



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



Des études révèlent des renseignements clés sur le rendement des PGB

Le programme d'Évaluation des pratiques de gestion bénéfiques à l'échelle des bassins hydrographiques (EPBH) vise à mesurer le rendement environnemental et économique des pratiques de gestion bénéfiques (PGB) agricoles dans neuf petits bassins hydrographiques situés au Canada (figure 1). Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) a lancé l'EPBH en 2004, et le programme est actuellement financé par l'initiative ministérielle *Cultivons l'avenir*.

L'EPBH a fait l'objet d'un rapport* rendant compte des premiers résultats. Ce rapport donne un aperçu des résultats de l'analyse biophysique et économique ainsi que les résultats de la modélisation des quatre premières années du programme (de 2004 à 2008). À l'origine, l'EPBH visait sept bassins hydrographiques. Les bassins hydrographiques du ruisseau Pipestone (Sask.) et de la rivière Souris (Î.-P.-É.) ont été ajoutés en 2009.

Les recherches sont réalisées en partenariat avec plus de 70 organisations de gouvernement, groupes universitaires et d'autres groupes. Les résultats du programme aident les chercheurs et les experts en politiques et en programmes agroenvironnementaux à mieux comprendre la performance des PGB et leur interaction avec les terres et l'eau.

La présente fiche de renseignements présente surtout les données *biophysiques* (environnementales) consignées dans ce rapport. Au moyen d'études de cas, la fiche illustre comment l'EPBH donnent des résultats importants dans cinq domaines d'intérêt clés pour les décideurs de tous les niveaux.



Figure 1. Emplacement des neuf bassins hydrographiques de l'EPBH

*Stuart, V., D.B. Harker, T. Scott, et R.L. Clearwater (eds). 2010. *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)*. Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Ottawa (Ontario). 156 pages.

Qu'est-ce que l'EPBH nous a permis d'apprendre au sujet du rendement des PGB?

L'EPBH a permis de relever certaines données scientifiques et d'observer de nombreux résultats pertinents et intéressants. Chaque site nécessitait une période de temps différente lorsqu'il s'agissait d'établir les régimes de surveillance, de recueillir les données de référence, de mettre en œuvre les PGB et d'amorcer les études connexes. Par conséquent, au moment de rédiger le rapport, les données recueillies après la mise en œuvre des PGB étaient limitées dans le cas de certains sites.

En général, les données biophysiques recueillies dans le cadre de l'EPBH touchent principalement :

- les tendances environnementales positives;
- les résultats mitigés et les compromis;
- les effets sur la chimie de l'eau par rapport aux effets sur d'autres indicateurs;
- les résultats des études au niveau de la bordure de champ et du bassin hydrographique;
- les interactions sur le paysage.

Tendances environnementales positives

Étude de cas n° 1 : Bassin hydrographique de la Nation Sud (Ont.) Le drainage souterrain contrôlé améliore la qualité de l'eau et les rendements

Le drainage souterrain contrôlé (DSC), méthode étudiée au bassin hydrographique de la Nation Sud, est un bon exemple de PGB qui ne comporte que des avantages. Le DSC consiste à installer une structure aux sorties de drainage afin de hausser le niveau de la nappe phréatique tout en retenant l'eau et les éléments nutritifs dans les champs pendant la saison de croissance. Les résultats d'analyse de la qualité de l'eau ont démontré que cette pratique réduisait considérablement les pertes d'éléments nutritifs dans l'eau de surface, tant à la bordure de chaque champ qu'à l'exutoire du bassin hydrographique.

De plus, le DSC a augmenté le rendement des cultures par une moyenne de 3 % pour le maïs et de 4 % pour le soja. Étant donné que la durée de vie des structures est de 25 ans, cette PGB pourrait être rentable en aussi peu que quatre ou cinq ans.

En partie à cause de la recherche menée dans le cadre de l'EPBH, le DSC fait partie dorénavant de la liste des PGB admissibles au partage des coûts dans le cadre du Programme de gestion agroenvironnementale Canada-Ontario. La Conservation de la Nation Sud et la Ville d'Ottawa (sous le Programme d'assainissement de l'eau en milieu rural) offrent aussi un incitatif aux producteurs.



Certaines PGB ont donné lieu à des tendances positives en ce qui concerne la qualité de l'eau et/ou d'autres indicateurs environnementaux. Plus de la moitié des essais réalisés sur des PGB jusqu'à maintenant ont permis d'observer une diminution de la contamination des eaux de surface par des nutriments ou des sédiments. Les chercheurs de l'EPBH continuent d'étudier et de quantifier la nature de cette réduction.

Le cas du bassin hydrographique de la Nation Sud, en Ontario (étude de cas n° 1) est un des principaux exemples ayant démontré que l'une des PGB (drainage souterrain contrôlé) permet de réduire considérablement la charge en éléments nutritifs dans l'eau de surface réceptrice tout en offrant aux agriculteurs de modestes gains économiques.

Résultats mitigés et compromis

Certains résultats sont mitigés – certains paramètres de la qualité de l'eau s'améliorent tandis que d'autres demeurent peu concluants ou peuvent même se détériorer. En outre, l'amélioration d'un paramètre peut se produire au prix de la dégradation d'un autre paramètre. Peu de PGB ne présentent aucun compromis.

Par exemple, dans le cas du bassin hydrographique du ruisseau Black, au Nouveau-Brunswick, l'utilisation de terrasses de déviation et de voie d'eau gazonnée semble avoir réduit les écoulements de surface et les pertes dues à l'érosion des sols. Cependant,

étant donné que les terrasses retiennent les écoulements plus longtemps, l'eau peut percoler à travers le sol, apportant l'excès d'éléments nutritifs aux eaux souterraines locales, comme le démontre la hausse

de la concentration en nutriments dans le débit de base des cours d'eau environnants.

Un autre compromis est illustré par les résultats des travaux de conservation du sol réalisés au bassin hydrographique du ruisseau Tobacco Sud, au Manitoba (étude de cas n° 2).

Effets sur la chimie de l'eau par rapport aux effets sur d'autres indicateurs

Dans certains cas, les effets des PGB étaient incertains en ce qui concerne la chimie de l'eau, mais ils étaient positifs en ce qui a trait à d'autres indicateurs environnementaux comme l'état des zones riveraines ou les populations d'invertébrés aquatiques. Un bon exemple serait la PGB consistant à poser des clôtures d'exclusion pour les bovins, méthode qui a été étudiée au bassin hydrographique de la rivière Salmon, en Colombie-Britannique (étude de cas n° 3). Dans ce bassin, un effet positif sur un indicateur environnemental donné ne garantissait pas qu'un tel effet influence l'autre facteur.

Étude de cas n° 2 : Bassin hydrographique du ruisseau Tobacco Sud (Man.) Compromis liés au travail de conservation du sol

Au bassin hydrographique du ruisseau Tobacco Sud, la comparaison des méthodes de travail de conservation du sol à celles du travail du sol classique a donné des résultats intéressants. Dans le cas du travail de conservation axé sur une culture sans labour, l'exportation des sédiments et de l'azote (N) total ont été réduits de 65 % et de 69 % respectivement par année. Cependant, l'exportation de phosphore (P) total a augmenté de 12 %, ce que les chercheurs attribuent au fait que du P dissout est rejeté par les résidus de culture pendant les périodes de gel discontinu, ainsi qu'à l'accumulation du P près de la surface du sol en raison des méthodes de culture sans labour.

Ces résultats observés dans les champs démontrent que même si le travail de conservation du sol peut réduire efficacement les pertes de sédiments et de nutriments contenus dans les sédiments, il ne peut pas réduire les pertes de P dissout attribuables à l'écoulement causé par la fonte des neiges.

Dans cette situation, il se pourrait que l'on doive adopter des pratiques de gestion supplémentaires (p. ex. : labour intermittent) pour réduire l'accumulation de P dissout au niveau du sol de surface.

Ces résultats peuvent s'appliquer également à d'autres paysages au climat froid semi aride, où la fonte des neiges représente une partie importante du volume de ruissellement annuel.



Étude de cas n° 3 : Bassin hydrographique de la rivière Salmon (C.-B.) Effets sur la chimie de l'eau par rapport aux effets sur d'autres indicateurs

Une étude au bassin hydrographique de la rivière Salmon, a constaté que des clôtures d'exclusion pour les bovins dans une zone riveraine ont entraîné une réduction considérable de la contamination par E. coli et des sédiments fins dans les eaux riveraines. Cette pratique a également eu des répercussions positives sur d'autres indicateurs environnementaux tels que la végétation riveraine et les invertébrés aquatiques. Cependant, les activités de surveillance de ce bassin hydrographique n'ont pas permis de démontrer une amélioration de la chimie de l'eau concomitante à la pose de clôture d'exclusion pour les bovins.



Résultats des études au niveau de la bordure de champ et du bassin hydrographique

Les effets de chaque PGB sur la bordure de champ ou sur la charge des cours d'eau sont souvent évidents. Toutefois, il peut être difficile d'observer les effets cumulatifs de plusieurs PGB sur la qualité de l'eau à l'exutoire du bassin hydrographique. Cette situation est peut-être attribuable au fait que la

superficie du cours d'eau récepteur fait en sorte qu'il est difficile de déterminer les changements sur le plan de la qualité de l'eau.

En revanche, certains bassins hydrographiques, comme celui du ruisseau Thomas, en Nouvelle-Écosse (étude de cas n° 4), présentent un ensemble complexe de petits cours d'eau, de petits champs et d'éléments paysagers variés; il est donc difficile d'évaluer le rendement des PGB à la bordure de champ. Dans ce bassin, l'exutoire est peut-être le seul point où les effets des PGB peuvent être mesurés de manière efficace.

Interactions sur le paysage

On a beaucoup appris sur les divers éléments paysagers (p. ex. : texture du sol) et les processus (p. ex. : effets du gel discontinu) qui peuvent affecter le rendement des PGB. Par exemple, en comprenant mieux les effets du type de sol sur les PGB au bassin hydrographique du Bras d'Henri, au Québec (étude de cas n° 5), les chercheurs ont pu interpréter de façon plus juste les résultats relatifs à la qualité de l'eau ainsi que d'autres données biophysiques. Ces connaissances permettront d'améliorer les évaluations ultérieures des PGB, qu'elles visent ou non ce bassin hydrographique.

Étude de cas n° 4 : Bassin hydrographique du ruisseau Thomas (N.-É.) Effets sur les petites parcelles de terre

En général, il est plus efficace de réaliser des essais pour évaluer à la fois les effets de chaque PGB sur le bassin hydrographique (bordure de champ) et les effets cumulatifs de toutes les PGB mises en œuvre à l'exutoire du bassin hydrographique. Cette approche était difficile à appliquer au bassin hydrographique du ruisseau Thomas, car les parcelles de terre y étaient très petites et on y trouve une grande variété de cultures (céréales, cultures fourragères, cultures commerciales, etc.). De plus, ce bassin hydrographique est entrecoupé de cours d'eau secondaires et de zones riveraines.

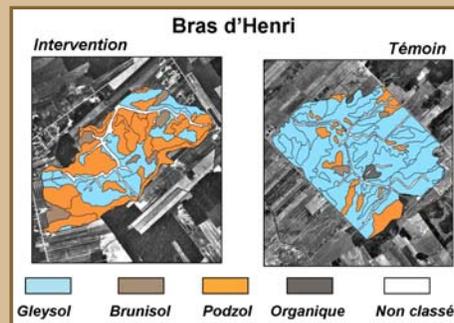
Dans ce cas, la surveillance de l'exutoire du bassin hydrographique peut s'avérer être la seule méthode pratique pour mesurer les effets de l'ensemble des PGB.



Étude de cas n° 5 : Bassin hydrographique du Bras d'Henri (Qué.) Découvrir les processus mis en œuvre dans les paysages

Dans le bassin hydrographique du Bras d'Henri, on étudie conjointement deux micro-bassins hydrographiques. Ces bassins ont été choisis à la suite d'une comparaison des données disponibles sur l'hydrologie, les sols et l'utilisation du sol. Ensuite, une étude très détaillée du sol réalisée dans le cadre de l'EPBH a révélé que les sols de ces bassins hydrographiques « jumeaux » étaient en fait très différents (voir la carte pédologique ci après). La prédominance des podzols (sols à texture grossière) dans le bassin hydrographique d'intervention (modification au moyen de PGB) faisait en sorte que ce bassin était plus susceptible de dissoudre N que le bassin témoin. Toutefois, comme ces podzols ont également une grande capacité d'absorption du P, on a noté des concentrations de P beaucoup plus faibles à l'exutoire par rapport au bassin témoin. Ces deux facteurs ont permis d'éclaircir le rendement imprévu des PGB.

Ces résultats ont permis aux chercheurs de mieux interpréter les données sur la qualité de l'eau et de produire de nouvelles recherches et de nouvelles données scientifiques sur la relation entre la variété des sols et le rendement des PGB.



Autres composantes étudiées dans le cadre de l'EPBH

Répercussions économiques des PGB

L'équipe de l'EPBH a réalisé des études détaillées pour déterminer les répercussions financières des PGB sur les agriculteurs et les personnes qui aménagent les terres. En connaissant les avantages et les coûts associés aux diverses pratiques, on peut déterminer si les mesures d'incitation financières supplémentaire (p. ex. : partage des coûts) seront nécessaire avant que les producteurs adoptent des PGB. Les travaux de recherche socioéconomique réalisés dans le cadre de l'EPBH visent à déterminer quels sont les facteurs qui incitent les producteurs à adopter certaines pratiques. Jusqu'à présent, la majeure partie des travaux de recherche visaient à déterminer les avantages privés pour les exploitations agricoles. Maintenant, les économistes chargés du projet cherchent à déterminer les avantages publics que les PGB pourraient apporter à la société en général.



L'EPBH comprend un important volet économique pour déterminer les avantages à la ferme et hors ferme et les coûts d'adoption des PGB.

Modélisation dans le cadre de l'EPBH

Les données recueillies sur le terrain dans le cadre de l'EPBH avec les données sur le climat, le sol, l'utilisation des terres et d'autres données sont intégrées à des modèles informatiques pour simuler l'hydrologie de chaque bassin hydrographique. Ces modèles peuvent ensuite présenter des scénarios hypothétiques pour prédire le rendement des PGB dans différentes conditions ou pour déterminer la combinaison ou la répartition optimale des PGB pour assurer une qualité de l'eau maximale et apporter d'autres avantages.

Le modèle « Soil and Water Assessment Tool » (SWAT) est le principal modèle hydrologique utilisé pour la plupart des bassins hydrographiques visés par l'EPBH. Certaines composantes de modélisation ont été modifiées pour qu'elles soient mieux adaptées aux conditions climatiques du Canada et à certaines PGB. Ce modèle adapté, nommé CanSWAT, offre des applications pratiques pour le Canada ainsi que d'autres régions des États-Unis où l'hydrologie dominante est régie par l'écoulement des eaux de fonte.



Les modélisateurs sont la création d'un modèle affiné afin de mieux tenir compte des conditions climatiques canadiennes telles que la fonte des neiges, les sols gelés et d'autres facteurs.

Afin que l'on puisse appliquer à l'échelle régionale les résultats obtenus dans le cadre de l'EPBH, les résultats provenant des bassins individuels sont mis à l'échelle (extrapoler) aux plus grandes zones hydrographiques. De plus, dans le cas de deux sites de l'EPBH (bassin hydrographique du ruisseau Tobacco Sud, au Manitoba, et bassin hydrographique du Bras d'Henri, au Québec), la *modélisation intégrée* permet de combiner les modèles hydrologiques à des facteurs économiques. Ces modèles intégrés constitueront des outils de prise de décisions qui permettront aux planificateurs de l'utilisation du sol d'examiner le rapport coût-efficacité et les répercussions environnementales associés à divers scénarios d'utilisation des PGB.

Grâce à l'EPBH, les précieuses données recueillies sur les effets des PGB sur le paysage permettront aux producteurs et aux décideurs de prendre les meilleures décisions lorsqu'il s'agit de déterminer où et comment ces pratiques devraient être appliquées.

Pour de plus amples renseignements

Visitez www.agr.gc.ca/epbh ou communiquez avec l'équipe de l'EPBH, à l'adresse epbh@agr.gc.ca.