

Haubanage

Arbre préservé, site en sécurité

Au cours de la 23^e Arborencontre de Seine-et-Marne, organisée à Melun, le 3 juin, par le CAUE 77 (Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement), Étienne Barteau, arboriste-grimpeur installé en Dordogne, a fait part de son expérience en matière de haubanage.

PAR YAËL HADDAD

Le haubanage est utilisé lorsque le risque de rupture est jugé élevé du fait de la résistance mécanique défaillante d'une branche ou d'un axe. Il s'agit de préserver un arbre qui a une valeur patrimoniale élevée et/ou de réduire le risque encouru par des personnes ou des biens qui ne peuvent être déplacés. Les principales causes de rupture de branches sont les fourches à écorce incluse, les fissures, les cavités et la présence de nécroses à la base des branches. En cas de rupture

complète, le haubanage permet d'empêcher la chute des branches concernées.

Statique ou dynamique ?

Il existe deux catégories de haubanage, les statiques et les dynamiques. Avec un haubanage dynamique, qui met en jeu un ensemble de cordages et de sangles souples (élasticité plus ou moins importante des matériaux), les branches peuvent continuer à bouger, ce qui permet à l'arbre de continuer à fabriquer du bois de réaction. Mais l'amplitude



C. AMBIEL

En fonction du matériel choisi, le coût total hors taxe d'une pose de haubanage varie entre 60 et 160 euros.

des mouvements est réduite. Ces haubans sont le plus souvent utilisés pour maintenir des branches avec des tissus faiblement dégradés ou pour des fourches à écorces incluses. Il est intéressant de noter que les systèmes dynamiques ne sont pas

Caractéristiques des différents types de cordes

Type de corde	Type de haubanage	Allongement à la rupture	Résistance aux UV	Commentaires
Polypropylène	Dynamique	15 %	Bonne s'il est noir	Sensible au frottement
Polyamide	Dynamique	20 %	Bonne	Retrait important au cours du temps
Polyester	Semi-statique	5 %	Bonne	Perte de résistance dans le temps
Dyneema (à base de polyéthylène)	Statique (équivalent à un câble acier)	2 à 3 %	Bonne	Sensible au frottement

SOURCE : E. BARTEAU

Sécurisation de deux marronniers aux Invalides

Le centre de formation professionnelle et de promotion agricole et horticole (CFPPAH) de Saint-Germain-en-Laye (Yvelines) propose des formations dans le domaine de l'élagage depuis une vingtaine d'années. Dans le cadre du certificat de spécialisation (CS) « Taille et soins des arbres », neuf stagiaires de la ville de Paris sont ainsi intervenus, le 10 novembre 2010, sur un chantier de pose de haubans en plein cœur de Paris, le square Santiago-du-Chili, à proximité de l'esplanade des Invalides. L'objectif était de sécuriser deux marronniers blancs d'une vingtaine de mètres de hauteur sur un site fortement fréquenté par le public. Cette mise en situation s'est déroulée sous l'œil attentif de Christian Ambiehl, le responsable du secteur arboriculture du CFPPAH, et de Francesco Rvasio, le responsable de l'entreprise Arbre en Ciel à laquelle a été confié le chantier. Cette société est membre du cercle de qualité Sequoia et de l'Unep et s'implique particulièrement dans la formation des arboristes-grimpeurs.

Des sangles avec témoin de surcharge

Une première analyse globale a permis d'appréhender les besoins en matériel. Pour ce chantier, les haubans utilisés sont des systèmes dynamiques composés des sangles Tree Save du fabricant allemand Drayer, avec témoin de surcharge orange intégré dans la sangle. Il apparaît si le système de haubanage est sollicité



Un témoin de surcharge orange, intégré à la sangle, permet de visualiser, depuis le sol, une sollicitation excessive du hauban.

prévus pour rester en permanence en tension. Les systèmes rigides ou statiques font appel à des câbles en acier ou à des cordes statiques en matériaux non élastiques. Ils sont généralement utilisés lorsque le niveau de dégradation est élevé ou que les branches à haubaner se situent à l'horizontale. Les méthodes de haubanage par cerclage métallique ou par perçage sont à proscrire, car



CFPPAH

Haubanage en cours de réalisation sur le premier marronnier, doté de trois axes co-dominants.

à 75 % de la force de rupture indiquée. Si le système de haubanage continue de remplir son rôle après, il faut tout de même prévoir de le changer. La longueur de la sangle doit être égale à quatre fois le diamètre de la branche à haubaner, afin d'éviter que l'épissure ne soit trop serrée. Une sangle peut être utilisée pour fixer deux haubans seulement si l'angle entre les haubans est inférieur à 90°. Dans le cas contraire, il faut utiliser une sangle par hauban.

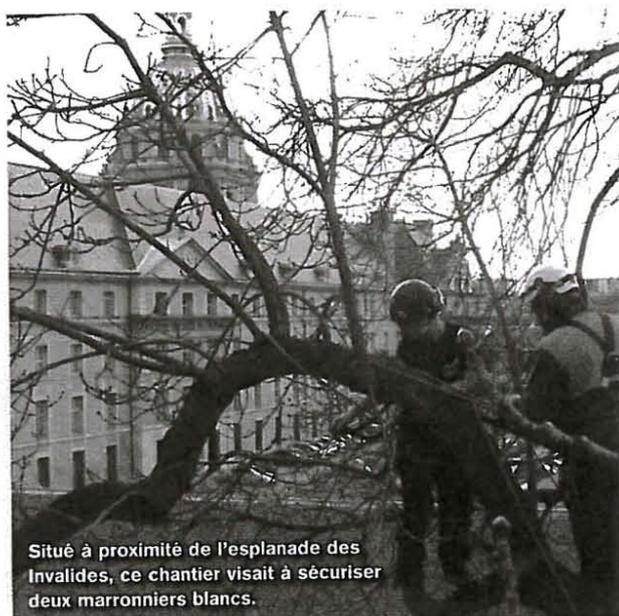
Le positionnement des sangles

Pour le premier marronnier, qui comporte trois axes co-dominants, l'objectif était de limiter leurs oscillations pour réduire le risque d'arrachement sous l'effet du vent. Six haubans ont été utilisés. Chaque axe a donc été relié à son voisin par deux haubans : le premier est positionné à un niveau proche de la base de la charpentièrre, pour soutenir la branche en cas de rupture, et le second est installé au dernier tiers de la zone à risque. La longueur des sangles est de 1,50 mètre. Les cordes ont une charge de rupture de 4 tonnes et un niveau d'élasticité de 20 %. Pour le deuxième marronnier, il s'agissait de soutenir une branche horizontale à déport important. La sécurisation se fait à l'aide de deux haubans : le premier est installé au-delà du centre de gravité de la

ils perturbent la croissance des axes ainsi traités et favorisent la dégradation du bois.

Des choix difficiles sans expérience

La résistance et la charge de rupture des haubans sont données par les fabricants, en fonction des dimensions des branches à haubaner et de la nature des matériaux utilisés. Mais d'autres paramètres



Situé à proximité de l'esplanade des Invalides, ce chantier visait à sécuriser deux marronniers blancs.



L'épissure se réalise à l'aide d'une aiguille à gorge (photo principale) ou dotée d'un grillage (en médaillon).

branche, le deuxième est proche de l'insertion de la branche sur le tronc, en respectant un angle de 45° entre l'horizontale et l'axe du hauban. La longueur des sangles est de 75 cm (1 sangle), 50 cm (1 sangle), 1 mètre (2 sangles). Le cordage est similaire à celui employé pour le premier marronnier.

L'épissage de la corde

Avec ce système de haubans, il faut faire une épissure à chaque extrémité de la corde creuse qui relie les deux sangles. Après avoir entouré l'extrémité de la corde d'un ruban adhésif pour

entrent aussi en ligne de compte, tels que l'architecture de l'arbre, l'orientation de la branche à haubaner, la résistance du point d'attache, la présence de bois altéré et la vitesse des vents dominants. L'ensemble de ces paramètres fait appel à des notions de biomécanique complexes. On comprend donc que la pose de haubans requiert beaucoup d'expérience. Si des abaques existent



YVEL HADDAD

Opération de sécurisation en cours sur le second marronnier doté d'une branche horizontale à fort départ.



ARBRE EN CIEL

Le choix du matériel adapté et le niveau de tension à appliquer sur les haubans nécessitent une certaine expérience.

l'affiner en pointe, on l'enfile dans une aiguille à épissure (avec un grillage ou une gorge) et on perce la corde creuse une première fois, afin de réaliser un œil d'environ 5 cm. Ensuite, 5 cm derrière le premier trou, on enfle l'aiguille dans la gaine de la corde pour la faire ressortir environ 40 cm plus loin. À la sortie, on retire l'aiguille et on coupe la corde à la longueur désirée. Puis le bout de l'épissure est rentré dans la corde. Sur l'étiquette présente sur la sangle, on accroche une marque de couleur qui permet de repérer facilement l'année de pose. Comme pour tous les systèmes de haubanage, une vérification régulière de routine est préconisée, ainsi qu'après tout épisode climatique exceptionnel. Pour les haubans de type Tree Save, le fabricant recommande un remplacement complet du système au bout de huit ans.

Sur la base des opérations de haubanage qu'il a menées, Étienne Barteau a recensé des exemples de coûts d'installation pour différents matériels. Les prix hors taxe comprennent la main-d'œuvre et le coût du matériel (hors marge de l'installateur) et se situent entre 60 et 160 euros la pose.

Types de hauban	Coût matériel*	Coût main-d'œuvre	Coût total HT
Cobra 1,8 t (avec amortisseurs)	48 €	40/50 €	88/98 €
Cobra 2 t (sans amortisseurs)	35 €	35/45 €	70/80 €
Tree Save 2 t	31 €	30/40 €	61/71 €
Boa 2 t (avec amortisseurs)	41 €	40/50 €	81/91 €
Boa 2 t (sans amortisseurs)	28 €	35/45 €	63/73 €
Moorex 3,1 t	21 €	35/45 €	76/86 €
Cobra 3 t (avec amortisseurs)	61 €	40/50 €	101/111 €
Cobra 3 t (sans amortisseurs)	41 €	35/45 €	96/106 €
Dyneema 3,75 t + sangles 4 t	41 €	35/45 €	96/106 €
Tree Save 4 t	51 €	35/40 €	86/96 €
Boa 4 t (avec amortisseurs)	62 €	50/60 €	112/122 €
Boa 4 t (sans amortisseurs)	49 €	45/55 €	94/104 €
Moorex 5 t	52 €	45/55 €	97/107 €
Cobra 5,4 t avec amortisseurs	99 €	50/60 €	149/159 €
Cobra 6,5 t sans amortisseurs	79 €	45/55 €	124/134 €
Dyneema 9 t + sangles 8 t	92 €	45/55 €	137/147 €

* Distance de 4 mètres entre les axes à haubaner.

Boa : fabrication Arboa (Allemagne)
 Cobra : fabrication PBS (Allemagne)
 Dyneema : fabrication DSM (Pays-Bas)
 Moorex : fabrication Hévéa (France)
 Tree Save : fabrication Drayer (Allemagne).

pour calculer les forces en présence dans le bois, ils restent basés sur des calculs théoriques dans lequel la branche ou le tronc sont assimilés à une poutre inerte. En effet, les réactions du bois vivant sont difficiles à modéliser, d'autant plus si le tissu pré-

l'état sanitaire et mécanique de l'arbre, ainsi que pour évaluer le niveau de risque.

Installation de mai à septembre

Dans la mesure du possible, il faut installer les haubans dans une période allant de fin mai à fin septembre selon les espèces. En effet, il s'agit de la période où l'arbre est en tension maximale, avec ses feuilles. Il faut aussi tenir compte des fruits,

lorsqu'ils constituent une charge supplémentaire par leur nombre ou leur taille. Lorsque l'on effectue une pose sur un arbre en feuilles, il est cependant préférable d'avoir réalisé une visite préalable en hiver, pour mieux visualiser son architecture. La surveillance des haubans doit être régulière, au minimum tous les deux ans et après chaque coup de vent violent ou autre événement climatique exceptionnel susceptible d'avoir un impact sur l'arbre. La durée de vie maximale des haubans est précisée par chaque fabricant. ○

lorsqu'ils constituent une charge supplémentaire par leur nombre ou leur taille. Lorsque l'on effectue une pose sur un arbre en feuilles, il est cependant préférable d'avoir réalisé une visite préalable en hiver, pour mieux visualiser son architecture. La surveillance des haubans doit être régulière, au minimum tous les deux ans et après chaque coup de vent violent ou autre événement climatique exceptionnel susceptible d'avoir un impact sur l'arbre. La durée de vie maximale des haubans est précisée par chaque fabricant. ○

POUR EN SAVOIR PLUS

- Synthèse de la 23^e Arborencontre de Seine-et-Marne « Sauvegarder et sécuriser les arbres par le haubanage ou l'étagage », 3 juin 2010, 31 pages, disponible auprès du CAUE 77 (27, rue du Marché — 77120 Coulommiers).
- Fiche « Arbre en Questions », éditée par le CAUE 77 en collaboration avec la SFA : « Le haubanage et l'étagage des arbres », août 2010.
- *Mémento de l'Arboriste, volume 1 : L'arboriste grimpeur*, éditions Naturalia publications, juin 2010.