

Rapport d'étude.

Châtaignier
remarquable.

Drève des
Vendanges
1190 Forest.
Avril 2018.



Gaetan Comès

SPÉCIALISTE POUR VOS ARBRES

Comès Gaetan SCS

Arboriste-Grimpeur

Arboriste Conseil

Certifié European Tree
Worker

Membre Arboresco,

BAAs (Belgian Arborist
Association)

3, Rue du Culot
5190 Ham-sur-Sambre
0495/42 37 00
gaetan@vos-arbres.be
www.vos-arbres.be

Table des matières.

Table des matières.....	1
Préambule.....	2
Localisation, historique et environnement.....	2
Evaluation de l'état sanitaire.....	5
Partie souterraine.....	6
Tronc et collet.....	7
Houppier.....	7
Vitalité	11
Actions à mener pour assurer la pérennité de l'arbre.....	12
Partie souterraine.....	12
Partie aérienne	15
Conclusion	17
Bibliographie	18
Annexe 1 : Stades de développement des arbres.....	19

Préambule.

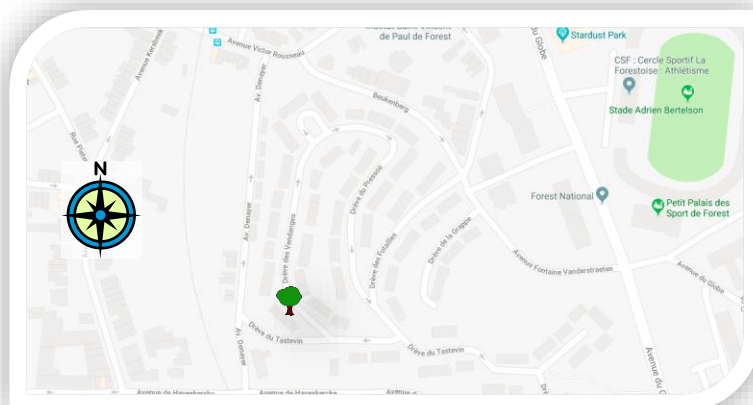
La Direction des monuments et sites du service public régional de Bruxelles « Bruxelles Urbanisme et Patrimoine » nous a contacté pour la réalisation d'une étude sur un châtaignier situé sur la commune de Forest.

Cet arbre est inscrit sur la liste de sauvegarde de la région de Bruxelles capitale.

Cette étude est réalisée dans le but de dresser un bilan sanitaire de l'arbre, d'établir les opérations d'élagages à prévoir ainsi que les actions qui doivent être mises en place pour garantir sa pérennité.

La visite en vue de l'élaboration du présent rapport est effectuée en période de repos végétatif. L'absence de la feuillaison rend plus délicate l'estimation précise de l'état physiologique et sanitaire des arbres expertisés. L'état feuillé étant, bien souvent, un élément déterminant pour quantifier les désordres.

Localisation, historique et environnement.



L'arbre se situe en bord de voirie face au numéro 27 de la Drève des Vendange à Forest. Cette rue fait partie du quartier appelé « la cité Messidor ».

Les coordonnées

GPS de l'arbre sont:

50°807003 N,

4° 321685 W.

L'altitude est de

53 mètres.



Malgré une apparence facultative, l'étude de l'évolution du milieu de vie d'un arbre au cours du temps permet de mieux comprendre ses réactions et son état actuel. La connaissance de « l'historique » d'un arbre conditionne les conseils sur les mesures à prendre pour assurer sa longévité.

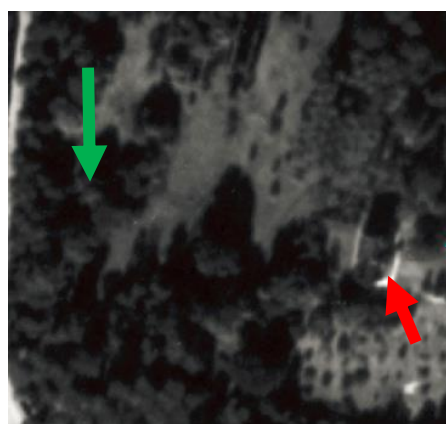


Photo aérienne. Été 1944

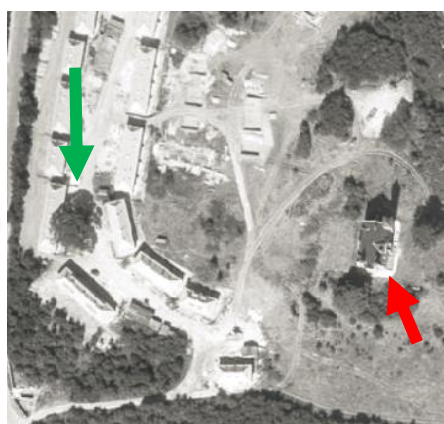


Photo aérienne. Été 1953



Photo aérienne. Printemps 1971



Emplacement du châtaignier
(approximatif en 1944)



Ancien château

Avant la construction de la cité, l'endroit est le parc d'un château « Le château Fontaine ». Ce château fut érigé vers 1817. Il est probable que la plantation de l'arbre soit contemporaine à la création d'un parc lors de la construction du château, mais cela n'est pas une certitude. En effet ce château fut construit à la lisière d'un bois existant depuis plusieurs siècles (Bois du Beukenberg). Certains arbres, même jeunes, ont peut-être simplement été intégrés au parc. La photo aérienne de 1944 n'est pas de qualité mais le château est visible et l'endroit où se trouve le châtaignier à l'allure d'un bosquet ou d'un groupe d'arbres. La construction de la cité Messidor débute en 1952 par les maisons de la Drève des Vendange. Sur la photo aérienne de 1953 la construction de la cité a débuté bien que le château ne soit pas encore démolé. **L'on peut donc affirmer avec quasi-certitude que durant plus de cent ans le châtaignier a poussé dans un environnement forestier ou tout du moins d'un parc boisé. C'est-à-dire dans des conditions de sol idéales.**



Lors de la construction de la cité, l'arbre qui présente déjà des dimensions importantes est conservé et intégré dans le projet. L'illustration d'une revue d'architecture de 1955 (ci-dessous) nous montre le châtaignier entouré des nouvelles constructions.



Il est difficile de connaître le profil du sol avant les travaux et donc d'estimer les dégâts subis par l'arbre durant la période de construction. Mais, la différence de niveau entre le collet et la voirie (ou les maisons) laisse penser que les bouleversements ont dû être importants. Des dommages ont sans aucun doute été causés aux racines.

Quoiqu'il en soit, la photo remarquable ci-dessous, prise entre 1952 et 1958 permet de constater que l'aménagement autour de l'arbre est présent et inchangé depuis la création de la cité c'est-à-dire depuis environ 60 ans !



Evaluation de l'état sanitaire.

La méthode utilisée est l'analyse visuelle, dite macroscopique. Elle consiste en l'observation de l'arbre depuis le sol et par grimpe dans la couronne. Elle tient compte des caractéristiques connues de l'essence, de la vitalité, des formes de croissances ainsi que des défauts visibles à l'œil nu au niveau du houppier, du tronc, du collet et du sol (empatement et racines visibles). Quelques instruments sont utilisés : un mètre ruban, un dendromètre, un appareil photo numérique, un marteau de carrossier, une tige métallique de sondage ainsi qu'une sonde pédologique.

Des mesures de hauteur, circonférence du tronc et rayon de la couronne sont également effectuées. Ces mesures pourront être utilisées si des investigations supplémentaires sont envisagées ou si la valeur d'agrément de l'arbre doit être calculée ultérieurement.

Châtaignier - CASTANEA SATIVA.

Ce châtaignier est un arbre adulte de première grandeur.

Il est, à priori, âgé d'au moins 200 à 250 ans. Plusieurs facteurs permettent cette affirmation :

- l'époque de construction du château.
- les photos historiques.
- Sa circonférence (530cm) qui, avec un accroissement moyen de 2,5cm de circonférence par an, lui donnerait 212 ans. Cet accroissement estimé à 2,5 cm est une moyenne. Il a été probablement beaucoup plus important les premières dizaines d'années de la vie de l'arbre et certainement bien moindre depuis 50 ans ou plus !

Selon la classification des stades de développement d'un arbre de Pierre Raimbault (annexe 1), il se situe au stade 8.



Hauteur : 20 M

Circonférence à 1,5M: 530 Cm

Diamètre moyen de la couronne : 17M

Cet arbre est repris à l'inventaire scientifique de la région de Bruxelles depuis le 21 octobre 2003.

Partie souterraine.

Le système racinaire des arbres, bien que primordial pour l'évaluation de l'état sanitaire, est évidemment difficilement observable. Pourtant, des indices et l'étude historique du site permettent certaines constations.

Comme il en a été fait état dans l'historique, le sol qu'a connu le châtaignier dans la première partie de sa vie, avant la construction de la cité, devait être un sol de qualité : de tout temps issu d'un milieu boisé et n'ayant probablement subi aucun bouleversement. Les conditions édaphiques semblaient donc idéales pour lui durant environ 140 ans. Ensuite, la construction de la cité a dû être traumatisante pour le système racinaire en place. Le sol a dû être profilé ; de nombreuses racines endommagées. L'arbre semble avoir supporté cette épreuve, cependant, comme nous le verrons plus loin, sa vitalité est aujourd'hui réduite. Les conditions de sol et les traumatismes subis il y a 60 ans en sont la cause.

L'aménagement réalisé à proximité de l'arbre dans les années 50 n'a jamais été modifié. Il est cependant impossible de dire si de nouveaux passages d'impétrants ont eu lieu, ceux-ci entraînant souvent des arrachements de racines.

Une partie du sol est minéralisée (route, trottoirs, maisons). Le reste, soit les espaces verts, est entretenu avec soins... les feuilles sont ramassées et le gazon tondu.

Les portions en talus au pied de l'arbre subissent du ravinement par les eaux de pluie.

Pour l'arbre cela veut dire que depuis 60 ans, peu ou pas de matière organique (permettant le renouvellement de l'humus) ne lui a été laissée !

Remédier à ce point est capital pour l'avenir de l'arbre ! (voir point « Actions à mener pour assurer la pérennité de l'arbre »)

Aucun pathogène (champignon lignivore) n'a pu être décelé lors de notre visite.



Sol partiellement
imperméabilisé.



Ravinement dans les talus.



Gazon entretenu, aucun
stockage de la matière
organique.

Tronc et collet.

Le collet présente des empattements modérés. Aucune cavité ouverte n'est décelable, mais cela n'exclut pas la possibilité d'une dégradation interne.

Le tronc monte sur une hauteur de 4M. Une zone de reperçements récurrents est présente. Il faut veiller à la suppression régulière de ces rejets pour éviter le grossissement de la zone. L'intervenant doit être vigilant sur la qualité des angles de coupes réalisés. (Coups de tronçonneuse aléatoires au dernier passage.)



Zone de reperçement sur le tronc.

Houppier.

Structure principale.

L'insertion de la totalité des branches charpentières est située entre 4,5 et 5,5M. Au cours du temps, cinq branches de forte section (supérieur à 20 cm) ont été supprimées. Les plaies ne sont pas encore entièrement recouvertes. Une majorité des branches charpentières présentent à leur base une dégradation sur la face supérieure. L'accumulation des insertions dans une même zone du tronc n'est pas en soit un gros



Plaie d'élagage de grosses branches.



Multiple dégradations sur la face supérieure à la base des branches.

problème. Par contre les dégradations et les plaies d'élagages multiplient les petites zones de faiblesse. Cependant, à ce stade, ce constat ne doit mener à aucune intervention spécifique.

Côté Sud, une branche codominante, aussi haute que la tête principale, présente une fissure importante dans un axe Nord-Sud.

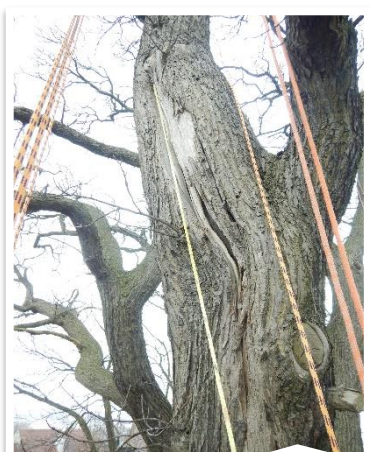
La limite supérieure de cette fissure semble être une ancienne plaie d'élagage située à environ 12 M de haut.

La fissure descend de manière visible sur 4 M de hauteur, mais elle est, peut-être, plus importante en interne.

Sur la partie la plus écartée, une profondeur de 30 cm peut-être mesurée. Malgré cela, la fissure ne peut pas être repérée du côté opposé.

Bien que suivant les fibres du tronc, la fissure est globalement perpendiculaire à la charge de la branche, ce qui est moins défavorable d'un point de vue mécanique.

Cette branche doit faire l'objet d'une sécurisation (voir poste « Actions à mener pour assurer la pérennité de l'arbre »).



Fissure de 4M de longueur visible.



Partie supérieure.



Profondeur d'un moins 30 cm. (égoutte entièrement rentrée dans le tronc)

Structures secondaires

Ci-dessous, vous trouverez la liste des branches charpentières secondaires qui suscitent des inquiétudes et doivent, éventuellement, faire l'objet d'action spécifique :

1) CÔTÉ OUEST. BRANCHE DIRIGÉE VERS LE BÂTIMENT (NUMÉRO 27). INSERTION À 4,5M.

Cette branche a fait l'objet d'une forte réduction il y a longtemps. Les plaies de la tête ne sont toujours pas recouvertes. Une dégradation est présente sur la face supérieure à la base de la branche. De petites dégradations jalonnent la section principale. Les rejets apparus sont déportés vers la maison.

- Une taille d'allègement par sélection des rejets et une remontée de couronne pour dégager le bâtiment sont recommandées.



2) Côté Nord-Nord-Ouest. Branche à mi-hauteur. Diamètre 20cm à la base.

Cette branche a fait l'objet d'une forte réduction dans le passé. Cette branche est fissurée et dégradée. Seule une portion vivante alimente quelques rejets. Cette branche a une charge et une prise au vent très réduites. Les risques de casse sont très limités. Une suppression complète de la branche est inutile.

- Une taille d'allègement par réduction. Réduire d'un rejet est préconisé.



3) Côté Nord. Branche à mi-hauteur. Diamètre 30cm à la base.

Cette branche a fait l'objet d'une réduction. La plaie de la tête n'est toujours pas recouverte. Une fissure longitudinale est visible. De petites dégradations la jalonnent. Cette branche a une charge et une prise au vent peu importantes. Les risques de casse sont très limités. Une suppression complète de la branche est inutile.

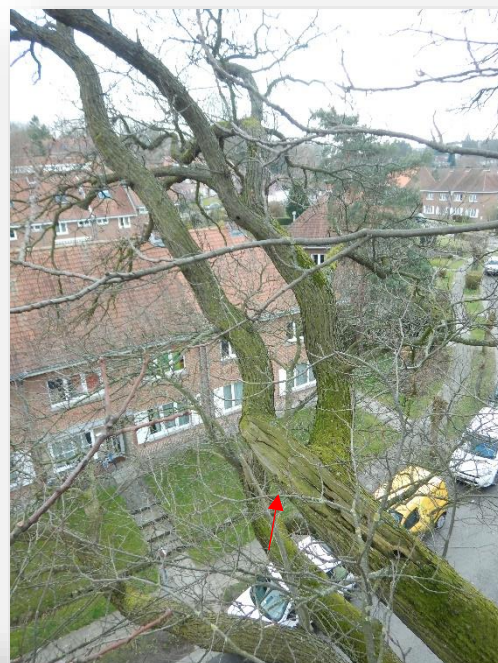
- Une taille d'allègement est à pratiquer sur les rejets.



3) Côté Est. Grosse Branche insertion à 6M. Diamètre 30cm à la base.

Cette branche longue a subi un arrachement important. La plaie se trouve sur le haut, légèrement latéral vers le Nord. Les deux sections restantes ont un grand déport et une charge importante à l'opposé de la plaie. Ce point de faiblesse est inquiétant. Il représente une menace.

- Une taille d'allègement est à pratiquer sur les sections restantes.
- Un haubanage doit être mis en place (2 haubans dynamique de résistance 2 tonnes). Ils seront placés à la moitié de la longueur de deux sections restantes et reliés à la tête de l'arbre.



4) SUD-OUEST. BRANCHE QUI S'EST ROMPUE RÉCEMMENT.

Cette branche ne présente plus aucun danger. Nous conseillons de la maintenir en l'état. En fonction de la réaction de l'arbre, celle-ci pourrait être réduite aux rejets les plus vigoureux dans quelques années. La réduction complète amènerait une plaie importante sur les tissus du tronc, de plus, l'arbre n'a plus la capacité de recouvrir une telle plaie.

Accessoirement, un chicot fissuré de la sorte est une niche biologique non négligeable

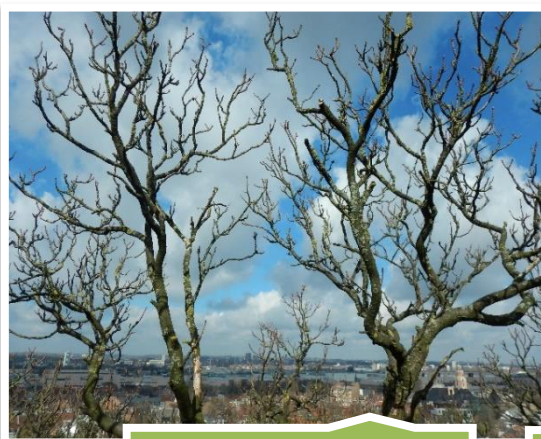
- Si vraiment celle-ci pose un souci esthétique, une réduction partielle est envisageable



Vitalité.

- Les vieilles plaies d'élagage ont un recouvrement excessivement lent.
- L'ensemble de la couronne présente une vitalité moyenne à faible.
- Il y a une présence importante de bois et brindilles mortes.
- La grosseur des bourgeons est réduite
- La densité en bourgeon est peu élevée.
- La croissance annuelle des rameaux n'est que de 2 à 4 cm dans la majorité de la couronne.
- Il n'y a pas de signe de renouvellement des branches, aucune présence de réitération séquentielle.

Ces constatations traduisent un manque de vitalité important. S'il est normal qu'un arbre de cet âge présente une diminution de sa vitalité, celle-ci est, dans ce cas, accentuée par les traumatismes racinaires subis et les conditions de sol actuelles.



Sommet, densité en bourgeons un peu faible.



Branche sommitale. Croissance 30 cm en 8ans. Comptage avec les cicatrices des écailles du bourgeon terminal.

Actions à mener pour assurer la pérennité de l'arbre.

Partie souterraine.

Comme expliqué plus haut dans ce rapport, les conditions de sol actuelles sont, avec les traumatismes subis, responsables de la vitalité faible de l'arbre.

Pour améliorer la situation l'objectif est :

- **De décompacter le sol en place.**
- **D'apporter de la matière organique permettant l'amélioration du taux d'humus.**
- **De mettre en place des conditions permettant le renouvellement de l'humus.**
- **De limiter le ravinement sur les talus.**
- **D'améliorer la pénétration de l'eau de pluie.**

A la construction de la cité, l'arbre a été isolé sur une légère butte. Deux murets en pierres contiennent la différence de niveaux entre le collet et la rue. L'un est circulaire et situé à 1,5M du collet (18M de long). Le second longe la voirie sur 8M, revient vers les habitations sur 7 M et longe ensuite le bâtiment sur 15M de longueur (total de 30M). Ce muret à une hauteur variant entre 20 et 50 cm.

Un « trottoir » en escalier comprenant 3 paliers mène au pied de l'arbre.

La décompaction du sol et l'apport de matière augmenteront le volume du sol. Celui-ci étant déjà en talus, il est recommandé le rehaussement du muret extérieur pour éviter le ravinement et l'éparpillement de la terre et des copeaux. Une augmentation d'environ 30 à 40 cm est recommandée.

Le muret circulaire intérieur peut être conservé en l'état ou démonté.

Afin d'optimiser l'efficacité de l'opération d'amélioration du sol, il est préconisé de supprimer une portion de trottoir inutile ainsi que l'escalier.

Une réflexion doit être menée sur l'opération apportée au muret. En effet, cette modification devra résister à l'épreuve du temps. Je suis à votre disposition pour un rendez-vous sur place avec les différents



Muret prolongé



Trottoirs supprimés

intervenants concernés afin de déterminer le meilleur moyen d'atteindre tous les objectifs (efficacité, solidité, esthétique, ...).

Si une déconstruction du muret actuelle est nécessaire, celle-ci devra se faire précautionneusement. L'arrière du muret actuel doit être enveloppé de racines. L'utilisation de la technique « air spade » est recommandée.

L'amélioration du sol proprement dite doit être réalisée. L'objectif est de décompacter de manière précautionneuse le volume de terre correspondant environ aux 30 premiers centimètres du sol. La technique qui sera utilisée est le système « Air Spade® ». Cet outil utilise de l'air sous pression pour désagréger le sol, sans endommager les racines.

Cette décompaction, permettra une incorporation plus rapide du mulching et de meilleurs échanges (air et eau) avec les terres plus profondes.

Les trottoirs et leurs fondations doivent être démontés délicatement en associant un travail manuel à cette technique.

Il faut ensuite apporter une couche de broyat de branches pré composté (BRF). Celui-ci doit être du broyat de feuillus provenant de branches et pas uniquement de bois (= BRF pour Bois Raméal Fragmenté).



Décompaction du sol autour d'un vieux châtaignier.



Dégagement autour des racines



Le mulching constitue la solution idéale pour le paillage du pied des arbres.

Ce mulching constitue, de loin, la meilleure méthode d'amélioration des sols, la plus douce et sans doute la moins coûteuse. Elle consiste à reconstituer un humus artificiel en répandant sur toute la surface du sol exploité par les racines (ou une surface maximum), une couche de 6 à 8 cm de matière organique compostée.

Ce paillage sera incorporé au sol grâce à l'action des vers de terre.

Le mulching constitue une solution de couverture du pied des arbres qui permet de restaurer en quelques années la vie microbienne dans le sol. Il permet la libération progressive d'éléments minéraux et d'oligo-éléments. Il favorise l'activité

biologique et l'aération du sol ainsi que la formation de mycorhizes. Les mulchs de qualité possèdent de bonnes capacités de rétention en eau et limitent les pertes par évaporation. Ils empêchent aussi l'arrivée des « mauvaises herbes ».

Ce paillage de BRF nécessite d'être renouvelé régulièrement.

En finition, une couche de copeau de bois propre peut-être apportée sur 5cm.



Apport de broyat composté à un chêne.



Copeaux propres de finition.

Idéalement, la zone doit ensuite être plantée de vivaces. Le lierre ou la pervenche, par exemple, sont idéals. Des bulbes à fleur peuvent être également ajoutés.

La végétation basse permettra de maintenir sur place les feuilles mortes qui alimenteront la couche d'humus.

Ces actions qui ont pour but de pérenniser l'arbre pourraient le mettre à mort si elles ne sont pas correctement effectuées! L'ensemble de l'opération doit être réalisée sans porter atteinte au système racinaire. Il est important que les intervenants soient très fortement sensibilisés au respect de l'arbre. Ils devraient idéalement être des arboristes possédant une certification européenne « Tree Worker ».

Partie aérienne.

Les constatations qui sont à l'origine des conseils ci-dessous se trouvent au point « évaluation de l'état sanitaire ».

Taille

La couronne du châtaignier fera l'objet :

- D'une taille dite sanitaire : enlèvement du bois mort et des branches dépérissantes.
- D'une taille de renouvellement : anticipation du développement par taille sur épitone.

Au vu de la faible vigueur de l'arbre cette taille est plutôt réalisée dans le but d'anticiper le dépérissement...

- D'un élagage visant à alléger les charpentières les plus déportées. **La taille sur épitone suffit, pour la plupart des branches, à remplir cette fonction.**

La photo ci-contre illustre une branche représentative de la majorité du houppier de l'arbre et les traits rouges représentent la taille recommandée.



A cette taille générale doit s'ajouter les recommandations particulières des pages 9, 10 et 11.

Haubanage.

La branche côté Est, illustrée en page 10, doit faire l'objet d'un haubanage pour sécuriser la faiblesse liée à la plaie d'arrachement.

Deux haubans dynamiques d'une résistance de 2 tonnes seront placés à la moitié de la longueur des deux sections restantes et reliés à la tête de l'arbre.



La grande branche codominante décrite en page 8 doit également être sécurisée pour minimiser les risques liés à sa fissure.

Pour cette dernière, le haubanage n'est pas évident.

La hauteur de cette branche problématique est identique à tête principale de l'arbre. Cependant sa section et son poids, sont supérieurs à la tête qui devrait servir d'ancrage ! Un haubanage classique vers la tête permettrait de limiter l'amplitude des mouvements de la branche mais pas dans l'orientation où la fissure pose un souci. De plus, un haubanage vers la tête principale peut mettre en danger cette dernière. Sa section ne permettrait pas de supporter cette grosse branche en cas de rupture.



Illustration de la technique.

Je recommande donc un haubanage « en clef », de la branche sur elle-même. Le principe est d'attacher un cordage de hauban du haut en bas en réalisant de manière régulière une clef autour du tronc et ce, idéalement au-dessus d'une insertion de branche. Cette technique permettra en cas de rupture de maintenir la branche dans l'arbre. Cependant, sa longueur ne peut pas garantir qu'une des extrémités ne touchera pas le sol.

Le risque de rupture de la branche sera lui minimisé par la taille recommandée. Cet élagage aura pour effet d'alléger la branche et de diminuer sa prise au vent. L'amélioration des conditions de sol, donc de la vitalité, permettra de favoriser la création de nouveau bois pour renforcer cette faiblesse.

Taille et haubanage doivent être réalisés par des arboristes possédant une certification européenne « Tree Worker ».

Conclusion

D'un point de vue sécurité, l'application des recommandations de tailles et d'haubanages formulées permettront de garantir un niveau de sécurité acceptable. Cependant, la rupture estivale de grosses branches ne présentant pas de faiblesse mécanique apparente, tel que cela s'est produit l'année dernière, est un processus encore difficile à expliquer et d'autant plus à prédire. Le facteur hydrique est, sans aucun doute, lié à ce phénomène. Seule l'amélioration des conditions de sol peuvent favoriser l'assimilation de l'eau par l'arbre.

La grande branche codominante qui présente une fissure est compliquée à gérer. Le haubanage proposé qui exclut de la sécuriser sur la tête principale (parce que cette dernière présente une section trop faible) est un choix qui peut être contesté. Mais en cas de « gros souci », de rupture de cette branche, la tête serait, dans la solution envisagée, préservée de dégât et le maintien de l'arbre assuré.

Comme vous l'avez compris à la lecture de ce rapport, les actions les plus efficaces pour pérenniser ce vieux châtaignier sont liées à l'amélioration des conditions de sol.

Je reste à votre disposition pour des compléments d'informations sur ce sujet ou une visite sur place pour préciser les travaux qui devraient être entrepris.

Si l'ensemble des mesures du présent rapport sont mises en œuvre l'avenir de ce châtaignier remarquable semble garanti.

Espérant que ce rapport réponde à vos attentes, je reste à votre disposition pour tous renseignements complémentaires.

Comès Gaetan

Bibliographie

Sont notamment utilisés pour la réalisation de ce rapport :

Association Bruxelloise des Gestionnaires des Plantations. (2014). En ligne <http://www.abgpbvvpb.com>

Bauduin, J-C. (1993). *Les arbres feuillus*. Gembloux : Ministère de la région Wallonne.

Bing maps. (2012). En ligne <http://www.bing.com/maps>

Bruciel. Brussel, photographies aérienne (2012). En ligne <http://www.gis.irisnet.be/bruciel/#>

Campanella, B. (2012). *Projet de texte pour une circulaire sur méthodologie du diagnostic intégré de l'état d'arbres remarquables*. Document non publié, Gembloux Agro-Bio Tech

CAUE 77, SFA. *Arbre en questions, fiches conseils de l'arboriculture ornementales*. CAUE 77.

Comité de quartier Messidor. Quand Messidor était une forêt. (2018).
En ligne : https://www.comitedequartiermessidor.be/?page_id=298

Direction des Monuments et des Sites du Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale. (2014). *inventaire scientifique des arbres remarquables de la Région*. En ligne <http://arbres-inventaire.irisnet.be>

Drénou C. (1999). *La taille des arbres d'ornement*. Paris : Institut pour le Développement Forestier.

Drénou C. (2006). *Les racines, face cachée des arbres*. Paris : Institut pour le Développement Forestier.

Feterman G. (2014). *Histoire d'arbres remarquables*. Toulouse : Editions Plume de carotte.

Google maps. (2015). 50.806743,4.322026. En ligne : <https://www.google.com/maps/place/Drève+des+Vendanges+27,+1190+Forest>

Hainaut développement. (2004). *Dynamique de dégradation des arbres par des champignons lignivores*. Mons : Hainaut Développement.

Michau E. (1990). *L'élagage, la taille des arbres d'ornement*. Paris : Institut pour le Développement Forestier.

ReflexCity. Tout Bruxelles dans un site. (2018).
En ligne : <http://www.reflexcity.net/bruxelles/photo/dfbe016c4c433e97c244821e92d8aae0>

ReflexCity. Tout Bruxelles dans un site. (2018). Annexe.
En ligne : <http://annexes.reflexcity.net/bruxelles/pdfs/1955-messidor-lamaison.pdf>

SPW, Arboresco. (2009) *L'arbre un être vivant, comprendre et accompagner le développement des arbres d'ornement*. Neufchateau :Weyrich.

Annexe 1 : Stades de développement des arbres selon Pierre Raimbault.

