

Science du climat et production

Qu'est-ce que les changements climatiques, dont on entend abondamment parler, peut vouloir dire pour les producteurs de légumes de transformation au Québec? L'agriculture par sa définition est adaptée aux conditions climatiques de son milieu, et depuis l'origine de notre planète, le milieu évolue, passant par des périodes de glaciation et des périodes de réchauffement. Afin de nous assurer que les systèmes de production agricole actuels seront adaptés à l'avenir, il nous faut savoir si la direction et la vitesse de l'évolution du climat sont actuellement perturbées par les activités humaines.

Tout d'abord, il faut distinguer entre le climat et le temps. Le climat représente le temps moyen et ses variations sur une longue période, généralement 30 ans. En revanche, le temps change selon une échelle d'heures, de semaines, de saisons et varie naturellement d'année en année. C'est l'intensité solaire reçue sur la Terre qui détermine fondamentalement notre climat.

Effet de serre en forte augmentation

Les gaz à effet de serre comprennent surtout la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O), dont l'ensemble représente moins de 1% de l'atmosphère. Pour résumer brièvement l'effet de serre, l'énergie solaire, sous forme d'ondes courtes, passe par l'atmosphère pour arriver à la surface de la Terre. Ici, l'énergie est absorbée puis renvoyée à l'atmosphère sous forme de rayonnement thermique. Les molécules de gaz à effet de serre absorbent l'énergie de ces ondes longues et dégagent de l'énergie à leur tour, réchauffant ainsi les couches inférieures de l'atmosphère. Grâce à l'effet de ces gaz, nous profitons d'une température moyenne d'environ +14 degrés C, au lieu de -19 degrés C de la Lune. La stabilité relative de la température et le climat de la Terre pendant les derniers 10 000 ans démontre que globalement un équilibre existe entre l'énergie reçue sur la Terre et celle retournée à l'espace. Toutefois, nos activités perturbent la composition de l'atmosphère.

Depuis les derniers siècles, l'utilisation des carburants de source fossile et le changement dans l'utilisation des terres ont libéré à l'atmosphère des quantités importantes de gaz à effet de serre. L'analyse des échantillons de glace ancienne indique que la concentration atmosphérique du dioxyde de carbone s'est accrue d'environ 30 %, le méthane de 150% et le protoxyde d'azote de 17% par rapport aux concentrations stables depuis 10 000 ans.

La vapeur d'eau est le gaz à effet de serre de première importance. Cependant, contrairement aux autres gaz à effet de serre, sa concentration dans l'atmosphère est peu influencée par les activités humaines. De plus, ce gaz est retiré rapidement de l'atmosphère sous forme de pluie. Le CO_2 serait responsable d'environ 60 % de l'effet des gaz à effet de serre liés à nos activités. Sa concentration dans l'atmosphère est fonction non seulement des émissions liées aux activités humaines, mais dépend également des cycles biogéochimiques naturels. Grâce au pouvoir d'absorption des terres et de l'océan, environ la moitié du CO_2 produit par des activités humaines ne se retrouve pas dans l'atmosphère. Le maintien de la capacité de séquestration de CO_2 de ces puits est essentiel pour contrer l'augmentation des émissions causées par l'homme.

Les prévisions des changements climatiques sous la loupe des chercheurs

Il semble logique que l'altération de l'atmosphère par un enrichissement important des gaz à effet de serre aura un effet d'augmenter la température de notre planète. Dans l'histoire géologique de la planète, il a été observé que la concentration atmosphérique du dioxyde de carbone et la température terrestre augmentent en parallèle. Mais est-ce correct de croire que le même phénomène s'exprimerait à une échelle de temps beaucoup plus courte? De plus, l'augmentation de CO₂ pourrait être le résultat au lieu de la cause du réchauffement. Comment tenir compte du fait que plusieurs facteurs influencent la température du globe, outre la concentration des gaz à effet de serre? À titre d'exemples, l'intensité solaire reçue varie à très long terme suivant des paramètres de l'orbite de la Terre tandis qu'à court terme, la poussière atmosphérique des explosions volcaniques la diminue. D'ailleurs, les aérosols de sulfate, qui contribuent aux pluies acides, semblent réduire la transmission de l'énergie solaire à la Terre.

En effet, notre besoin de répondre à la question de l'évolution possible du climat sous l'influence des concentrations croissantes de gaz à effet de serre a stimulé le développement des modèles de circulation générale du climat. Ces modèles sont des programmes des paramètres physiques, chimiques et biologique liés par des équations représentant les lois naturelles qui décrivent notre climat. Vu la complexité et les interactions, les modèles climatiques prévisionnels présentent nécessairement une vision simplifiée du système climatique. Les recherches en cours permettent d'améliorer et de raffiner continuellement les modèles.

Bien que les diverses versions de modèles climatiques ne donnent pas tous les mêmes résultats, ils s'entendent pour prédire que sous une atmosphère plus riche en CO₂, le climat deviendrait plus chaud, surtout aux latitudes élevées et à l'intérieur des continents. Sans réductions importantes des gaz à effet de serre, la température moyenne à la surface devrait augmenter de 1,4 à 5,8 degrés C. Il ne s'agit pas simplement d'une augmentation de notre température moyenne; les courants océaniques pourraient être affectés, les patrons de précipitation changeraient et la variabilité naturelle du climat risquerait de devenir plus prononcée et accroître la fréquence des événements météorologiques extrêmes.

Il n'est pas possible de produire une représentation inattaquable du climat à cause de la simplification exigée pour la modélisation climatique. Les divergences les plus importantes des modèles se situent souvent au niveau des précipitations. Il faut tenir compte d'innombrables interactions entre les paramètres ainsi que les effets de seuil.

Certains experts nous avertissent que le climat ne réagira pas d'une façon linéaire aux changements dans l'atmosphère, mais plutôt par des « sauts » quand un certain seuil est dépassé.

Une autre limitation importante à l'utilisation des résultats de modélisation climatique concerne l'échelle des modèles car le globe est décrit par une maille dans laquelle les nœuds se trouvent à environ 300 km l'un de l'autre. À ce niveau, les effets régionaux du climat, par exemple la topographie locale et l'ensemble des plans d'eau, ne sont pas

considérés. Dépendant de la localité, ces effets peuvent avoir une influence très importante sur le climat.

Les changements observés : hausse des températures et des précipitations

La température globale moyenne de la surface est estimée d'avoir augmenté de 0,6 degrés C, plus ou moins 0,2 degrés, pendant le 20^{ième} siècle. Dans l'hémisphère Nord, le dernier siècle semble être le plus chaud du millénaire précédent et les années 90 la décennie la plus chaude.

Qu'est-ce qu'on observe au Québec en termes d'évolution du climat? Des séries de données de température ont été analysées et traitées statistiquement au Ministère de l'Environnement du Québec pour enlever des sources systématiques d'erreur. D'une façon générale, de 1900 à la fin de la décennie 1940, les températures augmentaient; entre 1950 et 1980, elles étaient stationnaires ou à la baisse; et depuis 1980 on remarque une hausse des températures. Malgré ces variations, depuis 1900 une tendance de réchauffement se discerne. Les températures moyennes du sud du Québec se sont accrues entre 0,5 et 1,5 degrés, tandis que pour les températures minimales, l'augmentation est plus importante, se situant entre 1 et 2,5 degrés. On constate une hausse des précipitations de 5 % et plus.

Présentement, la modélisation climatique de circulation globale ne nous fournit pas les outils nécessaires afin d'anticiper les effets régionaux des changements climatiques. Dans le but de palier ce manque, en mars 2002, plusieurs ministères, organismes et universités québécois et canadiens se sont associés pour créer Ouranos, un consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques pour le Québec. Ouranos a comme mandat d'accélérer le développement du savoir scientifique pour la prise de décision et l'adaptation face aux changements climatiques.

Bien qu'il soit essentiel de continuer et renforcer nos efforts de réduire les émissions de gaz à effet de serre, l'étude des questions d'adaptation s'impose aussi dès maintenant. Si toutes les émissions de gaz à effet de serre dues aux activités humaines cessaient demain, les effets des émissions antérieures pourraient persister pendant des siècles. Donc, la mise en place d'Ouranos devrait être interprétée comme un moyen supplémentaire de lutte contre les changements climatiques ainsi qu'un outil d'adaptation au climat futur. Un des créneaux de recherche en adaptation sera le milieu rural.

L'influence du climat sur les cultures de légumes

Après ces considérations d'ordre biogéochimique et de climat global, où se situe la production des légumes de transformation au Québec en 2003 et à l'avenir? La courte saison de croissance rend ces cultures particulièrement susceptibles aux aléas climatiques. En ce qui concerne votre production, il semble raisonnable de considérer que vous risquez de voir encore de bonnes années comme en 1998 et 99 avec une saison de croissance plus longue que l'habitude. Toutefois, des années difficiles comme 2001 et 02 sont aussi à prévoir, avec des excès de pluie et de chaleur et des périodes de sécheresse. Une atmosphère plus riche en gaz à effet de serre est plus énergétique, rendant plus probables des orages violents et des précipitations excessives, tandis que les hausses de

températures augmentent l'évapotranspiration et en conséquence la probabilité de stress hydrique des cultures.

Bien que l'agriculture soit fortement liée au climat, plusieurs stratégies d'adaptation sont possibles. Du point de vue technique, il s'agit, entre autres, du choix de cultures, de l'irrigation, l'ajustement du niveau des intrants et l'utilisation des méthodes culturales de protection des sols. La stratégie de gestion financière de l'entreprise pourrait être analysée à la lumière des conditions climatiques plus variables. Si l'on ne peut pas préciser les détails des changements à venir, on peut au moins apprendre à reconnaître les changements qu'on vit actuellement et incorporer l'idée de changement dans sa mentalité. Bref, accepter que même le climat devienne mouvant.

Face à un marché de plus en plus ouvert et exigeant, des investissements importants sont nécessaires pour rester compétitifs. Le dilemme réside dans le fait que l'intensification et la spécialisation des systèmes de production augmentent l'adaptation des entreprises agricoles aux marchés à court terme. Ces mêmes stratégies peuvent cependant réduire leur capacité d'adaptation à long terme sous un climat plus variable.

pp 30-32, Grandes cultures, vol.13, no. 1, janvier 2003