

«Préparation des jeunes arbres en pépinière et potentialités de croissance sur rue»

Jeanne Millet, 19 novembre 2009

Conférence SIAQ

Des travaux en architecture des arbres effectués à Montréal et dans ses environs ont mis en évidence un certain nombre de problèmes chez les arbres situés à proximité du réseau électrique sur rues (Millet 2002; Millet & Bouchard 1999, 2003). Ces problèmes ont pour effet de stimuler une repousse forte et récurrente des arbres à proximité du réseau et exigent des tailles nombreuses et coûteuses en plus de provoquer dans un deuxième temps des problèmes de structure et de santé chez les arbres. Voici en rappel ce qui a été trouvé.

Les mesures ont révélé que les érables argentés sur une même rue avaient en moyenne une fourche plus haute sous le réseau comparativement aux arbres du même âge, de l'autre côté de la rue, épargnés de la présence des fils. L'inverse était attendu puisque les arbres sous le réseau ont fait l'objet d'un plus grand nombre de tailles. Pour comprendre ce qui s'est passé, il faut savoir que deux types de fourche sont mises en place au cours du développement normal d'un érable. La première est la fourche récurrente. C'est une fourche qui a un caractère transitoire. Elle apparaît plusieurs fois pendant la phase de construction du tronc et chaque fois elle se résorbe, c'est-à-dire qu'un élément se redresse et que l'autre s'affaisse pour devenir une branche. Lorsque l'arbre a atteint sa maturité, il met en place une fourche maîtresse. C'est une fourche qui a un caractère permanent et qui est suivie par la mise en place d'autres fourches. L'arbre a atteint une maturité physiologique qui met définitivement fin à l'allongement de son tronc unique. De fourche en fourche, les éléments sont ensuite de plus en plus courts jusqu'à la sénescence de l'arbre.

Pour ce qui est des érables argentés sur rue, tous les arbres plantés sur une même rue (d'un côté avec fils et de l'autre sans fils) avaient au départ la même tendance à fourcher, tendance qui était stimulée par les conditions de préparation de ces arbres. La seule présence de nombreux éléments de fourche peut empêcher un élément de se redresser. Mais sous les fils, des éléments ont été sélectionnés pour contourner les fils et d'autres ont été coupés. La diminution du nombre d'éléments a libéré l'arbre qui n'avait pas fourché par maturité mais seulement en réaction aux conditions. Un élément a alors pu se redresser et poursuivre l'allongement du tronc tandis qu'en l'absence de fil, tous les éléments ont continué à se partager la dominance apicale. Les arbres

sous les fils ont été taillés à nouveau et ils ont fini par établir une fourche plus haut. C'est la différence de hauteur de la première fourche entre les arbres des deux côtés de la rue qui a révélé qu'au moment de produire leur toute première fourche (sous les fils cette fourche a été éliminée involontairement), les arbres étaient encore immatures physiologiquement. Leur fourche gardait un caractère transitoire, même si en absence d'intervention elle a pu se maintenir. Le caractère transitoire de la fourche encourage l'arbre à reprendre l'allongement de son tronc lorsqu'il est taillé.

Au total, trois problèmes ou plutôt trois facteurs qui stimulent la repousse forte et indésirable des arbres à proximité du réseau ont ainsi été identifiés. La première est la maturité physiologique insuffisante des arbres, tel qu'expliqué plus haut, et qui est responsable de la mise en place de fourches à caractère transitoire plutôt que de fourches à caractère permanent. La deuxième est l'état de cicatrisation dans lequel se trouve les arbres après leur taille. Plus l'arbre est taillé, plus il devient désorganisé dans son fonctionnement et plus il produit des rejets (gourmands) bas sur son tronc et ses branches. La désorganisation de l'arbre rend difficile toute orientation subséquente de sa croissance. Finalement comme troisième facteur, la pousse de rejets provoque une accumulation de réserves d'amidon dans le tronc, à la base des rejets, ce qui stimule la pousse récurrente de rejets au même endroit.

Ces résultats ont soulevé la question à savoir si d'autres méthodes d'intervention sur les arbres pourraient au contraire de celles pratiquées actuellement favoriser 1. une plus grande maturité physiologique des arbres afin qu'ils puissent fourcher de façon permanente à l'approche des fils, 2. un plan d'organisation plus hiérarchisé de la structure de l'arbre afin de pouvoir orienter de façon efficace sa croissance de part et d'autre et au delà de la zone de dégagement des fils et 3. éviter d'encourager le développement récurrent de rejets au même endroit. Bien sûr les méthodes d'intervention sur rue sont à réviser compte tenu des nouvelles connaissances disponibles sur le mode de croissance des arbres et le changement de leurs potentialités avec l'âge. Mais une première expérimentation a porté sur les tous jeunes arbres préparés à la pépinière afin de vérifier s'il est possible d'intervenir dès le jeune âge de façon à mieux disposer les arbres avant leur arrivée sur rue.

Dans le but très louable de produire vite des arbres au moindre coût, les arbres à la pépinière sont généralement mis dans les meilleures conditions. En plus de veiller à ce qu'ils soient plantés dans un sol meuble de bonne qualité (question granulométrie et ph) et protégés des

vents par des haies brise-vent, on leur assure un grand accès aux ressources. Ils sont plantés en pleine lumière. Ils sont arrosés régulièrement en cas de manque de pluie. Les sols sont enrichis à l'aide d'engrais. Enfin, la présence des mauvaises herbes est contrôlée par des arrachages mécaniques, des herbicides et la semence de gazon dans les allées. Le soleil, l'eau et les minéraux, les trois ressources essentielles au développement de l'arbre, sont rendues disponibles en grande quantité et les arbres répondent favorablement à leurs bons traitements par une croissance rapide. Toutefois, si leur croissance est rapide, leur architecture n'est pas nécessairement adéquate et des tailles fréquentes doivent être faites et cela dès la toute première année de croissance après la germination des graines.

Une expérience a donc été engagée. Différents traitements ont été faits aux jeunes arbres en pépinière afin de vérifier l'impact sur leurs potentialités de croissance. On a voulu vérifier l'hypothèse selon laquelle un moindre apport en ressources et une réduction des tailles pouvaient augmenter la maturité physiologique des arbres pour une même hauteur (donc plus tard rendre les arbres aptes à produire des fourches permanentes à l'approche des fils) et réduire la tendance des arbres à produire des rejets (encourageant plutôt leur croissance à la périphérie de la couronne). Les effets des conditions du milieu (eau, engrais, mauvaises herbes) et des tailles sur la croissance et l'architecture des arbres ont été analysés séparément. Les traitements testés ne sont pas les traitements envisagés comme solution de rechange aux pratiques courantes. Ils ont servi uniquement à isoler et à démontrer l'effet de chaque facteur sur l'architecture des arbres. Quatre traitements ont donc été expérimentés pendant 3 années sur de jeunes plants mis en champs l'année suivant la germination des graines. L'expérimentation a porté sur trois espèces: l'érable argenté et le frêne de Pennsylvanie, parce qu'ils sont connus du point de vue de leur architecture, et l'érable de Norvège pour une comparaison des résultats. Au total, 300 arbres ont été suivis (100 individus par espèce), répartis sur quatre rangs, un rang par traitement.

Le premier rang a été traité selon les pratiques courantes (environnement courant et tailles courantes) et a servi de témoin. Le rang 2 a bénéficié des mêmes conditions d'environnement que le rang 1, mais les arbres ont été taillés minimalement pour assurés le maintien d'un tronc unique. Le rang 3 a bénéficié des mêmes conditions d'environnement que les rang 1 et 2, mais les arbres n'ont subi aucune taille. Enfin, le rang 4 a été soumis à des conditions minimales d'environnement (pas d'engrais, pas d'arrosage, pas de contrôle des mauvaises herbes) et les arbres n'ont pas été taillés. Les espèces ont été réparties au hasard le long de chaque rang par

groupe de cinq individus. Il serait trop long dans le cadre de cet exposé de donner le détail des interventions qui ont été faites, des questions qui se sont posées au fur et à mesure des travaux (compte tenu par exemple des exigences de production liées à l'utilisation de la machinerie) et des résultats obtenus selon les espèces (voir Millet 2008). Néanmoins, les grandes conclusions de l'étude se présentent en quatre points. La comparaison des arbres des différents rangs a mis en évidence quatre conséquences, sur la croissance des arbres, d'un trop grand accès aux ressources et de tailles répétitives rendues nécessaires par des architectures inadéquates. On a observé 1. des problèmes d'aoûtement des bourgeons terminaux, 2. des flèches trop longues pour le petit diamètre du tronc, 3. une grande tendance des arbres à fourcher et par le fait même un grand besoin de les tailler pour assurer la dominance d'un tronc unique et 4. une maturité physiologique ralentie. Tous ces problèmes sont apparus dès la première année de traitement et ils sont tous liés les uns aux autres. Voyons comment.

On s'est d'abord rendu compte que les arbres fortement stimulés au niveau de leur croissance par un apport important en ressources avaient tendance à connaître plusieurs poussées de croissance. En fin de saison, le bourgeon terminal pouvait se développer et donner de nouvelles feuilles. Dans ce cas, l'extrémité distale de la tige n'avait pas le temps de mettre en place un nouveau bourgeon et si elle l'avait, ce bourgeon n'avait pas le temps d'aoûter avant l'arrivée du froid hivernal. La conséquence étant que l'extrémité mal protégée mourait en hiver, ce qui provoquait au printemps suivant la mise en place d'une fourche. Pendant ce temps, les arbres ayant moins de ressources poussaient moins en hauteur (une seule poussée) et formaient un bourgeon terminal bien aoûté. L'année suivante, ils gardaient un tronc rectiligne et n'avaient pas besoin d'être taillés.

Le deuxième problème est la longueur de la flèche. La majorité des arbres bien nourris avaient une flèche trop longue de l'avis de l'horticulteur. Leur longueur, couplée à un faible diamètre du tronc, pouvait donner à l'arbre une tendance à s'incliner sous le vent. Pour favoriser l'augmentation en diamètre du jeune tronc, l'horticulteur doit donc couper la flèche. Cette taille a pour conséquence de stimuler la mise en place d'une fourche dont certains éléments doivent ensuite être taillés. On compte ainsi deux pertes de productivité, soit la partie trop longue de la flèche et ensuite les éléments de fourche à éliminer. En plus de provoquer des pertes, cette pratique a pour effet de désorganiser le fonctionnement de l'arbre. Chez les arbres moins bien nourris, la croissance plus lente du jeune tronc ne demande pas qu'il soit taillé, ce qui assure du

même coup un développement plus rectiligne. On obtient moins de pertes et moins de désorganisation dans le développement de l'arbre.

Le troisième problème vient du plan d'organisation. Indépendamment des tailles pouvant être pratiquées, le seul fait que les arbres soient soumis à un grand approvisionnement en ressources a pour effet de stimuler la production de fourches, à la tête et à la base du plant. C'est un peu comme si le jeune arbre au tronc unique et aux branches bien différenciées n'avait pas besoin de toutes les ressources disponibles. Alors, il se passe ce qu'on appelle la réitération. Certains axes latéraux se comportent comme des jeunes troncs et reproduisent le développement du jeune arbre. Cela se fait en autant de répliques que l'approvisionnement en ressources par les racines le permet. C'est ce qui est arrivé dans les rangs 1, 2 et 3 tandis que le rang 4 a donné plus souvent des arbres simples au plan d'organisation hiérarchisé (c'est-à-dire que le tronc est dominant sur les branches). Dans un plan d'organisation polyarchique, plusieurs éléments de fourche se partagent la dominance apicale.

La quatrième conséquence d'un grand accès aux ressources et d'un grand régime de tailles des arbres a été une maturité physiologique moindre des arbres pour une même hauteur. Le nombre de folioles des feuilles chez le frêne est un bon indice de la maturité physiologique de l'arbre. Plus le jeune arbre est mature physiologiquement, plus le nombre de folioles par feuille augmente, en partant de la plantule qui n'a qu'une seule foliole par feuille jusqu'à l'arbre mature qui produit 9 folioles par feuille chez le frêne de Pennsylvanie. On a pu vérifier qu'en moyenne, les arbres qui ont un plus grand accès aux ressources et qui sont plus souvent taillés au niveau de leur flèche avaient une maturité physiologique ralentie (moins de folioles par feuille à l'extrémité distale du tronc) par rapport aux arbres moins stimulés dans leur croissance et dont un seul méristème apical pouvait être à l'origine de toute la longueur du tronc.

En résumé, les arbres les moins nourris, ceux du rang 4, ont connu une plus grande survie de l'apex et une plus grande hiérarchie dans leur développement (donc moins de fourches). Ils sont plus petits mais leur maturité est plus grande pour la même hauteur. Au total, ils sont peut-être plus longs à produire mais ils sont mieux formés et plus matures.

Après deux années de croissance en champs, les arbres du rang 4 avaient pour la plupart un tronc unique et n'avaient pas besoin d'être taillés. Malgré tout, plusieurs arbres ont fini par fourcher la troisième année, bien que le nombre de fourches produites était encore moindre que chez les arbres des trois autres rangs. Les arbres ont eu tendance à fourcher à cause de leur

exposition à la pleine lumière. Un contrôle de l'accès à toutes les ressources aurait demandé l'installation d'ombrières en champs, ce qui a été refusé pour une question de coût à la pépinière de la Ville. Malgré les limites imposées par un besoin d'efficacité des manoeuvres dans une pépinière pour un moindre coût de production, nos conclusions ne manquent pas d'être intéressantes pour ce qu'elles proposent et qui réduirait l'investissement sur l'arbre dans l'immédiat et surtout les problèmes plus tard.

La conclusion générale de l'étude remet en question la règle trop simple selon laquelle plus on nourrit un arbre, plus sa production est rapide et efficace. Si elle est rapide, elle ne semble toutefois pas être efficace. On a vu comment une croissance rapide provoque dès la première année à la pépinière un grand besoin de tailles. Ces tailles précoces enclenchent la dépendance à long terme de l'arbre face aux tailles pour en assurer une orientation adéquate de la croissance. Plus l'arbre vieillit et pousse de façon désorganisée, plus l'orientation de sa croissance est difficile et coûteuse.

Les recommandations finales de l'étude sont de contrôler l'apport en ressources dans les premières années à la pépinière de manière à réduire autant que possible la tendance des arbres à fourcher, la trop grande longueur des flèches, les problèmes d'aoûtement et ainsi réduire autant que possible les besoins de tailler les arbres. Cela évitera de ralentir la maturation physiologique des arbres et de provoquer la désorganisation de leur développement. La priorité doit surtout être mise à éviter toute taille au niveau de la flèche, pas même un pinçage, afin de maintenir le plan d'organisation de l'arbre le plus hiérarchisé possible. Bien entendu, la diminution de l'accès aux ressources ne doit pas être trop drastique, ce qui risquerait de mettre en danger la survie même des plants et de stimuler d'autres réactions de croissance indésirables.

Une recherche d'équilibre doit être visée en fonction de l'architecture des arbres. Les arbres ont tendance à fourcher aux deux extrémités d'un gradient de disponibilité en ressources dans le milieu. L'arbre qui manque de ressources a tendance à adopter un plan d'organisation plus polyarchique (tendance du tronc à avorter de l'apex et à fourcher, inclinaison possible de la tête à l'horizontale, tendance des branches à fourcher). Mais l'arbre qui a un trop grand accès aux ressources a aussi tendance à fourcher, mais pour des raisons différentes. Les analyses architecturales suggèrent que les arbres ont le développement le plus hiérarchisé dans les conditions auxquelles ils sont adaptés. Si on prend un arbre adapté à une croissance en sous-bois ou en accompagnement comme l'érable ou le frêne et qu'on le plante en pleine lumière, il aura

tendance à fourcher. Comme le dit un horticulteur: «À l'instant où on commence à couper un arbre, on ne sait plus ce qu'il va faire.» Cela met effectivement en marche un fonctionnement désorganisé qui exige des tailles répétitives et qui donne de la difficulté à orienter la croissance. Tout dépendant de l'espèce qu'on veut produire, mais aussi tout dépendant de la provenance des graines, c'est-à-dire du bagage génétique des arbres, l'ajustement des conditions du milieu qui seraient propices à une croissance rectiligne variera. D'où l'importance pour l'horticulteur de connaître les différences de mode de croissance entre les espèces, de savoir diagnostiquer les stades de développement propres à chaque espèce et les types de fourches et de savoir interpréter le sens des différents caractères. En effet, une tête inclinée peut témoigner d'un problème chez une espèce mais faire partie intégrante du développement normal d'une autre. Une fourche peut témoigner d'un problème chez une espèce mais faire partie intégrante du développement normal d'une autre, etc. C'est l'expérience et le suivi des arbres, guidé par une connaissance de l'architecture des arbres qui permettra aux intervenants d'ajuster leurs méthodes d'intervention au fur et à mesure de la croissance des arbres.

Une reconsidération des façons de faire est importante dès lors qu'on sait maintenant que les arbres de rue font exactement l'inverse de ce qu'ils sont capables de faire et qui serait pourtant plus adéquat aux abords du réseau de distribution et aussi en fonction des besoins des municipalités. On se bat tellement contre les arbres à force de les tailler, qu'ils en viennent à fourcher haut et à produire des fourches courtes et ouvertes (quand ce n'est pas carrément de souffrir de dépérissement), tandis que la tendance naturelle pour un érable argenté poussant en plein soleil est de mettre rapidement en place des éléments de fourche longs qui poussent vite en hauteur. Les axes latéraux et secondaires à croissance lente et à durée de vie courte des éléments de fourche des arbres bien formés menacent beaucoup moins les fils que les éléments de fourche à plus forte croissance et à plus longue durée de vie des arbres fortement taillés. Le jour où on sera prêt à se pencher sérieusement sur l'étude des caractéristiques du développement de chaque espèce d'arbre révélés par les analyses architecturales, on aura la clé pour intervenir de manière à tirer profit des potentialités de croissance des arbres et limiter les besoins récurrents de taille plutôt que de provoquer des réactions de croissance indésirables. J'appuie ainsi l'idée de l'importance de porter plus de soin à l'arbre dans les premières années de son développement afin de «bien le partir» et d'ainsi éviter de provoquer des besoins récurrents de tailles sur 50 ans et plus et aboutir le plus souvent à des formes problématiques à des coûts importants.

L'étude a été financée par Hydro-Québec - Distribution, appuyée d'une bourse de recherche de la SIAQ et a pu être réalisée grâce à la collaboration de la Ville de Montréal.

Références citées:

- Millet, J. 2008. Expérimentation du mode de préparation des jeunes arbres et analyses architecturales. Phase 3. Rapport présenté à Hydro-Québec, Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, janvier 2009.
- Millet, J. 2002. L'architecture des arbres pour une amélioration des méthodes d'élagage. Phase 1: Analyse architecturale du frêne de Pennsylvanie et réactions de croissance à différents scénarios d'élagage. Rapport présenté à Hydro-Québec et à la Ville de Montréal, Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, juin 2002.
- Millet, J. & A. Bouchard. 2003. Architecture of silver maple and its response to pruning near the power distribution network. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 726-739.
- Millet, J. & A. Bouchard. 1999. Structuration de la forme des arbres sous le réseau de distribution. Phase 2: Réactions de croissance de l'érable argenté (*Acer saccharinum* L.) à différents scénarios d'élagage. Rapport présenté à Hydro-Québec, Distribution et Service à la clientèle. Institut de recherche en biologie végétale, Montréal, décembre 1999.