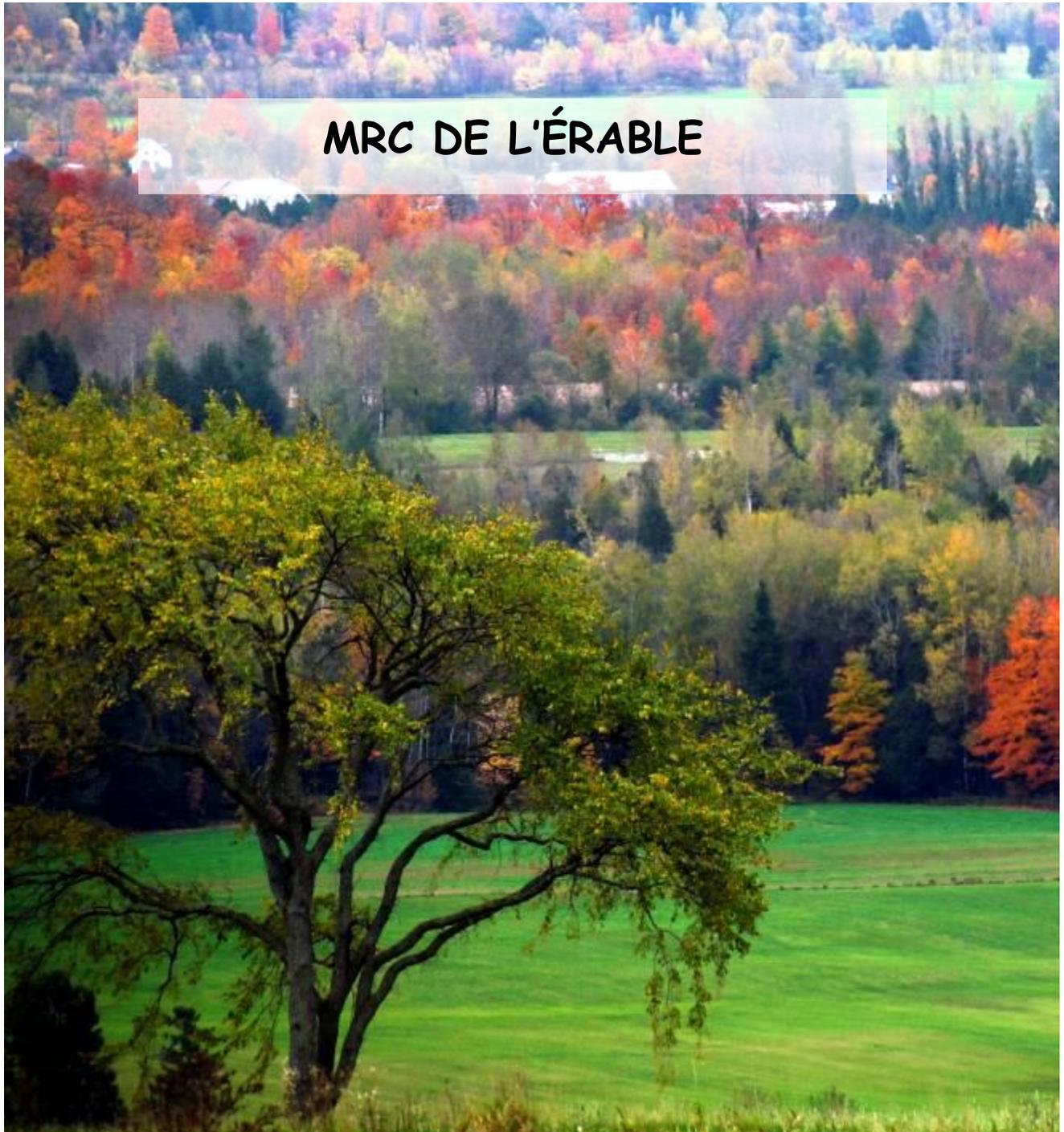


POTENTIELS DE PRODUCTIONS AGRICOLES

Janvier 2013



MRC DE L'ÉRABLE



Camille Desmarais, géographe, M.Sc.

Olga Dupont, géographe, M.Sc.

Patrick Dubois, géographe, M.Sc.

David Leclair, B.Sc. Géomatique

Table des matières

Contexte et objectifs de l'étude sur les potentiels.....	3
Mandat de l'étude.....	4
L'agriculture en consolidation.....	4
Le territoire à l'étude.....	4
Le potentiel des sols.....	6
Les pentes.....	8
L'orientation des pentes.....	8
Le classement des potentiels de production.....	9
Les fruits.....	9
La canneberge.....	11
Les légumes	
Les légumes racines, les légumes tiges, les légumes feuilles et les légumes fruits.....	12
Les légumes fleurs.....	13
Les grandes cultures.....	14
Le pâturage.....	16
Le climat.....	17
Le microclimat.....	21
Conclusion.....	25
Bibliographie.....	26

Contexte et objectifs de l'étude sur les potentiels

Dans le cadre de l'élaboration d'un plan de développement de la zone agricole (PDZA), la MRC de l'Érable souhaite se doter d'un outil de connaissance territoriale visant à identifier les divers potentiels de production agricole. Son souhait est d'approfondir la connaissance des caractéristiques agro-pédologiques et climatiques afin de développer et diversifier les productions de sa zone agricole qui couvre 96% de son territoire. La nécessité d'une telle étude provient du fait que la cartographie des potentiels agricoles de l'Inventaire des terres du Canada qui date des années 60 a été réalisée sans les données pédologiques et était basée seulement sur le potentiel des grandes cultures.

La mise en place d'un tel outil permettra aux producteurs, à la relève, aux conseillers agricoles et aux conseillers de développement économique de consulter les données géographiques en format numérique qui intègrent une cartographie des divers potentiels de production, la pédologie, le climat, la topographie, le réseau hydrographique, la division cadastrale, les orthophotographies couleur de très haute résolution et la microtopographie d'une très grande précision en élévation (30 cm). L'atlas numérique regroupant ces diverses couches d'information géographique permet dans un premier temps de visualiser rapidement les secteurs qui offrent un bon potentiel dans un objectif de planification et dans un second temps de réaliser un projet en faisant l'étude détaillée des caractéristiques biophysiques contenues dans l'atlas.



Mandat de l'étude

Développer une base de données des informations de nature géographique afin de compléter les outils de travail pour permettre d'orienter les intervenants impliqués dans le développement de la zone agricole de la MRC de l'Érable.

La cartographie des potentiels de production comporte 4 étapes :

1. Collecter les informations géographiques nécessaires à l'identification des potentiels agricoles.
2. Saisir et uniformiser les données géographiques recueillies auprès des producteurs de données (MAPAQ, Financière agricole, enquête auprès des producteurs, relevés terrain).
3. Effectuer une analyse spatiale des données géographiques pertinentes : sols, climat, topographie et occupation du sol.
4. Traiter et vulgariser les résultats de l'analyse de potentiels et les rendre accessibles aux entrepreneurs et à la population.

L'agriculture en consolidation

L'espace qualifié de rural est vaste et seulement 24% sont occupés par des cultures. La culture du foin vient au premier rang avec 13 496 ha. En ajoutant la luzerne les superficies en plantes pérennes atteignent 18 661 ha soient 66 % de la superficie en culture. Les céréales à paille tel que le blé, l'avoine et l'orge totalisent 3 828 hectares. Des plantes annuelles comme le maïs et soja occupent 4 462 ha, soit à peine 16% de la superficie en culture. Ces chiffres démontrent clairement que l'agriculture occupe une superficie bien modeste dans la MRC. La cartographie des potentiels de production nous donnera sans doute un aperçu du territoire à développer et à diversifier.

La culture de la canneberge est un bel exemple de développement et de diversification d'une partie de territoire considérée, il y a quelques années, comme peu fertile et possédant un climat défavorable.

Le territoire à l'étude

La MRC de l'Érable se situe à l'est de la région Centre-du-Québec est traversée par le Chemin Craig ouvert en 1810 et remplacé par le Chemin Gosford en 1843. Ces chemins ont été construits pour permettre le développement de l'agriculture dans les Townships et pour relier la ville de Québec à la ville de Boston. Longtemps utilisés par nos ancêtres,

ces chemins ont marqué l'histoire de la MRC comme étant les premiers projets destinés à la colonisation et à la mise en valeur des Cantons de l'Est.

Sa superficie est de 1 288 km² avec une population de 23 155 personnes. Plessisville et Princeville sont ses principaux centres urbains et 96 % de son territoire se retrouve en zone agricole. Le territoire se divise en 3 régions physiographiques : la plaine, le piedmont et le plateau.

La Plaine

C'est une étendue relativement plane, faiblement inclinée vers le nord-ouest dont l'altitude varie de 110 m à 170 m. Ce secteur est composée principalement de sables ayant subi l'action de la Mer Champlain il y a 15 000 ans. Les dépôts marins, fluviaux, deltaïques et éoliens, ont donné naissance à plusieurs séries de sols à texture sableuse (Ste-Sophie, Saint-Jude, Hemming-Falls et Saint-Samuel), à texture sable fin (Valère et Séraphine) et à texture sable grossier (Beaurivage, Fourchette, Rosaire et Lyster). Ces dépôts sableux sont acides et considérés longtemps comme peu fertiles pour les grandes cultures.

La topographie relativement plane et parsemée de dépressions a entraîné au cours des années la formation de dépôts organiques comprenant les tourbes et les terres noires.



Le Piedmont

Le secteur du piedmont est un territoire faiblement ondulé dont l'altitude varie de 150 m à 230 m. Les séries de sol Melbourne et Savoie sont issus de dépôts de tills calcaires à caractère résiduel. Les autres séries ont un caractère plus hétérogène telles que les séries Kingsey, Bedford, Raimbault et Francoeur.



Les autres dépôts meubles du piedmont sont des sables ou sables graveleux à l'origine des séries Beaurivage, Fourchette, Saint-Jude et Sainte-Sophie. Plusieurs dépôts organiques (terre noire) se retrouvent dans les chenaux laissés par les glaciers.

Le Plateau appalachien

Le plateau appalachien comporte du nord au sud une zone de collines basses (230 à 350 m) aux sommets arrondis et aux pentes moyennes et une zone de hautes collines (300 à 700 m) avec une topographie plus vallonnée. Un groupe de séries de sol (Leeds,



Blandford, Woodbridge, Sainte-Marie et Brompton) est le résultat de l'action des glaciers qui ont arraché, transporté et déposé les matériaux sous forme de tills. Le deuxième groupe de sols est constitué de matériaux basiques et ont donné naissance aux séries Vimy, Orford, Coloraine et Provençal. Plus au sud, un till d'origine de la formation géologique de Sillery a donné naissance aux séries Warwick, Arthabaska, Bois-Francis et Norbertville.

Les autres dépôts meubles du plateau sont fluvio-glaciaires et fluviatiles et ont une texture sableuse. Ce sont les séries Danby, Inverness, Colton, Baptiste, Palmer, Sunday, Beaurivage, Fourchette, Osgoode, Bullard, Pery et Thetford.

Le potentiel des sols

La MRC de l'Érable possède en général des superficies agricoles productives résultant d'un climat favorable, d'un sol fertile, d'une topographie variée et surtout de pratiques culturales modernes et efficaces. Cependant en raison de la grandeur du territoire, le climat et la longueur de la saison de végétation varient de façon significative si on se trouve dans la plaine, dans le piedmont ou sur le plateau.

Il y a plus de 15 000 ans, les glaciers ont fortement influencé la formation des nombreux sols, sur le territoire de la MRC. Cette variabilité des sols et celle du climat entraîne des différences dans le choix des cultures et de la productivité des sols. La productivité réfère à la capacité des sols à faire pousser les plantes sous des conditions spécifiques des sols, du climat et des pratiques culturales. Ainsi, un sol sableux, peu fertile et, acide avec un drainage interne excessif ne donnera pas de rendement dans la culture du maïs. Cependant ces sols donneront d'excellents rendements dans la culture de la canneberge.

Il est effectivement possible de cultiver tous les sols de la MRC. Toutefois les rendements élevés seront obtenus que sur les sols ayant des propriétés spécifiques à une culture. Les exigences des plantes sont prises en compte dans cet exercice de classification des sols. Un sol très peu fertile pour la culture du maïs peut être très productif pour la culture du bleuet ou la canneberge. Un des paramètres importants pour l'obtention de bons rendements est la capacité du sol à retenir l'eau. Les textures fines telles que l'argile ont une meilleure capacité d'emmagasiner l'eau utile aux plantes comparativement aux sables grossiers. Un taux de matière organique élevé peut également assurer une bonne rétention de l'eau utile.

Les principaux paramètres que nous utiliseront pour identifier les potentiels de production agricole sont la texture, le drainage interne des sols, le pH, le taux de matière organique, la topographie, le climat, la pierrosité et la capacité du sol à retenir l'eau utile. On retrouve ces paramètres dans les études pédologiques d'Arthabaska et de Mégantic réalisées dans les années 80 par le Service de Recherche en Sols du Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec .

- ✓ **Texture** : la texture se définit comme la proportion des particules minérales de différentes tailles qui composent un sol. Dans les sols on distingue les sables, les limons et les argiles. Plus un sol contient d'éléments sableux ou grossiers, plus il forme une terre filtrante et légère et peu fertile pour la plupart des cultures. Les limons et les sables fins rendent le sol battant, ce qui signifie qu'ils ont tendance à se croûter en surface après une bonne pluie. La présence d'argile donne des terres lourdes, plus fertiles et ayant une grande capacité de rétention de l'eau utile au plante.
- ✓ **Capacité au champ** : la capacité d'un sol à stocker l'eau utile aux plantes. Elle est la propriété la plus importante pour l'obtention de hauts rendements. Elle est très variable et est généralement associée à la texture et au contenu en matière organique. La partie de l'eau accessible aux plantes est la réserve utile. On peut améliorer cette caractéristique par l'ajout massif de matière organique
- ✓ **Ph** : le calcaire joue un rôle important dans la structure du sol et le degré d'acidité du sol. On mesure l'acidité par le pH qui doit généralement se situer entre 6 et 6,5 pour la plupart des productions, sauf pour de la pomme de terre, le bleuets, la canneberge, etc... Si le pH doit être corrigé de façon marquée, l'application de chaux sera enfouie de préférence une année précédente la culture.
- ✓ **La pierrosité** affecte le travail du sol et le type de culture. Elle concerne les pierres et cailloux de fort diamètre et règle générale on évitera d'y pratiquer des cultures annuelles au profit des cultures pérennes et d'arbres fruitiers.
- ✓ **Drainage interne** est la capacité du sol à éliminer l'excès d'eau de gravité

À ces caractéristiques s'ajoutent des éléments externes qui ont un effet sur croissance la culture des plantes :

- le relief,
- la topographie,
- la pierrosité,
- les inondations,
- l'environnement
- les milieux humides

Les possibilités d'utilisation ou de valorisation du sol dépendent donc de ces facteurs et de la nature et des efforts pour corriger et atténuer les conditions défavorables ou les caractères défectueux des sols. Aujourd'hui avec les nouvelles technologies et les connaissances agronomiques, il devient plus facile de corriger ces carences et de rendre ces sols aptes à une culture de plantes productives et rentables. Les différents types d'opération sont l'épierreage, le drainage, l'irrigation, la fertilisation en bandes ou localisée, la correction du pH et les mesures antiérosives visant la protection et la conservation des ressources sol et eau.

Les pentes

Les pentes jouent un rôle important en agriculture. En général, elles constituent une contrainte aux pratiques agricoles en raison d'un accès difficile aux champs avec de la machinerie de plus en plus grosse et surtout pour les risques élevés d'érosion par l'eau associée aux cultures annuelles.

La topographie de la MRC de l'Érable se divise en 3 ensembles. La partie nord-ouest est relativement plane avec de faibles pentes, la partie centrale est caractérisée par un relief ondulé et la partie sud-est se démarque par des pentes plus accentuées.

Les pentes ont été générées à partir du modèle numérique d'élévation (MNE) de 10 mètres de résolution de la Géobase du Canada. Le calcul des pentes a été effectué à l'aide du module « surface modeling » de TNTmips. Nous avons divisé les pentes en 7 classes qui permettront de mesurer le risque associé aux pratiques agricoles et à la conservation des sols. En somme, les pentes inférieures à 2 degrés sont considérées comme planes et les pentes supérieures à 19 degrés ne devraient pas être cultivées.

Les pentes inférieures à 2 degrés couvrent 61 000 hectares, soit près de 50 % de la superficie totale de la MRC de l'Érable. Bien entendu, les terrains plats se retrouvent principalement dans la Plaine, mais également dans le Piedmont et dans une moindre mesure sur le Plateau appalachien. À l'opposé, les pentes supérieures à 19 degrés totalisent à peine 100 hectares.

L'orientation des pentes

Du point de vue climatique, le rayonnement solaire est un des paramètres importants pour la culture des plantes et plus particulièrement à tous les stades de la croissance : le débourrement, la floraison et la maturation. Les journées sont plus chaudes sur les pentes orientées vers le sud car les versants amènent plus de chaleur par le rayonnement solaire. Les formes de rayonnement solaire sont le rayonnement direct sans nuage, le rayonnement avec nébulosité plus ou moins dense et le rayonnement diffus qui provient de la réflexion des objets tels que les murs ou la végétation. L'orientation des pentes a été calculée pour l'ensemble du territoire de la MRC de l'Érable. Les versants retenus englobent les pentes sud, sud-ouest et sud-est et totalisent 16 812 hectares.

Le classement des potentiels de productions agricoles.

Le classement des sols selon leur potentiel est généralement réalisé dans un but de planification et de valorisation de la zone agricole et de la stimulation des activités économiques locales de la MRC de l'Érable. Le potentiel des sols constitue une donnée géographique qui aide à la prise de décision en matière d'utilisation du sol et de sa productivité. C'est une connaissance additionnelle qui couplée à d'autres informations, tels que les marchés, constituent un guide quant au choix des cultures, à leur productivité et leur rentabilité.

Nous avons identifié 3 classes de potentiel

1. **Très bon** : les conditions de sols sont très favorables à la culture et les coûts d'aménagement et de mise en valeur sont peu élevés et sans limitations.
2. **Moyen** : Avec une productivité moyenne, les coûts d'aménagement et de mise en valeur sont plus élevés.
3. **Faible** : les conditions de sols sont défavorables et les travaux d'aménagement et de mise en valeur sont très onéreux.

L'identification des potentiels portent sur les productions suivantes :

- Les fruits
 - les arbres fruitiers
 - les fraises
 - le sureau
 - les vignes
 - les mûres et framboisiers
 - les autres fruits
- La canneberge
- Les légumes racines, les légumes tiges, les légumes feuilles et les légumes fruits
- Les légumes fleurs
- Les grandes cultures
- Les pâturages

Les fruits

Avant de produire, la culture des fruits nécessitent d'importants efforts pour bien choisir le site, la préparation du sol et le bon choix de cultivars. Avant de commander les plants, il est important de connaître les besoins de pollinisation des plants, leur résistance à l'hiver et leur susceptibilité aux infestations de maladies et d'insectes. Certains fruits comme la fraise nécessitent peu d'interventions durant la saison de croissance. Cependant la plupart des arbres fruitiers ont besoin d'être taillés et arrosés contre les maladies et insectes. Mais l'important pour l'obtention d'une bonne productivité est de bien évaluer le site en fonction des exigences de la plante choisie. Peu de sites sont parfaits et pour obtenir un bon succès, il faut travailler sans cesse et à des degrés divers à obtenir un bon drainage, un taux de matière organique adéquat, à combattre les infestations et à apporter les fertilisants nécessaires à la croissance de la plante.

Le succès d'une production de fruits sera déterminé par :

- la susceptibilité du site au gel tardif printanier,
- l'ensoleillement du site est suffisant,
- le bon drainage du site,
- la résistance des plants aux hivers
- la prévention aux dommages dus aux maladies, insectes ou faune,
- le choix des bonnes pratiques culturales incluant l'irrigation adéquate,
- et des interventions au moment précis.

Tous les fruits requièrent :

- une texture de loam sableux et de préférence graveleux (caillouteux ou pierreux),
- un bon drainage,
- un ensoleillement direct d'au moins 6 heures et plus,
- d'une bonne capacité du sol à retenir l'eau utile.

Avant la plantation, il est fortement conseillé de préparer le terrain un an à l'avance en effectuant un drainage adéquat, en élevant le pH au besoin et en augmentant le taux de matière organique. Une fois que les plants sont en terre, il est plus difficile d'apporter les corrections à ces éléments fondamentaux.



Les très bons potentiels de production de fruits se retrouvent principalement dans le secteur du Plateau appalachien et dans une moindre mesure dans le secteur du Piedmont. Les loam-sableux, bien drainés ont été identifiés dans un premier temps et pour ensuite être associés aux versants sud qui bénéficient de plus de chaleur et d'un ensoleillement direct, essentiel à la production de fruits.

Ce sont des sols issus de dépôts de tills du Plateau appalachien. Le sous-sol de ces séries est caillouteux

ou pierreux, ce qui favorise le drainage. Les étendues de ces séries de sols ont été défrichées en moyenne à 50%. En raison de l'inclinaison de ces pentes et de la longueur des champs leur mise en valeur à des fins de grandes cultures n'est pas souhaitable et constitue un risque important d'érosion. Des champs dénudés plusieurs mois par années sont extrêmement sensibles au phénomène d'érosion. Les monocultures annuelles et les cultures sarclées doivent être limitées aux terrains plats ou à pentes faibles avec bien entendu les mesures antiérosives appropriées.

La culture d'arbres fruitiers est cependant tout indiquée pour ce genre de topographie. En effet, le système racinaire, la disposition des rangées, les cultures intercalaires, la petite machinerie et la dimension réduite des parcelles sont autant de facteurs de localisation pour une topographie ondulée et accidentée.

Les potentiels moyens pour la production de fruits sont des sols à texture plus variés et possèdent un bon drainage, sans toutefois profiter de l'ensoleillement des séries de sols du Plateau.

Les sols de faible potentiel ne sont pas recommandés pour la production de fruits en raison des coûts élevés de corrections des différentes carences observées.

Les versants sud étant plus exposés à l'ensoleillement connaîtront un printemps hâtif. Il faut prévoir pour les cultures sensibles au gel, une technique pour retenir le débourrement avancé lors de ces printemps hâtifs.

Contrairement aux grandes cultures et aux cultures de légumes qui ne peuvent augmenter les superficies dans le cadre du règlement des entreprises agricoles (REA), il est possible de procéder au déboisement pour la remise en culture de fruits (arbres et arbustes)

Potentiel fruits	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bon	8 216	6.31
Moyen	18 841	14.47
Faible	75 806	58.21
Sols divers	8 277	6.35
Sols organiques	17 412	13.37
Autres	1 477	1.13
Total	130 236	100

La MRC compte 8 216 ha de très bons sols pour la production de fruits et 18 841 ha de sols moyens pour un total de 27 057 ha, soit 20 % de sa superficie totale.

La canneberge

La MRC de L'Érable a connu au cours des dernières années une croissance phénoménale de la production de canneberge. Des sols acides et peu fertiles n'ont jamais attiré les premiers colons avec comme conséquence pour les municipalités du nord-ouest l'absence d'une agriculture dynamique. Ce n'est qu'à la fin des années 80 que cette partie de la MRC a connu le départ d'une production bien adaptée à ces milieux difficiles. Aujourd'hui, la MRC est devenue la deuxième en importance avec 21 entreprises qui cultivent 534 hectares de canneberge.

La réussite de cette industrie dépend également du dynamisme de ses producteurs et des transformateurs qui ont su innover et s'adapter malgré les exigences liées à une nouvelle culture et les défis environnementaux qu'elle comporte.

L'évolution et le développement des techniques de production ont eu comme conséquence d'abandonner la culture sur tourbe au profit d'une culture en terre minérale.

Les séries de sol recherchées ont une texture sableuse grossière avec un sous-sol graveleux. Un pH acide et un bon drainage interne sont les deux principaux critères recherchés pour cette production peu exigeante en termes de fertilité.

Les séries de sols ayant un très bon potentiel se retrouvent majoritairement dans la Plaine et couvrent une superficie de 21 383 ha. Les séries de sols qui ont un potentiel moyen et nécessitent davantage de travaux d'aménagement totalisent 12 958 ha.



La mise en valeur de cette ressource aura des impacts importants sur le développement économique de la MRC et sur l'occupation du territoire. Tout comme l'acériculture, la production de la canneberge est devenu une marque de commerce de la MRC de l'Érable.

Canneberge	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bon	21 383	16.42
Moyen	12 958	9.95
Faible	68 522	52.61
Sols divers	8 277	6.35
Sols organiques	17 412	13.37
Autres	1 684	1.29
Total	130 236	100

Les légumes

Les légumes racines, légumes tiges, légumes feuilles et légumes fruits

La majorité des légumes et en particulier les légumes racines ne tolèrent pas les sols caillouteux ou pierreux. Ces légumes vont préférer des sols légers, profonds, avec un bon drainage et un taux de matière organique élevé pour une bonne capacité de rétention en eau utile. Pour compléter, le pH devra être élevé et se situer entre 6.5 et 7.5 sauf pour la pomme de terre.

Un bon drainage du sol est essentiel. Le drainage doit souvent être amélioré par l'installation d'un drainage souterrain ou un nivellement adéquat de la surface. Les champs cultivés doivent nécessairement être exempts de dépressions qui accumulent l'eau de ruissellement très néfaste aux plantes.

Les très bons sites se retrouvent principalement dans les secteurs de la Plaine et dans le secteur du Piedmont. Ce sont principalement les sables limoneux profonds et exempts de roches qui sont retenues. C'est surtout leur qualité de bon drainage qui fait de ces séries



d'excellents sols pour la culture des légumes. La texture et le bon drainage sont des caractéristiques essentielles à une grande productivité de légumes.

Nous constatons cependant que ces sols sont acides et ont une fertilité moyenne. On peut facilement apporter les corrections à ces carences en améliorant le pH et en ajoutant les fertilisants appropriés.

Potentiel légumes racine	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bon	11 346	6.31
Moyen	22 573	14.47
Faible	68 944	58.21
Sols divers	8 277	3.36
Sols organiques	17 412	13.37
Autres	1 684	1.29
Total	130 236	100

Les très bons potentiels et les potentiels moyens de productions des légumes racine, des légumes tiges, des légumes bulbes, des légumes feuilles, et des légumes fruits totalisent près de 34 000 ha ou 26 % de l'ensemble du territoire.

Les légumes fleurs (inflorescence)

Au nombre de 3, les légumes fleurs sont cultivés sur des sols plus lourds et de texture argileuse. Ce sont des sols fertiles, profonds et bien drainés, dont le pH varie de 6,5 à 7,5. Tout comme dans la catégorie précédente, on favorisera la présence de la matière organique en abondance. Dans cette catégorie de légumes on retrouve l'artichaut, le brocoli et le chou-fleur.

Les très bons potentiels de production se retrouvent principalement dans le secteur du Piedmont. Les sols propices à ces cultures ont une texture de loam à loam limoneux qui

leur confère un bon pouvoir de rétention en eau utile et en éléments nutritifs, ce qui les rends aptes à donner d'excellents rendements.

Plusieurs séries de sols à potentiel moyen sont localisées sur les versants sud du Plateau appalachien. Ce sont des loam sableux qui ont une capacité suffisante d'emmagasiner



l'eau utile pour assurer de bons rendements. On devra cependant procéder à un chaulage et à une fertilisation appropriée.

Les pratiques culturales devront être adaptées afin de réduire les risques d'érosion. En effet, les cultures sarclées sur des sols en pente, nécessitent une régie culturale complètement différente des sols en terrain plat.

Potentiel légumes fleurs	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bon	4 867	3,74
Moyen	41 613	31,95
Faible	56 384	43,29
Sols divers	8 277	6,36
Sols organiques	17 412	13,37
Autres	1 684	1,29
Total	130 237	100

Les très bons potentiels pour les légumes fleurs sont localisés dans le secteur du Piedmont et totalisent 4 867 ha. Les cultures des céréales et des protéagineux occupent majoritairement ces séries de sols, mais avec un taux d'occupation inférieur à 50 %. Il reste donc suffisamment de place pour ces cultures aussi exigeantes que la culture du maïs.

Le potentiel moyen pour la production de légumes fleurs correspond aux loams sableux du Piedmont et du Plateau appalachien.

Les grandes cultures

Les céréales et protéagineux sont largement cultivés dans la MRC de l'Érable. En 2005, 215 producteurs cultivaient 8 433 hectares. Cinq ans plus tard, le recensement du Canada de 2011 dénombrait 11 251 ha en cultures annuelles, soit une augmentation de 33%. Sur le territoire de la MRC, les céréales et protéagineux représentent maintenant 37% de la superficie totale en culture et elles sont principalement localisés dans le secteur du Piedmont.

Les grandes cultures ont en général plus de chances de succès si elles sont localisées sur des séries de sols profonds, bien aérés, riches, libres de cailloux et de pierres, à pentes faibles, à régime hydrique convenable et autres facteurs naturels favorables. De tels sols, naturellement bien pourvus sont susceptibles d'une productivité élevée et soutenue.

Au contraire, la culture est pratiquement impossible dans les secteurs caractérisés par un relief accidenté, un accès difficile, une altitude trop élevée, des pentes trop raides, des sols minces ou encombrés de pierres, à des sols humides ou trop perméables et à des sols d'une fertilité médiocre. Laissés à nu pendant plusieurs mois, les champs pentus sont susceptibles à l'érosion qui, en peu de temps, détruira la couche arable. En tenant compte de ces risques, les cultures annuelles et sarclées doivent être limitées aux terrains plats ou à pentes faibles.



Qualité des sols grandes cultures	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bonne	4 867	3,7
Bonne	1 533	1,1
Moyenne	48 720	37,4
Pauvre	17 259	13,3
Médiocre	30 485	23,4
Sols divers	8 277	6,4
Sols organiques	17 412	13,4
Autres	1 684	1,3
Total	130 236	100

Les très bons sols pour la pratique de grandes cultures sont des séries issues de tills schisteux exempts de cailloux ou de pierre. La texture de loam limoneux leur confère un bon pouvoir de rétention de l'eau utile pour les plantes et une bonne capacité d'échange cationique. Ces sols fertiles se retrouvent principalement dans la région du Piedmont et totalisent 4 867 ha.

Les autres séries à texture loam sableux ont une bonne qualité pour la pratique des grandes cultures, mais nécessitent un chaulage et un plus grand apport de fertilisant. Ces séries couvrent une superficie de 1 533 ha cultivée à moins de 40 % et sont localisées sur le Plateau.

Les séries de sols qualifiées de qualité moyenne sont également des loams sableux mais plus légers que les précédents, avec un pH plus faible, une topographie accidentée et souvent plus pierreux. Elles totalisent 48 720 ha avec une dominance marquée des séries Woodbridge et Sainte-Marie.

Le pâturage

Les superficies en pâturage ont connu une baisse importante au cours de la décennie 2001-2011 passant de 4 233 ha à 3 458 ha. La principale raison qui explique cette baisse des pâturages est liée au phénomène de consolidation des entreprises qui concentrent leurs activités d'élevage à l'intérieur ou près des bâtiments. Cependant les pâturages sont un atout important pour les élevages extensifs des ovins et des caprins.

De plus, ils contribuent à l'occupation du territoire en améliorant la qualité des paysages. En effet, ce type d'occupation du territoire a pour effet d'éviter le reboisement et rendre la campagne plus attractive pour les activités reliées à l'agrotourisme.

Les critères retenus pour identifier les sols propices au pâturage sont l'épaisseur du sol, la topographie accidentée et la fertilité. Ce sont des sols minces, peu fertiles et situés en terrain accidenté qui ont été identifiés comme d'excellent pâturages extensifs. En raison des restrictions de mise en culture du règlement des entreprises agricoles (REA) notre analyse a porté seulement les terres défrichées actuellement.

Potentiel pâturage	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Très bon	12 886,9	36,0
Moyen	4 525,5	12,6
Faible	18 378,9	51,4
Total	35 791,3	100

Les très bons pâturages extensifs couvrent une superficie de 12 887 ha et sont localisés principalement dans la région du Plateau. À titre d'exemple, cette superficie pourrait accueillir plus de 85 000 chèvres ou moutons sur une base de 1 unité/animal/ha. Le pâturage représente la source d'aliments la plus économique disponible et à des coûts de récoltes pratiquement nuls, pas d'entreposage et aucun frais d'épandage de fumier.

En plus de générer des revenus intéressants pour les entreprises agricoles, le pâturage extensif permet de limiter la propagation de friches, favorise le développement de la végétation herbacée et restaure le potentiel biologique optimal de ces milieux. On peut envisager de récupérer les friches récentes en faisant pâturer les chèvres et les moutons, des herbivores très efficaces qui éliminent les jeunes pousses ligneuses et créent ainsi un tapis végétal ras et bien fertilisé.



Le climat

Le climat impose ses conditions à la croissance et au développement des plantes par le biais de la chaleur, la radiation du soleil et le bilan hydrique. Plusieurs événements climatiques constituent des risques pour la culture des plantes, et plus généralement c'est la grande variabilité du climat qui est une contrainte à la production agricole. De faibles précipitations, un climat froid et peu d'ensoleillement restreindront le choix des cultures et donneront de faibles rendements.

La croissance des végétaux dépend directement de la température qui est mesurée en degrés-jours. Le cumul des degrés-jours, au-delà d'une température de base constitue un bon indicateur sur la vitesse de croissance des végétaux. On peut également déceler les stades phénologiques importants :

- Épiaison : 1500 degrés-jours
- Maturation 2350 degré-jours

À partir du cumul des degrés-jours, on peut prévoir l'apparition des stades phénologiques et intervenir au besoin.

La température de base varie selon les cultures :

- Le blé, l'orge, l'avoine : 0°C
- Maïs 6°C
- Soya, vigne 10°C

En plus de la variabilité des espèces, la variabilité génétique peut être aussi importante. À titre d'exemple, il existe une multitude de variété de maïs qui nécessite une accumulation d'unités thermiques différente qui varie d'hâtif à tardif. Pour certaines espèces, la seule variable de degrés-jours n'est pas suffisante en raison de la date de débourrement ou des risques de gel tardif du printemps.

Pour fonctionner, les végétaux ont besoin d'énergie. Grâce à la photosynthèse, le rayonnement solaire visible influence grandement la croissance des plantes.

L'importance de l'alimentation hydrique est évidente. L'évaluation des besoins en eau suppose l'établissement d'un bilan hydrique qui tient compte des précipitations et de la consommation potentielle de la plante cultivée. En somme, l'usine à photosynthèse fonctionnera à plein régime si le rayonnement solaire, l'eau et les fertilisants sont présents.

L'agriculture est une activité anthropique qui obéit en partie aux variations du climat. Les rendements dépendent aussi notamment de :

- De l'évolution des techniques agraires
- De l'adaptation des pratiques culturales en fonction de la position géographique des exploitations.
- Du contexte économique (rupture des stocks ou surproduction).

Le climat de la MRC de l'Érable...

La MRC de l'Érable jouit d'un climat de type continental tempéré caractérisé par des hivers froids et des étés chauds. La température est l'un des facteurs ayant le plus d'influence sur le développement et la croissance des plantes et leurs ravageurs.

Les indices thermiques sont utilisés afin d'évaluer différents paramètres liés à la température durant la saison de croissance et sont déterminants pour la culture. Les informations relatives aux dates de gel permettent d'éviter certains dommages causés par le froid, tandis que l'estimation de la longueur de la saison de croissance permet de bien planifier les périodes de semis et de récolte. Les indices thermiques sont aussi couramment utilisés en gestion de la production agricole pour estimer la date de certains stades phénologiques ou pour faciliter la sélection d'hybrides ou cultivars adaptés à une région donnée

Les indices hydriques sont, quant à eux, essentiels pour une gestion efficace de l'eau et la prévention des dommages liés aux stress hydriques durant la saison de croissance. Les besoins en drainage ou en irrigation peuvent être évalués par l'utilisation de ces indices, tel le cumul des précipitations.

La saison de croissance

Le début de la saison de croissance se situe entre le 22 et le 25 avril pour le secteur de la Plaine et quatre jours plus tard pour le Piedmont et le Plateau. Cette saison se termine entre le 7 et le 10 novembre pour pratiquement l'ensemble du territoire. La longueur de la saison de végétation pour l'ensemble de la MRC est de 191 à 199 jours.

La longueur de la saison de croissance est associée à la période où les conditions climatiques d'une région permettent la croissance d'une culture. Pour une région donnée, elle correspond à la période où la température moyenne se maintient au-dessus de 5 °C. Étant donné que cet indice est directement lié à la croissance et au développement des cultures, il constitue un outil particulièrement important dans la planification et la gestion de la production agricole à long terme, par exemple lors de la prise de décisions de nature « stratégique », comme l'évaluation du potentiel agricole d'une région.

Les jours sans gel

La date du dernier gel printanier se situe entre le 17 et 23 mai pour l'ensemble du territoire de la MRC. Quant au premier gel automnal, il se situe entre le 28 septembre et le 5 octobre pour une longueur moyenne de période sans gel de 122 à 134 jours.

La date du dernier gel printanier correspond au dernier jour où la température minimale quotidienne est inférieure ou égale à la température gélive, c'est-à-dire une température suffisamment basse pour provoquer des lésions sur les végétaux (Guyot, 1999). Cette température varie entre 0 et -5 °C selon la culture. Le gel printanier peut causer d'importants dommages aux cultures selon leur stade phénologique au moment où elles y sont exposées.

Le premier gel automnal est associé au premier jour où la température minimale quotidienne enregistrée est inférieure ou égale à la température létale. Comme pour le dernier gel printanier, cet indice est associé à divers niveaux de probabilité liés aux risques de fin de croissance de la culture ou de dommages potentiels à celle-ci.

Les degrés-jours

Entre le premier avril et le 31 octobre, le territoire de la MRC accumule entre 2630 et 2815 degrés-jours sur la base 0°C. Pour la même période, ce sont 1690 à 1845 degrés-jours en utilisant la base de 5°C. En utilisant la base 10°, les degrés-jours accumulés atteignent de 920 à 1035 degrés-jours pour la Plaine et le Piedmont et de 805 à 920 degrés-jours pour le Plateau.

Les cumuls thermiques sont utilisés dans le domaine agricole afin d'évaluer le développement des végétaux et des ravageurs durant la saison de croissance. Ils sont basés sur le lien étroit qui existe entre leur développement et la température. Ces cumuls thermiques permettent donc de prédire le moment où certains stades de développement importants sont atteints, comme la date de floraison, la maturité pour la récolte ou le pic de population d'un insecte.

Le calcul des degrés-jours est basé sur le principe physiologique selon lequel le développement est nul au-dessous d'un seuil désigné comme température de base. Cette température est évaluée de façon expérimentale et diffère selon les espèces et, dans certains cas, selon le stade spécifique de développement. Les valeurs quotidiennes sont additionnées tout au long de la saison de croissance.

Le concept des degrés-jours comporte une limite importante : il exprime uniquement l'impact de la température. En effet, certains facteurs environnementaux importants pour le développement des végétaux, telles les précipitations, l'humidité du sol et la photopériode, ne sont pas considérés.

Les unités thermiques-maïs

Le début du cumul des unités thermiques maïs se situe aux alentours du 25 mai pour se terminer en moyenne le 7 octobre. Durant cette période, la Plaine et le Piedmont accumule entre 2505 et 2765 unités tandis que le Plateau amasse entre 2245 et 2505 unités thermiques-maïs.

Les unités sont cumulées à partir d'une certaine date qui diffère selon les années, à la suite du dernier gel printanier et à l'atteinte d'une température de référence donnée. Elles cessent d'être cumulées selon la même logique, soit près du premier gel automnal. Les valeurs cumulées se situent généralement entre 2 000 et 3 000 UTM pour les zones de production de maïs-grain au Québec

Les UTM sont utilisées pour prédire l'arrivée des stades phénologiques, tels que la maturité, durant la saison de croissance. Elles permettent également de décrire le potentiel des régions pour la production de maïs. Les UTM sont également utilisées pour

décrire les exigences thermiques des différents hybrides et cultivars pour atteindre la maturité.

Les précipitations

Du premier avril au 31 octobre, la Plaine reçoit entre 668 et 707 mm de précipitations tandis que le Piedmont et le Plateau accumulent entre 708 et 747 mm. Avec moins d'évapotranspiration, le Plateau et le Piedmont se retrouve avec un surplus d'eau de pluie tandis que la Plaine est en équilibre avec plus ou moins 30mm.

L'apport d'eau fourni par les précipitations est un indice utilisé dans plusieurs secteurs de production, pour la gestion de l'irrigation des parcelles, l'évaluation du potentiel agricole d'une région donnée et le lessivage des pesticides notamment. Le cumul des précipitations sous forme de pluie peut être calculé sur une base annuelle, mensuelle ou sur une période précise qui s'étend, par exemple, d'avril à octobre pour correspondre globalement à la saison de croissance. Les quantités de pluie sont ainsi calculées pour un territoire sélectionné, à une échelle de temps variable.

L'évapotranspiration correspond à la perte d'eau du sol et du couvert végétal par évaporation, ainsi qu'à la perte d'eau des végétaux par transpiration. L'indice d'évapotranspiration potentielle (ETP) repose sur le principe selon lequel la croissance d'une culture est optimale lorsque la réserve utile en eau est suffisante et qu'il y a un équilibre entre l'absorption d'eau par les racines et la perte par transpiration (Hufty, 2001). L'ETP correspond aux possibilités maximales théoriques d'évaporation et de transpiration dans des conditions climatiques données (Guyot, 1999).

Le microclimat

Le rayonnement solaire

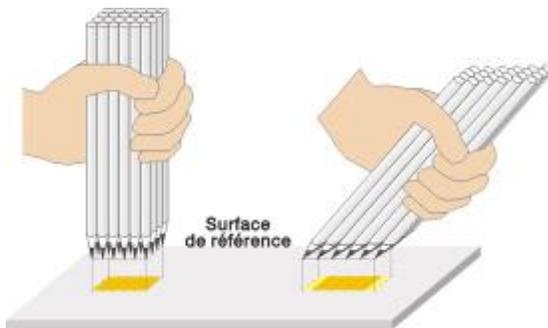
La connaissance des rayonnements solaires est importante pour comprendre le fonctionnement des cultures car ces rayonnements vont :

- être utilisés pour la photosynthèse,
- jouer un rôle important dans la régulation de la croissance et du développement des plantes,
- apporter une grande part de l'énergie qui conditionne l'équilibre thermique des différentes composantes de la culture

La topographie est le facteur déterminant dans la distribution de l'ensoleillement. La variabilité de l'altitude, l'orientation des surfaces (pente et orientation) et l'ombre projetée par le relief proche ou lointain engendrent des variabilités locales du rayonnement. Selon la saison et l'heure, le rayonnement direct est maximum à une pente et une exposition données.

L'irradiation solaire incidente

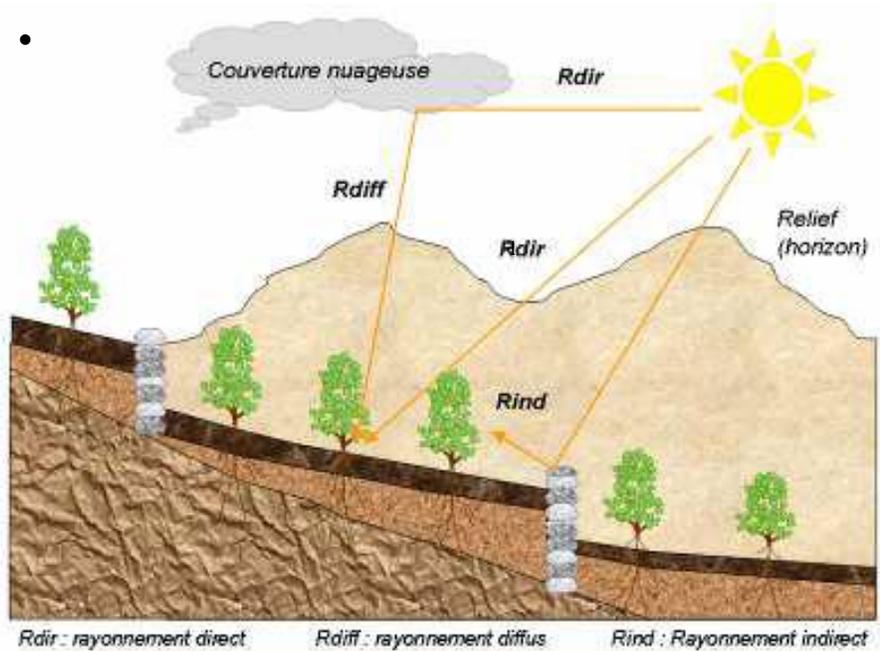
L'angle que font les rayons du soleil avec une surface détermine la densité énergétique que reçoit cette surface. Puisque le rayonnement solaire arrive sur la terre sous forme d'un faisceau parallèle, une surface perpendiculaire à ces rayons intercepte la densité maximale d'énergie. Et si l'on incline la surface à partir de cette position perpendiculaire, son éclaircissement diminue.



En réalité, le rayonnement total reçu sur une surface, appelé irradiation solaire incidente (ou encore éclaircissement énergétique global), est défini par la somme de trois composantes :

- **L'irradiation directe**, provenant directement du soleil. Cette composante s'annule si le soleil est caché par des nuages ou par un obstacle.
- **L'irradiation diffuse**, correspondant au rayonnement reçu de la voûte céleste, hors rayonnement direct. Cette énergie diffusée par l'atmosphère et dirigée vers la surface de la Terre, peut atteindre 50 % du rayonnement global reçu, lorsque le soleil est bas sur l'horizon, et 100 % pour un ciel entièrement couvert.

- **L'irradiation réfléchie**, correspondant au rayonnement réfléchi par l'environnement extérieur, en particulier le sol, dont le coefficient de réflexion est appelé "albedo".

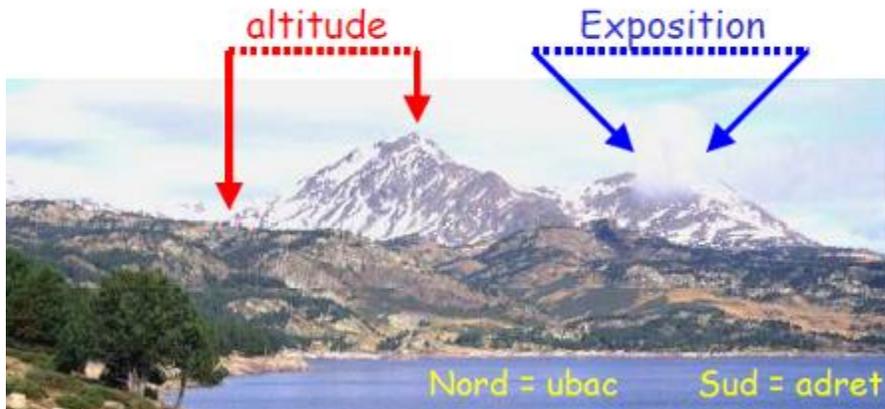


Le phénomène est le même dans un paysage naturel

Les paramètres topoclimatiques : l'adret, l'ubac et altitude

L'adret et l'ubac sont généralement définis comme les pentes d'une vallée exposées respectivement au soleil et à l'ombre. De nombreuses variantes dans les possibilités d'habitat offertes par les deux versants se trouvent impliquées dans cette définition. De nombreuses études démontrent que les versants adrets ont une température moyenne plus élevée à la même altitude que les versants ubacs. Ainsi la température sur une parcelle peut varier en fonction de son altitude mais aussi en fonction de son exposition.

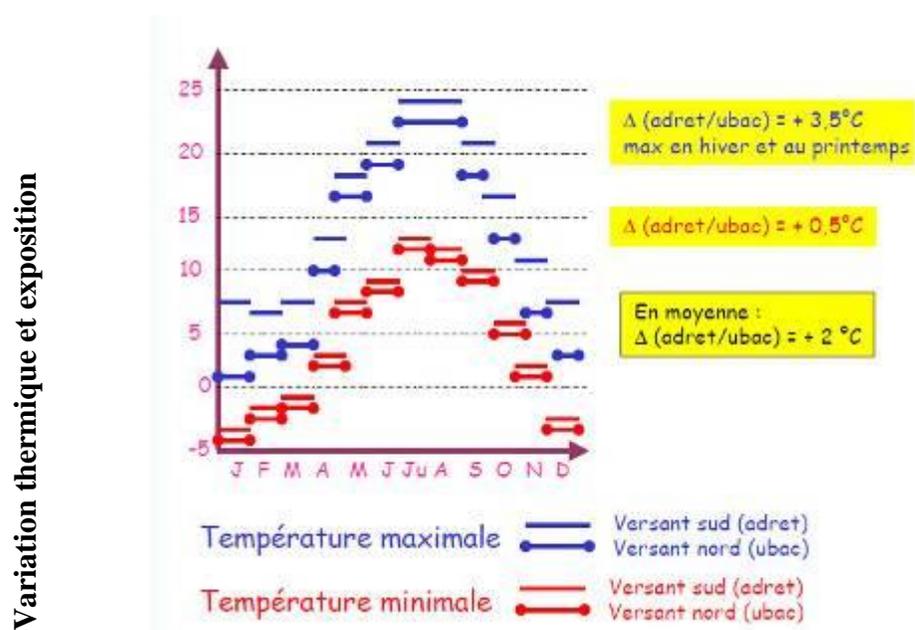
Les paramètres topoclimatiques ?



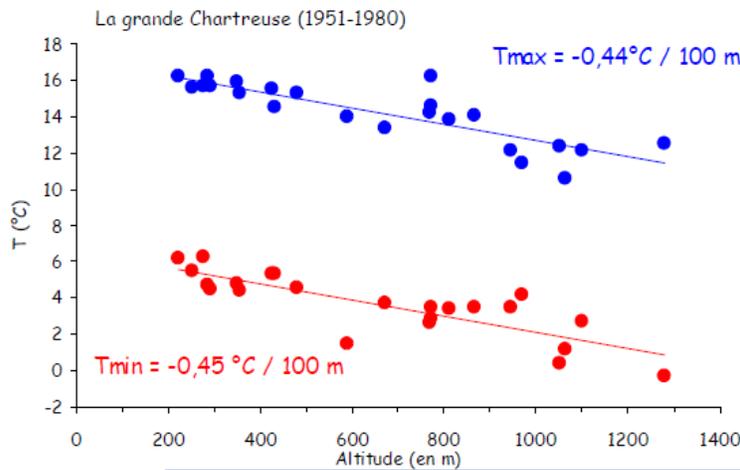
La température décroît linéairement avec l'altitude.
L'amplitude des variations varie selon :
la région (latitude), la saison et l'exposition

L'effet de l'exposition sur la température

Variations saisonnières entre ubac et adret



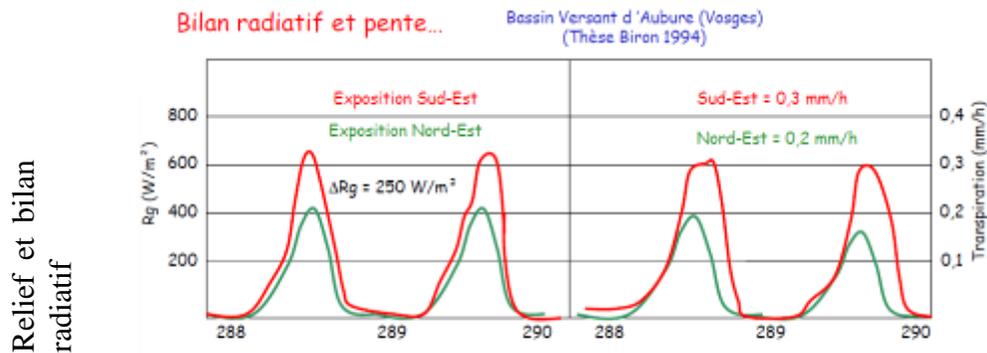
L'effet de l'altitude sur la température



Le nombre de jour de gel varie aussi en fonction de l'altitude. Selon les études le nombre de jours de gel varie de + 6jours /100 m. à +13 jours/100 m.

L'effet de l'exposition sur le rayonnement

Bilan radiatif et pente



Effet sur le rayonnement global... +40%

Effet sur la transpiration... +50%

En résumé

La température décroît linéairement avec l'altitude. L'amplitude des variations varie selon : la région (latitude), la saison et l'exposition.

L'altitude a aussi un effet sur le rayonnement et les précipitations

L'exposition (ubac et adret) a un effet sur la température et sur le rayonnement

Conclusion

La zone agricole de la MRC de l'Érable est un territoire aux ressources variées qui couvre 96 % de sa superficie totale. Cette zone est occupée par 686 producteurs qui y cultivent 30 342 hectares, soit 24 % de la zone agricole. Au cours des 30 dernières années, la MRC a connu, comme dans tout le Québec, le phénomène de consolidation qui a progressivement fait perdre des effectifs dans l'industrie agricole. En effet, durant cette période, le nombre d'entreprises agricoles a diminué de 31 % et a connu une légère remonté au cours des 5 dernières années pour se situer aujourd'hui à 686 fermes.

En 2010, la MRC a entrepris une vaste consultation afin de planifier le développement de la zone agricole (PDZA). Cette réflexion vise principalement à placer l'agriculture au premier plan du développement économique, de la revitalisation du milieu rural et à l'occupation de la zone agricole.

Afin de faciliter ce plan, la MRC de l'Érable se dote d'un outil de connaissance territoriale visant à identifier les divers potentiels de production agricole. Cet outil sous forme d'atlas numérique contient diverses couches d'information géographique qui identifient les séries de sols offrant de bons potentiels en fonction des exigences de différentes cultures.

On retrouve dans la MRC, trois régions physiographiques aux caractéristiques pédoclimatiques variées :

La Plaine composée de série de sols sableux profonds et acides qui conviennent très bien à la culture des canneberges, des bleuets, des légumes racines, des légumes tiges, des légumes feuilles et des légumes fruits.

Le Piedmont, légèrement ondulé où l'on retrouve des loam et des loam sableux avec un pH plus élevé qui conviennent particulièrement bien aux grandes cultures et à la culture des légumes fleurs.

Le Plateau, plus accidenté est constitué de séries de sol à texture de loam sableux et graveleux avec la présence de cailloux et de pierres. Les pentes orientées sud-est à sud ouest profitent d'un rayonnement solaire plus important, situation idéale pour la production de fruits. On retrouve également dans cette région des sols minces souvent localisés en terrain accidenté qui conviennent très bien au pâturage.

Cette connaissance additionnelle du territoire et de ses potentiels aidera à la mise en place d'un nouveau modèle d'agriculture et d'occupation du territoire en contribuant principalement à la croissance démographique et au développement économique des collectivités locales. Les leaders municipaux et le monde agricole se mobilise autour d'un projet de société afin de rendre la zone agricole plus attractive et ainsi inverser la tendance démographique actuelle vers un modèle plus dynamique qui favorise à la fois la structure de l'espace rural et l'occupation de la zone agricole.

BIBLIOGRAPHIE

- ARDA, 1965, Classification des sols et des paysages agricoles de premier choix et marginaux, 23 p.
- College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences, University of Illinois, 2000, Average Crop, Pasture and Forestry Productivity Rating for Illinois Soils, 82 p.
- Cornell Cooperative Extension, 2003, Cornell Guide to Growing Fruit, Cornell University, 106 p.
- Informations tirées du cours de bioclimatologie par F. Lebourgeois enseignant-chercheur UMR ENGREF-INRA 1092 LERBOB – Équipe Écologie Forestière.
- Karine Pythoud, Étude des terroirs viticoles valaisans, Modélisation des paramètres mesoclimatiques du vignoble valaisan, laboratopire d'information géographique –EPFL, février 2007, p.20.
- Laflamme, G., Rompré, M., Carrier, D., Ouellet, L., 1989, Étude pédologique du Comté de Mégantic, Service de Recherche en Sols, MAPAQ, 160 p.
- Mailloux, A., Dubé, A., Tardif, L., 1964, Classement des sols selon leurs possibilités d'utilisation agricole, Ministère de l'Agriculture et de la Colonisation, Québec, Cahiers de Géographie, p. 231 à 249.
- Oregon State University Extension Service, 1976, Agricultural Productivity Ratings for Soils of the Willamette Valley, 32 p.
- Peattie Roderick. La question de l'adret et de l'ubac. In: Revue de géographie alpine. 1930, Tome 18 N°1. pp. 175-187.
- Rompré, M., Laflamme, G., Ouellet, L., Carrier, D., Dubé J-C., Pagé, F., 1984, Étude pédologique du Comté d'Arthabaska, Service de Recherche en Sols, MAPAQ, 84 p.
- Soil Conservation Service, USDA, 1961, Land Capability Classification, Agriculture Handbook No. 210. 21 p.
- US Department of Agriculture, Soil Survey Manual, Part 621, Soil Potentiel Ratings, 315 p.