliquée, de l'École des Hautes Études Commerciales (HEC) de Montréal (2010). En plus de ses expériences dans les assurances agricoles, il a été conseiller en gestion agricole en 1999-2000 et conseiller en recherche et communication à la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec de 2001 à 2010.

L'ENGRAIS À LIBÉRATION CONTRÔLÉE DANS LA POMME DE TERRE IRRIGUÉE, UN BON OUTIL DE GESTION DES RISQUES

RÉSUMÉ DU PROJET

Ce projet de recherche mené par Landry et Boivin (2013) comparait différents traitements de fertilisation de la pomme de terre, et ce, en contexte de production irriguée et non irrigué en 2011 et en 2012. Un des principaux objectifs de ce projet était d'évaluer la performance des engrais à libération contrôlée (ELC) à celle des engrais conventionnels en matière de rendements obtenus et de risques de pertes de nitrate dans l'environnement, considérant que la libération progressive du N des ELC favorise son prélèvement par la plante avant sa migration au travers du profil de sol, diminuant d'autant le risque de lessivage du nitrate.

Pour mesurer la performance économique, l'impact de chaque traitement sur la marge bénéficiaire a été mesuré selon l'approche du budget partiel. Les variations de revenu étaient calculées sur la base des rendements obtenus dans l'expérimentation, ainsi que la moyenne des prix hebdomadaires des années 2009/2010 à 2011/2012 pour la pomme de terre blanche livrée au grossiste-distributeur. Du côté des coûts, les différentes opérations culturales étaient considérées en plus, bien sûr, des dépenses d'intrants. Les *Références économiques* du Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) ont été utilisées pour ce qui est des références de coût. Enfin, il faut mentionner que tous les traitements ont été comparés au chapitre de la rentabilité avec le traitement qui se rapproche le plus de la pratique commune, soit une application d'azote granulaire conventionnel au taux de 50 kg d'azote par hectare (kg N/ha) à la plantation et de 100 kg N/ha au fractionnement et ce, sans irrigation (ECV50 + ECV100 I_0).

ANALYSE ÉCONOMIQUE

Les résultats de l'analyse des impacts sur la marge bénéficiaire, exprimés en termes relatifs, sont présentés dans le tableau 1. Dans ce tableau, les résultats du traitement comparatif (ECV50+ECV100 non irrigué) sont exprimés à 100 %. En 2011, le deuxième meilleur traitement était celui prévoyant l'application, tout à la plantation, de 150 kg N/ha d'engrais à libération contrôlée (ELC150), alors que la rentabilité était de 74 % avec irrigation et de 69 % sans irrigation. En 2012, le traitement comparatif ECV50 + ECV100 I_0 arrivait en 4e place, après le ELC150 non irrigué (142 %), le ECV50 + ECV100 irrigué (141 %) et le ELC150 irrigué (128 %).

L'ensemble de ces résultats a démontré que parmi tous les traitements utilisant de l'engrais à libération contrôlé mis à l'essai, c'est celui proposant une seule application de 150 kg N/ha à la plantation qui se comparait le mieux avec un traitement conventionnel de 50 kg N/ha à la plantation combinée à 100 kg N/ha au fractionnement et ce, quel que soit le patron d'irrigation. Ces résultats ont donc démontré que le ELC150 présente une très bonne solution de rechange pour le producteur de pommes de terre qui doit gérer son risque de production selon différentes conditions météorologiques imprévisibles à long terme.

Tableau 1. Rentabilité des traitements lorsque ceux-ci sont tous comparés les uns aux autres pour les saisons 2011 et 2012

TRAITEMENTS	2011 RANG		2012 RANG	
	%	/10	%	/10
NON IRRIGUÉS				
ECV50+ECV100	100	1	100	4
ECV50+ELC100	58	6	85	5
ECV50+ELC70	65	4	47	7
ELC150	69	3	142	1
TN0	0	9	0	10
IRRIGUÉS				
ECV50+ECV100	60	5	141	2
ECV50+ELC100	47	7	77	6
ECV50+ELC70	34	8	4	9
ELC150	74	2	128	3
TN0	-15	10	9	8

RELATIONS ENTRE LES NUTRITIONS MINÉRALE ET HYDRIQUE DE LA POMME DE TERRE : LE CALCUL DU TAUX OPTIMAL D'APPLICATION DES FERTILISANTS

RÉSUMÉ DU PROJET

Dans un autre projet de Landry et Boivin (2014), des essais ont été menés dans la culture de la pomme de terre en 2011 et en 2012 afin de mieux comprendre l'interaction entre la nutrition minérale et hydrique de cette culture. Les résultats agronomiques recueillis ont permis de mettre en pratique les techniques d'optimisation de base afin de déterminer les taux optimaux d'application d'azote (N), ce qui favorise la rentabilité tout en réduisant la pression environnementale.

Dix traitements étaient comparés, soit cinq taux d'application de N en contexte irrigué ou non irrigué. La consigne de déclenchement de l'irrigation avait été établie à 50 % de la réserve utile en eau du sol (RU). En plus de ces paramètres techniques, les rendements vendables ont été utilisés pour évaluer la fonction de production de la pomme de terre, laquelle permettait ensuite la maximisation du profit et la détermination du traitement optimal.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

Concernant les variables économiques, la référence de prix était la moyenne de prix de la pomme de terre blanche vendue en vrac entre juillet 2011 et juin 2012, pour la production de 2011, et de juillet 2012 à juin 2013, pour la production de 2012. L'optimisation de la fertilisation et de l'irrigation a été évaluée en établissant premièrement la fonction de production et par la suite, en maximisant le profit, le tout selon un modèle quadratique simple. Dans cette optimisation, différents prix du N étaient utilisés, soit 1,75 $/kg N, 2,00 $/kg N et 2,25 $/kg N.

Les résultats de l'optimisation sont présentés au tableau 1 ci-dessous, mais d'abord il faut préciser que l'irrigation n'a jamais eu d'effet significatif dans l'évaluation de la fonction de production. Par conséquent, en contexte non irrigué, les niveaux optimaux de fertilisation se situent toujours autour de 185 kg N/ha. Ces résultats se fondent sur les résultats agronomiques et les prix des années de production de 2011 et de 2012 et évidemment, les taux optimaux pourraient être différents selon les conditions de marché. Or, on observe que dans le cas où le prix des engrais azotés suit proportionnellement celui de la pomme de terre, les niveaux optimaux de fertilisation azotée ne varient pratiquement pas. Par exemple, au moment de rédiger le rapport final du projet, le prix de l'engrais 27-0-0 était de 624 $/t avant escomptes (CRAAQ, 2013), soit 2,31 $/kg N, et la moyenne de prix pour la récolte 2013 de la pomme de terre blanche se situait à près de 500 $/t. En utilisant ces niveaux de prix et en les incluant dans les équations d'optimisation, les taux optimaux de fertilisation azotée demeuraient autour de 185 kg N/ha.

Tableau 1. Taux optimaux d'application d'azote en fonction des prix de la pomme de terre et de l'engrais azoté – Contexte de production non irrigué

ANNÉE	PRIX DE LA POMME DE TERRE ($/T)	PRIX DE L'AZOTE ($/KG)	TAUX OPTIMAL DE FERTILISATION AZOTÉE (KG/HA)
2011	399,12	1,75	186
		2,00	186
		2,25	185
2012	350,59	1,75	184
		2,00	183
		2,25	183

FERTILISATION À LIBÉRATION CONTRÔLÉE ET D'ORIGINE ORGANIQUE DANS LA FERTIGATION DES FRAISES À JOURS NEUTRES

RÉSUMÉ DU PROJET

Landry et Boivin (2012) ont publié des travaux sur la fertilisation et la fertigation de la culture des fraises à jours neutres. Dans ce projet, une analyse de coûts illustrait le fait que dans cette culture, l'optimisation de la fertilisation comportait davantage de gains agroenvironnementaux qu'économiques.

Dans ce projet, neuf traitements étaient comparés, soit différentes combinaisons de fertilisation à l'implantation de la culture (engrais granulaires conventionnels, fertilisant organique de fumier de poulet granulé Acti-Sol et engrais à libération contrôlée) et de niveaux de fertigation en saison (0, 50 et 100 % de la dose producteur).

Il est ressorti de cela que, en premier lieu, les traitements ayant mené aux meilleurs rendements étaient ceux utilisant l'engrais granulaire conventionnel et la fertigation à 50 % du taux d'application usuel (CVN50), ainsi que ceux de la fertilisation organique et de l'engrais à libération contrôlée sans fertigation (respectivement FPN0 et LCN0). Pour mener l'analyse, le coût de fertigation retenu était de 50 $ par épisode de fertigation par hectare et le prix des engrais appliqués au buttage était la moyenne des années 2009 à 2011.

Sur cette base, les trois stratégies de fertilisation procurant les meilleurs rendements affichaient des coûts de 696 $/ha, 984 $/ha et 1 141 $/ha, respectivement, pour les traitements CVN50, FPN0 et LCN0. Tel qu'il était précisé dans le rapport final du projet, ces différences de coût pouvaient sembler importantes, mais elles l'étaient peu lorsque les résultats étaient rapportés sur la base de rendements probables de fraises. Ainsi, pour les trois mêmes traitements de fertilisation, ces coûts se chiffraient à 0,04 $ par kilogramme de fraises vendues ($/kg fraises), 0,05 $/kg fraises et 0,06 $/kg fraises. Lorsque l'on sait que la valeur des fraises peut varier entre 4,00 $/kg et 6,00 $/kg, ces coûts représentent alors environ 1 % de la valeur de la production.

Différentes références technicoéconomiques, celles du CRAAQ notamment, montrent que la main-d'œuvre ou les contenants représentent des postes de dépenses beaucoup plus importants que les coûts de fertilisation.

Toutefois, dans l'éventualité d'une réduction substantielle de la fertigation, des économies supplémentaires pourraient être anticipées en matière de coût de main-d'œuvre et de coût de gestion. À l'exception de cette possibilité et dans ce contexte, les travaux de recherche sur la fertilisation et la fertigation des fraises à jours neutres demeurent d'une importance majeure, mais leurs impacts sont plus susceptibles de se faire sentir sur un plan agroenvironnemental qu'économique.

ESSAIS SUR LES APPORTS DE MATIÈRE ORGANIQUE DANS L'IMPLANTATION D'UN VERGER DE CASSISSIERS

RÉSUMÉ DU PROJET

L'amélioration de la performance agroenvironnementale des systèmes de production agricole au Québec passe souvent par la diversification des cultures et en ce sens, l'implantation de cultures d'arbustes fruitiers peut présenter une voie de développement intéressante. Toutefois, puisque le sol ne peut être retravaillé une fois les arbustes établis, sa préparation initiale est une étape cruciale dans l'établissement des rendements à long terme. C'est dans ce contexte que Landry et al. (2013) ont réalisé des essais relatifs à l'utilisation de différentes matières organiques à l'implantation d'un verger de cassissiers à l'île d'Orléans dans le but de créer un lit de plantation favorable à l'établissement et à la nutrition de la culture.

Les amendements organiques (AO) comparés étaient le compost de résidus verts (CVERT), le composte de fumier (CFUM), la mousse de tourbe (MTOURBE), ainsi que les fibres neuves de noix de coco (FCOCO), le tout comparé à un témoin d'engrais minéral sans apport d'AO.

ANALYSE ÉCONOMIQUE

L'analyse économique a consisté à évaluer les coûts d'apport des différents AO sur la base des coûts observés dans le cadre du projet et en transposant ceux-ci dans le contexte de production. Afin de relativiser ces coûts en fonction d'une mesure de performance agronomique, ceux-ci ont été rapportés par centimètre de croissance des cassissiers implantés. Cette mesure demeure évidemment imparfaite, mais elle donnait néanmoins un aperçu intéressant d'une approche d'analyse qui pourrait être développée dans le futur. De plus, une autre mesure permettant de relativiser les résultats a été utilisée, soit un ratio de la valeur de l'enrichissement de fertilité (P et K) au coût initial d'amendement et de fertilisation.

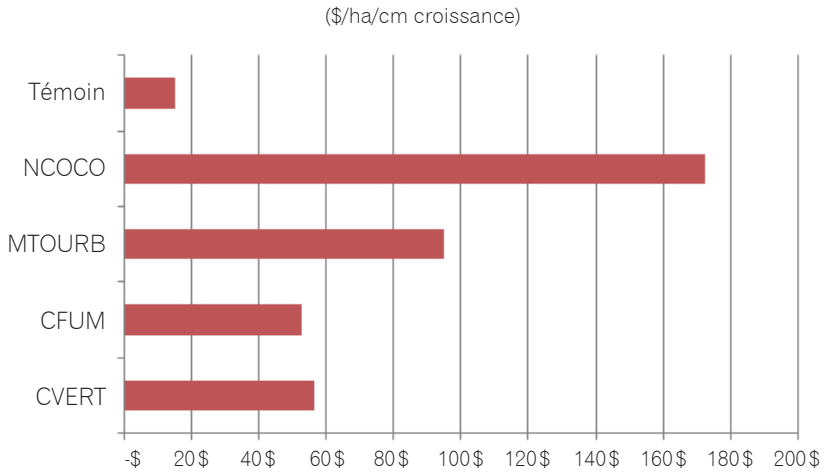
Les résultats technicoéconomiques sont illustrés aux graphiques 1 et 2. On y remarque que lorsque les coûts sont rapportés sur la base de la croissance des arbres, la fertilisation minérale seule (témoin) se chiffre à 15 $/ha/cm comparativement à des coûts allant de 52 $/ha/cm à 172 $/ha/cm pour les différents AO. Les résultats relatifs aux coûts par unité de superficie ($/ha) ne sont pas rapportés ici, mais dans le rapport final du projet, il peut être constaté que ceux-ci ne sont pas meilleurs parce que les AO n'ont pas permis une croissance accrue des arbustes en 2012. Des suivis de la croissance des arbres effectués par Landry et al à l'été 2013 et 2014 semblent démontrer que les variations se sont accrues entre les arbustes ayant reçu les différents traitements. Le temps nécessaire pour la déminéralisation des AO expliquerait ce changement. Toutefois, ces observations restent à être confirmées.

Cela dit, chacun des traitements a procuré au sol un enrichissement en phosphore et en potassium qui bénéficiera à la culture dans les années subséquentes à son implantation. Cet enrichissement a été évalué sur la base des prix de 2012 des engrais minéraux phosphatés (0-46-0) et potassiques (0-0-60). Il a donc été possible d'attribuer une valeur associée à la rétention des éléments fertilisants dans chaque traitement. Cette valeur est exprimée par le rapport entre la valeur de l'enrichissement de fertilité (P et K) et le coût initial d'amendement et de fertilisation. Cette valeur de rétention fertilisante est illustrée au graphique 2.

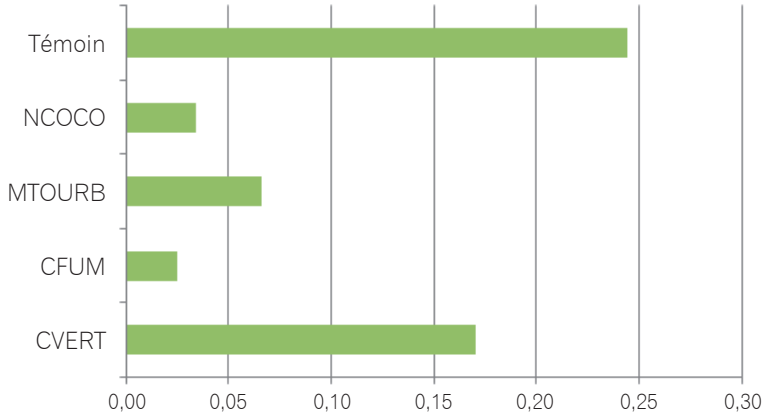
Du graphique 2 ressort à nouveau l'avantage marqué de la fertilisation seule, comparativement aux traitements avec AO. En effet, sur une base économique, la fertilisation minérale laisse dans le sol pratiquement un quart de ses éléments fertilisants alors que ce rapport varie de 2 % à 17 % pour les traitements avec amendement organique. L'avantage des AO viendra avec le temps.

Parmi les amendements organiques, il faut toutefois noter que le ratio de la valeur de la fertilité sur le coût de la fertilisation est nettement meilleur pour le compost de résidus verts (CVERT) que pour tous les autres amendements. Cet amendement laisse dans le sol 17 % de la valeur économique de ses éléments fertilisants, comparativement à moins de 10 % pour les autres amendements.

Graphique 1. Coûts des amendements et fertilisants dans la culture du cassissier.



Graphique 2. Ratio Valeur des éléments fertilisants / Coûts d'emendement et fertilisants.



INSTITUT DE RECHERCHE
ET DE DÉVELOPPEMENT
EN AGROENVIRONNEMENT

L'INSTITUT DE RECHERCHE ET DE DÉVELOPPEMENT EN AGROENVIRONNEMENT (IRDA) est une corporation de recherche à but non lucratif qui a pour mission de réaliser des activités de recherche, de développement et de transfert en agroenvironnement visant à favoriser l'innovation en agriculture, dans une perspective de développement durable. Chaque année, l'IRDA travaille sur une centaine de projets de recherche en collaboration avec de nombreux partenaires du milieu agricole et du domaine de la recherche.

LES PROJETS DONT IL EST QUESTION DANS LE PÉA
ONT ÉTÉ RÉALISÉS GRÂCE À LA CONTRIBUTION FINANCIÈRE
DES PARTENAIRES SUIVANTS :

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec

CDAQ Conseil pour le développement de l'agriculture du Québec
Financé par : Agriculture et Agroalimentaire Canada / Agriculture and Agri-Food Canada Canada

POUR EN SAVOIR DAVANTAGE

Luc Belzile, agronome, économiste, M. Sc.,
418 643-2380, poste 630
luc.belzile@irda.qc.ca