

AMINE KHIARI

**CRÉATION DE PAYSAGES COMESTIBLES SUR LE CAMPUS DE
L'UNIVERSITÉ LAVAL**

Essai présenté

à M. Alain Olivier

dans le cadre du programme de maîtrise professionnelle en biogéosciences de
l'environnement pour l'obtention du grade de maître ès sciences (M.Sc.)

DÉPARTEMENT DE PHYTOLOGIE
FACULTÉ DES SCIENCES DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION
UNIVERSITÉ LAVAL, VILLE DE QUÉBEC
QUÉBEC

2017

© Amine Khiari, 2017

Résumé

Situé dans l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge de la ville de Québec, le campus de l'Université Laval est une mosaïque de boisés, de jardins et d'édifices. Il est caractérisé par l'abondance d'espaces gazonnés généralement non utilisés. Pour une meilleure gestion de ces espaces, l'agriculture urbaine semble être un des moyens les plus judicieux. Son caractère multifonctionnel lui permet de répondre aux trois sphères du développement durable, et de joindre l'utile à l'agréable au sein d'un milieu encore inexploité.

Le sujet de cet essai s'inscrit dans cette optique. L'objectif général est de cartographier, puis d'analyser les opportunités d'intégration de l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval. L'analyse des boisés, des stationnements, des jardins, des pelouses, ainsi que des projets liés à l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval, permet d'effectuer un état des lieux et de délimiter les espaces à potentiel. Pour mieux appréhender le sujet dans le contexte universitaire, trois critères de choix sont utilisés : l'achalandage, la connectivité et la disponibilité des espaces. Ces critères ont permis de délimiter d'éventuels emplacements propices à l'implantation de paysages comestibles, servant de corridors biologiques reliant les différents boisés. Pour une meilleure adaptation des espèces, le choix s'est porté sur des paysages comestibles stratifiés d'arbres et d'arbustes indigènes du Québec, faciles à entretenir et accessibles à toute la communauté universitaire. Ces paysages comestibles seraient à la fois des lieux à valeur esthétique, de loisirs et d'apprentissage.

L'Université Laval possède tous les atouts nécessaires à la réussite de ce projet. Ainsi, en intégrant l'agriculture urbaine au campus de l'Université Laval, les bénéfices sur le plan social, économique et environnemental sont substantiels.

Remerciements

Je remercie en premier lieu mon directeur de recherches, Monsieur Alain Olivier, dont la rigueur académique, la probité intellectuelle et la grandeur d'âme auront été pour moi un modèle à suivre. Je tiens aussi à exprimer toute l'estime que je porte à Madame Danielle Cloutier pour sa patience, son dévouement et toute l'aide qu'elle m'a apportée. Ses conseils scientifiques, sa méthodologie rationnelle, m'ont été d'un grand secours.

J'ai aussi une pensée respectueuse pour tous les enseignants de la maîtrise en biogéosciences de l'environnement de l'Université Laval, qui ont œuvré sans relâche pour me faire profiter de la formation scientifique la plus adéquate.

Enfin, tout mon amour pour ma famille, qui a tout mis en œuvre pour m'aider dans l'élaboration de ce travail.

Table des matières

| | |
|--|----|
| Résumé..... | I |
| Remerciements..... | II |
| 1.0. Introduction..... | 1 |
| 1.1. Objectifs de l'essai | 2 |
| 1.2. Objectifs spécifiques | 3 |
| 2.0.Site d'étude | 4 |
| 3.0.Méthodologie..... | 8 |
| 3.1. Revue bibliographique | 8 |
| 3.2. Cartographie..... | 8 |
| 4.0.Résultats..... | 10 |
| 4.1. Définition de l'A.U. | 10 |
| 4.2. Multifonctionnalité de l'A.U..... | 10 |
| 4.2.1. Sécurité alimentaire | 12 |
| 4.2.2. Santé..... | 12 |
| 4.2.3. Loisirs | 12 |
| 4.2.4. Éducation | 13 |
| 4.2.5. Interactions sociales..... | 13 |
| 4.2.6. Économie | 13 |
| 4.2.7. Environnement..... | 14 |
| 4.2.8. Aménagement urbain..... | 17 |
| 4.3. Les techniques d'agriculture urbaine en vigueur au Québec | 17 |
| 4.3.1. Culture en sol..... | 17 |
| 4.3.2. La culture hors-sol | 20 |
| 4.3.3. L'A.U. dans le contexte universitaire | 22 |
| 4.4. L'Université Laval : quelle place pour l'A.U. ?..... | 23 |
| 4.4.1. État des lieux..... | 23 |
| 4.4.2. Zones d'intérêt pour l'aménagement d'espaces comestibles sur le campus...33 | |
| 5.0.Discussion et recommandations..... | 39 |
| 5.1. L'Université Laval : un milieu riche et propice pour le développement de paysages comestibles | 39 |
| 5.2. Recommandations | 46 |
| 6.0.Conclusion | 49 |
| Bibliographie | 51 |

Liste des annexes

| | |
|--|----|
| Annexe 1 : Arbres et arbustes fruitiers forestiers | 57 |
| Annexe 2: Arbres à noix comestibles | 58 |

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : Localisation de l'Université Laval à Québec | 4 |
| Figure 2 : Plan du campus de l'Université Laval | 5 |
| Figure 3 : Campus de l'Université Laval | 7 |
| Figure 4 : Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine | 11 |
| Figure 5 : Pelouses et jardins, cultures et boisés du campus de l'Université de Laval..... | 26 |
| Figure 6 : Aires imperméables et toits des bâtiments du campus de l'Université Laval | 28 |
| Figure 7 : Les stationnements du campus de l'Université Laval | 29 |
| Figure 8 : Localisation des projets liés à l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval | 31 |
| Figure 9: Zone d'achalandage sur le campus de l'Université Laval..... | 35 |
| Figure 10 : Exemple de connectivité entre projets existants et boisés sur le campus de campus de l'Université Laval | 37 |
| Figure 11 : Évaluation des possibilités d'implantation de paysage comestible sur le campus de l'Université Laval | 39 |
| Figure 12 : Proposition d'un paysage comestible sur le campus de l'Université Laval | 42 |

1.0. Introduction

L'agriculture urbaine (A.U.) influence l'aménagement urbain en le parsemant d'espaces verts. D'une part, la végétation de ces espaces contribue à réduire la concentration des poussières, à neutraliser les polluants grâce aux divers feuillages et à réduire les îlots de chaleur par la conversion de l'eau souterraine en humidité atmosphérique (Bryld, 2003, cité par Wegmuller et Duchemin, 2010). D'autre part, l'agriculture urbaine permet d'introduire une note de beauté dans le paysage monotone des îlots inesthétiques, en inoculant des espaces de verdure. Cela permet aux citoyens de se mettre à l'école de la nature nécessaire à l'équilibre psychologique de l'individu (Wegmuller et Duchemin, 2010).

Cette agriculture sera donc amenée à jouer un rôle important dans l'avenir, et ce grâce à la reconnaissance de son importance dans la planification stratégique des villes, dans des contextes très variés (van Veenhuizen, 2006 cité par Ba et Aubry, 2011; Dubbeling et al., 2010 cité par Ba et Aubry, 2011). On s'attend à ce qu'elle devienne la source de nombreuses innovations techniques et organisationnelles (Duvernoy, 2002 cité par Ba et Aubry, 2011; Aubry et Chiffolleau, 2009 cité par Ba et Aubry, 2011), créant ou recréant des liens matériels et sociaux entre la ville et sa périphérie agricole (Ba et Aubry, 2011).

Duchemin et al. (2008) ont démontré, lors d'une étude faite sur la ville de Montréal, le critère multifonctionnel de l'A.U. En effet, l'A.U. interpelle différentes sphères : l'aménagement urbain, l'environnement, la sécurité alimentaire, la santé, les loisirs, l'éducation et les interactions sociales. L'A.U., en plus de son caractère multifonctionnel, permet d'établir des liens entre ces différentes sphères, en fonction de l'objectif ou des objectifs visés lors de son implantation (Duchemin et al. 2008).

Reconnaître les multiples fonctions de l'A.U. permet donc « d'illustrer le potentiel de l'agriculture urbaine à fournir des réponses à la diversité des problèmes soulevés par une urbanisation galopante ainsi qu'à montrer le pouvoir d'adaptation de cette agriculture urbaine aux besoins différenciés des acteurs qui la mettent en pratique » (Wegmuller, 2010).

Sur le territoire de la Ville de Québec, les Urbainculteurs, entre autres, travaillent au développement de l'A.U. depuis 2009. L'A.U. offre partout de nombreux avantages, tant pour les gens qui la pratiquent que pour ceux qui en reçoivent les bénéfices connexes comme, par exemple, les individus, les entreprises, les enfants en milieu scolaire et les municipalités. Cette agriculture répond parfaitement aux trois sphères du développement durable. Elle peut contribuer au maintien d'un équilibre écologique des villes, tout en régulant plusieurs problématiques environnementales d'origine anthropique. Son rôle sur le plan social est d'autant plus important qu'elle participe à l'optimisation de l'utilisation du territoire et à la responsabilisation des individus. Enfin, en développant une économie locale, l'A.U. peut engendrer des gains plus ou moins substantiels (Gaudreault, 2011).

Par ailleurs, l'A.U. intéresse aussi de plus en plus les campus universitaires. Les gestionnaires des campus universitaires au Québec, telles l'Université Concordia, l'Université McGill et l'Université de Sherbrooke, délaissent peu à peu les espaces gazonnés, pour se tourner de plus en plus vers ce type d'aménagement. En dépit de leur importance dans l'environnement urbain, les espaces gazonnés restent en effet sous-utilisés. Ce projet d'essai s'inscrit dans le cadre de cette problématique. Il portera sur les « paysages comestibles » qui sont, comme leur nom l'indique, des aménagements qui n'utilisent que des plantes comestibles, même si leurs fins ne sont pas qu'alimentaires. Les plantes indigènes au Québec s'intègrent particulièrement bien aux conditions pédoclimatiques de la région et nécessitent peu d'entretien, si bien qu'elles peuvent être privilégiées dans ces types d'aménagement. Cet essai aura aussi à répondre aux objectifs du développement durable sur les plans environnemental, social et économique.

1.1. Objectifs de l'essai

L'objectif principal de ce travail est de réaliser une étude sur les opportunités d'intégration de l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval à Québec. L'étude permettra de cibler les zones d'intérêt offrant le plus grand potentiel alimentaire sur le campus, afin d'y aménager des plantations d'espèces comestibles, allant des petits fruits aux arbres fruitiers.

Des fins alimentaires seront prises en compte. Ces « paysages comestibles » contribueraient à augmenter la diversité floristique et même faunique, à partir de plantations, en privilégiant les espèces indigènes du Québec.

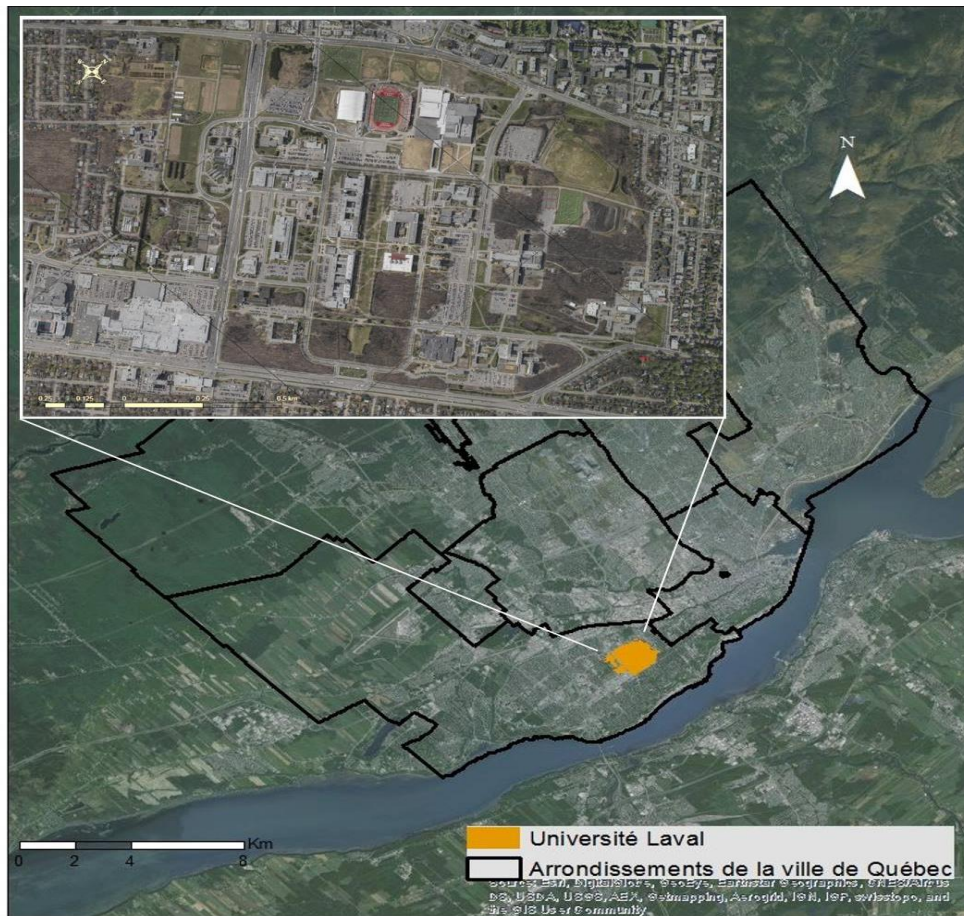
1.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques qui sont présentés dans cette section, illustrent les étapes nécessaires au déploiement logique de la réflexion menée dans cet essai :

- Réaliser une revue bibliographique dans le but de dresser un portrait des projets d'agriculture urbaine réalisés dans différents contextes. Cette étape permettra de dresser un état des lieux des connaissances accumulées, en synthétisant l'ensemble des réflexions qui ont déjà été menées sur le sujet.
- Réaliser une revue bibliographique plus spécifique à l'agriculture urbaine dans un contexte scolaire, afin de s'inspirer des projets menés au sein d'autres établissements d'enseignement.
- Cartographier les différents types d'aménagements présents sur le campus de l'Université Laval, tels que les espaces gazonnés, les stationnements, les bâtiments, les surfaces boisées et les projets relatifs à l'agriculture déjà présents.
- Cibler les zones d'intérêt pour l'aménagement d'espaces comestibles, en fonction des espaces disponibles, tout en prenant en compte des éléments sociaux comme l'achalandage et la fréquentation des sites, leur accessibilité, etc.
- Cartographier les zones d'intérêt afin d'offrir un outil visuel, au cas où les sites proposés pour le projet de paysage comestible, seraient l'objet d'un projet pilote.

2.0. Site d'étude

Le campus de l'Université Laval est situé dans l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge de la ville de Québec (figure 1). Il couvre une superficie de 1,8 km² excluant la Fabrique, le Vieux-Séminaire-de-Québec, le campus de Lévis, la Forêt Montmorency et les autres terrains hors campus appartenant à l'Université Laval (CAMEO, 2013).



**Figure 1 : Localisation de l'Université Laval à Québec
(Département de géographie, 2016)**

La figure 2, qui représente le plan du campus, donne un bref aperçu de l'aménagement de ce dernier. Les paysages les plus dominants sur le campus sont les boisés et les espaces verts. Un espace vert est défini par le Comité d'aménagement et de mise en œuvre de l'Université Laval comme un « espace extérieur non occupé par des boisés, des routes, des stationnements ou des lieux d'entreposage (ex. : dépôt à neige). Un

espace vert est normalement gazonné, mais peut être aussi un terrain en friche. Cela inclut les espaces occupés par des aménagements floraux, des arbustes, des arbres individuels en groupement ou alignement, de même que des terrains sportifs et agricoles, des jardins communautaires et des aménagements paysagers ». Les données du Comité d'aménagement et de mise en œuvre de l'Université Laval indiquent que les boisés s'étalent sur 17,2 % de la superficie du campus, et les espaces verts sur 46,4 %, dont la majorité sont des espaces gazonnés. La communauté universitaire est assez nombreuse et compte annuellement quelques 43000 étudiants et 9200 employés.

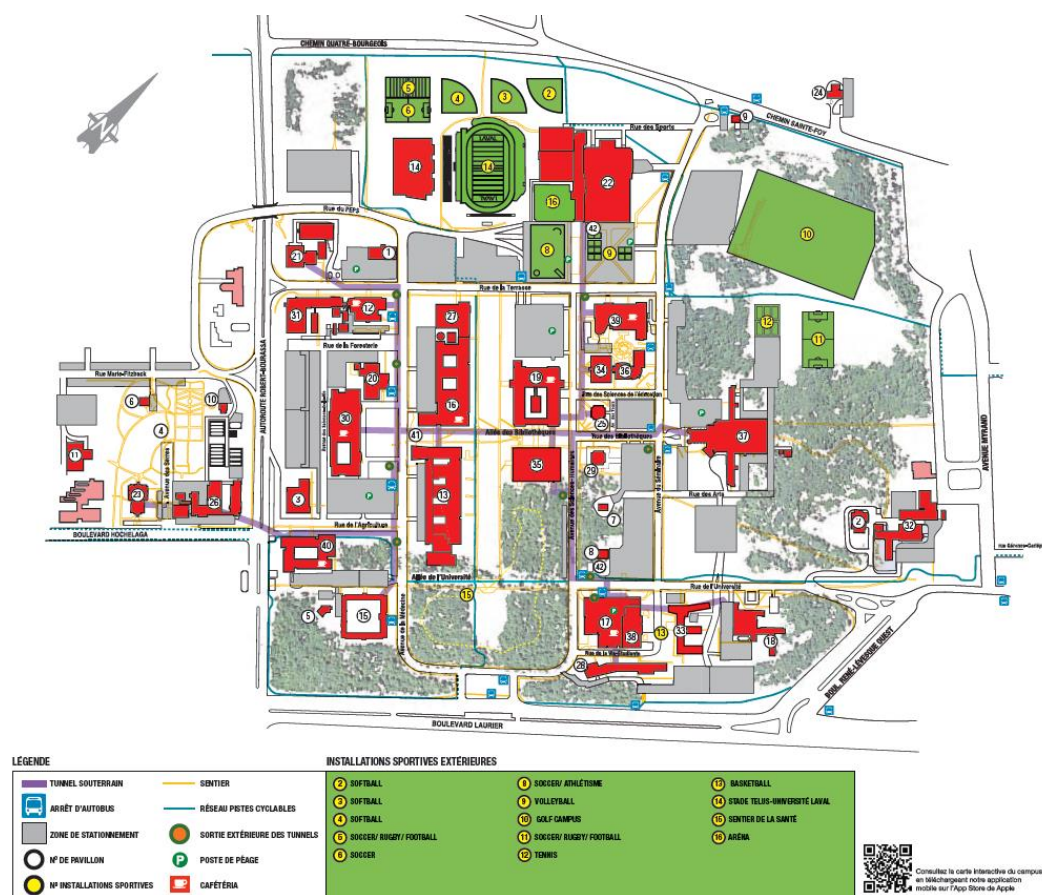


Figure 2 : Plan du campus de l'Université Laval (Université Laval, 2012)

La Politique institutionnelle de développement durable, adoptée en 2008, ainsi que le premier Plan d'action de développement durable (2009-2012), adopté en 2009, ont fait de l'Université Laval un chef de file en matière de développement durable. Cela lui a permis d'être rapidement auréolée du titre de leader du développement durable aux échelles locale, nationale et internationale. En effet, en 2014, l'Université Laval a obtenu une accréditation internationale, se classant première au Canada, et neuvième au monde, parmi les établissements ayant complété le processus d'évaluation. L'accréditation STARS (*Sustainability Tracking, Assessment and Rating System*) - niveau or en développement durable, est basée sur un processus de présentation et d'évaluation des avancées en matière de développement durable des universités, tant sur le plan de la formation, de la recherche, que sur le plan des opérations organisationnelles et de leurs retombées sur la communauté.

Le campus de l'Université Laval est considéré comme étant une oasis de verdure au milieu de la ville de Québec : allées bordées d'arbres, boisés, terrains sportifs et même des jardins y sont présents (Figure 3). On y trouve notamment plusieurs points comestibles, dont le Jardin des comestibles, les serres d'AgroCité sur le toit du pavillon Alexandre-Vachon et le jardin communautaire. Les espaces à vocation agricole n'occupent toutefois que 3,5 % de la superficie du campus.



**Figure 3 : Campus de l'Université Laval
(CAMEO, 2013)**

3.0. Méthodologie

De multiples moyens ont été utilisés pour l'identification des espaces d'intérêt, afin de déterminer les opportunités de création de paysages comestibles sur le campus de l'Université Laval.

3.1. Revue bibliographique

Plusieurs moteurs de recherche ont été utilisés dans le but de rassembler une documentation multiple et variée. Les mots clés utilisés lors de la première phase de recherche sont « agriculture urbaine » et « paysage comestible » dans le moteur de recherche Google, afin d'avoir accès à des informations générales, accessibles via différents supports tels que les articles de presse, les sites d'entreprises d'aménagement paysager, etc.

Ensuite, la recherche a été orientée vers des moteurs de recherche plus spécifiques tels que *Web of Science*, *Google Scholar*, Ariane 2.0 de la bibliothèque de l'Université Laval, *Érudit.org*, *ScienceDirect*, *Revue.org*, etc. Cette phase de recherche davantage peaufinée nous a permis d'avoir accès à des informations plus rigoureuses et plus approfondies. Enfin, un tri selon la pertinence des sources a été effectué, afin d'avoir toutes les informations nécessaires pour ce travail.

3.2. Cartographie

Le recours aux outils cartographiques a servi à fournir une vision d'ensemble, et à déterminer les différentes composantes nécessaires pour identifier les opportunités d'implantation de paysages comestibles sur le campus. Le logiciel ArcGIS version 10.4 hébergé par ESRI a été utilisé à cette fin. La couche cartographique utilisée principalement est « Polygone de lot » publiée le 26-08-2014 par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune. Les polygones représentent les lots de la Banque de données cadastrales du Québec en date du 6 avril 2014. Elle a été importée depuis la plateforme de diffusion de données géospatiales du Centre GéoStat de l'Université Laval « GéoIndex+ ». Cette couche a été projetée en NAD_1983_MTM_7 qui représente le système de projection utilisé au Québec. Un état des lieux est d'abord dressé sur ArcGIS de façon à présenter les surfaces disponibles pour l'implantation du projet. Les boisés et les espaces verts sont ensuite

cartographiés ainsi que les bâtiments et les aires imperméables et les projets liés à l'agriculture urbaines sur le campus. Finalement les zones d'intérêt ont été identifiées à l'aide de trois critères, soit l'achalandage, la connectivité et la disponibilité des espaces.

Ces critères sont définis de la façon suivante :

- L'achalandage réfère à la fréquentation des zones. On a donc défini les grands axes d'achalandage selon les principales zones les plus fréquentées qui entourent le campus de l'Université Laval.
- La connectivité est « le degré de connexion entre les divers milieux naturels présents au sein d'un même paysage » (CRECQ). Ainsi, on a décrit la connectivité entre les boisés ou entre les projets liés à l'agriculture urbaine déjà existants sur le campus.
- La disponibilité des espaces met de l'avant les espaces non utilisés. On a ciblé les espaces gazonnés non utilisés et les pourtours des stationnements.

4.0. Résultats

La première partie des résultats comprend la revue bibliographique. Ensuite, un état des lieux de la place occupée par l'A.U. à l'Université Laval est présenté.

4.1. Définition de l'A.U.

Les définitions de l'agriculture urbaine sont multiples. Elles diffèrent d'un auteur à un autre, et d'une organisation à une autre. Pour l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), « l'agriculture urbaine se réfère à de petites superficies (par exemple, terrains vacants, jardins, vergers, balcons, récipients divers) utilisées en ville pour cultiver quelques plantes et élever de petits animaux et des vaches laitières pour une consommation personnelle ou des ventes de proximité » (FAO, 1999).

Une telle définition ne prend en considération que la dimension spatiale, et non la fonctionnalité de l'A.U. envers la ville (Nahmías et Le Caro, 2012). Or, selon Aubry et Consalès (2014), la définition de l'A.U. devrait tenir compte de sa localisation par rapport à la ville et de ses fonctionnalités envers cette dernière, ainsi que de l'intégration de l'agriculture au champ de régulation de la dynamique urbaine (Nahmías et Le Caro, 2012). Aussi, avons-nous utilisé, dans le cadre de cet essai, une définition selon laquelle « l'agriculture urbaine est l'agriculture localisée en ville [...] dont les produits, et aujourd'hui les services, sont essentiellement à destination de la ville. C'est donc une agriculture qui partage avec la ville des ressources (foncier, main-d'oeuvre, eau, etc.) qui peuvent faire l'objet d'usages complémentaires ou concurrents » (Moustier et M'baye, 1999, cité par Ba et Aubry, 2011), « à vocation de sécurité alimentaire ou à vocation de développement social, ou tout simplement, d'autoproduction d'aliments pour sa propre consommation » (Direction de la santé publique, 2001, cité par DADEAT, 2012) et qui « peut prendre différentes formes : communautaire, commerciale ou privative » (DADEAT, 2012).

4.2. Multifonctionnalité de l'A.U.

« L'agriculture urbaine peut être une solution pour faire face aux enjeux urbains contemporains » (Wegmuller et Duchemin, 2010), qu'ils soient environnementaux ou

socio-économiques. Sous ses différentes formes, dont il sera question plus loin, l'A.U. constitue un capital socio-économique essentiel au développement de la société. Elle contribue à la bonne gestion du territoire et au renforcement de l'esprit communautaire. Wegmuller et Duchemin (2010) ont dénombré plusieurs points d'une pertinence certaine, concernant la contribution de l'A.U. au développement de la société, qui sont la sécurité alimentaire, la santé, les loisirs, l'éducation, les interactions sociales, l'économie, l'environnement et l'aménagement urbain, comme en témoigne la figure 4. Ces points seront détaillés dans les sections suivantes.

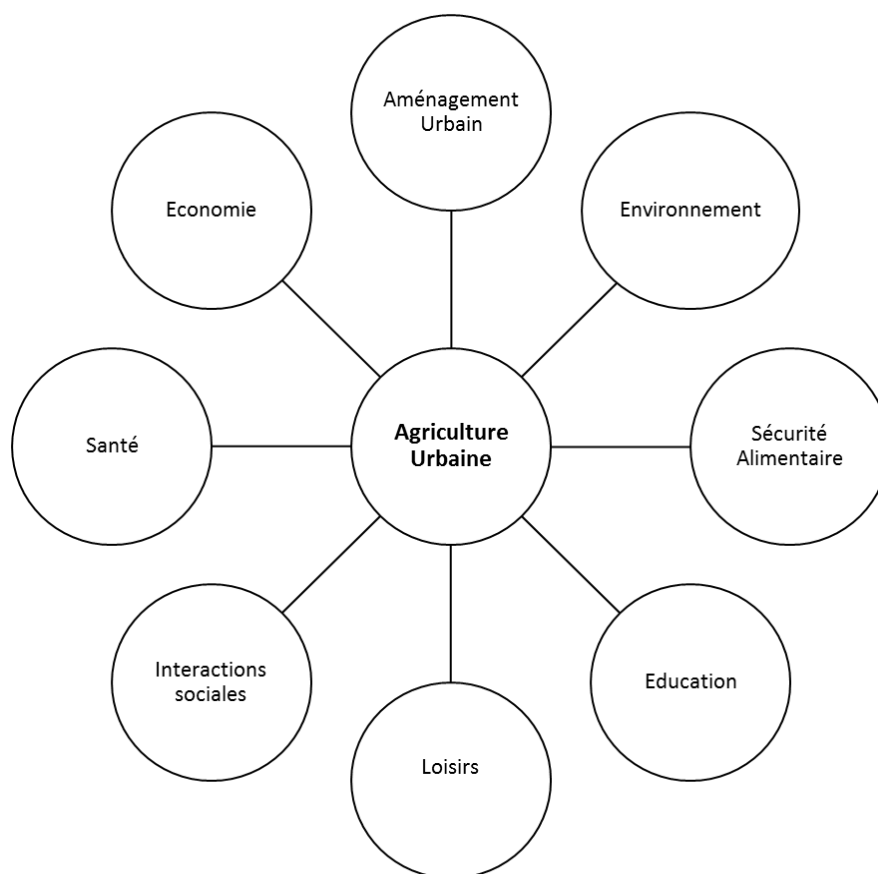


Figure 4 : Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine (Duchemin et al., 2008)

4.2.1. Sécurité alimentaire

« La sécurité alimentaire existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, salubre et nutritive, leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires, pour mener une vie saine et active » (Sommet mondial de l'alimentation, 1996). Or, l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture affirme que « les dernières estimations disponibles indiquent que quelque 795 millions de personnes (une sur neuf) ont souffert de sous-alimentation chronique pendant la période 2014-2016 » (FAO, 2015).

L'A.U. propose aux citoyens des aliments frais, sains, accessibles et à faible coût. Elle leur offre aussi des autoproduits dépourvus d'intrants chimiques (Wegmuller et Duchemin, 2010; Reyburn, 2006, cité par Wegmuller et Duchemin, 2010). Il est utile de rappeler que l'A.U. est également à même de participer à la souveraineté alimentaire, en offrant à la population la possibilité de connaître la provenance de sa nourriture, en adéquation avec sa culture et son mode d'alimentation (Dobyns, 2004, cité par Wegmuller et Duchemin, 2010).

4.2.2. Santé

En réduisant la sous-alimentation, l'A.U. offre une solution efficace à l'amélioration de la qualité de vie des individus. À travers ses multiples fonctions, elle offre aux citoyens un sentiment de bien-être physique et mental, du fait d'être en contact permanent avec la nature (Paquette, 2002 cité par ISE, 2007). Cet effet thérapeutique de l'A.U. est surtout constaté chez les personnes âgées, puisqu'elle leur offre l'occasion d'effectuer un exercice physique en plein air leur procurant un sentiment de relaxation et un effet bénéfique sur leur santé mentale (Wegmuller et Duchemin, 2010).

4.2.3. Loisirs

L'A.U., sous ses différentes formes, constitue une activité de détente jouant, chez certaines personnes, le rôle de passe-temps. C'est une forme de loisir peu coûteuse qui s'exerce en plein air et à proximité des zones résidentielles (ISE, 2007; Wegmuller et Duchemin,

2010). À Montréal, considérant les délais d'attribution de parcelles de jardin communautaire, les Montréalais pratiquent leur passion à des endroits inattendus, à savoir le pourtour d'arbres publics et les balcons (Paquette, 2002 cité par ISE, 2007). Le fait de voir des gens produire leurs propres plantes, suscite aussi des vocations.

4.2.4. Éducation

La fonction éducative de l'A.U. ne se résume pas seulement à l'apprentissage des pratiques agricoles. Elle est très importante quant à l'échange d'informations et de connaissances dans d'autres domaines aussi. Elle permet aussi de prendre conscience de la diversité et de la qualité des aliments que l'A.U. peut offrir au consommateur. En tissant des liens avec la nature, il en résulte pour le consommateur une prise de conscience des problématiques environnementales et de celles concernant la santé humaine (ISE, 2007; Wegmuller et Duchemin, 2010).

4.2.5. Interactions sociales

Outre la production de denrées de qualité, l'A.U. suscite des initiatives de travail collectif et de rassemblement (ISE, 2007). Elle favorise le partage et l'esprit d'entraide et « procure un contexte social particulièrement pertinent pour les personnes faisant face à l'isolement social, comme c'est souvent le cas pour les personnes âgées, les personnes d'origines minoritaires et les personnes socio-économiquement défavorisées » (Duchemin et al., 2008, cité par Wegmuller et Duchemin, 2010). De nouveaux liens se tissent, contribuant ainsi au développement de réseaux favorisant la mixité sociale et cultivant un sentiment d'appartenance et de solidarité.

4.2.6. Économie

L'impact économique de l'A.U. est considérable. Face à l'écart des revenus de plus en plus grandissant entre classes sociales dans les grandes villes (Irvine et al., 1999 cité par Wegmuller et Duchemin, 2010), l'A.U. donne aux plus démunis l'opportunité de réduire leurs dépenses alimentaires et d'avoir une source de revenus supplémentaires. Souvent, les formes d'A.U. qui reposent sur du bénévolat collectif nécessitent des postes

d'administrateur et d'animateur pour encadrer toutes ces activités (Hista, 2007). Ainsi, l'A.U. est un générateur d'emplois. Il s'agit même du deuxième employeur à Dar es Salam, en Tanzanie, où 20% des employés de cette ville travaillent en A.U. (Sawio, 1998 cité par Caramillo et Van Veenhuizen, 2002).

Le fait que la production soit locale ne peut que favoriser l'accessibilité à des aliments frais, sains et à faible coût, grâce à la réduction des coûts du transport et de consommation d'énergie. Par ailleurs, le compost utilisé en A.U. est généralement issu de matières putrescibles et de déchets organiques. Cette pratique permet de diminuer la contamination de l'eau et des sols, mais aussi de réduire les opérations d'enfouissement qui sont très onéreuses. La facette économique de l'A.U. acquiert toute sa valeur positive lorsque les bénéfices non commerciaux tels que la sécurité alimentaire, la santé, le loisir, l'éducation, les interactions sociales et l'environnement sont mis à l'avant-plan (Caramillo et Van Veenhuizen, 2002).

4.2.7. Environnement

Les impacts environnementaux recensés de l'A.U. sont multiples. L'A.U. contribue à atténuer les effets anthropiques néfastes pour l'environnement. Elle favorise la biodiversité et participe à la lutte contre la pollution atmosphérique et les îlots de chaleur, ainsi qu'à la diminution de la consommation d'énergie et à la réduction du volume des eaux de ruissellement. Ces impacts seront détaillés à la suite.

a) Maintien de la biodiversité

La nécessité de préserver la biodiversité est primordiale, puisque la perte de biodiversité peut engendrer une perturbation des écosystèmes, en les fragilisant face aux chocs (climatiques, biologiques, etc.), ce qui peut même les rendre incapables de combler les besoins des êtres humains et d'assurer leur survie (Perrault, 2007).

L'utilisation et le développement de la biodiversité agricole sont considérés comme un moyen à long terme pour la conservation de la nature (CIP-UPWARD, 2003). La

biodiversité agricole constitue aussi un moyen fondamental de lutte contre l'insécurité alimentaire (Perrault, 2007).

Considérant le rôle essentiel des pollinisateurs, des études sur l'abondance et la diversité des abeilles ont démontré le potentiel des milieux urbains à les soutenir, surtout si une planification urbaine durable est réalisée, en assurant l'hétérogénéité des habitats (Chagnon, 2008). Ces mêmes habitats sont en effet confrontés à une autre problématique, à savoir la fragmentation, causant une perte de biodiversité en milieu urbain. De ce fait, l'A.U. peut, à travers une trame verte, servir de corridors écologiques, maintenant ainsi une biodiversité d'espèces animales et végétales (ISE, 2007).

b) Création d'îlots de fraîcheur

La perte de végétation dans le milieu urbain est la principale cause des îlots de chaleur. Cette perte est due essentiellement à la densification et à l'étalement urbain. En effet, les matériaux à albédo élevé comme l'asphalte ou le béton, rediffusent la chaleur accumulée durant la journée, augmentant ainsi la température des villes. Cette augmentation ne peut que favoriser une demande énergétique plus élevée pour la climatisation, et une consommation plus importante en eau potable. Elle engendre aussi une détérioration de la qualité de l'air extérieur (formation du smog) et intérieur (multiplication des acariens, des moisissures et des bactéries). Par conséquent, ces îlots de chaleur ont un impact direct et nocif sur la santé humaine (INSPQ, 2009).

L'une des solutions à ces phénomènes est la mise en place d'une stratégie de végétalisation, incluant l'agriculture urbaine. L'ombrage créé par le feuillage, ainsi que l'évapotranspiration, minimisent les écarts thermiques au sol (INSPQ, 2009).

c) Lutte contre la pollution atmosphérique

La lutte contre la pollution atmosphérique se fait à travers la végétation, qui filtre les matières particulaires et réduit les niveaux de CO₂ par photosynthèse (Rosenthal et al., 2008), entraînant par conséquent une amélioration de la qualité de l'air. L'utilisation du compost peut être considérée comme une solution aux émissions de méthane par les sites

d'enfouissement, en diminuant la quantité de déchets organiques de la ville. Il en résulte une bonne gestion et une valorisation des matières putrescibles (Jansma et Visser, 2011; ISE, 2007). L'agriculture urbaine joue donc un rôle indubitable dans l'assainissement de l'air grâce à son apport important en végétation.

d) Diminution de la consommation d'énergie

L'une des plus grandes problématiques dans l'approvisionnement en denrées alimentaires est le transport et son coût énergétique. De la production à la distribution, en passant par la transformation, les aliments parcourent une distance moyenne de 2400 km (Bhatt et Kongshaug, 2005 cité par ISE 2007). Outre la dépendance de la ville à l'égard de la campagne, les milieux ruraux caractérisés par des pratiques agricoles tournées vers des monocultures intensives ne peuvent pas toujours satisfaire les besoins de diversification alimentaire des consommateurs. Par conséquent, les habitants des villes se trouvent obligés de consommer des aliments importés, augmentant ainsi la consommation d'énergie (ISE, 2007). Ainsi, l'A.U. offre un moyen efficace de réduction de la consommation d'énergie nécessaire au transport, à la réfrigération, au stockage, ainsi qu'à l'emballage. N'oublions pas aussi les émissions de carbone qui y sont associées (De Zeeuw et Drechsel, 2015).

e) Réduction du volume des eaux de ruissellement

L'augmentation des taux de ruissellement est due à des modifications hydrologiques d'origine anthropique. Le remplacement des couverts végétaux par des matériaux imperméables modifie le parcours des eaux de ruissellement et diminue leur infiltration. L'eau de pluie est convertie en écoulement de surface, contribuant ainsi à la pollution des cours d'eau récepteurs (EPA, 2007; INSPQ, 2009).

Des études menées par l'Institut des sciences de l'environnement ont montré que lors de fortes pluies à Montréal, la majeure partie du volume d'eau est déversée sans traitement dans le fleuve Saint-Laurent, entraînant sa contamination (le réseau d'égout de la ville de Montréal est combiné à 95%, c'est-à-dire qu'il reçoit les eaux usées et les eaux pluviales en même temps). De plus, le traitement des eaux usées comporte des coûts faramineux, d'où la

nécessité d'augmenter les surfaces végétalisées qui possèdent un grand pouvoir de rétention, pouvant atteindre jusqu'à 75% du volume de l'eau de ruissellement (ISE, 2007).

4.2.8. Aménagement urbain

Une étude menée en 2012 par Vivre en ville, une organisation d'intérêt public au Québec, a mis en exergue le rôle important de l'agriculture urbaine dans l'aménagement urbain. En effet, l'A.U. contribue à « la mise en valeur des terrains vacants ou des friches urbaines », à l'embellissement de la ville et à la création d'îlots de fraîcheur, ainsi qu'à une amélioration de la qualité de vie. Cette fonction de l'A.U. a fait aussi l'objet d'une étude par Wegmuller et Duchemin (2010), qui mentionnent qu'un « aménagement urbain favorable » à l'A.U. permet de renouer avec la nature et de « bénéficier d'un espace horticole » (Wegmuller et Duchemin, 2010).

4.3. Les techniques d'agriculture urbaine en vigueur au Québec

Plusieurs méthodes de production de l'A.U. sont en usage au Québec. Elles peuvent être divisées en deux grands groupes : la culture en sol, qui nécessite généralement un terrain à potentiel agricole, et la culture hors-sol qui consiste en l'utilisation de surfaces minéralisées sollicitant un support de substrat.

4.3.1. Culture en sol

En agriculture conventionnelle, ce type d'agriculture nécessite généralement une grande superficie pour être rentable. En ville, le concept n'est pas le même puisque le manque d'espace représente un inconvénient majeur. Aussi, d'autres alternatives ont vu le jour. Il s'agit des jardins communautaires et collectifs, des jardins dans des cours d'école et des aménagements comestibles.

a) Les jardins

En ville, qui dit A.U., dit jardins. Avant l'émergence des jardins communautaires en 1975 à Montréal, le jardinage était pratiqué essentiellement sur des terrains privés et en

pleine terre (OCPM, 2012).

- Les jardins communautaires

« Le jardin communautaire est d'abord un espace de loisir, organisé par un service municipal et soumis à un code de conduite édicté par la Ville mais vécu par chacun des jardins selon son histoire propre » (Bouvier-Daclon et Sénécal 2001). Le jardin est divisé en lots individuels, où chaque participant est responsable de sa parcelle, tant pour l'entretien que pour la récolte (Bouvier-Daclon et Sénécal, 2001). Les outils et les points d'eau sont partagés. Bien que le nombre de parcelles soit en continuelle augmentation, l'accès à un lot est parfois difficile, vu le nombre réduit de parcelles eu égard à la demande. De plus, l'aspect communautaire de cette pratique est controversé, à cause du caractère individuel des tâches à réaliser (Hista, 2007).

- Les jardins collectifs

Contrairement aux jardins communautaires, un jardin collectif est constitué par une seule parcelle exploitée par l'ensemble des participants (Boulianne, 2001). Dans ce type de jardins, les différentes tâches sont réparties entre les participants, les récoltes sont partagées, le matériel est fourni, et un groupe spécialisé s'occupe de la gestion et du soutien technique. Généralement à vocation non lucrative et totalement gratuits, ces jardins permettent de tisser des liens entre les participants, facilitent l'intégration sociale et favorisent leur « *empowerment* ». Mis à part le volet social, la question de sécurité alimentaire est mise à l'avant-plan, puisque les jardins collectifs sont souvent associés à des organismes tels que les banques alimentaires ou les cuisines communautaires (ISE, 2007).

b) Les jardins dans des cours d'école

L'exemple le plus probant de jardins dans des cours d'école est celui des écoles à Montréal, où la commission scolaire *English Montréal* (EMSB) est entrée en association à *City Farm School*. L'objectif de cette dernière, est de développer des partenariats et de l'expertise, afin de promouvoir l'autonomie alimentaire locale (City Farm School, nd). Des jardins sont implantés dans les cours de quelques écoles, et un groupe de stagiaires assurent l'animation

des ateliers. D'autres programmes ont vu le jour, comme le programme Ecoleader qui a réussi à implanter de nouveaux jardins en 2013. Le plus grand défi pour ces programmes est d'assurer la continuité de ces projets jusqu'à la fin de l'année scolaire (Agriculture urbaine Montréal, 2013).

c) Les aménagements comestibles

Un aménagement comestible est un moyen pratique d'utiliser des plantes comestibles à des fins ornementales. En général, cette pratique se fait sans recours aux produits chimiques, et la récolte est réalisée sans nuire à l'aspect décoratif du paysage. (Kourik, 2004). La fondation « La RHA pour la reconstruction harmonieuse de l'agriculture » (2010), par exemple, propose un projet de « Paysage CO2mestible » pour réduire la proportion d'espaces gazonnés dans la ville de Beloeil. Cette pratique a pour objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) de ces espaces gazonnés, de sensibiliser les citoyens à l'utilité des paysages comestibles dans la lutte contre les changements climatiques et de les inciter à adopter « un comportement durable de gestion écologique des aménagements paysagers ».

Depuis quelques années, plusieurs entrepreneurs œuvrent pour la réalisation d'aménagements comestibles, à savoir Paysage Gourmand, Croque Paysage, Terre d'abondance, Biocité, etc.; sans oublier les Urbainculteurs et le fameux aménagement comestible de l'Assemblée nationale du Québec. Au Cégep de Drummondville, une initiative étudiante a vu le jour sous le nom de « paysage comestible » dans le but de promouvoir des variétés de plantes rustiques et indigènes, et de pratiquer l'agriculture urbaine au sein du collège (Cégep de Drummondville, 2015).

Les aménagements comestibles peuvent emprunter de multiples formes (murs comestibles, jardins verticaux, etc.). La plupart de ces aménagements utilisent des plantes rustiques et indigènes. On y trouve des plantes médicinales et aromatiques, des fleurs comestibles, des légumes et des fruits, etc. Tous ces exemples dénotent une prise de conscience et une

transition vers ce type d'aménagement, pour succéder aux pelouses et aux jardins ornementaux dont le coût élevé d'entretien n'est plus à démontrer.

4.3.2. *La culture hors-sol*

Parmi les alternatives les plus efficaces en culture hors-sol, il y a l'exploitation des toits des immeubles. Ces derniers, étant inutilisés, contribuent à la formation d'îlots de chaleur en été, à des pertes thermiques en hiver et à une mauvaise gestion des eaux de précipitations (Moavenzadeh et al, 2002 cité par Castonguay, 2013). Les toits verts, ou toitures végétales, consistent à transformer le toit en jardin. Plusieurs techniques sont utilisées selon l'architecture du bâtiment et le budget disponible (Boucher, 2006). Selon la construction, la conception et le coût, on distingue deux types de toits verts : l'extensif et l'intensif (SCHL, 2006). Cependant, il existe d'autres formes de culture hors-sol telles que la culture en bacs sur les balcons, la culture en sacs de géotextiles, la culture dans des plates-bandes surélevées, etc.

a) Toits verts extensifs

La principale caractéristique de ces toits est leur mince couche de substrat (5 à 10 cm), ce qui équivaut à un poids faible et à un coût d'installation réduit. La diversité de la végétation y est moindre que pour les toits verts intensifs et, par conséquent, leur entretien est moins ardu. Le substrat étant léger, les toits verts extensifs exigent des plantes basses, rustiques et résistantes à la sécheresse (SCHL, 2006; Boucher, 2006).

b) Toits verts intensifs

En comparaison avec les toits verts extensifs, les toits verts intensifs sont reconnaissables à leur couche de substrat plus profonde qui nécessite une structure plus épaisse, et donc plus solide. Ils se distinguent également par une diversification plus importante des végétaux qu'il est possible d'y introduire. Cela nécessite un entretien plus fréquent et parfois même le recours à l'irrigation. Leur coût de construction est plus élevé (SCHL, 2006; Boucher, 2006).

Les avantages associés aux toits verts sont multiples. Par la fonction isolante du substrat, une réduction de la consommation d'énergie des bâtiments est notable en été comme en hiver. Les toits verts contribuent aussi à l'atténuation des îlots thermiques urbains, à la rétention des précipitations et à l'amélioration de la qualité de l'air. Ils peuvent aussi constituer un nouvel habitat écologique pour certaines espèces d'oiseaux (Boucher, 2006).

L'une des techniques hors-sol les plus utilisées dans les milieux urbains est la culture hydroponique. En 2011, à Montréal, la plus grande serre hydroponique au Canada a été mise en place par les Fermes Lufa : une serre d'environ 2900 m² pouvant nourrir 2000 personnes en continu. En 2013, la même entreprise a construit sa deuxième serre hydroponique de 40000 m² à Laval (Les Fermes Lufa, 2014). La culture hydroponique consiste à produire les plants à partir d'un substrat neutre, en maintenant les racines dans une solution nutritive nécessaire au développement de la plante (Alternatives, 2007). Cependant, si une serre hydroponique s'avère très productive, elle consomme néanmoins beaucoup d'énergie, sans compter son coût d'installation élevé (Potage-toit, nd).

c) Autres formes de cultures hors-sol

Les citoyens qui n'ont pas accès à un espace de culture en sol ont souvent recours à la culture en bacs sur leurs balcons. Cette pratique donne libre cours à la créativité et à la volonté de cultiver son propre potager dans des espaces très étroits. Cependant, pour avoir une bonne récolte, il faut respecter certaines règles et connaître les légumes les plus adéquats. Il est important par exemple de prendre en compte la profondeur des racines, le drainage nécessaire, la qualité du substrat, l'arrosage etc. (Les amiEs de la terre de l'Estrie, nd). Cependant, il existe des bacs à réserve d'eau qui contiennent des réservoirs d'eau. Ainsi l'irrigation se fait par capillarité, et il n'est plus nécessaire d'arroser fréquemment (Les amiEs de la terre de l'Estrie, nd). Des systèmes plus complexes peuvent être réalisés, comme le « système BIOTOP », mais il nécessite plus de technicité. Il s'agit d'un système bioponique qui conjugue à la fois compost et solution nutritive (Biotop Canada, nd).

Des dispositifs plus simples peuvent être mis en place avec des matériaux de recyclage comme les bouteilles ou les chaudières. Il est aussi possible d'utiliser des sacs géotextiles qui sont à faible coût et adaptés à tout type de cultures, ou des bacs soulevés sur les zones asphaltées ou bétonnées (Les Urbainculteurs, 2016).

4.3.3. L'A.U. dans le contexte universitaire

Les initiatives d'A.U. dans les campus universitaires sont multiples. À Montréal, à l'Université McGill, plusieurs projets suscitent l'attention. Le projet *McGill-Macdonald Student Ecological Gardens* (MSEG), par exemple, est un jardin écologique d'environ 8100 m², conçu en 2009 et entièrement géré par des étudiants. Le MSEG offre une large diversité de produits biologiques constitués essentiellement de légumes, d'herbes et de fruits. À l'Université Concordia, le projet *City Farm School* se compose du jardin Loyola qui permet de produire des légumes, des herbes médicinales et des champignons produits par une ferme sur toit.

La *Michigan State University* (MSU) a mis en place une ferme biologique étudiante de 6 ha et environ 1860 m² de serre solaire passive, où la production est certifiée biologique. Cette ferme se spécialise dans l'enseignement et la production agricole biologique certifiée (MSU, 2015). Plusieurs autres projets similaires existent un peu partout dans le monde. Leur principale mission est de développer et de promouvoir l'A.U. durable, de favoriser l'apprentissage, de sensibiliser les étudiants et d'encourager la consommation locale.

4.4. L'Université Laval : quelle place pour l'A.U. ?

Les informations de la section 4.4 sont tirées des documents du Service des immeubles de l'Université Laval.

4.4.1. *État des lieux*

Le campus de l'Université Laval constitue une mosaïque de boisés, d'espaces verts, de bâtiments et de stationnements. Ce milieu urbain riche en biodiversité abrite une panoplie d'espèces animales et végétales qui peuvent jouer un rôle important dans le maintien d'un équilibre écologique sur le campus.

a) Les boisés et les espaces verts

Le campus de l'Université Laval abrite l'une des deux surfaces boisées les plus importantes de l'arrondissement Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge de la ville de Québec. Celle-ci les a sélectionnées pour les inscrire au répertoire des milieux naturels d'intérêt de Québec (Services des immeubles, 2013).

Les boisés et les espaces verts, ainsi que les cultures, couvrent la plus grande partie de la superficie du campus. D'après les données du Comité d'aménagement et de mise en œuvre de l'Université Laval, les boisés occupent 17,2 % de la superficie du campus et les espaces verts (tels que définis dans la section 2.0) 46,4 %, dont la majorité sont des espaces gazonnés (Service des immeubles, 2013).

Ces derniers, en plus de leur côté esthétique, contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air, en séquestrant carbone et poussières. Les pelouses peuvent limiter le ruissellement en absorbant de grandes quantités d'eau, comme elles peuvent freiner l'érosion. Ces espaces contribuent aussi à la diminution des îlots de chaleur par le phénomène d'évapotranspiration. En plus de son caractère récréatif, le gazon est considéré comme une aire de jeux sécuritaire.

Cependant, les pelouses nécessitent un entretien dont le coût élevé n'est plus à démontrer. Durant la période de croissance, le gazon exige parfois plus d'une tonte par semaine. Pour

atteindre un bon niveau de croissance et une forme parfaite, la fertilisation est primordiale. Généralement, les tondeuses à carburant sont exclues des normes d'émissions de GES. Or, des études démontrent qu'une seule tondeuse autoportée émet autant de polluants en une heure que 34 voitures (Pineo et Barton, 2010). Un risque de pollution des nappes n'est par ailleurs pas à exclure lors de l'utilisation d'engrais chimiques. En 1987, une étude menée par l'Institut national du cancer aux États-Unis, a montré que les enfants qui avaient vécu en contact avec des endroits où il y avait un recours fréquent aux pesticides pour gazon étaient 6,5 fois plus susceptibles de développer une leucémie (Pineo et Barton, 2010). Le type de graminée utilisé pour ensemercer les gazons n'est par ailleurs pas originaire de l'Amérique du Nord. Ainsi, plusieurs espèces d'insectes indigènes ne peuvent pas survivre dans ce type de végétation, limitant ainsi la chaîne alimentaire. La biodiversité dans une pelouse est donc restreinte (Pineo et Barton, 2010).

Mis à part leur caractère non productif, les espaces gazonnés sont souvent inutilisés. L'agriculture urbaine sous ses différentes formes est donc un moyen efficace pour les convertir en un espace joignant l'utile à l'agréable.

La figure 5 présente un profil détaillé des pelouses et jardins, ainsi que des boisés de l'Université Laval. En excluant les terrains sportifs, les boisés couvrent environ 40 ha, et les pelouses et jardins environ 54,62 ha, dont 9,26 sont occupés par les cultures. Dans cet écosystème urbain, il y a 986 espèces de végétaux, dont 434 sont originaires du Québec. Onze des 12 espèces de conifères et 29 des 37 espèces de feuillus indigènes au Québec sont présentes dans le campus. Bien que 90 % des ormes aient disparu des villes en Amérique du Nord, le campus en compte environ 800 (Service des immeubles, 2013).

La faune du campus de l'Université Laval est aussi diversifiée que sa flore. Neuf espèces de mammifères y sont fréquemment observées : marmotte commune, mouffette rayée, rat musqué, raton laveur commun, tamia rayé, écureuil roux américain, écureuil gris, chauve-souris cendrée, chauve-souris rousse. Ces deux dernières sont « susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables » (Service des immeubles, 2013). Jusqu'en 2013, 127 espèces d'oiseaux ont été dénombrées, ce qui est important par rapport à la superficie du

campus et par rapport au nombre d'espèces observables dans la région de Québec selon l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec (qui est de 176 espèces). Une population de salamandres cendrées a aussi été repérée sur le campus entre les pavillons Adrien-Pouliot et Jean-Charles-Bonenfant et le boulevard Laurier, lors d'inventaires préliminaires réalisés à l'automne 2013 (Service des immeubles, 2013).

Quelques types de lichens et d'espèces exotiques envahissantes, telles que la renouée du Japon, sont aussi observables sur le campus.

Un des points forts de la flore du campus est l'existence de plus d'une cinquantaine d'espèces comestibles telles que l'amélanchier, le cornouiller du Canada, le framboisier et la vioerne, ainsi qu'une quarantaine d'espèces médicinales (achillée millefeuille, aulne, chicorée sauvage, plantain majeur, consoude officinale, etc.). Bien que plusieurs espèces de mycètes soient visibles, trois espèces de champignons seulement ont été inventoriées et elles sont comestibles : le marasme des oréades, le coprin chevelu et le polypore souffré (Services des immeubles, 2013).



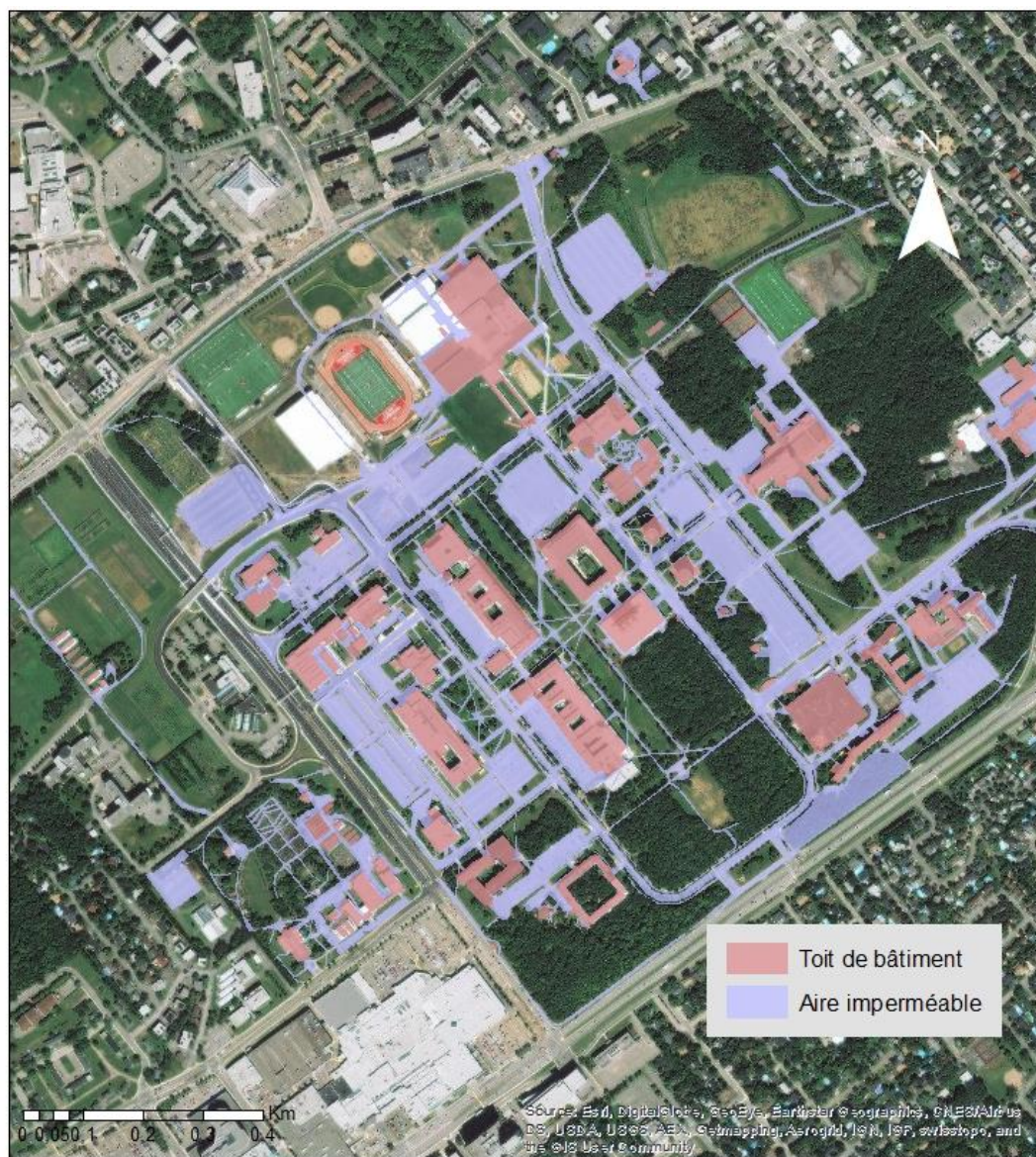
Auteur: Amine Khiari
Source : Département de géographie

Figure 5 : Pelouses et jardins, cultures et boisés du campus de l'Université de Laval

b) Les bâtiments et les aires imperméables

Le campus de l'Université Laval comporte quarante édifices dont deux espaces sportifs, un complexe de serres de haute performance et quatre résidences étudiantes. Quant aux aires imperméables, elles sont composées essentiellement de stationnements, de rues traversant le campus et de sentiers. La localisation de ces emplacements est présentée sous forme cartographique à la figure 6. À partir de cette carte, un calcul approximatif des surfaces des

toits des bâtiments et des aires imperméables a été réalisé. Ainsi, la surface couverte par les bâtiments est de 171 374 m² soit environ 17,1 ha. La surface la plus grande, occupée par l'Espace sportif Desjardins de l'Université Laval, est de 23 836 m², soit environ 2,4 ha. La surface couverte par les aires imperméables est de 433 918 m², soit environ 43,4 ha.



Auteur: Amine Khiari
Source : Département de géographie

Figure 6 : Aires imperméables et toits des bâtiments du campus de l'Université Laval

De ces aires imperméables, les stationnements à eux seuls représentent une superficie de 182 060,35 m², soit environ 18,21 ha (Figure 7). Le stationnement le plus grand est de 15 660,57 m², soit environ 1,57 ha. Il est situé près du terrain de golf de l'Université Laval.

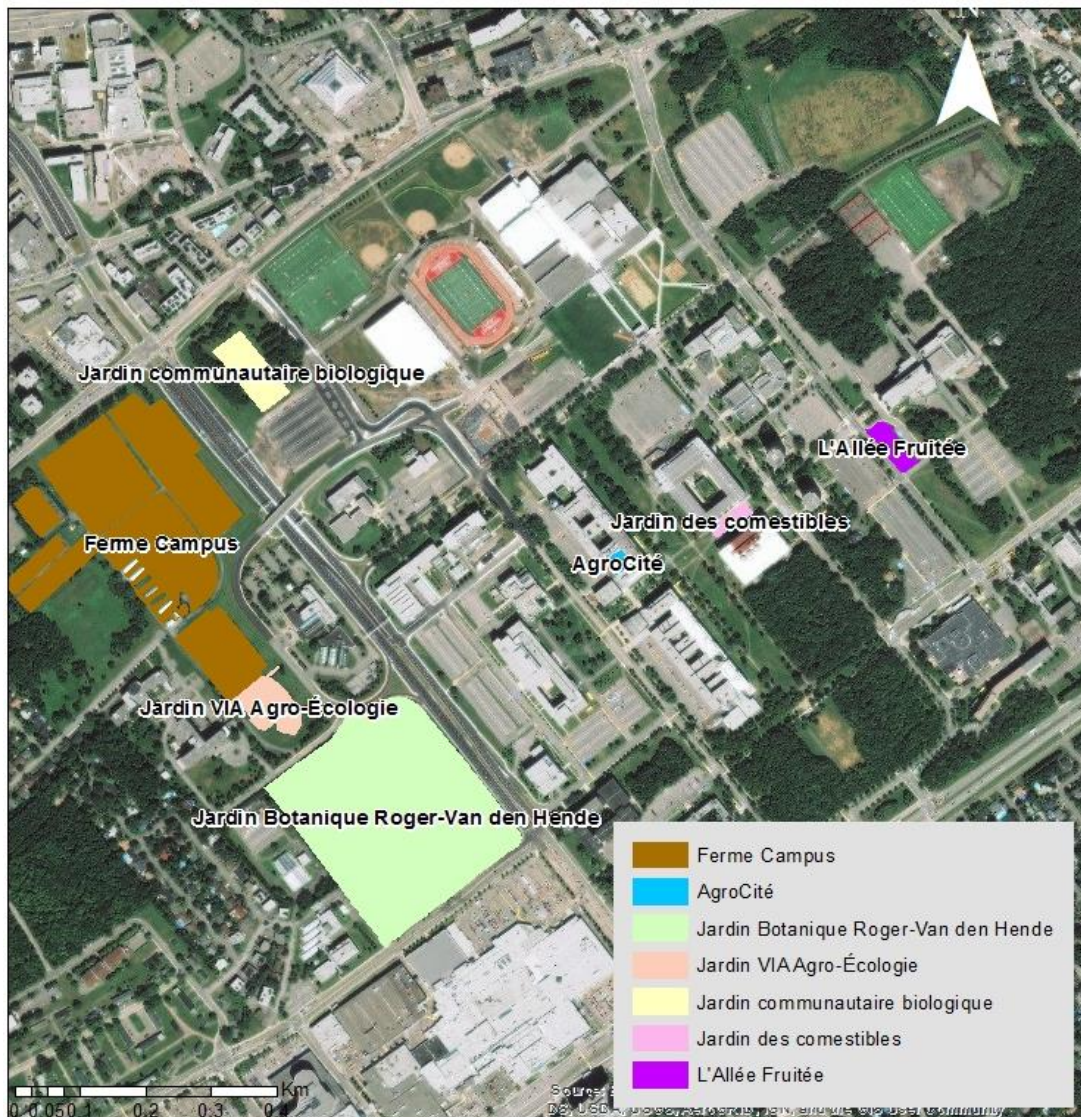


Auteur: Amine Khiari
Source : Département de géographie

Figure 7 : Les stationnements du campus de l'Université Laval

c) Les projets liés à l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval

L'agriculture urbaine existe déjà sur le campus de l'Université Laval. En effet, plusieurs projets mis en place par différents organismes y ont été réalisés depuis plusieurs années. Ces derniers sont représentés dans la figure 8.



Auteur: Amine Khiari

Source : Département de géographie

Figure 8 : Localisation des projets liés à l'agriculture urbaine sur le campus de l'Université Laval

La Ferme Campus couvre 12 hectares. Cette parcelle est principalement consacrée à la recherche. Une partie de la ferme est sous la responsabilité du comité étudiant VIA Agro-Écologie. Ce comité gère les Jardins VIA Agro qui comportent une partie communautaire et une partie collective. Il a pour mission de promouvoir l'agro-écologie et l'agriculture urbaine.

Ces jardins sont considérés comme un lieu d'échange enrichissant entre le public et les étudiants en agronomie.

Dans la même thématique, le jardin botanique Roger-Van den Hende est un jardin pédagogique spécialisé en horticulture ornementale. Ouvert au public depuis 1978, ce jardin constitue un lieu de détente et de rencontre très convivial entre amateurs d'horticulture ornementale. Il s'étend sur six hectares et renferme près de 4000 espèces et cultivars. Le jardin possède une collection unique de plantes indigènes du Québec. En 2016, l'Association des jardins du Québec, Les Jardins de vos rêves et Paysage gourmand se sont associés pour concevoir et réaliser le Jardin de l'essor comestible, installé dans le jardin Roger-Van den Hende. « Cet aménagement est constitué de plates-bandes comestibles ceinturées de bordures d'acier rouillé formant une enceinte au centre de laquelle sont disposées trois colonnes végétalisées entourées de diverses plantes aromatiques, potagères et fruitières cultivées dans des contenants recyclés et récupérés ». Cet aménagement peut être facilement reproduit par des visiteurs intéressés.

Fondé en 1978, le jardin communautaire biologique de l'Université Laval est l'un des plus anciens jardins communautaires de la ville de Québec. Il est composé de 300 lots de 17 m² et constitue un lieu de rencontres pour ses 160 adhérents.

Sur le campus de l'Université Laval, et plus précisément sur le toit de du pavillon Alexandre-Vachon, il y a la serre hydroponique d'AgroCité. Le groupe d'étudiants concerné a pour mission de développer un modèle d'affaire en A.U.

En 2008, le projet « L'Allée Fruitée » a été mis en oeuvre par Univert Laval, un groupe environnemental étudiant. Ce projet avait pour objectif la plantation d'arbres et d'arbustes fruitiers le long de la piste cyclable du campus.

D'autres initiatives plus récentes tentent de promouvoir l'A.U. sur le campus de l'Université Laval, à savoir le projet Chlorophylle, qui est une initiative étudiante ayant pour but d'embellir les pavillons de l'Université Laval par l'ajout de bacs de plantes et de fleurs, ou encore le

Jardin des Comestibles situé entre les pavillons Charles-De Koninck et Jean-Charles-Bonenfant.

4.4.2. Zones d'intérêt pour l'aménagement d'espaces comestibles sur le campus

Selon le site web du MAPAQ, « l'agriculture urbaine découle de la demande grandissante des citoyens pour des aliments produits localement et pour une agriculture de proximité » (MAPAQ, nd). Les zones d'intérêt pour l'aménagement de paysages comestibles sur le campus de l'Université Laval doivent être en premier lieu à proximité de la communauté universitaire. À l'aide du critère « achalandage », les axes les plus achalandés ont donc été sélectionnés. Pour une meilleure contribution de ces paysages, il serait préférable de relier entre eux les boisés ainsi que les projets liés à l'A.U. En effet, l'A.U. peut jouer le rôle de corridors écologiques maintenant une biodiversité d'espèces animales et végétales (ISE, 2007). Le critère « connectivité » a donc servi à relier les zones où une connexion est nécessaire. Enfin, le troisième critère nous a aidé à déterminer les espaces disponibles pour d'éventuels paysages comestibles.

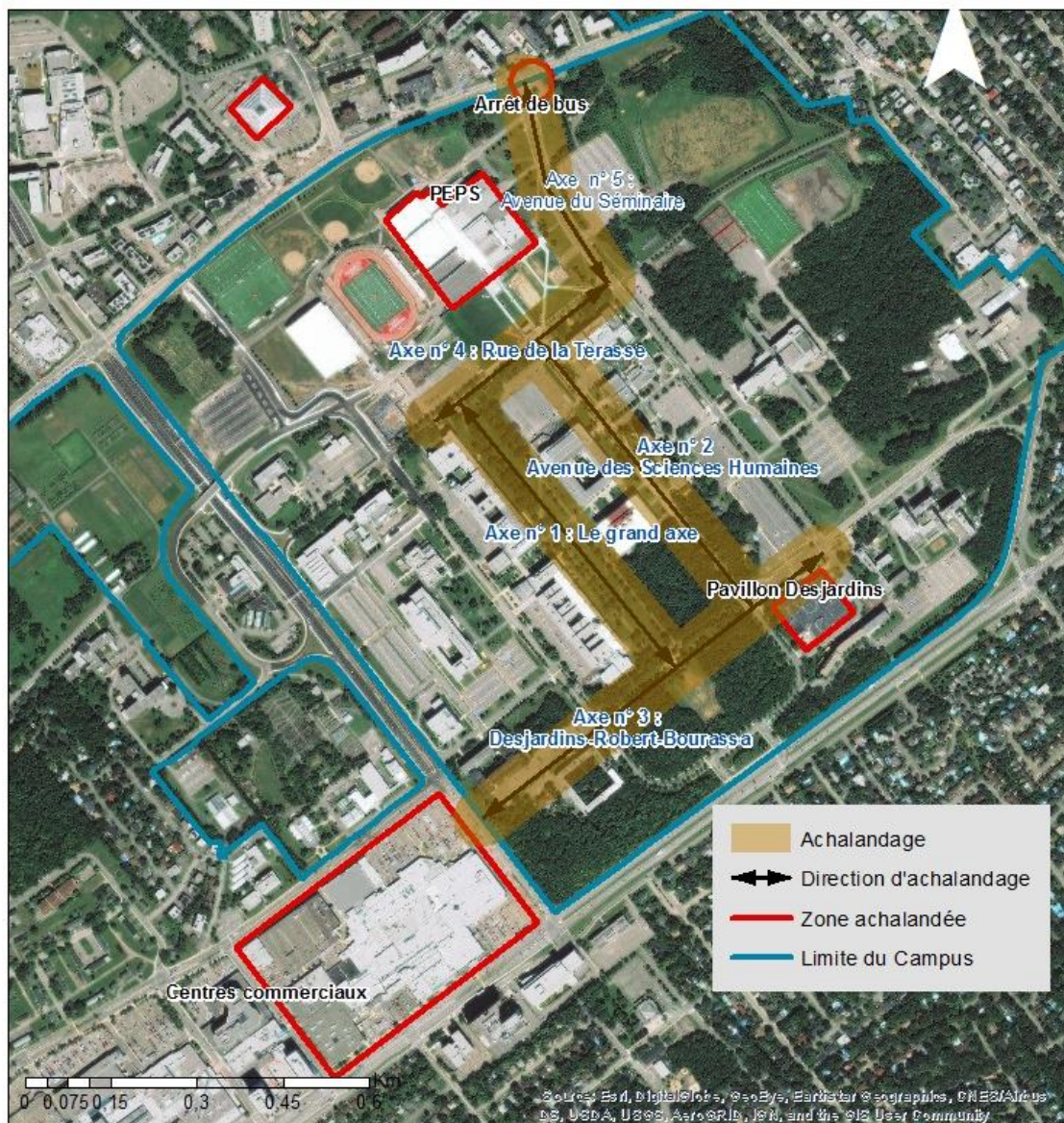
a) L'achalandage

Comme cela a été mentionné dans la section 2.0, l'Université Laval se situe dans l'arrondissement de Sainte-Foy-Sillery-Cap-Rouge de la ville de Québec. Elle est entourée par la pyramide de Sainte-Foy au nord et les centres commerciaux à l'ouest. Ces endroits ont le privilège d'être bien achalandés. À propos de l'achalandage sur le campus et dans ses environs, il est nécessaire d'inclure le pavillon Alphonse-Desjardins, qui est la vitrine de l'Université contenant plusieurs centres de services (banque, pub, restaurant, salles de conférences, épicerie, etc.). Ajoutons à cela le pavillon de l'éducation physique et des sports de l'Université Laval (PEPS), dont le nombre des adhérents est en moyenne de 30 000 durant les sessions d'automne et d'hiver et où 8 000 personnes sont inscrites annuellement à la salle d'entraînement. On y dénombre 1,3 million d'entrées par année, soit une moyenne journalière de 3 700 personnes. On y trouve même une garderie qui compte une cinquantaine d'enfants. Une autre garderie se trouve aussi sur le campus sous la direction du centre de la petite enfance, dans le

pavillon Agathe-Lacerte. Elle compte en moyenne 80 enfants. Deux arrêts de bus font aussi partie des endroits les plus achalandés. L'un se trouve devant le pavillon Alphonse-Desjardins, l'autre au nord-est de l'Université. Sur le campus, on trouve aussi une piste cyclable, des rues et des zones piétonnes incluant les sentiers. Ces derniers relient les différentes sections de l'université et sont donc très achalandés. La zone piétonne la plus fréquentée est le grand axe qui se trouve entouré par quatre des plus grands pavillons du campus : le pavillon Charles-De Koninck, le pavillon Alexandre-Vachon, le pavillon Adrien-Pouliot et le pavillon Jean-Charles-Bonenfant. L'avenue des sciences humaines est aussi bien achalandée, car elle relie le pavillon Alphonse-Desjardins et le PEPS, et est à moitié réservée aux piétons.

Ces données ont permis de sélectionner cinq grands axes d'achalandage sur le campus de l'Université Laval. Ils sont représentés sur la figure 9. L'axe principal est le grand axe. Le second est l'avenue des sciences humaines. Le troisième est celui qui relie le pavillon Alphonse-Desjardins à l'autoroute Robert-Bourassa. Il passe entre les pavillons Agathe-Lacerte et Paul-Comtois. Le quatrième axe se situe sur la rue de la Terrasse qui passe devant le pavillon Gene-H.-Kruger, le pavillon Abitibi-Price, la Faculté de médecine dentaire, le jardin communautaire biologique et le PEPS. Le cinquième se trouve sur l'avenue du Séminaire, à partir du croisement avec la rue de la Terrasse.

Le choix des axes d'achalandage est non exhaustif, mais donne une idée générale des endroits les plus achalandés sur le campus de l'Université Laval.



Auteur: Amine Khiari

Source : Département de géographie

Figure 9: Zone d'achalandage sur le campus de l'Université Laval

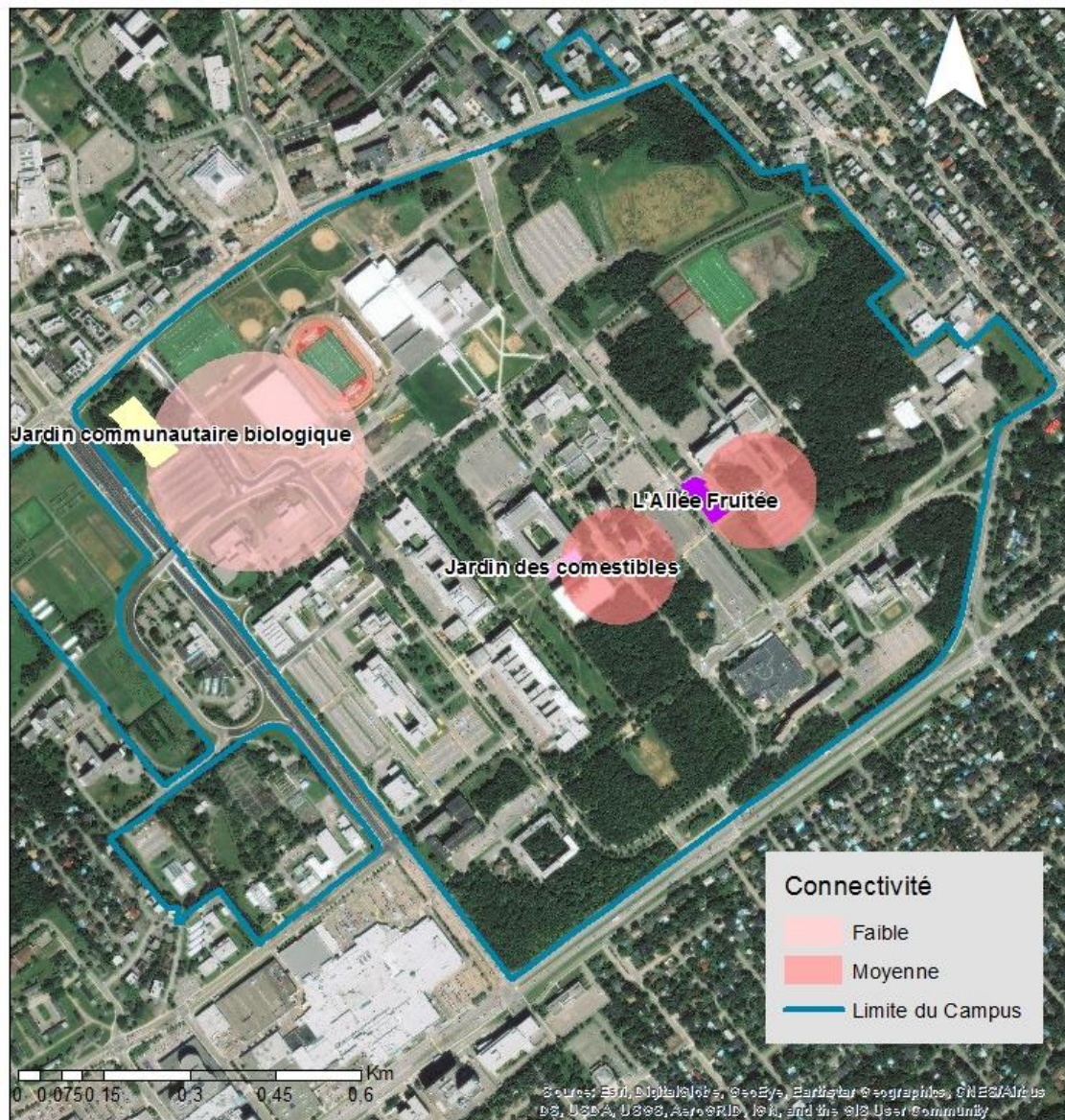
b) Connectivité

Dans cette section, nous traitons de la connectivité entre les différents projets d'A.U. existants sur le campus et de la connectivité entre chaque projet et le paysage environnant.

L'emplacement des projets liés à l'A.U. représentés sur la figure 8 montre que seul le Jardin VIA Agro et le jardin botanique Roger-Van den Hende sont connectés. Ils sont situés au nord-ouest de l'université, où ils sont les deux seuls projets existants. L'autoroute Robert-Bourassa les sépare cependant du reste du campus, diminuant ainsi leur visibilité. Pour visiter ces deux jardins, il faut donc dénicher l'information concernant leur emplacement, ce qui n'est pas évident pour les gens qui n'ont pas toujours le réflexe requis. Les autres projets sont isolés, et il y a absence totale de connectivité entre eux.

La richesse faunique et floristique des boisés du campus de l'Université Laval nous permet quant à elle de conclure que ces derniers sont source de biodiversité ; mais la fragmentation diminue les échanges entre boisés. Comme cela a été mentionné précédemment, l'A.U. peut servir de corridors écologiques, augmentant les échanges et connectant les différents boisés entre eux, maintenant ainsi la biodiversité. Cependant, le caractère isolé des projets existants ne le permet pas. Une évaluation qualitative de la connectivité de ces projets est possible en se basant sur la localisation de chaque projet par rapport au boisé avoisinant. L'échelle de connectivité permet de localiser les endroits où il est nécessaire d'intervenir afin d'augmenter la connectivité et de renforcer les échanges, que ce soit entre les projets déjà existants ou entre les différents boisés.

Des exemples sont représentés sur la figure 10 afin de mieux comprendre cette évaluation. Le premier est celui du jardin communautaire biologique de l'Université Laval. Il est situé près d'un boisé, mais qui est très distant des autres boisés. La connectivité est ainsi «faible». Il faudrait donc intervenir afin d'améliorer les échanges. L'Allée Fruitée et le Jardin des Comestibles, quant à eux, sont situés chacun à une distance intermédiaire entre deux boisés. Ainsi, les échanges sont possibles. On peut donc évaluer la connectivité comme y étant «moyenne». Une intervention n'est pas absolument nécessaire, mais pourrait améliorer les échanges. La serre d'AgroCité, située sur le toit du pavillon Alexandre-Vachon, ne permet quant à elle aucun échange vu son emplacement. L'emplacement du Jardin VIA Agro et du jardin botanique Roger-Van den Hende rend pour sa part difficiles les échanges avec les différents boisés.



Auteur: Amine Khiari

Source : Département de géographie

Figure 10 : Exemple de connectivité entre projets existants et boisés sur le campus de campus de l'Université Laval

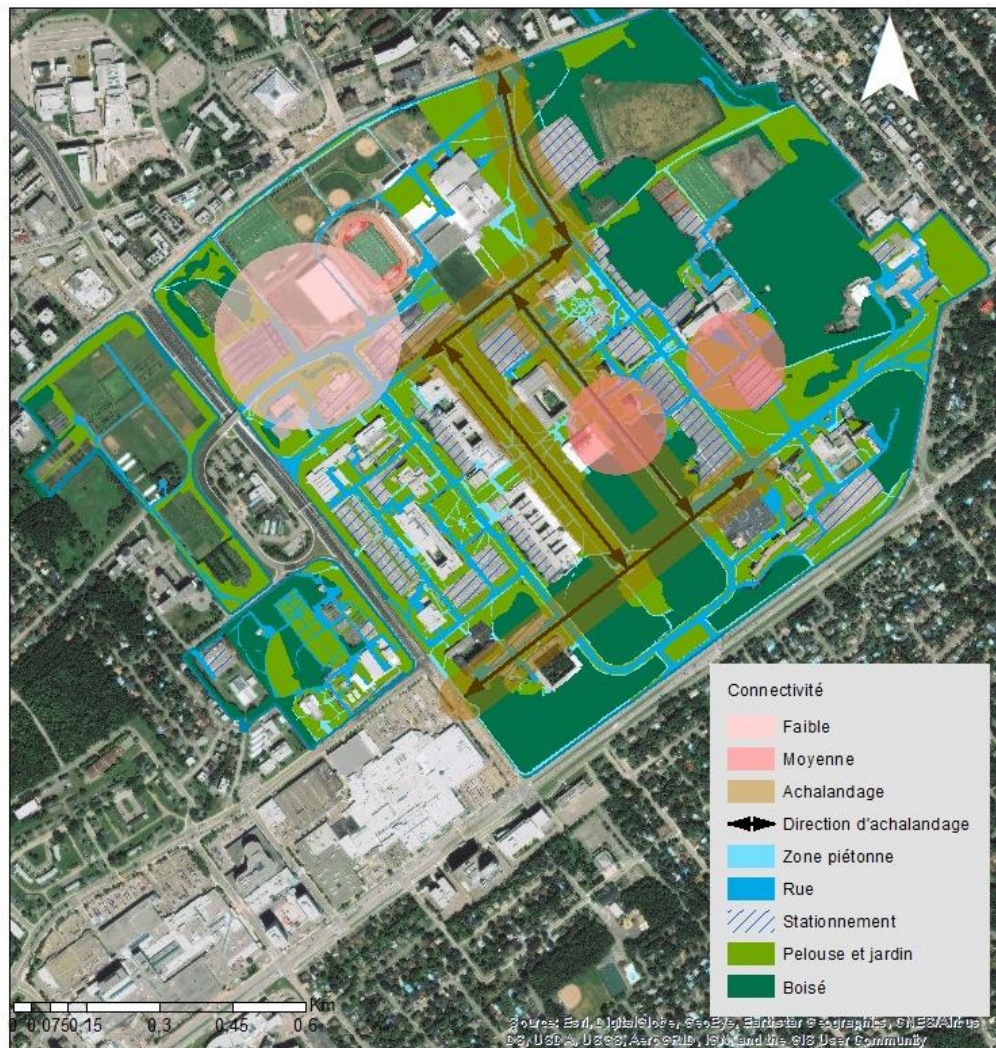
c) La disponibilité des espaces

Le campus de l'Université Laval est caractérisé par l'abondance des espaces gazonnés non utilisés et des aires de stationnement. Les résultats de la cartographie mentionnée dans les sous-sections 4.4.1.1 et 4.4.1.2 permettent de confirmer que pour le choix de l'emplacement d'un éventuel nouveau projet, la disponibilité des espaces ne constitue pas un obstacle. Ainsi, les espaces autour des axes d'achalandages et ceux incluant les endroits où il est nécessaire d'intervenir pour améliorer la connectivité sont des espaces gazonnés non utilisés ou des pourtours de stationnements qui pourraient être aménageables.

5.0. Discussion et recommandations

5.1. L'Université Laval : un milieu riche et propice pour le développement de paysages comestibles

La carte représentée par la figure 11 a été obtenue en combinant les différentes cartes de la section 4.4.2. L'analyse cartographique de cette carte a permis de faire ressortir les sites les plus prometteurs qui respecteraient les critères sélectionnés.



Auteur: Amine Khiari

Source : Département de géographie

Figure 11 : Évaluation des possibilités d'implantation de paysage comestible sur le campus de l'Université Laval

Les espaces choisis doivent être inclus dans :

- les axes d'achalandage choisis ;
- les zones permettant d'améliorer la connectivité entre les projets déjà existants ou entre les différents boisés;
- un des espaces gazonnés non utilisés.

Plusieurs types de projet d'A.U. peuvent être implantés afin d'améliorer la connectivité des espaces comestibles sur le campus, en utilisant ces espaces gazonnés non utilisés et en tenant compte des axes d'achalandage. Parmi les projets les plus appropriés, il y a les paysages comestibles. Ces derniers peuvent comporter différentes strates d'arbres fruitiers et d'arbustes. Comme cela a été mentionné auparavant, cette pratique peut se faire sans recours aux produits chimiques, et la récolte est réalisée sans nuire à l'aspect décoratif du paysage (Kourik, 2005). Le choix des plants est donc primordial pour la réussite de ce projet, car plusieurs facteurs permettant leur maintien sont à considérer dont l'entretien, la récolte, le climat, le sol, etc.

Plusieurs scénarios d'implantation de paysages comestibles sont donc envisageables. La figure 12 représente un de ces scénarios. Afin de donner un ordre de grandeur, l'exemple ci-dessous décrit le potentiel de ces espaces, que ce soit pour des cultures en sol, ou hors sol. Pour mieux visualiser cette proposition, deux tracés ont été dessinés pour représenter une culture en sol et une autre hors-sol. Plusieurs espèces peuvent être plantées dans le but d'enrichir la biodiversité. Cependant, afin de simplifier le calcul des rendements, le choix s'est basé sur seulement deux espèces. L'exemple des pommiers biologiques a été choisi pour la culture en sol, car la pomme est considérée parmi les fruits les plus consommés au Canada avec une consommation moyenne en pommes fraîches de 11,7 kg en 2013 (MAPAQ, 2015). Concernant, la culture hors sol, le choix de la laitue biologique est basé sur le fait que ce légume est déjà cultivé sur le campus dans une serre par le groupe d'AgroCité.

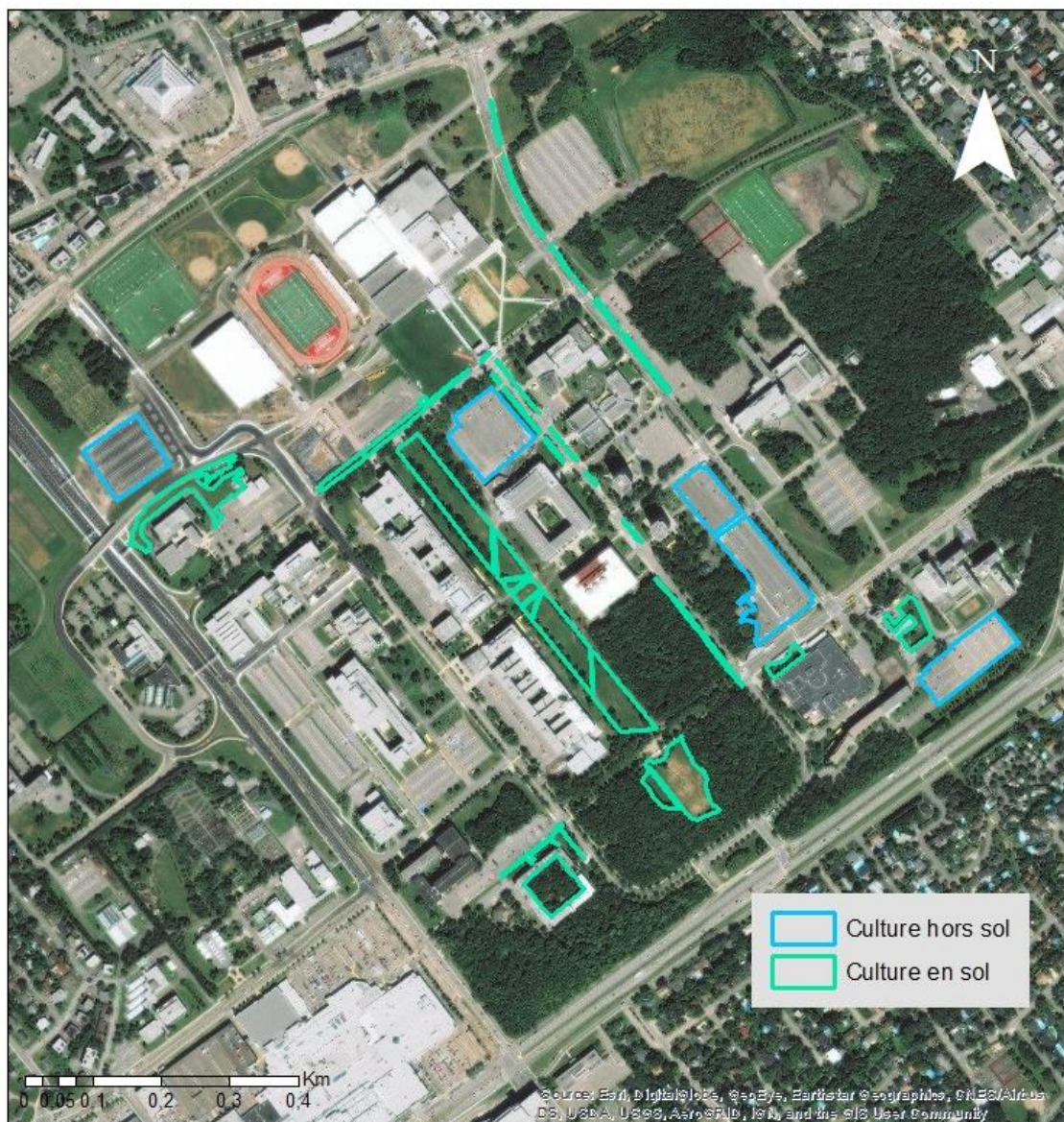
En se basant sur une enquête technicoéconomique menée par le Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique (CETAB+), en 2014, sur la pomiculture biologique au

Québec sur six vergers différents, l'aménagement suivant est suggéré : une densité de plantation moyenne de 145 unités d'arbres par hectare (u.a./ha), soit des arbres établis à une distance de 8 m sur 8 m environ.

Considérant un rendement en pommes (classées fraîches) moyen de 4,59 minot/u.a. (selon le règlement sur la mise en marché des pommes du Québec du « LégisQuébec », entré en vigueur en 2015, un minot est l'unité de mesure des pommes équivalant à 42 lbs ou 19,05 kg), nous avons pu calculer la contribution potentielle d'un tel aménagement à la consommation.

Le périmètre de la culture en sol représenté sur la figure 9 est de 5214 m : Considérant une distance de 10 m entre chaque arbre sur ce périmètre, environ 521 pommiers pourraient y être plantés. Avec le même le rendement de 4,59 minots/u.a. soit environ 87,44 kg/u.a. de pommes biologiques, un rendement de 45556 kg de fruits est envisageable. Cela représente la consommation annuelle de 3893 Canadiens.

Le périmètre de la culture hors sol proposé est de 4075 m. Considérant une distance de 5 m de centre à centre entre chaque bac sur ce périmètre, 815 bacs pourraient y être implantés. D'après le « Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée » présenté par Équiterre (2009), le rendement moyen de la laitue (en feuilles) en production biologique est estimé entre 18 et 26 kg/m², soit une moyenne de 22 kg/m². Ainsi, pour 815 bacs de 1 m², 17930 kg de laitue pourraient être produits sur le campus de l'Université Laval. Néanmoins, pour atteindre ces rendements, des connaissances et une bonne dose de rigueur sont nécessaires.



Auteur: Amine Khiari

Source : Département de géographie

Figure 12 : Proposition d'un paysage comestible sur le campus de l'Université Laval

En plus de ces interventions décrites précédemment, on pourrait aussi intervenir dans les boisés et entre ces boisés.

- Les boisés :

Comme on a pu le constater dans la section 4.4.1.1, le campus est riche en biodiversité, surtout grâce aux boisés qui renferment la majorité de sa faune et de sa flore. Cependant, cette biodiversité peut être améliorée et mise à profit par la communauté universitaire sous forme de forêts nourricières. Ces boisés, inexploités jusqu'à présent et utilisés principalement pour la récréation extensive ou la randonnée pédestre, peuvent être mieux valorisés. À titre d'exemple, plusieurs espèces de noyers comestibles (exemples en annexe 2) pourraient être introduites dans ces boisés ou en périphérie, afin de relier les différents boisés qui sont fragmentés pour le moment.

Pour enrichir la biodiversité du campus et la rendre disponible à la fois à la communauté universitaire et à la faune, plusieurs espèces d'arbres producteurs de baies indigènes au Québec pourraient aussi y être introduites. L'aronia, le raisin d'ours et l'amélanchier, qui existent déjà sur le campus, peuvent être réintroduits sur les sites les plus fragmentés et dont la connectivité est la plus faible.

Bien que trois espèces de champignons seulement aient été inventoriées et reconnues comestibles sur le campus, plusieurs autres espèces pourraient être introduites sur billes en sous-bois, afin de cultiver des champignons gastronomiques et médicinaux. Le pleurote en forme d'huître (*Pleurotus ostreatus*) et l'hydne hérisson (*Hericium erinaceum*) sont deux espèces comestibles à usage gastronomique. Ainsi, en exploitant cette ressource, l'opportunité de développer plusieurs activités telles que le mycotourisme est envisageable. Le mycotourisme est une « activité relevant du tourisme qui vise à assurer la protection et la promotion de la ressource mycologique tout en favorisant le développement économique et l'amélioration de la qualité de vie des populations (...) elle comprend l'apprentissage ou l'interprétation mycologique et (...) constitue un moyen privilégié de développement durable » (Carvalho De Castro, 2009 cité par Biopterre, nd).

Quelques vivaces peuvent être aussi introduites dans les boisés du campus telles que le topinambour, l'ail des bois et la patate en chapelet qui sont des plantes indigènes au Québec, et peuvent s'adapter naturellement aux conditions pédoclimatiques des boisés.

- Les espaces verts

Mis à part les quelques initiatives et projets de développement de l'A.U. sur le campus, ces espaces à potentiel restent inexploités. En termes de superficie, et à partir de la cartographie réalisée à la section 4.4.1, l'espace n'est pas considéré comme un facteur contraignant. Presque dans tous les endroits les plus achalandés, on y trouve du gazon.

- Les stationnements

Même si leur rôle est vital sur le campus, ces grands espaces peuvent être utilisés. Un aménagement adéquat peut permettre d'exploiter le pourtour des stationnements, tout en embellissant et en améliorant la biodiversité sur le campus.

L'Université Laval possède aussi un autre atout majeur essentiel pour la réussite d'un tel projet : la communauté universitaire, un capital humain diversifié et multidisciplinaire. D'après les statistiques du bureau du registraire en 2013, l'effectif des étudiants inscrits pour toute l'année est de 42 981. Ces étudiants se répartissent dans 18 facultés différentes. Le bureau de planification et d'études institutionnelles estime le nombre d'employés à 9200 en 2012. L'été, plusieurs écoles sont ouvertes dans plusieurs disciplines. Plusieurs camps de jour sont aussi disponibles pour les jeunes (Camps de sport d'été au PEPS de l'Université Laval, Camp des débrouillards au pavillon Adrien-Pouliot, École de langue, etc.). Cela rend le campus fréquenté à longueur d'année. Ainsi, créer un paysage comestible en impliquant toute la communauté universitaire équivaldrait à associer la multifonctionnalité de l'A.U. et la multidisciplinarité de cette communauté.

Sur le plan éducatif, la valeur éducationnelle d'un tel projet réside dans sa créativité et dans son aspect innovateur. Plusieurs disciplines peuvent s'associer telle que l'architecture, l'aménagement urbain, l'agronomie, la sociologie, etc., pour la création et la mise en place de ce projet. Ce dernier contribuerait à la formation académique et à la création en

développement durable. Il offrirait des opportunités d'acquérir de nouvelles connaissances, d'élargir les domaines d'expertise et d'avoir une expérience pratique concrète.

Sur le plan environnemental, la création d'un paysage comestible sur le campus favoriserait indubitablement la biodiversité floristique et faunique. Ce paysage aurait pour rôle de relier les différents boisés, tout en introduisant de nouvelles espèces, créant ainsi des corridors biologiques. Ces derniers remplaceraient certains espaces gazonnés, ce qui serait de nature à augmenter à la fois la diversité floristique et faunique. À long terme, cela pourrait également contribuer à la réduction de l'émission de gaz à effet de serre.

Un des rôles principaux d'un paysage comestible est de promouvoir l'adoption de saines habitudes de vie, en favorisant une saine alimentation. Grâce à une production biologique, la communauté universitaire aurait accès à des aliments sains et nutritifs dans un monde où la pollution est devenue inquiétante. Les aménagements du paysage comestible permettraient de surcroît la création d'îlots de fraîcheur, ce qui diminuerait par conséquence les îlots de chaleur urbains et compenserait les émissions de GES par la plantation d'arbres.

Au plan social, une telle initiative ne peut que donner un élan à l'engagement de la communauté universitaire. Un projet rassembleur de cette ampleur favoriserait la représentativité culturelle au sein de la communauté étudiante et sensibiliserait les membres de la communauté universitaire quant à leur milieu de vie. Cela pourrait améliorer le sentiment d'appartenance de toute la communauté universitaire et faciliter l'intégration des nouveaux arrivants. Ce type de projet susciterait des initiatives de travail collectif et de rassemblement. Ainsi, de nouveaux lieux d'échange seraient créés, permettant aux membres de la communauté universitaire de tisser de nouveaux liens.

L'A.U. constitue une activité de détente, une forme de loisir peu coûteuse qui s'exerce en plein air. En associant le paysage comestible à des espaces de jeux pour enfants, des aires de détente et d'autres types de lieux associés aux loisirs, la communauté universitaire pourrait exercer ses différentes tâches dans une atmosphère agréable et conviviale.

Au plan économique, comme cela a été mentionné plus haut, la facette économique de l'A.U. acquiert une valeur positive lorsque les bénéfices non commerciaux tels que la sécurité alimentaire, la santé, le loisir, l'éducation, les interactions sociales et l'environnement sont privilégiés (RUAF, nd). Un paysage comestible sur le campus de l'Université Laval permettrait de stimuler une consommation locale d'aliments autoproduits. Il pourrait aussi contribuer à accroître la notoriété de l'Université Laval, améliorer son image publique et renforcer sa position de leader en matière de développement durable. Une baisse des dépenses alimentaires de la part de la communauté universitaire pourrait en résulter. Ce projet est flexible et à grande capacité d'évolution, à condition d'avoir l'encadrement et le soutien financier nécessaires. Des partenariats avec d'autres établissements ou organismes, ou encore des producteurs, faciliteraient sa mise en place et rendrait sa rentabilité garantie.

5.2. Recommandations

Les opportunités de création de paysages comestibles sur le campus sont nombreuses. Cependant, la réflexion qui doit mener à la réalisation du projet doit se faire en plusieurs étapes :

1. La planification : il s'agit de l'élaboration et de l'organisation stratégique de réalisation du projet, ainsi que la mise en place des directives complètes (TPSGC, nd). Dans le cas de ce projet, une enquête sociale doit être menée afin de déterminer plusieurs éléments :
 - La structure qui pourrait soutenir le projet : nécessité de créer une association ou utilisation d'une structure déjà existante.
 - L'achalandage : procéder à une étude plus exhaustive de l'achalandage afin d'avoir une meilleure appréciation quant aux lieux les plus fréquentés sur le campus.
 - Le point de vue des autorités responsables et des parties prenantes : il faut rencontrer les autorités responsables des terrains visés par la mise en place des paysages comestibles, dans le but de connaître les réglementations, les autorisations nécessaires, et de spécifier leurs modalités d'application pour

ce type de projet (le Comité d'aménagement et de mise en œuvre, le service des immeubles, etc.). Cela permettrait d'émettre des critères de zonage, par exemple :

- ✓ Zone interdite : zone où la mise en place de paysages comestibles est interdite par les règlements du campus ;
- ✓ Zone à éviter : zone où la mise en place de paysages comestibles est à éviter, mais demeure permise ;
- ✓ Zone propice : zone où la mise en place de paysages comestibles est propice, mais nécessite une autorisation.

2. L'identification des contraintes :

- Contraintes pédoclimatiques : effectuer un profil pédoclimatique du campus afin de déterminer les espèces adaptées au sol et au climat du campus ;
- Contraintes opérationnelles : plusieurs tâches doivent être planifiées et organisées avant la mise en place du projet, comme l'entretien des paysages comestibles, le stockage des bacs en hiver, etc. ;
- Contraintes économiques : pour la conception et la mise en œuvre du projet, des fonds doivent être collectés. Ces fonds peuvent être issus de plusieurs organismes et prendre différentes formes. Le fonds de développement durable, par exemple, possède un fonds d'investissement de 300 000 dollars disponible chaque année, afin de soutenir les initiatives de la communauté universitaire en matière de développement durable. Il est aussi envisageable de créer des ententes de partenariat avec d'autres organismes, tels que les Urbainculteurs, qui offrent des services de conception et d'installation, ou encore des pépinières (pour les boutures et les semences). Ces ententes peuvent prendre d'autres formes telles que des ententes de recherche-développement, une entente de contribution, une entente de visibilité, etc.

3. La conception : une fois la stratégie mise en place, on doit définir avec plus de précision les résultats attendus (UNESCO, nd). Pour la réussite d'un projet de paysage comestible, plusieurs résultats sont attendus. D'abord, la réussite du projet passe par la réussite de la plantation, et donc par un choix judicieux des plants. Ensuite, le choix de l'emplacement est crucial si on estime que la majorité de la communauté universitaire doit être impliquée. Pour que le projet soit durable dans le temps, la relève doit être assurée que ce soit pour l'entretien, la récolte ou même le développement et l'amélioration du projet. Une fois que les résultats attendus sont fixés, les besoins doivent être définis (UNESCO, nd). Enfin, il faudrait proposer des critères et des indicateurs de réussite du projet : le rendement des cultures, le nombre de personnes impliquées, les quantités consommées, le total des ventes, etc.

4. La mise en œuvre : Durant cette étape, il est nécessaire d'identifier expressément les tâches à réaliser :

- Identifier les tâches à réaliser (décaper le gazon existant sur les parcelles à aménager, niveler le terrain et drainer si nécessaire, tracer puis creuser les tranchées, apporter les amendements requis, planter, etc.).
- Déterminer les moyens nécessaires (équipements, main d'œuvre, plantules, etc.).
- Planifier la réalisation des différentes tâches (diagramme de Gantt par exemple). Des ateliers animés par des professionnels pourront être mis en place afin d'initier les participants aux différentes tâches à réaliser sur le terrain.
- Répartition des activités à réaliser.

5. La réalisation : c'est l'aboutissement des étapes précédentes. Une maîtrise des délais et des coûts, un suivi et une évaluation du projet, sont essentiels à sa réussite.

6.0. Conclusion

Cet essai est né d'une réflexion concernant l'abondance des espaces gazonnés sur le campus de l'Université Laval et l'opportunité de mettre en place une occupation du sol plus appropriée. L'agriculture urbaine semble être une des meilleures alternatives pour ce faire. Outre sa production substantielle, l'A.U. possède de multiples fonctionnalités, à savoir la sécurité alimentaire, la santé, les loisirs, l'éducation, les interactions sociales, l'économie, l'environnement et l'aménagement urbain.

Une revue bibliographique a donc été réalisée dans le but de faire l'état des lieux de l'agriculture urbaine, de ses fonctionnalités et de ses techniques. Nous avons ensuite passé en revue les projets liés à l'A.U. sur le campus de l'Université Laval. Puis, nous avons proposé des projets d'A.U. sur la base de trois critères de sélection choisis pour déterminer les emplacements propices à l'implantation de paysage comestibles, en l'occurrence l'achalandage, la connectivité et la disponibilité des espaces.

Nous avons dressé une cartographie - non exhaustive - du campus pour dégager les superficies des boisés, des pelouses et des jardins, des cultures, des toits des bâtiments et des aires imperméables, ainsi que des superficies et des périmètres de stationnements. Un état récapitulatif des boisés et des espaces verts a été réalisé pour déterminer la biodiversité existante sur le campus. Le résultat est une carte de localisation des projets liés à l'agriculture urbaine sur ce campus. Parallèlement au choix des critères, nous avons concocté une carte d'achalandage afin de mieux visualiser les axes les plus fréquentés sur le campus, et une autre de la connectivité des différents boisés et des différents projets d'A.U. Pour une meilleure analyse, une carte récapitulative a été mise au point, afin d'évaluer différents scénarios d'emplacement de paysages comestibles sur le campus. Enfin, une dernière carte concernant un des scénarios possibles a été réalisée pour mieux visualiser l'emplacement d'éventuels paysages comestibles.

Pour évaluer le potentiel de productivité des espaces à exploiter, deux cultures ont été choisies. Les calculs de production ont démontré à quel point ces espaces inutilisés jusqu'à présent sont à même de satisfaire une partie des besoins de la communauté universitaire.

Nous avons évoqué que le choix des cultures doit prendre en compte plusieurs facteurs, à savoir la luminosité, les conditions pédoclimatiques, etc.

Le campus de l'Université Laval possède tous les atouts pour mener à bien un tel projet. En effet, la communauté universitaire multidisciplinaire peut, en combinant les multiples spécialités, aboutir à la création d'un espace joignant l'utile et l'agréable : production, esthétique et relaxation physique.

Pour perdurer, ce projet doit être assuré par un organisme capable d'effectuer les travaux d'entretien, de récolte et assurer une éventuelle expansion. La création d'un marché local ou encore d'une micro-usine de transformation agroalimentaire n'est pas à exclure. Ainsi, le gain sera sûrement proportionné à l'effort consenti.

L'Université Laval est un leader en matière de développement durable. On n'insistera jamais assez sur l'importance du fonds qu'elle a mis à la disposition de la communauté universitaire, pour encourager toutes les énergies créatrices et concrétiser leurs projets innovateurs. Un paysage comestible couvrant un maximum d'espace inutilisé sur le campus pourrait être une belle vitrine du développement durable pour l'Université Laval.

Dernière touche à ce tableau : les propositions avancées dans notre essai permettront - j'ose l'espérer - d'envisager l'avenir de l'A.U. au sein de l'Université Laval avec optimisme. L'Université Laval pourrait en effet jouer un rôle de locomotive pour d'autres universités au Canada et ailleurs.

Bibliographie

ALTERNATIVES. 2007. Projet Des jardins sur les toits. Guide pour réaliser son jardin alimentaire sur le toit. Bibliothèque et Archives nationales du Québec, URL : http://www.lesjardins.alternatives.ca/sites/rooftopgardens.alternatives.ca/files/guide_web_todd_26avr07.pdf

AUBRY, Christine et Jean-Noël CONSALÈS. 2014. L'agriculture urbaine en question : épiphénomène ou révolution lente. Espaces et sociétés, N° 158, 119-131. URL : <http://www.cairn.info/revue-espaces-et-societes-2014-3-page-119.htm>

BA, Awa et Christine AUBRY. 2011. Diversité et durabilité de l'agriculture urbaine : une nécessaire adaptation des concepts ? Innovations et agricultures urbaines durables. Norois, 221, 11-24 p. URL : <http://norois.revues.org/3739>

BIOTOP CANADA. Non daté. BIOTOP: un système Bioponique. URL: http://biotopcanada.com/wp-content/uploads/Le-systeme-BIOTOP_2013-2_FR.pdf

BOUCHER, Isabelle. 2006. Les toits verts. Ministère des affaires municipales et régions (MAMR). URL : http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/observatoire_municipal/veille/toits_verts.pdf

BOULIANNE Manon. 2001. L'agriculture urbaine au sein des jardins collectifs québécois : Empowerment des femmes ou "domestication de l'espace public" ? Anthropologie et Sociétés, vol. 25, n° 1, 63-80. URL: <http://www.erudit.org/fr/revues/as/2001-v25-n1-n1/000210ar/>

BOUVIER-DACLON, Nathalie et Gilles SÉNÉCAL. 2001. Les jardins communautaires de Montréal: un espace social ambigu. Loisir et Société, vol. 24, n° 2, 507-531. URI: <http://id.erudit.org/iderudit/000193ar>

CAMEO (Comité d'aménagement et de mise en œuvre). 2013. Plan directeur du patrimoine naturel du campus de l'Université Laval, Université Laval.

CARAMILLO, César et René VAN VEEHUIZEN. 2002. Aspects économique de l'agriculture urbaine. Magazine de l'Agriculture Urbaine, N° 7. URL : <http://www.ruaf.org/sites/default/files/mau07.pdf>

CASTONGUAY, Marie Josée. 2013. Les toits urbains, un gisement vert à exploiter. Université de Sherbrooke, Université de technologie de Troyes. URL : https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essais_2013/Castonguay_MJ_2014-01-15_01.pdf

CETAB+ (Centre d'expertise et de transfert en agriculture biologique et de proximité). 2014. Enquête technicoéconomique sur la pomiculture biologique au

Québec. Cégep de Victoriaville.

CHAGNON, Madeleine. 2008. Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. Fédération Canadienne de la Faune. URL : https://www.agrireseau.net/apiculture/documents/D%C3%A9clin%20poll_FR_MC3_M_Chagnon.pdf

CIP-UPWARD. 2003. Conservation and Sustainable Use of Agricultural Biodiversity: A Sourcebook. International Potato Center - Users' Perspectives with Agricultural Research and Development, Los Banos, Laguna, Philippines. 3 Volumes.

CPNCQ (Club de Producteurs de noix comestibles du Québec). 2014. Fiches techniques : Arbres à noix comestibles. 2^{ème} édition. URL: http://www.noixduquebec.org/yahoo_site_admin/assets/docs/67188_Noix_fiches_fra_v3-2013.119172807.pdf

DADEAT (Direction de l'appui au développement des entreprises et de l'aménagement du territoire). 2012. L'agriculture périurbaine et urbaine au Québec : État de situation et perspectives. URL : <https://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Publications/Agricultureurbaineetperurbaine.pdf>

De ZEEUW, Henk et DRECHSEL Pay. 2015. Cities and Agriculture : Developing Resilient Urban Food Systems. A book review by OTUNCHIEVA, Aiperi. URL: <http://www.ruaf.org/sites/default/files/Cities%20and%20Agriculture-REVIEW.pdf>

DUCHEMIN, Eric, Fabien WEGMULLER et Anne-Marie LEGAULT. 2008. «Urban agriculture: multi-dimensional tools for social development in poor neighbourhoods». Field Actions Science Reports. The Journal of Field Actions, vol. 1, 1-8. URL : <http://factsreports.revues.org/index113.html>

EPA (United States Environmental Protection Agency). 2007. Reducing Stormwater Costs through Low Impact Development (LID) Strategies and Practices. EPA 841-F-07-006. URL: <https://www.h-gac.com/community/low-impact-development/documents/Reducing-Stormwater-Costs-through-LID.pdf>

ÉQUITERRE. 2009. Guide de gestion globale de la ferme maraîchère biologique et diversifiée. Document préparé par Bio-Action. URL : https://www.agrireseau.net/references/9/marai_table_des_matières.pdf

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). 2015. L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde. URL : <http://www.fao.org/hunger/fr/>

GAUDREAULT, Virginie. 2011. Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du Nord. Centre universitaire de formation en environnement. Université de Sherbrooke. URL :

https://www.usherbrooke.ca/environnement/fileadmin/sites/environnement/documents/Essai_s2011/Gaudreault_V_04-07-2011_.pdf

HISTA, Julien. 2007. Enjeux autour de l'agriculture urbaine contemporaine. Regroupement des Jardins Collectifs du Québec. URL : http://www.caaq.gouv.qc.ca/userfiles/file/memoire/13-12-1-jardins_collectifs.pdf

INSPQ (Institut National de la Santé Publique). 2009. Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels. URL : https://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf

ISE (Forum de l'Institut des sciences de l'environnement de l'UQAM). 2007. Le rôle de l'agriculture urbaine dans le développement de la société québécoise. La commission sur l'avenir de l'agriculture urbaine et de l'agroalimentaire québécois. URL : http://www.caaq.gouv.qc.ca/userfiles/file/memoires%20gatineau/07-28-g-forum_institut_sciences_environnement.pdf

JANSMA, Jan-Eelco et Andries J. VISSER. 2011. Agromere: Integrating urban agriculture in the development of the city of Almere. RUAF Foundation. Urban Agriculture magazine, N° 25. URL: <http://www.ruaf.org/sites/default/files/UAM%2025-Agromere%2028-31.pdf>

KOURIK Robert. 2005. Designing and Maintaining Your Edible Landscape Naturally. Chelsea Green Publishing. URL: https://books.google.ca/books?hl=fr&lr=&id=rF3-RzZ0psoC&oi=fnd&pg=PP18&dq=edible+landscape&ots=uWax266ttm&sig=HeUaOARq-sjIqiJY_eLHYYSWI74#v=onepage&q=edible%20landscape&f=false

LES AMIES DE LA TERRE DE L'ESTRIE. Non daté. L'agriculture urbaine à la portée de tous.

MAPAQ (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec). 2015. Monographie de l'industrie de la pomme au Québec. URL : www.mapaq.gouv.qc.ca/industrie/pomme

MAPAQ (Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec). Non daté. Productions animale et végétale. Agriculture urbaine. URL : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Agricultureurbaine/Pages/Agricultureurbaine.aspx>

NAHMÍAS, Paula et Yvon LE CARO. 2012. Pour une définition de l'agriculture urbaine : réciprocity fonctionnelle et diversité des formes spatiales. Environnement Urbain, vol. 6 numéro hors-série, 1-16 p. URL : <http://id.erudit.org/iderudit/1013709ar>

OCPM (Office de consultation publique de Montréal). 2012. État de l'agriculture urbaine à Montréal. Rapport de consultation publique. URL : http://ocpm.qc.ca/sites/ocpm.qc.ca/files/pdf/P58/rapport_au.pdf

PERRAULT, Hélène. 2007. Biodiversité. Commission sur l'avenir de l'agriculture et de l'agroalimentaire québécois (CAAAQ). URL : <http://www.caaaq.gouv.qc.ca/userfiles/File/Mandats%20etude/Biodiversite%20-H-Perrault.pdf>

PINEO, Rebecca et Susan BARTON. 2010. Turf Grass Madness: Reasons to Reduce the Lawn in Your Landscape. University of Delaware, Bulletin N   130. URL : http://ag.udel.edu/udbg/sl/vegetation/Turf_Grass_Madness.pdf

ROSENTHAL Joyce Klein, Rob GRAUDERUEFF et Majora CARTER. 2008. Urban Heat Island Mitigation Can Improve New York City's Environment: Research on the Impacts of Mitigation Strategies on the Urban Environment. A Sustainable South Bronx. URL: http://www.deltacities.com/documents/NYC_SSBx_UHI_Mit_Can_Improve_NYC_Enviro11.pdf

SCHL (Société canadienne d'hypoth  ques et de logement). 2006. Toits verts, Manuel de ressources destin   aux décideurs municipaux. URL : <https://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/pdf/65256.pdf>

SERVICE DES IMMEUBLES. 2013. La biodiversité sur le campus universitaire : portrait des connaissances. Université Laval. URL : https://www.ulaval.ca/fileadmin/developpement_durable/documents/Rapport-biodiversite-SI-2013.pdf

VIVRE EN VILLE. 2012. L'agriculture urbaine, composante essentielle des collectivités viables. Mémoire présenté à L'Office de consultation publique de Montréal dans le cadre de la consultation publique sur l'agriculture urbaine. URL: https://vivreenville.org/media/4480/venv_agriurb_collviables_mtl_14juin2012.pdf

WEGMULLER, Fabien et Eric DUCHEMIN. 2010. Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine à Montréal :   tude des discours sur la base des programmes des jardins communautaires. [VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 10, n   2. URL : <http://id.erudit.org/iderudit/045508ar>

WEGMULLER, Fabien. 2010. Agriculture urbaine pour un développement durable par les jardins communautaires à Montréal : Multifonctionnalité, système organisationnel et dynamique des acteurs. Université du Québec    Montréal. URL : <http://www.archipel.uqam.ca/3622/1/M11672.pdf>

Sites internet

Agriculture urbaine Montréal. 2013. URL : <http://agriculturemontreal.com/nouvelles/lagriculture-urbaine-senracine-dans-les-coles-mont>

Biopterre, non daté. Le mycotourisme. URL: <http://www.biopterre.com/wp-content/uploads/2016/10/Le-mycotourisme.pdf>

Cégep de Drummondville. 2015. URL : <http://www.cegepdrummond.ca/le-paysage-comestible-du-cegep-de-drummondville-se-distingue/#.WL2JwvnhCM8>

City Farm School. Non daté. URL : <http://www.cityfarmschool.com/our-mission/>

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). 1996. «Déclaration de Rome». URL: <http://www.fao.org/docrep/003/w3613f/w3613f00.htm>

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture). 1999. Agriculture urbaine et périurbaine. Comité de l'agriculture. Agriculture urbaine et périurbaine. URL: <http://www.fao.org/unfao/bodies/COAG/COAG15/x0076f.htm>

LégisQuébec. 2015. M-35.1, r. 258 - Règlement sur la mise en marché des pommes du Québec. Article 1. URL: <http://legisquebec.gouv.qc.ca/fr/pdf/cr/M-35.1,%20R.%20258.pdf>

Les Fermes Lufa. 2014. URL: <http://lufa.com/fr/our-farms.html>

Les Urbainculteurs. 2016. URL: <http://urbainculteurs.org/conseils-horticoles/smart-pots/>

MSU (Michigan State University). 2015. Organic Farmer Training Program. URL : <http://www.msuorganicfarm.org/organic-farmer-training-program.html>

Pépinière Vert Forêt. Non daté. URL: <http://www.vertforet.com/catalogue>

Potage-toit. Non daté. URL: http://www.potage-toit.be/?page_id=190

RHA (La RHA pour la reconstruction harmonieuse de l'agriculture). 2010. URL: <http://www.rha-quebec.org/projets/paysages-comestibles>

TPSGC (Travaux publics et services gouvernementaux Canada). Non daté. Étape de réalisation de projet. <https://www.tpsgc-pwgsc.gc.ca/biens-property/sngp-npms/bi-rp/edrdp-pds-fra.html>

UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture). Non daté. Environnement et développement dans les régions côtières et les petites îles URL : <http://www.unesco.org/csi/pub/info/seacam5.htmmapaq>

Université Laval. 2012. Plan du campus de l'Université Laval. URL: http://www.peps-old.fsg.ulaval.ca/fileadmin/template/main/doc/plans_peps/plan_campus.pdf

Liste des annexes

Annexe 1 : Arbres et arbustes fruitiers forestiers (Pépinière Vert Forêt, 2016)

| Nom Latin | Nom commun |
|--------------------------------|--------------------------|
| <i>Amelanchier canadensis</i> | Amélanancier du Canada |
| <i>Amelanchier humilis</i> | Amélanancier bas |
| <i>Amelanchier laevis</i> | Amélanancier glabre |
| <i>Amelanchier stolonifera</i> | Amélanancier stolonifère |
| <i>Aronia melanocarpa</i> | Aronie noire |
| <i>Vaccinium angustifolium</i> | Bleuet sauvage |
| Arbres à noix | |
| <i>Carya cordiformis</i> | Caryer cordiforme |
| <i>Carya ovata</i> | Caryer ovale |
| <i>Juglans cinerea</i> | Noyer cendré |
| <i>Juglans nigra</i> | Noyer noir |
| Cerisiers | |
| <i>Prunus nigra</i> | Prunier noir |
| <i>Prunus pensylvanica</i> | Cerisier de Pennsylvanie |
| <i>Prunus virginiana</i> | Cerisier de Virginie |
| <i>Prunus serotina</i> | Cerisier tardif |
| Arbustes à fruits | |
| <i>Rubus canadensis</i> | Ronce du Canada |
| <i>Rubus idaeus</i> | Framboisier |
| <i>Rubus odoratus</i> | Ronce odorante |
| <i>Sambucus canadensis</i> | Sureau du Canada |
| Arbustes à baies | |
| <i>Sambucus pubens</i> | Sureau pubescent |
| <i>Sambucus racemosa</i> | Sureau à grappes |

Annexe 2: Arbres à noix comestibles (CPNCQ, 2014)

| Nom latin | Nom français |
|-----------------------------|--|
| Caryers | |
| <i>Carya glabra</i> | Caryer à cochon |
| <i>Carya ovata</i> | Caryer à noix douces |
| <i>Carya laciniosa</i> | Caryer lacinié |
| <i>Carya cordiformis</i> | Caryer à noix amères |
| <i>Carya illinoensis</i> | Pacancier du nord |
| <i>Carya tomentosa</i> | Caryer tomenteux |
| Châtaignier | |
| <i>Castanea dentate</i> | Châtaignier d'Amérique |
| Noisetiers européens | |
| <i>Corylus avellana</i> | Noisetier commun, Avelinier |
| <i>Corylus colurna</i> | Noisetier de Byzance, noisetier de Turquie |
| Noisetiers nord-américains | |
| <i>Corylus americana</i> | Noisetier américain |
| <i>Corylus cornuta</i> | noisetier à long bec, coudrier |
| Hêtre | |
| <i>Fagus grandifolia</i> | Hêtre à grandes feuilles, hêtre américain |
| <i>Ginkgo biloba</i> | Arbre aux quarante écus |
| Noyers | |
| <i>Juglans ailantifolia</i> | Noyer en cœur |
| <i>Juglans cinerea</i> | Noyer cendré, noyer tendre, arbre à noix longues |
| <i>Juglans nigra</i> | Noyer noir ou noyer d'Amérique |
| Chênes | |
| <i>Quercus alba</i> | Chêne blanc |
| <i>Quercus bicolor</i> | Chêne bicolore |
| <i>Quercus macrocarpa</i> | Chêne à gros fruits |