

## LE CONTROLE DE L'EROION DES SOLS AU QUEBEC

Claude Bernard<sup>1</sup>

### 1. Le territoire

Bien que vaste, avec une superficie totale de plus de un million et demi de kilomètres carrés, le Québec n'est cependant habité que sur une infime fraction de son territoire. La population, concentrée principalement dans la partie méridionale du territoire (plaine du Saint-Laurent), se chiffrait ainsi à un peu plus de 6,5 millions d'habitants en 1986.

Le climat du Québec est de type continental tempéré. Il se caractérise par des étés chauds et des hivers froids. La température moyenne annuelle est de 3 °C à Québec et de 6 °C à Montréal. Pour la période de mai à septembre, la température moyenne aux mêmes endroits est de 13 °C et de 17 °C respectivement. La saison de végétation est de 180 jours à Québec et d'environ 200 jours à Montréal. Les précipitations annuelles se situent entre 800 et 1200 mm selon la région et sont assez uniformément distribuées tout au long de l'année. De 20% à 30% des précipitations totales tombe sous forme de neige.

Le territoire québécois se compose de trois zones physiographiques principales (figure 1). Le bouclier canadien couvre la presque totalité du territoire au nord du fleuve Saint-Laurent. D'origine précambrienne, cette zone se présente comme une succession de collines d'élévation variant entre 300 et 550 m en moyenne. On y retrouve cependant deux zones au relief moins accidenté et de plus basses altitudes: le Bas plateau de l'Abitibi (au nord-ouest) et les basses terres entourant le lac Saint-Jean.

La région des Appalaches couvre la majeure partie de la rive sud du Saint-Laurent. D'origine plus récente que le bouclier canadien, cette région est formée de roches sédimentaires fortement plissées. Les rivières y sont plus encaissées et les sommets plus élevés (point culminant à 1270 m).

Comprises entre ces deux zones, se trouvent les basses terres du Saint-Laurent qui furent submergées par la mer Champlain à la fin de la dernière ère glaciaire. Le relief y est plat ou légèrement ondulé. C'est dans cette zone qu'on retrouve la majeure partie de la population et de l'activité agricole du Québec.

---

<sup>1</sup>Agronome, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, Service de Recherche en sols, 2700 rue Einstein, Sainte-Foy, Québec, G1P 3W8

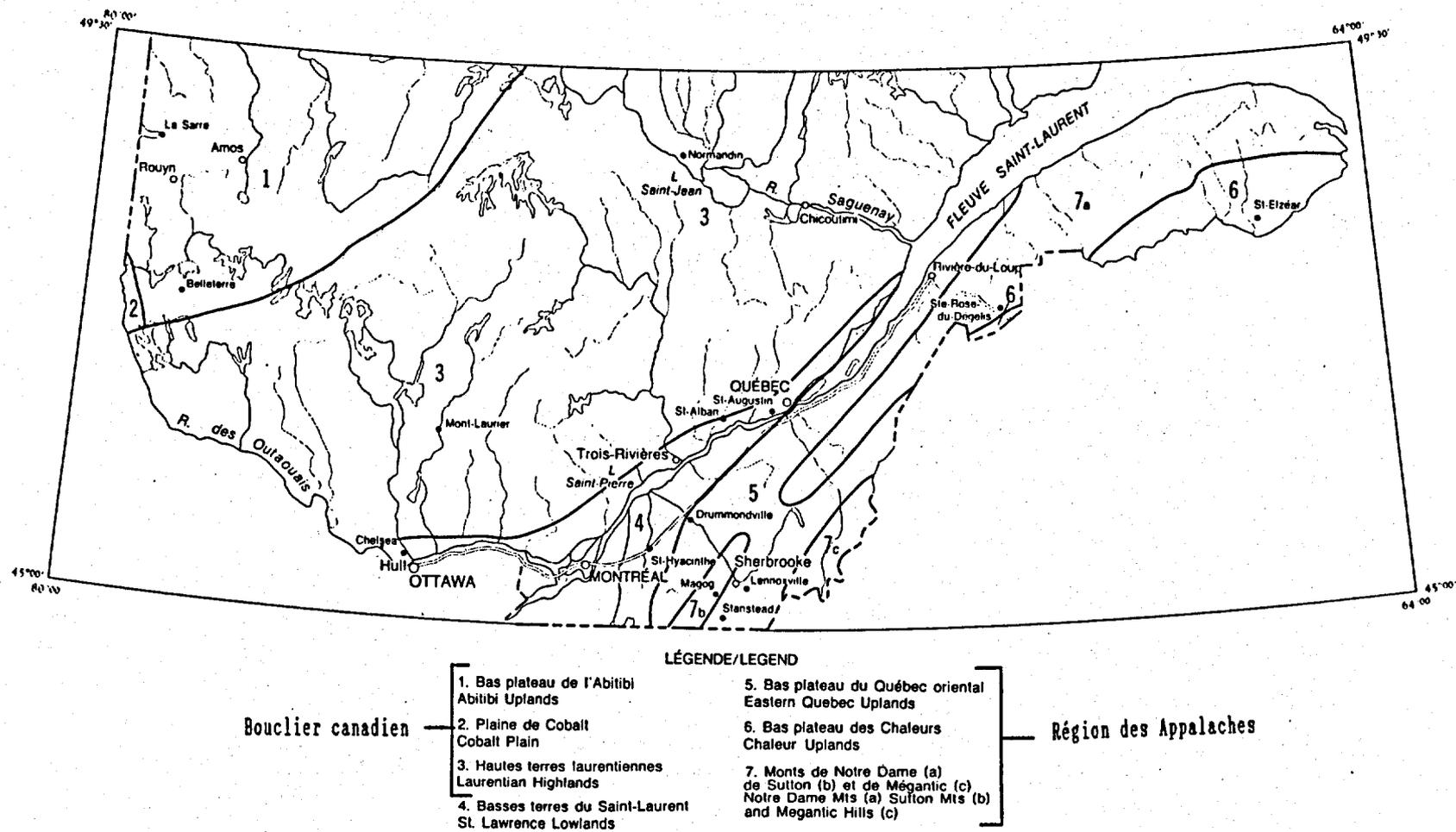


Figure 1 Carte physiographique du Québec méridional (d'après: Carte physiographique du Canada, n° 1254A, Com. géol. du Can. 1972)  
 Physiographic map of southern Quebec (reproduced from: Physiographic Map of Canada, no. 1254A, Can. Geol. Surv. 1970).

## 2. Les sols

A l'exception de quelques étroites vallées où on retrouve des dépôts fluvio-glaciaires, les hautes terres laurentiennes et la région des Appalaches sont recouvertes de dépôts morainiques. Les sols y sont donc de texture moyenne à grossière et sont de type podzolique.

Les régions de l'Abitibi et du Témiscamingue ont été occupées par des lacs glaciaires. On y retrouve des dépôts assez lourds, dont la teneur en limon excède souvent 40 % et qui ont donné naissance à des sols de structure massive.

Les basses terres du Saint-Laurent ainsi que la plaine ceinturant le lac Saint-Jean ont été envahies par la mer Champlain qui y a laissé des dépôts argileux de 25 à 30 m d'épaisseur. La teneur en argile de ces dépôts dépasse généralement 60 %. Les sols qui en ont résulté sont de type gleysolique ou brunisolique. En divers endroits, ces dépôts marins ont été recouverts de dépôts de sable entraîné par les cours d'eau provenant des hautes terres. Dans la plaine du Saint-Laurent, ces dépôts sableux sont particulièrement importants entre Drummondville et Québec, sur la rive sud, et dans la région de Trois-Rivières, sur la rive nord. Plus de la moitié de la partie nord de la plaine du lac Saint-Jean est également recouverte de ces matériaux. Les sols dérivés de ces dépôts sont de type podzolique.

La majeure partie du territoire du Québec présente donc des contraintes importantes pour l'activité agricole, contraintes d'ordre climatique, topographique et édaphique. On considère ainsi que la superficie des terres ne présentant pas de facteurs limitatifs importants pour l'agriculture se limite à 2,4 millions d'hectares, soit moins de 2 % du territoire. C'est dans la plaine du Saint-Laurent que sont concentrés les meilleurs sols à vocation agricole. Ainsi, près de 80% des sols qu'on y retrouve présentent peu ou pas de limitations à l'agriculture. De fait, cette étroite bande de territoire regroupe près de 60% de l'ensemble des sols à bon potentiel agricole de tout le Québec.

## 3. Les cultures

Traditionnellement, l'agriculture québécoise a été tournée vers la production laitière. Depuis quelques décennies, cependant, on a assisté à un double phénomène de concentration et d'intensification des productions qu'on croit en partie responsable des problèmes de dégradation qui ont surgi depuis. Ainsi, de 1971 à 1986, le nombre de fermes a chuté de 32% alors que la superficie cultivée ne diminuait que de 0,7% (tableau 1). La moyenne de la superficie cultivée par exploitation agricole a donc augmenté de près de 50%, passant de 29 à 42 hectares. La superficie moyenne des parcelles cultivées a suivi la même tendance. En même temps, une spécialisation des exploitations agricoles s'est opérée. Ainsi, les superficies en pâturages ont diminué de près de 60% (393 000 ha) alors que celles en maïs-grain augmentaient de plus de 300% (178 000 ha). Plusieurs centaines de milliers d'hectares jadis protégés par un couvert végétal presque permanent ont donc changé de vocation et ont été mis en culture annuelle.

**TABLEAU 1. Evolution de l'agriculture québécoise entre 1971 et 1986.**

	1971	1981	1986	% Variat. 71-86
<i>Nombre de fermes</i>	61 257	48 144	41 448	- 32
<i>Sup. cultivée<sup>1</sup></i>	1 756	1 756	1 744	- 0,7
<i>Pâturages</i>	694	444	301	- 57
<i>Foin cultivé</i>	1 092	965	995	- 9
<i>Céréales</i>	436	407	363	- 17
<i>Maïs grain</i>	56	166	234	+ 318
<i>Maïs fourrager</i>	53	84	61	+ 15
<i>Soja</i>	0,5	1,4	4,4	+ 780
<i>Légumes</i>	52	50	50	- 4

(1) *Superficies en milliers d'hectares*

Ces modifications dans le paysage rural se sont traduites par des risques accrus de dégradation, particulièrement d'érosion hydrique. Le maïs pose un problème particulier. Afin d'en tirer le rendement maximal, les producteurs choisissent des cultivars tardifs qui sont récoltés à la fin de l'automne, dans des conditions d'humidité du sol élevée. Les risques de dégradation de la structure et de compaction du sol sont alors très réels. Les sols ainsi dégradés sont également plus vulnérables à l'action érosive des précipitations.

#### 4. Actions entreprises contre l'érosion des sols

La plaine du Saint-Laurent supporte la majeure partie de l'activité agricole, industrielle et humaine du Québec. C'est également dans cette zone qu'on retrouve la majeure partie des sols à bon potentiel agricole. Pour protéger ses minces ressources en sol des conflits d'utilisation inhérents à cette situation, l'état québécois a adopté en 1978 une loi de zonage agricole. Cette loi protège le territoire agricole de la spéculation foncière et des empiètements incompatibles avec sa vocation agricole.

##### 4.1 Connaissance du phénomène

On ne dispose pas présentement d'inventaire de l'étendue de la dégradation des sols. Des estimations ont cependant été faites, fondées sur la coïncidence, à l'échelle de la municipalité, de sols sensibles à un type de dégradation et de cultures à risques pour ce type de dégradation. On a conclu de cette étude que l'érosion hydrique constitue la dégradation la plus susceptible d'apparaître sur l'ensemble du territoire québécois. Plus d'un demi-million d'hectares y seraient vulnérables, dont 275 000 de façon élevée et très élevée. Une étude, basée sur des mesures au champ, est en cours depuis 1987 au Service de Recherche en sols du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Le protocole prévoit l'échantil-

lonnage des principales séries de sol sous différentes conditions d'exploitation. Suite à la détermination de diverses propriétés physico-chimiques des sols échantillonnés, on espère pouvoir mettre en évidence les différences de vulnérabilité à la dégradation des principales séries de sol du Québec de même que le potentiel de dégradation inhérent à certains systèmes cultureux.

L'érosion au Québec ne revêt pas le caractère spectaculaire qu'elle peut avoir dans certains pays. L'érosivité des pluies est modérée, l'indice R se situant entre 750 et 1250 MJ.mm.ha<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>. Le relief des sols propices à l'agriculture est généralement peu marqué. On estime que le pourcentage de ces sols présentant une inclinaison supérieure à 2% est de l'ordre de 10% pour l'ensemble du Québec et d'environ 3% pour les basses terres du Saint-Laurent. De façon générale, l'érosion en nappe prédomine donc, rendant le phénomène encore plus insidieux.

Par ailleurs, le printemps constitue une saison d'érosion très active. La fonte rapide des accumulations de neige produit un ruissellement important. Ce ruissellement se fait sur un sol partiellement dégelé en surface, qui est donc facilement érodable. Des mesures ont ainsi démontré que cette période pouvait produire près de 50% de l'érosion annuelle totale. On a également rapporté que l'érodabilité de certains sols au printemps est jusqu'à 10 fois supérieure à la moyenne annuelle.

## 4.2 Recherche

Au cours des années 1960 et 1970, quelques travaux de recherche ont été entrepris visant à connaître l'importance de l'érosion sous nos conditions et à vérifier l'efficacité de certaines techniques de conservation du sol à la contrôler. Le tableau 2 donne un aperçu des résultats obtenus lors de ces travaux.

TABLEAU 2. Erosion du sol mesurée à divers endroits

Sol	Pente (%)	Perte de sol (kg.ha <sup>-1</sup> .an <sup>-1</sup> )					Sol nu
		Prairie	Foin cultivé	Céréales	Pomme de terre	Maïs	
Loam Taillon	18	3	10	150-500 <sup>1</sup>	----	----	34 000
Loam sablo-graveleux Charlevoix	15	60	560	3 800	3 300-6 000 <sup>1</sup>	----	28 100
Loam argileux Coaticook	10	190	----	----	----	1 000-12 700 <sup>1</sup>	31 100

(1) Pertes de sol avec et sans technique de conservation respectivement

Depuis le début des années 1980, de nombreux projets de recherche ont été initiés sur le thème de l'érosion. Pour la période 1987-1990, une enveloppe spéciale de 3,8 millions de dollars a même été allouée à la recherche en conservation du sol dans le cadre d'une entente fédérale-provinciale sur le développement de l'agro-alimentaire au Québec.

Parmi les projets en cours ou complétés, mentionnons:

- détermination de l'érodabilité (indice K) de plusieurs séries de sol, sous pluie naturelle ou simulée,
- étude de la variabilité saisonnière de l'érodabilité des sols et de l'érosion hydrique,
- potentiel d'érosion de divers systèmes culturaux (cultures et pratiques culturales),
- impacts de l'érosion hydrique sur la productivité du sol,
- entraînement d'éléments nutritifs (engrais et fumiers) par érosion des sols,
- efficacité de diverses techniques de conservation du sol à réduire la sévérité de l'érosion: travail minimal, cultures intercalaires, etc.,
- efficacité des techniques de conservation du sol à réduire les pertes d'éléments nutritifs vers les plans d'eau,
- impact des techniques de conservation du sol sur l'incidence des mauvaises herbes et des agents pathogènes,
- impact des techniques de conservation sur la température et le régime hydrique du sol,
- mesure et prévention de l'érosion éolienne en sol organique,
- modélisation, à l'échelle du bassin hydrographique, de l'érosion des sols et de l'entraînement de polluants adsorbés au sol érodé,
- utilisation de marqueurs pour des études à long terme sur l'érosion des sols,
- aspects socio-économiques de la conservation des sols.

#### 4.3 Vulgarisation

Au cours de la même période, de nombreux documents d'information et/ou de vulgarisation sur l'érosion des sols ont été publiés. L'importance appréhendée du problème, ses impacts agronomiques et environnementaux, les moyens de prévention, etc. sont autant de sujets couverts par ces documents.

Plusieurs colloques et conférences ont également été tenus sur le thème de la conservation des sols en général et de façon plus particulière sur l'érosion des sols.

Depuis 1987, divers projets de transfert technologique en conservation des sols ont été initiés dans plusieurs régions du Québec. Ces projets visent à faire la démonstration en plein champ de techniques de conservation des sols, afin d'en promouvoir l'usage par les producteurs agricoles.

Enfin, un cours par correspondance sur la conservation des sols, appuyé de documents vidéo, est maintenant disponible pour les producteurs intéressés.

#### 5. Intervenants dans le domaine de la lutte à l'érosion des sols.

Le MAPAQ, en vertu de son mandat, est le principal acteur dans le domaine de la lutte à l'érosion des sols. La plupart des interventions pré-citées ont été soit entreprises, soit supportées techniquement et/ou financièrement par ce ministère.

En 1988, le MAPAQ s'est doté d'une politique de conservation des sols et de l'eau en milieu agricole. La problématique de la dégradation et de la conservation du sol et de l'eau y sont étroitement liées. Trois objectifs principaux ont été retenus dans le cadre de cette politique:

1. Préserver et améliorer la qualité du sol et de l'eau en milieu agricole,
2. Sensibiliser les agriculteurs aux conséquences des pratiques agricoles sur le milieu,
3. Assurer la pérennité de l'utilisation des ressources.

Depuis 1987, le MAPAQ administre un programme d'aide financière pour des travaux de lutte à l'érosion: stabilisation de sites d'érosion active, établissement de voies d'eau enherbées, établissement de brise-vent. Les mesures agronomiques de lutte à l'érosion (façons culturales réduites) ne sont cependant pas touchées par ce programme.

D'autres ministères québécois interviennent également dans le dossier de l'érosion des sols, à l'intérieur de leur mandat respectif.

Ainsi, le Ministère de l'Énergie et des Ressources a développé des normes à l'intention des exploitants forestiers qui visent à minimiser l'érosion des sols forestiers. De façon particulière, ces normes touchent l'aménagement des routes forestières et la récolte de bois aux abords des lacs et rivières.

Le Ministère des Transports a lui-aussi produit un guide sur la prévention de l'érosion des sols sur les chantiers d'infrastructures routières.

Le Ministère de l'Environnement se préoccupe de l'érosion des sols dans la mesure où ce phénomène est considéré comme une source importante de dégradation des eaux de surface en milieu agricole. Ce ministère a d'ailleurs adopté une politique de protection du milieu riverain. Par cette politique on veut, entre autres choses, s'attaquer à l'érosion des berges des cours d'eau et faire du milieu riverain une zone tampon entre le milieu terrestre et le milieu aquatique.

Le Ministère de l'Agriculture du Canada est également impliqué dans le dossier de la conservation des sols, principalement via les activités de recherche qu'il supporte à ses stations expérimentales situées au Québec.

## 6. Conclusion

A l'image des autres types de dégradation, l'érosion des sols est un phénomène relativement nouveau au Québec, apparu avec la spécialisation des producteurs et l'abandon des systèmes cultureux traditionnels au profit d'une agriculture plus intensive.

Malgré un intérêt certain des corps publics et une intensification des interventions de ceux-ci, certains aspects de la problématique de l'érosion méritent qu'on s'y attarde encore.

Ainsi, le relief généralement peu accidenté des basses terres du Saint-Laurent et la nature souvent diffuse de l'érosion font que l'importance de ce problème est souvent sous-estimée. Le travail de sensibilisation amorcé depuis quelques années devra donc être poursuivi et même accentué.

L'érodabilité des sols sous nos conditions printanières et les facteurs qui l'influencent devront faire l'objet d'études plus poussées. L'efficacité des façons culturales réduites à contrôler l'érosion lors de cette période devra également être évaluée.

Enfin, la contribution de l'érosion des sols à la pollution des eaux de surface et surtout l'efficacité des techniques de conservation du sol à réduire l'importance de cette pollution devront être étudiées.

Un vaste domaine de travail, aussi bien en recherche qu'en vulgarisation, demande donc encore à être occupé.

**RESEAU  
EROSION**



**Référence bibliographique Bulletin du RESEAU EROSION**

**Pour citer cet article / How to cite this article**

Bernard, C. - Le contrôle de l'érosion des sols au Québec, pp. 117-124, Bulletin du RESEAU EROSION n° 9, 1989.

Contact Bulletin du RESEAU EROSION : [beep@ird.fr](mailto:beep@ird.fr)