



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques EPBH

Pour une planification améliorée du paysage agricole
Examen quadriennal (2004/5 - 2007/8)



Canards Illimités Canada
La conservation des milieux humides

Sommaire général

Canada 

Pour obtenir un exemplaire imprimé de cette publication ou pour demander un exemplaire sur support de substitution, veuillez communiquer avec :

Service des publications du Ministère

Téléphone : 613-773-1444

Télécopieur : 613-773-1498

Courriel : publications@agr.gc.ca

Cette publication peut être reproduite sans autorisation dans la mesure où la source est indiquée en entier.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2010

No de catalogue A22-500/1-1-2009F

ISBN 978-1-100-93229-3

No AAC 11159F

Also available in English under the title : *Watershed Evaluation of Beneficial Management Practices (WEBs): Towards Enhanced Agricultural Landscape Planning - Four-Year Review (2004/5 - 2007/8). Executive Summary.*

Sommaire général

Le projet d'Évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPBH) a été lancé en avril 2004 dans le but d'évaluer l'incidence de plusieurs pratiques de gestion bénéfiques (PGB) sur le plan environnemental et économique dans sept petits bassins versants du Canada. Aux termes du *Cadre stratégique pour l'agriculture (CSA)*, Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a été le principal organisme de financement et a compté Canards Illimités Canada parmi ses principaux partenaires financiers. Plus de 40 autres organismes fédéraux, provinciaux, municipaux et universitaires ainsi que des organisations non gouvernementales ont également participé au projet. Le présent rapport est un résumé des quatre premières années du projet (avril 2004 – mars 2008).

L'EPBH a été entreprise principalement pour valider le rendement de certaines PGB dans un bassin hydrographique donné, avec pour objectif ultime de fournir l'information requise pour l'élaboration des politiques futures et de faciliter la prise de décisions au sujet des programmes. Les coûts et les avantages environnementaux



Le principal centre d'intérêt de l'EPBH était la qualité de l'eau, et ce, même si d'autres paramètres environnementaux — comme l'état des zones riveraines — ont été pris en considération dans de nombreux sites.

des PGB ont rarement été évalués autrement que dans le cadre de petites parcelles et de petits essais au champ. Peu de ces pratiques ont été évaluées à l'échelle des bassins hydrographiques, où les effets conjugués du sol,



Carte des sites de l'EPBH (2004/5 - 2007/8)

de la topographie et du mode d'utilisation des terres peuvent modifier considérablement les résultats attendus.

L'EPBH a contribué à enrichir les connaissances au sujet de la valeur des PGB agricoles. Il s'agit d'une des premières études au Canada à évaluer tant la performance environnementale qu'économique des PGB à l'échelle des bassins hydrographiques. Les recherches novatrices et interdisciplinaires menées dans les sept sites de l'EPBH nous ont permis de faire un pas de plus au chapitre de l'amélioration de la qualité de l'eau dans les paysages agricoles. Les responsables de l'EPBH maintiennent également d'étroites relations de travail avec les responsables du Conservation Effects Assessment Project (CEAP) mis en œuvre par le ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA), ce qui leur permet d'échanger de l'information et les leçons retenues étant donné que les projets poursuivent des objectifs similaires.

Stratégie d'évaluation des PGB

Les projets de l'EPBH comprennent les volets suivants : des *évaluations biophysiques*

destinées à mesurer l'incidence des PGB sur des facteurs environnementaux, comme la qualité de l'eau, des *évaluations économiques* servant à examiner les coûts et les avantages de la mise en œuvre des PGB, et la *modélisation hydrologique* des interactions avec le paysage et de leur corrélation avec les PGB, afin d'extrapoler les résultats à un bassin hydrographique plus étendu en vue d'obtenir une perspective régionale au sujet des problèmes touchant les grands bassins versants. À deux sites d'évaluation, des recherches pilotes de *modélisation intégrée*



PGB évaluées dans le cadre de l'EPBH par bassin hydrographique (2004/5 - 2007/8)

	PGB évaluées	Rivière Salmon	Rivière Lower Little Bow	Ruisseau Tobacco Sud / Stepler	Rivière Nation Sud	Bras d'Henri / Fourchette	Ruisseau Black	Ruisseau Thomas
Zone riveraine	Clôture d'exclusion pour les bovins (et abreuvement à l'écart des cours d'eau)	✓	✓		✓			✓
	Abreuvement à l'écart des cours d'eau (sans clôture)		✓					
	Pâturage contre récolte mécanique			✓				
Champs	Gestion du fumier		✓			✓		✓
	Travail de conservation et travail classique du sol			✓				
	Rotation des cultures					✓		
	Couvert végétale permanente		✓	✓				
	Utilisation réduite d'herbicides					✓		

	PGB évaluées	Rivière Salmon	Rivière Lower Little Bow	Ruisseau Tobacco Sud / Stepler	Rivière Nation Sud	Bras d'Henri / Fourchette	Ruisseau Black	Ruisseau Thomas	
Ruissellement	Déviation et voies d'eau gazonnées						✓		
	Détournement d'eaux pluviales (ruissellement autour de la ferme)	L'EPBH n'est pas un test des effets de PGB individuelles sur différents bassins hydrographiques aux conditions différentes*							✓
	Bassin de retenue (pour le purin)			✓					
	Petits réservoirs			✓					
	Bandes tampons		✓				✓		
	Suite de mesures de contrôle du ruissellement de surface						✓		
Drainage	Drainage contrôlé par canalisations				✓				

* Il est important de souligner que la comparaison des effets de PGB individuelles sur de multiples bassins hydrographiques et/ou l'évaluation d'une PGB quelconque sur un large éventail de bassins hydrographiques aux conditions différentes dépasse la portée initiale de l'EPBH.



La conception de bassins hydrographiques couplés dans le bassin hydrographique du ruisseau Tobacco Sud permet d'obtenir une idée plus claire des effets des PGB.

ont été entreprises pour combiner les facteurs biophysiques, économiques et hydrologiques dans un instrument d'aide à la prise de décisions pour la planification à long terme des mesures appliquées au bassin hydrographique.

Un ensemble de PGB a été appliqué à chacun des sept sites d'étude (dont la superficie couvre entre 300 et 2 500 hectares). Ces PGB ont été choisies pour correspondre aux conditions uniques de chaque bassin hydrographique, par conséquent, les PGB ne sont pas toutes les mêmes d'un site à l'autre. L'EPBH n'est pas censée fournir une comparaison des effets de chaque PGB à travers un large éventail de paysages et de bassins versants. Cela constituerait un tout autre type d'expérience qui s'éloigne du champ d'application du projet.

L'EPBH porte avant tout sur la qualité de l'eau, un indicateur relativement fiable d'autres incidences environnementales, par exemple l'état du sol, la qualité de l'air ou la biodiversité. Toutefois, dans bien des cas, les chercheurs ont également examiné d'autres paramètres environnementaux tels que l'état du sol ou des zones riveraines et la composition des populations d'invertébrés aquatiques.

Lorsque c'était possible, les données recueillies sur le terrain dans les bassins hydrographiques à l'étude ont été utilisées dans les recherches économiques et de modélisation. Dans d'autres cas, on s'est d'abord servi de données provenant

d'articles publiés, puis on y a ajouté celles recueillies sur le terrain. Les données recueillies sur le terrain compléteront les données déjà publiées et permettront d'accroître le degré de confiance accordé aux résultats de la modélisation et aux conclusions générales de l'EPBH.

Résultats des quatre premières années du projet

Les sept sites de l'EPBH ont permis de recueillir des données scientifiques et d'observer de nombreux résultats aussi utiles qu'intéressants. Le délai d'attente requis pour obtenir les résultats variait selon les sites à cause du temps nécessaire pour établir les programmes de surveillance, recueillir les données repères, mettre en œuvre les PGB et entreprendre des études connexes. Par conséquent, certains sites n'ont accumulé que deux à trois années de résultats après la mise en œuvre des PGB, et la plupart n'ont pas plus de deux années de données économiques et de modélisation. Comme ces essais sont menés à l'échelle du bassin hydrographique, où seules des données à long terme compenseront pour la variabilité spatiale et temporelle, il est encore tôt pour tirer

des conclusions définitives. Néanmoins, l'EPBH a grandement facilité la compréhension de la performance environnementale et économique des pratiques de gestion bénéfiques mises en œuvre.

L'EPBH a permis de faire d'importants progrès dans la compréhension du rendement de pratiques précises dans les bassins versants où elles ont été essayées. À partir de là, nous pourrions mieux comprendre l'applicabilité à grande échelle de ces PGB dans un contexte régional particulier. L'équipe de l'EPBH a également recueilli de précieux renseignements sur les difficultés à cerner les effets économiques, à la ferme et à l'extérieur de la ferme, de l'adoption des PGB. Des progrès ont été réalisés dans la validation des modèles hydrologiques à partir des résultats des essais menés sur les PGB. Nous disposons ainsi d'une solide assise scientifique pour l'application de ces modèles à d'autres PGB et à d'autres paysages, et pourrions à terme établir des comparaisons entre de plus vastes écosystèmes. Enfin, l'équipe de l'EPBH a commencé à intégrer les résultats biophysiques et économiques de manière à permettre l'interprétation et l'application des conclusions de

l'étude à des fins de planification plus étendue. Il reste beaucoup à faire, mais les premières étapes franchies sont encourageantes.

Résultats biophysiques

Plus de la moitié des essais effectués au sujet des PGB (13 sur 22) ont révélé qu'il était clairement possible de réduire la charge de contaminants dans les eaux de surface. Toutefois, dans bien des cas, il restera à déterminer le degré d'efficacité des pratiques. Certains résultats sont mitigés : si certains paramètres sur la qualité de l'eau s'améliorent, d'autres restent peu concluants ou sont carrément négatifs. Des améliorations dans un paramètre peuvent survenir au détriment d'un autre paramètre. Dans certains cas, tandis que les effets des PGB étaient incertains en ce qui a trait à la qualité de l'eau, ils étaient positifs pour d'autres indicateurs environnementaux tels que l'état de santé des bandes riveraines et des populations d'invertébrés aquatiques. On en a beaucoup appris sur l'interaction entre les processus liés au paysage et l'effet des PGB. Bien que la contribution de chaque PGB aux charges en bordure du champ ou dans le ruisseau soit souvent évidente, l'effet cumulé de plusieurs PGB sur la qualité de l'eau peut être difficile à déceler

en aval, à l'exutoire du bassin. Inversement, dans certains bassins versants dotés d'une combinaison complexe de petits champs et de petites superficies de paysage, l'exutoire du bassin peut représenter le seul endroit où il est possible de détecter l'effet d'une PGB, et ce, uniquement sous forme d'effet cumulé.

Résultats économiques

Dans le cadre du volet économique de l'EPBH, on a évalué les coûts de mise en oeuvre des PGB à la ferme et commencé à évaluer les retombées potentielles à la ferme et hors ferme de l'adoption des PGB. Les économistes qui ont travaillé à l'EPBH ont appliqué différents modèles et instruments économiques aux situations propres à chaque bassin hydrographique. La plupart des PGB étudiées comportent des coûts de mise en oeuvre et de maintien élevés. Près de 75 % des PGB offrent un potentiel de surcroît de revenu à la ferme : bien que limitées, les retombées monétaires (légère augmentation des rendements ou du gain de poids des bovins, etc.) peuvent compenser une partie des frais de mise en oeuvre des PGB. Néanmoins, jusqu'à présent, la variation nette des revenus agricoles s'est avérée généralement négative.

La PGB du drainage souterrain, dans le bassin hydrographique de la rivière Nation Sud, où les gains de rendement du maïs et du soja amortiront les frais d'installation des drains en trois ou quatre ans, est un cas d'exception à cet égard. D'autres PGB pourraient se révéler rentables à l'échelle de la ferme, mais il reste à les découvrir. Bon nombre des PGB étudiées peuvent avoir des retombées hors ferme (publiques), et quelques études d'intérêt public ont été entreprises dans le cadre de l'EPBH. À mesure que les résultats de la surveillance biophysique de l'EPBH s'accumuleront, les économistes de l'étude pourront intégrer les données pour accroître le degré de confiance accordé à leurs méthodes et aux résultats.

Résultats de la modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique réalisée aux sites du projet complète les évaluations biophysiques et économiques. Cette activité implique l'utilisation de modèles informatiques avancés permettant d'accroître la compréhension des conditions de fond et des processus des bassins versants, tout en facilitant l'extrapolation de l'information sur les impacts des PGB à de plus grands bassins versants afin de fournir une perspective régionale



Photo : P. Lafrance, INRS

Des analyses économiques effectuées dans le cadre d'EPBH fourniront aux producteurs des estimations crédibles au sujet des coûts et des avantages pour la ferme des pratiques de gestion bénéfiques, afin qu'ils puissent faire des choix éclairés avant d'adopter ces PGB.

au sujet des problèmes touchant les bassins versants. Le modèle Soil and Water Assessment Tool (SWAT) est le principal outil de modélisation hydrologique utilisé dans les bassins versants de



Les modélisateurs de l'EPBH ont adapté le SWAT afin qu'il convienne davantage aux conditions météorologiques canadiennes.

l'EPBH. L'étalonnage du modèle a été effectué pour la plupart des bassins versants, souvent à partir de données tirées des articles publiés. Certains éléments de modélisation ont été modifiés afin de mieux refléter le climat canadien et de tenir compte de certaines PGB. La plupart des projections laissent entrevoir une réduction à long terme des concentrations de sédiments et de nutriments, mais ces résultats devront être évalués de manière plus précise à l'aide des données recueillies sur le terrain dans le cadre de l'EPBH. Il faudra poursuivre les travaux pour obtenir des résultats uniformes à l'échelon du sous-bassin.

Résultats de la modélisation intégrée

Deux projets pilotes de modélisation intégrée sont en cours aux sites du ruisseau Tobacco Sud (Man.) et du Bras d'Henri (Qc). Des évaluations hydrologiques approfondies ont été menées sur ces deux sites afin de projeter les retombées des PGB sur la qualité de l'eau. Comme les données économiques étaient plus facilement accessibles à ces endroits, les évaluations économiques étaient généralement plus détaillées que dans les autres bassins de l'EPBH. Les modèles économiques ont été utilisés pour estimer les coûts de certaines PGB et de plusieurs combinaisons de PGB,

à la ferme et au niveau des bassins versants. Un modèle de la conduite de la ferme et/ou des enquêtes agricoles ont été utilisés pour élaborer des scénarios sur l'adoption des PGB. Des progrès significatifs ont été accomplis pour intégrer des facteurs hydrologiques, des facteurs économiques au niveau de la ferme et d'autres paramètres dans ces modèles. Une plate-forme prototype a été essentiellement achevée pour chacun des bassins versants pilotes. L'interface, qui permet d'échanger de l'information entre les modèles hydrologiques et économiques, a été partiellement achevée et constituera un outil précieux pour les chercheurs et les gestionnaires de la conservation. Les données biophysiques et économiques de l'EPBH seront intégrées à ces modèles.

Conséquences pour la recherche, les politiques et les programmes

En enrichissant les connaissances au sujet du rendement environnemental et économique des PGB, l'EPBH démontre sa pertinence pour l'élaboration des politiques et des programmes. Cependant, les responsables de l'EPBH ont à peine commencé à explorer ce que pourrait signifier ses conclusions pour ceux qui se

consacrent à la recherche, à l'élaboration de politiques et à la mise sur pied de programmes. Il est essentiel que le dialogue entre ces groupes d'intérêt se poursuive afin de maximiser la pertinence des résultats de l'EPBH.

Incitatifs et comparaisons

Jusqu'ici, on a uniquement démontré hors de tout doute la rentabilité au niveau de la ferme d'une des PGB étudiées dans le cadre de l'EPBH, soit le drainage contrôlé par canalisations. Cette PGB semble également avoir des retombées hors ferme (publiques). En partie grâce à la robustesse des résultats de recherche de l'EPBH, le groupe de conservation local et le gouvernement provincial concernés ont inclus cette pratique parmi les PGB admissibles à un partage limité des coûts, confirmant ainsi que cette information sur les effets à la ferme et hors ferme est pertinente et utile pour réaliser les objectifs des politiques et des programmes.

Il est entendu que d'autres PGB pourraient s'avérer économiquement viables, mais leurs retombées à la ferme ou hors ferme n'ont pas encore été quantifiées dans le cadre de

l'EPBH. En l'absence d'une telle preuve, les PGB dont la viabilité économique, ou à tout le moins environnementale, à la ferme n'est pas démontrée ont peu de chances d'être mises en œuvre ou maintenues à long terme sans incitatif financier ou lié à la réglementation. Il en ira probablement de même pour les PGB qui offrent principalement des retombées hors ferme.

Bien que l'EPBH n'ait pas été conçue pour comparer les effets des PGB dans les conditions propres aux différents bassins versants, certaines PGB ont été appliquées dans plus d'un bassin versant, de sorte que les comparaisons sont plus ou moins inévitables. Une évaluation préliminaire des effets qui pourraient être observés dans plus d'un site a été entreprise pour certains résultats liés aux PGB. Si les résultats biophysiques et/ou économiques de ces pratiques ont parfois été similaires dans tous les bassins versants, les résultats sont loin d'être uniformes.

Signaux et concepts des bassins hydrographiques

Bien qu'il soit trop tôt pour tirer des conclusions à l'échelle des bassins hydrographiques, un

certain nombre de signaux pertinents pour la recherche, l'élaboration de politiques et la mise sur pied de programmes ressortent clairement de l'EPBH. Ceux-ci sont illustrés par des exemples spécifiques dans chacun des sept bassins versants et par des concepts portant sur la nécessité de : départager les avantages présumés des avantages confirmés des PGB; isoler l'impact et l'applicabilité des effets locaux par rapport aux effets régionaux; tirer parti des séries de données historiques; évaluer le bien-fondé de coupler les résultats biophysiques et économiques. Il faut aussi tenir compte de la nécessité de mieux quantifier les processus sous-jacents des bassins versants, de l'incertitude liée à l'application des résultats à court terme, des problèmes d'interprétation liés à la complexité des interactions entre les petits champs et la petite superficie du paysage, et des défis liés à l'extrapolation des résultats à de plus vastes bassins versants.

Fixer des cibles et extrapoler

On pourra améliorer l'applicabilité des résultats de l'EPBH aux politiques et aux programmes en faisant le lien entre ce qu'on sait au sujet du rendement environnemental des



Il est nécessaire d'avoir une approche de modélisation intégrée pour mieux comprendre et prévoir les coûts, les avantages et les effets environnementaux de l'application de PGB sur des zones de plus en plus étendues et pour des périodes plus longues.



PGB et les motivations économiques et non économiques des producteurs à la ferme. Il serait possible d'utiliser l'expérience acquise jusqu'ici grâce à l'EPBH pour concevoir et appliquer un processus de tri permettant de déterminer les pratiques de gestion bénéfiques les plus susceptibles d'avoir d'importantes retombées à la ferme par rapport à celles qui ont principalement des retombées hors ferme,

et d'orienter ainsi les ressources d'enquête vers la quantification des effets probables. En outre, il sera peut-être rentable du point de vue des programmes de limiter l'application de certaines PGB à des zones précises du bassin versant, de façon à atteindre les résultats souhaités au chapitre de la qualité de l'eau.

Nous poursuivrons les efforts pour extrapoler les résultats biophysiques, économiques et de modélisation au niveau des sous-bassins ou des bassins versants. Il s'agira pour cela d'élargir l'analyse biophysique, économique et hydrologique et de mieux intégrer ces éléments de recherche.

Autres grandes réalisations

L'EPBH est un projet multidisciplinaire auquel participent des experts en recherche agricole, biophysique et hydrologique, en sciences économiques et en modélisation. Ce projet a favorisé la création de partenariats fructueux avec de nombreux organismes et ministères. La collaboration de personnes aux compétences variées était l'une de ses grandes forces.

L'équipe de l'EPBH continue de distribuer un large éventail de produits de communication pour faire connaître les résultats de l'étude. Ces produits comprennent différentes présentations aux ateliers et conférences; un nombre croissant d'articles publiés dans des revues scientifiques, des journaux et des magazines; des brochures et des fiches d'information; un site Web à jour et des rapports annuels. En outre, l'équipe de l'EPBH organise des visites des bassins versants et un atelier technique une fois par année, le tout afin d'accroître les connaissances au sujet des concepts et des facteurs qui sous-tendent le rendement des PGB.

Prochaines étapes

Maintenant que l'infrastructure nécessaire et les partenariats sont en place, l'EPBH est bien positionnée pour poursuivre des recherches à long terme sur les bassins hydrographiques partout au Canada. Il faudra plus de temps pour recueillir des données adéquates et effectuer les analyses. Les recherches en cours permettront de renforcer les conclusions initiales, tandis que l'ajout de nouveaux sites permettra de combler les lacunes au chapitre des paysages et des données.

Les plans de la prochaine phase de l'EPBH comprennent ce qui suit :

- s'appuyer sur les réussites de l'EPBH en maintenant le régime de surveillance existant, tout en apportant des modifications et des améliorations





- renforcer le réseau national de laboratoires à l'échelle des bassins versants en ajoutant de nouveaux sites, pour combler les lacunes au chapitre des paysages

- donner suite aux problèmes émergents qui touchent les bassins versants, au moyen d'études novatrices qui compléteront les objectifs à plus long terme de l'EPBH

L'EPBH continuera de démontrer qu'une initiative axée sur la collaboration peut accomplir bien plus qu'un travail en vase clos. Comme l'étude se poursuit dans le cadre de *Cultivons l'avenir*, il en résultera une meilleure compréhension des PGB et des processus relatifs aux paysages. Cela se traduira à terme par une eau de meilleure qualité et une gérance agroenvironnementale plus efficace. La réalisation de ces objectifs renforcera la réputation du Canada comme chef de file de l'agriculture durable tout en contribuant à une meilleure qualité de vie pour tous.

Pour de plus amples informations

Veillez contacter epbh@agr.gc.ca ou visiter le site EPBH : www.agr.gc.ca/epbh

