

# VERS DES VILLES FRAÎCHES

Nature Québec  
sensible à tous les milieux

**NATURE et FRAÎCHEUR**  
pour des  
villes en santé



Nature Québec  
sensible à tous les milieux

Héloïse Fernandez, 2012 (décembre). « Vers des villes fraîches ». Guide n° 2, projet Nature et fraîcheur pour des villes en santé. Nature Québec, 57 pages.

### Rédaction

Jean-Philippe Boyer, Josianne Hébert, Geneviève Paquette, Mylène Savard sous la supervision de Michel Montpetit, directeur du Centre universitaire de formation en environnement de l'Université de Sherbrooke

Héloïse Fernandez, Camille Guilloud et Nathalie LeBlanc de Nature Québec

### Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leurs précieux conseils qui nous ont grandement aidés dans l'élaboration de ce document:

L'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ), avec Méliissa Giguère et Pierre Gosselin, le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy (CERFO) avec Emmanuelle Boulfroy et Guy Lessard, l'Union des municipalités du Québec (UMQ) avec Jasmin Savard ; ainsi que Nicolas Fontaine, Pierre Dubois, Mélanie Gaudreault, Michel Montpetit, Sébastien St-Onge, Carole Labrecque, Dominic Aubé, Mario Bélanger, Pascal Bigras, Ghislain Breton, Sabine Courcier, Daniel Drouin, Sébastien Dumas, Daniel Hodder, Roger Leblanc, François Legaré, Marc Léger, Marie-Claude Massicotte, Julie Adams, Julien St-Laurent, Dominic Thibeault, Christian Simard, Mylène Bergeron, Marie-Ève Deshaies et Anne-Marie Turgeon.

Révision linguistique Axelle Dudouet et Maxime Hamel

Illustrations Marie-Claude Chagnon

Graphisme Corsaire design édition

ISBN 978-2-89725-008-9 (document imprimé)

ISBN 978-2-89725-009-6 (document PDF)

© Nature Québec, 2012



870, avenue De Salaberry, bureau 207, Québec (Québec) G1R 2T9



# TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                                                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. INTRODUCTION                                                                                                                                                           | 5  |
| II. AVANTAGES POUR LA MUNICIPALITÉ DE L'ADOPTION ET DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION : QUELS SONT LES COÛTS ET BÉNÉFICES DÉCOULANT DE LA LUTTE AUX ÎLOTS DE CHALEUR ? | 7  |
| III. PORTRAIT GLOBAL DE LA DÉMARCHE                                                                                                                                       | 10 |
| IV. ÉTAPES D'ÉLABORATION D'UN PLAN D'ACTION                                                                                                                               | 6  |
| 1 ÉTAPE 1 : METTRE EN PLACE LA STRUCTURE DU PROJET                                                                                                                        | 12 |
| 1.1 Identification et analyse des différents acteurs                                                                                                                      | 13 |
| 1.2 Création d'un comité de concertation                                                                                                                                  | 15 |
| 1.3 Première phase de consultation publique                                                                                                                               | 15 |
| 1.3.1 Choisir le moment de la consultation                                                                                                                                | 16 |
| 1.3.2 Choisir les méthodes de consultation                                                                                                                                | 16 |
| 1.3.3 Participation citoyenne et publicité                                                                                                                                | 17 |
| 2 ÉTAPE 2 : DÉTERMINER L'ÉTAT ACTUEL DU TERRITOIRE URBAIN                                                                                                                 | 18 |
| 2.1 Faire l'inventaire des actions déjà réalisées                                                                                                                         | 20 |
| 2.2 Faire l'inventaire des îlots de chaleur urbains                                                                                                                       | 20 |
| 2.3 Faire l'inventaire des îlots de fraîcheur urbains (IFU)                                                                                                               | 21 |
| 2.4 Faire un diagnostic cartographié de la ville à l'aide d'indices de défavorisation et évaluer la densité de la population                                              | 22 |
| 2.5 Étape complémentaire : identifier la tenure des terrains dans les zones ciblées                                                                                       | 22 |
| 3 ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LES ZONES PRIORITAIRES ET LES STRATÉGIES D'INTERVENTION                                                                                            | 24 |
| 3.1 Déterminer les zones prioritaires et les pouvoirs d'action                                                                                                            | 25 |
| 3.1.1 Cibler les îlots de fraîcheur à préserver                                                                                                                           | 26 |
| 3.1.2 Cibler les zones à rafraîchir                                                                                                                                       | 27 |
| 3.2 Déterminer les stratégies d'intervention                                                                                                                              | 27 |

|          |                                                                                                           |           |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>4</b> | <b>ÉTAPE 4 : CONSTRUIRE LE PLAN D'ACTION</b>                                                              | <b>30</b> |
| 4.1      | Choisir les solutions à intégrer au plan d'action                                                         | 32        |
| 4.2      | Prioriser des solutions                                                                                   | 32        |
| 4.3      | Avoir de bons objectifs                                                                                   | 34        |
| 4.4      | Choisir les actions                                                                                       | 35        |
| 4.5      | Déterminer les acteurs impliqués et identifier un responsable pour chaque action                          | 38        |
| 4.6      | Évaluer les ressources nécessaires                                                                        | 38        |
| 4.7      | Déterminer un échéancier de réalisation                                                                   | 38        |
| 4.8      | Identifier des indicateurs de suivi                                                                       | 39        |
| 4.9      | Exemple de plan d'action                                                                                  | 40        |
| <b>5</b> | <b>ÉTAPE 5 : METTRE EN ŒUVRE ET ÉVALUER L'ÉTAT D'AVANCEMENT DU PLAN D'ACTION</b>                          | <b>41</b> |
| 5.1      | Mise en œuvre du plan d'action : guides utiles pour mettre en pratique les solutions                      | 42        |
| 5.2      | Suivi et évaluation                                                                                       | 43        |
| 5.2.1    | La planification                                                                                          | 43        |
| 5.2.2    | La collecte de données                                                                                    | 43        |
| 5.2.3    | L'évaluation                                                                                              | 43        |
| 5.2.4    | L'élaboration d'un rapport                                                                                | 44        |
| 5.2.5    | Communication des résultats                                                                               | 44        |
| 5.3      | L'amélioration continue                                                                                   | 44        |
|          | <b>CONCLUSION</b>                                                                                         | <b>45</b> |
|          | <b>RÉFÉRENCES</b>                                                                                         | <b>47</b> |
|          | <b>ANNEXE 1 : EXEMPLES DE SOLUTIONS POSSIBLES</b>                                                         | <b>50</b> |
|          | <b>ANNEXE 2 : BÉNÉFICES SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES DE L'IMPLANTATION<br/>D'ESPACES VERTS EN MILIEU URBAIN</b> | <b>56</b> |

## I. INTRODUCTION

La problématique des îlots de chaleur urbains (ICU) affecte de plus en plus les municipalités du Québec et risque de s'accroître avec les changements climatiques. Il existe une variété de stratégies pour remédier à la problématique de la chaleur urbaine, comme la conservation des îlots de fraîcheur urbains (IFU) existants ainsi que la création de nouveaux IFU.

Ce guide a pour but de fournir aux municipalités un outil pour la mise en œuvre d'un plan d'action de lutte contre les ICU. Il identifie les facteurs clés et les étapes à franchir pour mener à bien un projet favorisant le maintien et le développement des îlots de fraîcheur en ville, et ce, dans une optique de meilleure santé publique, à travers la préservation de l'environnement, la culture du bien-être social et du vivre ensemble.

La démarche proposée dans le présent document se veut éclaircissante et stimulante. Ayant acquis un regard neuf sur les moyens de lutte contre les ICU et une idée de la marche à suivre, de ses implications et des appuis existants, les acteurs municipaux seront plus à même de sélectionner les priorités d'intervention en fonction de leur territoire et de leurs moyens. Par la suite, Nature Québec peut offrir aux municipalités qui le souhaitent un accompagnement personnalisé pour la rédaction et la mise en œuvre d'un plan d'action intégré de lutte contre les ICU.

Les causes des ICU sont nombreuses et de mieux en mieux répertoriées.  
En voici quelques exemples :

- Perte progressive du couvert forestier dans les milieux urbains
- Imperméabilité des matériaux
- Propriétés thermiques des matériaux
- Morphologie urbaine et taille des villes
- Chaleur anthropique

Source : Tiré de Giguère, 2009

Dans le cadre du projet *Nature et fraîcheur pour des villes en santé*, Nature Québec a conçu un premier guide de bonnes pratiques pour la conservation des îlots de fraîcheur en milieu urbain. Ce guide, destiné aux municipalités québécoises, s'intitule *Conservation des îlots de fraîcheur : une boîte à outils à l'intention des municipalités*. Il permet l'identification des actions (ou moyens) à mettre en œuvre pour contribuer à la protection des espaces verts et boisés actuels.

Nature Québec a conçu ce second guide, *Vers des villes fraîches*, afin de proposer une démarche d'élaboration d'un plan d'action intégré de lutte aux ICU. Cet outil, destiné aux décideurs des municipalités, facilitera l'identification :

- de l'état actuel du territoire urbain ;
- des considérations liées à la santé des populations urbaines ;
- des objectifs de conservation des espaces verts et boisés actuels ;
- des actions (ou moyens) à mettre en œuvre ;
- des priorités d'action de conservation et de création d'îlots de fraîcheur ;
- des intervenants, des promoteurs et des autres partenaires nécessaires à la mise en œuvre du plan et de chacune des actions ;
- des moyens pour évaluer l'état d'avancement de la mise en œuvre du plan d'action.

Les actions proposées demeurent globales afin que les municipalités soient en mesure d'élaborer leur propre plan d'action et de l'intégrer à leur réalité, selon leur contexte et leurs contraintes particulières. Tous ces éléments constituent des pistes de réflexion qui serviront d'accompagnement dans la démarche.

### Quelques éléments de définition :

**Milieu naturel :** Espace dans lequel l'homme et la nature évoluent en harmonie.

**Espace vert :** Espace, quelle que soit sa superficie, recouvert de végétation : arbres de rue, pelouses, parcs, toits verts, murs végétaux, etc. (Rolland, 2009).

**Corridor écologique :** Cheminement ininterrompu créé pour conserver la biodiversité et les écosystèmes permettant à une espèce de se déplacer et de se reproduire sans menaces ou risques particuliers. On distingue les trames vertes (végétalisées) ou les trames bleues (formées des cours d'eau et des masses d'eau).

**Défavorisation :** Il revient à Peter Townsend d'avoir proposé, au milieu des années 1980, une définition du concept de défavorisation (*deprivation*). Selon Townsend, la défavorisation correspond à « un état observable et démontrable de désavantage relatif face à la communauté locale ou à l'ensemble de la société à laquelle appartient l'individu, la famille et le groupe » ([Trad.]. Townsend P. *Deprivation*. J Soc Pol. 1987 Apr;16:125-46, cité par l'Agence de la santé publique du Canada).

**Îlot de chaleur urbain (ICU) :** Zone urbaine dont la température est significativement plus élevée que celle des zones environnantes (Anquez et Herlem, 2011).

**Îlot de fraîcheur urbain (IFU) :** Périmètre urbain dont l'action rafraîchissante permet d'éviter ou de contrer directement ou indirectement les effets des îlots de chaleur.

**Plan d'action intégré de lutte aux îlots de chaleur urbains (ICU) :** Plan qui permet la mise en œuvre d'actions pour la lutte aux ICU en intégrant les différents acteurs et solutions pouvant avoir un impact. Il peut comprendre des mesures de conservation et de végétalisation permettant la gestion durable des eaux pluviales et la diminution de la chaleur anthropique, aussi facilitée par l'utilisation de matériaux à faible albédo.

## II. AVANTAGES POUR LA MUNICIPALITÉ DE L'ADOPTION ET DE LA MISE EN ŒUVRE DU PLAN D'ACTION : QUELS SONT LES COÛTS ET BÉNÉFICES DÉCOULANT DE LA LUTTE AUX ÎLOTS DE CHALEUR?

En 2010, entre le 7 et le 10 juillet, et en 2012, entre le 14 et le 18 juillet, une vague de chaleur accablante touchait le Québec. Le bilan en 2010, seulement pour la ville de Montréal, fut de 106 morts (Lacoursière et Cameron, 2011). La chaleur a un impact négatif sur la **santé humaine**, et la présence d'îlots de chaleur amplifie ce problème. L'adoption d'un plan d'action intégré de lutte aux îlots de chaleur permettra d'améliorer la qualité de vie des citoyens en offrant des oasis de fraîcheur au cœur des villes, ce qui en fait un investissement responsable et durable. De plus, un tel plan permet de maximiser l'efficacité de la lutte aux îlots de chaleur et d'obtenir un résultat optimal avec les ressources mobilisées.

L'âme d'une municipalité est sa **population**. Or, celle-ci porte un intérêt grandissant à sa qualité de vie. C'est l'une des raisons (voir *tableau 1*) pour lesquelles les municipalités ont tout intérêt à aborder l'enjeu des ICU comme une occasion privilégiée d'offrir un environnement sain et de rendre les conditions de vie de sa population plus confortables<sup>i</sup>.

**Tableau 1 | Bénéfices de la végétation en milieu urbain**

| Environnementaux                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Sanitaires                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Économiques                                                                                                                                                                                                                                                                      | Comportementaux                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Emmagasinement de CO<sub>2</sub> atmosphérique (puits de carbone)</li> <li>■ Absorption des eaux de ruissellement</li> <li>■ Diminution de la dégradation des sols du fait de la réduction du phénomène de battance de la pluie</li> <li>■ Rafraîchissement de l'air ambiant</li> <li>■ Diminution de la pollution atmosphérique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diminution des problèmes de santé reliés aux épisodes de chaleur accablante</li> <li>■ Encouragement de la population à adopter un mode de vie physiquement plus actif (par exemple par l'aménagement de parcours de santé ou de promenades sportives dans les parcs urbains)</li> <li>■ Accroissement de la qualité de vie des résidents</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Augmentation de la valeur foncière des propriétés</li> <li>■ Augmentation de la durée de vie des chaussées</li> <li>■ Diminution des coûts de climatisation et de chauffage des bâtiments</li> <li>■ Rayonnement touristique</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Développement de l'esprit communautaire</li> </ul> |

### Exemple :

Aux États-Unis, en mai 2001, la compagnie Boeing Co. annonçait la nouvelle localisation de son siège social. Après avoir hésité entre Chicago, Dallas et Denver, son choix s'est finalement arrêté pour Chicago. Parmi les raisons qui ont motivé cette décision, les responsables ont mentionné les opportunités récréatives liées à la présence d'espaces verts au centre-ville et la qualité de vie urbaine (Sherer, 2006).

<sup>i</sup> Nature Québec, 2011 (novembre). Conserver et créer des îlots de fraîcheur dans les municipalités. Fiche 2, projet Nature et fraîcheur pour des villes en santé. [En ligne]. [http://www.naturequebec.org/fileadmin/fichiers/Biodiversite/Ilotsdefraicheur/F112-05\\_FICHE2\\_WEB.pdf](http://www.naturequebec.org/fileadmin/fichiers/Biodiversite/Ilotsdefraicheur/F112-05_FICHE2_WEB.pdf)

En effet, un îlot de fraîcheur rend le milieu urbain plus agréable et a un impact positif sur la santé physique et mentale, ainsi que sur la qualité de vie des individus. De plus, tel qu'illustré par la *figure 1*, une entreprise aura intérêt à s'implanter au sein d'une municipalité où ses employés bénéficient d'un environnement de travail agréable.



**Figure 1** | Chaîne d'avantages découlant de l'investissement dans la lutte aux îlots de chaleur urbains (inspiré de la courbe de revitalisation de: Sherer, P.M.. 2006. *The Benefits of Parks: Why America Needs More City Parks and Open Space*. 2<sup>nd</sup> édition, San Francisco, The Trust for Public Land, 32p. et de Choumert and Salanié, 2008. "Provision of Urban Green Spaces: Some Insights from Economics". *Landscape Research*, vol. 33, n° 3, p. 331-345.)



© Jeanne Camirand



© Héloïse Fernandez

La figure 2 présente le bilan des coûts et des bénéfices d'un arbre urbain évalués sur une durée de 1 an. Pour les cinq villes américaines ayant réalisé ce bilan, les bénéfices se sont avérés plus importants que les coûts. Selon les données provenant de ces villes, chaque dollar investi pour les arbres urbains a généré des bénéfices annuels allant de 1,50 \$ à 3 \$.

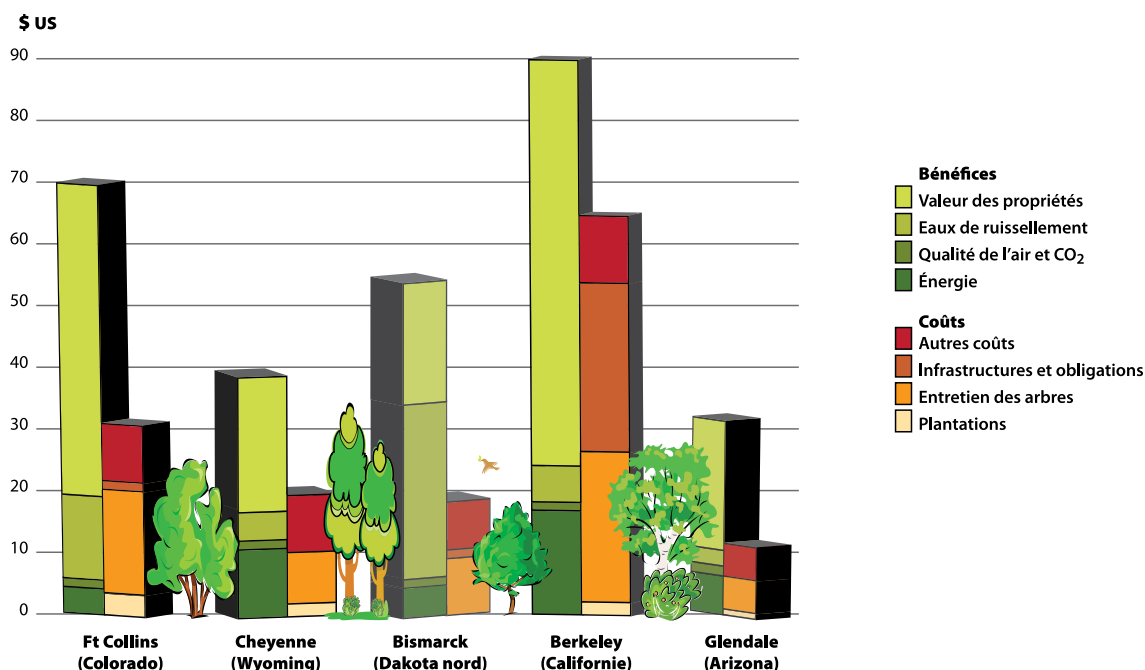


Figure 2 | Total annuel des coûts et des bénéfices par arbre urbain pour 5 villes américaines

Tiré de EPA (Environmental Protection Agency), 2009, *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies*, ch. 2, p. 12.

La réalisation d'un plan d'action permet donc de mettre en œuvre des actions de lutte aux ICU dans la collectivité en impliquant la communauté et les différents acteurs du milieu, qui peuvent alors y jouer un rôle direct.

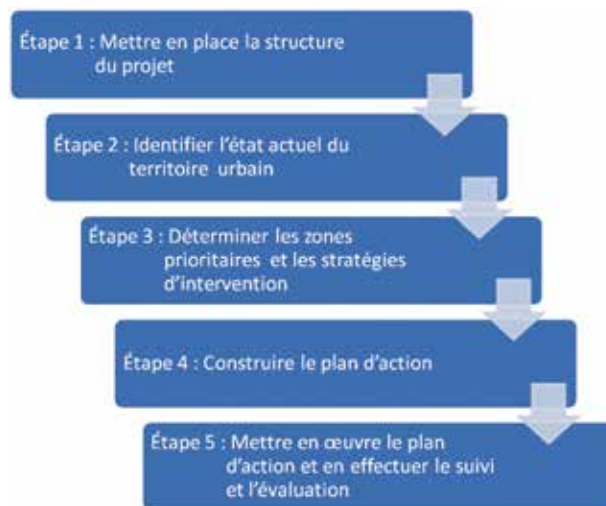
L'annexe 2 approfondit la question des bénéfices économiques et sociaux des îlots de fraîcheur.



© Sophie Leclerc

### III. PORTRAIT GLOBAL DE LA DÉMARCHE

Les îlots de chaleur urbains affectent de plus en plus les municipalités du Québec. Pour certaines, il s'agit d'une réalité concrète depuis plusieurs années. Pour d'autres, il est encore possible d'agir de manière préventive. La lutte aux ICU est un enjeu majeur à intégrer dans l'aménagement des municipalités. La conception d'un plan d'action intégré de lutte aux ICU permet d'identifier les actions les mieux adaptées à la municipalité et, à partir de la volonté politique exprimée par le conseil municipal, d'intégrer ces actions au sein des différentes divisions administratives concernées. Ce plan d'action, en offrant des oasis de fraîcheur au cœur des municipalités, vise l'amélioration de la qualité de vie des citoyens. Parce qu'il reflète les valeurs et la vision de la municipalité, il entraîne un investissement responsable et durable.



#### En quoi consiste un plan d'action ?

La réalisation d'un plan d'action est un processus de planification prenant appui sur le diagnostic d'une situation, l'adhésion de la communauté et une vision concertée. Il décrit les moyens utilisés pour atteindre les objectifs fixés. De façon concrète, il comprend une vision, des orientations, des objectifs, des actions ou des interventions, un échéancier, une étude de suivi, des indicateurs de performance, des responsabilités et un budget. Par la mise en œuvre du plan d'action, la municipalité se montre proactive et agit comme modèle de bonnes pratiques. Ainsi, la municipalité sensibilise ses citoyens et l'ensemble du personnel à la problématique des îlots de chaleur.

La lutte aux ICU se fait de manière structurée. En effet, un plan d'action bien construit peut aider à accroître la crédibilité de la municipalité dans sa démarche, économiser du temps, de l'énergie et des ressources, et ainsi augmenter les chances de réussite.

Les mesures contenues dans un plan d'action de lutte aux îlots de chaleur, telles que rapportées dans la littérature<sup>ii</sup>, sont regroupées en cinq catégories :

- Consultation et sensibilisation de la communauté ;
- Mesures de verdissement ;
- Mesures liées aux infrastructures urbaines (architecture et aménagement du territoire) ;
- Gestion durable des eaux pluviales et de la perméabilité du sol ;
- Mesures de diminution de la chaleur anthropique (réduction du parc automobile en milieu urbain par exemple).

<sup>ii</sup> Giguère, M., 2009. *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*. Institut national de santé publique du Québec, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, 95 p.

Un plan d'action est complémentaire et compatible avec les diverses démarches de planification déjà mises en place, auxquelles il devient alors complémentaire. Toutefois, la municipalité peut envisager d'autres mécanismes de lutte aux ICU sans nécessairement disposer d'un plan d'action exhaustif. Par exemple, en utilisant des mesures incitatives d'action bénévole, communautaire ou citoyenne (comme les journées bénévoles de plantation d'arbres) ou encore en intégrant les considérations de lutte aux ICU dans la pratique courante, lors de la planification des aménagements ou de la réglementation, ou dans toute autre mesure à sa portée. Ainsi, les actions découlant du plan de lutte aux ICU peuvent être intégrées au sein d'autres outils de planification comme :

- Le plan d'urbanisme de la municipalité ;
- Le schéma d'aménagement et de développement de la municipalité régionale de comté (MRC) ou de l'agglomération ;
- Un plan stratégique de développement durable (PADD) ;
- Un plan de conservation et de mise en valeur des parcs, espaces verts et milieux naturels.

Les actions peuvent aussi être intégrées au sein des différents outils réglementaires, voire même des politiques municipales (familles, aînés, loisirs, etc.).

Le plan d'action pourrait également être intégré dans une démarche de planification plus large, comme dans un Agenda 21 local (ex. : Ville de Boucherville) ou encore dans *The Natural Step*.

## AGENDA 21 LOCAL (A21L)

Processus multisectoriel et participatif destiné à atteindre les buts de l'Agenda 21 au niveau local au moyen de la préparation et de la mise en œuvre d'un plan stratégique d'action sur le long terme, plan qui traite des enjeux locaux et prioritaires de développement durable.

Pour en savoir plus : Guide en ligne pour des Agendas 21<sup>e</sup> siècles locaux (Gagnon, 2007)

[http://a21l.qc.ca/9623\\_fr.html](http://a21l.qc.ca/9623_fr.html)

## THE NATURAL STEP (TNS)

Démarche publique gratuite qui a aidé des centaines d'organisations à travers le monde à intégrer le développement durable dans leur planification stratégique.

Pour en savoir plus : Site Internet *The Natural Step* (TNS, 2011c).

<http://www.thenaturalstep.org/canada>

Voir TNS France pour la version française

<http://www.thenaturalstep.org/fr/france/histoire-de-tns>

## IV. ÉTAPES D'ÉLABORATION D'UN PLAN D'ACTION

Voici les différentes étapes d'élaboration, de mise en œuvre et de suivi d'un plan d'action adapté à la problématique des ICU. Utilisez la figure 3 à titre d'aide-mémoire.

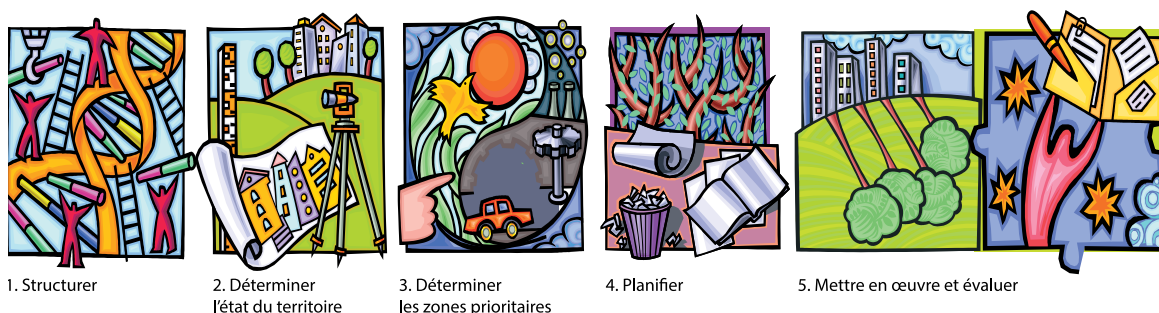


Figure 3 | Les cinq étapes d'élaboration d'un plan d'action

### ÉTAPE 1 : METTRE EN PLACE LA STRUCTURE DU PROJET<sup>iii</sup>

**But :** Mettre en place un comité de concertation en fonction de l'analyse des parties prenantes et initier la consultation publique

#### Points clés :

- Avoir un responsable imputable : élu, pour porter le projet (voix au conseil)
- Identifier des acteurs potentiels et parties prenantes
- Mobiliser les ressources humaines et financières pour l'élaboration du plan d'action
- Créer un comité consultatif
- Première phase de consultation publique : information et sensibilisation

<sup>iii</sup> Laforest et collaborateurs, 2010. *Passer d'un diagnostic de sécurité à un plan d'action : un guide à l'intention des collectivités locales*. Collection : Vivre en sécurité, se donner les moyens, vol. 13, 41 p. [En ligne]. [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1091\\_VivreSecuriteVol13.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1091_VivreSecuriteVol13.pdf)

En début de projet, on identifiera le porteur politique du dossier au sein du conseil municipal. C'est lui qui, tout au long de la démarche de mise en place du plan d'action intégré de lutte aux ICU, fait valoir le projet auprès du conseil municipal. La direction générale désigne ensuite un responsable qui se constitue une équipe pour la réalisation du plan d'action. La municipalité identifie les différents services qui seront interpellés dans cette démarche, et les parties prenantes qui deviendront des acteurs dans la réalisation du plan, tels la population, les promoteurs, les organisations et autres partenaires. Ceci permettra d'identifier le type de collaboration de chacun de ces intervenants et mènera à la création **du comité de concertation du plan d'action intégré de lutte aux ICU**. Ce comité est constitué d'experts et de représentants d'organisations affiliées, et il a pour mission d'appuyer et de valider la démarche proposée dans le projet. La responsabilité de l'élaboration du plan peut également être transférée à un groupe de travail déjà dédié aux préoccupations environnementales au sein de l'organisation.

De plus, du début à la fin de la démarche d'élaboration du plan d'action, il est primordial de prêter une attention soutenue à la communication et à la consultation. Ces deux aspects touchent autant les acteurs engagés directement dans la démarche, que les personnes concernées par les actions qui en découleront. Elles permettent d'obtenir une meilleure cohésion et favorisent l'adhésion du plus grand nombre possible.

## 1.1 Identification et analyse des différents acteurs

Chaque milieu étant différent, les acteurs et parties prenantes peuvent différer. Le tableau 2 est un cadre de base pour **considérer tous les acteurs** pouvant s'intégrer à la structure. Il est intéressant de déterminer les intérêts et objectifs de chacun, leur pouvoir d'influence, leur implication dans le projet ainsi que la nature de leur collaboration. Cet outil permet de **mieux comprendre les acteurs**, de prendre conscience du contexte du projet et d'avoir une vision globale des ressources et des opportunités de collaboration.

Ce tableau est à remplir par chaque acteur au cas par cas.

**Tableau 2 | Grille d'implication des parties prenantes et quelques exemples à titre indicatif**

| Acteurs                                 | Intérêts et objectifs                                         | Pouvoir d'influence ** | Implication dans le projet                | Nature de la collaboration         |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------|
| MRC                                     | - Organisation du territoire à l'échelle régionale            | +++                    | Intégration des idées au comité de la MRC | Grandes orientations du territoire |
| Élus                                    | - Satisfaction des citoyens<br>- Équilibre budgétaire         | +++++                  | Sensibilisation                           | Support au projet                  |
| Fonctionnaires                          | - Réponses aux demandes des élus<br>- Propositions de projets | +++                    | Sensibilisation                           | À la base du projet                |
| Organismes para municipaux              |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Établissements publics                  |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Directions de santé publique            |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Promoteurs privés                       |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Propriétaires privés                    |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Citoyens                                |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Organismes et groupes environnementaux* |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Bailleurs de fonds*                     |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Gouvernement                            |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Législateurs                            |                                                               |                        |                                           |                                    |
| Expertises régionales                   |                                                               |                        |                                           |                                    |
| CLD et Chambre de Commerce              |                                                               |                        |                                           |                                    |

\* Consultez les encadrés suivants pour des exemples

\*\* Degré du pouvoir d'influence: Non négligeable (+), Important (++), Plutôt fort (+++), Fort (++++), Très fort (+++++)

### Exemple d'organismes et de groupes environnementaux

- Canards Illimités Canada (CIC)
- Comité Écologique du Grand Montréal (CEGM)
- Conseil régional de l'environnement (CRE)
- Conservation de la nature Canada (CNC)
- Fédération québécoise des municipalités
- Fondation de l'arbre du Canada
- Fondation de la faune du Québec (FFQ)
- Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN)
- Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
- Nature Québec
- Nature-Action Québec (NAQ)
- Réseau des milieux naturels (RMN)
- Union des municipalités du Québec (UMQ)
- Vivre en ville

### Exemple de bailleurs de fonds

- Fonds vert municipal
- Gouvernements provincial et fédéral
  - Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS) et Institut national de santé publique du Québec (INSPQ)
  - Plan d'action pour les changements climatiques (PACC)
  - Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP)
  - Partenaires pour la nature
  - Environnement Canada (ÉcoAction)
- Organismes
- Fondations
  - Fondation des amis de l'Environnement TD, Programme Ma rue, mes arbres
- Promoteurs
  - Contribution aux fins de parcs (Loi sur l'aménagement et l'urbanisme)

Les étapes suivantes (1.2 et 1.3) sont cruciales pour qu'un projet se déroule convenablement.

## 1.2 Création d'un comité de concertation

Un **responsable du plan d'action** est nommé en début de projet par le conseil municipal afin de constituer l'équipe et d'identifier les collaborateurs. De préférence, un élu porte le projet et le fait valoir au conseil municipal.

Certains acteurs sont des alliés ayant des objectifs semblables, d'autres ont des visions différentes avec lesquelles il vaut mieux travailler pour arriver à une concertation plutôt qu'à une opposition. Une façon efficace de parvenir à considérer tous ces points de vue est de **travailler de pair avec les parties prenantes**. Les **idées des acteurs de différents milieux ont une valeur ajoutée** pour rendre le plan effectif. Ils apportent non seulement un enrichissement au niveau de l'information et des idées, mais aussi au niveau de la mise en place des actions<sup>1</sup>. Pour être optimal, un comité devrait compter **un minimum de six personnes** pour assurer la dynamique au sein de celui-ci. Cependant, il n'est pas conseillé de dépasser **15 personnes** puisqu'au-delà de ce nombre, la prise de décision devient plus ardue<sup>2</sup>. La responsabilité de l'élaboration du plan peut également être transférée à un groupe de travail déjà dédié aux préoccupations environnementales au sein de l'organisation.

Les membres du comité doivent **avoir une vision commune** de leur mandat, ce qui permettra aux partenaires d'arriver à une compréhension partagée de ce qu'est la lutte aux ICU pour ensuite réussir à travailler ensemble. Ainsi, un **énoncé de vision collectif** encadrera les discussions sur le but, les objectifs, les priorités, les activités et les agendas respectifs permettant d'obtenir un plan d'action qui représente les préoccupations de chacun<sup>3</sup>. Un point important devant être pris en compte est la différence du niveau de connaissance et de compréhension de la problématique des ICU des acteurs. Il est alors pertinent d'**offrir une formation au comité** en début de projet pour que l'ensemble des membres ait une base de travail commune<sup>4</sup>. Par exemple, la formation pourrait être réalisée par des personnes externes à l'aide des guides 1 et 2 de Nature Québec.

Pour faire preuve de **transparence** dans la démarche, la création du comité, tout comme ses activités, doivent être rendues **publiques**, par exemple dans le journal local, dans un communiqué et aussi sur le site Internet de la municipalité. Néanmoins il demeure pertinent d'approcher les groupes pour s'assurer de rejoindre tous les acteurs. Un bon moyen de réussir ce processus est de faire la liste de ses parties prenantes comme il a été conseillé à la section 1.1. Également, lors de la création du comité, il est conseillé de demander aux membres siégeant déjà au comité de proposer des acteurs qu'ils jugent pertinents pour s'adjoindre au groupe.

## 1.3 Première phase de consultation publique

**«La démarche de consultation est un processus interactif et répétitif ayant pour objectifs d'obtenir les points de vue des gens, de les prendre en considération, de fournir à ces derniers l'occasion d'influer sur les décisions. Elle ne retarde pas inutilement la prise de décision, mais l'éclaire, la facilite, l'oriente.» (MAMROT, 2011).**

Le choix du mode de consultation publique dépend du contexte et des pressions publiques à l'égard du projet (Poulin, 2011). Les variantes peuvent être nombreuses, mais le moment de la consultation et les méthodes choisies demeurent les questions principales à se poser.

---

1 Rolland, 2011

2 Yellow Ideas, 2011; Anonyme, 2011

3 Laforest et al., 2010

4 St-Laurent, 2011

### 1.3.1 Choisir le moment de la consultation

Dans un projet d'élaboration et de mise en place d'un plan d'action pour la lutte aux ICU, la consultation publique est importante en raison du nombre d'acteurs impliqués et du fait que les citoyens propriétaires de terrains seront inévitablement touchés. Leur mobilisation est un des objectifs recherchés par la consultation.

Le souhait d'impliquer ou non les citoyens dès le début du projet est une décision de la municipalité. Le processus de consultation en amont ou en aval de l'identification actuelle du territoire urbain permet d'impliquer toutes les personnes concernées dans la détermination des zones prioritaires et des stratégies d'intervention. Ci-dessous, un portrait des conséquences relatives à une consultation en amont ou en aval est brossé :

- a. Si la thématique des ICU est peu connue, il est pertinent de commencer par une séance d'information et de sensibilisation en début de projet, lors de la création du comité de concertation. C'est également lors de cette rencontre que les premières préoccupations seront recueillies.
- b. L'intérêt de consulter la population à l'étape des stratégies est de recueillir les commentaires et suggestions sur les grandes orientations du plan. Les préoccupations et les idées à intégrer à la gestion des problématiques émanent souvent des citoyens<sup>5</sup>. Différentes méthodes de consultation peuvent être appropriées afin d'alléger la démarche (voir section 1.3.2). Toutefois, la consultation publique sur la première version du plan d'action, soit à l'étape de construction, est préférablement réalisée devant les citoyens afin d'assurer l'acceptation du plan. Le contact en personne est favorable à cette démarche. Pour réussir le processus de consultation, il est important de prévoir du temps entre la consultation et la remise du plan. Un délai est nécessaire pour intégrer les apports des participants.

#### Questions à se poser :

- Les parties prenantes cernent-elles bien les enjeux du projet ?
- Sont-elles toutes favorables à la mise en place d'un tel plan d'action ?
- Des pressions se font-elles sentir concernant la thématique et les modes de gestion qui l'accompagnent ?

### 1.3.2 Choisir les méthodes de consultation

Le choix des périodes de consultation de la population n'est pas le seul facteur à influencer la réussite du processus. Le choix des méthodes joue aussi un rôle important. Les **séances de consultation** par une rencontre entre citoyens et initiateurs du projet sont adéquates pour la séance d'information. Cependant, d'autres moyens permettent également à la population de s'exprimer et aux conseillers d'entendre leurs opinions.

La multiplicité de médias de communication donne la possibilité aux gens de varier leurs moyens d'expression selon les contraintes et le niveau de confort de chacun. Le **forum citoyen** en ligne en est un bon exemple puisqu'il donne la possibilité aux citoyens de participer sans obligation de déplacement et leur offre un lieu d'expression dans un contexte moins formel. La **diffusion en ligne** de la séance d'information et de consultation publique est également une méthode intéressante. Une telle initiative du même genre a été très appréciée lors d'une récente consultation publique sur la vision stratégique de la Ville de Sherbrooke. Il était d'ailleurs possible pour les citoyens de

---

5 Leblanc, 2011

poser des questions en ligne depuis leur domicile, et ce de manière simultanée (Ville de Sherbrooke, 2011). Donner un numéro de téléphone à contacter est aussi un moyen de démontrer la disponibilité des initiateurs du projet (Rolland, 2011). Les **séances du conseil** sont également un moyen de recueillir les commentaires et questions de la population.

### 1.3.3 Participation citoyenne et publicité

La réussite de toute consultation publique dépend de la participation de la population. En effet, les efforts déployés afin de sonder l'opinion publique et d'ajuster les projets en conséquence ne sont valables que si l'on parvient à **rejoindre la population**. C'est pourquoi la communication et la publicité qui entourent ces événements ne doivent pas être négligées. L'utilisation de médias locaux diversifiés est un bon moyen d'y parvenir. Il est important de s'assurer que toutes les personnes désireuses de s'exprimer sur le projet aient été consultées, notamment en proposant des plages horaires adéquates et plusieurs séances, si nécessaire.

De la consultation et de la participation de la population en amont naît la **mobilisation citoyenne**, nécessaire et utile en préparation de la **mise en œuvre du plan d'action**.

#### L'importance de la mobilisation citoyenne: Verdun fait sa fraîche<sup>iv</sup>!

Des citoyens désireux de participer au verdissement de leur quartier se sont impliqués dans l'aménagement de ruelles vertes ou se sont engagés à entretenir un arbre planté sur leur terrain. Une citoyenne, madame Françoise Gloutnay, témoigne des bénéfices apportés: « Des projets comme ceux-ci nous apportent une bouffée de fraîcheur et créent une belle convivialité dans le quartier. »

Grâce à ce projet, des résultats concrets ont été obtenus: 381 arbres, 86 arbustes et 132 vivaces ont été plantés sur des terrains publics ou privés, dont ceux de 2 institutions. De plus, 6 ruelles vertes ont été réalisées grâce à la participation de plus de 300 citoyens, qui ont planté 88 arbres et 1651 végétaux.



© Nature-Action Québec

iv Verdun fait sa fraîche ! Des citoyens participent au verdissement de leur quartier, article publié sur le site de Nature-Action Québec, novembre 2011.

<http://www.nature-action.qc.ca/site/nouvelle/verdun-fait-sa-fraiche-des-citoyens-participent-au-verdissement-de-leur-quartier>

## ÉTAPE 2: DÉTERMINER L'ÉTAT ACTUEL DU TERRITOIRE URBAIN<sup>v</sup>

**But:** Faire un bilan des acquis et bien connaître son territoire en termes d'îlots de chaleur et des facteurs de risque

### Points clés:

- Répertorier les actions déjà réalisées
- Savoir où se trouvent les ICU, les IFU et les zones à risque
- Inventorier les zones qu'il est possible de préserver et les endroits où la lutte aux ICU devrait être priorisée

Le portrait du territoire constitue l'assise du plan d'action. À cette étape, bien connaître son territoire et ses composantes, en comprendre l'évolution et les tendances qui l'influencent, est nécessaire. Tel qu'illustré à la *figure 4*, la juxtaposition de cartes et d'informations comprenant différentes données du milieu urbain, comme l'inventaire des actions déjà réalisées, des ICU, des îlots de fraîcheurs urbains (IFU), de la répartition géographique des populations défavorisées et du type de tenure des zones touchées par les ICU permet un diagnostic de la situation et l'identification des zones prioritaires d'intervention.

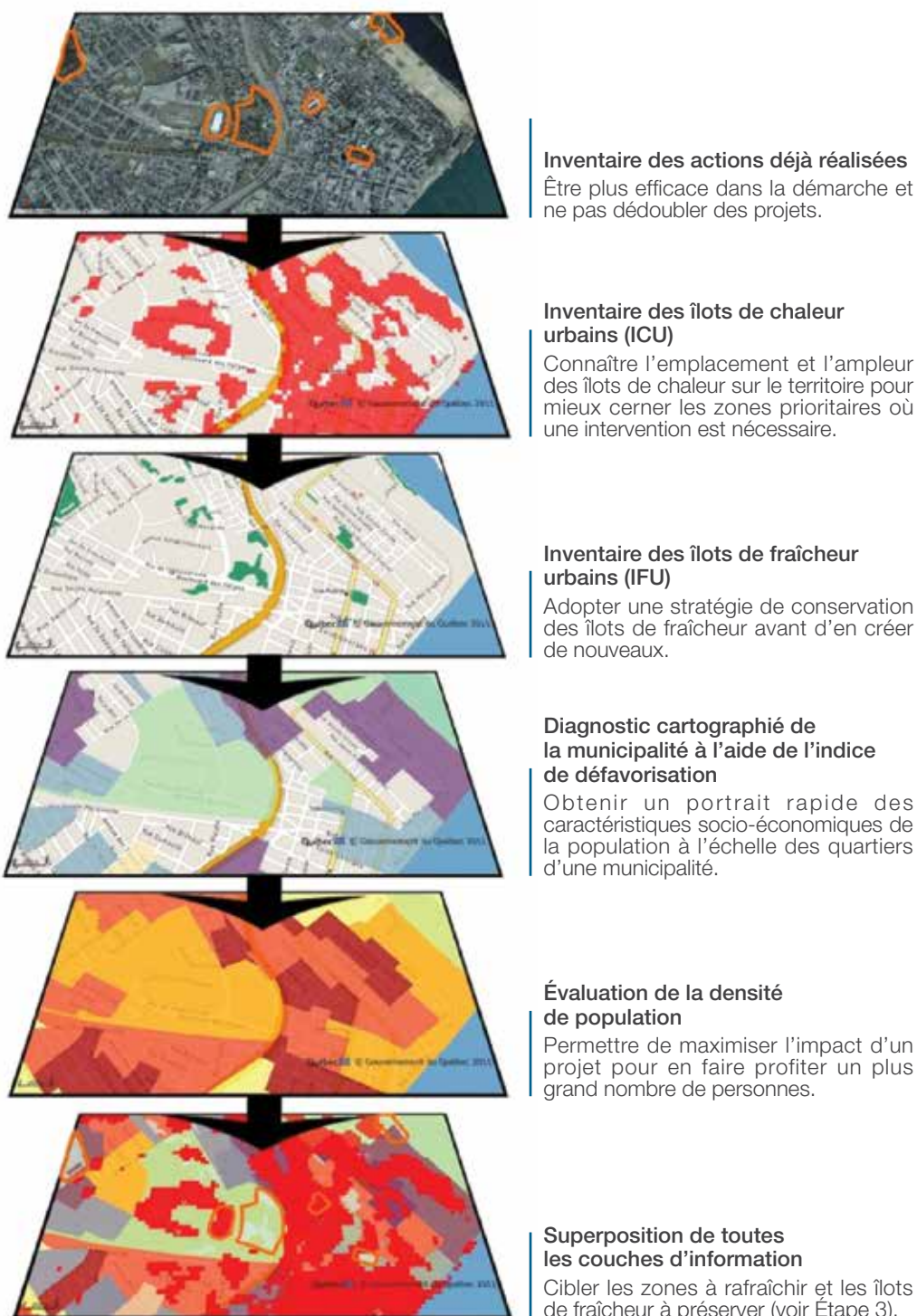
Le portrait du territoire est le résultat d'une analyse minutieuse qui se doit d'être à jour, car **c'est à partir de ce portrait que sera établi le diagnostic**. Le portrait est donc réalisé de manière globale sur l'ensemble du territoire afin de cerner les quartiers plus à risque. Ces derniers feront ensuite l'objet d'une analyse en profondeur pour y cibler les zones les plus chaudes. Le ministère de la Santé et des Services sociaux et l'Institut national de santé publique du Québec rendent disponible sur Internet une carte permettant d'identifier les ICU, l'indice de défavorisation et la densité de population, ainsi que la localisation des espaces verts, des piscines publiques, etc., et ce, pour toutes les municipalités du sud du Québec.

Par ailleurs, le Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO) s'est vu remettre par l'INSPQ le mandat de mettre à jour la cartographie des îlots de chaleur urbains à une échelle plus fine (20 mètres), ainsi que celui d'identifier et de localiser les îlots de fraîcheur en milieu urbain pour les municipalités du Québec où la densité de la population dépasse 400 habitants/km<sup>2</sup>. Cette cartographie est en ligne sur le site de l'INSPQ.

<sup>v</sup> a INSPQ (Institut national de santé publique du Québec) et MSSS (ministère de la Santé et des services sociaux). 2011. *Carte des îlots de chaleur au Québec*. [En ligne]. [http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq\\_icu/](http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq_icu/)

b Boucher I. et N. Fontaine, 2010. La biodiversité et l'urbanisation. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 178 p. [En ligne]. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands\\_dossiers/developpement\\_durable/biodiversite\\_urbanisation\\_complet.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/biodiversite_urbanisation_complet.pdf)

Ce guide (section 5.1 « La réalisation d'un portrait ») explique bien la démarche et propose des exemples ainsi qu'une liste de documents complémentaires à consulter.



**Figure 4 |** Schématisation de la démarche, illustrant les principales couches cartographiques utilisées pour déterminer, l'état actuel du territoire urbain. Inspiré de INSPQ et MSSS, non daté.

## 2.1 Faire l'inventaire des actions déjà réalisées

Il est d'abord important de faire un bilan des acquis afin d'être plus efficace dans la démarche et de ne pas dédoubler des projets. Ainsi, il faut répertorier les actions déjà réalisées ou en cours de réalisation sur le territoire afin de mieux cibler les actions restant à accomplir. Cette étape devrait être réalisée de nouveau lors des mises à jour du plan d'action.

## 2.2 Faire l'inventaire des îlots de chaleur urbains

Premièrement, il incombe de connaître l'**emplacement** et l'**ampleur** des îlots de chaleur sur le territoire afin de pouvoir mieux cerner les zones où une intervention est nécessaire ou prioritaire. Comme indiqué précédemment, un outil cartographique identifiant l'emplacement des îlots de chaleur urbains au Québec a été mis en ligne (voir l'encadré).

Une autre possibilité est d'utiliser des outils de télédétection et de géomatique afin de créer une carte similaire avec ses propres données. Pour connaître la démarche, des documents tels que ceux de la section 3.2 de Giguère (2009) et l'étude de Beaudoin et Cavayas (2008) peuvent être consultés. Ceux-ci expliquent leur méthodologie et constituent un bon exemple de cartographie des ICU. Une telle approche permet de quantifier l'ampleur des différences de températures dans ces îlots.

Outil cartographique d'identification des îlots de chaleur urbains au Québec (INSPQ et MSSS, s. d.)

Permet de localiser :

- Les îlots de chaleur urbains
- Les espaces verts et les piscines publiques
- Un indice de défavorisation
- La densité de population
- Les îlots de fraîcheur urbains

Mis en ligne par le MSSS et l'INSPQ et est disponible à : [http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq\\_icu/](http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq_icu/)



© Nicolas Fontaine

## 2.3 Faire l'inventaire des îlots de fraîcheur urbains (IFU)

Il est important de connaître l'emplacement des IFU, car s'il y en a plusieurs dans une zone chaude, il faut adopter une **stratégie de conservation** avant d'en créer de nouveaux. Les IFU comprennent principalement les **espaces verts**, car la végétation est excellente pour rafraîchir l'air, mais aussi les **espaces dédiés à l'agriculture urbaine**, les **fontaines et les piscines**. Il est possible d'utiliser des outils de géomatique afin de les localiser et de les cartographier. Il est aussi possible de consulter l'outil cartographique, de même que des organismes de protection ou de conservation, des groupes environnementaux et des institutions d'enseignement pour compléter l'inventaire des espaces verts et localiser les milieux d'intérêt.

### Exemple de cartographie des ICU et des IFU

Beaudoin et Cavayas (2008) ont réalisé une étude qui localise, grâce à la télédétection et à la géomatique, les îlots de chaleur sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM). Ils ont également produit des cartes pour montrer l'évolution de la température au cours des années. Leur méthodologie est très bien expliquée, et leurs résultats sont illustrés à l'aide d'études de cas. Enfin, ils donnent des recommandations quant aux solutions possibles à mettre en œuvre.



© Héloïse Fernandez



© Pierre Gignac



© Louise Tanguay



© Lauren Kolyn

## 2.4 Faire un diagnostic cartographié de la ville à l'aide d'indices de défavorisation et de densité de la population

La population est affectée à des niveaux différents par les ICU en fonction de certains **facteurs de vulnérabilité** qui la rendent plus à risque. Ces facteurs sont énumérés ici et décrits dans Chan et *al.* (2007).

- Caractéristiques sociales (jeunes, personnes âgées, personnes défavorisées);
- Criminalité ou peur de la criminalité dans la communauté (peur d'ouvrir les fenêtres);
- Accès limités à des îlots de fraîcheur;
- Mauvaise qualité de l'air;
- État de santé.

Ces facteurs devraient être pris en compte lors du diagnostic afin de mieux cibler les actions prioritaires et les quartiers où les mettre en œuvre et ainsi **réduire les inégalités de santé et de bien-être** liées à la pauvreté, à l'âge, à la localisation, etc.

Les indices de défavorisation utilisent différents indicateurs (par exemple le revenu moyen, le niveau de scolarité ou le pourcentage de personnes vivant seules) qui sont tirés des données de recensement afin d'avoir un portrait des caractéristiques socio-économiques de la population à l'échelle des quartiers d'une municipalité (Gamache et *al.*, 2010). Ces indices, ainsi que la densité de population, sont d'ailleurs intégrés à l'outil cartographique, car ils **permettent de maximiser l'impact d'un projet** pour en faire profiter un plus grand nombre de personnes.

## 2.5 Étape complémentaire : identifier la tenure des terrains dans les zones ciblées

Les solutions et les actions qui seront choisies dépendront principalement de la tenure (publique ou privée) des terrains où les actions seront réalisées. Si ce sont des terrains municipaux, un grand nombre d'actions peuvent être mises en œuvre, car la municipalité en a les droits de propriété. Si le terrain appartient à un organisme public ou gouvernemental (école, église, bureau d'un organisme gouvernemental, etc.), des partenariats peuvent être réalisés pour la mise en œuvre des actions. La municipalité peut influencer, mais pas agir directement dans ce cas-là. Si les terrains sont de tenure privée, il est beaucoup plus difficile d'intervenir, car il faut alors sensibiliser les propriétaires, les inciter à agir grâce à des programmes et l'offre de subventions ou les obliger avec des actions réglementaires.



© Denis Chabot



© Sarah Donikian

### Exemple de réglementation modèle pour la protection du caractère naturel d'un terrain en tenure privée : règlement de zonage de la municipalité de Lac-Simon

Dans le cas de la construction d'un nouveau bâtiment principal à des fins d'habitation, une partie d'un terrain doit demeurer à l'état naturel.

Dans le cas d'un terrain ayant une superficie de 5 000 mètres carrés et plus, la superficie minimale devant être conservée à l'état naturel est fixée à 70 % de la superficie totale du terrain.

Dans l'espace conservé à l'état naturel, la tonte de pelouse et la coupe d'espèces herbacées, arbustives et arborescentes sont prohibées, sauf dans certains cas, comme la coupe ou l'arrachage de l'herbe à poux (*Ambrosia artemisifolia*) et de l'herbe à puces (*Rhus radicans*) ainsi que certaines espèces exotiques envahissantes comme la renouée japonaise (*Polygonum cuspidatum*).

L'abattage ou la coupe d'un arbre ou d'un arbuste est prohibé, sauf certains cas suivants sous réserve, dans le cas d'un arbre uniquement, de la délivrance d'un certificat d'autorisation conforme au Règlement sur les permis et certificats en vigueur (arbre mort ou dangereux pour la sécurité des biens et des personnes).

La construction d'un bâtiment principal ou d'un garage privé, incluant tout agrandissement d'un tel bâtiment, de même que la construction d'une aire de stationnement de plus de 5 cases, sont autorisées si les eaux de ruissellement s'écoulant sur le terrain sont gérées directement sur le terrain.

Tout espace libre d'un terrain qui ne doit pas être maintenu à l'état naturel doit être paysagé, entretenu et couvert soit de gazon, de couvre-sol, de haies, d'arbustes, d'arbres, de fleurs, de rocailles, de trottoirs et d'allées en dalles de pierre ou autre matériau dans les 18 mois qui suivent la délivrance du permis de construire ou du certificat d'autorisation.

Cette règle doit s'appliquer tout en respectant toute disposition prévue à la présente section relativement à la conservation d'espaces naturels, de même qu'en respectant toute disposition relative à la protection des rives et du littoral.

1 Municipalité de Lac-Simon, Règlement de zonage numéro U-12, Ch. 11, Aménagement d'un terrain, section 1 : protection du caractère naturel d'un terrain, article 200 à 204, élaboré par Sébastien Dumas, Groupe IBI/DAA, 237 p., p. 101 à 104.

## ÉTAPE 3: DÉTERMINER LES ZONES PRIORITAIRES ET LES STRATÉGIES D'INTERVENTION<sup>vi</sup>

**But:** Déterminer globalement les zones prioritaires et les stratégies d'intervention pour savoir où et comment intervenir afin d'orienter la construction du plan d'action

**Points clés:**

- Déterminer les zones prioritaires en fonction de l'analyse de l'état actuel du territoire
- Déterminer les pouvoirs d'action
- Déterminer les stratégies d'intervention possibles pour les zones jugées prioritaires

L'analyse de l'état actuel du territoire permet de prioriser des zones d'intervention dans la lutte aux ICU. La municipalité choisit ces zones en considérant deux facteurs :

- La proximité des populations défavorisées et à risque
- Les secteurs particulièrement exposés aux ICU : le centre-ville, les zones industrielles et commerciales, les grands stationnements, les voies majeures de circulation et les zones d'habitation pour personnes âgées

On devra tenir compte des contraintes que constituent les pressions du développement urbain qui s'exercent sur les IFU existants tels les boisés urbains. Le plan d'action cherchera à protéger ces îlots de fraîcheur stratégiques et à privilégier des développements plus denses, ou qui se feront au pourtour de ces importantes sources de fraîcheur.

**Selon les zones prioritaires déterminées, les stratégies d'intervention différeront.** Voici les deux types de stratégies d'intervention généralement considérées :

- Conservation des espaces verts existants ayant un effet rafraîchissant significatif ;
- Création d'îlots de fraîcheur afin de diminuer la température ambiante d'une zone.

Le CERFO développe actuellement une méthode d'analyse dont l'objectif est d'identifier les secteurs, à l'échelle d'une municipalité, dans lesquels la conservation des îlots de fraîcheur existants et l'implantation de nouveaux IFU devraient être prioritaires. Cette analyse tient compte de plusieurs critères qui touchent aux trois sphères du développement durable : santé publique, environnement et économie.

<sup>vi</sup> Giguère, M., 2009. *Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains*. Institut national de santé publique du Québec, Direction des risques biologiques, environnementaux et occupationnels, 95p. [En ligne]. [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988\\_MesuresIlotsChaleur.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf) Ce texte offre une liste exhaustive de solutions.

### 3.1 Déterminer les zones prioritaires et les pouvoirs d'action

De manière générale, les municipalités peuvent se doter d'une stratégie de lutte aux ICU. Or, sans connaître les zones prioritaires d'intervention, il est difficile d'être précis sur le besoin de conserver des IFU, de lutter contre les ICU ou encore de créer des IFU. C'est pourquoi leur identification est nécessaire avant d'établir les stratégies d'intervention ou les objectifs généraux par zone.

La priorisation des zones est déterminée grâce à l'état actuel du territoire réalisé précédemment (étape 2). En effet, si la démarche a été correctement suivie, les **zones vulnérables** ont déjà été identifiées. Différents éléments sont à évaluer pour déterminer les zones que la municipalité devra prioriser. Le diagnostic établi permet de faire ressortir certaines zones considérées comme à rafraîchir. Certaines seront prioritaires pour la lutte aux ICU alors que d'autres le seront pour la création d'IFU.

Il faut cependant considérer que, bien qu'une zone ne soit pas ciblée comme problématique à l'aide du diagnostic, elle ne doit pas être négligée pour autant. Effectivement, certains endroits, des espaces verts par exemple, peuvent apparaître comme non problématiques en tant qu'ICU. Cependant, ils peuvent pourtant être dangereusement menacés par les pressions de développement. Il est donc important de vérifier ce paramètre, adopter une vision à long terme, et tenir compte de ces zones particulières en tant que priorités à long terme pour préserver la situation actuelle et ainsi éviter de transformer cette zone en ICU.

Par exemple, un terrain qui agit comme îlot de fraîcheur grâce à son importante végétation, mais qui est cerné par de nouveaux développements, doit être conservé pour ne pas être détruit et converti en un nouvel ICU. La caractérisation des espaces verts permet d'identifier les milieux les plus menacés et de prendre en considération ceux qui ont la plus grande valeur écologique.

**Les nouveaux développements doivent être effectués en tenant compte de la problématique de la chaleur urbaine et donc utiliser des pratiques qui ne contribuent pas à son accroissement.**

Par exemple, les matériaux utilisés et la **conservation d'un maximum de végétation** doivent être évalués pour éviter la création d'ICU.

Certaines zones précises peuvent également être priorisées en tenant compte de la population présente : par exemple les zones défavorisées qui sont sujettes à être plus affectées par les ICU. D'autres éléments doivent également être considérés dans le choix des zones prioritaires. Ainsi, les hôpitaux, les centres de la petite enfance et les résidences pour personnes âgées sont des exemples d'endroits spécifiques qui devraient également être priorisés considérant la **vulnérabilité des personnes** présentes, même si ce ne sont pas des zones identifiées comme étant défavorisées dans le diagnostic<sup>1</sup>.

Éléments à considérer pour la lutte aux ICU et la création d'IFU :

- Chaleur
- Indice de défavorisation
- Opportunités
- Densité de population
- Pressions de développement
- Présence de populations vulnérables

Éléments à considérer pour la conservation des IFU :

- Pressions de développement
- Opportunités
- Autres IFU à proximité : connectivité

<sup>1</sup> Labrecque, 2011

La zone priorisée pourra également être globale compte tenu du type de solution qui y sera mis en place. Par exemple, la réglementation englobera toute la municipalité alors que la création d'un parc couvrira une section plus restreinte.

La décision d'intervenir en premier lieu sur une ou des zones particulières reviendra au comité de concertation. Un emplacement qui est concerné par plusieurs des éléments énumérés dans l'encadré sera probablement jugé prioritaire pour adopter des stratégies, des solutions et les actions qui en découleront. Un endroit pourra donc être retenu pour la **lutte aux ICU**, la **création d'IFU** ou encore pour la **conservation d'IFU existants** mais menacés.

La tenure des terres et donc le type de gestion des différentes zones identifiées risque de varier et d'avoir une incidence sur les moyens possibles pour agir. La **tenure des terrains** suppose en effet différentes implications légales affectant les possibilités d'intervention et les degrés de partenariats possibles. Le guide *Conservation des îlots de fraîcheur: une boîte à outils à l'intention des municipalités* traite des moyens légaux pour les actions de conservation possibles.

La municipalité doit aussi tenir compte des **opportunités** se présentant pour faciliter le choix des zones à prioriser. De plus, à noter que pour un terrain jugé prioritaire de tenure privée, les propriétaires pourraient être plus enclins à collaborer avec un organisme de conservation que directement avec la municipalité (Drouin, 2011). Les possibilités de **partenariat** avec des organisations de ce type doivent donc être prises en considération pour augmenter le pouvoir d'action.

### 3.1.1 Cibler les îlots de fraîcheur à préserver

Lors du choix des milieux à préserver, il est important d'avoir des informations fiables sur la qualité des différents milieux. En effet, connaître le pouvoir rafraîchissant des IFU est nécessaire afin de conserver en priorité ceux qui ont le plus grand impact sur la réduction de la chaleur urbaine.

La conservation et l'accroissement de la végétation en ville constituent les mesures les plus répandues pour contrer les ICU (Rizwan et al., 2008) puisque la végétation est un élément clé du rafraîchissement urbain (Beaudoin et Cavayas, 2008).

Une caractérisation sommaire de l'ensemble des espaces verts devrait d'abord être réalisée à l'aide de cartes et de photographies aériennes. Ces outils permettent de cibler les milieux les plus menacés, où la caractérisation doit ensuite être approfondie. Ces milieux correspondent à ceux qui ne sont pas protégés par la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles (LPTAA), par le plan d'urbanisme ou par des organismes privés. Ainsi, les secteurs où de nouveaux développements sont prévus dans un avenir rapproché sur le plan d'urbanisme devraient être priorisés afin de ne pas perdre l'opportunité de pouvoir intervenir auprès des promoteurs à temps (Camiré et al., 2011).

#### Outils d'analyse

Il existe aussi des outils d'analyse qui permettent de chiffrer les bénéfices liés aux services rendus par les arbres d'une municipalité concernant la qualité de l'air, la qualité de l'eau d'un bassin versant, le milieu de vie pour les citoyens et les autres services. <http://www.itreetools.org/>.

### 3.1.2 Cibler les zones à rafraîchir

Des zones doivent être clairement identifiées pour ensuite choisir la stratégie et les solutions applicables à chaque cas. Les zones à faible albédo, telles que les stationnements en bitume et les toitures noires, sont des exemples de zones problématiques. Ainsi, de nouveaux espaces peuvent être aménagés là où la végétation est inexistante de façon à créer des îlots de fraîcheur dans les lieux critiques, ceux où la chaleur est susceptible d'occasionner des nuisances pour la santé de la population. Toutefois, l'effet de fraîcheur d'un espace vert semble assez localisé (Rosenzweig et *al.*, 2006). Ainsi, quelques parcs de quartier ne suffisent pas à contrer les ICU, car la fraîcheur ne se diffuse pas vers toutes les zones chaudes. L'intervention au niveau des rues est alors nécessaire (plantation d'arbres), ainsi qu'au niveau des bâtiments (toits blancs), afin d'avoir un impact sur l'ensemble de la zone à risque (Chan et *al.*, 2007). S'il n'est pas possible pour les citoyens d'avoir accès à un espace vert à proximité, des corridors de fraîcheur peuvent être aménagés pour faciliter l'accès de la population à certains îlots de fraîcheur ou milieux naturels (parcs, écoterritoires, boisés) situés en périphérie.



© Conseil régional de l'environnement de Montréal



© Conseil régional de l'environnement de Montréal

## 3.2 Déterminer les stratégies d'intervention

Comme expliqué précédemment, selon les zones déterminées comme prioritaires, les stratégies d'intervention différeront. Une stratégie peut s'effectuer sur plus d'une zone et pour une même zone, plusieurs stratégies peuvent être adoptées.

Rappelons les deux stratégies d'intervention qui contribuent à la lutte aux ICU en abaissant la température ambiante de ces derniers à un niveau satisfaisant :

- Conservation des IFU : conserver les espaces verts existants ayant un effet rafraîchissant significatif ;
- Création d'IFU : grâce à des mesures de végétalisation, diminuer la température ambiante d'une zone à un niveau significatif pour qu'elle soit considérée comme un refuge de fraîcheur.

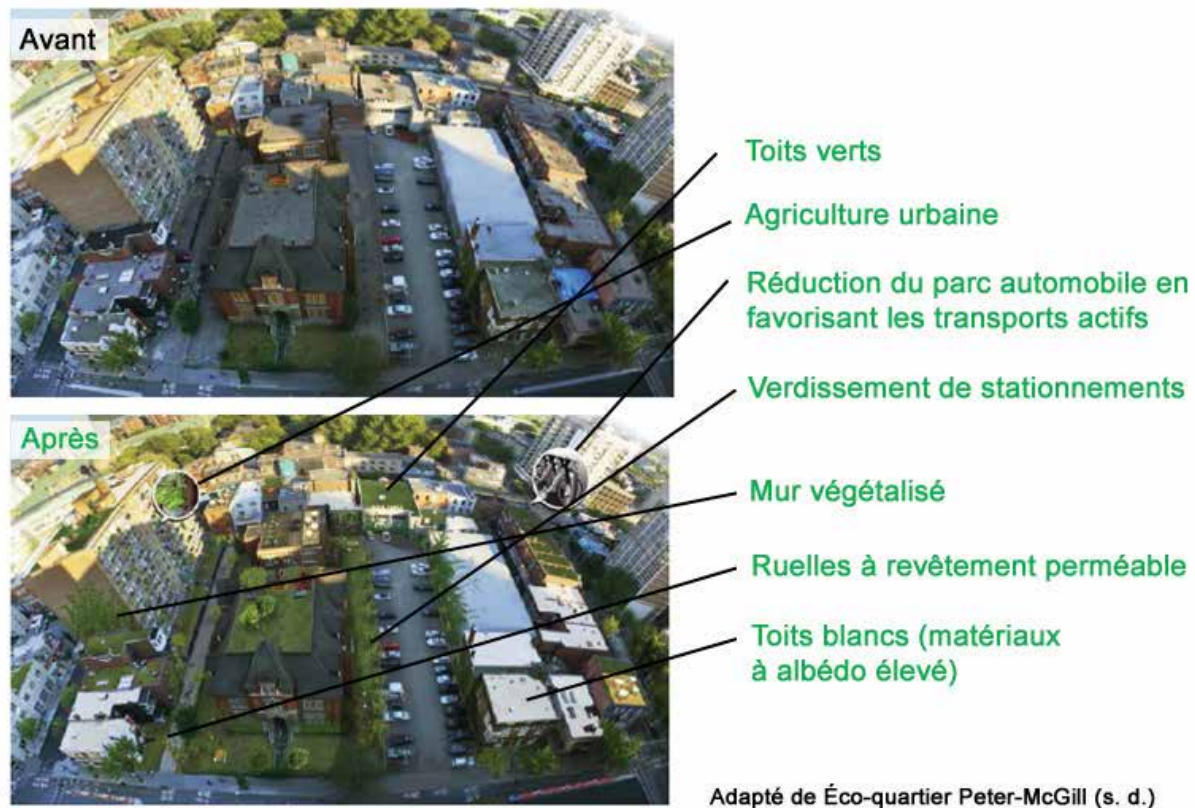
En général, si une zone d'ICU est jugée prioritaire, la stratégie sera sans doute de lutter contre les ICU en créant des IFU. Dans le cas où la zone contient un ou des IFU, tels que des parcs ou des zones boisées, mais qui sont menacés (par exemple par les pressions de développement), la stratégie sera la conservation de ces IFU.

Il existe un large éventail de solutions permettant de lutter contre les ICU qui sont classées en quatre grandes catégories selon Giguère (2009) :

- Végétalisation ;
- Infrastructures urbaines durables ;
- Gestion durable des eaux pluviales ;
- Diminution de la chaleur anthropique.

Pour une liste plus exhaustive de solutions, se référer à l'annexe 1 ou à Giguère (2009) qui a produit une revue de littérature complète sur les mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. Cette revue inclut un tableau comparant les solutions quant à différents critères. L'encadré suivant offre certains exemples de ces solutions.

Exemples de solutions pour la lutte aux ICU dans les centres urbains où il reste peu de végétation :



Dans les zones industrielles et commerciales :



Voici quelques **points importants à considérer** lors du choix des solutions et des actions à implanter :

- Par unité de surface : la végétation rafraîchit davantage l'air ambiant comparativement aux matériaux à haut albédo (Rosenzweig et al., 2006).
- Par unité de surface : la plantation d'arbres le long des rues rafraîchit plus que la plantation dans des espaces gazonnés en raison de la surface qui est alors ombragée (Rosenzweig et al., 2006).
- Il ne faut pas négliger la plantation d'arbres, car leur effet rafraîchissant est significativement supérieur à celui de la pelouse ou des petits arbustes (Chan et al., 2007). Ces caractéristiques devraient être prises en compte lors de la création de règlements à cet effet, par exemple par l'imposition d'un pourcentage de végétalisation par les arbres (Drouin, 2011).
- L'effet de rafraîchissement d'un espace vert étant plutôt localisé (Rosenzweig et al., 2006), il est important de prévoir plusieurs actions réparties sur le territoire afin d'obtenir un impact significatif.
- L'implantation d'arbres caduques devant une maison se révèle être une stratégie efficace pour assurer un meilleur confort thermique extérieur et intérieur. Un arbre situé à proximité d'une maison produit de l'ombre l'été grâce à son feuillage dense et comme il perd son feuillage lors des saisons froides, il permet alors le réchauffement des infrastructures et des bâtiments par les rayons du soleil.
- Il est important d'assurer la pérennité des actions (voir les moyens légaux dans le Guide 1) afin d'assurer que les actions implantées par un conseil municipal soient un héritage pour les résidents, même après un changement d'administration.
- S'inspirer des succès obtenus dans d'autres quartiers ou municipalités.



© Elzé Photographie



© Béatrice Viens Côté

## ÉTAPE 4: CONSTRUIRE LE PLAN D'ACTION

**But:** Élaborer le plan d'action et les moyens de mise en œuvre

**Points clés:**

- Choisir les solutions et actions à intégrer au plan d'action
- Déterminer les acteurs impliqués et identifier un responsable pour chaque action
- Évaluer les ressources matérielles, humaines et financières nécessaires
- Déterminer un délai de réalisation
- Identifier des indicateurs de suivi

En fonction des zones à conserver ou à rafraîchir, identifiées à l'étape 2, et des stratégies priorisées à l'étape 3, des solutions appropriées doivent être sélectionnées, ainsi que des actions concrètes selon la tenure du terrain, le contexte particulier et les ressources disponibles. Compléter un tableau similaire au tableau 4 (section 4.9) peut être bénéfique afin de déterminer tous les éléments nécessaires à intégrer au plan d'action. Les étapes suivantes offrent des suggestions pour l'élaboration d'un plan d'action réaliste et complet, tout en garantissant qu'un suivi rigoureux pourra être effectué.

Élaborer un bon plan d'action grâce à **six questions** :

- **Pourquoi ?** Quels sont les enjeux, les orientations prioritaires ou les objectifs mesurables à atteindre et identifiés à l'aide d'un diagnostic et d'une vision concertée ? Cet exercice permet d'éviter des démarches trop vastes qui ne sont pas liées au projet initial.
- **Quoi ?** Quelles sont les actions qui répondent aux enjeux ou aux orientations ou encore qui facilitent la mise en œuvre des objectifs définis ? L'ordre de priorité des actions peut être déterminé, notamment en fonction des moyens, des ressources et des outils disponibles.
- **Qui ?** Quels acteurs seront impliqués dans la réalisation des actions ? Quels seront les rôles, les tâches et les responsabilités de chacun ? Qui sera le porteur de projet et qui seront les partenaires associés ? Est-ce que la sous-traitance sera nécessaire pour certaines solutions et actions qui demandent une plus grande expertise ?
- **Quand ?** À quel moment commenceront et se termineront les actions ? Sur combien d'années s'échelonnera le plan d'action ? Les réponses permettent de fixer des échéanciers réalistes. La notion de temps est intégrée dans la priorisation, en précisant la réalisation à court, moyen ou long terme des actions. Cela permettra d'obtenir un aperçu global de la mise en œuvre du plan d'action dans le temps.
- **Combien ?** Quels seront les budgets associés à la réalisation des actions ? Il peut être intéressant de déterminer les actions pour lesquelles un financement est déjà disponible (ex. : programmes en vigueur). En plus d'évaluer les coûts liés aux nouveaux aménagements, il faut considérer les coûts alloués aux ressources humaines qui seront requises, ainsi que les coûts récurrents nécessaires à l'entretien de nouvelles installations pour les années à venir.

- **Comment ?** Quels sont les indicateurs qui permettront d'assurer le suivi des actions et d'évaluer leurs résultats, ainsi que la performance de l'organisation en regard des objectifs préalablement identifiés ? Il faut prévoir la mise en place d'un mode de suivi et d'évaluation pour chacune des actions prévues dans le plan d'action afin de mesurer l'évolution du projet et l'efficacité des actions sur le territoire.

## Les qualités d'un bon plan d'action

**Cohérent.** Il reflète l'analyse de la situation et le diagnostic qui ont été réalisés.

**Réalisable.** Il considère les ressources disponibles et propose des actions qui pourront être menées à bien.

**Intégré.** Il considère les actions déjà en cours, les enjeux et les préoccupations locales, facilitant ainsi l'appui de la communauté et des acteurs du milieu.

**Efficace.** Il présente des actions précises, concrètes, classées par priorité et liées au diagnostic.

**Mesurable et vérifiable.** Tout bon plan d'action devrait contenir des indicateurs de suivi simples et facilement vérifiables pour bien mesurer les progrès ou l'absence de progrès, ce qui permet d'ailleurs d'introduire des éléments d'amélioration en cours de réalisation.

### Bien formuler un objectif d'action<sup>vii</sup>

#### Exemple d'objectif mal formulé

Planter des arbres sur le boulevard Untel.

L'imprécision (Quels arbres ? Combien d'arbres ? Quand seront-ils plantés ?) rend l'objectif incontrôlable.

#### Exemple d'objectif bien formulé.

Planter 50 arbres feuillus le long du boulevard Untel avant juin 2013.

Le contrôle sera réalisé sur le nombre et le type d'arbres, ainsi que sur la date d'atteinte de l'objectif.

Enfin, le plan d'action intègre deux autres préoccupations très importantes et complémentaires :

- Un enjeu de biodiversité : la préserver et l'augmenter ;
- Un enjeu de paysage : s'assurer notamment de planter « le bon arbre au bon endroit ».

## 4.1 Choisir les solutions à intégrer au plan d'action

Lors du choix des solutions et des actions, il faut avoir en tête l'information récoltée lors de l'état de la situation et les objectifs établis précédemment. Le plan d'action doit être développé **pour intervenir d'abord dans les zones à risque**. Chaque quartier peut se voir attribuer des solutions différentes selon les spécificités de chacun (Chan et al., 2007).

<sup>vii</sup> Secrétariat du conseil du trésor, 2003. *Modernisation de la fonction publique : guide sur les indicateurs*. 45 p. [http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/publications/guide\\_indicateur.pdf](http://www.tresor.gouv.qc.ca/fileadmin/PDF/publications/guide_indicateur.pdf)

## 4.2 Prioriser des solutions

Les différentes solutions possibles pour répondre à l'objectif général fixé pour les zones désignées prioritaires peuvent être comparées entre elles afin de déterminer lesquelles seront retenues en premier lieu. Un **tableau multicritères** est une façon pour les municipalités de justifier le choix des solutions qui seront mises en place. Un tableau de ce type est présenté en exemple pour comparer les solutions. La démarche détaillée est expliquée ci-dessous.

Pour un tableau de priorisation des solutions, il est recommandé de choisir entre 3 et 4 critères pour la comparaison. Un nombre trop élevé de critères entraînera une comparaison biaisée puisque chacun aura un poids plutôt faible. Il est également nécessaire de bien définir chaque critère pour que chaque utilisateur en ait une compréhension commune. Ensuite, il convient d'attribuer un poids et un rang à chacun des critères sélectionnés pour évaluer chacune des solutions et les hiérarchiser entre elles.

**Attribuer un poids aux critères :** Le comité doit se concerter pour déterminer un poids pour chaque critère, qui sera le même pour toutes les solutions proposées. Le poids le plus important sera attribué au critère que le comité juge primordial et le poids le moins élevé à celui qui a le moins d'importance. Également, il est possible d'utiliser une échelle qui varie de 0 à 100 pour établir l'influence de chaque critère, pour un total de 100, pour l'ensemble de ceux-ci. Ainsi, plus les poids attribués seront différents, plus les solutions seront facilement séparées par leur pointage et pourront donc être priorisées aisément.

**Attribuer un rang aux solutions :** Pour chaque solution, il faut déterminer un rang qui correspond à son degré de réponse aux critères. Il est recommandé d'utiliser une échelle de rang qui s'étend de 1 jusqu'à 4 ou 5. Les rangs déterminés préalablement pour chaque critère peuvent être quantitatifs ou qualitatifs. Dans les échelles de rangs pour chaque critère, la situation idéale souhaitée obtient le score le plus haut et le rang le plus faible correspond à celle qui est le moins désirée.

**Multiplier le poids par le rang :** Dans chaque rangée, donc pour chaque solution, il faut multiplier le poids qui a été fixé préalablement pour chaque critère par le rang auquel correspond la solution. Ensuite, le total obtenu pour chaque critère est additionné, ce qui donne le pointage final pour chaque solution. Elles sont alors priorisées en choisissant celles qui ont reçu le meilleur score.

De plus, il est également possible d'intégrer une certaine notion de temps dans ce tableau de priorisation. La prévision de la mise en place des différentes solutions s'intègre alors dans des colonnes précisant si elles peuvent être réalisées à court, moyen ou long terme. Le comité pourra donc choisir entre les solutions proposées en fonction du temps dont la municipalité dispose et de l'urgence de la situation.

Il faut garder en tête que la notion d'efficacité s'applique aussi au temps qu'il faut pour mettre en œuvre une solution aux retombées efficaces. En effet, planter un arbre a peu d'effets à court terme puisque son envergure et ses feuilles sont encore jeunes pour produire beaucoup d'ombre. Mais il aura beaucoup plus d'effets à long terme une fois sa taille majestueuse atteinte. Inversement, l'installation d'un toit blanc a un impact positif dès l'installation, mais celui-ci peut diminuer avec les années : l'accumulation de saletés, de mousses, de feuilles et de flaques sur le toit demande un entretien bien plus régulier ; cela reste donc une solution qui est moins efficace à long terme.

Exemples de critères pour la comparaison des solutions :

- Impacts sur la santé
- Impacts sur l'environnement
- Efficacité technique
- Faisabilité
- Rapport coûts/bénéfices
- Performance
- Rapidité d'exécution
- Financement
- Acceptabilité sociale
- Rapport coûts/efficacité
- Approbations et permis
- Degré d'intégration
- Considérations éthiques
- Effets pervers
- Administration et personnel

Adapté de Gangbazo, 2004

| Solutions                 | Critères    |   |     |             |   |     |                 |   |    |             |   |    |       | Résultats |    |    |
|---------------------------|-------------|---|-----|-------------|---|-----|-----------------|---|----|-------------|---|----|-------|-----------|----|----|
|                           | Performance |   |     | Faisabilité |   |     | Coûts/bénéfices |   |    | Financement |   |    | Total | CT        | MT | LT |
|                           | P           | R | T   | P           | R | T   | P               | R | T  | P           | R | T  |       |           |    |    |
| Planter un toit vert      | 40          | 1 | 40  | 30          | 4 | 120 | 20              | 3 | 60 | 10          | 3 | 30 | 250   |           | X  |    |
| Planter un toit blanc     | 40          | 1 | 40  | 30          | 4 | 120 | 20              | 2 | 40 | 10          | 2 | 20 | 220   | X         |    |    |
| Planter des arbres de rue | 40          | 4 | 160 | 30          | 4 | 120 | 20              | 3 | 60 | 10          | 3 | 30 | 370   |           |    | X  |

**Tableau 3** | Exemple de priorisation de solutions (adapté de Gangbazo, 2004; Centre de la santé et des services sociaux de Dorval - Lachine - LaSalle, 2010-2015)

P : poids, R : rang, T : total, CT : court terme, MT : moyen terme, LT : long terme

Dans cet exemple, les critères choisis sont définis précisément :

### Performance :

Pour ce critère, il est question de la performance de la solution sur la diminution de la température. Deux aspects sont considérés pour définir la performance, soit l'étendue (la superficie) qui est rafraîchie et l'impact (le degré) de diminution de chaleur.

#### Performance

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Étendue faible et impacts faibles     |
| 2 | Étendue faible et impacts forts       |
| 3 | Étendue importante et impacts faibles |
| 4 | Étendue importante et impacts forts   |

### Faisabilité :

Ce critère englobe plusieurs aspects. Il est question de la possibilité pour la municipalité de mettre en œuvre la solution avec ses ressources internes ou de la nécessité de recourir à des ressources externes, ainsi que de son pouvoir d'action. L'acceptabilité sociale des différents acteurs est également prise en compte par ce critère.

#### Faisabilité

- |   |                                                                         |
|---|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Difficilement accepté par les acteurs, pas faisable par la municipalité |
| 2 | Accepté par les acteurs, pas faisable par la municipalité               |
| 3 | Faisable par la municipalité, difficilement accepté par les acteurs     |
| 4 | Faisable par la municipalité et accepté par les acteurs                 |

### Coûts/bénéfices :

Les bénéfices économiques, sociaux et environnementaux engendrés par la solution proposée par rapport au coût de mise œuvre.

#### Coûts/bénéfices

- |   |                                                                       |
|---|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 | Apporte une partie des bénéfices, coûts élevés                        |
| 2 | Apporte une partie des bénéfices, coûts faibles                       |
| 3 | Apporte des bénéfices importants dans plusieurs niveaux, coûts élevés |
| 4 | Apporte des bénéfices importants dans tous les niveaux, coûts faibles |

### Financement :

Les possibilités de financement, par exemple les différentes subventions existantes pour financer les solutions proposées, sont évaluées par ce critère.

#### Financement

- |   |                                              |
|---|----------------------------------------------|
| 1 | Possibilité de subventions pour moins de 25% |
| 2 | Possibilité de subventions de 25 à 50%       |
| 3 | Possibilité de subventions de 50 à 75%       |
| 4 | Possibilité de subventions pour plus de 75%  |

### 4.3 Avoir de bons objectifs

Les solutions fixées pour les zones prioritaires sont traduites à l'aide d'**objectifs spécifiques**. Un bon objectif est une cible, un aspect plus particulier de la stratégie de départ qui est adoptée. Il sert à rendre opérationnel un objectif plus large, à le rendre concret. Il est également **mesurable à l'aide d'indicateurs**. Il doit donc être quantifiable, avoir une date butoir pour sa réalisation et être contrôlable par ceux qui le mettent en œuvre.

Un objectif spécifique contrôlable par les responsables de la réalisation des actions **ne doit pas être confondu avec le résultat** qui découle des actions mises en place. Ainsi, l'objectif spécifique est tangible, peut être mesuré rapidement à l'aide d'indicateurs (abordés à la section 4.9) et permet d'évaluer facilement la performance des acteurs. Un exemple de contrôle sur l'objectif spécifique est présenté dans l'encadré suivant. Le résultat, quant à lui, est souvent hors de contrôle et moins facile à mesurer. Toutefois, il demeure tout aussi important de lui attribuer des indicateurs. Ainsi, si le résultat n'est pas atteint, il importe de fixer de nouveaux objectifs spécifiques et de faire preuve d'originalité et de flexibilité pour arriver à l'atteindre.

#### Définir des objectifs SMART

- Spécifique : Précis, relié au diagnostic
- Mesurable : Possible d'évaluer son atteinte à l'aide d'indicateurs
- Acceptable : Accepté par tous les acteurs visés
- Réaliste : Tient compte des ressources (financières, humaines, techniques) disponibles
- Temporellement défini : Comporte un échéancier détaillé, des dates butoir

#### Le contrôle sur les objectifs :

- Les responsables de la mise en œuvre des actions peuvent atteindre cet objectif
- Pouvoir d'action
- Objectif tangible
- Ne pas confondre avec résultat

#### Exemples d'objectifs spécifiques bien formulés :

- Planter 50 arbres de rue le long du boulevard Des Forges d'ici 2013.
- Créer un toit vert sur l'hôtel de ville pour 2014.

#### Exemples d'objectifs spécifiques mal formulés :

- Réduire la température de 2 degrés (n'est pas SMART ni contrôlable).
- Planter des arbres (n'est pas SMART ni contrôlable).



© Gaétan Sauriol



© Denis Chabot

## 4.4 Choisir les actions

Les actions qui découlent des objectifs spécifiques choisis peuvent être de nature variée en fonction des actions déjà réalisées, du contexte, des ressources disponibles et des opportunités. Par exemple, en terrains publics, plusieurs actions directes peuvent être réalisées comme l'exécution de travaux sur le terrain, la rédaction d'une politique de l'arbre ou d'un plan de foresterie urbaine et l'élaboration d'un plan de conservation et de mise en valeur des milieux naturels. Sur les terrains privés, comme il n'est pas possible d'agir directement, il est nécessaire de recourir à des mesures telles que (Inspiré de EPA, 2009):

### Efforts volontaires

- Projets de démonstration : montrer par l'exemple
- Incitatifs financiers : exemptions de taxes (visa fiscal), rabais sur des produits, subventions, etc.
- Dons d'arbres
- Information et sensibilisation (formations, ateliers, mobilisation populaire)
- Prix décernés pour honorer les bons coups. Par exemple, le concours « Les arbres remarquables de ma ville » : la Ville de Québec, en collaboration avec l'Association forestière des deux rives, a organisé ce concours afin de mettre en valeur les arbres remarquables privés sur son territoire dans le but de les reconnaître, de promouvoir leur caractère d'exception et de sensibiliser la population à l'importance de protéger le patrimoine arboricole de la ville.

### Planification

- PPU
- Plan d'urbanisme

### Réglementation

- Résolutions du conseil
- Règlements d'urbanisme (zonage et PIIA)
- Règlements
- Abattage et entretien des arbres
- Stationnements (pourcentage d'ombre / indice de canopée)
- Plans et devis spécifiques
- Règles d'approvisionnement pour les services municipaux

### Acquisition de terrains

### Partenariats avec des établissements publics

N.B. N'oubliez pas de consulter le **guide n° 1, Conserver des îlots de fraîcheur : une boîte à outils à l'intention des municipalités** pour des explications sur plusieurs de ces actions et des exemples de bonnes pratiques. [http://www.naturequebec.org/fileadmin/fichiers/Biodiversite/Ilotsdefraicheur/GU11-07\\_1\\_Outils\\_web.pdf](http://www.naturequebec.org/fileadmin/fichiers/Biodiversite/Ilotsdefraicheur/GU11-07_1_Outils_web.pdf)

## Exemples d'actions pour agir sur les propriétés privées

### Protection des milieux naturels par la Ville de Trois-Rivières

« Les promoteurs doivent planifier le développement de l'ensemble de leur propriété et présenter un plan directeur, accompagné d'une étude de caractérisation environnementale. Un promoteur cède ainsi jusqu'au tiers de son terrain en conservation, en plus des 10 % pour des fins de parc, ce qui lui permet d'obtenir son autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) plus rapidement. C'est la ville qui détermine quels milieux doivent être laissés à l'état naturel en fonction de l'étude de caractérisation environnementale et c'est elle qui gère la création de parcs avec ces milieux. Elle a aussi créé une fondation qui pourra acquérir des terrains, recevoir des dons et détenir des servitudes de conservation pour assurer la pérennité de la conservation de terrains municipaux et privés. Sur l'ensemble de son territoire, la ville veut protéger un hectare de terrain d'intérêt écologique pour chaque hectare de terrain développé. Les terrains de haute valeur écologique ont été identifiés lors d'un diagnostic du territoire et ne se situent pas nécessairement sur les propriétés des promoteurs. Un registre des propriétés conservées est maintenu et le rythme de conservation d'un hectare protégé pour chaque hectare développé sera maintenu jusqu'à l'atteinte de l'objectif de 15 % de la superficie de la zone blanche.

### Nouveaux développements écologiques avec le quartier Chambéry à Blainville

La Ville de Blainville a créé un comité afin de planifier le développement du nouveau quartier à l'aide d'un plan particulier d'urbanisme (PPU) pour que les promoteurs s'y adaptent et qu'ils protègent des milieux naturels. Une zone de conservation protégera 20 % du secteur alors qu'un corridor écologique de 50 hectares permettra la connexion avec d'autres boisés. Des servitudes écologiques d'une largeur variant de 3 à 5 mètres seront aussi mises en place dans les fonds de terrains privés qui sont adossés directement aux espaces de conservation. La ville mise aussi sur le Plan d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA) qualitatif, lequel intégrera un système innovateur de pointage afin de favoriser l'innovation en matière de construction et d'aménagement durable. Finalement, le boulevard construit par la ville intégrera des techniques de gestion écologique des eaux pluviales ainsi que des voies cyclables et piétonnes pour encourager les transports actifs (Ville de Blainville. Service de l'urbanisme et de l'environnement, 2010).



© Ville de Trois-Rivières

## Exemples d'actions pour agir sur les propriétés privées (suite)

### Réglementation de Toronto sur les toits

La Ville de Toronto a adopté une réglementation spécifique pour les toits. Tous les bâtiments visés par la *City of Toronto Green Roof Bylaw* doivent avoir un toit vert. Les édifices qui ne sont pas concernés, doivent répondre à une de ces trois exigences :

- Avoir un toit vert qui couvre au moins 50 % de l'espace disponible ;
- Utiliser des matériaux rafraîchissant sur 100 % de l'espace disponible ;
- Utiliser une combinaison de ces deux mesures sur au moins 75 % de l'espace disponible.

De plus, sur tous les nouveaux bâtiments construits et appartenant à la ville, un toit vert doit être installé sur une superficie correspondant à au moins 50 % de l'espace que l'édifice couvre au sol. La surface restante doit être couverte avec des matériaux rafraîchissants. (Hausmanis, 2010)

### Protection des milieux naturels par acquisition de Bromont

La Ville de Bromont a adopté une stratégie de protection des espaces verts et des milieux naturels dont l'objectif est d'établir un réseau d'aires protégées sur un minimum de 8 % de son territoire. Elle a un partenariat solide avec Conservation de la Nature Canada pour l'acquisition de terrains. Ainsi, le Domaine naturel du lac Gale est un bel exemple de conservation à perpétuité. Il est constitué d'un fond dominant de 3,75 ha qui est possédé par Conservation de la Nature Canada et d'un fond servant de 99,89 ha appartenant à la Ville de Bromont. Cet espace est donc protégé et son statut ne peut changer (Rolland, 2009).



© Héloïse Fernandez

## 4.5 Déterminer les acteurs impliqués et identifier un responsable pour chaque action

Pour faciliter l'identification des acteurs impliqués pour chaque action, il est possible de se référer à la **grille d'implication des parties prenantes** remplie à l'étape 1. Il est possible que plusieurs acteurs participent à la même action. Cependant, un responsable doit être imputable pour s'assurer de l'exécution de cette action. Les autres acteurs, agissant comme collaborateurs, sont alors indiqués dans la colonne Partenaires et collaborateurs.

## 4.6 Évaluer les ressources nécessaires

Les ressources nécessaires pour la mise en œuvre des différentes actions qui feront partie du plan sont de natures diverses. Les budgets à allouer pour la mise en œuvre devront être considérés, mais également les ressources humaines qui seront nécessaires. Également, suite à la réalisation des actions, l'entretien des nouvelles installations pour les années à venir devra être pris en compte. Les coûts récurrents doivent donc être considérés lors de l'évaluation des ressources.

Les ressources nécessaires, autant financières qu'humaines, peuvent être disponibles au sein de la municipalité. Celle-ci peut également faire appel à la sous-traitance pour certaines solutions et actions qui demandent une plus grande expertise ou du temps dont la municipalité ne dispose pas. Des fonds et subventions peuvent aussi être disponibles à l'aide de partenariats avec des organismes ou différents bailleurs de fonds, comme évoqué à l'étape 1.

### Éléments à considérer pour l'évaluation des ressources nécessaires

- Matériel nécessaire (incluant les arbres)
- Salaires, main-d'œuvre
- Technique, sous-traitance
- Coûts récurrents (entretien après l'implantation)
- Imprévus
- Montants pour incitation aux propriétaires privés (comme des subventions)

## 4.7 Déterminer un échéancier de réalisation

Dans le tableau de priorisation des différentes solutions, une notion de temps peut avoir été introduite en identifiant, pour chacune, s'il s'agit d'une priorité à court, à moyen ou à long terme. Toutefois, pour s'assurer que le plan d'action donne des résultats concrets, un échéancier plus précis doit être établi pour chacune des actions choisies. Tout d'abord, chaque action peut être fragmentée en différentes tâches. Ensuite, un délai de réalisation sera associé à chaque tâche, ce qui offrira un aperçu temporel global de la mise en œuvre du plan d'action. Finalement, cet échéancier facilitera le suivi.

## 4.8 Identifier des indicateurs de suivi

Comme pour les stratégies et les objectifs spécifiques, l'élaboration de bons indicateurs de performance contribue à l'**efficacité du plan d'action**. Plus spécifiquement, les indicateurs de performance permettent de faire un suivi serré du projet, de pouvoir détecter les écarts, de les corriger et, ultimement, d'évaluer les résultats.

### Rôles des indicateurs

Les indicateurs sont souvent négligés. Pourtant, ils jouent un rôle crucial pour assurer une mise en œuvre en concordance avec la planification. Le suivi à l'aide des indicateurs est l'outil par excellence pour arriver à **rendre compte** des avancements et des résultats.

### Types d'indicateurs

L'élaboration de bons indicateurs de suivi (voir exemples ci-dessous) contribue à l'efficacité d'un plan d'action, car ces indicateurs mesurent l'évolution du changement ou de la performance.

Il existe deux types d'indicateurs de suivi de la performance, distincts par leur finalité :

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Pour le suivi de l'APPLICATION :</b><br/><b>indicateurs reliés aux activités</b><br/><b>Les actions ont-elles été réalisées comme prévu ?</b></p> <p>Ce suivi correspond aux méthodes de vérification de la conformité dans la réalisation des travaux selon les directives données. Ce sont des preuves tangibles permettant de suivre, à l'aide de pièces justificatives, le déroulement de l'action.</p> | <p><b>Pour le suivi de l'EFFICACITÉ :</b><br/><b>indicateurs reliés aux résultats</b><br/><b>Les actions permettent-elles d'atteindre les objectifs visés ?</b></p> <p>Ces indicateurs, attachés aux résultats intermédiaires (12 à 36 mois) et aux résultats finaux (5 à 8 ans), mesurent les résultats des actions et permettent d'évaluer le succès des démarches.</p>                                                                                                                                                                                                                          |
| <p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Procès-verbaux de réunion</li><li>■ Nombre d'arbres plantés</li><li>■ Nombre de participants à la formation</li><li>■ Documents de formation</li><li>■ Numéro du règlement créé</li><li>■ Nombre de mesures incitatives mises en place</li><li>■ Nombre de propriétaires privés concernés par les mesures</li></ul>                                | <p><b>Exemples</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Changement de température du milieu</li><li>■ Qualité des arbres plantés</li><li>■ Superficie de surfaces perméables créées</li><li>■ Superficie de surfaces verdies</li><li>■ Superficie de toits verts ajoutés</li><li>■ Superficie de toits blancs ajoutés</li><li>■ Couverture de cime créée</li><li>■ Changement d'albédo de la surface</li><li>■ Nombre de personnes vulnérables touchées</li><li>■ Indice de santé de la population</li><li>■ Indice subjectif de bien-être de la population (évalué par sondage).</li></ul> |

## 4.9 Exemple de plan d'action

Voici un exemple concret rassemblant les différentes composantes d'un plan d'action intégré de lutte aux ICU dans une municipalité :

**Tableau 4 |** Exemple de contenu d'un plan d'action et d'indicateurs de suivi définis en fonction d'un objectif spécifique.<sup>viii</sup>

Pour compléter, l'objectif général relié à cet exemple pourrait être l'augmentation du niveau de confort des usagers du centre-ville. Il serait intéressant et utile d'évaluer un tel résultat à long terme. L'outil méthodologique utilisable pour récolter les données pourrait être un sondage effectué auprès de 200 usagers du centre-ville avant et après la réalisation des actions. L'indicateur de résultat est l'accroissement (ou non si échec) du taux de satisfaction des usagers.

<sup>viii</sup> Extrait d'un plan d'action dont l'objectif général est de lutter contre les îlots de chaleur urbains. Source : rapport de stage Vers des villes fraîches, 2011. Université de Sherbrooke, Centre universitaire de formation en environnement, Josianne Hébert, Jean-Philippe Boyer, Geneviève Paquette et Mylène Savard.

| Objectif spécifique                                                                                 | Actions                                                                                   | Responsable                                                                      | Partenaires collaborateurs                                                                                                                                        | Ressources                                                                                                                       | Financement                                                                                                          | Échéancier   | Indicateurs de suivi de l'application                                                                                                | Indicateurs de suivi de l'efficacité                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Inciter les propriétaires privés à augmenter le couvert végétal dans le quartier central d'ici 2013 | Préparer et présenter à cinq reprises un atelier sur l'importance des arbres en ville     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CRE</li> <li>■ Nature Québec</li> </ul> | Municipalités                                                                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Local</li> <li>■ Employé</li> <li>■ Matériel didactique</li> <li>■ 1 000 \$</li> </ul>  | Municipalité                                                                                                         | Mai 2013     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Documents de formation</li> <li>- Nombre de personnes ayant assisté aux ateliers</li> </ul> | Sondage distribué aux participants pour l'évaluation de la formation |
|                                                                                                     | Donner aux propriétaires privés 300 arbres, fournis par la municipalité                   | Service de l'environnement                                                       | Nature-Action Québec                                                                                                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 300 arbres</li> <li>■ 10 000 \$</li> <li>■ 1 employé pour gérer les demandes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ma rue, mes arbres TD,</li> <li>■ Fondation de l'arbre du Canada</li> </ul> | Juin 2013    | Nombre d'arbres distribués                                                                                                           | Nombre d'arbres plantés de façon pérenne                             |
|                                                                                                     | Adopter un PPU pour les nouveaux projets du quartier prévoyant 12 % de couverture de cime | Service de l'urbanisme                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Service de la greffe</li> <li>■ Association des amis du centre-ville</li> <li>■ Direction régionale du MAMROT</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Employés internes</li> <li>■ Firmes d'urbanisme</li> </ul>                              | Municipalité                                                                                                         | Janvier 2014 | Diffusion du nouveau PPU entré en vigueur                                                                                            | Contrôle de la mise en œuvre effective du PPU                        |

## ÉTAPE 5: METTRE EN ŒUVRE ET ÉVALUER L'ÉTAT D'AVANCEMENT DU PLAN D'ACTION

**But:** Donner vie au plan d'action par une mise en œuvre efficace, assurer le suivi de cette mise en œuvre, évaluer les résultats et promouvoir l'avancement.

**Points clés :**

- Transparence
- Mobilisation
- Collecte des données
- Analyse
- Ajustement
- Amélioration

La mise en œuvre du plan d'action constitue une phase cruciale de la démarche. À ce stade, le comité consultatif pourrait chapeauter la logistique de gestion et la logique opérationnelle du plan d'action. Le comité pourra intervenir pour la distribution des tâches, le suivi de la mise en œuvre et la réorientation du plan d'action lorsque nécessaire. À cette étape, la communication et la transparence avec les partenaires sont d'une grande importance afin d'assurer les engagements pris pour la mise en œuvre du plan.

L'évaluation faite à partir d'indicateurs fiables de suivi et d'évaluation de la performance (vu à la section 4.8) permet de produire un bilan de réalisation avec plus d'objectivité et de transparence, bilan rendu disponible aux citoyens et aux organisations impliquées dans le plan d'action. Il importe que les résultats de ce suivi et de cette évaluation soient diffusés régulièrement à l'ensemble de la communauté.

### *Des citoyens informés sont des citoyens impliqués !*

Un autre objectif essentiel, recherché grâce au suivi et à l'évaluation mi-parcours, est la capacité de rétroaction qu'obtient la municipalité. En effet, cette dernière se trouve alors dans une posture qui lui permet d'ajuster ou de modifier les actions initialement planifiées et de les réorienter si elles n'avaient pas ou qu'en partie été réalisées.



© Jean-Pierre Goulet



© Denis Chabot

## 5.1 Mise en œuvre du plan d'action : guides utiles pour mettre en pratique les solutions

Beaucoup de ressources sont disponibles pour aider les municipalités dans la réalisation de leurs actions. En effet, plusieurs guides ont été produits pour expliquer les aspects techniques des actions, dont quelques-uns sont présentés ici. Des partenaires peuvent aussi avoir des ressources ou des connaissances spécifiques afin d'apporter aide et conseils aux municipalités.

### Plantation d'arbres sur les terrains publics et privés

*Le verdissement montréalais, pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique* (CREMTL, 2007a). Guide expliquant les différents lieux pour la plantation des arbres et autres végétaux sur le territoire et des propositions d'actions pour arriver à verdir la ville : <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf812.pdf>

*Les outils développés pour sensibiliser et faciliter le verdissement* (CREMTL, 2007b). Guide expliquant concrètement comment préparer le site, choisir l'essence, planter les arbres, les protéger et s'assurer de leur entretien : <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf795.pdf>

*Guide sur le verdissement : Pour les propriétaires institutionnels, commerciaux et industriels* (CREMTL, 2010). Guide expliquant les principaux aspects techniques de la plantation d'arbres et du verdissement (emplacements, techniques, choix des végétaux, logistique, etc.) : <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf1360.pdf>

### Verdissement des stationnements

*Design Standards for Commercial & Community Facility Parking Lots* (NYC government, s. d.) : [http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/parking\\_lots/parking\\_lot\\_present.pdf](http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/parking_lots/parking_lot_present.pdf)

*Guidelines for 'Greening' Surface Parking Lots* (Toronto City Planning, 2007) : [http://www.toronto.ca/planning/urbdesign/pdf/greening\\_parking\\_lots\\_dg\\_update\\_16nov07.pdf](http://www.toronto.ca/planning/urbdesign/pdf/greening_parking_lots_dg_update_16nov07.pdf)

### Voies de circulation, stationnements et toits à faible albédo ou perméables

*Matériaux réfléchissants et perméables pour contrer les îlots de chaleur urbains* (CREMTL, 2008). Guide établissant une revue des différents matériaux avec leur utilisation, leurs avantages, leurs inconvénients, ainsi que des fournisseurs : <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf>

### Gestion durable des eaux de pluie

*La gestion durable des eaux de pluie. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable* (Boucher, 2010). Guide très complet expliquant les avantages de la gestion durable des eaux de pluie, et présentant des outils et stratégies pour y arriver dans une municipalité, des études de cas : [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/urbanisme/guide\\_gestion\\_eaux\\_pluie\\_complet.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_complet.pdf)

*Étude des biotopes urbains et périurbains de la CMM, Volet 3 : synthèse des indicateurs de rétention des eaux par les végétaux et possibilité d'application, en milieu urbain et périurbain, sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal* (Labreque et Vergriete, 2006). Guide détaillant les moyens d'action pour remédier au problème du ruissellement de surface : [http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volet\\_3.pdf](http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volet_3.pdf)

*Low Impact Development (LID) Guidance Manual: A Practical Guide to LID Implementation in Kitsap County* (O'Brien & company, 2009). Guide expliquant concrètement et en détail comment mettre en pratique, dans le comté de Kitsap, les principes du LID, un concept qui propose des mesures de gestion écologique des eaux de ruissellement : [http://www.kitsapgov.com/dcd/dev\\_eng/sw\\_design\\_manual/Cookbook061009Print3.pdf](http://www.kitsapgov.com/dcd/dev_eng/sw_design_manual/Cookbook061009Print3.pdf)

### Toits verts

*Toits verts : Manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux* (Lawlor et al., 2006). Guide qui « propose un survol des politiques et des programmes canadiens et internationaux portant sur les toits verts » tout « en s'attardant aux raisons qui incitent des municipalités de partout dans le monde à se doter de telles politiques et de tels programmes » (Lawlor et al., 2006, p. 4) : <http://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/pdf/65256.pdf>

## 5.2 Suivi et évaluation

Tout d'abord, un suivi de la mise en œuvre des actions doit être effectué en fonction de l'échéancier, ce qui permettra d'effectuer des ajustements. En plus de ce suivi fréquent pour chaque action par le comité de consultation, une évaluation plus approfondie doit être réalisée pour mesurer l'état d'avancement du plan d'action à un moment précis, et donner des résultats concrets. Tout d'abord, la mise en œuvre des actions peut être évaluée grâce aux indicateurs choisis et à l'échéancier de réalisation. D'autre part, l'impact général du plan d'action sur la problématique ciblée, soit les ICU, doit être évalué en fonction de l'indicateur de résultat. L'évaluation de l'état d'avancement du plan d'action peut être séparée en cinq étapes, soit :

- la planification ;
- la collecte des données ;
- l'évaluation ;
- l'élaboration d'un rapport ;
- la communication des résultats (EPA, 2011).

### 5.2.1 La planification

Il convient de désigner un responsable de l'évaluation. Cette dernière doit être effectuée par un organisme externe et indépendant et il importe de déterminer quelles seront les données à collecter pour mesurer l'avancement et quelles seront les ressources nécessaires. La fréquence de l'évaluation et de l'élaboration des rapports doit aussi être préalablement déterminée.

### 5.2.2 La collecte de données

La collecte de données sera faite en fonction des paramètres déterminés à l'étape précédente (fréquence, responsable et nature). Un système pourrait être mis en place pour les compiler dès le début de la mise en œuvre du plan d'action. La fréquence de la collecte doit aussi être déterminée.

### 5.2.3 L'évaluation

L'évaluation permettra d'interpréter les données collectées afin de déterminer l'impact du plan d'action et les bénéfices générés, d'analyser les indicateurs et de constater les problèmes ou les retards. L'évaluation doit se faire selon les paramètres déterminés lors de la planification.

#### 5.2.4 L'élaboration d'un rapport

Le rapport permet d'**officialiser** les conclusions de l'évaluation. Les résultats du rapport devraient être **validés** par une personne indépendante, comme le vérificateur de la ville ou un consultant. Cette étape permet de constater l'avancement d'un rapport à l'autre. Des mesures d'ajustement devraient y être présentées pour pallier les retards ou problématiques constatés lors de l'évaluation.

#### 5.2.5 Communication des résultats

Les résultats présentés dans le rapport devraient être diffusés en toute transparence, ce qui aidera à garder les différents acteurs informés et motivés par le plan d'action. Les citoyens et les acteurs aidant au financement seront rassurés de constater que le plan d'action donne des résultats. De plus, les mesures d'ajustement identifiées dans le rapport doivent être communiquées à tous les acteurs afin d'assurer leur mise en œuvre.

### 5.3 L'amélioration continue

La problématique des ICU n'est pas statique : elle **évolue dans le temps**. Le plan d'action doit refléter cet aspect en étant lui-même évolutif. Ainsi, les évaluations effectuées doivent permettre d'ajuster la mise en œuvre et même le plan d'action selon les réalités du moment. Cette mesure permettra d'optimiser l'usage des ressources mobilisées, et les résultats du plan d'action devraient s'améliorer avec le temps.



© Jean-François Perrault

## CONCLUSION

Grâce aux guides complémentaires *Conservation des îlots de fraîcheur : une boîte à outils à l'intention des municipalités* et *Vers des villes fraîches*, les municipalités du Québec ont dorénavant entre leurs mains des outils adaptés pour mettre en œuvre un plan d'action intégré de lutte aux ICU efficace. Les effets d'un tel plan se feront sentir une fois que les municipalités auront durablement adhéré au projet. La municipalité obtiendra la reconnaissance des citoyens si elle démontre qu'elle considère comme une priorité le bien-être social et l'environnement.

Le présent guide nous présente **les cinq étapes clés** nécessaires pour mettre en œuvre un plan d'action intégré de la lutte aux îlots de chaleur urbains. Accompagné de divers exemples et d'une démarche simple à adopter, il offre aux porteurs de projet des solutions clés en main pour qu'ils puissent lutter contre les ICU, problème qui va s'amplifier avec le changement climatique. L'importance de bien mettre en place la structure de projet, d'identifier les porteurs de projet, de consulter la population et de créer un comité de concertation est indéniable (étape 1).

Le diagnostic général du territoire de la municipalité (étape 2) apporte une connaissance du territoire et permet d'identifier les zones prioritaires. Pour cela, des outils de géomatique sont disponibles et la comparaison et la superposition de cartes est une méthode efficace pour obtenir ce diagnostic. C'est d'ailleurs de cette manière que d'autres stratégies d'interventions sont élaborées en fonction des populations les plus à risque aux niveaux sanitaire et social. Grâce à ce diagnostic, l'identification des zones prioritaires et des stratégies d'intervention (étape 3) est facilitée et devient l'élément clé de la concertation entre les partenaires du projet. Ensuite, l'élaboration du plan permet de détailler les décisions à prendre et de définir l'ordre des priorités afin d'obtenir des résultats concrets (étape 4). Enfin, le suivi du projet et l'évaluation du plan d'action sont primordiaux et permettent de réajuster et de bonifier les actions restantes à évaluer.

Le plan d'action intégré de lutte aux ICU doit être un outil inspirant, clair, précis et accessible à tous. Il se doit d'être un élément déclencheur, un moteur, un guide et une référence dans la mise en œuvre des actions de conservation des îlots de fraîcheur en milieu urbain.

Ce projet est financé en partie par le Fonds vert, dans le cadre de l'Action 21 du Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques (PACC) du gouvernement du Québec.

Pour pouvoir consulter des modèles de plans d'action, contactez Héloïse Fernandez : [heloise.fernandez@naturequebec.org](mailto:heloise.fernandez@naturequebec.org)

## RÉFÉRENCES

- Anonyme (2011). Le comité d'entreprise – Fiche pratique. Le Journal du Net. *Le Journal du Net*, [En ligne]. <http://www.journaldunet.com/management/pratique/vos-droits/emploi/representants-du-personnel/98/le-comite-d-entreprise.html> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Beaudouin, Y. et Cavayas, F. (2008). Étude des biotopes urbains et périurbains de la Communauté métropolitaine de Montréal, Volet 1 et 2. In CMM. Biotope, [En ligne]. [http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volets\\_1\\_et\\_2.pdf](http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volets_1_et_2.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Bélanger, M. et Leblanc, R. (2011). Discussion au sujet des besoins pour l'application d'un guide pratique pour la conservation et la création d'IFU dans le milieu municipal. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Jean-Philippe Boyer, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Mario Bélanger, arboriculteur, et Roger Leblanc, directeur du service de l'environnement à la Ville de Drummondville*, 30 juin 2011, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.
- Bérubé, S. (2011). Le virage vert de Sobey's Québec. Communication orale. Colloque de l'AMEUS : de la ferme à l'assiette, pour un cycle de l'alimentation durable, 25 février 2011, Sherbrooke.
- Blais, P. (2005). La réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'aménagement du territoire. In MAMROT. *MAMROT*, [En ligne]. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/documentation/guide\\_reduction\\_gaz\\_resu.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/documentation/guide_reduction_gaz_resu.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Boucher, I. (2010). La gestion durable des eaux de pluie. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. Publications. In MAMROT. *MAMROT*, [En ligne]. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement\\_territoire/urbanisme/guide\\_gestion\\_eaux\\_pluie\\_complet.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/urbanisme/guide_gestion_eaux_pluie_complet.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Boucher, I. et Fontaine, N. (2010). La biodiversité et l'urbanisation. Guide de bonnes pratiques sur la planification territoriale et le développement durable. Publications. In MAMROT. *Affaires municipales, Régionales et Occupation du territoire Québec*, [En ligne]. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands\\_dossiers/developpement\\_durable/biodiversite\\_urbanisation\\_complet.pdf](http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/grands_dossiers/developpement_durable/biodiversite_urbanisation_complet.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Bréda, J.J. (2003). Ground-based measurements of leaf area index: a review of methods, instruments and current controversies. *Journal of Experimental Botany*, vol. 54, n° 392, p. 2403-2417.
- Camiré, S., Dubord, L. et Duquet, C. (2011). Discussion au sujet de l'urbanisme et de l'organisation du territoire en considérant les espaces verts et l'application d'un plan d'action. *Entrevue menée par Jean-Philippe Boyer, Josianne Hébert, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Simone Camiré, géographe, Lise Dubord, urbaniste-coordonnatrice et Claude Duquet, agent professionnel en urbanisme*, 9 juin 2011, Division de l'urbanisme, des permis et de la construction de la Ville de Sherbrooke, Sherbrooke.
- Chan, C., Lebedeva, J., Otero, J. and Richardson, G. (2007). *Urban heat islands: a climate change adaptation strategy for Montreal*. Rapport réalisé dans le cadre du cours URBP 624, McGill University, Montréal, Québec, 78 p.
- Choumert, J. et Salanié, J. (2008). Provision of Urban Green Spaces: Some Insights from Economics. *Landscape Research*, vol. 33, n° 3, p. 331-345.
- CREMTL. (2007a). Projet de lutte aux îlots de chaleur urbains, Le verdissement montréalais, pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique. In CREMTL. *CREMTL*, [En ligne]. <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf812.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- CREMTL. (2007b). Projet de lutte aux îlots de chaleur urbains, Les outils développés pour sensibiliser et faciliter verdissement. In CREMTL. *CREMTL*, [En ligne]. <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf795.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- CREMTL. (2008). Matériaux réfléchissants et perméables pour contrer les îlots de chaleur urbains. In CREMTL. *CREMTL*, [En ligne]. <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf991.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- CREMTL. (2010). Guide sur le verdissement : Pour les propriétaires institutionnels, commerciaux et industriels. In CREMTL. *CREMTL*, [En ligne]. <http://www.cremtl.qc.ca/fichiers-cre/files/pdf1360.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).

- Denis, G. (2010). Smog et chaleur, un mauvais duo. *Le Médecin du Québec*, vol. 45, n° 12, p. 29-33.
- Drouin, D. (2011). Discussion au sujet des besoins pour l'application d'un guide pratique pour la conservation et la création d'îlots de fraîcheur urbains dans le milieu municipal. Communication orale. *Entrevue menée par Josianne Hébert, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Daniel Drouin, chargé de projet en environnement à la Ville de Boucherville*, 13 juin 2011, Hôtel de ville de Boucherville, Boucherville.
- Éco-quartier Peter-McGill (s. d.). Quartier 21. In Éco-quartier Peter McGill. *Éco-quartier Peter McGill*, [En ligne]. <http://www.eco-quartierpm.org/quartier21.html> (Page consultée le 6 juillet 2011).
- EPA. (2009). Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. In EPA. *EPA*, [En ligne]. <http://www.epa.gov/hiri/resources/compendium.htm> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- EPA. (2011). *State and Local Climate and Energy Program*, [En ligne]. <http://www.epa.gov/statelocalclimate/index.html> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Forkes, J. (2010). Mitigating Urban Heat in Canada. Clean Air Partnership. *Clean Air Partnership*, [En ligne]. <http://www.cleanairpartnership.org/files/Background%20Paper%20Final.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Gagnon, C. (2007). Définitions de l'Agenda 21<sup>e</sup> siècle local. Un outil intégré de planification du développement durable viable. In Gagnon, C. *Guide québécois pour des Agendas 21 locaux*, [En ligne]. [http://www.a21l.qc.ca/9569\\_fr.html](http://www.a21l.qc.ca/9569_fr.html) (Page consultée le 7 juin 2011).
- Gamache, P., Pampalon, R. et Hamel, D. (2010). Guide méthodologique : « L'indice de défavorisation matérielle et sociale : en bref ». In Gouvernement du Québec. INSPQ, [En ligne]. [http://www.inspq.qc.ca/santescope/documents/Guide\\_Metho\\_Indice\\_defavo\\_Sept\\_2010.pdf](http://www.inspq.qc.ca/santescope/documents/Guide_Metho_Indice_defavo_Sept_2010.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Giguère, M. (2009). Mesures de lutte aux îlots de chaleur urbains. In Gouvernement du Québec. INSPQ, [En ligne]. [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988\\_MesuresIlotsChaleur.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/988_MesuresIlotsChaleur.pdf) (Page consultée le 30 septembre 2012).
- Grimmond, S. (2007). Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. *The Geographical Journal*, vol. 173, n° 1, p. 83-88.
- Harlan, S.L. and Ruddell, D.M. (2011). Climate change and health in cities: Impacts of heat and air pollution and potential co-benefits from mitigation and adaptation. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, vol. 3, n° 3, p. 126-134.
- Hausmanis, K. (2010). Cool Roofs: A practical solution to the Urban Heat Island. In Clean Air Partnership. *Clean Air Partnership*, [En ligne]. <http://www.cleanairpartnership.org/files/Hausmanis.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- INSPQ et MSSS (s. d.). Sans titre. [En ligne]. [http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq\\_icu/](http://geoegl.msp.gouv.qc.ca/inspq_icu/) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Institut d'aménagement et d'urbanisme Île-de-France (IAU îdF). (2010). Les îlots de chaleur urbains, Répertoire de fiches connaissance. In IAU îdF. IAU îdF, [En ligne]. [http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude\\_762/Les\\_ilots\\_de\\_chaleur\\_urbains\\_REPERTOIRE.pdf](http://www.iau-idf.fr/fileadmin/Etudes/etude_762/Les_ilots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Joly, M., Primeau, S., Sager, M. et Bazoge, J.-P. (2008). Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides. In MDDEP. *MDDEP*, [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide\\_plan.pdf](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide_plan.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Labrecque, C. (2011). Discussion au sujet des besoins pour l'application d'un guide pratique pour la conservation et la création d'îlots de fraîcheur urbains dans le milieu municipal. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Jean-Philippe Boyer, Josianne Hébert, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Carole Labrecque, chargée de projets à Nature-Action Québec*, 6 juillet 2011, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.
- Labrecque, M. et Vergriete, Y. (2006). Étude des biotopes urbains et périurbains de la CMM, Volet 3 : synthèse des indicateurs de rétention des eaux par les végétaux et possibilité d'application, en milieu urbain et périurbain, sur le territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal. In CMM, *CMM*, [En ligne]. [http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volet\\_3.pdf](http://www.cmm.qc.ca/biotopes/docs/volet_3.pdf) (Page consultée le 12 juin 2011).

- Lacoursière, A. et Cameron, D. (2011). Chaleur : la santé publique sur le qui-vive. In Cyberpresse. *Actualité*, [En ligne]. [http://www.cyberpresse.ca/actualites/regional/montreal/201107/11/01-4417049-chaueur-la-sante-publique-sur-le-qui-vive.php?utm\\_categorieinterne=traficdrivers&utm\\_contenuinterne=cyberpresse\\_B4\\_manchettes\\_231\\_accueil\\_POS1](http://www.cyberpresse.ca/actualites/regional/montreal/201107/11/01-4417049-chaueur-la-sante-publique-sur-le-qui-vive.php?utm_categorieinterne=traficdrivers&utm_contenuinterne=cyberpresse_B4_manchettes_231_accueil_POS1) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Laforest, J., Bouchard, L. M. et Maurice, P. (2010). Passer d'un diagnostic de sécurité à un plan d'action : un guide à l'intention des collectivités locales. In Institut national de santé publique. *INSPQ*, [En ligne]. [http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1091\\_VivreSecuriteVol13.pdf](http://www.inspq.qc.ca/pdf/publications/1091_VivreSecuriteVol13.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Larrivée, C. (2010). Élaborer un plan d'adaptation aux changements climatiques. In MDDEP. *MDDEP*, [En ligne]. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/programmes/climat-municipalites/Plan-adaptation.pdf> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Lawlor, G., Currie, B.A., Doshi, H. et Wieditz, I. (2006). Toits verts : Manuel de ressources destiné aux décideurs municipaux. In SCHL-CMHC. *Société canadienne d'hypothèques et de logement*, [En ligne]. <http://www.cmhc-schl.gc.ca/odpub/pdf/65256.pdf> (Page consultée le 5 juillet 2011).
- Lessard, G. et Boulfroy, E. (2008). Les rôles de l'arbre en ville. Québec, Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy, 21 p.
- MAMROT. (2009). Le financement et la fiscalité des organismes municipaux au Québec. Québec, MAMROT, 26 p.
- MAMROT. (2011). Mécanismes de consultation publique en matière d'aménagement du territoire et d'urbanisme. Guide La prise de décision en urbanisme, Acteurs et processus. In MAMROT. *MAMROT*, [En ligne]. <http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/guide-la-prise-de-decision-en-urbanisme/acteurs-et-processus/mecanismes-de-consultation-publique-en-matiere-damenagement-du-territoire-et-durbanisme/> (Page consultée de 9 juin 2011).
- NYC government (s. d.). Design Standards for Commercial & Community Facility Parking Lots, In The City of New York. *NYC.gov*, [En ligne]. [http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/parking\\_lots/parking\\_lot\\_present.pdf](http://www.nyc.gov/html/dcp/pdf/parking_lots/parking_lot_present.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- O'Brien & company. (2009). Low Impact Development (LID) Guidance Manual: A Practical Guide to LID Implementation in Kitsap County. In Kitsap County. *Kitsap County*, [En ligne]. [http://www.kitsapgov.com/dcd/dev\\_eng/sw\\_design\\_manual/Cookbook061009Print3.pdf](http://www.kitsapgov.com/dcd/dev_eng/sw_design_manual/Cookbook061009Print3.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Poulin, P. (2011). Discussion au sujet du fonctionnement du monde municipal. Communication orale. *Entrevue menée par Jean-Philippe Boyer, Josianne Hébert, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Pierre Poulin, directeur à la Direction régionale de l'Estrie du ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire*, 8 juin 2011, MAMROT, Sherbrooke.
- Rizwan, A.M., Dennis, L.Y.C. and Liu, C. (2008). A review on the generation, determination and mitigation of Urban Heat Island. *Journal of Environmental Sciences*, vol. 20, n° 1, p. 120-128.
- Rolland, É. (2009). *Villes et gestion des espaces verts : élaboration d'un outil d'évaluation qualitative*. Essai de maîtrise en environnement et master en ingénierie et management en environnement et développement durable, Université de technologie de Troyes, Troyes, France, 124 p.
- Rolland, É. (2011). Discussion au sujet des meilleures techniques de consultations publiques dans le cadre de l'élaboration d'un plan d'action intégré de lutte aux îlots de chaleurs par les municipalités. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Mylène Savard avec Élodie Rolland, chargée de projet chez Transfert Environnement*, 5 juillet 2011, Sherbrooke.
- Rosenzweig, C., Solecki, W.D. and Slosberg, R.B. (2006). Mitigating New York City Heat Island with Urban Forestry, Living Roofs, and Light Surfaces. In Urban Forestry South Expo. *Urban Forestry South Expo*, [En ligne]. <http://www.urbanforestrysouth.org/resources/library/mitigating-new-york-city2019s-heat-island-with-urban-forestry-living-roofs-and-light-surfaces/view> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Saint-Laurent, J. (2011). Discussion au sujet des besoins pour l'application d'un guide pratique pour la conservation et la création d'îlots de fraîcheur urbains dans le milieu municipal. Communication orale. *Entrevue téléphonique menée par Jean-Philippe Boyer, Geneviève Paquette et Mylène Savard avec Julien Saint-Laurent, spécialiste en environnement à la Ville de Trois-Rivières*, 30 juin 2011, Université de Sherbrooke, Sherbrooke.

- Sherer, P.M. (2006). *The Benefits of Parks: Why America Needs More City Parks and Open Space*. 2<sup>nd</sup> edition, San Francisco, the Trust for Public Land, 32 p.
- TNS. (2011a). About us. *In* TNS. *TNS*, [En ligne]. <http://www.naturalstep.org/en/canada/about-us> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- TNS. (2011b). Backcasting. *In* TNS France. *TNS*, [En ligne]. <http://www.thenaturalstep.org/fr/france/backcasting> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- TNS. (2011c). Our programs. *In* TNS Canada. *TNS*, [En ligne]. <http://www.naturalstep.org/canada> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Toronto City Planning. (2007). Design Guidelines for 'Greening' Surface Parking Lots. *In* City of Toronto. *Toronto*, [En ligne]. [http://www.toronto.ca/planning/urbdesign/pdf/greening\\_parking\\_lots\\_dg\\_update\\_16nov07.pdf](http://www.toronto.ca/planning/urbdesign/pdf/greening_parking_lots_dg_update_16nov07.pdf) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- US Environmental Protection Agency. (2011). Heat Island Effect. *In* U.S. Environmental Protection Agency. *EPA Home*, [En ligne]. <http://www.epa.gov/hiri/index.htm> (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Ville de Blainville. Service de l'urbanisme et de l'environnement (2010). Programme particulier d'urbanisme du Quartier Chambéry. Blainville, 57 p.
- Ville de Sherbrooke. (2011). Énoncé de vision stratégique du développement culturel, économique, environnemental et social du territoire. Consultation terminée. *In* Ville de Sherbrooke. *Ville de Sherbrooke*, [En ligne]. [http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/webconcepteur/web/VilledeSherbrooke/fr/ext/nav/consultations\\_publicques.html?page=details.jsp&iddoc=228076](http://www.ville.sherbrooke.qc.ca/webconcepteur/web/VilledeSherbrooke/fr/ext/nav/consultations_publicques.html?page=details.jsp&iddoc=228076) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Yellow Ideas. (2011). Séminaires Stratégiques. *In* Yellow Ideas. *Yellow Ideas*, [En ligne]. [http://www.yellowideas.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=198&Itemid=199&lang=fr](http://www.yellowideas.com/index.php?option=com_content&view=article&id=198&Itemid=199&lang=fr) (Page consultée le 29 septembre 2012).
- Yow, D. (2007). Urban Heat Islands: Observations, Impacts, and Adaptation. *Geography Compass*, vol. 1, n° 6, p. 1227-1251.

## ANNEXE 1: EXEMPLES DE SOLUTIONS POSSIBLES

Plusieurs solutions possibles sont énumérées ici et décrites dans les documents auxquels elles font référence.

### **Végétalisation**

La végétation est la mesure la plus efficace pour créer des IFU. Cette solution peut s'appliquer de plusieurs façons, soit par la conservation des espaces verts et îlots de verdure déjà existants, soit par une des solutions de végétalisation proposées par Giguère (2009) dans son guide des mesures de lutte aux ICU :

- **Stratégie urbaine de végétalisation**
  - le long des axes de transport (platebandes de rues, ruelles, lignes ferroviaires, etc.)
  - sur les terrains publics (parcs, terrains municipaux et gouvernementaux, cours d'école, cours de centres de la petite enfance, etc.)
  - sur les terrains privés (pourtours de bâtiments résidentiels, commerciaux et industriels, ruelles, etc.)
- **Plantation ponctuelle d'arbres et de végétation**
- **Végétalisation des stationnements**
- **Végétalisation du pourtour des bâtiments**
- **Murs végétaux**
- **Toits verts**
  - Type extensif
  - Type intensif

Il existe plusieurs autres solutions pour lutter contre les ICU, mais qui touchent moins directement la végétation en ville. En l'absence de mention contraire, les mesures énumérées ci-dessous proviennent du guide de Giguère (2009).

### **Infrastructures urbaines durables**

La problématique des ICU devrait être prise en compte lors de l'élaboration des plans d'urbanisme afin d'y intégrer des actions en amont de la construction, ce qui économiserait des coûts. De plus, les ICU devraient être l'un des aspects à prendre en compte lors de l'attribution des permis de construction et lors des développements accordés par les municipalités (Chan et al., 2007).

- **Bâtiments**
  - Matériaux réfléchissants (albédo élevé)
  - Architecture bioclimatique
- **Isolation et étanchéité des bâtiments**
- **Voir aussi IAU îdF (2010)**
- **Inertie thermique**
- **Vitrages**
- **Protections solaires**
- **Orientation des bâtiments (IAU îdF, 2010)**
- **Disposition des pièces (IAU îdF, 2010)**
  - Favoriser les bâtiments certifiés *Leadership in Energy and Environmental Design* (LEED) (Harlan and Rudell, 2011)

### ■ Infrastructures routières

- Pavés à hauts albédos
- Pavé inversé
- Asphalte et béton colorés
- Couche superficielle de béton
  - Augmenter l'albédo de la peinture des véhicules
  - Réduire la largeur des artères (Beaudouin et Cavayas, 2008)
  - Couvrir des stationnements avec des panneaux solaires afin de faire de l'ombre et de récupérer l'énergie (Golden, 2006 cité dans Yow, 2007)
- Aménagement urbain
  - Aménagement visant la bonne circulation des vents
- Voir aussi problème des « rues canyon » (IAU îdF, 2010)
  - Aménagement, bonne répartition et sauvegarde des espaces verts
  - Mixité des usages
  - Promotion du transport en commun, limitation de l'utilisation des véhicules personnels et développement inspiré du *Transit Oriented Development*

## Gestion durable des eaux pluviales

Une augmentation du volume d'eau dans les sols facilite l'évaporation au sol et l'évapotranspiration par les plantes, ce qui fait diminuer la température au sol ainsi que celle de l'air ambiant. Il est à noter que plusieurs des mesures suivantes présentent des avantages additionnels (réduction des volumes d'eau usée à traiter, ce qui peut aussi réduire les rejets sans traitement lors des grandes pluies) (Grimmond, 2007).

- Arbres et toits verts
- Revêtements perméables
  - Au niveau des stationnements et des entrées de garage (voir exemples dans Beaudouin et Cavayas (2008))
  - Sol recouvert de gravier
  - Dalles imperméables avec joints perméables
  - Dalles ou revêtements de béton poreux
  - Structures permettant l'engazonnement
- Jardins pluviaux
- Bassins de rétention
- Tranchées de rétention
- Puits d'infiltration
- Chaussées à structure réservoir
- Arrosage des pavés imperméables avec de l'eau recyclée
- Résurgences ou réouverture de rues et de rivières (IAU îdF, 2010)

## Diminution de la chaleur anthropique

- Contrôle de la production de chaleur dans le bâtiment
  - Éclairage artificiel et lumière naturelle
  - Appareils de bureautique
  - Appareils électroménagers
- Réduction du parc automobile en milieu urbain
  - Densifier les centres urbains et limiter l'étalement urbain
  - Mixité d'usages
  - Restreindre l'accès des véhicules automobiles
  - Transport en commun
  - Transport actif
  - Favoriser les voitures électriques (Harlan and Rudell, 2011)
  - Interdire la marche au ralenti des véhicules (Chan et *al.*, 2007).
- Bâtiments passifs : contrôle de la demande de climatisation
  - Ventilation
  - Rafraîchissement solaire
  - Puits provençal (ou puits canadien)
  - Système de rafraîchissement par rayonnement

Plusieurs des solutions énumérées s'attaquent à la cause des ICU, alors que d'autres visent à en atténuer les impacts. En voici quelques exemples :

- Système d'alerte lors de vagues de chaleur et plan d'action (Chan et *al.*, 2007; Harlan and Rudell, 2011)
- Programmes d'engagement de la communauté pour sensibiliser et impliquer les gens (Harlan and Rudell, 2011)

## ■ ANNEXE 2: BÉNÉFICES SOCIAUX ET ÉCONOMIQUES DE L'IMPLANTATION D'ESPACES VERTS EN MILIEU URBAIN

En plus de ses fonctions environnementales, comme tempérer le microclimat, rafraîchir l'air ambiant, réduire les phénomènes d'ICU, la végétation procure d'autres bénéfices au niveau psychique et social, comme l'apaisement des tensions nerveuses, le développement de l'identité territoriale, le partage et l'échange générationnel et culturel. Ces services indirects sont autant de raisons pour encourager la restauration et la valorisation de la nature en ville.

Il est donc nécessaire de prendre en compte les espaces verts dans l'aménagement urbain du territoire. Embellir, fleurir, jardiner, végétaliser, autant d'expressions qui illustrent les liens entre la nature et la ville. Les arbres, arbustes, fleurs et graminées grimpent le long des murs et des façades, investissent les toitures et les terrasses gagnent jusqu'aux fissures des trottoirs sous diverses formes.

Le végétal en ville ne doit plus être le parent pauvre des pratiques d'aménagement ni un vulgaire décor ni un simple mobilier. Les herbes ne sont pas mauvaises : au contraire, intégrer le végétal dans les projets est incontestablement une plus-value. Ce document vise à encourager les municipalités à créer des espaces verts et à en faire des lieux vivants, joignant l'utile à l'agréable.

### BÉNÉFICES DE LA VÉGÉTATION

Les multiples avantages que procure la végétation en milieu urbain sont souvent oubliés. La présence de la végétation en ville sous toutes ses formes (parcs, jardins sur les toits, murs végétaux, présence de jardinières sur les balcons, etc.) est indispensable pour assurer une bonne qualité de vie et une certaine harmonie. En plus de ses fonctions écologiques, la végétation urbaine possède également d'autres vertus non négligeables, notamment sociales et économiques. C'est pourquoi il est important de prendre conscience des bénéfices sociaux et économiques de leur présence en milieu urbain. La préservation des espaces végétalisés doit demeurer au cœur des préoccupations de l'homme : la végétation contribue à son équilibre physique et mental.

La lutte pour l'implantation de végétation en ville dure depuis environ quatre siècles. Il est prouvé que la présence de végétation en milieu urbain est bénéfique à tous points de vue. À long terme, la végétation apporte des revenus supplémentaires qui peuvent se matérialiser pécuniairement sous forme de taxe reversée aux municipalités.

#### **Quels sont les avantages du verdissement en milieu urbain ?**

Comment au XXI<sup>e</sup> siècle produit-on ces espaces ? Contre quoi les aménagistes d'aujourd'hui ont-ils à se battre ?

On constate un intérêt croissant de la population pour les questions stratégiques en matière de développement durable, nouveaux espaces verts, biodiversité et paysages. Les habitants ressentent et expriment le désir d'une nature plus présente. L'objectif premier d'une politique en matière de végétalisation veut résoudre cette équation entre minéral et végétal, et offrir aux citoyens une réconciliation entre ville, grand paysage, parcs et espaces de proximité. Il est donc important de susciter l'intérêt des citoyens pour ces projets.

Planter de la végétation, c'est améliorer le cadre de vie des usagers en les protégeant des nuisances sonores et visuelles et des voies de communication (périphériques, voies ferrées). C'est aussi un moyen de renforcer la biodiversité floristique et faunistique en créant des corridors écologiques, des trames vertes ou bleues.

### **Quelles sont les formes promues ?**

Les jardins de la Reine à Paris ont été créés au début du XVIII<sup>e</sup> siècle. Déjà, à cette période, les architectes songeaient à introduire de la nature en ville, principalement pour des questions d'hygiène. Plus récemment, les travaux de réaménagement des abords de la rivière Saint-Charles à Québec illustrent le désir des Québécois de se réapproprier les espaces de nature. En effet, l'aménagement des berges le long de la rivière offre maintenant aux citoyens un échappatoire au stress quotidien provoqué par la ville.

Il n'existe pas de forme préconçue pour végétaliser les espaces urbains. Toutefois, une myriade de fonctions, décrites ci-dessous, sont liées au développement de diverses composantes du paysage des villes.

## **FONCTIONS SOCIALES DES ESPACES VERTS URBAINS**

### **La végétation identitaire**

La présence de végétation en milieu urbain permet de développer l'identité et le sentiment d'appartenance aux territoires. Les îlots de fraîcheur jouent un rôle dans le développement local des territoires : ils permettent de créer ou de consolider des liens. En plus de renforcer le tissu social, les îlots de fraîcheur attirent de nouveaux résidents. En tant que lieux fédérateurs de rencontres et de récréation, ils favorisent la socialisation et facilitent les relations. La nature en ville a la vertu d'être rassembleuse.

### **La végétation éducative**

Les espaces boisés à proximité des écoles et des résidences représentent des lieux privilégiés de contact et de rencontre avec la nature. Ils constituent des laboratoires urbains propices à l'organisation d'activités de sensibilisation et d'éducation au développement durable destinées aux plus jeunes. Des panneaux d'interprétation peuvent d'ailleurs y être installés.

### **La végétation sécuritaire**

La végétation des rues crée un espace plus confortable pour les piétons, car les gens sont plus enclins à circuler en empruntant des rues agréables. Les arbres servent également à séparer l'espace piétonnier de l'espace routier et assurent ainsi la sécurité des piétons.

Grâce aux végétaux, un bâtiment végétalisé peut aussi avoir une résistance accrue aux flammes en cas d'incendie.

La présence de végétation en milieu urbain contribue également à réduire la violence et l'agressivité. L'exemple d'une étude menée par Tresshunter dans la ville de Baltimore aux États-Unis montre que le taux de criminalité est moins important dans les quartiers végétalisés que dans les quartiers minéralisés (*More trees = less crimes*).

### **La végétation médicinale**

Plusieurs de nos aliments et produits pharmaceutiques proviennent d'extraits ou de transformations de végétaux. Citons l'exemple de l'aspirine créée à partir de l'écorce de saule. L'homme profite aussi beaucoup des biens et services écologiques produits par la végétation.

L'un des aspects les plus recherchés par la présence de végétaux dans un environnement urbain concerne la qualité de vie. Les espaces verts ont un potentiel important pour améliorer le bien-être des citoyens. En effet, voir des végétaux améliore la santé psychologique et offre un potentiel curatif sur les individus. Les bienfaits de la végétation se ressentent naturellement au printemps, lorsque la nature renaît après l'hiver. Les âmes sont apaisées et les corps détendus, car la végétation contribue effectivement à réduire le stress chez certains individus. Toujours dans le même sens, d'autres études prouvent que la vue sur de la végétation urbaine permet de réduire la durée des séjours à l'hôpital.

Enfin, les arbres hauts constituent une paroi antibruit. La présence de végétation en ville permet donc à certaines personnes de retrouver le sommeil, d'abaisser leur pression sanguine et de relâcher leurs tensions musculaires. Cette présence favorise l'émergence de sentiments positifs : calme et sérénité.

### **La végétation récréative**

Les espaces verts (parcs urbains, parcs de quartier, squares, centres de plein air, cimetières) favorisent les activités sportives de plein air et servent de lieux de récréation pour la détente, la promenade, la marche, la bicyclette et l'observation de la nature. Les espaces végétalisés urbains offrent des opportunités pour le développement de nouvelles animations : speedminton, slackline, jogging, arts martiaux, frisbee, etc. Des lieux de loisirs accessibles aux citoyens favorisent les rencontres entre individus et la pratique d'activités sportives de façon spontanée.

Les parcs, squares et autres jardins en villes contribuent à offrir des espaces de jeux sécuritaires aux enfants. De plus, les espaces verts publics sont reconnus comme jouant un rôle majeur pour les aider à créer des contacts sans tenir compte des différences culturelles.

La nature en ville procure un sentiment de liberté puisqu'elle rappelle la campagne ou la forêt et permet à l'individu de fuir le stress de la ville et de s'évader.

### **La végétation humaine**

La végétation en milieu urbain est avant tout une source de bien-être physique et de santé mentale des citoyens, en contribuant à l'amélioration de la qualité de vie. La végétation donne une dimension humaine à la ville et au paysage urbain, car elle crée une échelle intermédiaire entre la grandeur des bâtiments et celle des piétons. La végétation offre une démarcation en étant une frontière entre les différents usages des lieux. La vue sur un bâtiment végétalisé est habituellement agréable, elle change au cours des saisons, de même que l'odeur des plantes : la qualité de l'espace en est améliorée.

### **La végétation esthétique**

Végétaliser permet d'embellir les lieux. En effet, la végétation améliore l'esthétique du paysage urbain en créant un changement de texture, un contraste de couleurs et des formes qui détonnent par rapport aux bâtiments adjacents. Jouer sur l'esthétique du bâtiment augmente le sentiment de confort, la sensation de fierté, et comble le besoin humain naturel de recherche de beauté. La végétation apporte la source de vie nécessaire au bien-être dont nos villes manquent.

## **FONCTIONS ÉCONOMIQUES DES ESPACES VERTS URBAINS**

Le rafraîchissement par la végétation en milieu urbain permet de lutter contre la chaleur accablante et, par conséquent, de diminuer l'utilisation de climatiseurs. Les climatiseurs permettent de rafraîchir un espace intérieur en rejetant de la chaleur à l'extérieur. Ces appareils énergivores sont donc à utiliser avec parcimonie.

Un arbre feuillu, idéalement placé du côté sud d'une habitation, permet de réaliser des économies d'énergie. En effet, le feuillage dense de l'arbre en été permet d'apporter une ombre rafraîchissante sur les façades de la maison. À l'inverse, l'hiver, ce même arbre laissera passer les rayons horizontaux du soleil à travers ses branches dépourvues de feuilles, période où l'on apprécie la chaleur et la luminosité du rayonnement solaire. Capturer un maximum de lumière et de chaleur provenant du soleil, c'est autant d'électricité et de chauffage économisés.

Les toits verts, quant à eux, offrent plus d'un avantage. Au-delà de la bonne isolation qu'ils procurent été comme hiver, ils contribuent à augmenter la durée de vie des toitures.

Le fait de tailler les arbres au début du printemps leur donne de la vigueur et permet ainsi d'étoffer l'ombre qu'ils engendreront la saison suivante. Les branches taillées, puis broyées, peuvent être utilisées comme combustible pour remplacer les combustibles fossiles. Enfin, les copeaux de bois sont une source d'énergie qui peut être utilisée pour réchauffer des serres ou pour le chauffage central d'une habitation. L'ensemble de ces éléments permet donc de réaliser des économies d'électricité.

### **La végétation comme vecteur touristique**

Les habitants des grandes villes ne sont pas sans connaître les parcs, les boisés et les quartiers pourvus de magnifiques arbres. Central Park à New York s'étend sur environ 4 km de long par 800 mètres de large. Aménagé en 1873 selon les plans de deux architectes-paysagistes américains de renom, Frederick Law Olmsted et Calvert Vaux, Central Park est un lieu très fréquenté par les new-yorkais et les touristes. Il était en 2005 l'un des parcs les plus sûrs au monde. Frederick Law Olmsted est aussi l'aménageur du parc du Mont-Royal de Montréal.

Depuis le réaménagement des abords de la rivière Saint-Charles à Québec, les berges sont devenues un haut lieu touristique de Québec et font partie du quotidien des habitants de la ville qui s'y croisent pour profiter de cet espace récréatif.

Certains parcs, squares ou jardins urbains accueillent des manifestations estivales, ce qui leur donne un certain renom. Par exemple, les plaines d'Abraham accueillent, entre autres, le festival d'été de Québec. Ce cœur historique et touristique est avant tout le poumon de la ville.

### **La végétation favorise l'augmentation de la valeur des propriétés**

Une étude effectuée auprès de trois quartiers de la ville de Windsor (Ontario) situés près d'une ceinture de verdure a révélé que plus une propriété résidentielle est proche d'un espace naturel, plus sa valeur foncière augmente.

De même, la présence de végétal augmente le chiffre d'affaires des commerces situés à proximité. En effet, l'obtention de certifications environnementales grâce au verdissement mural ou aux toits verts permet de forger une notoriété aux édifices et ainsi d'attirer une clientèle sensible à ce genre de démarches.

### **La végétation créatrice d'emploi**

Les parcs constituent des lieux de réinsertion sociale à travers la préparation d'ateliers de plantation d'arbres ou d'entretien des espaces verts. La contribution à ce type d'atelier permet aussi de réduire le chômage puisqu'ils requièrent l'embauche de personnel.

Enfin, de façon générale, si un lieu de travail offre une vue sur un paysage ou un lieu végétalisé, la productivité augmente et l'absentéisme au travail diminue<sup>1</sup>.



© Denis Chabot

<sup>1</sup> ULRICH et SIMONS (1986) ; VELAZQUEZ, (2005)

# LES ESPACES VÉGÉTALISÉS PROCURENT DE NOMBREUX BÉNÉFICES AUX ÊTRES HUMAINS.

ILS CONTRIBUENT NOTAMMENT À<sup>2</sup> :

Tableau 2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>a) Développer l'identité et la qualité des territoires.</b><br>Les IFU jouent un rôle dans le développement local des territoires, car ils permettent de tisser ou d'approfondir de nouveaux liens ;                                                                              | <b>n) Offrir de nouveaux débouchés.</b> L'agriculture vivrière et urbaine, les loisirs et agréments ainsi que les opportunités d'offrir aux citoyens de nouvelles activités sont nombreuses ;                                                                                                                     |
| <b>b) Attirer de nouveaux résidents et renforcer le tissu social.</b> La nature en ville a la vertu d'être rassembleuse ;                                                                                                                                                            | <b>o) Offrir un espace de jeux sécuritaire aux enfants.</b> Des études ont montré que les espaces verts publics jouent un rôle important chez les enfants et les jeunes pour créer des contacts à travers diverses cultures ;                                                                                     |
| <b>c) Favoriser la socialisation et faciliter les relations humaines</b> en tant que lieux fédérateurs de rencontres et de récréation ;                                                                                                                                              | <b>p) Créer une échelle intermédiaire</b> entre la grandeur des bâtiments et les piétons ;                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>d) Se réinsérer dans la société</b> au travers des ateliers de plantation d'arbres ou d'entretien ;                                                                                                                                                                               | <b>q) Tracer une frontière végétale</b> entre les différents usages des lieux ;                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>e) Réduire le chômage.</b> L'implantation et l'entretien de nouveaux arbres requièrent la présence de personnel ;                                                                                                                                                                 | <b>r) Nous faire apprécier ce qui nous entoure.</b> Les végétaux peuvent masquer des infrastructures peu esthétiques ;                                                                                                                                                                                            |
| <b>f) Offrir de l'intimité</b> et accroître le sentiment de paix ;                                                                                                                                                                                                                   | <b>s) Être le témoin du cycle naturel de la vie.</b> Cette manière cyclique de passer les saisons symbolise la vie en pleine évolution ;                                                                                                                                                                          |
| <b>g) Réduire la violence et la criminalité.</b> Des études menées à Chicago montrent que la présence d'arbres et de boisés dans la ville contribue à diminuer de 10 % le taux de criminalité ;                                                                                      | <b>t) Protéger les infrastructures</b> des chocs thermiques (écarts des températures entre le jour et la nuit), des rayons solaires ultraviolets, du gel, des précipitations (pluie/neige/grêle) et de la pollution atmosphérique ; leur durée de vie et leur étanchéité sont alors considérablement augmentées ; |
| <b>h) Procurer un sentiment de sécurité.</b> Un bâtiment végétalisé a une résistance accrue au feu ;                                                                                                                                                                                 | <b>u) Isoler les bâtiments</b> et permettre ainsi des économies de chauffage et de climatisation ;                                                                                                                                                                                                                |
| <b>i) Réduire le stress .</b> La nature offre un lieu où se détendre et réduire sa tension ; des études réalisées dans un hôpital à Lévis montrent que la capacité de rétablissement des patients est meilleure pour ceux qui ont une vue sur de la végétation depuis leur chambre ; | <b>v) Favoriser la biodiversité.</b> La création de trames vertes et bleues (TVB) favorise la protection et la migration des espèces ;                                                                                                                                                                            |
| <b>j) Redonner le sommeil.</b> La végétation, et particulièrement les arbres hauts, agissent en isolant phonique et ont donc un rôle apaisant ;                                                                                                                                      | <b>w) Gérer les eaux pluviales.</b> Les espaces végétalisés réduisent le ruissellement, diminuant d'autant les risques d'inondations, d'érosion des sols et de surcharge du réseau d'égout urbain ;                                                                                                               |
| <b>k) Diminuer le taux d'absentéisme au travail.</b> La vue sur la végétation à travers la fenêtre de son bureau incite les gens à venir y travailler ;                                                                                                                              | <b>x) Lutter contre les ICU.</b> Les végétaux absorbent les rayonnements solaires et rafraîchissent l'air grâce à l'évapotranspiration tout en procurant de l'ombre ;                                                                                                                                             |
| <b>l) Réduire la durée des séjours à l'hôpital.</b> Le fait de passer une musique rappelant la nature pendant un examen médical réduit la douleur et l'anxiété ;                                                                                                                     | <b>y) Lutter contre l'effet de serre.</b> Les végétaux recyclent le dioxyde de carbone en oxygène ;                                                                                                                                                                                                               |
| <b>m) Offrir un nouveau moyen pour se détendre</b> ou pratiquer des activités sportives de plein air : jogging, arts martiaux, slackline, frisbee, etc. ;                                                                                                                            | <b>z) Mesurer la pollution.</b> Les végétaux peuvent être utilisés comme indicateurs de pollution dans l'air, le sol ou l'eau.                                                                                                                                                                                    |

<sup>2</sup> KUO, (2001)  
SULLIVAN et KUO, (1997)  
HARTIG, EVANS, JAMMER, DAVIS et GARLING, (2003)  
GRAHN, (2003)  
ULRICH, (2002)  
ULRICH et SIMONS, (1986) ; WESTPHAL, (2003) ; VELAZQUEZ, (2005)  
BIETTE, LECHTIZIN et al. (2003)

