# Introduction

La canneberge (*Vaccinium macrocarpon Ait)*, est une plante appartenant à la famille des éricacées. Elle pousse dans les marais et les tourbières des régions froides et humides et produit des baies rouges acidulées. Elle est consommée principalement en Amérique du Nord, sous forme de jus. Ce fruit est très apprécié pour sa bonne valeur nutritionnelle, sa teneur particulièrement importante en vitamine C, mais aussi pour ses propriétés médicinales.

La production commerciale de canneberge se fait presque entièrement aux Etats-Unis et au Canada. Au Québec, les conditions pédo-climatiques favorisent cette culture. Dans cette province canadienne, la production a connu un réel essor depuis 15 ans grâce à une demande en pleine expansion. Aujourd'hui, il existe 48 fermes de canneberge au Québec et la majorité de la production se trouve dans la région Centre-du-Québec.

La culture de canneberge est atypique et originale ; de grandes quantités d'eau sont essentielles tout au long de l'année. Les producteurs doivent donc s'assurer de son approvisionnement en quantité et en qualité. Le public et le Ministère de l'Environnement du Québec se posent des questions sur cette production qui s'est développée en partie dans les tourbières et qui utilise de l'eau des rivières. La plante pousse t'elle dans l'eau ? La culture risque t'elle de compromettre l'avenir des milieux humides au Québec ? De leur côté, les producteurs de canneberge sont bien conscients de l'enjeu : ils veulent vendre un fruit sain, produit dans les meilleures conditions pour l'environnement. Il est donc essentiel aujourd'hui d'analyser la compatibilité entre la croissance de cette culture au Québec et les ressources disponibles, afin de ne pas en compromettre leur pérennité.

Pour répondre aux interrogations du Ministère de l'Environnement du Québec, la Direction Régionale Centre-du-Québec du Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec ont vu la nécessité d'établir un portrait environnemental des fermes de canneberge du Québec. Ce portrait a pour objectif premier d'apporter des informations sur cette culture, mais également de réfléchir à de nouveaux concepts d'aménagement des fermes qui vont assurer leur développement tout en respectant les ressources naturelles et le milieu.

Ce travail consiste à analyser les problématiques environnementales spécifiques à la production de canneberge, puis de réfléchir à une méthode pour établir le portrait environnemental. Mais dans un premier temps, il nous apparaît important de décrire la plante et de son mode de culture au Québec, afin de bien saisir les particularités de cette production.

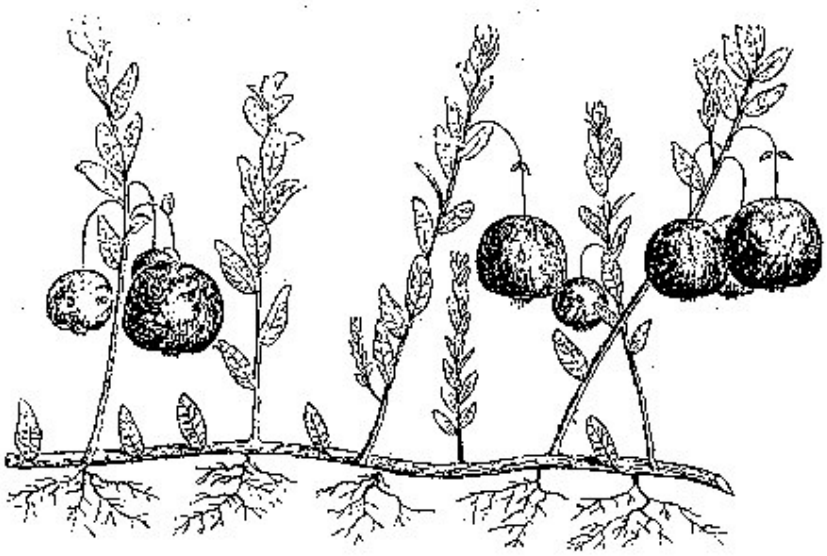


*Figure 2 : Plant de canneberge montrant les tiges horizontales et les tiges verticales (source : ECK, 1990, dans ASSELIN et Al, 1998)*

*Photo 1 : Plants et fruits de canneberge (source : données personnelles Rémi ASSELIN)*

# 1. La canneberge : un fruit cultivé

La production de canneberge est originale et unique. Afin de bien en comprendre les particularités, il nous apparaît important de décrire la plante et de son mode de culture au Québec.

## 1.1. Description générale de la plante, caractéristiques botaniques

### 1.1.1. La plante : classement, botanique, origine

La canneberge est une plante appartenant à la famille des Ericacées, et au genre *Vaccinium*. En Amérique du Nord, nous connaissons l'espèce *Vaccinium macrocarpon*, qui est une espèce cultivée depuis la fin du siècle dernier. Mais la plante était bien connue avant l'arrivée des premiers colons. Les indiens en connaissaient les vertus alimentaires, médicinales et tinctoriales.

Cette plante sauvage a été baptisée « sassamenesh » ou « ibimi » par les indiens. Les colons européens l'ont nommée « cranberry » ce qui signifie « baie de la grue » car sa fleur évoque la tête, le cou et le bec de cet oiseau des dunes, comme la montre la figure 1 ci-contre.

En Europe, les deux espèces sauvages sont *Vaccinium vitis-idea L.*, airelle du Mont Ida ou airelle rouge (en anglais : cowberry), et dans les moindres proportions, *Vaccinium oxycoccos L.*, airelle des marais (en anglais : Europena Cranberry) ou petite canneberge. Ces espèces poussent à l'état spontané et sont guère cultivées, contrairement à l'Amérique du Nord.

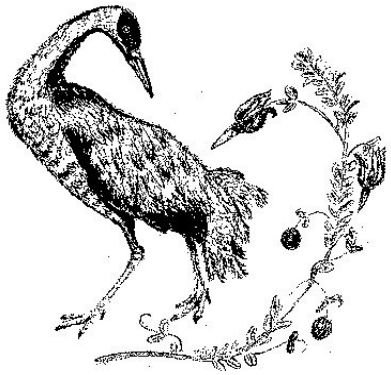


*Figure 1 : Plant de canneberge et l'oiseau des dunes (la grue)*
*(Source : ECK, 1990 dans ASSELIN et Al, 1998)*

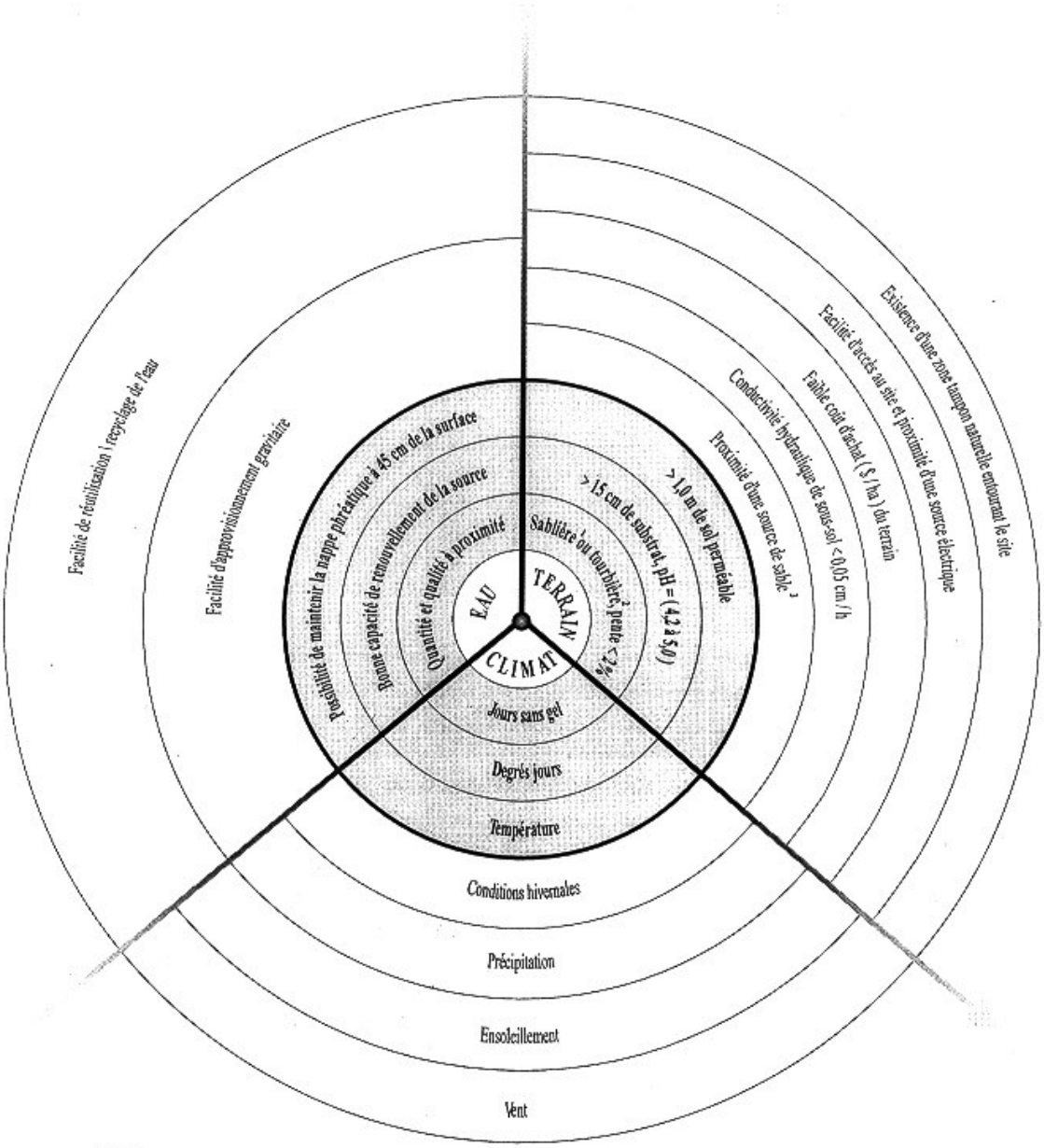
### 1.1.2. Morphologie et physiologie de la plante, cycle de croissance

*Vaccinium macrocarpon* est une plante vivace qui croit dans les sols relativement infertiles, des marais et tourbières des régions froides et humides, grâce à une symbiose racinaire avec le champignon *Phoma radicis*. C'est une plante sarmenteuse, couvre-sol et relativement vigoureuse. Elle possède deux types de tiges (figure 2) : des tiges érigées verticales et des stolons. Les stolons rampent sur le sol, ne produisent pas de fruits, mais permettent l'expansion des plants grâce à la croissance rapide des entre-nœuds. Les bourgeons axillaires des stolons donnent naissance à des tiges verticales sur lesquelles se développent la fleur et le fruit. Les tiges verticales ne dépassent guère 30 cm, alors que les stolons peuvent pousser de 30 à 180 cm. La croissance végétative commence tôt au printemps après une période de dormance hivernale. Ce phénomène physiologique est nécessaire à la plante pour se protéger des températures basses en hiver.

Les fleurs apparaissent en juin-juillet, en période de jours longs. La période de nouaison prend place de mi-juillet à début août. C'est ensuite la croissance et la maturation des fruits jusqu'à fin septembre mi-octobre suivant les variétés (annexe 1 : cycle de croissance de la plante). Le fruit est une baie creuse, de forme ronde allongée de 8 à 25 mm de diamètre, de couleur rouge plus ou moins foncé (voir photo 1).

### 1.1.3. Variétés culturales

Différentes variétés ont été développées pour la production de canneberge en Amérique du Nord, qui s'adaptent bien aux conditions climatiques du Québec. Notons la « Stevens », assez répandue au Québec, qui a l'avantage de fournir de bons rendements au champ et de produire de gros fruits qui se conservent bien.




**Critères essentiels à respecter pour la sélection d'un site.**

Note : (1) Le sol doit être composé de 90 % de sable contenant plus de 80 % de particules grossières.
(2) Le degré de décomposition de la tourbe doit être < H7 (tableau 5).
(3) Le sable utilisé en régie de culture doit être pur à 90 % et contenir plus de 80 % de particules grossières.

*Figure 3 : Critères pour la sélection d'un site (source : ASSELIN et Al, 1997)*

La « Ben Lear » est une variété plus précoce qui a la particularité de produire des fruits avec un taux d'anthocyanine assez important. Cette variété est avantageuse pour la production de fruits frais qui exige une coloration rouge bien prononcée. (annexe 2 : caractéristiques des variétés culturales)

### 1.1.4. Propriétés nutritives et thérapeutiques

La canneberge est composée de 88 % d'eau et de 12 % de matières sèches (annexe 3). Elle est dépourvue de sodium, contient peu de sucres et de protéines et possède un fort taux d'acidité. Ce fruit est une excellente source de vitamine C : les marins américains en consommaient pour lutter contre le scorbut lors des traversées de l'Atlantique du temps des bateaux à voile.

Ce fruit possède également des propriétés curatives assez diverses (Source : Cranberry Institute). En effet, il a été montré que la canneberge est le fruit contenant le plus d'antioxydants phénols, comparativement aux 19 fruits les plus consommés. Les antioxydants peuvent jouer un rôle dans la prévention des maladies du cœur et de certains cancers. Des recherches ont également révélé que la canneberge possède des propriétés d'inhibition de l'adhésion bactérienne :

- les amérindiens utilisaient la canneberge pour soigner leurs maux urinaires. En effet, ce fruit contient un élément actif qui empêche la bactérie *Escherichia Coli* (qui vit dans l'intestin) de s'ancrer sur les cellules de la vessie où elle contribue à provoquer des cystites et néphrites.
- la cause des ulcers gastroduodénaux est de plus en plus attribués à l'infection par *Helicobacter pylori*, contrairement au stress ou à l'acidité de l'estomac. Or, il semblerait que la canneberge a la propriété d'inhiber l'adhésion de cette bactérie sur la muqueuse gastrique.
- la canneberge limiterait également l'agrégation de bactéries responsables de la formation de la plaque dentaire.

D'autre part, la canneberge contient une quantité significative de flavonoides et de composants polyphénoliques, qui ont la propriété d'inhiber l'oxydation des lipoprotéines, le « mauvais cholestérol ». On pense que la canneberge peut offrir une défense naturelle contre l'artériosclérose et les maladies du cœur. De plus ce fruit est riche en anthocyanines, flavonols, proanthocyanidines et autres composés phénoliques, connus pour leurs propriétés anti-cancéreuses.

Enfin, des recherches sont en cours pour montrer que la canneberge peut avoir un rôle de protection des cellules cérébrales contre les radicaux libres, qui peuvent provoquer la perte de fonctions cognitives et engendrer des problèmes psychomoteurs.

***La canneberge : ce qu'il faut retenir***

- ***La canneberge est une plante produisant des petits fruits très appréciés pour leurs vertus médicinales***
- ***Elle pousse naturellement dans les tourbières***

## 1.2. Comment est cultivée la canneberge ?

La culture de canneberge est unique en son genre ; c'est une production très spécialisée, qui nécessite des conditions de production particulières. Trois critères sont importants pour la plante, et conditionnent l'aménagement de la ferme : le terrain, le climat et l'approvisionnement en eau (voir figure 3).

### 1.2.1. Le terrain

Traditionnellement, on aménageait des lits de canneberge dans les sols tourbeux ou organiques, dans lesquels on peut retrouver la canneberge à l'état sauvage. En effet, ces milieux très acides sont propices à la canneberge. Aujourd'hui les nouveaux développements de canneberge se font sur les sols sableux acides.

*Photo 2 : Baies de canneberge détachées du fruit pour la récolte (source : données personnelles Rémi ASSELIN*

*Photo 3 : Récolte de canneberge (source : données personnelles Rémi ASSELIN)*

*Photo 4 : Glaciation des champs de canneberge pour l'hiver (source : données personnelles Rémi ASSELIN)*

D'autre part, la plante a besoin d'un sol qui se draine bien sur le premier mètre, et d'une couche imperméable à moins de 1,5 mètres de profondeur de sol pour faciliter la gestion de l'eau. Le substrat de culture peut être organique ou sableux, mais acide. Le pH peut varier de 4,2 à 5,0 sans dépasser la limite inférieur de 3,2 et la limite supérieure de 5,5 (ECK, 1990, dans ASSELIN et Al, 1997). Le sol acide, tout en étant le milieu naturel de la canneberge, a l'avantage de défavoriser la pousse des mauvaises herbes.

Une autre condition importante est la topographie du terrain. L'idéal est d'avoir un terrain plat dont la pente est inférieure à 1 %, ce qui minimise les coûts d'aménagement des bassins de culture.

Le Québec est l'une des provinces canadiennes les mieux pourvues en milieux humides. Ceux-ci sont particulièrement abondants le long du Saint-Laurent ainsi que dans les zones au relief peu accidenté, comme les basses terres du Saint-Laurent, du Lac Saint-Jean, de l'Abitibi et de la Baie James. On estime qu'il existe au Québec près de 12 millions d'hectares de tourbières, ce qui représente près de 8 % de la superficie du Québec.

La majorité de la production de canneberge est regroupée autour de la municipalité de Saint-Louis-de-Blandford, dans la région Centre-du-Québec, où les sols conviennent à la production. En effet, on y retrouve des sols sableux acides, une topographie plane, une nappe d'eau proche de la surface qui se maintient à moins de 1,2 mètres de la surface et de grandes tourbières. Celles-ci ont été formées voici plusieurs milliers d'années par l'accumulation de végétaux dans les lacs ou les dépressions naturelles. Dans la région Centre-du-Québec, les tourbières de plus de 40 ha et d'une épaisseur d'au moins 30 cm totalisent une superficie de 11 759 ha, soit 1,7 % de la superficie de la région. (BUTEAU, 1994)

### 1.2.2. Le climat

Les facteurs climatiques les plus influents sur la production de canneberge sont la température, l'ensoleillement, le vent et la pluie (ECK, 1990, dans ASSELIN et Al, 1997). La canneberge aime les régions fraîches. La zone optimale de croissance se situe entre 15 et 27°C, et la température minimale de croissance est de 4,5°C.

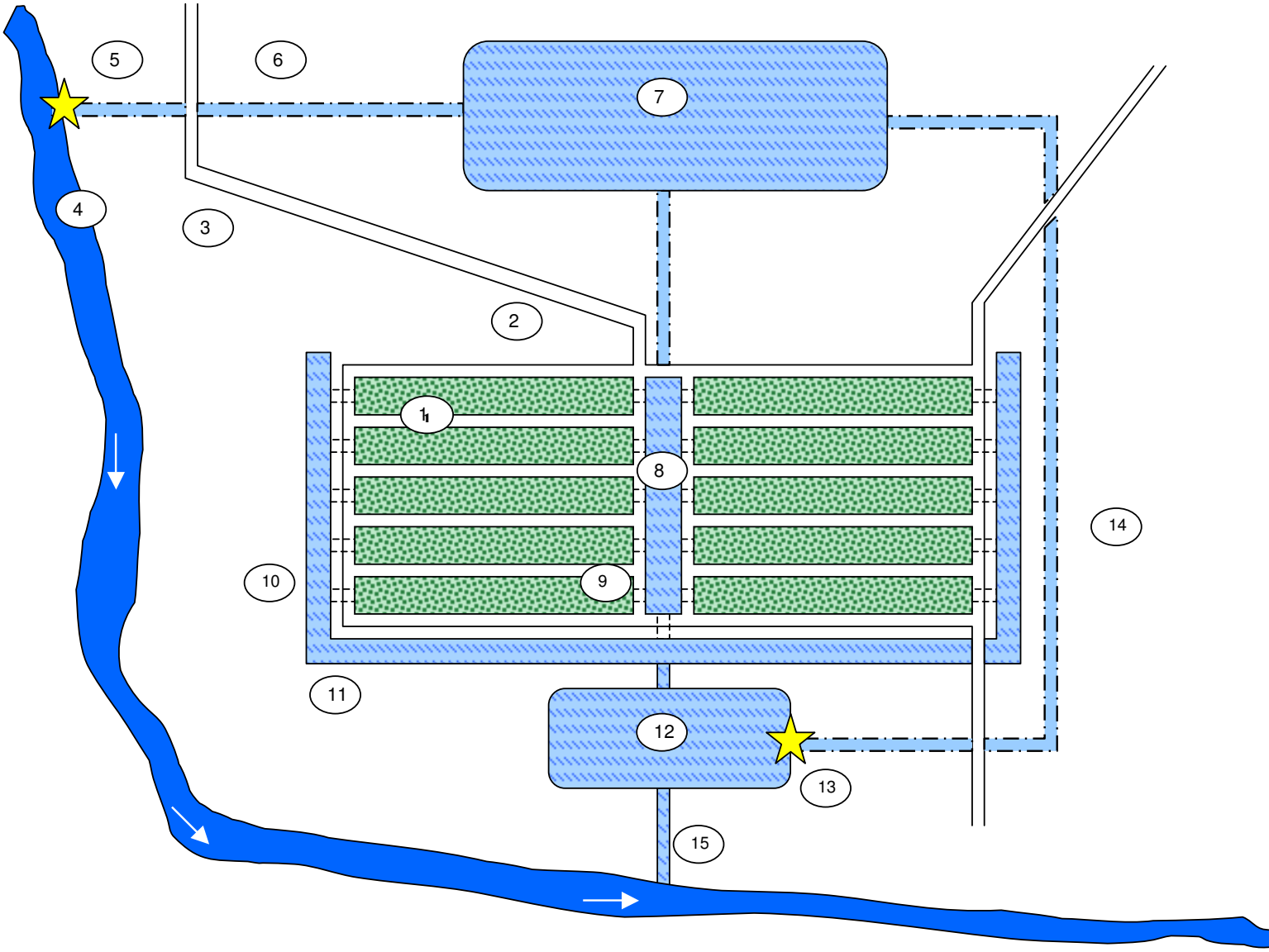
Le Québec cultivé, situé en dessous du 51ème parallèle, a un climat continental humide. Le climat québécois se caractérise par une forte amplitude thermique, avec habituellement, un été chaud et un hiver rigoureux, et par des précipitations réparties sur toute l'année. Entre avril et novembre, on compte en moyenne 900 mm de pluie, auxquels s'ajoutent pendant l'hiver, une accumulation de neige équivalent-eau qui peut atteindre 1 300 mm dans certaines régions (BOUCHER et Al, 1995). Dans la région Centre-du-Québec, on enregistre en moyenne un total de 950 mm de précipitations, dont 250 mm tombent sous forme de neige durant l'hiver.

Une période de 150 jours sans gel est nécessaire pour produire des canneberges matures et de qualité. Au Québec, dans la plaine proche de Montréal, la période de jours sans gel ne dépasse guère 140 jours, mais avec la technique de l'irrigation contre le gel, des températures estivales relativement chaudes et un bon niveau d'ensoleillement, il est possible d'obtenir de bons rendements.

### 1.2.3. Le besoin en eau : des bassins pour la culture et des réservoirs pour le stockage d'eau

Une des exigences de la culture est un approvisionnement en eau en quantité et en qualité tout au long de l'année. L'eau est utilisée lors de différentes phases de la production :

- A l'automne, les bassins de culture sont inondés pour la récolte des fruits, car la canneberge est une baie creuse qui flotte dans l'eau (photo 2). Les fruits sont détachés de la plante à l'aide d'une batteuse, ils sont rassemblés pour ensuite être chargés dans un camion au moyen d'un convoyeur ou d'une pompe spécialement conçus à cet effet (photo 3). Lors de cette opération, un premier nettoyage des fruits est effectué avant le transport vers une usine de triage.




Légende :

1 : champs de culture de canneberge
2 : digues (routes d'accès périphérique)
3 : chemin de ferme
4 : rivière
5 : pompe d'alimentation
6 : canalisation
7 : réservoir d'alimentation
8 : canal d'inondation
9 : contrôle d'entrée d'eau
10 : contrôle de sortie d'eau
11 : canal de drainage
12 : réservoir de récupération
13 : pompe de recyclage
14 : canalisation pour le recyclage
15 : rejet d'eau

*Figure 4 : Aménagement d'une plantation de canneberge*

- Durant la période de croissance, l'eau permet de combler les besoins hydriques de la plante, de refroidir les plants et les fruits, et de contrôler le développement de certains insectes nuisibles.
- Durant la période végétative, on utilise l'irrigation pour protéger les plants contre les gelées nocturnes. Notons que la tolérance au gel de la canneberge est variable selon les stades de développement des bourgeons et des fruits (annexe 4)
- Au début de l'hiver, une couverture de glace est formée au-dessus des plants de canneberge pour les protéger contre de longues périodes de froid (photo 4). La couche de glace évite la levée de dormance lors de redoux hivernaux. Elle permet également d'éviter le dessèchement par le vent.

La nécessité d'inonder pour la récolte et la protection contre le froid ont conduit les producteurs à aménager les champs de canneberge en bassins (figure 4, n°1). Ils sont de forme rectangulaire et parfaitement plats pour assurer une inondation uniforme sur toute la surface, d'une largeur variant en général entre 36 et 45 mètres et d'une longueur qui peut atteindre 450 mètres. Entre chaque bassin, une digue assez large et solide permet aux engins mécaniques de circuler pour entretenir la culture (n°2 et 3)

Tout au long de l'année, le producteur a besoin de l'eau ; il doit donc se garantir de la disponibilité de la ressource en tout temps. Pour assurer les besoins importants sur une courte période (récolte et glaciation hivernale), les producteurs stockent de l'eau dans des réservoirs (n°7), et se placent à proximité d'un cours d'eau (n°4). Le réservoir peut être alimenté par la rivière à l'aide d'une pompe, et acheminé par une conduite d'eau (n°5 et 6).

Les bassins sont remplis par un canal (n°8), lui-même approvisionné par la rivière ou le réservoir. Pour contrôler l'entrée et la sortie de l'eau, chaque bassin est connecté aux canaux par des contrôles d'eau (n°9 et 10). Des canaux de drainage (n°11) permettent de récupérer l'eau qui sort des champs. Celle-ci peut être réutilisée pour alimenter d'autres champs, ou peut être stockée à nouveau dans le réservoir grâce à un système de pompage (n°12, 13 et 14). Certaines fermes ne recyclent pas l'eau et la retournent directement à la rivière (n°15).

Le recyclage permet de réduire la consommation d'eau (tableau 1). En effet, la lame d'eau nécessaire pour la production de canneberge sur une année est estimée à 2,05 mètres ou à 0,95 mètres en système de recyclage (ASSELIN et Al, 1997). A ce résultat, il faut ajouter un facteur d'utilisation qui tient compte des pertes d'eau (distribution de l'eau dans les canaux, efficacité et uniformité de l'application, et efficacité de l'utilisation de la plante). On estime que ce facteur d'utilisation représente 60 à 75 % de l'efficacité globale, selon la nature des sols et les caractéristiques de l'aménagement. En tenant compte de ce facteur, la consommation annuelle d'eau d'une exploitation de canneberge pratiquant le recyclage serait de 1,3 à 1,6 mètres.

| Poste de consommation | Eau nécessaire (ha-m/ha) | Eau recyclée (ha-m/ha) | Eau consommée (ha-m/ha) |
|---|---|---|---|
| Glaciation de printemps | 0,42 | 0,15 | 0,30 |
| Innondation tardive (printemps) | 0,30 | 0,30 | 0 |
| Irrigation contre le gel (0,3 cm/heure) | 0,50 | 0,35 | 0,15 |
| Irrigation de la culture (0,76 cm/jour) | 0,35 | 0 | 0,35 |
| Innondation pour la récolte | 0,45 | 0,30 | 0,15 |
| Total | 2,05 | 1,10 | 0,95 |

*Tableau 1 : Besoins annuels en eau d'une plantation de canneberge (source : ASSELIN et al, 1997)*

***La canneberge : ce qu'il faut retenir***

- ***Il est possible de cultiver la canneberge sur des tourbières mais aussi sur des milieux sableux.***
- ***L'eau est indispensable pour différentes étapes de la production : irrigation, récolte et protection contre le froid. Le producteur doit s'assurer de son approvisionnement en quantité et en qualité.***

| Élément (kg/ha) | Stade de croissance | | | | Total (kg/ha) |
|---|---|---|---|---|---|
| | Bourgeon | Floraison | Fin Floraison | Nouaison | |
| N | 2-6 | 3-10 | 3-10 | 3-7 | 11-33 |
| P | 4-13 | 7-20 | 7-20 | 4-14 | 22-67 |
| K | 2-7 | 3-10 | 3-10 | 2-7 | 10-34 |

*Tableau 2 : Fertilisation de la canneberge (Source :ASSELIN et Al, 1997)*

| Élément (kg/ha) | Stade de croissance | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Canneberge | Maïs-grain | Carotte | Fraise | Pomme de terre |
| N | 11-33 | 120-170 | 80 | 120 | 125-175 |
| P | 22-67 | 40-90 | 70-140 | 75-215 | 105-215 |
| K | 10-34 | 120-185 | 60-170 | 50-90 | 80-215 |

*Tableau 3 : Fertilisation de quelques cultures (Source :ASSELIN et Al, 1997)*

## 1.3. Les exigences de la culture de canneberge

L'eau est primordiale pour la canneberge. Le producteur doit s'assurer de son approvisionnement pour l'irrigation, la récolte et la glaciation hivernale. Néanmoins, afin d'avoir une production de fruits convenable et rentable, d'autres éléments sont aussi à prendre en compte.

### 1.3.1. Le besoin en fertilisation

La canneberge est une plante exigeant peu d'éléments fertilisants, puisqu'elle pousse naturellement dans les tourbières qui sont des milieux pauvres et très acides.

Dans le passé, la fertilisation utilisée par les producteurs américains consistait en une seule application au début de la saison. Mais les recherches effectuées par les universités du Massachusetts aux États-Unis ont établi que l'on pouvait accroître les rendements de façon appréciable en faisant trois à quatre applications selon le stade de la plante. De façon générale, les quantités d'azote et de phosphore ne dépassent guère les 50 kg/ha pour la production de fruits (tableau 2). En comparant avec des cultures de céréales et horticoles, on peut se rendre compte que la canneberge exige relativement peu de fertilisants (tableau 3).

### 1.3.2. Le contrôle des insectes, maladies et mauvaises herbes

Les insectes, maladies et les mauvaises herbes qui affectent la culture de la canneberge doivent être contrôlés en vue d'obtenir une récolte de qualité à un coût économique acceptable. L'utilisation de pesticides, dans une culture intensive comme la canneberge, est souvent nécessaire.

#### 1.3.2.1. Les ravageurs de la canneberge

Comme la plupart des plantes horticoles, différents ravageurs attaquent le feuillage, le fruit ou les racines de la canneberge. Les dommages causés par les insectes sont variables d'une année à l'autre selon les conditions de température. Les insectes s'attaquant au fruit, comme la pyrale de la canneberge, sont présents chaque année. Le tableau en annexe 5 identifie les insectes les plus communs et évalue l'importance des dommages causés.

Dans les tourbières, ces insectes sont présents en grand nombre, mais leur population est contrôlée par leurs prédateurs naturels. En culture intensive, les prédateurs sont plus rares ; il faut donc recourir à des moyens artificiels. Le traitement chimique est actuellement la solution la plus efficace pour limiter les dégâts.

#### 1.3.2.2. Les maladies

Des maladies affectent généralement le feuillage et le fruit de la canneberge. Au Québec, les plantations sont peu sujettes à ces maladies car le climat est frais ; peu de fongicides sont alors utilisés. Néanmoins, les producteurs de fruits frais sont parfois obligés de faire une application de produit pour contrôler la pourriture du fruit au champ et améliorer la conservation du fruit.

#### 1.3.2.3. Les mauvaises herbes

La présence d'herbes réduit le rendement et la qualité du fruit par la compétition pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs. Elles peuvent également interférer dans la pollinisation. D'autre part, une forte infestation de mauvaises herbes peut être gênante lors de la récolte.

Les espèces végétales affectant la production de canneberge sont adaptées aux conditions de sol puisqu'elles proviennent des milieux avoisinants. Les graines sont transportées dans les bassins de culture par l'eau d'inondation et le vent. Les espèces vivaces vont se reproduire par les racines, ce qui les rend très envahissantes et parfois difficiles à éliminer.

Le sarclage manuel durant les deux premières années d'implantation est un moyen de contrôle assez efficace lorsque l'infestation n'est pas trop sévère. Dans le cas contraire, on a recours à des herbicides qui vont empêcher la germination des graines. Néanmoins, une bonne couverture par la canneberge reste le meilleur moyen pour le contrôle des mauvaises herbes.

| Stade de croissance | Période | Pratiques culturales et activités |
|---|---|---|
| Dormance | Décembre-Mars | Glaciation des bassins de culture<br>Réparation et maintenance de la machinerie et des équipements<br>Sablage des bassins (février-mars) |
| Fin de dormance | Avril | Drainage de l'eau de fonte des neiges<br>Mise en état fonctionnel du système d'irrigation<br>Taille des vignes au besoin |
| Éclosion des bourgeons et croissance | Mai-juin | Irrigation contre le gel printanier (ajustement du système d'alarme à 0°C )<br>Application d'herbicide de pré-émergence<br>Dépistage des insectes (technique du filet)<br>Application d'insecticides au besoin<br>Fertilisation et irrigation au besoin<br>Plantation des nouveaux bassins de culture |
| Floraison | 15 juin au 15 juillet | Irrigation contre le gel printanier (ajustement du système d'alarme à 1,5°C )<br>Introduction des abeilles à 25 % de floraison<br>Deuxième fertilisation azotée<br>Dépistage des insectes (technique du filet)<br>Application d'insecticides<br>Irrigation au besoin<br>Aménagement de nouveaux bassins de culture (pour l'année suivante) |
| Formation du fruit et développement du fruit | 15 juillet au 15 septembre | Irrigation contre le gel (ajustement du système d'alarme 1,5°C et 0°C en septembre)<br>Troisième et quatrième fertilisation azotée<br>Vérification des carences en éléments mineurs et majeurs<br>Fertilisation foliaire si nécessaire<br>Irrigation au besoin<br>Application d'insecticides et de fongicides<br>Application des herbicides de contact avec un tampon<br>Aménagement de nouveaux bassins de culture (pour l'année suivante) |
| Récolte | Octobre | Irrigation contre le gel automnal (ajustement du système d'alarme à 0°C)<br>Inondation pour la récolte humide<br>Taille des vignes après récolte |

*Tableau 4 : Calendrier annuel des activités de production*

#### 1.3.2.4. Pesticides ou méthodes alternatives ?

L'emploi des pesticides est une préoccupation constante des producteurs qui doivent soupeser l'impératif de leur récolte et l'utilisation de produits chimiques comportant des risques pour la santé humaine et la qualité des ressources naturelles. Dans certains cas, il existe des moyens de contrôle alternatifs efficaces.

Certaines pratiques sont largement utilisées, comme le sarclage manuel pour lutter contre les herbes. Pour certaines arpenteuses, des produits biologiques sont couramment utilisés. Des méthodes de piégeage existent pour contrôler la population des arpenteurs et des papillons. On a également remarqué qu'une inondation prolongée l'automne après la récolte permet de réduire l'infestation de certaines mauvaises herbes très persistantes. De même, une inondation tardive au printemps peut éliminer une bonne proportion des pupes de la pyrale des atocas qui hivernent enfouies dans le sol.

Néanmoins, l'alternative chimique reste la plus souvent utilisée. Soulignons que l'arsenal chimique se rétrécit pour ne garder que ceux qui ont le moins d'impact négatif. Il existe actuellement une charte des pesticides publiée par le Cranberry Institute. (annexe 6). Pour plusieurs produits, on spécifie un délai pour l'entrée au champ et pour la récolte. De plus, on recommande un temps de rétention des eaux de drainage dans la parcelle ou sur la ferme avant tout rejet dans le milieu naturel, de façon à permettre la dégradation des produits par la lumière et les bactéries du sol.

### 1.3.3. La pollinisation

Une bonne pollinisation est essentielle car la grosseur du fruit dépend entre autre du nombre de graines qu'il contient. Le pollen des fleurs étant trop lourd et trop collant pour être transporté efficacement par le vent, il doit être transporté par les abeilles ou les bourdons.

Il est recommandé de planter des espèces à floraison plus précoce que la canneberge pour attirer les pollinisateurs indigènes, et à l'inverse, il est préférable de détruire les espèces végétales compétitives au niveau de la floraison.

D'autre part, les fleurs de canneberge sont moins attrayantes pour les abeilles du fait qu'elles sont pauvres en nectar. On recommande alors d'installer des colonies d'abeilles lorsque la floraison atteint 25 % de fleurs afin d'éviter qu'elles aillent butinent ailleurs.

### 1.3.4. Le sablage et la taille

Les pratiques du sablage et de la taille sont utilisées pour régénérer une plantation de canneberge. Notons qu'une fois la plantation installée, elle est permanente. Il n'est pas nécessaire de replanter les années suivantes. Il faut donc favoriser la repousse de nouvelles tiges. La taille va éliminer les tiges horizontales ou verticales ayant une pousse excessive.

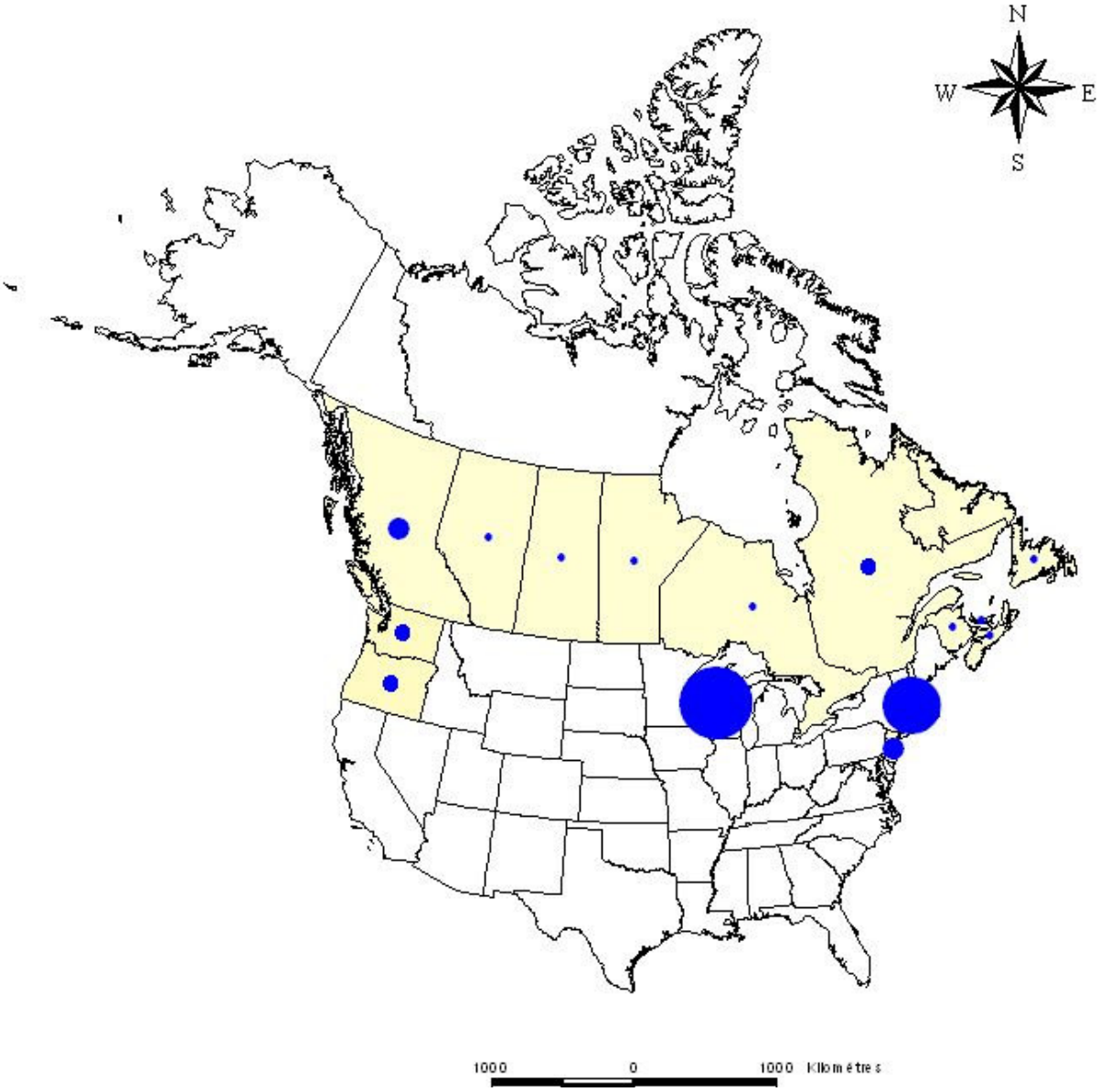
Le sablage se fait tous les trois ou quatre ans. On recommande d'étendre 1 à 2 cm de sable durant l'hiver, lorsque les champs sont couverts de glace dont l'épaisseur peut supporter le poids d'un camion. Les tiges horizontales sont couvertes par la nouvelle couche de sable ; elles vont alors produire de nouvelles racines et de nouvelles tiges frutifères.

### 1.3.5. Les différentes étapes de la production de canneberge

Le tableau 4 résume les différentes étapes nécessaires à la production. Tout au long de la saison, nous remarquons le rôle primordial de l'eau pour cette culture. L'annexe 7 est une illustration photo de ces différentes étapes.

***La canneberge : ce qu'il faut retenir***

- ***L'eau est essentielle pour la production de canneberge, mais pour garantir une production en quantité et en qualité, la culture a d'autres exigences : la fertilisation, la lutte contre les espèces nuisibles, une bonne pollinisation et la régénération de la plante.***




*Carte 1 : Répartition des superficies en production de canneberge en aux Etats-Unis et au Canada*

| Provinces productrices au Canada | Surface (ha) |
|---|---|
| Nouvelle Écosse | 30 |
| Québec | 925 |
| Colombie Britannique | 1 476 |
| Nouveau Brunswick | 115 |
| Ontario | 45 |
| Autre | 19 |
| ***Canada (source : Statistique Canada)*** | ***2 610*** |

| États producteurs au États-Unis | Surface (ha) |
|---|---|
| Massachusetts | 4 800 |
| New Jersey | 1 240 |
| Oregon | 960 |
| Washington | 640 |
| Wisconsin | 6 040 |
| ***USA (source : NASS, USDA)*** | ***13 680*** |

*Tableau 5 : Superficies en production de canneberge aux États-Unis et au Canada, répartis par états, en 2001. (sources : NASS USDA, Statistique Canada)*

## 1.4. Production et consommation

### 1.4.1. Historique de la culture en Amérique du Nord

La production commerciale de canneberge a débuté aux États-Unis vers 1815, dans l'état du Massachusetts. Grâce aux marins qui habitaient Cape Cod, et qui se nourrissaient de ce fruit, la canneberge se fit connaître rapidement. La production s'étendit au Wisconsin et au New-Jersey pour atteindre 5000 hectares vers 1900. On retrouve la canneberge au Canada, notamment dans la province du Québec où la production a commencé en 1939.

### 1.4.2. La canneberge dans le monde

Aujourd'hui, la production de canneberge se fait presque entièrement aux États-Unis et au Canada (carte 1). Ces deux pays produisent 95 % de la production mondiale, ce qui représente près de 80 % des superficies de canneberge dans le monde. En 2001, les USA ont produit plus de 240 000 tonnes sur une superficie de 13 680 ha, alors que le Canada a produit presque 35 000 tonnes sur 2 610 ha. Le reste de la production mondiale se fait au Chili et sur le continent européen. Au Chili, la production ressemble à l'Amérique du nord, mais en Europe, la production est assez confidentielle et se fait plutôt sous forme de cueillette.

Aux États-Unis, le Massachusetts et le Wisconsin possèdent plus de 10 000 ha de surface cultivée en canneberge, ce qui représente près de 80 % des surfaces en culture dans le pays. Au Canada, la production de canneberge se fait principalement en Colombie-Britannique (1476 ha) et au Québec (925 ha) (tableau 5).

### 1.4.3. La canneberge au Québec

Au Québec, la production de canneberge a débuté en 1939 avec Edgar Larocque qui a introduit la canneberge à Lemieux dans la région Centre-du-Québec. Aujourd'hui, la troisième génération des Laroque poursuit la culture sur 90 ha.

En 1985, Marc Bieler démarre la deuxième ferme de canneberge à Saint-Louis-de-Blandford, situé à quelques kilomètres de Lemieux. Actuellement, avec près de 200 ha en culture, cette ferme devient la plus grande exploitation sur un seul site en Amérique du Nord.

Le développement de l'entreprise de M. Bieler, associé à la transformation locale du fruit, à un marché en pleine expansion et au crédit accessible attire de nouveaux producteurs. En 15 ans, la culture de canneberge connaît un réel essor au Québec. Le nombre d'entreprises croit très rapidement pour passer de deux sites de production en 1985 à 48 aujourd'hui. Les superficies en production et les quantités récoltées ont été multipliées par six entre 1995 et 2001 (annexe 8).

Au Québec, la canneberge est cultivée principalement dans la région Centre-du-Québec. Il existe quelques fermes de canneberge dans les régions de Lanaudière, du Lac Saint-Jean, de la Côte-Nord, de Chaudières-Appalaches et de l'Outaouais (carte 2).

### 1.4.4. Les débouchés

Plus de 90 % de la production nord américaine est destinée à la transformation. L'essentiel des produits transformés est consommé par les Américains. Les trois quarts de la production sont commercialisés par la coopérative américaine Ocean Spray oeuvrant dans ce secteur depuis 1930.

Au Québec, environ 70 % de la production est achetée et transformée par trois entreprises de la région, soit environ 14 millions de kilogramme. Le reste de la production est livré directement à Ocean Spray et à d'autres transformateurs américains.

*Carte 2 : Répartition des superficies en culture de canneberge au Québec*

Au Québec, l'entreprise Canneberge Atoka transforme une bonne partie de la production québécoise. Elle commercialise du concentré de jus de canneberges, des canneberges déshydratées et des compotes de canneberges. La Maison Bergevin a développé une vaste gamme de produits à base de canneberges tel que sirop, vinaigrettes, tartinades et marinades de canneberges. L'entreprise Fruit d'Or se spécialise dans la transformation de canneberges biologiques. Elle produit entre autre des fruits déshydratés qu'elle commercialise aux Etats-Unis et en Europe (photos des produits de canneberge en annexe 9).

Les fruits transformés par ces trois entreprises sont exportés en majorité vers le marché américain, ce qui représente 67 % de la production québécoise. 20 % est destiné au marché canadien et seulement 13 % est exporté à l'extérieur de l'Amérique. En comptant les livraisons directes du producteur à des transformateurs américains, on estime que 75 % de la production est livrée aux Etats-Unis.

### 1.4.5. La rentabilité d'une production de canneberge

Dans les années 60 jusqu'en 1970, le prix de la canneberge a suivi sensiblement le taux d'accroissement des autres produits agricoles. Entre 1974 et 1990, le prix de la canneberge a connu une augmentation de plus de 300 %, ce qui correspond à environ deux fois la hausse du coût de la vie et à six fois l'accroissement du prix des autres produits agricoles (LEIBY, 1993, dans ASSELIN et Al, 1997). D'autre part, l'augmentation du prix s'est couplé à un taux de change intéressant pour les Canadiens, ce qui explique l'augmentation du nombre de ferme dans les années 90 (annexe 8). Entre 1998 et 1999, 11 fermes ont démarré au Québec. La demande nord américaine n'a pas suivi la même ascension que celle connue entre 1980 et 2000 mais l'arrivée de nouveaux marchés et de nouveaux produits contribuent à une progression de la demande.

Néanmoins, en 1998 et 1999, les prix ont fortement chutés, ce qui a ralenti l'installation des fermes au Québec. Le prix du fruit se stabilise pour se vendre à 0,28 $ US la livre en 2002, soit moins de 1 $ CAN le kilogramme. Pour 2003, le prix prévu est de 0,35 $ US la livre, soit environ 1,15 $ CAN le kilogramme.

Au Québec, les coûts d'investissement pour installer une production de canneberge varient de 60 000 à 75 000 $ CAN par hectare. Concernant les rendements, la première année on peut espérer 9 000 kg / ha, et 17 000 kg / ha la deuxième année. A partir de la troisième récolte, les rendements se situent en moyenne autour de 20 000 kg / ha. Nous pouvons alors estimer un revenu brut de 20 000 $ CAN par hectare par an. Le retour sur investissement pour une production de canneberge est assez bon comparativement à d'autres productions agricoles.

***La canneberge : ce qu'il faut retenir***

- ***La canneberge est produite principalement en Amérique du Nord***
- ***La production au Québec a connu une forte expansion ces 10 dernières années, suite à une importante demande des consommateurs***

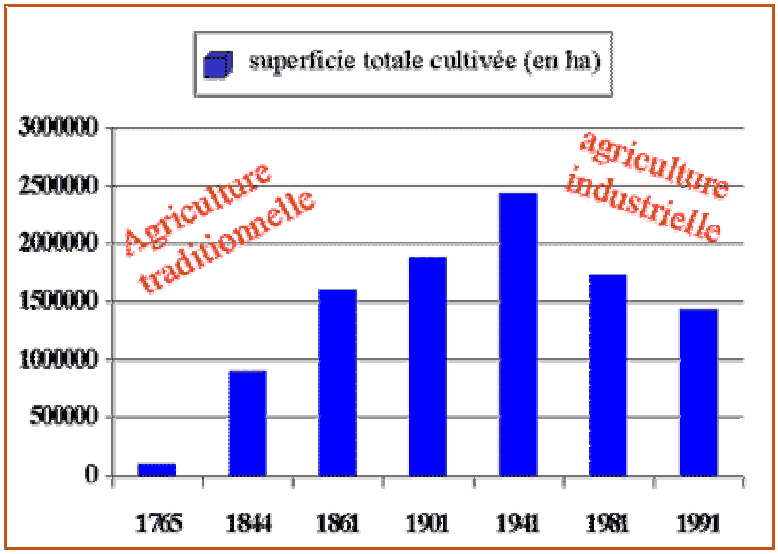



*Figure 5 :Évolution des superficies cultivées du Québec (source : BELANGER, GRENIER, DESLANDES, 1999)*

# 2. Contexte et problématique : la nécessité d'établir un portrait environnemental

## 2.1. Une production mal connue et mal perçue

### 2.1.1. La méconnaissance de la production

De nombreuses interrogations existent sur la culture de canneberge au Québec. C'est une production récente, mal connue par le public, et pour laquelle il existe peu d'information disponible. Les gens ont tendance à croire que la canneberge pousse dans l'eau. Son développement dans les milieux humides suscite des inquiétudes de la part des associations de protection de la nature et du Ministère de l'Environnement du Québec (MENVIQ).

### 2.1.2. La perte des milieux humides dans la vallée du Saint Laurent

Ces inquiétudes sont liées au contexte actuel dans la vallée du Saint-Laurent. En effet, lors de la colonisation au début du siècle, la vallée du Saint-Laurent a connu un déboisement massif. Dans les années 60, le paysage a changé suite à l'intensification de certaines activités agricoles, au développement industriel et à l'étalement urbain. Depuis ces 40 dernières années, on estime que plus de 4 000 ha de marais ont été dégradés ou définitivement perdus, 45 000 km de cours d'eau ont été redressés et plus de 1,5 millions d'hectares de terres drainées à des fins agricoles (figure 5).

Le tout s'est traduit par des pertes importantes en terme d'habitats disponibles pour la faune, notamment pour les oiseaux. En effet, la modification du paysage québécois a perturbé la répartition de la faune, ayant pour conséquence une perte globale de la biodiversité. Notons que certaines espèces tirent profit de l'agriculture (la grande oie des neiges et la bernache par exemple), mais la perte d'habitats de migration et de reproduction, de même que la fragmentation des milieux naturels sont responsables du déclin de très nombreuses autres espèces d'oiseaux. (BELANGER, GRENIER, DESLANDES, 1999)

### 2.1.3. Les inquiétudes du ministère de l'Environnement

Le Ministère de l'Environnement a pour mission *d'assurer, dans une perspective de développement durable, la protection de l'environnement.* Le Ministère exerce son activité dans divers domaines, dont la protection des écosystèmes et de la biodiversité du territoire québécois, la prévention, la réduction ou la suppression de la contamination de l'eau, et la gestion du domaine hydrique de l'État et des barrages publics.

Afin de protéger les milieux humides et les cours d'eau, le Ministère de l'Environnement a mis en place un règlement en vigueur depuis le 3 décembre 1993. En vertu de l'article 22 de la loi sur la qualité de l'environnement (annexe 10 ), *nul ne peut ériger ou modifier une construction ou encore entreprendre des travaux ou ouvrages dans un cours d'eau, un lac, un étang, un marais, un marécage ou encore une tourbière sans au préalable présenter une demande et obtenir un certificat d'autorisation du ministère de l'Environnement et de la Faune*. Ce règlement touche n'importe quelle activité qui aurait lieu dans ces milieux, dont la production de canneberge qui nécessite la construction de structures hydrauliques et l'installation de prise d'eau sur les cours d'eau.

Néanmoins, les certificats d'autorisation ont été délivrés sans avoir une bonne connaissance de la production de canneberge et de ses besoins en eau. Aujourd'hui, suite au nombre croissant des fermes, notamment dans la région Centre-du-Québec, des inquiétudes persistent. En effet, les producteurs de canneberge ne sont pas les seuls utilisateurs des rivières ou des tourbières. Il est légitime de se demander comment la culture de canneberge utilise les ressources et quel est l'impact de la culture sur ces ressources naturelles et sur l'environnement.

## 2.2. Les producteurs bien conscients de l'enjeu

### 2.2.1. Une bonne dynamique au Québec

Dès le début, les producteurs ont senti le besoin de se regrouper. En 1994, l'association des producteurs de canneberge au Québec (A.P.C.Q) est créée. Elle regroupe aujourd'hui 39 producteurs. Cette association travaille en étroite collaboration avec le Ministère de l'Agriculture, le Ministère de l'Environnement et des organismes canadiens et américains reliés à la production. Elle a également participé au financement de recherches en entomologie avec l'Université de Laval. En 2003, l'association s'est jointe aux autres producteurs canadiens pour contribuer au financement d'une étude clinique analysant l'effet des produits de canneberge sur l'abaissement du cholestérol sanguin.

Par la suite, les producteurs ont mis en place le Club d'Encadrement Technique Atocas Québec (CETAQ) en 1994. Le CETAQ offre le service de lutte intégrée dans la production de canneberge. En 2003, 30 producteurs ont adhéré au club et environ 1 000 hectares de canneberge ont été suivis pour le dépistage des insectes. En 2000, le Club Agro-environnemental de Production de Canneberge a été formé afin d'offrir aux producteurs les services-conseils dans le domaine de l'agroenvironnement. Aujourd'hui, 28 producteurs sont adhérents.

Les producteurs sont dans une démarche d'agriculture raisonnée et ont la volonté d'améliorer la production en faisant évoluer les techniques culturales. Grâce aux clubs et à la présence des producteurs biologiques, des progrès ont déjà été réalisés pour réduire l'apport de fertilisants et pour lutter contre les espèces nuisibles. De plus, les producteurs en agriculture conventionnelle sont tenus d'utiliser des produits chimiques homologués, délivrés aux Etats-Unis par l'EPA (Environnement Protection Agency) et par l'ARLA au Canada (Agence de Réglementation de la Lutte Antiparasitaire). Il existe également une charte des pesticides, créé à l'origine par Ocean Spray dans les années 1980, actuellement publiée par le Cranberry Institute.

### 2.2.2. La volonté d'agir pour un produit de qualité

Les producteurs ont la volonté d'agir pour répondre aux interrogations du public et du Ministère de l'Environnement. Les producteurs sont dépendants de l'approvisionnement en eau. Leur stratégie est de montrer aux consommateurs qu'ils sont soucieux de cette ressource parce qu'elle est essentielle à la production. Ils veulent montrer qu'ils adoptent de bonnes pratiques agricoles pour produire un fruit de qualité.

Les producteurs sont conscients qu'un produit comme la canneberge qui se veut être sain, doit avoir une bonne image environnementale. D'ailleurs, une vingtaine de producteurs au Québec envisage la certification ISO 14 001, ce qui leur permettra d'afficher une bonne image environnementale et de s'ouvrir à d'autres marchés mondiaux. En effet, ISO 14001 est une norme internationale édictée en 1996 par l'International Standard Organisation. De la même famille que l'ISO 9001 (qualité), elle propose aux organisations un système de gestion de l'environnement pouvant être certifié, à condition de remplir plusieurs exigences. Elle est utilisable partout dans le monde par tout type d'organisation. (source : site internet Ecogestion)

## 2.3. La prise en compte de l'environnement au sein des pouvoirs publics

L'émergence des problèmes environnementaux fait réagir les pouvoirs publics au Canada et au Québec. Une prise de conscience générale de l'environnement a fait évoluer les politiques agricoles. Le Ministère de l'Agriculture des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a pour mission *d'influencer et soutenir, par du service-conseil adapté, la croissance de l'agriculture et de l'agroalimentaire de chacune des régions du Québec dans une perspective de développement durable des ressources*.

Le MAPAQ compte parmi ses priorités le soutien à la gestion durable des ressources. Deux des objectifs sont « *d'intégrer les préoccupations environnementales dans les programmes afin qu'elles contribuent à la pratique d'une agriculture respectueuse de l'environnement* », mais aussi « *d'informer et sensibiliser le personnel, les clientèles et les divers intervenants en matière agro-environnementale afin qu'ils adoptent une vision commune des grandes problématiques régionales sur lesquelles il faut agir en priorité et sur les correctifs apporter*».

Dans la région Centre-du-Québec, la Direction régionale du MAPAQ est consciente de l'enjeu de la canneberge. Le pari de la Direction régionale, en collaboration avec les producteurs, est de favoriser le développement de cette culture, sans pour autant compromettre les ressources naturelles.

## 2.4. La création du Comité Tripartite pour la canneberge

Depuis quelques années, il existe donc une réelle préoccupation autour de la production de canneberge. Le ministère de l'environnement souhaite mieux connaître la production, les milieux et les ressources utilisées. Les producteurs de canneberge veulent préserver la ressource eau qui leur est indispensable et ont la volonté de donner une meilleure image de la production. Le MAPAQ a pour rôle de favoriser le développement futur de la canneberge sans compromettre les ressources naturelles.

Afin de mieux cerner les problèmes et les interrogations autour de la production, il y a eu la création en 2001 d'un comité tripartite entre le Ministère de l'Environnement, le Ministère de l'Agriculture et l'association des producteurs de canneberge du Québec. Les objectifs du comité tripartite sont *de développer une vision environnementale de la production concertée avec les partenaires, de définir une stratégie commune d'intervention, d'orienter des actions pour répondre aux problématiques de la production de canneberge, et de définir une stratégie commune de communication*.

Une première inquiétude du public, reprise par le ministère de l'environnement, concerne le risque de pollution du milieu naturel par les produits chimiques utilisés pour la canneberge. Pour répondre à ce questionnement, le comité tripartite a mis en place une étude de caractérisation des effluents sur quatre fermes de canneberge, deux étant en système de recyclage de l'eau et les deux autres ayant un rejet direct à la rivière. L'étude est actuellement en cours.

Une autre interrogation concerne le pompage en rivière, notamment dans la rivière Bécancour située dans la région Centre-du-Québec. Le ministère de l'Environnement a délivré plusieurs autorisations de pompage sur cette rivière et dans son bassin versant. En période d'étiage, le pompage par tous les utilisateurs, dont les producteurs de canneberge, peut poser problème. Le ministère de l'Environnement veut savoir comment les producteurs utilisent l'eau des rivières.

D'autre part, lors des réunions du comité, le ministère de l'Environnement a souligné son inquiétude par rapport à l'utilisation des tourbières par les fermes de canneberge. Le ministère s'interroge de l'impact que pourrait avoir le nombre croissant des fermes de canneberge sur les tourbières. Ces dernières seraient-elles menacées par la production de canneberge ?

## 2.5. La nécessité de faire un portrait environnemental de la production de canneberge

Pour répondre à ces interrogations, deux conseillers de la Direction régionale Centre-du-Québec du MAPAQ, Rémi Asselin (ingénieur et agronome) et Camille Desmarais (géographe), m'ont proposé de faire une étude sur la production de canneberge au Québec.

L'objectif premier de l'étude est d'apporter des éclaircissements sur ces deux thèmes :

- Le problème du pompage dans la rivière Bécancour par les producteurs
- L'utilisation des tourbières par la production de canneberge

Finalement, nous avons choisi d'élargir l'axe de l'étude vers une meilleure compréhension de l'utilisation de l'eau et du milieu. L'objectif global est d'avoir une bonne connaissance de ces problématiques pour lesquels peu d'information précise n'est actuellement disponible. Ces informations permettront d'apporter des éléments de solution pour éviter une utilisation excessive de l'eau et des milieux.

Le travail, commandité par le Ministère de l'Agriculture, consiste donc à établir le portrait environnemental de la production de canneberge au Québec. Pour répondre à cette demande, nous avons choisi d'inventorier l'ensemble des fermes et de relever des paramètres environnementaux pour chacune.

D'autre part, l'analyse de la problématique environnementale va nous permettre de revoir la conception d'aménagement des fermes. En effet, des questions se soulèvent : l'aménagement des fermes répond-il aux exigences des producteurs et aux exigences environnementales ? Est-il possible de concilier les deux ?

***Contexte et problématique : ce qu'il faut retenir***

- ***Le public, les associations de protection de la nature et le Ministère de l'Environnement du Québec se posent des questions sur la production de canneberge qui se développe dans les milieux humides et qui a de grands besoins en eau.***
- ***Les producteurs de canneberge sont conscients de l'enjeu environnemental.***
- ***La Direction régionale Centre-du-Québec du MAPAQ a souhaité faire un portrait environnemental pour répondre aux deux grandes questions : l'utilisation de l'eau et l'utilisation des tourbières.***
- ***De plus, il est nécessaire de revoir les concepts des aménagements afin de garantir le développement de la production sans compromettre les ressources futures et le milieu***

| Méthode | Public / opérateur | Echelle | Objectif | Durabilité |
|---|---|---|---|---|
| **IDEA**<br>(L. VALAIN, Bergerie Nationale de Rambouillet) | Agriculteurs | Exploitation | Diagnostic pédagogique | Économique<br>Écologique<br>Sociale |
| **Indigo**<br>(INRA Colmar) | Agriculteurs<br>Techniciens | Parcelle | Diagnostic<br>Aide à la décision | Écologique |
| **Dialecte**<br>(Solagro) | Agriculteurs<br>Techniciens | Exploitation | Diagnostic | Écologique |
| **Diage**<br>(FRCA Centre) | Agriculteurs<br>Techniciens | Exploitation | Diagnostic<br>Communication | Écologique |
| **Arbre**<br>(Trame) | Agriculteurs | Exploitation | Aide au projet | Économique<br>Écologique<br>Sociale |

*Tableau 6 : Comparaison des cinq méthodes françaises d'évaluation environnementale des exploitations agricoles*

# 3. Vers une prise en compte globale de l'environnement

Établir un portrait environnemental des fermes de canneberge au Québec est un travail qui peut paraître ambitieux. La question est vaste et de nombreux paramètres sont à prendre en compte.

Afin de mettre en place notre méthode d'analyse de la problématique environnementale, nous avons choisi de nous inspirer des méthodes d'évaluation environnementale des exploitations agricoles existantes.

## 3.1. Les méthodes d'évaluation environnementales existantes

Les méthodes d'évaluation environnementales des exploitations agricoles font appel à différents types d'indicateurs environnementaux. Les cinq méthodes françaises suivantes évaluent l'activité agricole à l'échelle de l'exploitation ou à l'échelle de la parcelle. Les objectifs et des domaines d'analyse de la durabilité différent selon les cas.(tableau 6).

La méthode **IDEA** (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles) réalise un diagnostic multidimensionnel de la durabilité de l'exploitation à partir de la combinaison de trois groupes d'indicateurs qui mesurent la durabilité agro-écologique, la durabilité socio-territoriale et la durabilité économique. (VALAIN, 2003)

La méthode **Indigo** (INdicateurs de Diagnostic Global à la parcelle) permet de faire un diagnostic de l'exploitation mais également un diagnostic à la parcelle. Les indicateurs utilisés sont l'impact des facteurs de production et de gestion de l'espace, sur la qualité des eaux de surfaces et souterraines, de l'air, du sol, sur les ressources non renouvelables, sur la faune et la flore, et sur le paysage. (Source : site internet INRA de Colmar)

La méthode **Diage** (Diagnostic Agri-Environnemental) analyse 17 aspects environnementaux et permet de faire un diagnostic pour chaque filière (grandes cultures, tabac, porc, bovins, viticulture…) à trois niveaux selon l'objectif de l'agriculteur : un diagnostic par rapport à un cahier des charges ou un diagnostic pour une qualification de l'exploitation ou bien un diagnostic agri-environnemental pour mettre en place une certification Agriconfiance ou Iso 14001. (source : site Internet DIAGE)

La méthode **Dialecte** (Diagnostic Agri-environnemental Liant Environnement et CTE) réalise une approche globale du système d'exploitation et de ses pratiques, d'une part en mesurant la diversité des productions végétales et animales ainsi que la présence d'éléments naturels et d'autre part en vérifiant l'utilisation rationnelle des intrants. Ensuite, une analyse de l'impact de l'activité agricole sur les différentes composantes de l'environnement est réalisée. (sources : site internet Solagro, et GIRADIN, 2002)

La méthode **Arbre** (l'arbre de l'exploitation agricole durable) a pour objectif de construire, en groupe, des projets d'exploitations agricoles durables. La méthode propose des questions qui mettent en évidence les atouts et les contraintes d'une exploitation. C'est un diagnostic global basé sur les quatre piliers de l'agriculture durable : la viabilité économique, la reproductibilité écologique, la transmissibilité et la vivabilité. (source : site internet Trame)

Notons que ces méthodes sont adaptées à un système politique français et européen. De plus, leur acquisition reste coûteuse. La méthode IDEA est la seule disponible, car c'est une méthode pédagogique.

En Europe il existe d'autres méthodes. Des chercheurs allemands ont développé des méthodes d'évaluation de l'impact des pratiques agricoles sur le domaine abiotique (eau, air, énergie) et sur le domaine du vivant (flore, faune…). En Suisse, il existe toute une série d'indicateurs environnementaux pour analyser six grands domaines : les techniques agricoles, la consommation de l'exploitation, les ressources abiotiques, les ressources biotiques, le comportement envers l'environnement et le comportement envers les animaux.

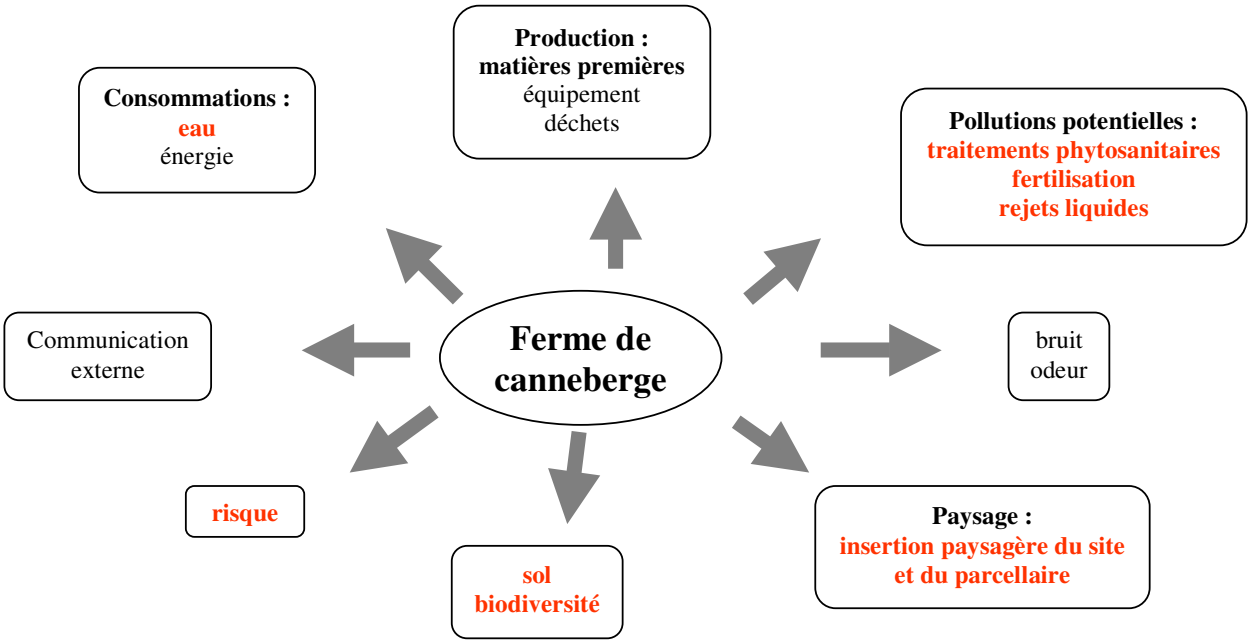



*Figure 6 : Impact de la production de canneberge sur l'environnement (méthode DIAGE)*

Aux Pays-Bas, une méthode d'évaluation de l'agriculture intégrée et biologique a été développée, et en Belgique plusieurs méthodes sont utilisées, dont la méthode EcoFerme développée par la Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux. (source : site internet GeoTraceAgri).

En Amérique du Nord, nous n'avons trouvé aucune méthode d'évaluation des exploitations agricoles.

## 3.2. Le choix de notre méthode d'analyse

Certaines méthodes pourraient être intéressantes pour notre étude, mais l'objectif premier est d'établir un état des lieux de la problématique environnementale. L'évaluation environnementale des fermes de canneberge est une démarche beaucoup plus lourde, et nécessiterait une adaptation pour cette production bien spécifique.

Néanmoins, nous avons adopté une méthode assez simple, qui s'inspire quelque peu des principes d'évaluation développés par les Français. Afin de cerner les éléments à considérer, nous avons choisi de faire une approche globale de la question environnementale comme le font les méthodes d'évaluation décrites précédemment. D'autre part, nous voulons utiliser trois niveaux d'échelles pour parler d'environnement.

Le travail consiste à cerner les grandes problématiques autour de la production de canneberge. L'approche globale va mettre en relief les inquiétudes du public et du ministère de l'environnement.

## 3.3. Les problèmes environnementaux spécifiques à la production de canneberge

Avant de parler des trois niveaux d'échelle, il convient de bien définir les paramètres environnementaux. J'ai choisi de m'inspirer de la méthode DIAGE qui est un outil informatique multi-filière et multi-référentiel. DIAGE Environnement (une des trois variantes de DIAGE) repose sur une méthode de diagnostic environnemental permettant d'évaluer l'impact de l'activité agricole sur son milieu au travers de différents aspects environnementaux. Ic,i nous n'allons pas utiliser le logiciel DIAGE, mais nous allons simplement nous inspirer d'un schéma (figure 6) qui recense les aspects environnementaux sur une exploitation agricole.

- Quelles sont les consommations en eau et en énergie de la ferme ?
- Quelles sont les matières premières utilisées et les équipements nécessaires pour la production ? Quels sont les déchets produits ?
- Quel est le risque de pollution par les traitements phytosanitaires ou la fertilisation ? Y a-il un risque de rejets liquides ?
- La ferme génère-t-elle du bruit ou des odeurs gênantes pour le voisinage et pour les travailleurs ?
- Le site s'insert-il dans le paysage et dans le parcellaire ?
- La ferme provoque-t-elle une perturbation des sols et de la biodiversité
- Comment gérer les risques sur l'exploitation ?
- La ferme communique avec le voisinage, la municipalité, et les organismes spécialisés sur les différents risques et sur les plans d'urgence ?

Dans la culture de canneberge, certains éléments bien spécifiques à la production peuvent poser problème pour l'environnement :

- La consommation de l'eau
- Les sources de pollution potentielle
- Les sols et la biodiversité (utilisation des milieux humides)
- L'insertion paysagère du site et du parcellaire

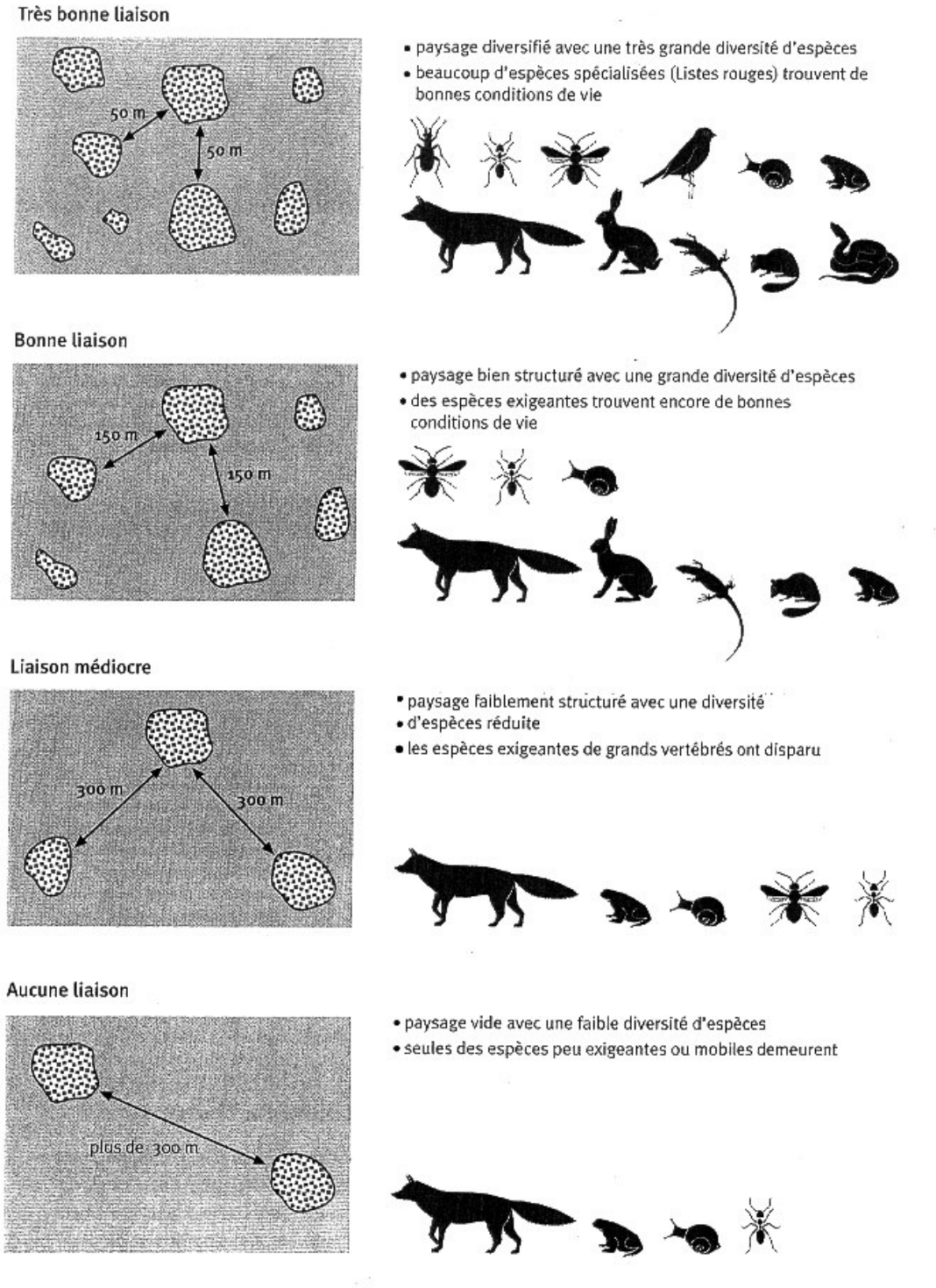



*Figure 7 : Les distances requises entre des éléments du paysage pour une bonne liaison (Source : JENNY et Al, 2002*

La canneberge utilise des ressources naturelles, l'eau et les tourbières, ce qui inquiète fortement l'opinion publique. Les interrogations se résument autour de la qualité et la quantité de ces ressources :

**La qualité des ressources** : la qualité des cours d'eau et des tourbières peut être dégradée suite à des pollutions ou des aménagements.

- ***La pollution*** : pour la production de canneberge les produits utilisés, tels que les pesticides, les fertilisants ou les hydrocarbures provenant de la machinerie sont des sources de pollution. Il existe des seuils de pollution relatifs à l'alimentation humaine et à la toxicité chronique ou aiguë sur la vie aquatique. Le tableau en annexe 11 présente ces différents seuils.
- ***Les aménagements*** : la modification des cours d'eau peut avoir un impact sur le régime hydrique de la rivière, et sur la vie aquatique. En effet, la destruction ou modification des berges ou du lit de la rivière peut engendrer des problèmes de sédimentation ou de mise en suspension de particules.

**La quantité de ressource utilisée** : la production de canneberge se fait en partie dans les tourbières ce qui contribue à la disparition de ces milieux. D'autre part, le prélèvement d'eau dans les rivières pendant les périodes d'étiage accentue ces faibles débits ce qui présente un risque pour la vie aquatique.

D'autre part la production de la canneberge peut poser problème pour les écosystèmes présents dans ces régions. En effet, pour les plantes et les animaux, le paysage est un vaste système spatial avec lequel ils ont des interactions à différents niveaux. Ce système est particulièrement utile lorsqu'il présente un nombre suffisant d'habitats adéquats et de grande taille, ainsi qu'une diversité d'éléments naturels reliés entre eux sur une petite échelle (JENNY et Al, 2002). La connectivité entre les divers éléments du paysage, encore appelé la mise en réseau, est particulièrement importante pour les animaux car ils ont besoin de se déplacer et utilisent souvent plusieurs types de milieux.

Un réseau écologique est constitué des quatre types d'éléments (JENNY et Al, 2002) :

- Les zones réservoirs sont les éléments de base du réseau. Ce sont des milieux naturels de grande étendue, que les populations d'animaux utilisent en permanence.
- Les biotopes relais se situent entre les zones réservoirs. Ils sont occupés par intermittence et sont utilisés occasionnellement par la reproduction.
- Des corridors de déplacement favorisent la dispersion et la migration des animaux. Ils représentent des éléments de liaison dépourvus d'obstacle significatif que la faune peut parcourir sans peine.
- Les surfaces cultivées sont utilisées par des espèces comme partie de leur habitat.

La disparition de certains éléments du paysage peut conduire à un appauvrissement des écosystèmes. Le document ci-contre (figure 7) présente les distances requises entre les différents éléments du paysage pour avoir une bonne liaison.

La production de canneberge, en modifiant le milieu et la mosaïque paysagère, risque de nuire aux écosystèmes présents.

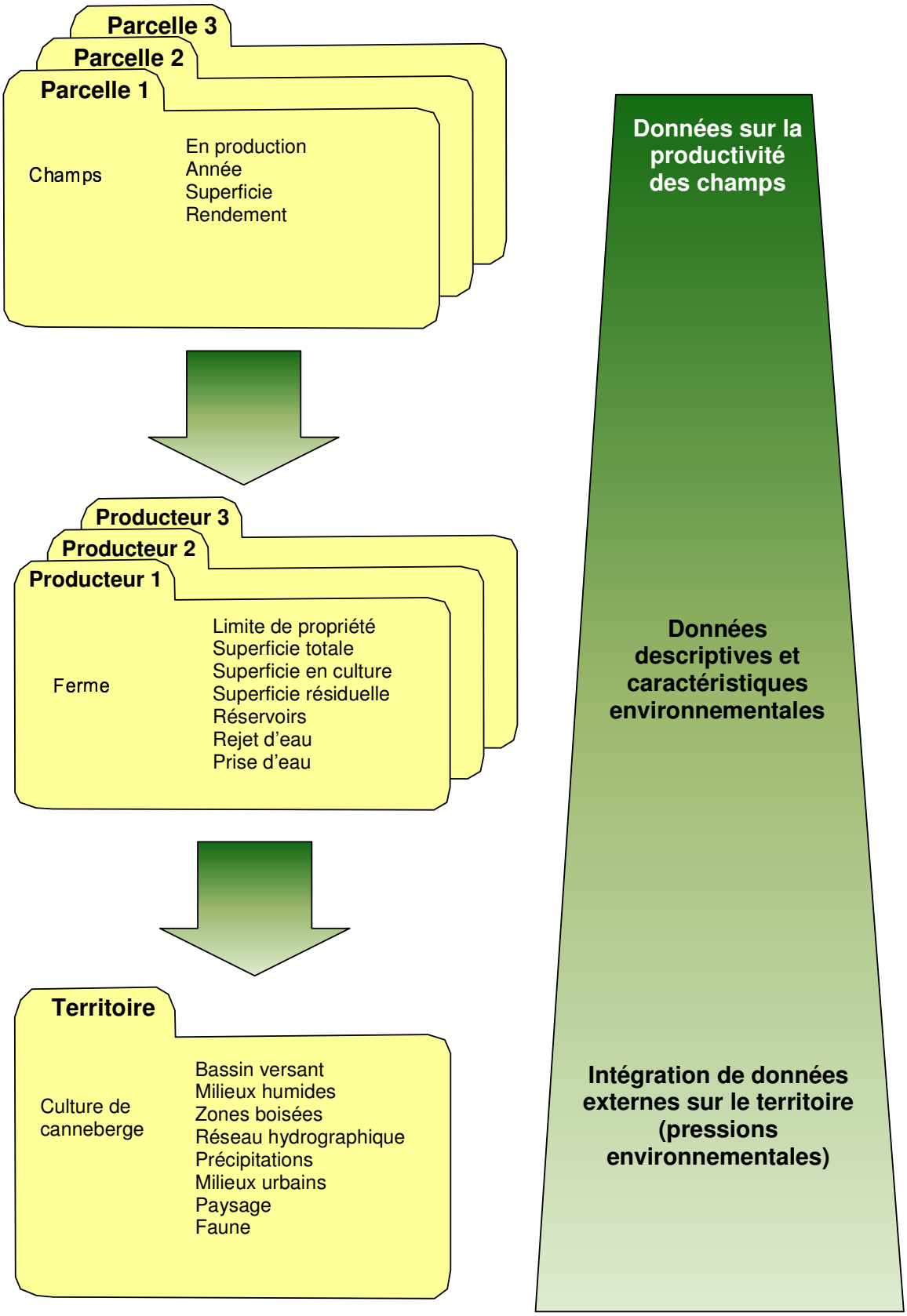



*Figure 8 : Les trois niveaux d'échelle choisis pour parler d'environnement*

## 3.4. Les trois niveaux d'échelles choisis pour parler d'environnement

Maintenant que nous avons caractérisé les grandes problématiques environnementales spécifiques à la production de canneberge, évoquons les trois niveaux d'échelle qui permettent de mieux comprendre le lien entre les pratiques agricoles et le territoire et de connaître la capacité du territoire à supporter la production de canneberge (figure 8).

- Le premier niveau est l'échelle de la parcelle, où nous prenons en compte l'itinéraire technique pour la production de canneberge, avec notamment la gestion des intrants (fertilisants et pesticides) qui peuvent être source de pollution du milieu naturel.
- A l'échelle de la ferme nous considérons l'ensemble des pratiques agricoles et, spécifiquement pour la canneberge, la gestion de l'eau. Nous nous intéressons également à l'aménagement des fermes dans les limites de la propriété, avec les zones réservées à la production (champs, réservoirs, routes, digues…) et les zones résiduelles (boisés, tourbières…).
- En replaçant la ferme dans le territoire, à l'échelle du bassin versant ou à l'échelle d'une municipalité, il est plus facile de comprendre les relations entre parcelle, ferme et le milieu naturel. Ce niveau d'échelle permet d'analyser la répartition des fermes sur le territoire et de comparer les besoins des fermes avec la disponibilité des ressources naturelles.

## 3.5. Un tableau pour classer les problématiques environnementales

Les problématiques environnementales pour la canneberge étant identifiées, nous avons construit un tableau pour les classer en fonction des trois niveaux d'échelle. Ce tableau permet de voir le lien entre parcelle, ferme et territoire.

Pour chaque niveau d'échelle, sont précisés les types de problèmes environnementaux, les questionnements par rapport aux pratiques agricoles, les conséquences sur les autres niveaux d'échelle, et les réponses ou les éléments de réponses qui existent pour cette problématique.

| Échelle | Type de problème environnemental | Les questionnements par rapport aux pratiques agricoles | Les conséquences sur les autres niveaux d'échelle | Les éléments déjà pris en compte |
|---|---|---|---|---|
| **Parcelle** | 1. pollution par des pesticides et fertilisants | Les pesticides et les fertilisants peuvent être des sources de pollution du milieu naturel environnant, par l'eau, les sols ou l'air<br>L'utilisation d'intrants pour la production de canneberge présente-t-elle un risque de pollution ? | Les conséquences se retrouvent à l'échelle de la ferme et du territoire, avec le risque de pollution des tourbières et des cours d'eau, par l'accumulation des pesticides ou des fertilisants. | **Agriculture raisonnée**<br>**Fertilisation** :<br>- Utilisation fractionnée des engrais en fonction des besoins de la plante.<br>- Le club agro-environnemental aide à se mettre aux normes pour le ministère de l'environnement, notamment pour le phosphore (PAF)<br>**Pesticides** :<br>- Temps de stockage dans des bassins avant le rejet dans le milieu naturel pour favoriser l'auto-épuration de l'eau.<br>- Registre de pesticides pour les acheteurs de fruits, liste de produits homologués.<br>- Le Club d'Encadrement Technique Atocas Québec (CETAQ) : dépistage des insectes pour appliquer les pesticides au moment optimum.<br>- Utilisation de méthodes alternatives |

| Échelle | Type de problème environnemental | Les questionnements par rapport aux pratiques agricoles | Les conséquences sur les autres niveaux d'échelle | Les éléments déjà pris en compte |
|---|---|---|---|---|
| Ferme | 2. Qualité de l'eau | Les fermes peuvent rejeter l'eau utilisée dans le milieu naturel ou être en système de recyclage.<br>Les fermes en système ouvert rejettent l'eau dans la rivière. Quel est le risque de pollution ?<br>Les fermes en système fermé réutilisent l'eau d'année en année. Y a-t-il un risque d'accumulation des produits dans le système de recyclage ?<br>Lequel de ces deux systèmes est meilleur pour l'environnement ? | En système ouvert : les conséquences sont au niveau du territoire, avec un risque de pollution des cours d'eau.<br>En système fermé : les conséquences sont au niveau de la ferme avec un risque de pollution de l'eau stockée, et une accumulation des produits. Mais si le système est assez « hermétique », il n'y a pas de contamination du milieu naturel environnant. | Projet de caractérisation des effluents, mis en place par le Comité tripartite pour la canneberge. L'étude est actuellement en cours. |
| | 3. Paysage | Les fermes sont aménagées pour la production de canneberge. Mais ces aménagements modifient le milieu naturel par la disparition de boisés et de tourbières. Quel est l'impact des aménagements sur le paysage ? Et sur les espèces présentes ? | Les conséquences sont au niveau du territoire : le risque est d'avoir de grandes étendues de champs de canneberge, ce qui modifie le paysage et la biodiversité. | Il existe une liste des espèces à conserver dans les tourbières (voir la liste dans dossier du comité tripartite pour la canneberge) |
| | 4. Perturbation du milieu naturel par les aménagements | Les aménagements pour la production de canneberge perturbent-ils le milieu naturel ?<br>**Aménagements dans les cours d'eau** : la dérivation des cours d'eau et installation de prise d'eau : quels sont les impact sur les cours d'eau ?<br>**Aménagements dans les tourbières** : Digues et canaux dans les tourbières : quel impact pour les tourbières ?<br>**Réservoirs** : quel est le risque d'inondation si une digue cède? | Les aménagements peuvent avoir des conséquences à l'échelle de la ferme et à l'échelle du territoire :<br>**Aménagements dans les cours d'eau** : la modification des cours d'eau a un impact sur le régime hydrique de la rivière et sur la vie aquatique.<br>**Aménagements dans les tourbières** : Modification de la tourbière<br>**Réservoirs** : Inondation | **Aménagements dans les cours d'eau et les tourbières** : le MENV délivre des certificats d'autorisations pour toute perturbation des milieux humides : tourbières et cours d'eau<br>**Réservoirs** : leur construction doit se faire à une certaine distance des cours d'eau ou des résidences, de façon à limiter les dégâts en cas d'inondation |
| | 5. pollution par des hydrocarbures | La machinerie présente-elle un risque de pollution du milieu naturel par la contamination par les hydrocarbures ? | Les risques de pollution suite à un déversement de carburant se retrouvent à l'échelle de la ferme et peuvent se retrouver à l'échelle du territoire | Le MENV peut exiger la disposition d'équipements pour contenir les déversements et la mise en place d'un plan d'urgence |

| Échelle | Type de problème environnemental | Les questionnements par rapport aux pratiques agricoles | Les conséquences sur les autres niveaux d'échelle | Les éléments déjà pris en compte |
|---|---|---|---|---|
| Territoire | 6. Utilisation de la ressource eau | La production de canneberge utilise de l'eau durant toute l'année. Le nombre croissant de fermes et la présence des autres utilisateurs de l'eau peut présenter un risque pour les cours d'eau, surtout en période d'étiage<br>L'eau à l'échelle du bassin versant est-elle en quantité suffisante pour toutes les fermes, et pour les autres usagers ?<br>La concentration des fermes représente-elle une pression importante sur la ressource eau ? | Les conséquences se situent au niveau du bassin versant, avec le risque du manque d'eau pour les producteurs de canneberge, et pour les autres utilisateurs, mais aussi avec la mise en péril de la vie aquatique lors des périodes d'étiage. | Le MENV impose des débits minima lors des périodes d'étiage et considère la révocation de permis de pompage dans ces périodes. |
| | 7. Utilisation de la ressource tourbière | Quel est l'impact de la culture de canneberge sur les tourbières ?<br>Quelle est la surface en tourbière affectée par la production de canneberge ? | Le risque se situe à l'échelle territoriale, avec la disparition des milieux humides par la perturbation des tourbières. | Certaines tourbières sur le territoire sont protégées.<br>Le MENV impose un certificat d'autorisation pour les travaux dans les tourbières |

## 3.6. Commentaires sur le tableau : définition des axes de travail et définition des hypothèses

Ce tableau permet d'établir un bilan de la problématique environnementale pour la production de canneberge. Il s'agit ici d'un cadre général, qui pourrait être utilisé comme diagnostic environnemental préalable au diagnostic pour la certification ISO14001. En effet, pour la certification, quatre domaines sont examinés lors de l'analyse initiale, dont les aspects et impacts environnementaux. Les autres domaines sont les exigences légales, les pratiques et procédures existantes et les incidents et accidents passés (Source : site internet Ecogestion).

Dans le tableau, les questions sur la canneberge sont posées. Mais nous n'avons pas la prétention de répondre à toutes, l'idée étant d'apporter des éclaircissements à certaines. Nous ciblons les questions qui suscitent des interrogations et pour lesquelles aucune donnée n'est disponible. Nous avons donc choisi de travailler sur les thèmes suivants :

- **L'utilisation de la ressource eau à l'échelle du territoire (6)**
- **L'utilisation de la ressource tourbière (7)**
- **L'impact de la production sur le paysage (4)**

En effet, à l'échelle de la parcelle, beaucoup de choses sont connues suite aux efforts réalisés pour réduire les intrants. A l'échelle de la ferme, différentes problématiques existent, mais des éléments de réponses ont été apportés : le comité tripartite a lancé une étude de caractérisation des effluents et le ministère de l'environnement connaît bien les problèmes de perturbation du milieu naturel par les aménagements. De plus si les producteurs se lancent dans la certification ISO14001, le risque de pollution par les hydrocarbures sera pris en compte.

Par contre les notions de paysage et les conséquences sur les écosystèmes sont des notions moins bien connues ; il semble donc intéressant d'apporter des éclaircissements. De même, la dimension territoriale n'a jamais été prise en compte auparavant pour la production de canneberge. Nous souhaitons fournir des éléments de réponse à ces thèmes.

### 3.6.1. Utilisation de la ressource eau

Dans le tableau, deux questions sont posées :

- **L'eau à l'échelle du bassin versant est-elle en quantité suffisante pour toutes les fermes et pour les autres usagers ?**
- **La concentration des fermes représente-elle une pression importante sur la ressource eau ?**

Une meilleure connaissance des besoins en eau des fermes et les quantités prélevées dans le milieu naturel est nécessaire. En effet, la crainte soulevée par le ministère de l'environnement, relève du pompage dans les cours d'eau, surtout pendant les périodes d'étiage.

Nous allons recenser le nombre de fermes qui pompent dans les rivières, relever les quantités prélevées et les dates de pompage. Nous pourrons ensuite comparer ces données avec les débits des rivières qui alimentent les fermes. Cette comparaison pourra se faire par ferme et par bassin versant.

D'autre part, un certain nombre de fermes ne pompent pas dans les cours d'eau. Il faut donc mieux comprendre le mode de fonctionnement de ces fermes et caractériser les autres sources d'approvisionnement. Nous pensons que les fermes peuvent récupérer une grande partie de l'eau en captant les eaux de surface. Enfin, nous souhaitons caractériser les réservoirs sur les fermes. Quelle quantité d'eau chaque ferme est-elle en mesure de stocker ?

### 3.6.2. Utilisation de la ressource tourbière

Les questions portent sur deux thèmes :

- **Quel est l'impact de la culture de canneberge sur les tourbières ?**
- **Quelle est la surface de tourbière affectée par la production de canneberge ?**

Nous constations qu'il existe deux types d'utilisation des tourbières. Des zones de tourbières disparaissent totalement car elles sont vouées à la constructions de champs. D'autres zones ne disparaissent pas totalement mais subissent des modifications suite à la construction d'aménagements tels que des canaux et les réservoirs en eau.

Nous voulons dons évaluer la superficie de tourbière qui a totalement disparue, et la superficie endommagée. Pour cela, nous allons faire l'inventaire des cannebergières sur milieu de tourbière et évaluer la part utilisée pour la production.

Néanmois, il sera difficile de répondre à la question de l'impact des aménagements sur la tourbière. En effet, l'évaluation des impacts environnementaux de l'agriculture est complexe et encore trop mal estimé (GOSSE, BOIFFIN, STENGEL, 1999). Cette complexité résulte de différentes causes :

- l'activité agricole génère des perturbations sur de nombreux paramètres du fonctionnement des écosystèmes,
- les échelles de temps et d'espace mises en jeu demandent des outils et une méthodologie assez lourds et compliqués,
- la détection et la mesure des flux de polluants d'un système agricole sont parfois difficiles à réaliser.

Pour les tourbières, il faudrait faire une étude sur plusieurs années pour évaluer des modifications dues à l'activité agricole. La détection de polluants dans ce milieu est difficile et demande un protocole expérimental rigoureux.

Néanmoins, nous pourrons apporter des éléments de réponse grâce aux producteurs. En effet, nous faisons l'hypothèse que les producteurs sont en mesure de dire s'ils ont observé une quelconque évolution de la tourbière depuis leur installation. Les producteurs les plus anciennement installés seront probablement une bonne source d'information

### 3.6.3. La modification du paysage

- **Quel est l'impact des aménagements d'une ferme de canneberge sur le paysage ? Et sur les écosystèmes ?**

Il sera difficile de répondre à ces questions lesquelles, comme pour les tourbières, demandent une étude approfondie.

Néanmoins, nous voulons introduire la notion de surface de compensation écologique auprès des producteurs de canneberge. La surface de compensation écologique est composée de différentes entités paysagères (haies, bosquets, arbres isolés, pré-vergers). Cette surface est d'une superficie proportionnelle à la surface occupée en culture. Selon les Européens, cette surface doit représenter entre 5 et 10 % de la surface agricole utile (POINTEREAU, 2002). Mais la diversité, la répartition dans l'espace et les liens qui relient ces éléments arborés sont tout aussi importants, sans oublier l'incidence des pratiques agricoles en bordure de ceux-ci qui peuvent être plus ou moins agressives.

Soulignons que ce modèle s'applique à l'agriculture européenne. Nous voulons essayer d'adapter cette notion à la culture de canneberge. En faisant l'inventaire des surfaces utilisées par la production de canneberge et en caractérisant les surfaces résiduelles, nous pourrons connaître le pourcentage de surface résiduelle. De plus, il sera possible d'identifier des zones intéressantes pour la conservation, voir même pour la création de réserves naturelles privées. Ces informations serviront de base de réflexion pour proposer une surface minimale à ne pas utiliser par la production.

D'autre part, nous allons utiliser les connaissances du producteur pour savoir quelle est la faune présente sur les fermes de canneberge. Nous pensons que la création des réservoirs sur les exploitations peut attirer d'autres animaux qui n'étaient pas présents auparavant. Les producteurs, même s'ils ne sont pas tous les ornithologues ou des naturalistes avertis, seront probablement en mesure de préciser s'ils voient plus ou moins d'animaux depuis leur installation. Pour confirmer ou non les informations des producteurs, nous souhaitons contacter des spécialistes de la faune, tels que Canard Illimité qui est un organisme voué à la conservation et à l'aménagement des milieux humides et des habitats fauniques.

***Vers une prise en compte globale de l'environnement : ce qu'il faut retenir***

- ***Une première phase du travail consiste à acquérir des informations sur les fermes :***
  - ***Identifier et inventorier les milieux utilisés par la production***
  - ***Caractériser le stockage de l'eau sur les fermes et son approvisionnement (pompage à la rivière, bassins de drainages)***
  - ***Identifier les surfaces résiduelles non aménagées sur une ferme de canneberge (tourbières, boisés…)***
- ***Dans une deuxième phase, nous allons analyser les informations et proposer de nouveaux concepts d'aménagement des fermes.***

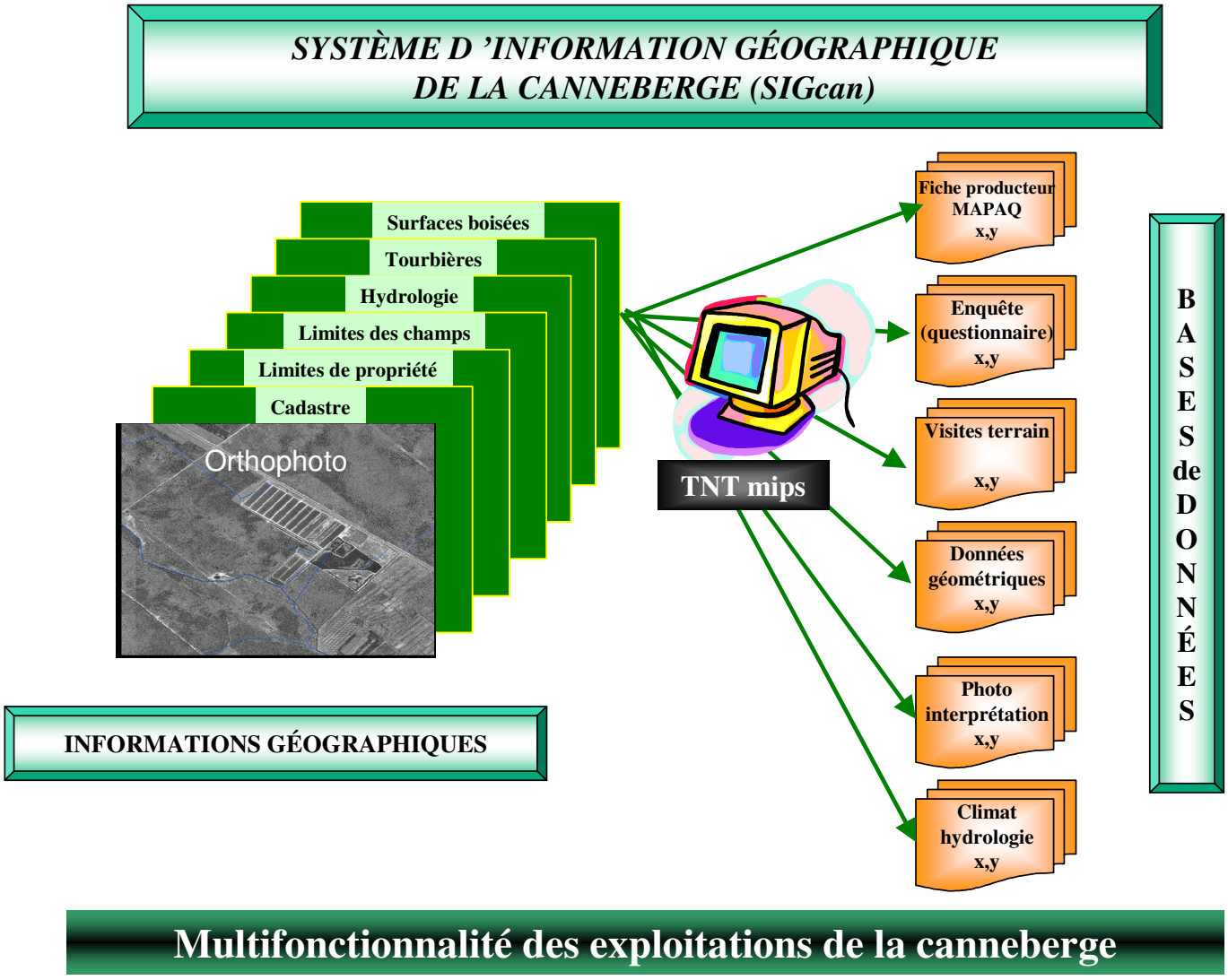



*Figure 8 : Le Système d'Information Géographique pour la Canneberge*