



Juillet 2018

DIAGNOSTIC APPROFONDI DE TENUE BIOMÉCANIQUE

1 Séquoia géant
Commune de Cravant (Loiret)



SUIVI DOCUMENTAIRE

Historique de la publication

Version : A

Date du rapport : 30/07 2018

Auteur du rapport : Thierry Lamant – Direction Centre Ouest - Aquitaine – Bureau d'études Centre

Courriel : thierry.lamant@onf.fr

Téléphone : 06 03 65 32 20

Interlocuteur client

Coordonnées :

Nom – Prénom : Monsieur Serge Villoteau, Maire de Cravant

Entité et Fonction : Responsable de service

Courriel : mairie.cravant@orange.fr

Téléphone : 06 32 72 98 75

SOMMAIRE

Résumé	3
Objectif du travail réalisé.....	3
Situation et résultats des investigations.....	4
Synthèse des préconisations.....	8
Lexique.....	10
Méthodologie	11

RESUME

La commune de Cravant a commandité un diagnostic biomécanique approfondi à l'Office National des Forêts au sujet d'un de ces arbres situé dans la cour de la mairie, rue nationale (D925).

Il s'agit d'un séquoia géant qui a déjà subi une perte de branches suite à une tempête et dont les dimensions inquiètent certains des administrés de la commune. La municipalité qui est attachée à maintenir son arbre, s'interroge néanmoins sur son devenir dans cet espace public.

La phase terrain de ce diagnostic a été effectuée le lundi 21 juillet 2018.

OBJECTIF DU TRAVAIL REALISE

L'objectif était :

- d'évaluer les possibilités de maintien de l'arbre en fonction de son état physiologique mais aussi mécanique suite à la perte de plusieurs de ses branches et compte tenu de sa situation sur un parking public situé le long d'un axe routier fréquenté.
- de repérer et quantifier les éventuels défauts de structure encore présents et pouvant à nouveau se concrétiser par de nouveaux incidents mécaniques.
- De préconiser des interventions permettant autant que possible de maintenir l'arbre en assurant la sécurité des usagers du lieu.

Limites de la méthode de diagnostic des arbres :

L'arbre est un organisme vivant en constante évolution soumis à de multiples interactions avec d'autres organismes commensaux ou parasites et avec son environnement extérieur.

Le diagnostic est réalisé à l'instant T en recourant aux connaissances disponibles et aux instruments existants à cet instant. Par ailleurs, le degré d'investigation dépend de la prestation choisie par le client et décrite dans la méthode de diagnostic. L'acceptation du devis vaut approbation de la méthodologie proposée.

Les observations et les analyses des états physiologique, sanitaire et biomécanique de l'arbre effectuées par l'expert pour établir le diagnostic sont assujetties aux moyens d'investigations mis en œuvre (voir la méthode de diagnostic), à la saison d'observation et à l'état apparent des agents parasites et lignivores au moment de sa réalisation. Toutes les antériorités de la vie de l'arbre ne peuvent pas être décelées lors du diagnostic, notamment lors de l'éventuel récit des antécédents par un ou plusieurs sachants.

De nombreux facteurs externes à l'arbre peuvent influencer sur son état et rendre caducs, a posteriori, les résultats du diagnostic :

- facteurs climatiques : vent violent, orage, neige, verglas, sécheresse, canicule, etc...
- facteurs anthropiques : travaux de terrassement, taille inadaptée, blessures, modifications de l'environnement, etc...

Compte tenu des caractéristiques du diagnostic énoncées précédemment, sa fiabilité est limitée dans le temps et suppose la mise en œuvre de suivis physiologiques, sanitaires et biomécaniques réguliers. La durée de validité du diagnostic, variable selon l'état des arbres et de leur environnement, sera comprise entre un et trois ans, voire exceptionnellement 5 ans, dans des conditions normales d'évolution.

SITUATION ET RESULTATS DES INVESTIGATIONS

L'arbre concerné est un séquoia géant (*Sequoiadendron giganteum*).

Il est très difficile de déterminer l'âge d'un arbre. On sait néanmoins que les premiers spécimens de cette espèce ont été introduits sous forme de graines en provenance des Etats-Unis en 1853. On peut estimer qu'il est au moins centenaire.

Il mesure actuellement 22 mètres de hauteur pour une circonférence de 6,8 mètres et une envergure de 12 mètres ce qui en fait un sujet remarquable.

D'un point de vue physiologique, cet arbre se situe à un stade de vitalité de 2,5 sur 4 au sens du dendrologue allemand Roloff, c'est à dire entre phases de stagnation et de résignation ce qui n'est pas anormal pour un séquoia comme celui de Cravant.

Cependant, si les accroissements de cet arbre correspondent à une vigueur moyenne, sa vitalité se manifeste par des réitérations de qualité.

Pour ce qui concerne le stade de développement, cet arbre se situe en début de maturité.

Même s'il est de grande longévité dans la nature, les conditions de culture de cet arbre ne lui permettra pas d'atteindre de tels âges vénérables.



Reste de l'impact de la foudre sur le tronc (à g.) ; feuillage sain en dessous de la cime

Sur la base de témoignages du personnel de la Mairie, du maire et d'un de ses adjoints, du service espaces verts de Lèves, l'arbre a fait l'objet d'enlèvement de branches cassées et par voie de conséquences d'un élagage en 2009 mais aussi d'une intervention en cime en 2006.

On constate que ce séquoia a été foudroyé du côté Ouest dans un passé lointain et qu'il en conserve quelques stigmates sur le tronc entre 2 et 4 m de hauteur, et qu'au-dessus de celles-ci, l'arbre a développé en plus d'une tige droite, deux grosses charpentières latérales qui se redressent pour former en quelque sorte deux autres arbres. Il s'agit de réitérations. Elles se situent au niveau des côtés Ouest et Sud-Ouest de l'arbre.



L'une des deux charpentières qui se redresse du côté Ouest

Nous avons constaté que les 3 mètres supérieurs présentent de nombreuses branches sèches qui chez le séquoia géant, une espèce incapable de réguler son évapotranspiration, constitue fréquemment l'expression d'un stress hydrique.



Cime en partie sèche avec en dessous le feuillage sain (à g.) ; réitérations bien vertes (à

De plus le système racinaire du séquoia géant, s'il est très étalé et solide car soutenu par de nombreux pivots, ne se situe guère au-delà de 1,8 m de profondeur. Il est très stable et très rare sont les cas de chablis chez cette espèce dont la prise au vent est faible de par son port pyramidal.

Dans cette partie sommitale du houppier, la vigueur est très faible, ce qui n'est pas le cas en dessous et jusqu'aux branches les plus basses. L'arbre ne semble donc pas être sous le coup d'une perturbation physiologique irréversible.

Le houppier est en effet, plutôt opaque et le feuillage montre une couleur verte tout à fait normale et dépourvue de dessèchements liés au chancre cortical, une maladie cryptogamique qui touche cette espèce à tout âge lorsqu'elle est en situation de stress.



Prunus laurocerasus qui fissure le mur près de la mairie

L'arbre a été quelque peu mis en cause à propos de fentes visibles sur le mur qui sépare la mairie. Le séquoia ne peut être mis en cause mais de l'autre côté du mur, une grande souche active d'un « laurier » du Caucase (*Prunus laurocerasus*) est en contact direct avec l'édifice. Le recépage ne changera guère le problème car le système racinaire reste toujours actif et sa croissance va continuer d'endommager ce mur.

Le sol n'est pas compacté mais un apport en BRF (Bois Raméal Fragmenté) contribuerait à lui apporter un peu de nourriture et le protéger du rayonnement solaire sur le sol. Une épaisseur de 15 à 20 cm est alors préconisée.

D'un point de vue mécanique, nous avons constaté les **défauts** suivants :

-Une des deux grandes charpentières, située à 8 m de hauteur est fissurée peu après l'insertion du tronc et exsude des suintements

-L'autre présente aussi deux fissurations, plus petites et non suintantes située à moins de deux mètres du tronc. Les bourrelets de recouvrement sont actifs.

-A 15 mètres de hauteur, une branche de moindre diamètre possède une cavité au niveau de l'insertion. La photo permet de montrer une fissure qui relie l'extérieur de cette cavité à la base inférieure de l'insertion de la branche.

Ces trois défauts ne peuvent pas être davantage évalués à partir des moyens au sol (jumelles) et nécessitent une intervention par grimpage avec un opérateur qualifié. Ce dernier devra mesurer la profondeur des ouvertures et la quantifier par rapport au diamètre de la charpentièrre concernée.

Il en est de même pour le dernier défaut lié à la cavité et qui pourrait constituer un cas de rupture de branches.



Fissurations sur les 2 charpentières



Fissurations avec cavité à la base d'une branche située à 15 m de hauteur.

Néanmoins, l'architecture actuelle du houppier nous permet encore de pouvoir proposer le maintien de l'arbre en lieu et place sans intervention d'enlèvement de branches vivantes, ceci pouvant rompre l'équilibre en cas de tailles drastiques, l'arbre se constituant lui-même son propre équilibre, parfois en dehors de toute « logique » visuelle.

Néanmoins l'**enlèvement d'une branche basse et sèche** est préconisé par exemple lors de l'opération d'exploration aérienne destinée à contrôler les différentes fissures et cavités.

Avec ces préconisations l'arbre va pouvoir ainsi être maintenu et tant que d'autres mutilations ne surviendront pas. En effet, ayant subi de nombreuses pertes, le houppier est désormais largement dégarni en son centre et le risque de pénétration du vent, s'il est violent, peut occasionner d'autres ruptures liées à la présence de ces écorces incluses (et celles à venir) qui sont d'origine génétique.



Branche basse sèche à couper avec préconisation de l'angle de coupe

SYNTHESE DES PRECONISATIONS

Essence	N° arbre	Proposition	Objet suivi
Séquoia géant <i>Sequoiadendron giganteum</i>	1	Exploration à hauteur des défauts constatés sur charpentières et tronc. Enlèvement d'une branche basse morte. Echéance : au plus vite après réception de ce rapport en 2018	En cas de modification de l'apparence du houppier dans les années qui suivent



Boigny sur Bionne, le 30 juillet 2018,
L'Expert Arbre – Conseil ©, Thierry Lamant

Direction Territoriale Centre Ouest – Aquitaine
100 Boulevard de la Salle
45760 Boigny sur Bionne
Tel : 02 38 65 47 00 Fax : 02 38 81 76 21

- Bourrelet de recouvrement :** Bois de réaction à une atteinte aux tissus de l'arbre, visible sur la périphérie des zones blessées ou altérées.
- Collet :** Base du tronc en contact avec le sol.
- Couronne :** Ramification du tronc en charpentières. Egalement synonyme du mot houppier.
- Dangerosité :** Est évaluée en croisant divers paramètres liés à l'arbre lui-même (solidité des divers organes, état physiologique...) et à l'environnement (importance et nature de la fréquentation, matériel éventuellement menacé...)
- Défaut :** Atteinte (naturelle ou anthropique) à une partie de l'arbre provoquant une faiblesse dans sa structure.
- Etat physiologique :** Etat de santé de l'arbre observé au travers de critères visuels tels que la couleur, la taille, l'intégrité des différents organes de l'arbre (feuilles, rameaux, branchaison, organes de soutien, contreforts racinaires...).
- Houppier :** Ensemble des ramifications (branches et rameaux) issues du tronc principal.
- Nervure :** Fissure longitudinale sur tronc ou branches. Suivant le faciès quelle présente on peut en déduire sa gravité et son évolution par rapport à la tenue mécanique de l'arbre.
- Port :** Morphologie d'un arbre. L'observation permet de mettre en évidence les points de faiblesse éventuelle de la structure.
- Risques :** Est exprimé au travers de l'échelle de valeurs suivante : faible, peu important, moyen, important, majeur. Elle exprime la synthèse des paramètres d'enjeux et d'aléas présents.
- Sporophore (ou carpophore) :** «chapeau» du champignon portant la partie fertile.
- Taille :** Opération raisonnée sur l'arbre consistant à enlever de la masse végétale. La taille répond à un objectif clairement défini, compatible avec le végétal et raisonné dans l'action et dans le temps.

Diagnostic approfondi

Résistographe

Comment évaluer si un arbre est dangereux ?

Au cours de son existence et en fonction de son implantation, l'arbre subit de nombreuses agressions qui peuvent engendrer au fil du temps des défauts physiologiques et biomécaniques plus ou moins graves. L'arbre, selon l'essence, réagit différemment aux diverses agressions. Les premiers signes visibles externes permettent d'établir un premier diagnostic.

Les symptômes de faiblesse sanitaire physiologique et biomécanique sont relevés et identifiés : maladies foliaires, insectes, branches mortes, champignons, pourtures, cavités.

LIMITE DE L'ETUDE

En matière d'arbre, le risque nul n'existe pas. Soumis à une situation exceptionnelle tout arbre peut tomber ou se rompre.

L'arbre présente en général une inertie dans sa réponse à un stress ou une blessure.

Les conséquences de ces agressions peuvent se manifester au bout de quelques mois, voire de plusieurs années.

Ce diagnostic est une photographie au jour de l'étude de l'état sanitaire, physiologique et biomécanique de l'arbre ; tel qu'il peut être jugé d'après sa partie aérienne.

Le système racinaire n'étant pas visible ce diagnostic ne peut pas donner une image précise de qualité de l'ancrage racinaire.

Etat physiologique

Afin d'appréhender de manière globale l'état de l'arbre et sa capacité à réagir à un défaut ou une agression extérieure, une observation de l'état général de l'arbre est faite depuis le sol, hors excavation racinaire, par un expert habilité.

Les symptômes de faiblesse de l'arbre sont relevés et précisés.

L'état physiologique de l'arbre complète le diagnostic de tenue mécanique.

Recherche et localisation des défauts de structure

Le diagnostic approfondi est obtenu en combinant :

- le diagnostic visuel et sonore pour la recherche de défauts et indices d'altération (méthode VTA). Une identification des agents ligneux est effectuée si des fructifications sont visibles et suffisamment développés lors de l'observation,
- le diagnostic utilisé permettant de confirmer la présence d'un défaut de structure au collet et bas du tronc (altérations internes...)

Quantification des défauts

La confirmation et la quantification, de ces défauts et altérations repérés préalablement sont réalisées à l'aide d'un **résistographe**. Cet outil de sondage permet d'apprécier l'importance des cavités internes ou du bois altéré par mesure de l'épaisseur de bois sain périphérique (P(RBS)).

Une cartographie de la section du tronc au niveau des sondages peut en être extraite. Elle est une représentation schématisée des défauts internes de l'arbre.

Sauf mention contraire dans le rapport, les sondages et observations sont réalisés jusqu'à hauteur de 3 m. Possibilité optionnelle d'avoir recours à un moyen élévatoire pour l'inspection des parties hautes.



méthodologie

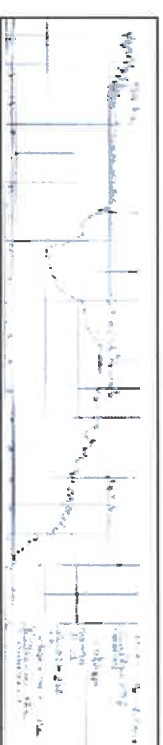
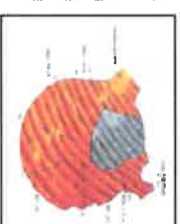
Estimation du risque

Cette phase consiste à préciser le risque de dangerosité à partir des différents éléments collectés précédemment.

Pour chaque défaut relevé (cavités ouvertes ou fermées), les seuils de "risque acceptable" sont utilisés comme une aide à la prise de décision. Ils n'établissent pas la valeur à partir de laquelle la rupture survient, mais la valeur à partir de laquelle le risque de rupture est élevé.

Les seuils utilisés sont : les seuils de Wiegner, de Smiley and Freadrich, Mattek and al., Wessoly.

A partir des données collectées (agent ligneux identifié, efficacité de la compartimentation, importance des altérations, importance des blessures et des cavités...) l'évolution prévisible de la tenue mécanique de chaque partie défectueuse est appréciée.



Au regard de l'état sanitaire de l'arbre, de sa dangerosité et des possibilités de correction des défauts de tenue mécanique, des préconisations de gestion sont énoncées en précisant la nature des travaux (taillis, haubannage, akatage, périmètre de sécurité...) et l'urgence de leur mise en oeuvre.