

Rapport final

Projet IA213089

Réalisation de budgets d'implantation et d'opération de pratiques agroenvironnementales

Luc Belzile, agronome, économiste, M.Sc.
Chercheur en économie de l'agroenvironnement

Institut de recherche et de développement en économie de l'agroenvironnement

12 février 2016

Section 1 - Chercheurs impliqués et responsable autorisé de l'établissement (ces personnes doivent également faire parvenir un courriel pour attester qu'ils ont lu et approuvent le rapport.)

Chercheurs impliqués :

Luc Belzile, agronome, économiste, M.Sc.
Chercheur en économie de l'agroenvironnement
IRDA

Responsable autorisé de l'établissement :

Stéphane P. Lemay, ing., P.Eng., agr., Ph.D.
Directeur scientifique
IRDA

Section 2 - Partenaires

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ)

Eveline Fortier, agronome, M.Sc.
Chargée de projet

Hélène Grondines, agronome
Chargée de projets

Section 3 – Fiche de transfert

De nouvelles références économiques sur les pratiques agroenvironnementales

Luc Belzile, Eveline Fortier, Hélène Grondines

No de projet : IA213089

Durée : 03/2014 – 02/2016

FAITS SAILLANTS

L'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) et le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) se sont associés pour réaliser de nouvelles références économiques concernant plusieurs pratiques agroenvironnementales. Au total, six nouvelles références économiques ont été produites et peuvent être obtenues sur le site des *Références économiques* du CRAAQ (<http://www.craaq.qc.ca/ReferencesEconomiques>). Ces nouvelles références incluent des données technico-économiques sur le semis direct, des références sur les coûts d'implantation des aménagements hydro-agricoles, des sites extérieurs d'abreuvement, des enclos d'hivernage ainsi que des engrais verts. Toutes ces références sont maintenant à la disposition des agriculteurs et de leurs conseillers afin de mieux planifier l'implantation des pratiques touchées et les investissements qui y sont reliés.

OBJECTIF(S) ET MÉTHODOLOGIE

Les objectifs du projet étaient :

- Recueillir l'information et les résultats technico-économiques de certaines des principales pratiques agroenvironnementales;
- Produire des budgets d'implantation et d'entretien des pratiques agroenvironnementales sélectionnées;
- Contribuer à la production d'un outil de budgétisation dynamique sur les pratiques agroenvironnementales sélectionnées;
- Générer des connaissances sur les perspectives de rentabilité des pratiques agroenvironnementales choisies pour les entreprises agricoles

Pour atteindre ces objectifs, des consultations ont été menées auprès des experts du milieu pour produire et valider les nouvelles références économiques, en suivant la méthodologie des *Références économiques* du CRAAQ. Ces consultations ont permis de concentrer l'analyse sur les coûts d'implantation des différentes pratiques.

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de ce projet sont concrètement la réalisation de six nouvelles références économiques. Ces références sont les suivantes :

- [Aménagements hydro-agricoles diminuant l'érosion et améliorant l'égouttement de l'eau de surface - Frais d'implantation et d'entretien – 2015 \(AGDEX 570/821a\);](#)
- [Aménagements hydro-agricoles stabilisant les berges - Frais d'implantation et d'entretien – 2015 \(AGDEX 570/821b\);](#)
- [Enclos d'hivernage avec bande végétative filtrante \(BVF\) avec ou sans aire d'alimentation couverte – Coûts d'investissement et coûts annuels - 2015 \(AGDEX 420/821\);](#)
- [Engrais verts à la dérobée et en intercalaire – Coûts d'implantation – 2016 \(AGDEX 537/821\)](#)
- [Machinerie semis direct - Données technico-économiques - 2015 \(AGDEX 740.21/821\);](#)

- [Sites extérieurs d'abreuvement – Frais d'implantation et d'entretien - 2015 \(AGDEX 570/821c\);](#)

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Ces nouvelles références seront fort utiles pour les agriculteurs et leurs conseillers et ce, partout au Québec et dans toutes les productions agricoles. Par exemple, les deux références sur les aménagements hydro-agricoles procurent aux utilisateurs les frais d'implantation de 13 ouvrages hydro-agricoles. Ces références permettront donc une meilleure planification des investissements pour les producteurs qui comptent mettre en place les pratiques agroenvironnementales concernées. Elles contribueront donc à faciliter et favoriser l'adoption des pratiques agroenvironnementales.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Luc Belzile, agronome, économiste, M.Sc.
Chercheur en économie de l'agroenvironnement, IRDA
Téléphone : (418) 643-2380, poste 630
Courriel : luc.belzile@irda.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme de soutien à l'innovation en agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation et Agriculture et Agroalimentaire Canada.

Section 4 - Activité de transfert et de diffusion scientifique (joindre en annexe la documentation en appui)

Section 5 - Activités de diffusion et de transfert aux utilisateurs (joindre en annexe la documentation en appui)

- Conférence offerte aux journées INPACQ, 11 février 2016 : « Analyses économiques en grandes cultures : le cas des fongicides foliaires et des engrais verts ».
- Conférence offerte à la journée Champs libres, 9 mars 2016 : « Le point sur l'économie de l'agroenvironnement au Québec ».
- Annonce par le CRAAQ de la publication des nouvelles références aux utilisateurs des *Références économiques* (525 abonnements annuels et 1 000 ventes de feuillets individuels AGDEX).
- Annonce par l'IRDA de la publication des nouvelles références dans l'Agrosolutions Express à l'hiver 2016 (1 400 abonnés).

Section 6 – Grille de transfert des connaissances

| 1. Résultats Publication de six nouvelles références économiques touchant près d'une vingtaine de pratiques agroenvironnementales. | 2. Utilisateurs Les utilisateurs qui bénéficieront des nouvelles références économiques sont principalement les agriculteurs et leurs conseillers. | 3. Message Pour les conseillers en agroenvironnement ou en gestion, les nouvelles références économiques les appuieront dans leurs services-conseils. Pour les agriculteurs, les nouvelles références économiques leur permettront de mieux planifier leurs investissements et les coûts d'implantation des pratiques agroenvironnementales concernées. | 4. Cheminement des connaissances a) Tout moyen permettant de faire connaître les Références économiques aux utilisateurs visés. Les activités inscrites à la section 5 visent cet objectif. b) Afin de maximiser l'adoption des résultats par les agriculteurs et leurs conseillers, le CRAAQ aura en main les données nécessaires pour produire éventuellement des outils dynamiques, de type chiffrier électronique, pour que les agriculteurs et leurs conseillers puissent adapter les références à la réalité de chaque entreprise. Cependant, de tels développements futurs dépendent du financement disponible pour les réaliser. |
|--|--|---|---|
| | | | |
| | | | |

Section 7 - Contribution et participation de l'industrie réalisées

La contribution de l'industrie a été fournie principalement par des dispensateurs de services-conseils en agroenvironnement.

- Yanick Beauchemin, agronome, Club Yamasol inc.;
- Carl Bérubé, agronome, Agri-Action de la Montérégie;
- Nathalie Côté, agronome, Fédération des producteurs de bovins du Québec;
- Lise Dubé, agronome, Club de gestion des sols du Témiscouata;
- Daniel Simard, agronome, Groupe FBE Bernard Experts - Division Agriculture;
- Sylvie Thibaudeau, agronome, Club agroenvironnemental du Bassin Laguerre;
- Éric Thibault, agronome, Club Techno-Champ 2000;
- Vicky Villiard, agronome, Club Durasol Drummond inc.

Par ailleurs, plusieurs autres experts des milieux gouvernemental et universitaire ont contribué à la réalisation des références économiques.

- Gerardo Gollo Gil, agronome, MAPAQ - Direction Montérégie Ouest;
- Georges Lamarre, ingénieur, agronome, MAPAQ - Direction Montérégie Ouest;
- Guy Lapointe, agronome, MAPAQ – Direction Outaouais – Laurentides;
- Liette Laroche, M.Sc., MAPAQ – DAEDD;
- Nathalie Laroche, ingénieure, MAPAQ – DAEDD;
- Louis Robert, agronome, MAPAQ - Direction Montérégie Est;
- Claude Roy, économiste, MAPAQ DAEDD;
- Victor Savoie, ingénieur, MAPAQ - Direction Centre-du-Québec;
- Anne Vanasse, agronome, Ph.D., Université Laval.

Section 8 - Rapport scientifique et/ou technique (format libre réalisé selon les normes propres au domaine d'étude)

L'approche méthodologique retenue dans ce projet a été celle de l'évaluation des coûts d'implantation de plusieurs pratiques agroenvironnementales. Pour réaliser ces références, une recherche documentaire a été effectuée et différents groupes ont été consultés tout au long de l'année 2014 afin de connaître les besoins du milieu et valider la liste des pratiques agroenvironnementales à inclure dans le projet. Les intervenants consultés étaient les comités Grandes cultures et Agriculture biologique du CRAAQ, les Éleveurs de porcs du Québec, la Fédération des producteurs de bovins de boucherie du Québec et les Producteurs de lait du Québec. Le tableau 1 montre la liste des pratiques retenues au moment d'initier le projet, après avoir consulté différents intervenants et lors de la sélection finale.

Tableau 1. Sélection des pratiques agroenvironnementales pour la réalisation des références économiques

| Avant recherche documentaire et consultation des intervenants | Après recherche documentaire et consultation des intervenants | Sélection finale |
|--|---|---|
| Bandes riveraines (mise à jour et compléments à l'AGDEX 570/821); | a) Budgétisation des aires d'hivernage en production vache-veau; | Aménagements hydro-agricoles diminuant l'érosion et améliorant l'égouttement de l'eau de surface - Frais d'implantation et d'entretien. |
| Haies brise-vent (mise à jour et compléments à l'AGDEX 573/821); | Fiche technico-économique sur les équipements et les agencements d'équipements de semis direct; | Aménagements hydro-agricoles stabilisant les berges - Frais d'implantation et d'entretien. |
| Voie d'eau engazonnée; | Budgétisation du semis direct comparé au labour; | Enclos d'hivernage avec bande végétative filtrante (BVF) avec ou sans aire d'alimentation couverte – Coûts d'investissement et coûts annuels. |
| Dépistage en grandes cultures; | Budgétisation des ouvrages hydroagricoles, dont : i) Voies d'eau engazonnées et rigoles d'interception; ii) Puits d'infiltration; iii) Tranchées filtrantes; iv) Sorties de drains; v) Déversoirs enrochés; vi) Végétalisation des berges; vii) Enrochement; viii) Ponts et ponceaux, traverses à gué; ix) Sites d'abreuvement pour le bétail; | Engrais verts à la dérobée et en intercalaire – Coûts d'implantation. |
| Toile de recouvrement des fosses à lisier; | Fiche technico-économique sur la valeur économique de l'azote conservé au sol par les engrais | Machinerie semis direct - Données technicoéconomiques. |

| | | |
|--|--------------------------------------|---|
| | verts et les cultures de couverture. | |
| Utilisation d'insecticides enrobage semence. | en de | Sites extérieurs d'abreuvement – Frais d'implantation et d'entretien. |

On constate que dans ce projet, aucune référence économique n'a été réalisée sur les bandes riveraines et les haies brise-vent, tel qu'il était prévu au départ, car il fut constaté en cours de route qu'un outil électronique a été réalisé à cette fin récemment par le Groupe ProConseil (Tartera, 2014). Concernant les autres pratiques prévues initialement mais non réalisées, celles-ci ont été exclues suite à la consultation des intervenants. Aussi, après cette consultation et pour les pratiques retenues, une première version des références a été produite sur la base de références techniques. Par la suite, elles étaient soumises à des comités d'experts pour correction et validation. Plusieurs références de coûts et de prix unitaires étaient tirées des *Références économiques* existantes du CRAAQ. À titre d'exemple, l'AGDEX 740/825 (Machinerie - Coûts d'utilisation et taux à forfait suggérés) a souvent été utilisée concernant le coût unitaire par ha pour une multitude d'opérations culturales. Concernant les approvisionnements, les *Références économiques* étaient utilisées à nouveau et dans le cas où des prix ne pouvaient être tirés de ces références, des fournisseurs étaient appelés pour les obtenir. Les coûts de la main-d'œuvre ont été standardisés, sauf indication contraire, au taux de 18,00 \$/heure. Au sujet de la référence économique sur le semis direct, les experts ont recommandé de se limiter à produire une référence technico-économique rapportant le coût des équipements relatifs à cette pratique. Le CRAAQ pourra ensuite, sur la base de cette nouvelle référence, mettre à jour les budgets en grandes cultures pour avoir dorénavant deux versions de ces budgets, soit en mode conventionnel et en mode de semis direct.

Les bénéfices des différentes pratiques n'ont pas été évalués pour deux raisons. D'abord, certaines pratiques offrent peu de perspectives de rentabilité à la ferme. Cependant, ces pratiques sont tout de même à favoriser pour les bénéfices publics qu'elles procurent. Les bénéfices publics n'étaient cependant pas l'objet de ce projet et l'équipe de recherche en économie de l'agroenvironnement de l'IRDA compte étudier ces bénéfices dans le cadre d'autres projets. Deuxièmement, dans le cas des pratiques qui procurent des bénéfices à l'entreprise agricole, ces bénéfices n'ont pas été évalués car il aurait fallu disposer de données d'enquête pour un échantillon représentatif de fermes. Or, ce genre de banques de données n'est pas encore constitué et les ressources réservées à ce projet ne permettaient pas de le faire.

Pour chacune des références économiques produites, les lignes suivantes résument les principaux résultats. Le lecteur qui souhaite connaître ces références dans leur entièreté peut le faire en consultant les [Références économiques du CRAAQ](#).

[Aménagements hydro-agricoles diminuant l'érosion et améliorant l'égouttement de l'eau de surface - Frais d'implantation et d'entretien – 2015 \(AGDEX 570/821a\)](#)

[Aménagements hydro-agricoles stabilisant les berges - Frais d'implantation et d'entretien – 2015 \(AGDEX 570/821b\)](#)

[Sites extérieurs d'abreuvement – Frais d'implantation et d'entretien - 2015 \(AGDEX 570/821c\)](#)

Les frais d'implantation et d'entretien des aménagements agricoles et des sites extérieurs

d'abreuvement se sont fondés sur des références techniques décrivant ces ouvrages et ce qu'ils requièrent en fourniture, en main-d'œuvre et autres coûts [Gagnon, 2004a et 2004b; Guillou, 2008; MAPAQ (sans année de publication), Stämpfli, 2007a, 2007b et 2007c]. Les honoraires professionnels ne sont pas inclus car les coûts varient selon les travaux effectués globalement sur l'entreprise. Aussi, aucune subvention n'est incluse dans les calculs.

Tous les calculs et les critères techniques retenus peuvent être consultés dans les AGDEX 570/821a, 570/821b 570/821c et les résultats sommaires sont présentés aux tableaux 2, 3 et 4 respectivement.

Tableau 2. Frais d'implantation et d'entretien des aménagements agricoles améliorant l'égouttement de l'eau de surface

| | <i>Frais d'implantation (\$)</i> | | <i>Frais d'entretien annuel (\$)</i> | |
|---|----------------------------------|------------------------|--------------------------------------|------------------------|
| A Avaloir | 944 | | | |
| B Voies d'eau engazonnées pour 100 m linéaires | 1 327 | 2.21 \$/m ² | 8 | 0.01 \$/m ² |
| C Puits d'infiltration avec copeaux de bois | 122 | | 0.38 | |
| C Puits d'infiltration avec pierre concassée | 154 | | 0.00 | |
| D Tranchée filtrante avec copeaux de bois pour 100 m linéaires | 2 065 | 20.65 \$/m | 63 | 0.63 \$/m |
| D Tranchée filtrante avec pierre concassée pour 100 m linéaires | 4 412 | 44.12 \$/m | 0 | 0.00 \$/m |

Tableau 3. Frais d'implantation et d'entretien des aménagements hydro-agricoles stabilisant les berges

| | <i>Frais d'implantation (\$)</i> | | <i>Frais d'entretien (\$)</i> | |
|--|----------------------------------|----------|-------------------------------|-----------|
| A Aménagement d'une sortie de drain | 305 | | | |
| B Déversoir enroché | 541 | | | |
| C Végétalisation des berges pour 100 m linéaires | 4 481 | 45 \$/m | | |
| D Enrochement pour 10 m linéaires | 1 110 | 111 \$/m | | |
| E Seuil dissipateur d'énergie | 575 | | | |
| F Ponceau | 1 521 | | | |
| G Risberme pour 15 m linéaires | 127 | 8 \$/m | 0.27 | 0.02 \$/m |

Tableau 4. Frais d'implantation et d'entretien des sites d'abreuvement

| | <i>Frais d'implantation (\$)</i> | | <i>Frais d'entretien (\$)</i> | |
|---|----------------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|
| | Total | Par vache | Total | Par vache |
| Site d'abreuvement saisonnier pour le bétail | 2 366 | 91 | 72 | 2.77 |
| Site d'abreuvement isolé pour le bétail | 3 328 | 33 | | |
| Site d'abreuvement chauffant à l'électricité pour le bétail | 3 302 | 66 | | |

[Enclos d'hivernage avec bande végétative filtrante \(BVF\) avec ou sans aire d'alimentation couverte – Coûts d'investissement et coûts annuels - 2015 \(AGDEX 420/821\)](#)

Les travaux de l'équipe en économie de l'agroenvironnement à l'IRDA ont débuté sur ce thème dans le cadre d'un projet mené à l'IRDA par l'équipe en génie de l'agroenvironnement. Une première évaluation avait donc été faite à ce moment. En parallèle, le MAPAQ a demandé au CRAAQ de produire une référence économique pour développer et diffuser l'information sur les

coûts d'investissement et les coûts annuels des enclos d'hivernage. L'occasion se présentait donc pour inclure cette pratique dans le projet.

Le tableau 5 présente les résultats sommaires. Les modèles A et B représentent les coûts d'implantation d'un enclos d'hivernage avec une bande végétative filtrante (BVF), sans aire d'alimentation couverte. Les modèles C et D présentent les coûts d'un enclos d'hivernage avec une bande végétative filtrante (BVF) et une aire d'alimentation couverte. L'efficacité environnementale dépend de la gestion réalisée par le producteur agricole concernant le site et les animaux. Au sujet de la BVF, l'ensemencement initial doit être fait avec des semences de plantes pérennes et une plante-abri comme l'avoine. La totalité de la superficie doit êtreensemencée lors de l'implantation et l'hypothèse retenue quant au réensemencement est la moitié de la superficie de la BVF annuellement. Pour la structure couverte d'une aire d'alimentation, le modèle retenu est celui de la structure en bois avec une toiture faite de charpente en bois et de tôle. Enfin, dans cette référence, les honoraires professionnels sont inclus et ils comprennent les services en ingénierie et en agronomie pour la réalisation des demandes d'autorisation, des prises de mesures, des plans et devis, de la surveillance d'une partie des travaux et de l'attestation de conformité.

Tableau 5. Coûts d'investissement et coûts annuels d'un enclos d'hivernage avec BVF pour un groupe de 50 et 75 vaches-veaux (vv) avec et sans aire d'alimentation couverte

| | Modèle A | Modèle B | Modèle C | Modèle D |
|---|------------------|------------------|------------------------|------------------------|
| | Scénario de base | Scénario de base | Scénario aire couverte | Scénario aire couverte |
| | 50 vv | 75 vv | 50 vv | 75 vv |
| Coûts d'investissement (\$) | 52 371 | 65 424 | 91 590 | 121 882 |
| Coûts d'investissement (\$/tête) | 1 047 | 872 | 1 832 | 1 625 |
| Coût annuel avec intérêt moyen et long terme (\$/an) | 11 201 | 14 418 | 15 160 | 20 192 |
| Coût annuel avec intérêt moyen et long terme (\$/an/tête) | 224 | 192 | 303 | 269 |
| Coût annuel sans intérêt moyen et long terme (\$/an) | 9 107 | 11 801 | 11 497 | 15 317 |
| Coût annuel sans intérêt moyen et long terme (\$/an/tête) | 182 | 157 | 230 | 204 |

[Engrais verts à la dérobée et en intercalaire – Coûts d'implantation – 2016 \(AGDEX 537/821\)](#)

Les coûts d'implantation des engrais verts comprennent essentiellement deux éléments, soit le coût des opérations culturales et le coût de la semence. Or, ces coûts peuvent varier de façon importante en fonction du mode d'implantation. Quatre modes d'implantation ont été retenus : à la dérobée avec ou sans travail du sol; en intercalaire avec semis de l'engrais vert en même temps ou après le semis de la culture principale. Les cultures d'engrais verts retenues sont au nombre de 26, tous modes d'implantation confondus (avoine, blé d'automne, lotier, luzerne, mélilot jaune, moutarde blanche, moutarde jaune, orge de printemps, phacélie, pois fourrager, radis fourrager, radis huileux, ray-grass annuel, ray-grass vivace, sarrasin, seigle d'automne, seigle d'automne + radis fourrager, trèfle Alsike, trèfle blanc, trèfle blanc ladino, trèfle blanc huïa, trèfle incarnat, trèfle rouge, mélange trèfle blanc Alsike + trèfle rouge, mélange trèfle blanc huïa + trèfle rouge, vesce velue). Ces cultures ont été retenues après avoir consulté plusieurs agronomes spécialistes de la question.

Ainsi, on sait par exemple que pour le radis fourrager implanté à la dérobée avec un léger travail du sol, le coût de semence s'élève à 55 \$/ha et celui des opérations culturales à 32 \$/ha, pour un total de 87 \$/ha. Si cet engrais vert est implanté en semis direct cependant, le coût de semence est plutôt de 68 \$/ha et celui des opérations culturales de 34 \$/ha, pour un total de 102 \$/ha. Si l'on regarde le mode d'implantation en intercalaire, pour le trèfle rouge cette fois, il en coûte 43 \$/ha si le trèfle est semé lors du semis d'une céréale à paille, mais de 91 \$/ha si le trèfle est semé séparément, après le semis de la céréale.

[Machinerie semis direct - Données technicoéconomiques - 2015 \(AGDEX 740.21/821\)](#)

La référence économique produite concernant le semis direct consiste davantage à présenter le prix des équipements qu'un producteur devra acquérir pour faire la transition du système conventionnel à celui au travail réduit ou au semis direct. À l'étape de transition justement, la déchaumeuse à disque et le semoir pneumatique peuvent être utilisés et le prix de ces équipements est présenté. À l'égard du semis direct, tous les équipements requis pour l'adaptation d'un semoir existant sont inclus dans la référence et ce, autant pour le semis direct de maïs-grain, de soya que de plantes fourragères. Cependant, le prix de ces équipements est très variable et il fluctue selon le modèle de semoir déjà en place sur l'entreprise. Le prix des équipements relatifs à d'autres étapes de la saison de culture (ex. : pulvérisation de pesticides, récolte, auto-pilotage) est aussi présenté. Cette référence permettra la mise à jour des budgets de production en grandes cultures des *Références économiques* afin que ces budgets reflètent autant la régie conventionnelle que celle en semis direct.

Références bibliographiques

- Gagnon, A. 2004a. Abreuvoir isolé Plan - Type 3 Installation d'un abreuvoir isolé, MAPAQ, 1 page.
- Gagnon, A. 2004b. Abreuvoir chauffant Plan - Type 1 Installation d'un abreuvoir chauffant à l'électricité. MAPAQ, 1 page.
- Guillou, M. 2008. Voies d'eau et rigoles d'interception engazonnées - Fiche technique. AAC et MAPAQ, 11 pages.
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). (Sans année de publication). Les sites d'abreuvement - Fiche agroenvironnementale. MAPAQ, 1 page.
- Stämpfli, N. 2007a. Avaloirs et puisards - Fiche technique. Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques (Université McGill), 8 pages.
- Stämpfli, N. 2007b. Puits d'infiltration - Fiche technique. Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques (Université McGill), 4 pages.
- Stämpfli, N. 2007c. Tranchées filtrantes - Fiche technique. Centre Brace pour la gestion des ressources hydriques (Université McGill), 6 pages.
- Tartera, C., Groupe ProConseil, communication personnelle, 22 janvier 2015.