



# **Inventaire des arbres : Revue des outils disponibles et des bonnes pratiques**

**Étienne St-Pierre, ing.f., BPTQ pour le SPAE**

# Plan de présentation

- 1) Pourquoi réaliser un inventaire des arbres
- 2) Déterminer le besoin
  - 2.1) Type d'inventaire
  - 2.2) Informations recherchées
  - 2.3) Historisation des données
  - 2.4) Mise à jour des données
  - 2.5) Transparence/Partage d'information
  - 2.6) Acquisition de données
- 3) Clés du succès
- 4) Solutions disponibles
- 5) Étude de cas



# 1) Pourquoi réaliser un inventaire des arbres

Essentiel pour une gestion arboricole de la forêt urbaine municipale



1) Prendre des décisions de gestion sur la plantation, l'entretien et l'abattage

2) Faire une gestion des risques liés aux arbres

3) Développer des stratégies de biodiversité et de résilience

4) Développer des stratégies de lutte contre les changements climatiques

5) Sensibilisation à la forêt urbaine



L'inventaire des arbres permet une planification future de la forêt urbaine pour garantir une pérennité et résilience de la canopée.

## 2) Déterminer le besoin

### Planification urbaine

- **Objectifs** : Identifier et documenter les emplacements précis des arbres existants ou potentiels
- **Données** : Coordonnées GPS, conditions de sol, espace disponible, caractéristique de l'emplacement
- **But** : Connaître le potentiel de plantation, d'arbres et, finalement, de canopée

OU

### Gérer la forêt urbaine

- **Objectifs** : Identifier et documenter les arbres existants
- **Données** : Coordonnées GPS, espèce, âge, dimensions, état de santé, caractéristiques de l'arbre
- **Buts** : Gestion arboricole, conservation de biodiversité, évaluation des risques et planification de l'entretien

## 2.1) Le besoin : Type d'inventaire

Définir le ou les types d'inventaires requis selon le besoin

Type d'inventaire	But et information recherchée	Coût	Délai	Exemple	Mise à jour
<b>Inventaire systématique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Inventaire de <u>tous les arbres</u> par dénombrement ou inventaire régulier</li><li>- Qté d'info doit être limitée car volume de saisie importante</li></ul>	\$\$\$	Long	Inventaire de tous les arbres d'une ville, ou d'un lieu précis	Requise
<b>Inventaire basé sur des échantillons</b> (avec validation statistique)	<ul style="list-style-type: none"><li>- Extrapolation des données d'un échantillon sur une population d'arbres.</li><li>- Info ciblée au besoin et pour des données qui peuvent être échantillonnées et extrapolées</li></ul>	\$	Court	Composition des boisés urbains Étude de canopée versus arbres Étude de potentiel de plantation	À définir selon besoins
<b>Inventaire spécifique</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Acquisition de données spécifiques au besoin en plus de l'inventaire systématique</li></ul>	\$\$	Modéré	<u>Gestion de l'agrile du frêne</u> , ou MHO Application réglementaire Gestion des arbres dans un projet de génie civil Emplacement de plantation d'arbres	Généralement ponctuelle

## 2.2) Le besoin : Informations recherchées

Travailler par groupe de données avec les informations recherchées

Données dendrométriques	Données sur l'emplacement	Données sur la localisation	Données sur la gestion arboricole	Données sur la gestion du risque	Données en gestion de projet	Données du système
<ul style="list-style-type: none"><li>-No identifiant</li><li>-Essence (Code, Nom)</li><li>-DHP</li><li>-Nombre tiges</li><li>-Liste DHP</li><li>-Condition (cote ou classe)</li><li>-Âge (réel ou classe)</li><li>-Date d'inventaire</li><li>-Resp. d'inventaire</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Type d'emplacement</li><li>-Proximité HQ</li><li>-Infrastructures à proximité</li><li>-Volume de sol</li><li>-Type de fosse</li><li>-Interférences</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Nom du lieu</li><li>-No civique</li><li>-Rue</li><li>-Quartier</li><li>-Coté de rue</li><li>-Propriétaire</li><li>-X/Y</li><li>-Lat./Long.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Intervention arboricole</li><li>-Note d'intervention</li><li>-Priorité</li><li>-Date des travaux</li><li>-Liste travail</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Cible</li><li>-Cote de risque</li><li>-Année d'inspection</li><li>-Défauts majeurs</li><li>-Mitigation</li></ul>	<p>Selon le projet. À vous de créer vos champs.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Valeur monétaire</li><li>-Impact</li><li>-Cote</li><li>-ZPO/ZPM</li><li>-Canopée...</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Creator</li><li>-CreationDate</li><li>-Editor</li><li>-EditDate</li><li>-OBJECTID</li><li>-Shape</li></ul> <p>Champs de gestion pour sélection ou ensemble de définitions</p>
Inventaire systématique			GMAO??	Inventaire spécifique		



## 2.3) Le besoin : Historisation des données

### Suivre les données d'un arbre dans le temps

Exemple : La croissance de l'arbre, l'évolution de la condition, l'historique sur la gestion arboricole effectuée et l'évolution du risque

- Déterminer les données à suivre dans le temps

Données dendrométriques	Données sur la gestion arboricole	Données sur la gestion du risque
No identifiant	Intervention arboricole	Cible
Essence	Note intervention	Cote de risque
DHP	Priorité	Année d'inspection
Nombre tiges	Date des travaux	Défauts majeurs
Liste DHP	Liste travail	Mitigation
Condition (cote ou classe)	Entrepreneur	
Âge (réel ou classe)		
Date d'inventaire		
Resp. d'inventaire		

## 2.4) Le besoin : Mise à jour des données

Déterminer une fréquence de mise à jour des données de l'arbre

Dépend des objectifs du programme de gestion arboricole et des ressources disponibles (RH, \$, techno)

- Sera définie dans un programme de gestion du risque

Risque très élevé	Risque élevé	Risque modéré	Risque faible	Tous les arbres
Annuel	1 – 2 ans	3 – 5 ans	5-7 ans	Après un évènement climatique d'importance

- Sera définie dans un programme d'inspection et d'entretien cyclique : 3, 4, 5 ou 6 ans fixe
- En tout temps suivant une demande ponctuelle (requête, intervention, suivi)
- Aucune mise à jour

Généralement réalisée avec des inspections de niveau 1 (TRAQ)

- Inventaire à pied ou en voiture
- Inspection individuelle d'arbres
- Nouvelles solutions technologiques (Lidar terrestre)



## 2.5) Le besoin : Transparence/Partage d'information

### Établir le besoin de partage de données

- Partage de l'inventaire des arbres à l'interne avec d'autres services
  - Diffusion ou collaboration d'édition de données?  
Ex. : Service d'urbanisme, Réclamations, Affaires juridiques, Carte interactive de la Ville  
Situation rencontrée : Travaux publics versus Service de la planification de l'aménagement et de l'environnement
- Partage de l'inventaire des arbres avec la communauté, les citoyens
  - Plateforme de diffusion pour consultation
  - Plateforme de réception des demandes citoyennes
- Partage hors de la Ville
  - Mandat avec des firmes à forfait (en foresterie comme en génie civil)
  - Diffusion d'information à des chaires de recherche

## 2.6) Le besoin : Acquisition de données

Gérer les ressources à votre disposition pour créer ou mettre à jour un inventaire

Dépend de plusieurs facteurs!!! Dimension de la ville, quantité d'arbres estimée, votre service TI, votre service d'approvisionnement, du besoin, du type d'inventaire recherché...

### Budget

Acquisition de licences/logiciels, embauche requise ou contrat?

Budget d'opération récurrent ou budget projet?

### RH

Inventaire à forfait ou en régie avec personnel qualifié? Formation? Combien de personnes?

### Technologie / Méthodologie

Solution compatible avec votre Ville? Cycle de vie du produit, Support/Développement du logiciel

Inventaire terrain / Imagerie satellite ou orthophoto / Lidar terrestre (Nuage de point)

### 3) Clés du succès

1. Créer et conserver les documents d'architecture des données (VOS BESOINS)
  1. Compréhension claire du besoin
  2. Permettent l'analyse et la correction d'erreurs ou de reconstruire l'histoire
2. Limiter la quantité de données recherchées
  1. Un inventaire des arbres efficace doit être simple.
  2. Posséder la bonne quantité de champs/d'information (temps de saisie)
  3. Rigueur dans la saisie des informations
  4. Prévoir une sous-table ou une couche supplémentaire si besoin supplémentaire (inventaire spécifique)
3. Créer un guide d'utilisation de l'inventaire
  1. Comment saisir l'information
  2. Comment trouver des erreurs de saisie
  3. Valider l'intégrité des données
4. Valider le cycle de vie du produit ou s'assurer de la pérennité de l'inventaire
  1. Rester à jour sur le développement des logiciels
5. Géoréférencement svp...
6. Solution avec de la mobilité svp...



Avoir un  
gardien  
des  
données

# 4) Solutions possibles

## 4.1 Monter son propre inventaire avec des logiciels

Solution principale : Suite ESRI (ArcGis Pro, ArcGis Online, FieldMap)

Créer son environnement de travail, aucune limitation sur la donnée, le format (point/polygone), la plateforme, les outils d'inventaire

- Développement maison (\$) ou développement avec une firme spécialisée (Ex: CGI) (\$\$)
- + Pérennité des logiciels, amélioration des produits, support et développement

## 4.2 Acheter un logiciel clé en main créé par des gens du milieu

+ Ajout de modules comme Évaluation des risques (TRAQ), gestion des bons de travail, calcul des bénéfices écologiques

- Coût par licence/forfait, support et développement...

Exemple: Grality, PLANIT-Geo  
TreePlotter Inventory

## 4.3 Faire réaliser l'inventaire par une firme (\$\$)

- + Expertise sur une solution, s'adapte au besoin, force de frappe
- Coût initial, pas d'accès au service TI, attention à l'abondance d'information...

## 5) Étude de cas 1/2

Ville de Gatineau, Travaux publics

En 2013, un seul inventaire des frênes traités avec Sigma.

Aucun inventaire des arbres. La plantation est faite par le Service de l'environnement, entretien des arbres en régie et contrat.

Défi : Monter une structure pour la gestion de la forêt urbaine tout en gérant la crise de l'agrile du frêne. Ne pas polluer un inventaire des arbres avec 60 000 à 70 000 arbres à abattre.

	Inventaire pour abattage	Inventaire des arbres
But	Gérer l'abattage des arbres dangereux	Gérer l'entretien des arbres
Type	<u>Inventaire spécifique</u>	<u>Inventaire complet</u>
Données	Dendrométriques, d'emplacement et de localisation <u>limitées au besoin</u>	Dendrométriques, d'emplacement, de localisation, gestion de risque
Historisation	<u>Aucune historisation</u>	<u>Historisation par sauvegarde</u> manuelle et annuelle
Mise à jour	<u>Aucune</u>	<u>Souhait de mise à jour</u> selon le programme de gestion du risque
Partage	<u>Aucun partage</u>	<u>Publication interne uniquement</u>
Acquisition	Développement interne avec géomaticien, aucun coût, en régie avec techniciens en foresterie urbaine en inventaire terrain	
Solution	BD géomatique sur ArcMap, édition sur ArcCollector sur bd hébergée vers serveur Ville	BD géomatique sur ArcMap, édition sur ArcCollector sur bd hébergée vers serveur Ville, logiciel GuideTI (GMAO) pour bons de travail

# 5) Étude de cas 2/2

Ville de Québec

Solution présente actuellement GEV  
(Gestion des espaces verts)

- Base de données Oracle années 90 avec interface cartographique de  $\pm$  2004
  - Arbres, plates-bandes, îlots boisés
- ArcGis Online pour inventaire des frênes en boisés pour intervention
- Fichiers géomatiques (shp) pour besoins particuliers
- Gestion des impacts aux arbres en chantier (Online, FieldMap, ArcGisPro)

The screenshot shows the 'Gestion des Espaces Verts' software interface. The main window is titled 'Gestion des emplacements d'arbre' and contains various input fields for location, address, and tree details. The 'Arbres' tab is selected, showing fields for species, position, diameter, and status. Below this, there are tabs for 'Travaux', 'Accessoires', 'Spécifications', 'Conditions', 'Interférences', 'Tronc', and 'Personnes contacts'. The 'Travaux' tab is active, displaying a table of work events with columns for event name, origin, date, quantity, hours, minutes, and rate. The table lists two events: 'Inspection cyclique' and 'Élagage d'entretien complet'.



# 5) Étude de cas 2/2 (suite)

Ville de Québec

Modernisation de GEV, demande de projet créé avec notre Service TI

Besoins recherchés par la Division de la foresterie urbaine et horticulture

- Mobilité (inventaire et mise à jour), multi-utilisateurs (éditions simultanées, interface respectant l'expérience de l'utilisateur)
- Planification des travaux d'entretien (planification en entretien cyclique, ponctuel et en urgence)  
Gestion des entrepreneurs (gestions des entrepreneurs, suivi et facturation)
- Transparence (accessibilité et partage, bilans annuels, indicateurs de gestion) Intégrer le citoyen (demande de service)
- Gestion documentaire et historisation (formulaire d'inspection, suivi de l'arbre et des interventions dans le temps)
- Solution pérenne sur les aspects géomatiques (intégration LIDAR et BIM/SIM, interaction géomatique)

## 6) En résumé

1. **Pourquoi réaliser un inventaire des arbres?**
2. **Définir et documenter votre besoin** : Type d'inventaire, données recherchées, historisation, mise à jour, partage, acquisition
3. **Quelles sont les options à même votre Ville?**
  - 2.1 Votre meilleur ami, un géomaticien
  - 2.2 Votre 2<sup>e</sup> meilleur ami, votre Service TI
  - 2.3 Votre 3<sup>e</sup> meilleur ami, le Service des approvisionnements
4. **Documenter votre processus** de création ou de mise à jour d'inventaire (guide d'utilisateur)
5. Finalement, on se concentre trop souvent sur le résultat alors que **c'est la démarche qui est importante.**
6. **Choisir une solution géomatique simple, fonctionnelle, accessible, avec mobilité, idéalement multiplateforme et multi-utilisateurs**



Vos solutions se limitent.

Un inventaire doit être évolutif dans le temps.

Merci!