VEGE-GEST

Méthodologie de gestion des végétaux ligneux en milieu urbain

RAPPORT SCIENTIFIQUE FINAL

N° SAGE-X : 23145

Eric Amos Chef de projet, Professeur HES

Christian Betti Ing. HES, Assistant de recherche

Genève, le 21 mars 2014

Préface

Le développement d'une méthodologie de gestion et entretien des végétaux ligneux en milieu urbain constitue une démarche exemplaire, qui répond clairement aux besoins des gestionnaires de ces espaces vivants. La mise en œuvre de mesures techniques en adéquation avec les connaissances scientifiques les plus récentes offre des garanties qualitatives essentielles, notamment en termes de pérennité du patrimoine vert en milieu construit. Du fait de la pression urbaine intense, inhérente aux contraintes de l'aménagement du territoire et à la densité croissante de la population, il est indispensable de préserver, de valoriser et de faire évoluer ces sites souvent riches sur le plan de la diversité biologique. Un suivi au moyen des techniques d'analyses et d'interventions les plus modernes apporte une aide décisionnelle précieuse et permet une gestion saine et rigoureuse. Cette dernière est bénéfique en particulier à l'avifaune locale, aux espèces animales cavernicoles, à la flore indigène ou encore aux arbres urbains. Conformément à la tradition dendrologique de Genève, un choix pertinent des espèces ligneuses, selon leur volume aérien à l'état adulte, leurs exigences édaphiques ou climatiques, voire leur intégration au sein de leur environnement immédiat, permet une croissance harmonieuse, ne nécessitant que peu de mesures correctives. D'autre part, la formation des collaborateurs revêt une importance capitale pour obtenir une harmonisation des pratiques professionnelles, en vue d'atteindre des objectifs communs à tous les acteurs et intervenants. De plus, dans une logique d'amélioration continue, l'évaluation des résultats obtenus est nécessaire aux adaptations à apporter, dans une perspective de durabilité. Enfin, l'adhésion du public à ces différents éléments constitue un facteur de réussite primordial à une cohabitation harmonieuse entre les citoyens et les espèces animales ou végétales qui prospèrent en milieu urbain ou péri-urbain. C'est la raison pour laquelle les rencontres avec les habitants concernés, généralement riches en échanges, ainsi que la connaissance des milieux vivants, induisent fréquemment une appropriation et un respect de ces espaces par le public. Le présent document, édité sous l'égide de la filière architecture du paysage de la haute école du paysage, de l'ingénierie et de l'architecture (hepia), illustre le dynamisme de cette école de haut niveau et l'interface active qui la lie aux milieux professionnels.

Olivier Chatelain

Responsable du service de l'environnement de la ville de Meyrin

Avant-propos

Lorsque les initiateurs de ce projet de recherche, Charles-Matthieu Gillig, Professeur et Nicolas Amann, adjoint scientifique, tous deux chercheurs à hepia, ont proposé ce projet de recherche en 2008 déjà, forts de l'appui des partenaires institutionnels que sont l'USSP, JardinSuisse, L'ASSA, Plante & Cité, La DGNP, le SEVE, et le CFPne, ils pressentaient l'importance croissante des besoins en matière d'outils de gestion du patrimoine arboré en milieu urbain et péri-urbain. Le manque d'ouvrages de références dans ce domaine si particulier situé à la croisée de l'urbanisme, du social et du végétal, a été à l'origine de ce projet. L'objectif de ce travail est la rédaction d'une méthodologie en matière de gestion de la végétation arboricole en milieu bâti et permettant, à terme, la publication d'un guide à l'attention des collectivités publiques principalement.

L'aboutissement de ce projet a permis la rédaction de cette méthodologie puisant dans les expériences riches et nombreuses des acteurs des milieux professionnels de l'arbre, du terrain et de la ville en particulier et s'appuyant sur les travaux de recherches déjà menés par nos collègues de l'institut de recherche inTNE (Institut Terre-Nature-Environnement) d'hepia.

Christian Betti et moi-même pilotons pour l'institut inPACT (Institut du Paysage, de l'Architecture, de la Construction et du Territoire) depuis mai 2013 la finalisation de cette recherche. Nous constatons que cela fait quelques années déjà que le réseau constitué des associations et institutions partenaires de notre projet et citées précédemment, contribuent à diffuser des connaissances et des enseignements pour apporter des réponses aux attentes de tous dans ce domaine. Plante & Cité en particulier est à l'origine du concept de la mutualisation des informations au travers d'un réseau des membres, sur le plan national et international.

La systématisation du partage de compétences est donc en marche. C'est aujourd'hui une réalité et un besoin.

Notre contribution pour faire avancer le processus vers une amélioration de la diffusion de connaissances et d'informations se traduit par le rapport que vous tenez entre vos mains, précurseur, nous l'espérons, de la publication d'un guide à venir.

Dans ce guide, un aspect supplémentaire à ce qui est traité dans le rapport devra absolument être abordé ; Celui du bénéfice chiffré de l'arbre en milieu urbain.

Les végétaux ligneux en milieu urbain, un investissement rentable !

Cette affirmation que l'on s'attend à lire dans la rubrique financière d'une revue économique plutôt que dans un rapport scientifique traitant des végétaux en milieu urbain semble se vérifier de jour en jour et est défendue avec conviction par notre éminent collègue, Robert Perroulaz.

Chiffres à l'appui, lors d'une conférence donnée en novembre 2013 sur les **valeurs patrimoniale des structures forestières et arbres en ville**, il nous apprenait qu'aux Etats-Unis, des recherches menées entre 2003 et 2009 dans quelques grandes villes, mettaient en évidence des bénéfices financiers importants retirés par la société grâce à la présence de la végétation ligneuse en ville.

Encore faut-il pouvoir le démontrer, le justifier auprès des gestionnaires, convaincre les pouvoirs publics et les décideurs politiques de la valeur que représente cette forme de vie, non seulement sur la plan du mieux vivre mais aussi sur le plan financier, ceci pour que de charge sur le budget annuel, elle devienne source de profit reconnue.

Le bénéfice, aujourd'hui admis par tous, sur la santé, la sécurité et le bien-être peut se traduire en monnaie sonnante et trébuchante. A Sacramento, alors que la ville investi 109 \$ par arbre, ce sont dix-neuf millions de dollars de bénéfices annuels qui sont générés par ces fabricants de bien-être que sont les arbres.

Source : Peter Hamik & Ben Welle, *Measuring the economic value of a City park system*, 2009

Notre ambition actuelle, dans le prolongement de cette première étape, serait de mener une telle étude dans nos villes européennes. Démontrer que tout le temps, l'énergie et l'argent investis dans la préservation et le renouvellement du patrimoine arboré, se justifient aux regards des attentes de ceux qui, comme les habitants de Sacramento, ont compris qu'investir dans le vert c'est investir pour la vie.

Eric Amos

Chef de projet, professeur HES

Table des matières

page 1	Préface
page 2	Avant-propos
page 4	Table des matières
page 5	Méthodologie
page 5	1. Introduction
page 7	2. Diagnostic
page 17	3. Plan directeur
page 19	4. Plan de gestion
page 25	5. Mise en œuvre de la gestion
page 39	6. Évaluation et évolution de la gestion
page 41	7. Cadre réglementaire
page 43	8. Formation
page 44	9. Communication et sensibilisation
page 46	10. Labels et certifications
page 47	Bibliographie
page 49	Annexes

Méthodologie

1. Introduction

La végétation ligneuse urbaine nécessite un suivi régulier, pour des raisons paysagères, sanitaires et sécuritaires. Sa gestion et son entretien représente une charge très importante qui se fait souvent de manière empirique, car il existe peu d'ouvrages de référence dans ce domaine. Le projet consiste à étudier cette problématique en appliquant les principes d'une gestion raisonnée et mettant en évidence les incidences économiques, écologiques et sociales.

Ces recherches ont permis de développer une méthodologie innovante, sensible aux préoccupations actuelles et en lien à l'environnement ainsi qu'au potentiel écosystémique de chaque site. Elle permet de mettre en place une stratégie d'entretien et renouvellement raisonnée et durable de la végétation ligneuse en milieu construit.

La mise en place d'une gestion dynamique implique une évolution continue et il faut pouvoir adopter une conduite active ainsi qu'une mise en œuvre réactive. La démarche de cette méthodologie repose sur un cycle en cinq étapes :

- **Diagnostic** : une connaissance complète des sites et du patrimoine arboré avec une approche des facteurs socio-économiques ainsi qu'un bilan des compétences, des pratiques professionnelles et de l'organisation structurelle du service communal chargé de la gestion.
- **Plan directeur** : la définition concertée des objectifs de gestion, l'image (état actuel et évolution) du patrimoine arboré à long terme avec les orientations et objectifs généraux.
- **Plan de gestion** : la déclinaison des objectifs en opérations (actions d'entretien, de communication, de suivi ou de mesures administratives) et la planification des interventions dans le temps.
- **Mise en œuvre du plan de gestion** : l'exécution des opérations définies dans le plan de gestion. L'organisation ainsi que la mise en œuvre des travaux doivent répondre aux objectifs du plan de gestion.
- **Evaluation et évolution de la gestion** : l'évaluation permet de dresser un bilan pour ensuite faire évoluer le mode de gestion en fonction des nouveaux besoins et contraintes.

La méthodologie aborde également quatre thèmes complémentaires :

- **Cadre réglementaire** : l'ensemble des règles auxquelles la gestion est soumise. L'objectif de cette gestion est de mettre en œuvre, pour chaque action, des processus de réalisation conformes au cadre réglementaire.
- **Formation** : la garantie du développement des compétences des ressources humaines permettant de faire face à l'évolution de la gestion.
- **Communication et sensibilisation** : est le trait d'union entre les autorités et les habitants. La communication vise à informer ainsi qu'à connaître le ressenti de la population, dans le but de mettre en œuvre une gestion en adéquation aux besoins des usagers.
- **Labels et certifications** : la garantie attesté par un organe externe de la qualité écologique et socio-économique d'un service, d'un produit ou d'un site.

2. Diagnostic

Diagnostic du site

Le diagnostic est une synthèse de l'analyse de la situation actuelle de l'environnement et du patrimoine végétal en tenant compte du contexte social, économique et culturel. Cette partie doit pouvoir être complétée et actualisée par les résultats des études, expertises et inventaires ultérieurs. Le diagnostic permet d'évaluer la valeur du patrimoine et de mettre en évidence les enjeux.

Un état des lieux complet est nécessaire avant de pouvoir définir les objectifs de gestion. Le diagnostic doit relever les potentiels environnementaux et intégrer les facteurs économiques et sociaux. L'état des lieux doit permettre de dresser un bilan détaillé avec une vision globale des sites, en relevant les problèmes et les potentiels.

Le diagnostic du site se décline en cinq étapes :

- recenser et localiser les différents espaces verts sur un plan
- classer par typologie
- identifier et quantifier les éléments qui composent les sites
- connaître la charge d'entretien (tâches d'entretien, fréquences, matériaux utilisés,...)
- dresser un bilan quantitatif et qualitatif

Pour chaque espace recensé, il faudra relever les caractéristiques suivantes :

- situation géographique (centre-ville/périphérie)
- localisation sur un plan
- description (qualité et valeurs paysagères, historiques, touristiques, culturelles, environnementales, ...)
- fonctions (place / cordon boisé)
- utilisation (usage commun / utilisation accrue)
- fréquentations (intensive / occasionnelle)
- entretien (intensif / écologique)
- problématiques (accessibilité, entretien, contraintes réglementaires, vandalisme)
- valeur écologique (biodiversité, richesses floristiques et faunistiques)
- réseau écologique (isolé / intégré)
- faune et flore enduite (nouvelles espèces / aucune incidence)

Inventaire du patrimoine arboré

Un recensement exhaustif des arbres est indispensable à la bonne gestion du patrimoine arboré. Les données relevées doivent pouvoir être exploitées rapidement et facilement dans une base de données.

Inventaire par station

C'est une méthode, rapide et suffisante pour répondre aux questions essentielles que se pose le gestionnaire. Elle consiste à découper le patrimoine en stations, puis à inventorier les arbres de chacune de ces stations en ne relevant que les données générales, relatives à celle-ci, sans se préoccuper des données individuelles.

Les informations nécessaires sont :

Le nombre d'arbres

C'est une information importante car elle définit le patrimoine dans une catégorie. Elle permet alors les comparaisons entre les organisations de gestion.

La répartition par essence

Il est important de connaître cette répartition. Elle influence les choix de nouvelles essences, que cela soit dans un souci de diversification ou dans un souhait de privilégier un petit nombre d'espèce.

La répartition par station

Ces données permettent d'analyser le patrimoine et influent sur les choix de plantation.

La localisation des essences

Elle est utile en cas de maladie sur une espèce particulière.

Les emplacements vides

Définis comme les emplacements pouvant et devant être replantés, ce qui n'est pas le cas de tous les emplacements vides. Cette donnée permet d'alimenter chaque année le programme de plantation.

Le suivi

La mention des interventions à réaliser pendant une période de plusieurs années (interventions répétitives, régulières).

Ceci permet de faire rapidement la liste de toutes les stations concernées par un type d'intervention. Dans un second temps, un retour pour vérification sur le terrain est nécessaire pour préciser les interventions à réaliser, selon un ordre de priorité, d'en estimer le budget et de les programmer.

Inventaire arbre par arbre

Il s'agit de disposer de données complètes seulement pour certains arbres : ceux qui nécessitent un suivi, ceux que l'on doit retrouver facilement, ceux dont il est impératif de se souvenir, ceux pour lesquels il est important de conserver des éléments et la mémoire des interventions passés.

Les arbres pour lesquels nous avons besoin de disposer de données individuelles appartiennent aux catégories suivantes :

Les arbres potentiellement dangereux faisant l'objet d'un suivi

C'est le cas le plus sérieux car il relève de la gestion du risque, de la sécurité des personnes et des biens dont le gestionnaire des arbres doit être garant par la qualité et la rigueur de son action.

Le gestionnaire doit mettre en œuvre les moyens adéquats pour maintenir le niveau de risque présenté par les arbres en dessous d'un seuil acceptable. Il doit : assurer la traçabilité de ses interventions pour pouvoir justifier de son action, organiser ses données pour mettre en œuvre les préconisations dans les délais impartis et assurer la mise sous surveillance des arbres potentiellement dangereux sur de longues périodes de temps.

Pour être pratique, il faut disposer d'une base de données avec une interface cartographique permettant de localiser facilement et sans erreur les arbres concernés afin de collecter et de traiter les données afférentes.

Ces données peuvent donc ne concerner que certains arbres appartenant à un ensemble plus vaste : un arbre d'un alignement, un arbre d'une section du cimetière,...

Les jeunes arbres nécessitant des interventions de suivi

Les interventions indispensables sont le suivi du tuteurage et notamment le desserrage des colliers d'attache aux tuteurs, la maintenance de la cuvette d'arrosage, les tailles de formation, le contrôle de l'arrosage automatique ou l'irrigation manuelle. Ces interventions ont lieu plusieurs fois par an au cours des premières années, puis annuellement pendant une période pouvant aller jusqu'à la décennie.

Les arbres munis d'équipement nécessitant une maintenance particulière

Les grilles d'arbres, les corsets, les revêtements disposés au pied des arbres, les dispositifs anti-voiture font l'objet d'une maintenance (remplacement des parties manquantes ou abîmées) et d'un contrôle. Les ouvertures des grilles et les corsets notamment doivent être régulièrement agrandies au fur et à mesure de la croissance du tronc. Les revêtements aux pieds des arbres doivent être refaits en fonction de leur état et usure.

Les arbres atteints d'un parasite

Il arrive souvent que les arbres d'une même espèce soient victime d'une épidémie. Si l'inventaire par station permet d'identifier toutes les stations comportant tel type d'arbre, seul l'inventaire arbre par arbre permet de disposer de l'information adéquate pour mettre en œuvre un suivi épidémiologique et d'éventuels traitements.

Les arbres équipés de nichoirs ou de gîtes dont il faut assurer la surveillance et la maintenance

Développer une politique active en matière de préservation de la flore et la faune, en même temps que la poursuite des actions d'éducation à l'environnement. Dans ce cadre, entreprendre la pose de nichoirs pour les oiseaux et de gîtes pour les chauves-souris. Les nichoirs doivent être nettoyés et repositionnés chaque année pour permettre de nouvelles nichées et éviter l'étranglement des troncs par les sangles d'attache. Les gîtes et les nichoirs font l'objet d'un suivi pour attester ou non de la présence d'hôtes (de chauve-souris et d'oiseaux) et réaliser ainsi le contrôle des populations pour évaluer l'impact et l'intérêt de ces installations.

Les arbres à cavités pour le suivi de la faune

Il en est de même pour le suivi des cavités dans lesquelles nichent ou s'abritent quantités d'espèces. La prise en compte de la présence de ces cavités a une incidence directe sur les décisions de taille, d'abattage et est désormais intégrée aux préconisations issues des diagnostics de dangerosité.

Les arbres qui font l'objet d'une même intervention de taille

Arbres pour lesquels l'intervention nécessite de connaître les formes et dimensions. Le calcul de prix se faisant à partir de données individuelles (diamètre du tronc et hauteur pour les abattages, hauteur pour les tailles, longueur et hauteur du houppier pour les tailles en rideau), il est nécessaire de disposer de ces données avant chaque intervention. Il faut prendre les dispositions pour réactualiser régulièrement leurs données et prendre soin d'établir le lien entre les données de l'inventaire et les calculs des prix.

Une autre raison de mener un inventaire arbre par arbre est de pouvoir disposer d'un état des lieux précis pour les sites qui font l'objet d'un projet d'aménagement. Il est impératif de présenter des plans de localisation des arbres assortis d'une description orientée en termes d'identification, de dimensions, d'espérance de maintien et de valeur.

Dans le contexte particulier de la mise en place d'une organisation de gestion du patrimoine arboricole, il est indispensable de dresser un inventaire, mais à condition d'y consacrer du temps et un budget réaliste.

La gestion courante, pour peu qu'elle repose sur des procédures claires, sur une bonne connaissance du patrimoine et sur la capacité du gestionnaire à s'adapter, à agir avec réactivité, pourra se passer d'inventaire.

En conclusion, il est nécessaire (et pas trop compliqué) de disposer au moins d'un inventaire par station, ainsi que des procédures destinées à le réactualiser, accompagné d'un second inventaire arbre par arbre, mais uniquement pour les arbres qui le nécessitent.

État des lieux et diagnostic des arbres

Diagnostic phytosanitaire et biomécanique

Les experts arboristes disposent de plusieurs outils leur permettant de dresser un diagnostic sanitaire. En règle générale on procède d'abord par l'analyse visuelle (VTA) suivie, si besoin, d'une analyse plus approfondie à l'aide d'outils spécifiques. Les méthodes et les instruments les plus répandus sont : l'évaluation mathématique QTRA, la tomographie par ultrasons ou de résistance, la résistographie ou le test de traction. Mais encore toutes les analyses de laboratoires (qualité des sols, biologiques,...). L'expertise approfondie vient donc compléter l'analyse visuelle pour permettre à l'expert arboriste de donner des préconisations les plus précises et objectives. C'est ensuite la responsabilité du gestionnaire quant aux choix des mesures à mettre en œuvre.

Le diagnostic est un processus continu et son suivi doit être programmé. Les résultats des analyses de terrain successives contribuent à la mise à jour de l'inventaire et permettent, autant que possible, d'avoir une image la plus actuelle. Le but est pour le gestionnaire, d'avoir un outil lui apportant plus réactivité et réalisme quant à la programmation des interventions prioritaires, ainsi que d'avoir une image détaillée, d'ensemble et dans le temps, des interventions passées.

VTA : Analyse visuelle de l'arbre et évaluation de l'état mécanique

L'analyse visuelle de l'arbre et évaluation de l'état mécanique lors d'un diagnostic (Visual Tree Assessment) repose dans la capacité de reconnaître les symptômes visuels de défauts mécaniques internes ou externes. Ces symptômes sont parfois très subtils et visibles seulement par une personne avertie. Une compréhension du comportement biomécanique de l'arbre est essentielle pour comprendre le développement des symptômes et l'évolution des défauts.

QTRA : Évaluation quantifiée des risques associés aux arbres

La méthode QTRA (Quantified Tree Risk Assessment Method) permet d'évaluer et de quantifier le risque du au dépérissement d'un arbre en trois étapes :

- évaluer les caractéristiques d'une situation de risques liées à l'usage du lieu.
- prendre en compte la gravité relative du risque en considérant la taille de l'arbre ou de la branche
- estimer la probabilité que l'arbre ou la branche dépériront dans l'année suivante

Le maillet

La frappe au maillet permet d'écouter les sons rendus et de déduire la présence éventuelle de défauts internes à confirmer par d'autres méthodes.

La tige-sonde

La facilité de pénétration renseigne sur l'état interne des cavités. La tige-sonde ne cause aux arbres que des perturbations minimales et ne crée pas de nouvelle voie d'entrée pour les agents pathogènes.

La tarière

La tarière permet de connaître l'état du bois interne de l'arbre, la technique consiste à prendre des carottes. Ce carottage peut causer des traumatismes pour l'arbre. Il est donc conseillé de l'utiliser dans les cas les plus sérieux ou effectuer des analyses de dendrochronologie.

Tomographie à ultrason

La tomographie par ultrasons est utilisée pour détecter l'état de dégradation de la section transversale d'un tronc d'arbre. La reconstitution de l'image en coupe du tronc est faite à partir d'un logiciel qui utilise les valeurs de vitesses de propagation des ultrasons à travers la section de l'arbre. Le bois dégradé est caractérisé par des valeurs faibles de vitesse.

Tomographie à impédance électrique

Utilisé en conjonction avec le tomographe sonore, le tomographe à impédance électrique permet de détecter et d'analyser précisément les altérations internes du bois. L'injection de courant électrique à pour but d'obtenir un profil d'impédance électrique du bois dans une section. Cet instrument détermine donc les propriétés chimiques du bois sachant que chaque sorte d'arbre a un profil d'impédance propre.

Résistographe (pénétrromètre)

L'appareil fonctionne comme un appareil de perçage avec aiguille qui est inséré dans le tronc à travers l'écorce. La résistance de perçage et la profondeur de

pénétration sont enregistrées. Sur les résultats graphiques, l'oscillation de la courbe décrit la structure et donc l'état du bois.

Les photographies obtenues par les tomogrammes peuvent être comparées avec des sections correspondantes et avec les données obtenues par mesure de résistance à la pénétration d'une aiguille, avec un résistographe. Aux faibles valeurs de la résistance à la pénétration correspondent des valeurs faibles de vitesse. En l'état actuel du développement des techniques de détection non destructives acoustiques des défauts sur les arbres sur pied, cette résolution est la meilleure.

Le test de traction

En comparaison à d'autres méthodes, les tests de traction permettent une évaluation aussi bien de la résistance à la rupture que de la résistance d'ancrage et peuvent ainsi donner une évaluation de la stabilité de l'arbre plus précise. Il s'agit d'exercer une charge, par étapes, sur le tronc à l'aide d'un tire-fort. Les réactions de l'arbre, sous l'action des charges exercées par des dilatations et contractions des fibres extérieures, seront enregistrées en numérique par des capteurs de dilatation. Dans un même temps, l'inclinaison du tronc sera mesurée par des capteurs d'angle d'inclinaison. Des logiciels de calcul peuvent estimer le coefficient de rupture et d'ancrage des arbres. Les résultats des mesures des capteurs réalisées lors des essais de traction sont mis en rapport avec la charge de vent estimée pour une sécurité propre à l'arbre.

Repérage des arbres potentiellement dangereux

Les paramètres de recherche de l'inventaire doivent permettre, par croisement des données, de repérer les situations dangereuses. Pour certains arbres, le cumul des observations, le retour d'expérience lors des chutes ou ruptures, nous amènent à identifier les « couples infernaux » : platane des boulevards et haplopore du frêne ; marronnier et cerisier à fleurs avec ganoderme ; tilleuls et écorce incluse ; robinier et polypore soufré ; hêtre avec polypore géant. Cette présélection d'arbres potentiellement dangereux devra faire l'objet de visites sur place pour vérification et d'un suivi.

Diagnostic écologique

Importance des arbres malades ou morts pour la biodiversité

La biodiversité liée aux vieux arbres et au bois mort est en partie commune à celle de la litière d'un sol forestier. Elle est pour l'essentiel invisible ou très discrète et méconnue des non-spécialistes : procaryotes, cyanobactéries et algues, lichens, champignons, amibes, protozoaires, tardigrades, rotifères, collemboles, acariens, myriapodes, et multiples autres micro ou méso-invertébrés.

Des espèces animales affectionnent particulièrement les vieux arbres pourvus de cavités, d'écorces décollées, notamment pour se reproduire et également pour

passer la mauvaise saison : chauves-souris, écureuils, fouine, lérot, pics, rapaces nocturnes, très nombreux passereaux.

Importance fonctionnelle de cette biodiversité invisible

Ce sont essentiellement les organismes invisibles évoqués précédemment, notamment des champignons, des arthropodes et des bactéries, qui permettent de boucler les cycles biogéochimiques caractérisant tout écosystème. La matière organique est transformée par des détritivores puis par des décomposeurs jusqu'à enrichir le sol en humus puis alimenter les végétaux en éléments minéraux. Supprimer complètement ces arbres revient à rompre ces cycles et fragiliser, ou du moins fortement appauvrir, l'écosystème.

Importance du milieu urbain dans la conservation de cette biodiversité

La conservation d'arbres sénescents ou morts sur pied permet un refuge pour les biocénoses xylophiles et l'immense richesse biologique qui lui est associée et notamment les cortèges saproxyliques. Pour ces cortèges d'espèces et réseaux trophiques associés (ex : les oiseaux qui se nourrissent des insectes xylophages), les parcs et jardins jouent déjà, pour partie au moins, leur rôle de « biotopes refuges ». L'absence de vocation productive se traduit depuis longtemps par la présence d'arbres d'âge et de dimensions exceptionnelles dans les parcs urbains. Des espèces sentinelles telles le Grand capricorne (*Cerambyx cerdo*) ou le Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*), espèces considérées comme rares et menacées à l'échelle européenne, semblent moins rares dans les parcs urbains qu'en forêt.

Applications à la gestion du parc arboré

Il peut résulter du diagnostic de dangerosité que seules certaines branches d'un arbre soient à supprimer. Si l'arbre entier présente un danger, il est souvent possible de le rabattre à quelques mètres, en quille, de hauteur plutôt que de le couper à la base. Ces chandelles ne sont pas encore toujours bien perçues par le public, voire par les jardiniers eux-mêmes, mais leur présence se généralise progressivement dans nos parcs. Elle est souvent accompagnée d'un effort de communication visant une meilleure compréhension préalable à leur acceptation.

Le bois coupé, qu'il s'agisse des branches ou du tronc, sera autant que possible entreposé en tas, si la place disponible n'est pas un facteur limitant. Ce bois mort entassé au sol constitue aussi un biotope remarquable, différent de la chandelle mais assez proche par son caractère *bois mort* : il héberge au moins une partie des biocénoses, notamment les cortèges saproxyliques, voir des espèces qui ne grimpent pas aux arbres comme le hérisson, les salamandres, le lézard des souches.

Analyse des pratiques professionnelles

Bilan des compétences des ressources humaines

Les gestionnaires sont souvent confrontées à la diversité des pratiques professionnelles de leurs collaborateurs. Il est courant de constater qu'un même travail mis en œuvre par plusieurs personnes, ne soit jamais de la même qualité. Actuellement les collaborateurs doivent répondre à une multiplicité d'exigences et doivent savoir adapter leurs actions en fonction des lieux et des objectifs de gestion. Dans le but de constituer des équipes performantes, il est nécessaire d'analyser l'état actuel des compétences réunies dans un service.

Le bilan des compétences vise à faire un état des lieux des pratiques professionnelles, de relever les problèmes liés au manque de formations mais également de mettre en lumière le potentiel de progression.

L'entretien périodique est un moyen de collaboration qui permet de communiquer, responsabiliser, motiver et fixer des objectifs. Il permet ainsi d'analyser la situation d'un collaborateur et son évolution :

- effectuer un bilan de la période écoulée pour encadrer, suivre et accompagner les activités du collaborateur et favoriser son évolution professionnelle
- évaluer les objectifs fixés et reconnaître les efforts fournis pour maintenir l'implication et la motivation des collaborateurs
- dialoguer sur les possibilités en termes de formation ou d'évolution professionnelle en tenant compte du développement des compétences
- discuter des problèmes rencontrés, afin de prévenir les dysfonctionnements éventuels

Suite à ce bilan complet, les gestionnaires avec l'aide des ressources humaines, peuvent planifier, pour chaque collaborateur, les formations nécessaires en fonction des besoins de la gestion dans but d'atteindre les objectifs de performance préfixés.

Diagnostic de l'organisation structurelle

Suite à l'état des lieux des pratiques professionnelles, il convient de s'assurer que toutes les compétences soient valorisées ainsi qu'organiser les formations en fonction des besoins de la gestion envisagée.

L'offre actuelle concernant les formations dans le domaine de la végétation en milieu urbain, est assurée principalement par les associations professionnelles ainsi que les centres de formations. Les formules proposées sont le plus souvent les cours, les journées d'études ainsi que les conférences et les colloques.

Les formations, les cours de perfectionnement ainsi que les séances internes permettent de stimuler l'intérêt pour la profession et d'inciter le collaborateur à s'impliquer d'avantage dans sa mission. La formation de spécialistes ainsi que l'exercice des responsabilités motivent le collaborateur par son rôle et la reconnaissance de ses compétences, au sein de l'organisation. La formation continue des collaborateurs est également un des meilleurs moyens de garantir l'évolution des pratiques professionnelles en conformité avec celles des besoins de la gestion.

3. Plan directeur

Le plan directeur définit les orientations du développement territorial en fonction des activités ayant des conséquences importantes ainsi que l'organisation spatiale en relation avec les régions voisines. Les objectifs à long terme permettent d'atteindre ou maintenir un état considéré comme idéal. Il doit être conçu sur la base du diagnostic et notamment à partir des enjeux. Sa vocation est de rester quasi permanent dans les plans successifs même lorsque les évaluations démontrent qu'ils sont atteints. Le schéma directeur précise entre autre les conditions de mise en œuvre de la politique d'aménagement à travers un plan des mesures.

Dans un premier temps il faut hiérarchiser tous les enjeux et leur attribuer un objectif à long terme, ils seront rédigés en termes clairs et précis, par une seule phrase relativement courte. Chaque objectif à long terme sera accompagné par un court argumentaire pour apporter des compléments d'informations (état de référence théorique, état de conservation,...).

Le rôle du gestionnaire n'est pas d'élaborer le plan de gestion, mais de pouvoir participer au processus de rédaction, de mise en œuvre ainsi qu'aux mises à jour. La connaissance et la maîtrise du plan directeur est un enjeu fondamental pour pouvoir traduire les orientations par des actions, dans le plan de gestion ainsi que sa mise en œuvre.

L'élaboration du plan directeur s'appuie sur :

- un diagnostic : de l'urbanisation, de la nature et du paysage, des transports ainsi que des réseaux d'approvisionnement (eau, électricité, gaz)
- une carte du plan directeur : avec la représentation graphique des éléments relevant directement du plan directeur ainsi que les données de base (informations cartographique sur l'utilisation actuelle du territoire)
- un texte : expliquant les démarches relatives à la coordination et toutes les informations nécessaires à justifier les orientations envisagées.
- un rapport explicatif : dans le de fournir des indications complémentaires et détaillées, afin de préserver la clarté du texte et de la carte du plan directeur

La cohérence du plan directeur

L'enjeu majeur de l'élaboration ainsi la mise en œuvre du plan directeur est la communication et la coordination à tous les niveaux (communaux, cantonaux, fédéraux et régionaux). La recherche de concordance doit se traduire également par une cohérence entre le plan directeur avec tous les autres instruments de planification, tels que : des plans sectoriels, plans d'affectation, inventaires ou cadastres. Le plan directeur est d'autant plus efficace s'il est reconnu ainsi qu'appliqué par le gouvernement et l'administration.

Mise en œuvre du plan directeur

Lors de la mise en œuvre du plan directeur, il est souhaitable de mettre en place un organe chargé de son application permettant d'étudier la compatibilité des développements en cours ainsi que des nouveaux projets avec les orientations du plan directeur.

La mise à jour du plan directeur

Le plan directeur a pour vocation d'être stable mais dynamique dans le temps. Pour qu'il puisse répondre à l'évolution des besoins, il est nécessaire de procéder à des modifications par des mises à jour dans un cadre défini. Les études et les diagnostics doivent être également actualisées afin de pouvoir justifier l'évolution des orientations. L'actualisation du plan directeur est aussi l'opportunité de pouvoir faire un état des lieux concernant l'avancement ainsi qu'orienter la marche à suivre.

4. Plan de gestion

Le plan de gestion est la déclinaison des objectifs du plan directeur en opérations programmées dans le temps. Les objectifs du plan de gestion (à court terme) ont un caractère opérationnel et leur durée de vie est celle du plan, même s'ils peuvent être reconduits. Ils déclinent les objectifs à long terme, en visant un résultat concret et poursuivent à réduire les effets des facteurs influençant négativement l'état de la conservation. L'application des principes de la gestion différenciée à la gestion des arbres est la mise en œuvre de moyens d'intensité variable selon un besoin prédéfini.

Le plan de gestion doit proposer une répartition réfléchie des opérations sur la durée du plan afin de prévoir le programme de travail pour chaque année et les moyens, financier et humains, nécessaires. La programmation sur cinq ans reste indicative de façon à adapter aux fluctuations naturelles et budgétaires et aux difficultés imprévues. Il s'agit d'organiser la chronologie des opérations entre elles et leur périodicité que de fixer des dates précises. Chaque opération doit être identifiée pour l'année ou les années d'intervention prévisible, selon la périodicité. Les informations des coûts (humains et financiers) doivent être intégrées dans le plan de gestion, qu'il s'agit d'une estimation ou d'un chiffre donné. Ainsi le plan nous permet également d'estimer le besoin en ressources humaines et financières pour chaque année. Cette présentation permet également de visualiser le programme indicatif pour chaque année et de rapprocher des opérations pouvant s'effectuer en même temps et d'optimiser ainsi la logistique.

Réalisation de la base des données

La base de données est un outil d'aide à l'organisation et la mise en œuvre de la gestion. Un logiciel qui regroupe et relie plusieurs modules : l'inventaire des arbres, les fiches d'entretien des sites, les directives de gestion, l'organisation de la structure du service. La réalisation d'une base de données permettrait aux gestionnaires de faire des requêtes dans le but d'établir des stratégies pour la gestion à court et à long terme. L'analyse des informations de la base des données permettent d'établir :

- la gestion des stocks de matériaux
- la gestion des machines, outils, équipements, infrastructures
- la gestion des ressources humaines
- le plan d'interventions (cycles des interventions)
- les rendements
- des bilans précis
- l'estimation des besoins en services externes

- des prévisions budgétaires basées sur un portrait réel de la situation
- la stratégie de rationalisation des interventions (coordination des activités)

Fiches d'entretien des sites

La fiche du site est constituée d'une représentation graphique des différents espaces et d'un descriptif des interventions. La fiche d'entretien représente la mise en œuvre des opérations du plan de gestion, elle permet de situer précisément les espaces et les éléments d'un site qui font l'objet d'un mode de gestion précisée par le descriptif.

Le mode de gestion de chaque élément décrit dans la fiche fait l'objet d'une réflexion globale et des exigences spécifiques propres à chaque site et propres à chaque élément d'un site. Ceci laisse la liberté au gestionnaire de moduler la gestion dans le détail de chaque composante pour chacun des sites.

Directives de gestion des arbres

Les directives de gestion ont pour but d'éviter toute ambiguïté au sujet des pratiques professionnelles d'entretien des arbres. Elles sont définies comme standard d'exécution pour chaque intervention permettant ainsi d'avoir référence commune à tous les utilisateurs. Les directives doivent être rédigées et résumées dans un tableau de « réalisation des travaux » permettant à tout utilisateur la consultation rapide.

Structure opérationnelle

Suite à l'analyse de l'organisation d'un service, il s'agit de mettre en œuvre la structure opérationnelle qui répond au mieux aux exigences de la gestion. Cette restructuration peut concerner l'ensemble de la structure à tous les niveaux :

- les compétences du personnel
- la répartition des équipes
- les équipements et infrastructures
- les machines
- les outils
- les stocks de matériaux

Dans le but d'optimiser l'organisation structurelle d'un service, il est important de :

- traduire la vision de la gestion par des stratégies opérationnelles
- mettre en place le pilotage des opérations et le choix de conduite

- organiser la répartition des ressources humaines et des compétences
- améliorer les processus et promouvoir les bonnes pratiques

Planification des interventions

La programmation de la mise en œuvre a pour objectif de définir la stratégie d'exécution des opérations pertinentes par les moyens techniques. Une opération est la mise en œuvre concrète et planifiée d'un ou plusieurs moyens qui contribuent à la réalisation des objectifs du plan de gestion. Formuler les opérations en respectant l'objectif du plan correspondant et prévoir son influence en termes de mise en œuvre, de suivi, d'entretien ou de gestion administrative.

Les stratégies de choix des opérations amorcent la programmation des interventions et leurs successions dans le temps. C'est donc l'occasion de vérifier la cohérence des opérations entre elles et avec les autres objectifs du plan, il faut éviter qu'une intervention compromette un autre objectif ou une autre opération. Il est indispensable de s'assurer également de la conformité des interventions avec les réglementations.

Une fois les opérations validées dans leur cohérence et conformité, leur description précise sera consignée dans le registre des opérations. Ce répertoire doit être actualisé en inscrivant précisément la gestion effectuée, les réussites et les erreurs, dans une logique de recueil et de transfert d'expérience. Cette mémoire sert aussi à dresser les bilans annuels et l'évaluation de fin de plan.

Planification dynamique

La planification dynamique permet aux gestionnaires de pouvoir faire des prévisions plus précises et devrait leur permettre de s'adapter plus rapidement à l'évolution des besoins. Cela implique une mise à jour constante de la base de données.

La planification dynamique repose sur l'organisation proposée dans cette méthodologie de gestion : diagnostic, objectifs, planification des stratégies, mise en œuvre, évaluation et évolution.

La planification mensuelle, hebdomadaire et journalière sont idéalement en constante évolution en fonction de l'avancement des travaux, des priorités et des imprévus.

Rapports journaliers

Les rapports journaliers permettent aux gestionnaires de dresser des bilans d'activités. Ces rapports doivent impérativement porter toutes les informations concernant l'engagement des ressources humaines, des matériaux et des machines pour chaque site. Les agents de terrain ainsi que le personnel technique et

administratif doivent rendre quotidiennement les rapports journaliers. Ces informations peuvent être analysées ensuite dans la base des données pour connaître les coûts des interventions, dresser des bilans et les budgets à venir.

Coordination des activités

Lors de la planification il est important de s'assurer que les actions envisagées ne perturbent pas d'autres opérations menées par le service même, en relation avec d'autres services publics ou de mandataires externes. La compatibilité entre activités permet entre autre de déceler les opérations qui peuvent être mise en œuvre conjointement dans le but d'optimiser les interventions et les ressources engagées.

Organisation du suivi

Actualisation de l'inventaire

L'inventaire est représentatif de la réalité s'il est constamment actualisé, dit inventaire dynamique. La mise à jour peut être réalisée par des campagnes successives, ou bien au fur et à mesure des travaux, opérations, études, diagnostic réalisés moyennant un dispositif efficace de rapatriement des informations. Cela implique un investissement de temps et de moyens, mais l'inventaire actualisé est un outil dynamique qui permet aux gestionnaires d'avoir l'image la plus réelle de l'état du patrimoine arboré.

Veille sanitaire des arbres

La gestion du risque est un des objectifs primordiaux du gestionnaire des arbres. Les arbres sont par nature des êtres élevés, lourds, instables. Leur chute ou leur rupture est inévitable. Le danger est généré par la juxtaposition de l'arbre et des « cibles » potentielles : les personnes et les biens.

Le repérage est une des missions pouvant être confiées aux experts. Cette prestation a pour but de repérer au moyen d'un examen visuel attentif, doublé éventuellement d'un test de frappage au maillet les arbres défectueux et ne présentant pas de signes ou de symptômes évidents.

La phase suivante est l'établissement du diagnostic :

- l'analyse du site
- l'établissement de l'historique des ruptures et chutes antérieures dans le site ou ayant concerné des arbres similaires
- l'observation, l'identification et le recensement des défauts

- l'évaluation des défauts et leur interprétation en termes de probabilité de rupture
- l'énoncé du diagnostic
- l'énoncé du pronostic
- l'énoncé des préconisations assorties d'un délai de réalisation
- la présentation de la méthodologie et l'explication des termes et la mention des méthodes employées

Au fur et à mesure de l'accumulation d'expériences, de retour de tempêtes, d'observation d'arbres cassés ou tombés, et en suivant de près les évolutions des méthodes, plusieurs techniques de diagnostic de dangerosité peuvent être sollicitées. Ainsi le marché des prestations contracté avec des bureaux d'études spécialisés est structuré en trois parties distinctes :

- établir des diagnostics de base, des réexamens de diagnostics antérieurs, de l'analyse des causes de chute ou de la rupture d'un arbre (sur la base de l'observation des plaies et vestiges) et du repérage des arbres défectueux.
- réaliser le diagnostic selon la technique de la tomographie
- réaliser le diagnostic selon la technique du test de traction

La veille sanitaire est organisée de la façon suivante :

- visite de sécurité initiale : première visite de sécurité effectuée sur tous les arbres, avec vérification systématique de chaque arbre. Un code couleur est attribué à chaque arbre, selon le type de suivi ultérieur à réaliser.
- la visite de sécurité régulière : tous les 4 à 5 ans pour tous les arbres.
- la visite de suivi sécuritaire (complémentaire) des arbres à risques : 1-2 fois par an
- la veille permanente du patrimoine : repérer et signaler au plus vite les anomalies simples et visibles
- la veille après événement météorologique exceptionnel : après chaque événement météorologique exceptionnel vérifier tous les arbres (surtout ce à risque) et transmettre dans les meilleurs délais tout signalement d'anomalies.
- le diagnostic approfondi : en complément du diagnostic visuel, évaluer avec précision l'état réel de dangerosité d'un arbre et le degré d'altération dans les zones fragilisées. Investigations effectuées à l'aide des instruments de diagnostic (tomographes et résistographe). Suivi par un rapport de diagnostic et de préconisations de travaux transmis au gestionnaire qui décide de la suite réserver.

Le suivi sanitaire se traduit de fait par un suivi dangerosité. Un arbre sénescant jugé non dangereux peut le devenir quelques années plus tard. De même, une chandelle

conservée pour son intérêt biologique a continué à se décomposer et peut éventuellement commencer à poser un problème de sécurité. Même si cette situation est rare, les biocénoses associées à l'arbre mort continuent à évoluer et enrichir la biodiversité globale du parc arboré, elle est à prendre en compte. Le cas échéant, une chandelle peut être supprimée et conservée au sol, si possible entière. D'autres arbres sénescents ou morts sur pied prendront probablement le relais.

Suivi écologique

Le suivi botanique et zoologique permet de vérifier les effets souhaités, par le mode de gestion mis en œuvre, sur l'environnement. Ces études sont généralement confiées à des spécialistes, mais il est très important de sensibiliser le personnel quant aux actions menées pour la conservation car ce sont les agents de terrain qui peuvent remarquer et signaler des événements.

Contrôle de l'exécution des travaux et de l'application du cadre réglementaire

C'est la responsabilité des gestionnaires de vérifier la conformité de l'exécution des travaux mis en œuvre et du respect du cadre réglementaire. Ce contrôle permet aux gestionnaires de s'assurer de la qualité des opérations et de corriger, si nécessaire, d'éventuelles pratiques professionnelles non conformes. Les anomalies relevées doivent faire l'objet d'un rapport détaillé permettant ainsi de pouvoir corriger les actions futures et pouvoir garder une mémoire de ces irrégularités.

Mise à jour des interventions dans la base de données

La base de données est un outil efficace seulement s'il est constamment actualisé. Les rapports journaliers de toutes les interventions doivent être saisis dans la base de données, mais également les données concernant l'inventaire, les rapports de veille sanitaire et de contrôle de travaux. L'importance de la mise à jour de la base de données est capitale pour les gestionnaires car ils peuvent à tout moment :

- avoir une image précise de l'état du service
- contrôler l'avancement et vérifier le respect de la planification
- éventuellement corriger des actions à venir et adapter la gestion

5. Mise en œuvre de la gestion

Choix des plantations et compositions végétales

Écologie et conditions situationnelles

Conditions stationnelles et palettes végétales

En écologie, on désigne par conditions stationnelles la combinaison d'un sol et d'un climat, toute plantation végétale devrait d'abord prendre en compte ces conditions.

Dans le but d'une action durable de l'utilisation des ressources il faudra gérer de plus en plus parcimonieusement l'ensemble des intrants (qu'il s'agisse des pesticides, de l'eau, des engrais et des amendements, voire des supports de culture,..) et ce non seulement pour des économies financières directes mais plus pour des économies de ressources naturelles, notamment d'énergie fossile.

La règle « il faut adapter la plantation à la station (sol) et non la station (sol) à la plantation » pourrait être dérogé pour des plantations « exceptionnelles », tels les arbres d'avenue en « hors-sol » ou autres opérations de (re)verdissement de stations dépourvues de sols. Mises à part ces situations exceptionnelles, il convient de connaître les conditions stationnelles du site de projet avant de définir le projet de plantation.

Les microclimats urbains

A partir de ces données régionales, on sait le que le climat urbain est caractérisé par un phénomène appelé « Ilot de Chaleur Urbain » (ICU), se traduisant notamment par une température moyenne plus élevée de 3 à 5 degrés. Pour ces raisons, des essences d'affinité méridionale peuvent prospérer en ville sous climat continental alors même qu'elles survivraient difficilement à l'extérieur de cet ICU. Le contexte urbain se traduit aussi par des micro-climats contrastés. Certaines stations encadrées par les rues et les barres d'immeubles ne voient jamais le soleil et restent toujours relativement fraîches. D'autres au contraire peuvent bénéficier des ensoleillements importants augmentés de rayonnements indirects puissants. La lumière comme la température peuvent y être très extrêmement élevées en période estivale.

Les sols urbains

Mise à part les sols complètement reconstitués, tels les mélanges terre-pierre pour les plantations d'arbres d'avenue, les sols urbains sont souvent issus de sols profonds et riches des vallées et plaines alluviales. Ils sont malheureusement sujet à de perturbations brutales (terrassement, déblais-remblais = anthrosols, tassements importants induisant des asphyxies, pollutions chroniques notamment aux métaux lourds et hydrocarbures, eutrophisation, ...). Des résultats de recherches aux USA montrent que les sols urbains sont généralement plus chauds de 1 à 2 °C, 50% plus secs, 1.5 fois plus denses et plus pauvres en C organique que des sols similaires dans des milieux ruraux.

Nonobstant ces spécificités, l'étude et la caractérisation des sols urbains relève des mêmes méthodes et outils pédologiques que tous les autres sols (description des profils et caractérisation des horizons, textures, structures, pH, CEC, taux de MO, ...). Ces données pédologiques devraient être prises en considération lors des plantations afin d'augmenter les chances de succès. Pour ce qui est de la végétation d'accompagnement, il est possible s'orienter vers une végétation qui contribuera à restaurer le sol, voire à le soigner (méthodes de phyto-remédiation développées pour la restauration des sols les plus pollués).

Structure et restructuration du sol

Un moyen simple et le plus efficace de restaurer la structure d'un sol, par exemple après tassement excessif, voire après inversion ou mélange des horizons A et B, est d'y implanter un couvert graminéen temporaire, par exemple à base de ray-grass d'Italie (*Lolium multiflorum* Lam.). L'important développement du système racinaire de ce dernier est particulièrement bénéfique à la restructuration du sol. En outre, il est ensuite enfoui comme engrais vert. Comme en agriculture, cette « prairie temporaire », d'une durée d'au moins 2 à 3 ans, contribuera à apporter aux semis ou plantations ultérieures une structure satisfaisante ainsi qu'un taux de matière organique plus élevé, dont une vie biologique restaurée, et une bonne teneur en éléments minéraux disponibles.

Disponibilité en azote assimilable

Les sols urbains sont souvent eutrophisés par les ruissellements de surface et les apports météorites. Les ruissellements de surface sont eux-mêmes très chargés en composés azotés à la fois par le lessivage des revêtements bitumineux et par l'importance des déjections canines. Contrairement au contexte agricole d'exportation de la biomasse produite, le bilan azoté est généralement très excédentaire. Néanmoins, les sols urbains n'étant pas homogènes, il est aussi possible de rencontrer des stations pauvres en azote assimilable. Deux adaptations sont alors envisageables :

- favoriser la plantation d'essences adaptées aux sols pauvres en azote assimilable, et donc en priorité de fabacées. En ce qui concerne les ligneux,

notre flore indigène est relativement pauvre en fabacées, si ce n'est quelques remarquables buissons et arbustes : les « genêts » au sens large (*Genista* sp, *Cytisus* sp., ...), la Coronille arbrisseau (*Hypocrepis emerus* = ex. *Coronilla emerus*), les « Cytises » (*Laburnum* sp.), le baguenaudier (*Colutea arborescens*) et le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia* L.) une essence arborée bien installée chez nous mais figurant sur la liste noire des néophytes envahissantes. La palette des espèces exotiques utilisées en horticulture offre entre autres de multiples acacias (*Acacia* sp.) parfaitement adaptés à ces stations.

- si des essences non aptes à ces stations sont néanmoins envisagées, il est alors souhaitable de les accompagner de fabacées buissonnantes telles que celles évoquées ci-dessus.

Richesse des sols pauvres

Les sols pauvres en nutriments assimilables sont relativement rares sous nos latitudes, notamment sous l'effet des dépôts atmosphériques et précipitations météorites polluées. On estime que les teneurs en azote assimilable de ces précipitations météorites sont en moyenne dix fois plus élevées qu'en 1900. Les formations végétales spécifiques des sols pauvres, dites oligotrophes, sont de fait de plus en plus rares et menacées. Or elles hébergent une part significative des espèces végétales les plus remarquables, souvent rares et menacées (nombreuses orchidées). Quand de telles stations existent encore en milieu urbain, avec une végétation peu dégradée ou restaurable, il convient évidemment de les préserver soigneusement et de porter les efforts vers une gestion adaptée à de tels formations, en excluant généralement toute plantation. Quelques buissons ou arbustes épineux tels l'aubépine et le prunellier peuvent être laissés ou implantés si les dimensions de la station permettent d'envisager une mosaïque de pelouse et buissons.

Compositions végétales

Nous entendons ici par « compositions végétales » l'association, en aménagement, de plusieurs individus d'au moins deux espèces différentes et généralement de types physiologiques différents. Nous évitons d'utiliser le terme d'association végétale pour ne pas induire de confusion avec cette notion telle que définie en phytosociologie.

Le fil directeur de notre proposition vise à proposer d'associer aux arbres des essences secondaires buissonnantes ou arbustives. Pour les raisons explicitées plus haut, les plantations secondaires sont supposées avoir un effet neutre ou positif au regard des arbres dominants.

Un tableau (provisoire) relatif à l'intérêt écologique de quelques espèces ligneuses indigènes, arbustives ou arborées est présenté en annexe. Ce tableau ne reprend pas les exigences stationnelles de ces espèces, considérant que le gestionnaire les

connaît et qu'il s'agit pour l'essentiel d'espèces relativement ubiquistes, à large amplitude stationnelle. Ils sont essentiellement réunis des indications quant à différentes fonctions écologiques potentielles, de façon non exhaustive. Ce tableau est élaboré en partie à partir d'un autre de Yoann Tison (2010, Direction des Parcs et jardins de la Ville de Lille).

Intérêts écologiques

Les intérêts écologiques sont les caractéristiques des végétaux à pouvoir apporter de la nourriture ou une protection à la faune. Les spécificités recherchées sont :

- symbioses avec bactéries (ou actinobactéries) fixatrices d'azote
- épineux ou très dense : intérêt pour passereaux et rôle défensif
- tiges creuses ou moelleuses : insectes rubicoles
- feuillage persistant ou marcescent : intérêt pour les arthropodes
- feuillage : plante hôte de chenilles de papillons
- floraison : insectes floricoles (mellifère)
- baies ou fruits : oiseaux ou autres vertébrés frugivores

Intérêts techniques

Les intérêts techniques sont les caractéristiques des végétaux à pouvoir résister à des conditions contraignantes. Les spécificités recherchées sont :

- facilité de reprise à la plantation et après une taille
- résistance aux conditions du sol et climatiques
- puissance du système racinaire (profond)
- densité du port (franchissement)
- pouvoir envahissant limité

Intérêts esthétiques

Les intérêts esthétiques sont les caractéristiques des végétaux à paraître intéressants et décoratif. Les spécificités recherchées sont :

- les dimensions
- la floraison
- la fructification
- le feuillage
- le port et la forme
- le tronc et l'écorce

Pour plus de formations buissonnantes ou arbustives

Concernant les formations végétales d'accompagnement, la prise en compte de la fréquentation, et plus largement des usages d'un site, est aussi importante que celle du sol et du micro-climat.

Les atouts d'une composition végétale sont :

- explorations complémentaires du sol par des systèmes racinaires différents et pas ou peu de concurrence trophique ou pour l'alimentation en eau
- enrichissement trophique si par exemple les espèces compagnes retenues sont des fabacées
- peu d'entretien sur toute la surface occupée par ces buissons ou arbustes (variable selon les espèces)
- pas de tassement du sol
- refuges d'espèces, notamment de petits mammifères et site de reproduction pour certaines espèces
- accueil d'une biodiversité d'invertébrés bien plus importante, notamment d'une biodiversité dite « fonctionnelle » avec des risques phytosanitaires a priori amoindris
- accueil potentiel d'une biodiversité remarquable, variable selon espèces végétales et l'environnement immédiat du site, mais toujours supérieure à celle d'une structure de parc pour la majorité des groupes d'invertébrés.

Plaidoyer pour le lierre

Contrairement à une idée encore largement répandue, le lierre n'est non seulement pas nuisible à l'arbre qui lui sert de support mais le bilan est globalement positif, son feuillage persistant fournit au sol un apport minéral bienvenu à contre-saison. Ce n'est donc pas une espèce parasite qui justifie qu'on la supprime à la base des troncs comme on l'observe encore très régulièrement, dans le canton de Genève comme ailleurs, et surtout s'il s'agit de remarquables chênes pluricentaires !

Le lierre constitue un cas particulier à plusieurs titres :

- c'est une plante grimpante et non un arbuste comme la plupart des autres essences mentionnées ci-après ; c'est une des rares lianes de nos régions tempérées, avec le houblon, la clématite, le chèvrefeuille, le tamier et la vigne sauvage.
- il se propage facilement par l'intermédiaire des oiseaux (ornithochorie) et se développe le plus souvent spontanément dans nos parcs et jardins, rampant au sol jusqu'à trouver un support pour s'élever.

En outre, pour la faune, c'est à la fois le gîte de par son feuillage persistant dense et ses lianes enchevêtrées et par ses fleurs et ses fruits le couvert d'un très grand nombre d'espèces, tant vertébrées qu'invertébrées. Sa floraison importante (sauf

quand il est rampant) offre un nectar précieux au début de l'automne à un très grand nombre d'espèces d'insectes. Ses baies nourrissent de nombreux passereaux à la fin de l'hiver (cycle phénologique inversé).

Les insectes dans réseaux trophiques

Parmi les multiples fonctions qu'assument les insectes, et plus globalement les arthropodes, il y a celle de constituer une biomasse considérable à leurs prédateurs, insectivores plus ou moins généralistes, et notamment aux oiseaux et chauve-souris. Parmi les oiseaux, rappelons que même ceux réputés granivores ou frugivores sont de très grands consommateurs d'insectes au printemps lorsqu'il s'agit d'apporter aux jeunes une nourriture riche en protéines.

Prairies maigres ou gazons

Le propos n'est pas de faire jouer à la ville le rôle de « conservatoire de la nature », même si le contexte urbain peut apporter sa contribution à cette vaste tâche. Les dimensions des sites et leur isolement (manque de corridors biologiques fonctionnels) en limiteraient de fait l'efficacité. Surtout, les pressions en termes de fréquentation sont rarement compatibles avec la conservation de certains milieux naturels ou semi-naturels. Ceux qui ont l'expérience de la gestion différenciée savent pertinemment que les prairies fleuries ne peuvent être piétinées. De ce fait, elles ne peuvent trouver leur place que dans des secteurs non fréquentés, ou dont la fréquentation est canalisée d'une façon ou d'une autre hors prairie. Il en va de même des pelouses maigres, qu'elles soient entretenues par la fauche ou par un pâturage ovin extensif. Il reste évident que tous les parcs, ou certains de leurs secteurs au moins, ont vocation à accueillir une forte fréquentation. Les « pelouses », non plus ici au sens de formations herbacées rases sur sols maigres mais au sens de gazons, doivent toujours être privilégiées. Il existe, particulièrement en Suisse, des mélanges de semences conciliant divers types d'usages et les modes d'entretien plus ou moins intensifs et une relative richesse spécifique en espèces indigènes.

Mise en œuvre des plantations

Préparation du chantier

L'organisation préalable à la mise en œuvre est une étape importante pour le déroulement du chantier. Les étapes importantes en amont sont l'étude du site et le projet de plantation. La préparation concerne l'installation de chantier, la commande des végétaux et matériaux, la disponibilité en personnel et machines, la coordination avec d'éventuels intervenants extérieurs ou autre service public et les autorisations nécessaires.

Aménagement de la fosse de plantation

Les dimensions de la fosse de plantation doivent permettre le bon développement des plantations. Suite à l'étude pédologique réalisée lors de l'analyse du site, il est possible de connaître les caractéristiques et les propriétés du sol et pouvoir aménager la fosse en conséquence. Le volume (volume 9 m³ dans le canton de Genève) de substrat est fondamental au bon développement des végétaux mais également le drainage et le fond de la fosse. Les racines de l'arbre doivent pouvoir ensuite coloniser le sol au-delà de la fosse de plantation et pour cela est essentiels de connaître la nature du sol environnant, pour pouvoir éventuellement prendre des mesures (assainissement, amendements, ...).

L'installation de tuyaux de drainage flexibles au fond de la fosse permettrait l'aération du sol en profondeur. Cette pratique est souvent mise en œuvre dans les situations de sols lourds et compacts. Parfois, des tuyaux perforés flexibles sont également installés sous la surface de terre végétale autour de la motte permettant ainsi une meilleure répartition de l'eau lors d'un arrosage manuel.

Préparation du substrat de plantation

Le substrat de plantation est constitué principalement par la terre végétale amendée pour répondre aux besoins physiques et chimiques de la végétation choisie.

Le mélange terre-pierres est une composition d'environ un tiers de terre végétale amendé de deux tiers de pierres concassées. Cette technique permet d'étendre l'espace disponible aux racines au-delà de la surface de plantation, sous une surface minérale soumise à une charge de trafic. On estime que le volume nécessaire est au minimum trois fois celui du volume de terre végétale.

Soins d'enracinement

Les soins d'enracinement sont toutes les opérations qui permettent à la végétation de développer son appareil racinaire dans les meilleures conditions. Le traitement des coupes ou plaies des racines mais également la mycorhization (symbiose entre des champignons et les racines) qui favorise l'enracinement et l'apport d'éléments nutritifs.

Tuteurages et des systèmes de protections

Le tuteurage a un rôle de maintenir l'arbre planté en place, le temps de son installation, mais il a également un rôle de protection du tronc (chocs).

Ils existent plusieurs techniques de tuteurage, les principaux groupes sont :

- les tuteurs (verticaux ou en biais)
- les haubanages (avec câbles acier ou fil de fer)

- les ancrages de motte

Le tuteurage devrait rester en place environs deux à trois ans après la plantation, le temps que les nouvelles racines soit développées. Les attaches doivent être souples permettant ainsi à l'arbre de pouvoir s'adapter aux nouvelles contraintes (exposition aux vents). L'usage est de tuteurer les arbres à la hauteur de la couronne, mais il est envisageable de les maintenir à environ un mètre au-dessous du sol, cela permet à l'arbre de réagir aux nouvelles contraintes et de mieux s'adapter à son environnement une fois le tuteurage enlevé.

Aménagement de la surface de plantation

En règle générale, pendant les premières 3 années après la plantation, il s'agit d'aménager une cuvette d'arrosage permettant de retenir l'eau d'irrigation à proximité de la motte. Pendant cette période de reprise, la surface peut être végétalisée ou aménagée avec un paillage.

La surface au pied de l'arbre peut être ensuite végétalisées, aménagées avec des revêtements perméables ou des mulchs.

Entretien et soins aux arbres

Choix du mode de conduite

Le choix du mode de conduite des arbres doit être déjà établi lors du projet de plantation. Il s'agit d'adapter l'arbre aux contraintes de son environnement, mais il peut s'agir d'un choix esthétique. Déterminer le mode de conduite implique également un mode d'entretien plus ou moins intensif.

Détermination des interventions

Les interventions d'entretien des végétaux sont résumées dans les directives de gestion (chapitre 3 : plan de gestion). Le gestionnaire peut apporter des compléments ou variantes, à la gestion prédéfinie, selon les cas spécifiques. Lors de la planification des activités il est impératif de reporter ces nouveaux paramètres pour pouvoir les mettre en œuvre lors des interventions futures.

Techniques de taille

Les différentes techniques de tailles doivent être définies dans les directives de gestion (chapitre 3 : plan de gestion) et les principaux facteurs déterminent la taille sont :

- l'arbre (l'essence et ses caractéristiques)

- le choix du mode de conduite
- l'environnement

La taille des arbres peut être résumée en trois étapes :

- la taille de plantation
- la taille de formation
- la taille d'entretien

Protection phytosanitaire

Protection biologique intégrée

Quand les arbres abritent sur leurs branches, dans leur tronc des nids, des abris, des pontes, des larves, il est nécessaire, quand il s'agit d'espèces protégées (comme les chauves-souris) de les préserver.

La notion de préservation de la faune et de la fore doit être intégrée dans l'énoncé des préconisations issues des diagnostics de dangerosité d'un arbre. L'observation des cavités présentes ou potentielles et la présence de nids peut induire la conservation d'une partie de l'arbre. Cela se concrétise par la validation des préconisations techniques.

De même la programmation des interventions tient compte du calendrier biologique des espèces arboricoles : période de nidification, observation des éventuelles secondes nichées, période d'hibernation ou d'élevage des jeunes pour les chauves-souris.

Principes organisationnels

La protection biologique intégrée menée par le service d'espaces verts est basée sur l'anticipation des problèmes grâce à une observation continue avec la mise en place d'outils de gestion : les fiches d'observation et d'alerte et des tableaux de suivi. La mise en place d'un réseau de vigilance constitué d'agents de terrains, formés et intéressés, peuvent observer et faire remonter rapidement les informations qui sont centralisées par le technicien en charge de la protection des végétaux. Ce dernier est aussi un conseiller pour ces agents.

Principes techniques

Il faut envisager la suppression des produits insecticides car toute application de produit, qu'il soit de type "conventionnel" ou dit "biologique", a un effet sur la faune et la flore naturelles installées dans les cultures et à proximité.

Il est toujours préférable d'éviter d'intervenir grâce à l'emploi d'un panel de techniques alternatives :

- conserver des espaces naturels, source d'auxiliaires indigènes

- réaménager les espaces pour apporter gîte et couvert aux auxiliaires naturels (évolution de la palette variétale)
- améliorer les méthodes de culture afin de limiter les états de stress favorisant les attaques parasitaires

Lorsqu'il faut intervenir, les techniques sont également diversifiées :

- installer des refuges pour les auxiliaires comme des nichoirs à oiseaux ou à Chiroptères
- pratiquer des piégeages
- choisir des apports d'auxiliaires bien adaptés au milieu et à la saison.
- favoriser les organismes « indigènes »
- à défaut, choisir des organismes « exotiques » bien acclimatés mais non invasifs

Fertilisations et amendements

La fertilisation est généralement pratiquée pendant les premières années et surtout au moment de la préparation du substrat de plantation. Un plan de fumure annuel personnalisé est établi pour chaque groupe d'arbres et intégré au plan d'intervention.

Gestion de l'eau d'irrigation

L'arrosage est aussi une mesure d'accompagnement des arbres pendant les premières années après la plantation. Le pilotage de l'arrosage par les sondes tensiométriques permet une bonne reprise des arbres et utilisation parcimonieuse de l'eau. Cette technique nécessite la pose de trois sondes, à distance et profondeur différentes et l'installation d'une station de relevé qui permettent de :

- mesurer la disponibilité en eau du sol
- piloter les arrosages (fréquence, quantité)
- caractériser les transferts hydriques du sol
- évaluer l'enracinement et suivre la progression du front racinaire

Suivi des tuteurages et des systèmes de protections

Les protections du tronc temporaires doivent être ôtées au maximum trois ans après la plantation et les attaches doivent être vérifiées chaque année. Les grilles de sol et les corsets doivent être élargis progressivement pour ne pas compromettre le grossissement du tronc. Pour assurer le suivi régulier, ces opérations doivent être intégrées dans la planification des interventions.

Haubanages

Les enjeux principaux pour la mise en place d'un haubanage sont, avant tout, sécuritaire mais également la conservation du patrimoine des arbres.

Le but du haubanage est de soutenir des branches indispensables à la valeur esthétique de l'arbre et qui nécessitent un support à des fins sécuritaires. La pose de ces haubans implique un suivi régulier (surveillance, entretien, remplacement).

Pour justifier l'installation et le choix du type d'haubanage il faut :

- expertiser l'arbre (identifier les risques des branches des troncs)
- évaluer le risque (vitalité de l'arbre, faiblesses structurales, facteurs environnementaux)
- estimer les coûts d'éventuels dommages par rapport à la valeur de l'arbre (aux personnes, aux biens et à l'arbre lui-même)

Le haubanage a pour but de sécuriser une fourche faible, une branche ou un arbre, ils existent deux catégories

- haubanage dynamique : limite le déplacement et laisse libre le mouvement des branches. Il empêche les forts balancements des branches et respecte la croissance naturelle des branches favorisant ainsi le développement du bois de réaction
- haubanage statique : c'est une fixation rigide qui renforce les fourches faibles de l'arbre et sécurise les branches en cas de chute. Cette technique ne favorise pas le développement du bois de réaction.

Chirurgie arboricole

L'un des principaux points de la dendrobiologie moderne est qu'un arbre ne cicatrise pas, il compartimente (A. Shigo - CODIT: Compartmentation of decay in trees). Malgré cette nouvelle approche concernant les mécanismes de défense des arbres, des mesures d'accompagnement sont envisagées, mais les curages et les badigeonnages sont désormais des techniques révolues.

Contrôle des adventices

Désherbage

Les pieds d'arbres dépourvus de végétation ou de couverture du sol doivent être régulièrement dés herbés manuellement par sarclage ou binage. Le dés herbage manuel ou mécanique est une opération qui demande un investissement en temps et moyens. Il faut donc viser à réduire les surfaces à dés herber à l'exception des trois premières années après la plantation, pour pouvoir entretenir la cuvette d'arrosage et le système d'irrigation. Il est possible donc d'effectuer un semis (type prairie fleurie) ou la plantation de plantes vivaces.

Paillage

Le paillage ou mulching est une technique qui empêche le développement d'adventices et atténue le phénomène d'évaporation de l'eau du sol. Les matériaux employés, qu'ils soient d'origine végétale ou minérale, font l'objet d'un entretien régulier dont l'apport complémentaire de matière.

Végétalisation

La couverture de la surface au pied de l'arbre par des végétaux peut être mise en place par la plantation de plantes couvresol, des vivaces, d'arbustes ou du gazon. Cette végétation d'accompagnement joue un rôle esthétique, mais certaines associations peuvent véritablement constituer une plus-value pour l'arbre, comme par exemple : les plantes mellifère ou les végétaux indigènes comme gîte pour les auxiliaires. Le choix de la végétalisation a une influence directe sur la charge d'entretien (arrosage, taille, engrais, ...), il faut donc choisir la végétalisation la mieux adaptées au lieu et aux exigences de gestion.

Lutte contre les espèces néophytes

Les plantes exotiques envahissantes sont des végétaux non-indigènes, qui peuvent s'établir et coloniser un espace aux dépens d'autres espèces, notamment celles indigènes. Il s'agit de protection de l'environnement mais également de la protection de la santé publique, car certaines espèces sont toxiques ou dangereuses pour l'organisme. Il existe des lois et des ordonnances fédérales et cantonales qui visent à limiter la propagation des néophytes envahissantes. La lutte contre ces espèces est donc une obligation, mais il existe plusieurs niveaux d'alerte en fonction des espèces :

- néophytes : plantes exotiques introduites depuis 1500 apr. J.-C. se reproduisant à l'état sauvage
- espèces envahissantes : espèces qui se répandent rapidement au détriment d'autres espèces caractéristiques d'un milieu naturel

- liste noire : liste des néophytes envahissantes de Suisse qui ont un impact négatif au niveau de la diversité biologique, de la santé et/ou de l'économie. La présence et l'expansion de ces espèces doivent être empêchées.
- watch list : liste des néophytes envahissantes de Suisse qui ont le potentiel de causer des dommages, dont l'expansion doit être surveillée et si nécessaire empêchée.

Le sel de déneigement

Malgré les efforts de « salage minimum », la pollution et les effets du sel de déneigement se révèlent néfastes sur la végétation. Les dommages pouvant compromettre la survie des arbres sont multiples : les chloroses dues aux éclaboussures, le brunissement des feuilles causé par l'assimilation par les racines de l'eau chargé de sel ou la pollution du sol avec l'appauvrissement des nutriments disponibles et des microorganismes.

L'enjeu pour les gestionnaires est donc d'éviter les dégâts à la végétation. Pour faire face à cet impératif il faut pouvoir mettre en place un service hivernal conscient des risques: l'organisation des moyens et la formation du personnel, la définition des techniques de déblayement pour chaque site ainsi que du matériel et des machines adaptées. Les problèmes dus au sel de déneigement peuvent être limités par des techniques d'aménagements, tels que : les pentes contraire à la fosse de l'arbre et la pose de bordures surélevées pour éviter le ruissellement de l'eau. Mais également au moyen de mesures provisoires telles que : le paillage, la pose de bordures et la mise en place de bâches étanches amovibles, le gravillonnage ou le sablage ainsi que l'utilisation de saumures (eau + sel).

Abattage

Dans certains cantons, notamment à Genève, pour abattre un arbre il faut d'abord soumettre une requête en autorisation d'abattage et pouvoir en obtenir l'accord de la part de l'autorité compétente. Cette démarche vise à fixer un montant compensatoire pour les arbres à abattre afin de pouvoir en bénéficier par des nouvelles plantations sur la parcelle concerné, ou être réinvesti dans le fonds de compensation géré par la Direction générale de la nature et du paysage. Cette démarche vise à une gestion optimisée du patrimoine à développer, l'obligation de compenser la valeur de l'arbre suite à son l'abattage est en effet un moyen de garantir le renouvellement du patrimoine végétal.

Les autres opportunités liées l'abattage sont ; la possibilité de pouvoir exploiter le bois directement sur place mais également de pouvoir analyser et étudier, des sections des branches, du tronc ou des racines.

Suite à l'abattage d'un arbre, en vue d'un remplacement, le dessouchage mécanique des racines permet d'éliminer la souche afin de pouvoir replanter à nouveau.

Gestion et valorisation des déchets verts

Les déchets organiques (branchage) peuvent être valorisés directement sur place sous forme de paillage de broyat d'élagage. Les troncs sont le plus souvent recyclés pour du bois de chauffage, transformé en copeaux de bois ou parfois exploités par la filière de production de bois aggloméré. Par ces caractéristiques aléatoires, les troncs des arbres sont rarement exploités comme bois d'œuvre par les menuisiers. Les déchets verts qui ne sont pas valorisés autrement, peuvent être recyclés sous forme de compost.

6. Evaluation et évolution de la gestion

L'évaluation de la gestion choisie et mise en œuvre est la dernière des cinq étapes du cycle de cette méthodologie. Un bilan complet de l'activité écoulée est nécessaire afin de relever les points positifs et négatifs. Cette évaluation permettra ensuite de faire évoluer la gestion pour les années successives. En revanche, les objectifs à long terme ne devraient pas varier, puisqu'ils visent un état de référence idéal.

L'évaluation est un jugement de valeur sur une action, dans une perspective de prise de position. Il s'agit d'abord de vérifier l'efficacité, la cohérence et la pertinence des opérations et des objectifs du plan, afin de les modifier s'ils ne sont pas en mesure d'atteindre les objectifs à long terme. Il faut ensuite adapter le plan de gestion à la progression des connaissances du patrimoine arboré (suite aux inventaires, études,...) et à l'évolution du milieu (suite à la gestion, changements des conditions écologiques ou humaines).

Il faut ensuite faire une synthèse, d'après le bilan détaillé et commenter l'avancement des opérations en expliquant les raisons du retard ou du report, de l'écart entre les coûts prévus et réels, les résultats du suivi d'efficacité.

Le document pourra être structuré de la façon suivante:

- une cartographie des opérations réalisées pour la durée de l'évaluation : cela permet de représenter graphiquement l'avancement des opérations.
- les opérations groupées par niveau de réalisation : soit hiérarchiser les activités prévues par le plan de gestion (réalisées, partiellement, non réalisées, nouvelles,...)
- les raisons détaillées des retards et des reports ainsi que les raisons des écarts budgétaires
- le bilan des ressources humaines engagées et des coûts d'entretien
- les résultats des suivis : écologique, de l'inventaire, de la veille sanitaire et de la mise à jour de la base de données
- les opérations liées à la communication et à la mise en valeur pédagogique (vérifier l'efficacité des animations et des outils (publications, équipements,...) sur la base d'enquêtes de satisfaction auprès de la population)
- les retombées des formations continues offertes au personnel
- le suivi des suivis : une critique des procédures de contrôle mises en œuvre

Toutes les modifications seront reportées dans un registre des opérations (en annexe du plan de gestion) afin de conserver la mémoire de l'expérience des exercices passés.

Les opérations d'inventaire et des suivis effectués lors de l'exercice précédent vont enrichir le diagnostic et par conséquent l'évaluation de la valeur patrimoniale ainsi que les enjeux et les objectifs. Cette évaluation constante de la gestion permet d'accompagner l'évolution de l'état du patrimoine arboré mais également d'adapter la gestion aux nouveaux besoins.

7. Cadre réglementaire

Cette méthodologie préconise que chaque action menée doit être conforme au cadre réglementaire à laquelle elle est soumise. La gestion est soumise à des codes législatifs précis : lois, directives, normes, règlements, servitudes, recommandations, chartes et autres engagements formels.

Les gestionnaires doivent, avant tout, avoir une connaissance complète de toutes ces règles afin de pouvoir mettre en œuvre des stratégies visant à les respecter. Il doit informer et former le personnel de ces codes mais aussi veiller au respect du cadre réglementaire par la mise en place d'un organe de suivi et des procédures de contrôle.

L'aperçu du cadre réglementaire concernant les arbres du canton de Genève, se compose principalement par :

Directives de la direction générale de la nature et du paysage (DGNP)

Arbres :

- Lois et règlements s'appliquant à la végétation dans le cadre des constructions et des plantations nouvelles
- Directive concernant la conservation des arbres
- Directive concernant les plantations compensatoires
- Directive concernant le Plan d'Aménagement Paysager (PAP)
- Directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres
- Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres
- Directive concernant la taille, l'élagage et l'abattage des arbres
- Directive concernant la transplantation des arbres
- Notice explicative relative aux changements des articles de la LaCC

Chancre coloré du platane :

- Directive relative au chancre coloré du platane

Constructions :

- Recommandations en faveur de la petite faune lors de constructions routières

Législation cantonale et intercantonale

Arbres :

- Règlement sur la conservation de la végétation arborée du 27 octobre 1999 (L 4 05.04).

Biodiversité :

- Loi sur la biodiversité du 14 septembre 2012 (LBio, M 5 15)
- Règlement d'application de la loi sur la biodiversité du 8 mai 2013 (RBio, M 5 15.01)

Protection de nature et du paysage :

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites du 4 juin 1976 (L 4 05)
- Règlement général d'exécution de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites du 29 novembre 1976 (L 4 05.01)
- Règlement relatif à la mise à ban temporaire d'emplacements dignes d'intérêt au titre de la protection de la nature du 3 octobre 1977 (L 4 05.08)
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 25 juillet 2007 (L 4 05.11)

Flore :

- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 25 juillet 2007 (L 4 05.11)

Lutte contre les néophytes :

- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore du 25 juillet 2007

Législation fédérale

Protection de nature et du paysage :

- Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451)
- Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1)

Sites classés :

- Loi fédérale du 1er juillet 1966 sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451)
- Ordonnance du 16 janvier 1991 sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1)

8. Formation

La formation continue du personnel est la garantie que les pratiques professionnelles évoluent en adéquation avec les nouveaux besoins. Le marché de l'offre de la formation continue, dans le domaine de l'arbre, est alimenté principalement par les centres de formation professionnelle et supérieure, ainsi que les associations professionnelles et des entreprises privées.

La formation continue des ressources humaines doit être intégrée dans le processus de gestion donc faire l'objet d'une planification et un suivi. Les formations internes doivent être organisées afin de transmettre toutes les connaissances et informations nécessaires à la mise à jour des compétences individuelles. Les séances internes, qu'elles soient générales soit ou de groupe, sont aussi l'occasion de trouver un espace propice aux échanges ainsi qu'aux débats. La formation continue est aussi un moyen de motivation pour le personnel qui s'implique d'avantage dans la profession mais elle permet également de développer ou renforcer un sentiment d'appartenance au groupe.

Pour la gestion proposée, la formation continue est définie en trois catégories :

- formation continue formelle : se déroule à l'intérieur du système national de formation (formation scolaire, formation professionnelle, formation de niveau tertiaire)
- formation continue non formelle : se déroulent hors du système de formation formelle (journées techniques, séminaires, conférences)
- formation informelle : activités qui répondent à un objectif de formation mais qui se déroulent hors d'une relation d'apprentissage (méthodologies, observation par d'autres personnes)

9. Communication et sensibilisation

Démarche participative et concertation

Une démarche participative consiste à prendre part à un projet et d'avoir accès à des instances formelles de décision ou de réflexion permettant de s'exprimer au sein d'une organisation. Cependant, intégrer des nouveaux acteurs dans les prises de décision nécessite une réflexion quant à l'articulation entre les idées, les avis et les actions des différents protagonistes, afin de garantir la cohérence des actions et l'aboutissement du projet.

Il existe différents degrés de participation, active ou passive, soit avec un pouvoir effectif des habitants (contrôle citoyens, délégation du pouvoir, partenariat) ou par une coopération symbolique (conciliation, consultations, information).

Une approche synthétique des différentes démarches et leurs niveaux d'implication des habitants peut être résumé ainsi :

- information : informer d'une décision
La diffusion d'information de la part des décideurs mais sans le partage du pouvoir ni de l'expertise.
- consultation : demander un avis avant de décider
Les citoyens sont invités à s'exprimer sur des thématiques déterminées, ils partagent donc l'expertise mais pas le pouvoir.
- concertation : élaborer des propositions ensemble
Discussion et évolution en vue d'une décision consensuelle, partage de l'expertise et partage indirect du pouvoir.
- négociation : décider ensemble de la mise en œuvre
Phase de concertation où les participants prendront part à la décision finale.
La médiation peut être déléguée à un tiers indépendant permettant d'assurer le bon déroulement du dialogue.

La mise en œuvre d'un projet de démarche participative passe par une succession d'étapes stratégiques :

- mise en place du processus participatif
- formation des instances de dialogues
- définition des règles de travail collectives
- organisation du lien avec l'ensemble de la population
- réalisation d'un diagnostic commun
- restitution et mise en débat des résultats

- réunion de dialogues
- réalisation d'éventuelles études complémentaires
- négociation, production et formalisation d'un projet collectif

Information et sensibilisation de la population

La mise en place d'un processus d'écoute et de réponse aux réclamations peut désamorcer beaucoup de mécontentements. La communication ne doit pas se limiter à l'écoute mais doit analyser la demande et pouvoir apporter une réponse rapide à chaque requête sans quoi la crédibilité de cette écoute serait remise en cause. Cet engagement de communication est efficace s'il montre aux acteurs et aux utilisateurs le sérieux et la crédibilité d'une démarche de qualité sur le long terme.

Différents canaux de communication peuvent être exploités :

- dialogue direct des jardiniers avec les usagers, les collaborateurs font remonter les informations du public au supérieur et il valorise le travail effectué par son service. Il peut également apporter des conseils et sensibiliser les propriétaires privés.
- permanence d'accueil du public en Mairie ou au bureau du service communal.
- numéro de téléphone et adresse mail pour répondre aux questions et réclamations de la population mais également recueillir leurs suggestions.
- réunions et comités de quartiers
- circuits, guides et signalétique botanique permettant d'identifier les arbres
- visites guidées
- expositions
- dossiers thématiques sur support papier (bulletin municipal) ou sur le site internet de la commune
- sensibilisation des enfants auprès des écoles
- plantations avec les habitants
- plantation et entretien de massifs fleuris au pied des arbres par les riverains volontaires
- parrainage d'arbre
- plantations réalisées par des personnalités
- rencontres culturelles sur le thème de l'arbre dans un espace arboré (poésie, musique, théâtre, sculpture, arts graphiques,...)

10. Labels et certifications

Les labels et les autres distinctions rassurent l'utilisateur sur la qualité écologique et socio-économique d'un service ou un produit. Pour obtenir cette reconnaissance il faut évidemment respecter une conduite ainsi que des règles imposées. La certification est aussi le moyen de stimuler les entreprises à entreprendre une démarche de qualité et de pouvoir être reconnu.

Quelques exemples de certifications dans le domaine élargi des arbres sont :

Nature & Economie : les entreprises privées ou publiques peuvent être certifiées par la fondation.

Nature en Ville : cette démarche, prônée par la Direction général de la nature et du paysage de l'Etat de Genève, vise à favoriser la biodiversité et à améliorer le cadre de vie dans l'espace urbain en maintenant et en développant des milieux favorables à la flore et la faune indigènes. Sa mise en œuvre implique la coopération de l'ensemble des acteurs et partenaires au travers de démarches participatives et itératives.

Charte des Jardins : les propriétaires privés peuvent adhérer à la charte et prendre ainsi l'engagement moral d'entretenir et d'aménager leur terrain pour favoriser la survie de la petite faune sauvage.

EcoJardin : est un label français destiné à tous les espaces verts publics ou privés ouverts au public dont les principes sont :

- un label par site, qui s'assure toutefois que le gestionnaire du site est bien engagé dans une démarche globale de gestion écologique
- des audits réalisés par des organismes externes compétents et indépendants et basés sur des grilles d'évaluation communes
- l'engagement dans une démarche d'amélioration continue

Au-delà de la reconnaissance par la certification, il est également possible de s'engager dans une démarche favorisant le plus d'actions respectueuses de l'environnement mais également développer des synergies à l'échelle locale. Ces actions peuvent se concrétiser au moyen de : l'achat de matériel labélisé (par exemple FSC), la collaboration avec des mandataires externes certifiés de la région, la formation d'apprentis, la participation au processus de réinsertion professionnelle, et tant d'autres initiatives.

Bibliographie

- L'arbre en milieu urbain, conception et réalisation de plantations / Charles-Maternelle Gillig – EIL Jussy – infolio 2008
- Entretien différencié : manuel d'entretien / [auteurs : Petra Meyer-Deisenhofer et Marc-Henri Pavillard]. - Lausanne : Direction de la sécurité sociale et de l'environnement, 2007
- Aménagement et maintenance des surfaces végétales / Jean-Luc Larcher, Thierry Gelgon. - 2^{ème} éd. - Paris : Tec&Doc, 2005. (Agriculture d'aujourd'hui : sciences, techniques, applications)
- Mieux comprendre la gestion différenciée des espaces verts : guide de la démarche / Mission gestion différenciée 2001 du Nord-Pas de Calais - Nord-Pas de Calais : Région, 2001
- La gestion extensive des dépendances vertes routières / Ministère de l'environnement, direction de la Nature et des Paysages - Ministère de l'équipement des transports et du tourisme, service d'études techniques des routes et autoroutes. - Paris, 1994
- Vers la gestion différenciée des espaces verts : Acte du colloque européen de Strasbourg des 24, 25 et 26 oct, 1994.- Strasbourg : CNFPT, Association des ingénieurs des villes de France, 1995
- Guide d'entretien des dépendances vertes / Henri Coumoul, Philippe Chavaren.- Paris service aménagements paysagers, 1992
- Lefort F. 2008. Nouveaux Phytophthoras (mildious), nouveaux dangers pour l'horticulture ornementale et la sylviculture. Journées ACL/ARMH/Jardin Suisse, 23 janvier 2008, CEPL, Jussy, Suisse.
- Lefort F. 2008. Le piégeage des spores du chancre coloré du platane: une expérience unique réalisée dans le canton de Genève. Comité Scientifique des Voies Navigables de France (VNF), Toulouse, 10 juin 2008
- Lefort F. 2008. Nouvelles méthodes de diagnostic des maladies des plantes. Journées Nationales de la Recherche en Génétique 2008. EIL, Jussy, 12 juin 2008.
- Jiménez J.J., Sánchez J.E., Romero M.A., Belbahri L., Trapero A., Lefort F. and M.E. Sánchez. 2008 Pathogenicity of *Pythium spiculum* and *Pythium sterillum* on feeder roots of *Quercus rotundifolia*. *Plant Pathology* 57(2):369-369. <http://www.blackwell-synergy.com/doi/abs/10.1111/j.1365-3059.2007.01627.x>
- Érsek T., Belbahri L., Nagy Z. Á., Bakonyi J., Crovadore J. and F. Lefort. 2008. Medlar decline caused by *Phytophthora cactorum* in Hungary. *Plant Pathology* 57(4):775.
- Echenard V., Lefort F., Calmin G., Perroulaz R. and L. Belbahri. 2008. A New and Improved Automated Technology for Early Sex Determination of *Ginkgo biloba*. *Arboriculture & Urban Forestry* 34(5): 300-307.

- Ecole d'ingénieurs de Lullier, Filière Gestion de la Nature, 2003. Plan directeur Nature en ville. Service de l'urbanisme et de l'environnement de la ville de Delémont (En collaboration avec Biotec, biologie appliquée SA).
- Ministère de l'environnement (d.p.n) / aten / cprn (actuel. Rnf)., 1991. Guide méthodologique des Plans de Gestion des Réserves Naturelles, CPRN, Paris, 1991.
- La taille raisonnée des arbustes d'ornement / Pascal Prieur / Ulmer 2006
- La taille de formation des arbres d'ornement / Jac Boutaud / Société française d'arboriculture 2005
- Les techniques alternatives de désherbage, objectifs, méthodes, enjeux - Compte rendu de la journée technique organisée par Plante & Cité le 12 juin 2009 à Versailles
- Gestion différenciée, concilier nature et paysage : le Jardin en Mouvement - Journée technique Plante & Cité - Le 11 juin 2010
- Biodiversité en milieu urbain : pratiques, expérimentations sociales et scientifiques - Journée technique Plante & Cité - Le 20 mai 2010
- Les techniques alternatives de désherbage, objectifs, méthodes, enjeux - Compte rendu de la journée technique organisée par Plante & Cité le 12 juin 2009 à Versailles

Annexes

- Annexe 1 Contribution à la méthodologie d'Emmanuel Lierdeman
- Annexe 2 Contribution à la méthodologie de François Lefort
- Annexe 3 Contribution à la méthodologie de Lionel Chabbey