

Section 1
Aspects géologiques et géomorphologiques
des six noyaux villageois de Ville de Bécancour

Plan sommaire de la section 1 de 4

1.1	Les trois régions géologiques du Québec	p. 2
1.1.1	La province de Grenville	p. 2
1.1.2	La province des Appalaches	p. 2
1.1.3	La province des Basses-terres du Saint-Laurent	p. 4
1.1.4	Le roc sous les six noyaux de villages	p. 5
1.2	La plaine du Saint-Laurent	p. 6
1.2.1	Les dernières glaciations	p. 6
1.2.2	La Mer de Champlain et ses argiles sensibles	p. 9
1.3	La géomorphologie locale et les contraintes d'implantation	p. 12
1.3.1	Les dépôts de surface	p. 12
1.3.2	Les formes du relief	p. 14
1.3.3	Les villages et leurs sols	p. 19
1.3.4	Les villages et leurs dépôts quaternaires	p. 23

1.1 Les trois régions géologiques du Québec

1.1.1 La province de Grenville

«L'ensemble de la roche de cette région géologique est vieux de 1,5 à 1 milliard d'années environ, beaucoup plus jeunes que l'origine de la planète Terre fixée vers les 4,7 milliards. En simplifiant, disons que le Grenville représente ce qui reste d'une haute chaîne de montagnes, une sorte d'Himalaya de l'époque¹.» Cette province couvre la partie méridionale du Bouclier canadien.

Le Grenville est une ceinture de roches métamorphiques contenant de grands massifs de roches intrusives qui affleure sur une longueur de près de 2 000 km (dont les deux tiers au Québec) et une largeur de 300 à 600 km à la marge sud-est du Bouclier canadien. Il va du Labrador jusqu'au sud des Grands Lacs. C'est la dernière province géologique précambrienne à s'être ajoutée au Bouclier.

Le Grenville possède tous les attributs d'une chaîne de montagnes plissée (orogène). Autrefois, elle était très élevée, mais à la suite de 1 milliard d'années d'érosion, elle est aujourd'hui plutôt associée à une succession de collines formant dans son ensemble un plateau. Notons au passage que l'utilisation du terme «Plateau Laval», s'élevant derrière le village de Sainte-Angèle, est donc géographiquement inadéquate. Il faut plutôt parler ici de terrasse.

Ce bouclier est formé de roches très anciennes, de roches ignées consolidées en profondeur, retrouvées aujourd'hui en surface, de roches sédimentaires et ignées transformées par la chaleur et la pression en grande profondeur dans la croûte terrestre. Ces roches transformées par chaleur et pression s'appellent des gneiss (prononcés «nice» en anglais). Quand on regarde de plus près cette roche métamorphique, on constate des alignements et rubanements de minéraux de couleurs diverses. Les pierres des murs de structure de l'église de Sainte-Angèle sont de cette nature.

1.1.2 La province des Appalaches

Au sud du Bouclier canadien (province géologique de Grenville, soit les Laurentides montréalaises, mauriciennes et québécoises), la province géologique des Appalaches est constituée de roches déformées s'étalant du Cambrien au Carbonifère, c'est-à-dire de 550 à 300 millions d'années environ.

¹ Site: www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

Les Appalaches comportent trois ensembles de roches plus ou moins déformées correspondant à trois phases évolutives. Ces phases évolutives correspondent à trois phases de poussée entre deux plaques tectoniques qui ont comprimé les sédiments accumulés sur des milliers de mètres au fond d'une mer bordière continentale, jusqu'à les déformer, les comprimer en les plissant, jusqu'à édifier une grande chaîne de montagnes.

D'ailleurs, toute chaîne de montagnes résulte de l'accumulation de sédiments marins qui sont poussés en hauteur par des forces titanesques, pour les faire lentement mais sûrement émerger de la surface marine. Par la suite, les centaines de millions d'années d'érosion qui s'ensuivent firent leur œuvre inexorable au point de réduire cette chaîne de montagnes à un simple plateau peu élevé. Les altitudes moyennes tournent autour de 300 à 400 mètres au-dessus du niveau moyen des mers (NMM).

On comprendra alors pourquoi l'on retrouve au sommet de la chaîne himalayenne des fossiles vivant à l'origine dans les profondeurs marines. C'est ce qui s'est passé pour la formation de la chaîne appalachienne.

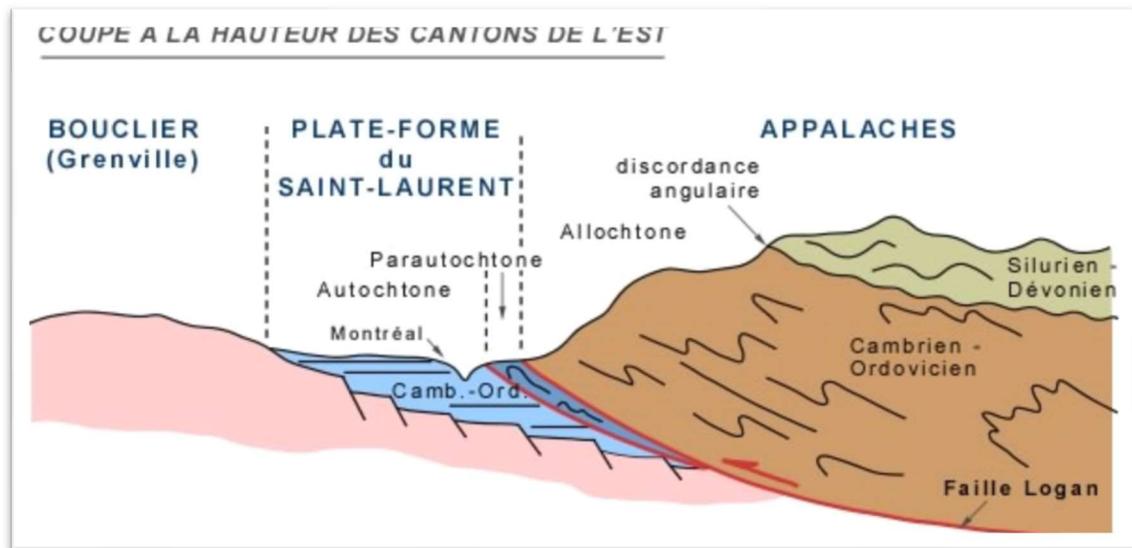


Figure 1: Cette coupe transversale simplifiée présente les grands ensembles géologiques du Québec: (a) la partie sud du bouclier appelée «région de Grenville», dont les roches sont vieilles d'environ 1 milliard d'années; (b) la partie de la Plate-forme du Saint-Laurent que l'on appelle «Basses-terres du Saint-Laurent»; et (c) les trois phases évolutives de la formation de la région géologique appalachienne. Vous remarquerez que sous les poussées titanesques faisant bouger les plaques tectoniques, les roches appalachiennes ont été largement compressées et déformées au point de chevaucher les roches des Basses-terres du Saint-Laurent².

² Site: www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

Sur ce croquis, on peut aussi observer l'ensemble des roches très déformées (plis et failles) de la province des Appalaches qui chevauchent les couches de la Plate-forme du Saint-Laurent et celles du Grenville, à la faveur d'une grande faille à faible inclinaison: la faille Logan. Les trois ensembles de roches composant les Appalaches correspondent aux trois phases de poussées tectoniques.

1.1.3 La province des Basses-terres du Saint-Laurent

Entre la partie méridionale du Bouclier canadien et les Appalaches, la province géologique de la Plate-forme du St-Laurent se divise en deux secteurs: celle des Basses-terres du St-Laurent (région de Montréal et Québec) et celle de Mingan-Anticosti. La première sous-région est constituée de roches pratiquement non déformées datant, dans l'ensemble, du Cambrien et de l'Ordovicien, c'est-à-dire de 550 à 450 millions d'années environ.

La formation de cette province géologique couvre environ 5 500 milles carrés et provient de l'érosion de l'immense plate-forme rocheuse précambrienne. Disons ici que les Basses-terres réfèrent aux formations rocheuses, alors que la Plaine du Saint-Laurent réfère au relief, ce qui n'est pas du tout la même chose.

Dans son entièreté, le bassin des Basses-terres est de forme grossièrement triangulaire, enserré entre le Bouclier canadien précambrien en Ontario, le Bouclier canadien au Québec (Laurentides montréalaises, mauriciennes et québécoises) au nord, ainsi que par les Adirondacks au sud et par les contreforts des Appalaches au sud-est.

Ces deux grandes entités géologiques sont délimitées par des failles importantes et profondes. Ainsi, les Basses-terres sont le résultat d'un immense effondrement.

Cette brève présentation de la géologie de la Plate-forme du St-Laurent et des Appalaches aidera à mieux comprendre l'histoire géologique de ces deux provinces³.

³ Site: www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

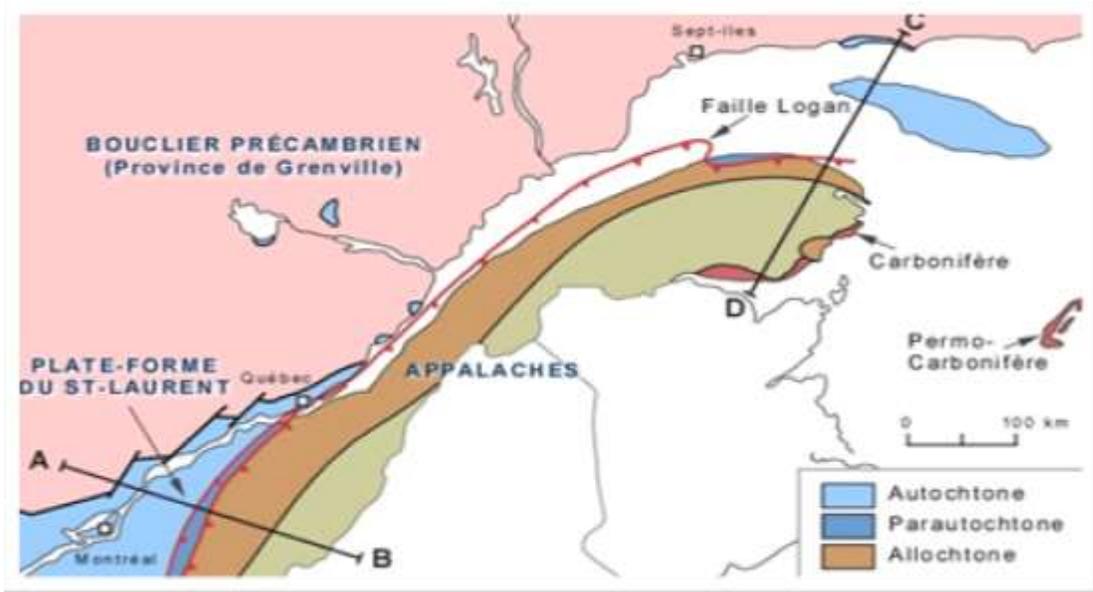


Figure 2: Extension géographique de la province de Grenville au Québec. Au Québec méridional, cet espace géologique est associé aux Laurentides mauriciennes. Sa frontière sud délimite une des deux parties de la Plate-forme du Saint-Laurent appelées les Basses-terres du Saint-Laurent⁴.

1.1.4 Le roc sous les six noyaux de villages

La plate-forme paléozoïque des Basses-terres du Saint-Laurent forme le soubassement rocheux de la partie basse de la zone étudiée. Les roches à plus ou moins grande profondeur sont toutes des roches d'origine sédimentaire accumulées dans d'anciennes mers, durant les périodes cambrienne et ordovicienne. Dans Ville de Bécancour, le roc affleure de manière discontinue le long des rivières Bécancour, Gentilly, aux Orignaux et Petite rivière du Chêne. Toutes ces roches sont d'origine sédimentaire.

Ainsi, immédiatement sous Gentilly, nous avons du roc relié au Groupe de Lorraine, soit la Formation de Nicolet (cote 7⁵). La Formation de Nicolet réfère principalement à du shale gris, de grès à grain fin, de siltstone et de calcaire gréseux. Les grès sont souvent en lits minces lenticulaires et discontinus⁶.

Sous Sainte-Angèle et Bécancour, nous avons du roc relié au Groupe de Richmond, soit la Formation de Pontgravé (cote 8). La formation de Pontgravé (Groupe de Richmond) fait référence à un roc composé de calcaires gris bleu très fossilifère avec des lits de grès calcaireux et de shale gréseux⁷.

⁴ Site: www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

⁵ Les cotes proviennent de la légende de la carte géologique de Clark et Globensky.

⁶ Clark et Globensky, p. 56 et 57.

⁷ Clark et Globensky, p. 56 et 57.

Sous les noyaux villageois de Précieux-Sang, de Sainte Gertrude et de Saint-Grégoire, il y a un roc relié au Groupe de Richmond, soit la Formation de Bécancour (cote 10). Celle-ci (Groupe de Richmond) fait référence schistes argileux rouges en alternance avec des grès rouges⁸. Les schistes proviennent d'anciennes boues et les grès des anciens sables tous deux accumulés au fond de mers très anciennes.

1.2 La plaine du Saint-Laurent

«La plaine qui borde le fleuve Saint-Laurent s'étend de la ville de Québec à l'est jusqu'à Brockville, en Ontario, à l'ouest. À l'ouest, cette plaine comprend la vallée de l'Outaouais jusqu'à Renfrew, en Ontario. Sa superficie est de 46 000 km², dont 5 000 km² se trouvent aux États-Unis. La plaine est d'une longueur de 450 km d'ouest en est, et d'une largeur de 100 km dans sa partie ouest, et se ramène à 35 km à Québec. Un bras de la plaine s'étend à 130 km plus au sud, dans la vallée du lac Champlain⁸». Plus près de chez nous, cette plaine s'étend des environs de Shawinigan jusqu'à l'arrière-pays de Drummondville et de Victoriaville.

Mais avant d'expliquer les événements déterminant le relief monotone de la plaine du Saint-Laurent, abordons le thème des dernières 4 grandes glaciations continentales.

1.2.1 Les dernières glaciations

Durant les 2 derniers millions d'années, ce qui est très court dans l'histoire de la Terre, nous avons eu ce qui est convenu d'appeler le Grand Âge glaciaire. Cette époque fut marquée par des conditions climatiques changeantes, des hausses et des baisses de 8 à 10 degrés C, et qui ont conduit à une alternance de périodes glaciaires froides et interglaciaires chaudes.

En Amérique du Nord, nous reconnaissons quatre périodes distinctes de glaciation. Mais c'est la dernière période qui nous intéresse vraiment, celle que l'on appelle le Wisconsinien. Le Grand Âge glaciaire, et plus précisément cette quatrième et dernière période, ne s'est terminé qu'il y a à peine 6 000 ans. Cette succession de périodes d'englaciation (glaciaires) et de fonte (interglaciaires) fait en sorte que les dépôts les plus anciens sont remobilisés par les glaciations plus récentes.

Imaginez que durant ce Grand Âge glaciaire, les calottes glaciaires pouvaient couvrir près du tiers de l'Amérique du Nord. Cet immense espace géographique a été périodiquement recouvert par une impressionnante masse de glace qui, à certaines époques, s'est étendue jusqu'au sud des Grands Lacs actuels.

⁸ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

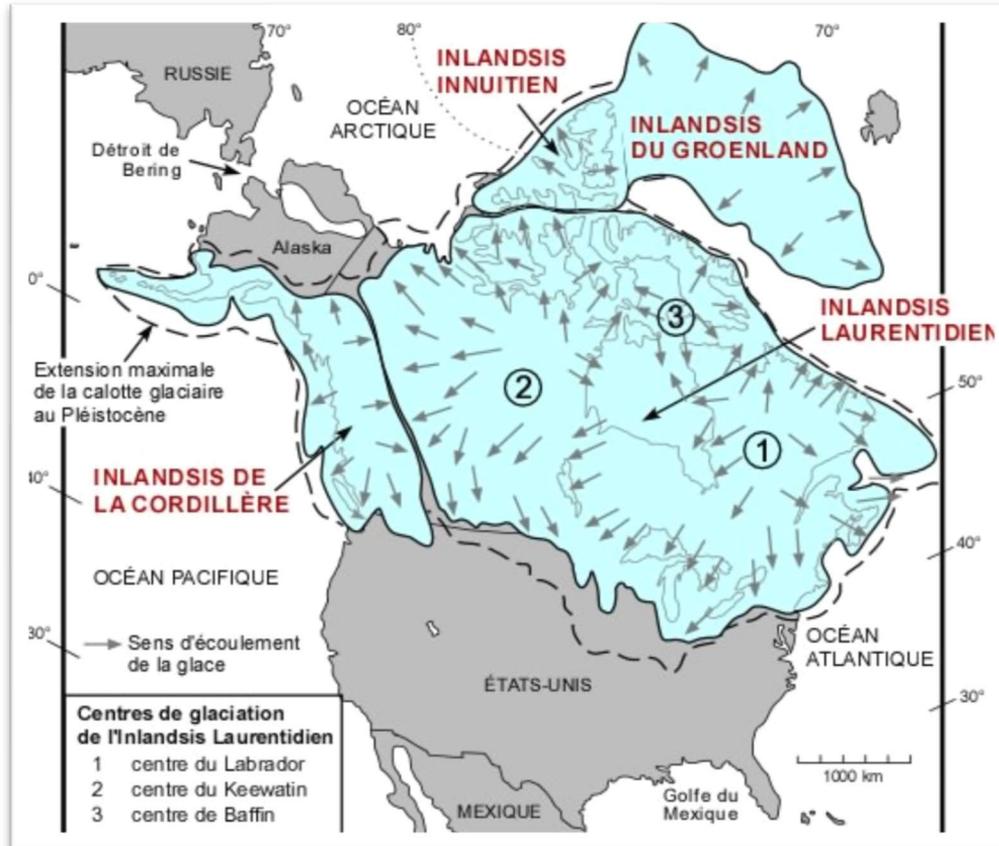


Figure 3: Extension géographique de la quatrième et dernière calotte glaciaire. Elle se divise en 4 inlandsis. La période du Wisconsinien dura de -80 à -6 ka, c'est-à-dire de -80 000 à -6 000 ans BP⁹.

Imaginez aussi que l'épaisseur de la calotte glaciaire pouvait atteindre quelques kilomètres à sa partie terminale et plus de 5 au centre de la dépression de la baie d'Hudson. On comprendra alors que ce poids énorme a affaïssé et déprimé la croûte terrestre.

Imaginez aussi que cette calotte est toujours en mouvement, reprenant les dépôts meubles préexistants accumulés sur le roc, rabotant et surcreusant certains secteurs rocheux plus que d'autre, et à la suite de leur fonte, laisser sur place les sédiments résultant de l'érosion.

La surcharge d'une calotte glaciaire entraîne certes des dépressions régionales importantes à l'échelle continentale, mais le stockage d'eaux terrestres dans les glaces de la calotte occasionne un abaissement graduel et important du niveau marin. Et si la calotte glaciaire se met à fondre, le niveau marin remontera évidemment. Par exemple, on note des abaissements du niveau marin allant jusqu'à 130 m plus bas par rapport au niveau actuel. Les glaces du Wisconsinien se sont retirées il y a à peine une dizaine de milliers d'années et nous vivons actuellement une période postglaciaire chaude avec un haut niveau marin.

⁹ BP signifie «Before Present», locution utilisée en Sciences de la Terre pour désigner les âges exprimés en nombre d'années, comptées vers le passé, à partir de 1950 du calendrier grégorien.

L'ajustement isostatique subséquent au Grand Âge glaciaire

Le poids des glaces de l'inlandsis laurentidien a fortement déprimé le bouclier précambrien. Depuis la fonte de l'inlandsis, il se produit une remontée du bouclier due à l'ajustement isostatique.

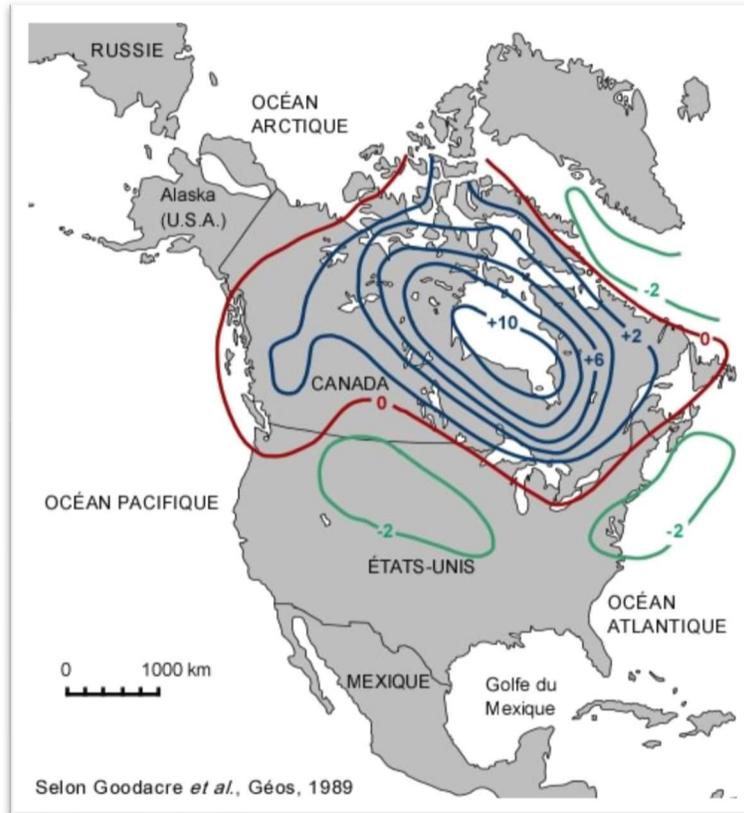


Figure 4: «Les courbes de niveau en bleu sur la carte ci-dessus indiquent les taux de remontée de la lithosphère continentale depuis la dernière période glaciaire, taux indiqués en mm/an. Au centre du Bouclier canadien, on a des taux qui atteignent les 10 mm (1 cm) annuellement. S'il y a remontée sur l'ensemble du bouclier, à l'autre extrême il y a, en réaction, un enfoncement au pourtour du bouclier (centre des É.-U. et côtes de la Nouvelle-Angleterre), avec des valeurs de -2 mm/année (courbes vertes). Dans la vallée du Saint-Laurent, le taux de remontée est de 2 mm/an, mais il a été beaucoup plus important dans le passé comme le montrent ces deux courbes d'émersion de la côte sud du Saint-Laurent¹⁰.»

Expliquons-nous autrement.

«Les glaciers ont commencé à se retirer du Québec il y a environ 12 500 ans. Pendant le retrait des glaciers, les Basses-Terres du Saint-Laurent ont été occupées successivement par une série de lacs proglaciaires et finalement par la Mer de Champlain. Le déplacement lent du glacier et la

¹⁰ Site: www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

succession de gel/dégel qui s'effectue à sa base arrachent des matériaux au substrat rocheux et les redéposent sur place ou aux marges du glacier¹¹».

«Ces matériaux sédimentaires produits directement par l'action de rabotage de la glace sur la roche et les dépôts en place sont appelés dépôts glaciaires (le till). Par la suite, les eaux de fonte du glacier redistribuent ces matériaux sur la plaine d'épandage, et façonnent différentes formes de dépôts fluvioglaciaires (ex.: les eskers). Il y a 11 800 ans, le front de glace s'est retiré au nord de ce qui est aujourd'hui la vallée du Saint-Laurent. La dépression proglaciaire se trouvait sous le niveau de la mer, de sorte que les eaux salées marines ont envahi la région, donnant ainsi naissance à la Mer de Champlain, permettant à l'océan Atlantique d'inonder les Basses-terres sous les élévations d'environ 180 m. Depuis la fonte des glaciers, le terrain s'est relevé et la Mer de Champlain s'est vidée par le fleuve Saint-Laurent¹²».

1.2.2 La Mer de Champlain et ses argiles sensibles

Les principaux événements expliquant le relief de la plaine du Saint-Laurent sont les suivants: la dernière glaciation continentale, la présence d'un immense lac proglaciaire, la submersion marine ultérieure, l'émersion marine consécutive et finalement l'érosion et de la sédimentation fluviale.

À la suite, d'une hausse importante des températures globales sur la Terre, entre 8 et 10 degrés Celsius, la calotte glaciaire continentale se met à fondre, laissant en marge de son front un immense lac d'eau douce que l'on nomme un lac proglaciaire dans lequel s'accumule des dépôts lacustres.

Vers 13 000 ans BP, les restes de la calotte glaciaire obstruant la vallée du Saint-Laurent près de Québec se sont désintégrés. En conséquence, les eaux marines (salées) s'engouffrent dans la vaste dépression encore sous le niveau moyen de la mer de l'époque. Elle inonde très rapidement toutes les Basses-terres. Cette immense nappe d'eau marine s'appelle la Mer de Champlain¹³.

Nous mentionnions plus haut que le continent s'est relevé rapidement, comme une sorte de rebondissement de la croûte terrestre, suivant l'allègement du poids occasionné par la fonte de la calotte.

«Entre 13 000 à 10 000 ans, les Basses-terres se sont élevées rapidement (jusqu'à 20 m par siècle), conséquence de la disparition de la masse glaciaire. La relique la plus élevée des lignes

¹¹ Site: www.grobec.org / Rapport Hydrogéologie Bécancour.

¹² Site: www.grobec.org / Rapport Hydrogéologie Bécancour.

¹³ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

du rivage de la mer de Champlain se trouve désormais à 230 m au-dessus du niveau de la mer du côté nord des basses terres et à 75 m plus bas du côté sud¹⁴».

«La mer s'est retirée il y a 9 500 ans et, pendant une brève période, un lac dont la surface était à 40 m (altitude actuelle) a occupé la partie centrale du bassin. Il s'est vidé quand le Saint-Laurent a creusé son chenal plus profondément en aval de Québec. Le cours actuel du fleuve a été tracé il y a quelque 6 500 ans¹⁵».

Un grand volume de dépôts fins s'accumule en eau plus profonde et plus calme, l'argile. En bordure de cette mer, les courants marins sculptent et accumulent des dépôts plus grossiers, formant des plages, avec ses levées (ou barres) facilement décelables sur la photographie aérienne.

Puis la grande dépression des Basses-terres inondées par les eaux marines rebondit, s'élève, chassant peu à peu les eaux marines (salées) vers l'océan, laissant peu à peu place à des eaux saumâtres, puis à des eaux douces. Ces eaux douces prennent place à environ 75 mètres au-dessus du niveau marin actuel que l'on appelle l'Ancien-Saint-Laurent ou mieux le Proto-Saint-Laurent. Les dépôts accumulés sur les rives de ce Proto-Saint-Laurent sont des limons et sables fluviaux que l'on retrouve un peu partout dans la MRC de Bécancour.

Dans cette Mer de Champlain s'accumule des argiles, dont les particules ont moins de 4 microns. L'épaisseur de la couche d'argile atteint 60 m le long de la rive nord, près de l'ancienne marge du glacier, puis diminue progressivement jusqu'à pratiquement disparaître. Les Basses-terres du Saint-Laurent ont donc été entièrement recouvertes de 130 à 160 mètres d'eau.

«Le sous-sol des parties ouest et sud des basses terres se compose de sédiments glaciaires (till) plutôt que d'argile marine. L'action des vagues a séparé le silt et l'argile du till, laissant sur place du sable et du gravier, c'est pourquoi les dépôts de plage sont communs sur les collines de cette région. De nombreuses plages de sables et de gravier bordent les basses terres, les flèches et les barres y indiquent les anciens niveaux du plan d'eau¹⁶».

Les fossiles abondent dans les dépôts de la Mer de Champlain. D'ailleurs, l'ensemble des espèces de fossiles indique que ces eaux étaient salées et froides, semblables à celles des côtes du Labrador et du golfe du Saint-Laurent.

Ses argiles sensibles

«Un des héritages que nous a légué le Grand Âge glaciaire dans la vallée du Saint-Laurent et le Saguenay-Lac-Saint-Jean est un risque naturel important: les glissements de terrain reliés aux argiles sensibles. En plusieurs endroits, la Mer de Champlain et le Golfe de Laflamme ont laissé

¹⁴ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

¹⁵ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

¹⁶ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

d'épais dépôts de boues pouvant atteindre les 50 mètres d'épaisseur. Ces boues sont en fait une farine de roche produite par l'érosion glaciaire, composée à 80-90% de quartz et de feldspath, et à 10-20% de phyllosilicates (des argiles au sens minéralogique du terme)¹⁷».

«Cette farine de roche a été déposée dans un milieu marin (Mer de Champlain et Golfe de Laflamme), dans des eaux contenant 35 gr/l de sels. Ces sels agissaient comme liant dans le sédiment en développant des forces ioniques entre les particules de quartz et de feldspaths, ce qui contribuait à stabiliser le dépôt. Avec le retrait de la mer, les dépôts ont été traversés par les eaux douces des pluies qui ont lessivé les sels, détruisant par le fait même une grande partie de la cohésion du sédiment.

La présence d'agents dispersifs, comme les acides organiques provenant de l'humus des sols, a contribué aussi à affaiblir la cohésion du dépôt. Il en est résulté que l'équilibre de ces dépôts de boues de la Mer de Champlain et du Golfe de Laflamme est aujourd'hui précaire. Ces boues sont sensibles à la déstabilisation (de là leur nom "d'argiles sensibles", même si en fait il y a très peu d'argiles proprement dites), entre autres, par les séismes ou des activités anthropiques. Ce sont ces "argiles" qui ont été responsables des grands glissements de terrain qu'on a connus à Nicolet en 1955, à Yamaska en 1974 et à St-Jean-Viannay en 1971 où il y a eu 31 morts et des dégâts très importants¹⁸».

Stratigraphie

Si on faisait des forages sur le territoire, nous aurions la succession suivante de dépôts meubles. Notons que les eaux marines et douces peuvent avoir fait disparaître certaines strates, puis les avoir remaniées et remodelées.

De bas en haut, nous aurions d'abord le roc ou la roche en place, de la période paléozoïque, suivit du till (moraine de fond), accumulé puis compressé sous la calotte glaciaire. Si ce till se retrouve parfois sur les anciens rivages de la Mer de Champlain ou du Proto-Saint-Laurent, il sera remanié, remodelé, repris et modifié.

Au-dessus, il se peut que l'on retrouve des dépôts lacustres des anciens lacs proglaciaires, précédant l'invasion marine de la Mer de Champlain.

Au-dessus, on aurait certainement les argiles de la Mer de Champlain, d'épaisseur variable.

Au-dessus, on pourrait retrouver des sables d'origine marine ou fluviatile. Ces sables, correspondant à d'anciens rivages, peuvent être repris et refaçonnés par le vent. On dira qu'il s'agit de sable d'origine éolienne, formant des dunes.

Le dernier glacier surtout laissera sur place un volume de dépôts très important que les courants marins de la Mer de Champlain et du Proto-Saint-Laurent reprendront et remanieront en plages.

¹⁷ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

¹⁸ Site: www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

1.3 La géomorphologie locale et les contraintes d'implantation

La présence de l'ancienne Mer de Champlain et du Proto-Saint-Laurent ont déterminé le paysage de manière significative, paysage marqué par une grande planéité. Les dépôts qu'ils ont charriés puis accumulés ont marqué le relief pour lui donner une topographie très peu accidentée, ce qui orientera son drainage. Seuls la succession des terrasses et l'encaissement profond des rivières ponctuent le relief de la plaine.

L'encaissement de près d'une centaine de pieds (30 mètres) de la rivière Bécancour met en relief les principaux types de sédiments rencontrés dans Ville de Bécancour.

1.3.1 Les dépôts de surface

La diversité des dépôts meubles recouvrant Ville de Bécancour reflète les multiples événements géologiques qui ont marqué l'ensemble de la région à l'étude.

a) Les alluvions marines Champlain

Il s'agit ici d'argiles sédimentées au fond de la Mer de Champlain et elles recouvrent quasiment partout le fond rocheux que nous avons décrit plus haut. Ces dépôts affleurent à plusieurs endroits sur le territoire, particulièrement le long des rivages des rivières principales. Ces argiles marines sont recouvertes de divers types de matériaux meubles. On peut souvent rencontrer des sables de plages, accumulés par les anciens courants marins sur les anciens rivages de cette mer.

b) Les alluvions deltaïques

Ces alluvions accumulées dans les deltas sont surtout composées de sables. Notons les deltas des rivières Godefroy et Bécancour. Notons aussi que le delta de la rivière Bécancour, autrefois appelée rivière Saint-Michel et rivière Puante, est formé d'un complexe d'îles dont la plus imposante spatialement est celle appelée *île Dorval*¹⁹ et *île Dorval ou Montesson*²⁰. C'est précisément sur cette dernière que le seigneur Robineau de Bécancour a installé son manoir et une chapelle à proximité. Sur les cartes anciennes et les vieux documents notariés, cette grande île porte le nom «île de Montesson».

Lors des crues printanières, l'île est très souvent inondée. Aussi, on y retrouve une pellicule de dépôts organiques chevauchant les sables deltaïques.

¹⁹ Source: Carte topographique intitulée *Bécancour*, à l'échelle du 1:25 000, publiée en 1963.

²⁰ Source: *Plan du comté de Nicolet d'après le cadastre*, daté de 1930.

c) Les alluvions fluviales

Ce sont les alluvions accumulées en marge du Proto-Saint-Laurent et le long du fleuve Saint-Laurent, formant une lisière longitudinale parallèle au fleuve. On les rencontre aussi au fond des vallées des rivières Bécancour et Godefroy. Plusieurs chapelets d'îles sont ainsi formés par l'accumulation des dépôts charroyés par les rivières et provenant de l'érosion des talus et des escarpements entre lesquels s'encaissent les rivières. Notons entre autres dans le fond de la vallée de la rivière Bécancour l'île aux Sauvages légèrement en bas de la réserve amérindienne, et celles qui la succèdent plus en aval.

d) Les tills glaciaires

Ces types de dépôts sont d'origine glaciaire, c'est-à-dire qu'ils ont été formés, accumulés sous une calotte glaciaire, surtout par celle du Wisconsinien, la dernière. Il s'agit comme une sorte de «tapis» sur lequel glisse la calotte glaciaire. Ces dépôts aux matériaux hétéroclites sont le plus souvent compactés, résistant beaucoup au choc d'un coup de pelle, et recouvrent immédiatement le socle rocheux. Par-dessus ces derniers reposent les argiles lacustres proglaciaires, sur lesquelles reposent les argiles de la Mer de Champlain résultant de l'invasion marine décrite plus haut. Cette moraine de fond (till) présente une épaisseur variable selon la situation topographique.

e) Les dépôts organiques

De grandes superficies de dépôts organiques tapissent le territoire. On en retrouve à beaucoup d'endroits, par exemple aux alentours de l'embouchure de la rivière Bécancour et autour des lacs aux Outardes et Saint-Paul.

f) Les dunes

Il s'agit de sables mis en place sur les rivages de la Mer de Champlain ou l'ancien estuaire du Proto-Saint-Laurent, puis repris et remaniés par le vent (influence éolienne). Le premier chercheur à nommer ces bourrelets sableux de «crêtes de coq» est N.R. Gadd.

g) Les blocs d'origine glacielle

Ces blocs ont d'abord été incorporés dans la masse glaciaire de la dernière calotte glaciaire, ou bien dans les moraines de fond, dépôt remanié par la suite par la Mer de Champlain, qui ont été repris par les glaces flottantes printanières du Proto-Saint-Laurent. Ce sont ces blocs, parfois gros, qui recouvrent certains champs et qui font l'ire des agriculteurs.

h) Les dépôts de lac proglaciaire

Du côté nord du chemin se trouve des sédiments alluviaux déposés par le Proto-Saint-Laurent et au sud par des sédiments lacustres, c'est-à-dire des sédiments déposés dans un ancien lac pro-

glaciaire, juste avant que la Mer de Champlain n'envahisse tout le territoire de Ville de Bécancour.

1.3.2 Les formes du relief

Il existe plusieurs types de formes du relief. Notons les levées (ou barres) alluviales, les levées (ou barres) édifiées le long des rivages marins, les alignements de dunes, etc. Mais les éléments les plus significatifs de ce relief monotone sont sans contredit les terrasses.

Les terrasses

Le relief de la région est ponctué de terrasses. Trois niveaux de terrasses sont facilement perceptibles et identifiables à partir d'une carte topographique à l'échelle du 1:25 000. Leurs talus sont tous à peu de chose près parallèles à l'axe du fleuve. Elles forment comme une succession de grandes marches qui s'élèvent vers le sud-est. Elles résultent de divers temps d'arrêt, consécutifs au relèvement de la croûte terrestre et à la disparition de la dernière calotte glaciaire. À peu près tous les segments de terrasses se conforment au relief du soubassement rocheux.

Un premier niveau de terrasse présent dans le paysage longe de façon discontinue le rivage du Saint-Laurent, surtout identifiable à quelques kilomètres en aval du village de Gentilly.

Un second niveau est facilement perceptible surtout entre Gentilly et Bécancour. À vol d'oiseau, cette terrasse présente une forme ovale, et un rebord de terrasse en fait le tour. Il s'agit ici de ce que les gens de la place appellent communément le *Plateau Laval*. Le lecteur peut lire un peu plus loin dans le texte le contexte de formation de cette terrasse.

Ce niveau de terrasse est facilement identifiable sur la carte topographique au 1:25 000. La dénivellation du talus est cette fois-ci d'une quinzaine de pieds (5 m), et le replat de cette terrasse s'étale de manière discontinue entre 110 et 130 pieds (33 et 40 m) au-dessus du niveau moyen des mers (NMM).

Un troisième niveau de terrasse, identifiable par son replat, voit son altitude osciller entre 300 et 325 pieds (90-98 m) au-dessus du niveau moyen de la mer (NMM).

Toutes les rivières principales du territoire, dont la rivière Bécancour, se sont encaissées à travers des terrasses en en faisant disparaître quelques segments. C'est pourquoi ces talus de terrasses ne présentent aujourd'hui dans le paysage que quelques lambeaux discontinus.

Le Plateau Laval

Ce deuxième niveau de terrasse, complètement isolé, n'offre pas de continuité parallèlement au fleuve. Il forme plutôt comme un îlot topographique que les gens de la place appellent le *Plateau Laval*.

Comme nous l'avons vu plus haut, il ne s'agit pas au sens propre d'un plateau, mais d'une terrasse isolée dans le paysage. Cette forme du relief située entre les rivières Godefroy et Bécancour fait entre 3 et 4 milles (5 à 6,5 km) de longueur.

Elle correspond à une surélévation résiduelle du socle rocheux, autour de laquelle se sont greffés des dépôts superficiels d'origine fluviatile.

Il faut savoir qu'une terrasse est formée d'un replat et d'un talus. Le talus de cette deuxième terrasse offre une dénivellation de près d'une vingtaine de pieds (6 m), dont les altitudes oscillent entre 40 et 60 pieds (12 à 18 m) au-dessus du niveau moyen des mers (NMM). Le talus de ce même niveau de terrasse se retrouve aussi plus au sud et présente une orientation nord-est et sud-ouest, toujours avec une dénivellation du talus autour de 20 pieds.

Contexte de formation du Plateau Laval

L'examen de la carte intitulée *Topographie du roc/Zone de Bécancour*²¹, nous indique clairement la présence sous la surface du relief actuel d'un bourrelet rocheux de forme ovale, entouré d'un fond rocheux plus bas de plus de 10 mètres. Des affleurements de la roche en place peuvent être observés sur tout le pourtour de cette terrasse. Ce bourrelet rocheux résiduel a résisté aux assauts du glacier continental. Il a été recouvert de moraine de fond durant la période glaciaire (till). Par la suite, le relèvement de la croûte terrestre (relèvement isostatique), a permis à l'Ancien-Saint-Laurent d'y déposer des sédiments alluviaux, comme si ces derniers s'étaient accrochés autour pour y construire une terrasse avec son replat, son rebord et son talus bien définis dans le paysage.

Comme vous pourrez le constater sur le croquis qui suit, entre le *Plateau Laval* et la terrasse plus au sud, où se trouvent aujourd'hui les lacs aux Outardes et Saint-Paul, se trouvait un bras secondaire du Proto-Saint-Laurent. L'île rocheuse formera plus tard le *Plateau Laval*.

²¹ Site: Hydrogéologie Bécancour dans le site www.grobec.org.

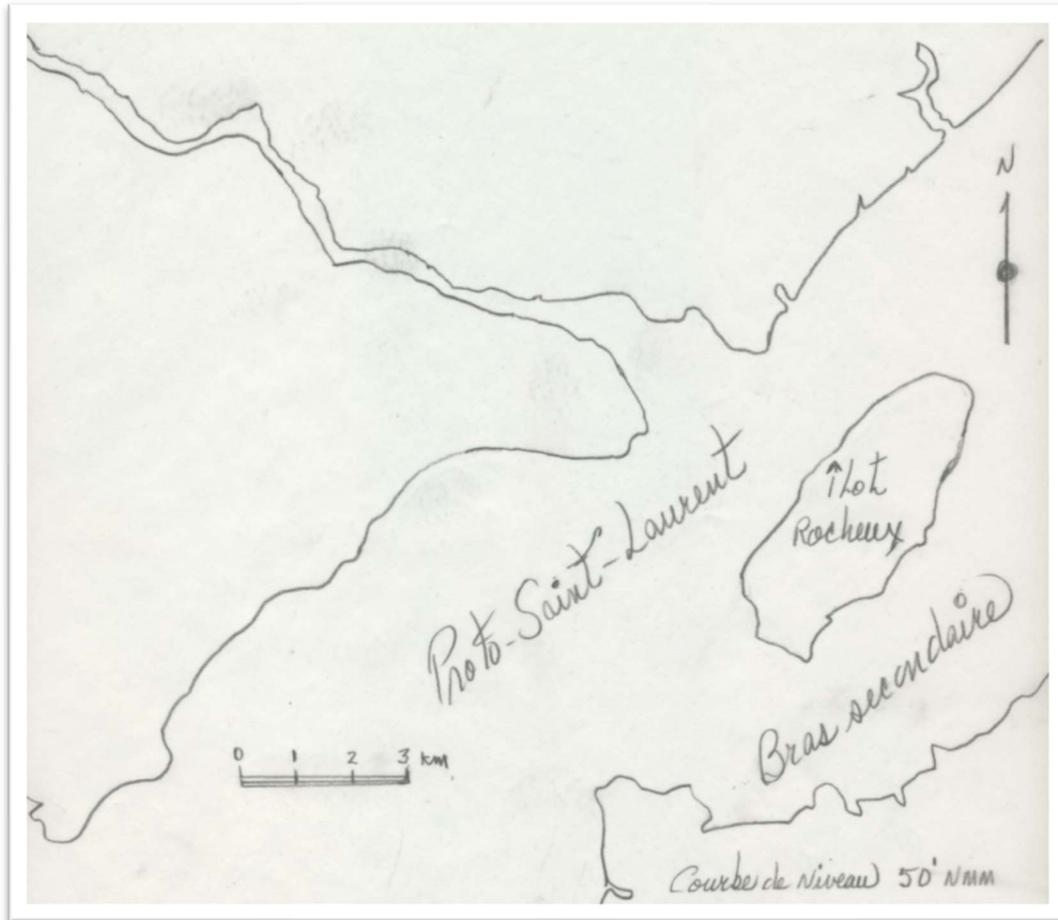


Figure 5: Tracé de la courbe de niveau à la hauteur de 50 pieds (15 m) au-dessus du niveau moyen des mers (NMM) fait à partir d'une carte topographique. On peut voir que lors du relèvement de la croûte terrestre, on peut visualiser les rivages du Proto-Saint-Laurent de cette époque. Au sud subsiste un bras de cet ancien fleuve brassant ses eaux douces. Une île apparaît ici, c'est l'îlot rocheux recouvert de moraine de fond, autour duquel s'accrocheront des sédiments alluviaux pour former une terrasse.

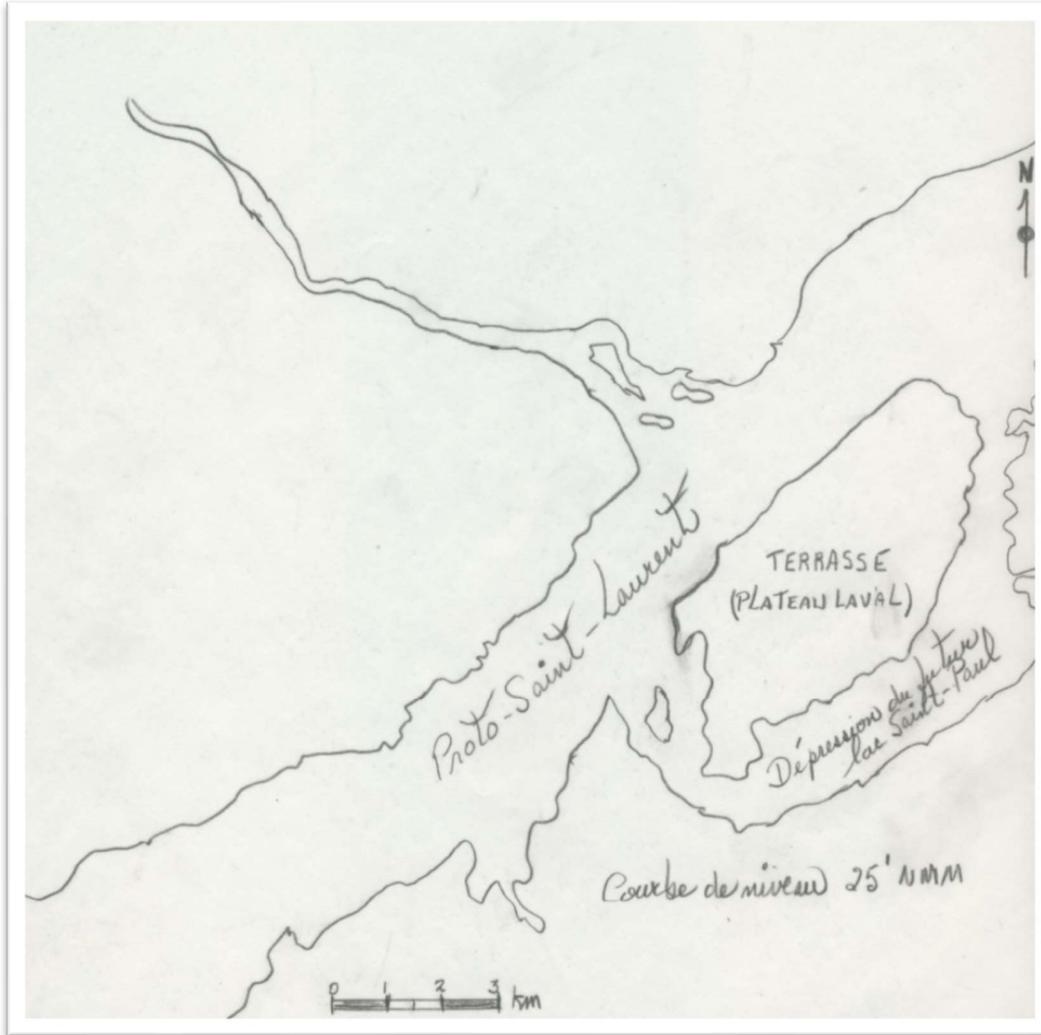


Figure 6: Tracé de la courbe de niveau à la hauteur de 25 pieds (7,5 m) au-dessus du niveau moyen des mers (NMM) fait à partir d'une carte topographique. La croûte terrestre continue de se relever. Le Proto-Saint-Laurent continue de se rétrécir, jusqu'à ce que le Saint-Laurent prenne son lit actuel. Le lecteur peut retracer le contour du fleuve de l'époque. Une île est toujours là, c'est le *Plateau Laval*. L'Ancien-Saint-Laurent continue de sculpter le pourtour de l'île. Un bras du fleuve de l'époque contourne cette île rocheuse recouverte de till au sud. C'est dans cet ancien bras du Proto-Saint-Laurent que prendra forme une dépression dans laquelle prendront place les eaux des lacs aux Outardes et Saint-Paul.

La dépression du lac Saint-Paul

Le retrait du Proto-Saint-Laurent laissera apparaître des cuvettes naturelles comme celle du lac Saint-Paul. La topographie du fond rocheux laisse apparaître d'ailleurs une dépression d'orientation nord-est et sud-ouest. La dépression du lac Saint-Paul est enserrée entre deux talus de terrasses de même envergure. Elle constitue un ancien bras du Proto-Saint-Laurent.

Certains par le passé ont associé cette dépression au surcreusement effectué par la dernière calotte glaciaire ayant recouvert le secteur. Rien n'est certain ici.

L'examen de la carte intitulée *Dépôts quaternaires*²², met en évidence cette dépression recouverte de dépôts glacio-marins, c'est-à-dire de dépôts accumulés dans la Mer de Champlain, sous lesquels reposent de la moraine de fond (till), ce dernier reposant directement sur le roc. Ces dépôts glacio-marins n'étant presque pas perméables, avec son drainage très imparfait, on comprend la présence du lac aux Outardes et du lac Saint-Paul, entourés de dépôts organiques (tourbières).

«La dépression occupée par le lac Saint-Paul, au sud-ouest de Bécancour, est un ancien lit du Saint-Laurent. La zone de till située entre le lac et le fleuve était une île placée entre des rétrécissements du lit dont les courants avaient la force voulue pour éroder la roche en place, par endroits. À une époque récente, le fleuve a creusé des méandres dans son lit principal et la Bécancour a envasé l'extrémité est de l'ancien lit; en conséquence, ce chenal ayant été abandonné, son cours a été renversé: au lieu de se déverser vers le nord-est, les eaux du lac Saint-Paul se déversent maintenant vers l'ouest dans le fleuve. Encore aujourd'hui, lors de périodes de crue du fleuve, l'eau du lac pénètre un peu dans la rivière Bécancour²³».

Ainsi, à la suite du retrait des eaux de l'ancien bras du Proto-Saint-Laurent, des dépôts tapissant le fond deviennent étanches à la pénétration en profondeur, elles se remplissent d'eau. Dans ces lacs croîtront des espèces végétales qui verront à ce que ces lacs deviennent des tourbières. Avec le temps ces tourbières se draineront naturellement, et en présence d'oxygène les masses herbeuses (sphaignes) se décomposeront pour donner des terres noires (terres organiques). C'est ainsi le destin évolutif de ces lacs peu profonds, comme les lacs aux Outardes et Saint-Paul: eau douce, tourbière et terre noire. Ces deux lacs sont donc voués naturellement à la disparition.

L'encaissement des rivières

Entre les replats de terrasses et le fond des rivières, on peut mesurer à certains des dénivellations. À certains endroits, la rivière Bécancour possède un dénivelé de près de 100 pieds (30 m). De leurs côtés, les rivières Gentilly et Gentilly Sud-Ouest en ont un de près de 60 (18 m). Le fond et les parois des principales rivières du secteur exposent des till de fond (moraine de fond) et des affleurements rocheux.

²² Hydrogéologie Bécancour dans www.grobec.org.

²³ N.R. GADD, op. cit., p. 4.

Altitude des villages

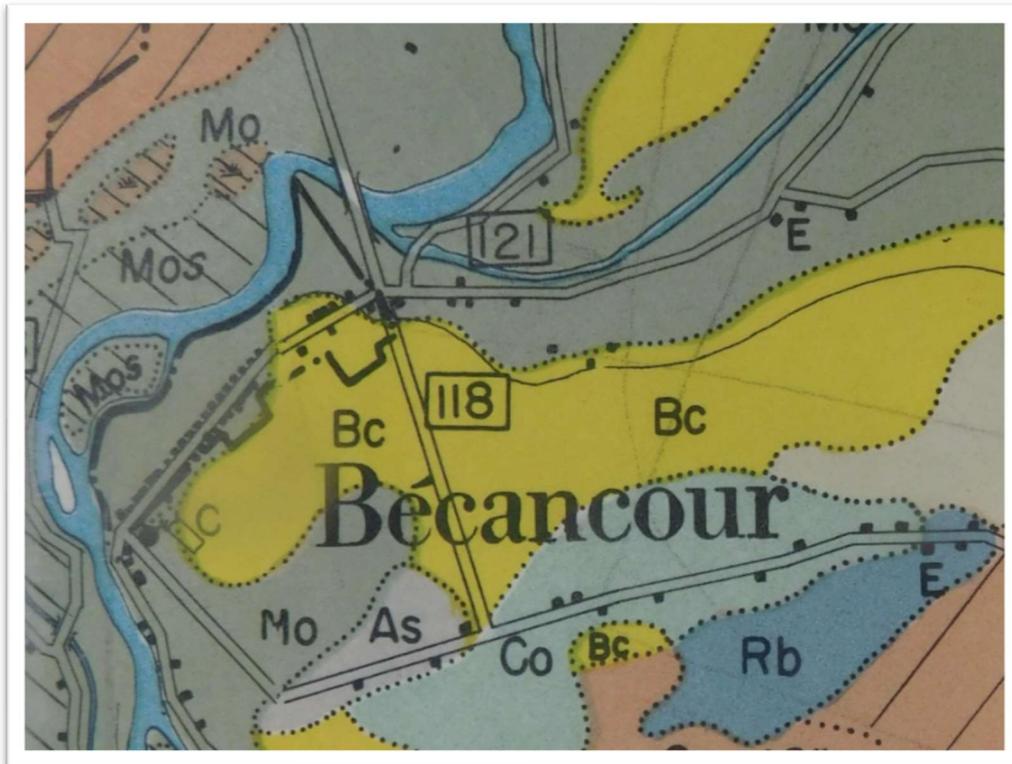
Tous les villages du territoire de Ville de Bécancour reposent sur des replats de terrasses moulés par les eaux de l'Ancien-Saint-Laurent. Ces formes du relief influencent directement les lieux d'implantation des premiers colons et le développement du réseau routier.

Le cordon villageois de Gentilly s'étire à une altitude oscillant entre 50 et 75 pieds (15 et 23 m) au-dessus du niveau moyen de la mer (NMM); celui de Bécancour entre 30 et 40 (9 et 12 m); celui de Précieux-Sang entre 170 et 180 (51 et 54,5 m), avec un BM²⁴ (Benchmark) à 175 pieds; celui de Sainte-Gertrude entre 200 et 225 (60,5 et 68 m), avec un BM à 214 pieds.

1.3.3 Les villages et leurs sols

Noyau de Bécancour

Le noyau villageois de Bécancour repose sur du Mo, c'est-à-dire la *Série de Montesson*, sur un type dit *Terre franche de Montesson*, avec un bon drainage. À l'extrémité nord-est du village, avant l'embranchement menant au pont enjambant la rivière Bécancour, nous avons du Bc, correspondant à la *Série de Bécancour*, sur un type dit *Terre franche sableuse de Bécancour*. Son drainage est imparfait.



²⁴ Benchmark se traduit en français par étalon ou repère. Il s'agit d'un point de référence servant à effectuer une mesure. Le terme vient du vocabulaire professionnel des géomètres, et désigne à l'origine un repère de nivellement.

Figure 7: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'Étude des sols du comté de Nicolet (1948) illustrant la nature des sols du noyau villageois de Bécancour.

Noyau de Saint-Grégoire

Le long du chemin d'orientation est-ouest traversant le centre du village, incluant le développement domiciliaire plus au sud, nous avons du R représentant *Les argiles de Sainte-Rosalie*, argiles provenant de la sédimentation dans les eaux calmes et profondes de la Mer de Champlain.

Le développement domiciliaire plus au nord se trouve dans du GR, c'est-à-dire la Série Grand-Rapide, du type Grand-Rapide, avec un drainage imparfait



Figure 8: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'Étude des sols du comté de Nicolet (1948) et illustrant la nature des sols du noyau villageois de Saint-Grégoire.

Noyau de Sainte-Gertrude

Le noyau villageois de Sainte-Gertrude repose sur les sols suivants: Am et S. Le Am signifie la *Série Saint-Amable*, plus précisément les *Sables de Saint-Amable*. Le S signifie la *Série de Sorel*, plus précisément les *Sables de Sorel*. Ces sables sont d'origine fluviale.

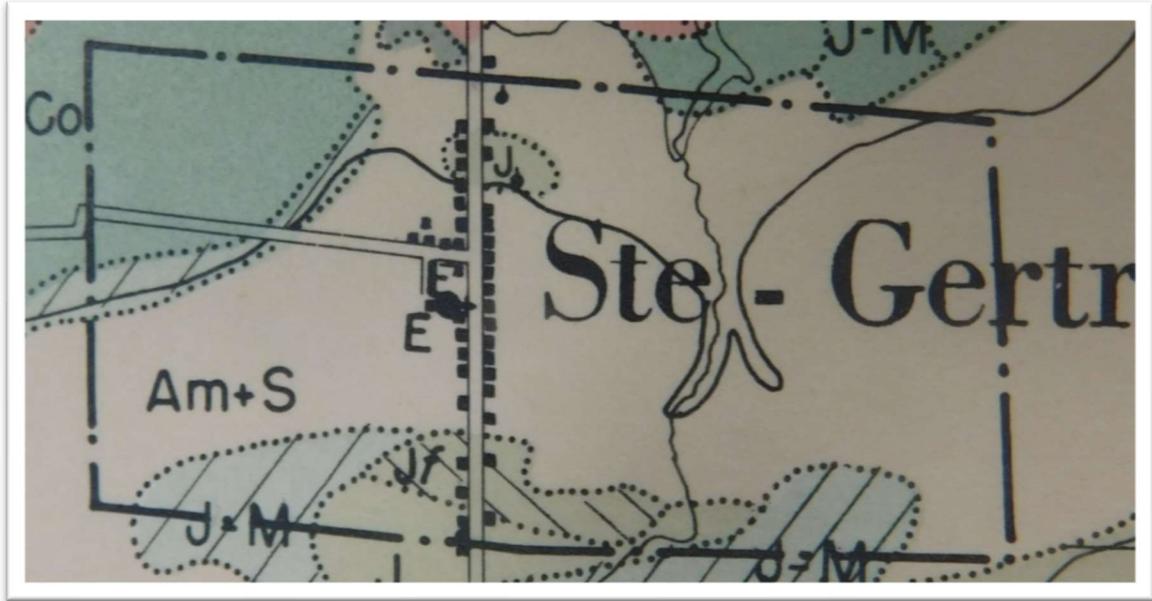


Figure 9: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'*Étude des sols du comté de Nicolet* (1948) et illustrant la nature des sols du noyau villageois de Sainte-Georgette.

Noyau de Saint-Angèle

À l'entrée du noyau villageois de Sainte-Angèle, en direction est, nous avons du Lb, de la *Série LaBaie*, avec un type appelé *Terre franche argileuse de LaBaie*, avec un drainage très mauvais. Tout le long du reste du village, nous avons du Am, c'est-à-dire la *Série de Saint-Amable*, avec son type appelé *Saint-Amable*, avec un drainage modérément bon à mauvais.

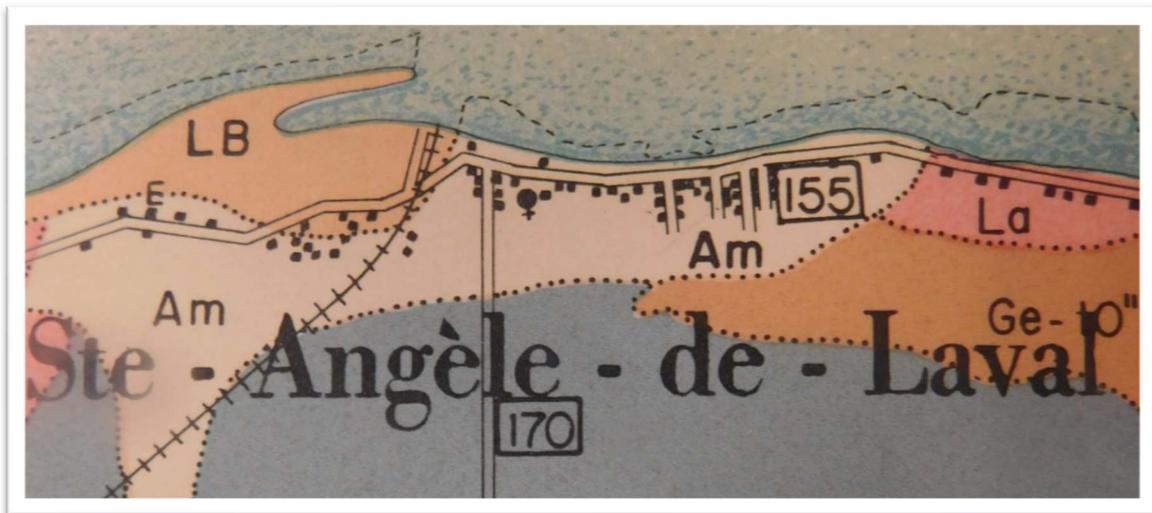


Figure 10: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'*Étude des sols du comté de Nicolet* (1948) et illustrant la nature des sols du noyau villageois de Sainte-Angèle.

Noyau de Précieux-Sang

Le noyau central repose sur du GR au sud, c'est-à-dire la Série Grand-Rapide, avec son type dit Grand-Rapide, et son drainage imparfait. À son entrée ouest, se trouve du GLs, soit la Série Grande-Ligne, avec son type dit *Sable à terre franche sableuse de Grande-Ligne*.

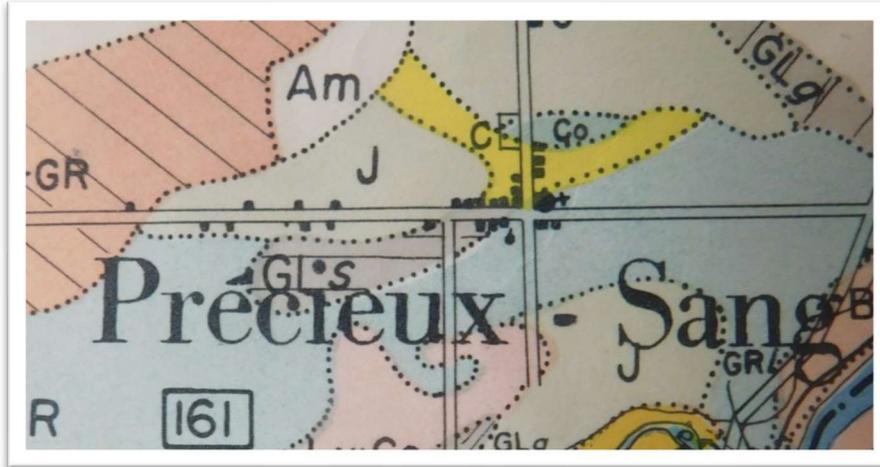


Figure 11: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'*Étude des sols du comté de Nicolet* (1948) et illustrant la nature des sols du noyau villageois de Précieux-Sang.

Noyau de Gentilly

Au nord de l'ancienne Route # 3, nous avons du *GE-20"*. Cela signifie qu'il s'agit de la *Série de Gentilly*, plus précisément de la *Terre franche argileuse lourde de Gentilly*, d'une épaisseur de 20 pouces. Son drainage est imparfait, aussi il faut creuser des canaux de drainage pour en faciliter l'exploitation. Au sud de la route, on retrouve du *J*, c'est-à-dire la *Série de Saint-Jude*, soit du *Sable de Saint-Jude*. Son drainage est imparfait.



Figure 12: Extrait de la carte pédologique (échelle du 1:63 360) provenant de l'*Étude des sols du comté de Nicolet* (1948) et illustrant la nature des sols du noyau villageois de Gentilly.

1.3.4 Les villages et leurs dépôts quaternaires

Gentilly

Du côté nord du chemin se trouve des sédiments alluviaux déposés par le Proto-Saint-Laurent et au sud par des sédiments lacustres, c'est-à-dire des sédiments déposés dans un ancien lac pro-glaciaire, juste avant que la Mer de Champlain n'envahisse tout le territoire de Ville de Bécancour.

Bécancour

À Bécancour, on retrouve des dépôts alluviaux, au même titre que du côté nord du noyau villageois de Gentilly.

Précieux-Sang, Saint-Grégoire et Sainte-Gertrude

Ces trois noyaux de villages reposent sur des dépôts glacio-marins, c'est-à-dire des dépôts surtout argileux, accumulés dans les eaux calmes de la Mer de Champlain.

Sainte-Angèle

Ce noyau de village repose sur de la moraine de fond (till), matériau accumulé sous le glacier continental.

Pour en savoir plus ...

Volumes:

** Clark, T.H et Y. Globensky. *Rapport géologique (rapport) de la région de Bécancour et de la partie nord-est de la région d'Aston*. Québec, Ministère des Richesses naturelles, Direction générale des Mines, 1976, Rapport # 165, et carte en annexe (pochette).

** Clark, T.H. *Étude géologique de Yamaska*. Québec, Ministère des Richesses naturelles, 1976, Rapport # 102, avec carte en pochette.

** Choinière, Lucien et Léonard Laplante. *Étude des sols du comté de Nicolet*. Carte et bulletin technique, Ministère provincial de l'Agriculture, Division des Sols, Bulletin technique # 1, 1948, 158 pages.

** Choinière, Lucien et Léonard Laplante. *Étude pédologique de Yamaska*. Carte et bulletin technique, Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation du Québec, Division des Sols, Service de la Recherche, 1954.

** Gadd, N. R. *Géologie de la région de Bécancour, Québec (dépôts meubles) 31 I/8*. Ministère des Mines et des Relevés techniques, Commission géologique du Canada, Étude # 59-8, 1960, 33 pages, avec une carte pliée en pochette. Publié aussi en anglais : Gadd, N. R. *Surficial geology of the Bécancour map-area, Quebec 31 I/8*.

** Hissein, Ahmat Djiddi. *Les Basses-Terres du Saint-Laurent et leur potentiel en hydrocarbure*. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales de l'Université Laval dans le cadre du programme de Maîtrise en Sciences de la Terre pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M.Sc), Département de géologie et de génie géologique, facultés des sciences et de génies, Université Laval, 2011.

** Occhietti, Serge. *Le Quaternaire de la région de Trois-Rivières-Shawinigan*. Québec, Contribution à la paléogéographie de la vallée moyenne du Saint-Laurent et corrélations. Montréal, Université du Québec à Montréal (UQÀM), Département de géographie, collection Paléo-Québec, # 10, 1980.

** Wilson, Alice E. *Geology of the Ottawa-St. Lawrence Lowland, Ontario and Quebec*. Ottawa, Queen's Printer for Canada, Geological Survey of Canada, Department of Mines and Technical Surveys, Catalogue Nos. M26-241, 1946, Reprinted in 1964 and 1970, 66 pages.

Cartes:

** Carte topographique intitulée *Bécancour, Québec*. Ottawa, échelle du 1:25 000; publiée en 1965, équidistance des courbes de niveau de 10 pieds, Direction des Levés et de la Cartographie, Ministère des Mines et des Relevés techniques.

** *Plan du Comté de Nicolet d'après le cadastre*. Québec, daté de 1930, Département de la Colonisation, de la Chasse et des Pêcheries, Hector Laferté, ministre, et L. A. Richard, sous-ministre.

Sites:

** www.encyclopediecanadienne.ca/fr/article/basses-terres-du-saint-laurent.

** www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s5/5.2.precambrien.histoire.

** www.grobec.org dans Hydrogéologie Bécancour (textes et cartes).

** www.Examine Sigeom

** www.geoboutique dans Données Québec

** InfoSols.ca