



Diagnostic des fourches et haubannage : les systèmes passifs et actifs

Cette formation a comme objectifs de pouvoir structurer le résultat de la probabilité de rupture d'une fourche, de préconiser et poser de systèmes de haubannage passifs ou actifs pertinents selon les contextes de gestion de l'arbre d'agrément.



Ceiba, diagnostic de l'arbre
Philippe Trouillet, 74 chemin de la Galère, 13710 Fuveau
Numéro organisme de formation 93131854213
N° SIRET 889 427 902 00016 - APE 7490B - RCS Aix-en-Provence
Sommaire



Contenus et déroulement	2
Pré requis	2
Intervenants	2
Public visé	3
Institution dans laquelle se réalise la formation	3
Durée de la formation	3
Supports inclus	3
Programme	4
Jour 1 : Méthodologie/ les principaux systèmes de haubanage	4
Jour 2 : Méthodologie, principes mécaniques/ les systèmes curatifs	6
Jour 3 : Applications, expérimentations et discussions	7
Références scientifiques sur lesquelles s'appuie la formation	8

Objectifs de la formation

- Raisonner à l'aide de méthodes et procédures identifiées
- Évaluer et structurer un diagnostic mécanique de fourche à l'aide de la méthode score Ceiba.
- Connaître et comprendre les différents systèmes de haubanage et leurs limites
- Savoir réaliser et/ou transformer des systèmes curatifs actifs par perçage

Contenus et déroulement

Un système de haubanage est généralement proposé dans le but de conserver un arbre dans son intégrité (forme et volume), d'éviter la dégradation d'un arbre, et/ou de mettre en sécurité les personnes et les biens proches. Cette formation a pour but de pouvoir proposer un système de haubanage pertinent dans une démarche de diagnostic, de poser les systèmes, et d'anticiper les suivis évolutifs nécessaires.

Pré requis

Une expérience d'arboriste est nécessaire à ce module de formation.

Intervenants

- Benoit de Revers : arboriste/technicien/formateur titulaire Master 2 en Sciences de l'Éducation - Spécialité : responsable d'ingénierie des systèmes d'organisations/
- Guillaume Patry : arboriste/technicien/formateur
- Philippe Trouillet : arboriste consultant/formateur titulaire Master 2 en Sciences de l'Éducation - Spécialité : responsable d'ingénierie des systèmes d'organisations/

Deux intervenants sont co-auteurs dans « la taille des arbres d'ornement » C. Drénou (IDF, réédition 2021).

Public visé

Métiers en lien avec l'arbre d'agrément : gestionnaire de patrimoine arboré, arboriste élagueur, consultant/expert.

Institution dans laquelle se réalise la formation

La formation se déroulera au château des Salles à Draguignan (83).

Durée de la formation

Trois jours de formation en présentiel : 7h par jour (de 8h30 à 12h30 et de 14h à 17h)

Principes et supports pédagogiques de la formation

Les contenus seront présentés en salle de manière dynamique et ludique, accompagnés d'expérimentations et manipulation du matériel sur le terrain. La parité théorie/terrain est généralement 50/50 mais dépendante des conditions météorologiques.

Matériel mis à disposition pendant la formation

- Matériaux de haubanage : préventifs (Moorex, Cobra, Boa, Tree-Save bleu, Black Dynamic), semi-statiques (GEFA, Tree-Save vert), curatifs (Black Static, Dyneema, manilles, sangles, tiges filetés, câbles et boulonnerie inox).
- Matériel de pose : aiguilles à épisser (FTC et Yale Cordage), ciseaux coupe-corde, ruban adhésif, décamètres, pointeur laser, tiffors (500 kg et 5T), perceuse sur batterie 54v et mèches à bois (400 à 600 mm + rallonges de mèches), disqueuse et boulonneuse sur batterie, dynamomètre (6t), tensiomètre.

Matériel nécessaire

Vêtements de terrain. Les grimpeurs sont invités à venir avec un kit de grimpe¹ (possibilité pour certain d'être amenés à évoluer dans des sujets d'étude).

Supports inclus

- Accès à l'application mobile et grilles de scores.
- Livret imprimé/relié d'utilisateurs Scores Ceiba.
- Bibliographie et articles de référence.

¹ Le kit de grimpe devra être à jour de sa vérification annuelle

Programme

Jour 1 : Méthodologie/ les principaux systèmes de haubanage

Objectif 1

Connaitre les procédures d'un diagnostic

Contenu 1

- Travailler dans une démarche et avec méthodologie à l'aide d'une approche probabiliste combinatoire.
- Identifier les biais pouvant agir sur les jugements
- Diagnostic mécanique : distinguer les diagnostics probabilité d'échec/Risque de dommage
- Acquérir les notions générales d'un diagnostic structural : Défaillance primaire et pathologies chroniques
- Comprendre le double concept de balance bénéfiques/risques

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenants
3 h	Présentation en salle	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry

Objectif 2

Connaitre les principaux systèmes de haubanage

	Objectifs de gestion	Type d'effets sur l'arbre	
Système préventif	<ul style="list-style-type: none">• Réduction des risques de dommage associés à l'arbre	Passif	
Système curatif	<ul style="list-style-type: none">• Réduction des risques de dommage associés à l'arbre• Réduction des risques de dégradation de l'arbre	Actif	Semi-dynamique
			Statique

Contenu 2

- Principaux systèmes de haubanage : passifs préventifs, actifs curatifs.

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
1 h	Présentation en salle	Philippe Trouillet

Objectif 3

Utiliser une méthode d'évaluation des fourches

Contenu 3

- Évaluation clinique du facteur de sécurité des fourches avec des Outil d'Aide au Diagnostic type logigramme ou scores.
- Réalisation in situ de diagnostics en intuitif puis méthodiques

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
3 h	Travaux de terrain	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry

Aérodynamisme (Cx, forme, déphasage)

Très bon
 Sans particularité
 Médiocre

CEIBA
Diagnostic de l'arbre

Inclusion

Scores & Appli par Ceiba

Jour 2 : Méthodologie, principes mécaniques/ les systèmes curatifs

Démarche et diagnostic mécanique

Objectifs 1

Acquérir les notions générales de bio-mécanique

Savoir examiner un arbre, évaluer un facteur de sécurité, poser un diagnostic mécanique sur fourche

Contenu 1

- Débriefing et retour d'expérience de la journée de terrain de la veille
- Amortissement de masse/degré de mobilité/
- Typologie des symptômes de l'organe fourche.
- L'évaluation clinique du facteur de sécurité des fourches par score (Ceiba) par construction collective

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenants
4 h	Présentation en salle	Philippe Trouillet

Objectif 2

Savoir choisir et poser un système de haubanage

Savoir mesurer une tension

Contenu 2

- Réalisation de diagnostics mécaniques in situ, et test à la rupture (selon possibilités)
- Cas pratiques : Diagnostics et poses de divers systèmes de haubanage (selon les possibilités du site pédagogique)

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
3 h	Application pratique sur le terrain Debriefing en salle, évaluation de la formation	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry



Prise des valeurs sur ancien câble à l'aide d'un tensiomètre

Jour 3 : Applications, expérimentations et discussions

Objectifs 1

Connaître les paramètres à prendre en compte pour le choix d'un système de haubanage
Choisi des systèmes pertinents adaptées aux problématiques
Histoire et innovations dans les systèmes de haubanage

Contenu 1

- Révisions des notions
- Intégration des paramètres dans un tableau de synthèse de la balance B/R
- Compréhension des cycles évolutifs des pratiques et connaissances par un historique métiers
- Présentation des innovations en cours (clous, systèmes passifs statiques, ...)

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
4H	Jeux de révision Présentation en salle Travail collectif	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry

Objectif 2

Histoire et innovations dans les systèmes de haubanage

Contenu 2

- Compréhension des cycles évolutifs des pratiques et connaissances par un historique métiers
- Présentation des innovations en cours (clous, systèmes passifs statiques, ...)

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
2 h	Présentation en salle	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry

Objectif 3

Conclusion et fin de formation

Contenu 3

- Débriefing de la formation/questionnaire de satisfaction de fin de formation

Durée	Moyens pédagogiques	Intervenant
1 h	Salle	Philippe Trouillet/Benoit de Reviers/Guillaume Patry

Références scientifiques sur lesquelles s'appuie la formation

- Alencastro, (de) L. et al. 2017. *Raisonnement clinique : de la théorie à la pratique... et retour*, www.revmed.ch/revue-medicale-suisse
- Ciccone, A. 2012. *La pratique de l'observation*, Contraste n°36.
- Ciccone, A. 2014. *L'observation clinique attentive, une Méthode pour la pratique et la recherche cliniques* (Revue de psychothérapie psychanalytique de groupe).
- Cookson, J.; Epstein, O.; Hornett, G.; Perkin, G.D.; Rakhit, R.; Robins, A.; Watt I. 2012. *Examen clinique*, De Boeck.
- Drénou, C.; Trouillet P., 2021, *La taille des arbres d'ornement*. 2e édition. *Les bourrelets de renforcement* P235 à 238. CNPF
- Drénou, C. 2016. Préface Moore W. *Au delà des idées reçues*. CNPF.
- Dujesiefken, D. and al. 2016. – *a Lifespan Approach*. Roads for Nature - Trees.
- Emberger, C.; Larrieu, L.; Gonin, P. 2016. *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)*. Document technique.
- Favre, D. 2016. *Eduquer à l'incertitude*. Dunod.
- Foucault, M. 1963. *Naissance de la clinique*, Puf.
- Gatto, F.; Vincent, S.; Michel, S. 2016. *À et par la recherche multi-référentielle (qualitative et quantitative)*. Kinésithérapie la Revue.
- Herzig, L. et al. 2011. *Développement, implémentation et utilisation pratique d'un score diagnostique*. Revue médicale Suisse n°295, ISSN: 1660-9379
- Kenneth, R. J. 2014. *A Study of Branch Dynamics on an Open-Grown Tree*. *Arboriculture & Urban Forestry* 2014. 40(3): 125–134
- Johnson, R.C. 1961. *Optimum Design of Mechanical Elements*. John Wiley and Sons, Inc., New York, NY.
- Kahneman, D., Sibony, O., Sunstein C.R., 2021. *Noise: A Flaw in Human Judgment*. Little, Brown Spark; Hachette Book Group
- Kuhn, T.S. 1962. *La structure des révolutions scientifiques*, édition Flammarion (trad, fr. 1983), Paris
- Mattheck, C. 2015. *The body language of trees*. Karlsruhe Institute of Technology.
- Meredith, D.D., K.W. Wong, R.W. Woodhead, and R.H. Worthman. 1973. *Design and Planning of Engineering Systems*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ. 393 pp.
- Moullia B, dans Hallé F., 2008. *Aux Origines Des Plantes - Tome 1, Des Plantes Anciennes À La Botanique Du XXie Siècle*, Fayard
- Niklas, K. 2002, *wind size and tree safety*. *Journal of Arboriculture* 28 (2)
- Niklas, K., Spatz, 2014. *Plant Physics*. The University of Chicago Press
- Niklas, K.; Spatz H.C. 2006. *Allometric theory and the mechanical stability of large trees : proof and conjecture*. *American Journal of Botany* 93(6): 824–828.
- Niklas, K.; Cobb, E.D. ;Marler, T. 2006. *A Comparison between the Record Height-to-Stem Diameter Allometries of Pachycaulis and Leptocaulis Species*. *Annals of Botany* 97: 79–83,

- Norris, M. 2007. *Tree Risk Assessments – What Works – What Does Not – Can We Tell?*, ISAAC Conference Perth (Australie)
- Rinn, F. 2011. *Basic aspects of mechanical stability of tree Cross sections*, Arborist_News
- Riverin-Simard, D. et al. 1997. *Paradigmes et débats méthodologiques de recherche*, Centre de recherche sur le développement de carrière, Université Laval (Montréal) - Cahiers de la recherche en éducation, vol. 4, no 1
- Ruste S. 2023. *Trees Adjust the Shape of Branch Unions to Increase Their Load-Bearing Capacity* - Faculty of Resource Management, University of Applied Sciences and Arts, Büsingenweg 1a, 37077 Göttingen, Germany
- Sellier, D.; and Fourcaud, T. 2009. *Crown structure and wood properties: Influence on tree sway and response to high winds*. American Journal of Botany 96:885–896.
- Sibony, O. 2014. *Vous allez commettre une terrible erreur!* Champs, édition revue et augmentée, Flammarion 2019
- Slater, D. 2017. *Assessment of Tree Forks Course Notes* - Arboricultural Association
- Slater, D. 2022. *Branch Junctions : A classification system for arborists* - Guidance Note 14, Arboricultural Association
- Sterken, P. 2021, *Une lettre ouverte sur la "courbe de basculement généralisée" des essais de traction SIM, l'analyse "dynamique" de la charge du vent SIM et la VTA*
- Taleb N.N., 2012. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*
- Telewski, F. 2016. *Thigmomorphogenesis : the response of plants to mechanical perturbation*. Review n°28 - Talus hortus 23(1) 2016. 1-16.
- Telewski, F. 2008. *A unified hypothesis of mechanoperception in plants*. American journal of botany 93(10): 1466-1467.
- Trouillet, P., 2023. *Evaluation des probabilités d'échec*. La lettre de l'arboriculture n°111 mars avril, SFA.
- Trouillet, P., 2022, *The clinical model*. ARBMagazine 197-pp36-38. The Arboricultural Association.
- Trouillet, P., 2022. *Diagnosis biases*. ARBMagazine 198 fall. The Arboricultural Association.
- Trouillet, P., 2022. *Les modèles d'expertise en arboriculture d'agrément*. La lettre de l'arboriculture n°107. Juillet Aout, SFA.
- Trouillet, P., 2022. *Échelle linéaire et scores cliniques prédictifs*. La lettre de l'arboriculture n°104 Janvier/Février, SFA.
- Trouillet, P. (2020) Mémoire de recherche Master 2 - *L'identification des conditions à remplir pour construire une formation de haute qualité à destination des gestionnaires, des prescripteurs et des formateurs en arboriculture ornementale*. Sciences de l'Éducation spécialité RISO (Responsable d'Ingénierie des Systèmes d'Organisation), Université Paul Valéry - Montpellier 3.
- Trouillet, P.; Rollux P.E. *Appréciation des risques associés aux arbres : état des connaissances en 2022*. N°112 La lettre de l'arboriculture mai juin, SFA
- Union régionale des professionnels de la santé. *Les échelles d'évaluation et les classifications*. www.urps-infirmiere-paca.fr.
- Witorski, R. 2007. *De la fabrication des compétences*. Éducation permanente, Hal-00172696
- Wessoly, L.; Erb, M. 2016. *Manual of Tree Statics and Tree Inspection*. Patzer Verlan.



Ceiba, diagnostic de l'arbre

Philippe Trouillet, 74 chemin de la Galère, 13710 Fuveau Numéro organisme de formation : 93131854213

N° SIRET 889 427 902 00016 - APE 7490B - RCS Aix-en-Provence

