

SECURITE AU VENT ET TEST DE RUPTURE D'UN ARBRE DE PARC (1)

En 2022, une série d'analyses et de tests ont été réalisés sur un arbre du patrimoine de la ville de Lille (59), un marronnier d'Inde du parc Jean-Baptiste Lebas.

Ce marronnier était autrefois intégré dans un vaste mail dominant un parc de stationnement automobile, requalifié en jardin et ouvert au public en 2005. C'est donc aujourd'hui un arbre de parc, en situation isolée sur pelouse. Il s'agit d'un arbre adulte de développement modeste, plutôt bien dimensionné (une vingtaine de mètres de hauteur pour un tronc de 85 cm en section transversale à 1 m de hauteur).



Sur le plan visuel, l'arbre ne présente pas de signe évident de perte de sécurité : la charpente et le tronc sont indemnes de tout indice de fragilisation majeure, le collet est sain et non nécrosé, avec des contreforts racinaires assez bien développés et bien répartis dans l'espace (Photo). La frappe au maillet indique cependant des zones d'altérations internes très localisées, au niveau de certains contreforts.

Une analyse de l'état interne du tronc par tomographie sonore (Cabinet Arboretude, Molsheim, 67), révèle une altération basale étendue, avec un impact sécuritaire significatif, que confirme le module de calcul proposé (en option) par le fournisseur, qui mesure une perte de sécurité de 10 à 20%.

Un test de flexion a été réalisé par la suite, afin de définir plus précisément le niveau de sécurité au vent de ce marronnier. Pour rappel, cette technique consiste à réaliser des mesures en flexion contrôlée, afin de définir, par extrapolation, la charge de rupture de l'arbre étudié. Ce résultat est ensuite comparé à la charge du vent, pour aboutir à des coefficients de sécurité pour l'ancrage et la base du tronc.

Les résultats des essais de flexion sont sans appel : l'arbre est extrêmement fragilisé au niveau de l'ancrage racinaire et dans une moindre mesure, du tronc. Les coefficients qui expriment son niveau de sécurité sont de l'ordre de 0,5-0,6, alors qu'idéalement, le niveau de sécurité d'un arbre de milieu urbain doit approcher des valeurs de 1,5-2,0, ou plus !

Pour compléter cette analyse et approfondir le sujet, un test de rupture a par la suite été réalisé. Ce test confirme l'état critique de l'infrastructure racinaire (Photo), avec un coefficient de sécurité obtenu expérimentalement de 0,4, et donc assez proche des résultats obtenus par essai de flexion (0,5-0,6).



En conclusion, l'étude brièvement rapportée ici montre une certaine cohérence des techniques mises en oeuvre, analyse visuelle, frappe au maillet, tomographie sonique, test de flexion. On constate ici l'efficacité de cette dernière méthode, qui alerte sans ambiguïté sur la dangerosité de l'arbre, confirmée par le test de rupture. En intégrant dans la démarche d'analyse sécuritaire des arbres, les notions - fondamentales en mécanique des structures - de charges et de dimensionnement - le test de flexion permet effectivement, dans de nombreux cas, de franchir un cap dans la fiabilité du diagnostic.

Cette étude à la rupture reste évidemment un cas isolé et le but n'est pas ici de lui donner une importance dépassant le cadre de cette expérimentation. Les tests de rupture sont cependant riches d'enseignements et les retours d'expérience sont indispensables pour perfectionner méthodes et modèles. Le Cabinet Vincent Dellus reste intéressé par tout projet expérimental de ce type. N'hésitez pas à nous contacter !

Enfin, il n'est jamais inutile de rappeler que la sécurité de l'arbre urbain demeure une thématique ardue et que les modèles utilisés, aussi robustes soient-ils, présentent toujours des limites, face à des phénomènes naturels aussi complexes que l'arbre et le vent.

Matériel et Méthodes

Tomographie sonique : instrumentation et logiciel d'analyse Arbotom (Rinntech, Heidelberg, Allemagne).

Test flexion : instrumentation Picus Treequintic (IML Electronics, Rostock, Allemagne) et logiciel d'analyse Arbostat (Arbosafe, Gauting, Allemagne).

Remerciements

Ville de Lille, Direction des services techniques Parcs et jardins.