



Barème de l'arbre

Un outil pour  
connaître la valeur des

**ARBRES**

& évaluer les dégâts.

## VIE : Valeur Intégrale Évaluée de l'arbre



Valeur  
Intégrale  
Évaluée  
de l'arbre

Co-auteurs :



77 Seine-et-Marne  
**ca.u.e**  
Conseil d'architecture, d'urbanisme  
et de l'environnement

Co-financeurs :

  
**Val'hor**  
Les professionnels du végétal



**Plante & Cité**  
Ingénierie de la nature en ville

## Auteurs

- Augustin Bonnardot - Forestier Arboriste Conseil - CAUE de Seine-et-Marne (CAUE77)
- François Freytet - Ingénieur forestier - Copalme
- Pauline Laille - Ingénieure chargée de mission - Plante & Cité
- Corinne Bourgery - Ingénieure agronome, urbaniste - CITARE

## Testeurs

- Grand Lyon
- Orléans Métropole
- Communauté d'agglomération Paris - Vallée de la Marne
- Communauté urbaine de Poitiers
- Ville d'Angers
- Ville de Beaucouzé
- Ville de Douai
- Ville de La Rochelle
- Ville de La Roche-sur-Yon
- Ville de Lyon
- Ville de Montélimar
- Ville de Montpellier
- Ville d'Orléans
- Ville de Paris
- Ville de Poitiers
- Ville de Saint-Germain-en-Laye
- Ville de Saint-Jean-de-Braye
- Ville de Toulouse

## Remerciements

- AgroPariTech - Foresterie urbaine
- Allées Avenues
- Arbres Remarquables Bilan Recherches Études Sauvegarde
- Association des Ingénieurs Territoriaux de France
- Association des Techniciens Territoriaux de France
- Christophe Drénou - Docteur Ingénieur - Institut pour le Développement Forestier
- Claire Atger - Docteur - Pousse Conseil
- Experts forestiers de France CNIEFEB
- Fédération Nationale des Producteurs de l'Horticulture et des Pépinières
- Groupe d'Étude de l'Arbre
- Groupement des Experts Conseil en Arboriculture Ornementale
- Hortis - Les responsables d'espaces nature en ville
- Office National des Forêts - Arbre Conseil
- Qualiarbre
- Société Française d'Arboriculture
- Union Nationale des Entreprises du Paysage
- Yves Caraglio - Chercheur - Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

## Pour citer ce document

COPALME, CAUE77, Plante & Cité, 2020. Barème de l'arbre. VIE : Valeur Intégrale Évaluée de l'arbre. 44 p



<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>3</b>
1.1	CONTEXTE ET ENJEUX .....	3
1.2	REALISATION .....	3
1.3	OBJECTIFS DE LA DEMARCHE.....	4
1.4	L'ENJEU DE RECONNAISSANCE.....	4
<b>2</b>	<b>Caractéristiques du barème VIE .....</b>	<b>5</b>
2.1	PRINCIPES DIRECTEURS.....	5
2.2	FONCTIONS ET PERIMETRES D'UTILISATION .....	6
2.3	DOCUMENTS ET SERVICES .....	7
2.4	SOURCES .....	8
<b>3</b>	<b>Méthode de calcul.....</b>	<b>12</b>
3.1	FORMULES, INDICES, ET PONDERATIONS .....	12
3.1.1	Conditions d'application.....	12
3.1.2	Formules de calcul.....	12
3.1.3	Discussion sur le choix et la pondération des indices .....	13
3.2	VALEUR MINIMALE D'UN ARBRE .....	13
3.3	LE TAXON : INDICE ESPECE <i>IE</i> .....	13
3.3.1	Identification botanique.....	13
3.3.2	Prix du taxon en pépinière.....	14
3.3.3	Part du prix de vente – <i>IP</i> .....	14
	Tableau 2 : Exemples de modulation du prix de vente à partir des dimensions du tronc .....	14
3.3.4	Capacité de séquestration carbone – <i>ICb</i> .....	15
3.3.4	Potentiel allergisant du pollen – <i>IPol</i> .....	16
3.3.5	Capacité d'émission de COV – <i>ICOV</i> .....	17
3.3.6	Statut du taxon – <i>ITax</i> .....	18
3.4	LES DIMENSIONS DE L'ARBRE : INDICE TRONC ET HOUPPIER – <i>ITH</i> .....	19
3.4.1	Circonférence du tronc – <i>IT</i> .....	19
3.4.2	Volume du houppier – <i>IH</i> .....	21
3.5	LA RELATION AU PAYSAGE, AU SITE ET AU TERRITOIRE : INDICE PAYSAGE – <i>IS</i> .....	23
3.5.1	Place de l'arbre dans le paysage – <i>IPay</i> .....	23
	Tableau 12 : Valeurs de <i>IPay</i> . Source : Copalme, 2017.....	24
3.5.2	Protections et labels liés au site – <i>IPL</i> .....	24
	Tableau 13 : Valeurs de <i>IPL</i> . Source : Copalme, 2017 .....	25
3.5.3	Caractéristiques de la commune – <i>ICom</i> .....	25
3.5.4	L'entretien de l'arbre – <i>IEnt</i> .....	29
	Tableau 22 : Grille d'appréciation des conditions liées au sol.....	31
3.5.5	Les agréments / désagréments générés par l'arbre – <i>IA/D</i> .....	31
	Tableau 24 : Grille d'appréciation des désagréments générés par l'arbre .....	33
3.5.6	Les qualités écologiques de l'arbre – <i>IEco</i> .....	33
	TABLEAU 25 : GRILLE D'APPRECIATION DES DESAGREMENTS GENERES PAR L'ARBRE.....	33
3.6	LES ETATS DE L'ARBRE : INDICE ÉTATS – <i>IET</i> .....	33
	Tableau 26 : Valeurs de <i>IET</i> . Source : Copalme, 2018.....	34
3.6.1	Appréciation de l'état de tenue mécanique – <i>ETmeca</i> .....	34
	Tableau 27 : Grille d'appréciation de la dangerosité de l'arbre – état de tenue mécanique, <i>ETmeca</i> .....	34
3.6.2	Appréciation de l'état physiologique et sanitaire – <i>ETsani</i> .....	34
	TABLEAU 28 : GRILLE D'APPRECIATION DE L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE ET SANITAIRE, <i>ETsani</i> .....	35
3.7	LE CARACTERE REMARQUABLE : INDICE <i>IR</i> .....	35
<b>4</b>	<b>Évaluation des dégâts causés à l'arbre.....</b>	<b>36</b>

<b>5</b>	<b><i>Pistes de travail pour le développement du barème</i></b>	<b>37</b>
5.1	<b>ACTUALISATION DU BAREME</b>	37
5.2	<b>DE L'INDIVIDU AU GROUPE</b>	37
5.3	<b>LE TRAITEMENT PAR LOTS DES DONNEES</b>	37
5.4	<b>LA VALEUR D'AVENIR DES JEUNES PLANTATIONS</b>	38
5.5	<b>UN BAREME INTERNATIONAL ?</b>	38
	<b><i>Table des illustrations</i></b>	<b>39</b>
	<b><i>Bibliographie</i></b>	<b>41</b>

# 1 Introduction

## 1.1 Contexte et enjeux

De manière générale, les barèmes d'évaluation de la valeur des arbres ont pour vocation de :

- › Fixer la valeur monétaire contributive à la valeur vénale d'un bien, d'un patrimoine immobilier ou arboricole.
- › Indemniser un préjudice (perte totale ou dégradation, expropriation, etc.).
- › Sensibiliser et communiquer sur l'arbre.
- › Orienter la gestion du patrimoine arboré.
- › Fournir une aide et des références précises pour l'aménagement d'un espace, depuis l'établissement du programme jusqu'à la réalisation du chantier, sans oublier la conception du projet et la définition des solutions techniques.

En l'absence d'une réglementation nationale ou d'un barème universel, l'évaluation de la valeur des arbres n'est pas obligatoire, et donc, dans la plupart des cas, absente. Les arbres sont souvent les oubliés des aménagements et en paient le prix fort : abattages, dégradations.

Peu nombreux sont les propriétaires à s'être doté d'un barème, parmi ceux existants. Cela est le cas pour une faible proportion de propriétaires publics, essentiellement des collectivités territoriales, les plus importantes ou les plus sensibilisées à l'intérêt des arbres.

Le recours à l'évaluation de la valeur des arbres et à celle des dégâts intervient en cas de litige, de plainte ou de déclaration de sinistre. Si le propriétaire n'a pas officiellement adopté ou adapté un des barèmes existants, l'évaluation est réalisée par lui-même ou par un expert arboriste. La méthode courante, en l'absence de barème universel est de comparer les résultats obtenus par plusieurs barèmes, choisis parmi les plus courants.

La proposition d'un barème gratuit, facilement accessible et adoptable, entend combler cette lacune. Son adoption et sa reconnaissance par le plus grand nombre, et notamment par les instances professionnelles sont un enjeu primordial.

Dans ce contexte, et bien consciente de la difficulté de l'entreprise, l'association Copalme, en partenariat avec le CAUE77, a entrepris en 2016 la définition d'un nouveau barème d'évaluation de la valeur des arbres, dans le cadre de son objectif de publication d'ouvrages pratiques et de diffusion des connaissances. Pour le CAUE 77, il s'agit d'une action s'inscrivant dans le cadre de ses actions de sensibilisation et de promotion des arbres initiées depuis plus de quarante ans.

Le projet de barème de l'arbre a été présenté lors du colloque professionnel *Embranchements 2017* organisé par la Ville de Nancy ; il a alors fait l'objet d'articles dans la presse spécialisée.

## 1.2 Réalisation

Le barème de l'arbre a été travaillé à partir de 2017 dans le cadre d'une convention tripartite de partenariat entre Copalme, le CAUE 77 et Plante & Cité. Il a été reconnu comme un projet ambitieux, sérieux, et très intéressant lors de la réunion du Conseil scientifique de Plante & Cité le 28 mars 2017.

L'équipe projet est constituée de François Freytet (Copalme), Augustin Bonnardot (Copalme, CAUE77), Pauline Laille (Plante & Cité), Alice Meyer-Grandbastien (Plante & Cité), et Corinne Bourgery (CITARE). Elle fait régulièrement appel à des appuis externes, experts scientifiques, et techniques sur différents aspects du projet.

VIE a fait l'objet d'une phase de tests, essentielle pour préciser et affiner les critères et leur pondération. Ces tests ont été réalisés par ou sous la conduite de Corinne Bourgery, Pauline Laille, Augustin Bonnardot et François Freytet. Les personnes ayant participé aux tests sont les suivantes : J.L. Aimard, G. Alméras, F. Alric, R. Bedhomme, R. Beneteau, T. Bétirac, S. Collin, J. Couillet, F. Della Via, J.C. Dhainaut, S. Gauthier, T. Gay, P. Héry, G. Hougrou, A. Kettler, A. Lucas, C. Marien, H. Mifsud, T. Molia, J.P. Orange, V. Pellerin, P. Pellet, C. Pettier, Y. Philip, M. Pignatell, F. Ségur, U. Thiébaud, et J.F. Uliana.

Ces tests ont été réalisés en septembre 2018 et ont donné lieu, lors d'une réunion organisée en décembre 2018 à une série d'ajustements et d'améliorations.

Ont participé à cette réunion :

- › Erwan Baron - Gérant des pépinières Chauviré
- › Frédéric Bizière - Expert en arboriculture, président du Groupement des Experts Conseils en Arboriculture Ornementale (GECOA)
- › Augustin Bonnardot - Forestier arboriste conseil - CAUE77
- › Véronique Brun - Chargée de missions - Fédération Nationale des Producteurs de l'Horticulture et de la Pépinière
- › Rodolphe Debruille - Pépinières Guillot-Bourne
- › Maxime Fauqueur - Vice-président de Arbres Remarquables, Bilan, Recherches, Etudes et Sauvegarde (A.R.B.R.E.S.)
- › Marie-Reine Fleisch - Enseignante-chercheuse, responsable du pôle Foresterie urbaine à AgroParisTech
- › François Freytet - Ingénieur forestier - Copalme
- › Sara Ghassab - Expert en arboriculture - GECOA
- › Loïc Gourbrein - Arboriste grimpeur, président de SEQUOIA
- › André Guyot - Représentant du collège des maîtres d'ouvrage de la Société Française d'Arboriculture (SFA)
- › Aline Haeringer - Chef de projets études - VAL'HOR
- › Pauline Laïlle – Ingénieure chargée de mission - Plante & cité
- › Bertrand Martin - Responsable exploitation - Direction des Jardins de la ville de Rennes, Hortis, Plante & cité
- › Bruno Mayeux - Expert en arboriculture et expert judiciaire - Silvavenir
- › Chantal Pradines - Ingénieur Centrale, déléguée générale de Allées Avenues
- › Christian Riboulet - Expert en arboriculture - Cabinet d'expert Riboulet, Centre de l'arbre
- › Béatrice Rizzo - Expert en arboriculture en charge de la Gestion du patrimoine arboré de la Ville de Paris
- › Hélène Rouquette - Directrice du Service Nature et paysage de la ville de la Rochelle
- › Olivier Rouvreau - Trésorier de SEQUOIA
- › Fabrice Salvatoni - Secrétaire de Copalme
- › Rémi Trivalleto – Amateur

### 1.3 Objectifs de la démarche

Le barème de l'arbre est un outil destiné à :

- › Intégrer au mieux l'ensemble des fonctions, agréments, et désagréments que l'on reconnaît désormais aux arbres.
- › Corriger les lacunes des anciens barèmes.
- › Être accessible gratuitement via internet.
- › Traduire la perception sociale et sociétale des arbres et de la place qu'ils occupent.
- › Être évolutif afin d'intégrer les évolutions de la société et des connaissances.

Démocratisation, modernité, gratuité, simplicité, accessibilité, évolution, et efficacité sont les principes qui ont guidé l'élaboration de ce nouveau barème. Ceci afin d'aboutir à de plus larges protections et prises en compte des arbres, par le biais de la reconnaissance et l'adoption du barème par les propriétaires et les gestionnaires de patrimoine arboré, les experts en arboriculture ornementale et forestiers, les assureurs, les instances judiciaires, l'État, etc.

### 1.4 L'enjeu de reconnaissance

La validation, l'approbation, puis l'adoption et l'appropriation du barème de l'arbre par les utilisateurs et les communautés d'utilisateurs<sup>1</sup> est un processus primordial. En effet, c'est par le consensus sur le contenu du barème que ce dernier trouvera et prouvera sa crédibilité, sa légitimité, et son efficacité. Des représentants des utilisateurs (associations professionnelles et collectivités) ont donc été associés aux différentes phases de test, communication, et validation du barème.

---

<sup>1</sup>Associations professionnelles telles que Hortis, AITF, GECOA..., associations d'élus, interprofession de l'assurance, associations de sauvegarde des arbres, experts, gestionnaires...

## 2 Caractéristiques de ViE

### 2.1 Principes directeurs

L'outil ViE suit un certain nombre des principes directeurs en termes de méthode d'évaluation et de nature du résultat obtenu (valeur, signification). Il ambitionne de :

- › Être un système puissant, simple et adaptable, avec un nombre restreint de critères, de faible amplitude, d'où une faible marge d'appréciation, et donc une assez grande précision.
- › Utiliser des critères objectifs basés sur des données scientifiques.
- › Être suffisamment souple pour évaluer la valeur d'un jeune arbre tout comme celle d'un arbre exceptionnel et remarquable, ou encore la valeur des végétaux courants comme celle d'essences plus rares.
- › Perdurer dans le temps, grâce à des mises à jour régulières en lien avec l'évolution des connaissances scientifiques, au fil de leur actualisation et de leur meilleure précision.
- › Être non plafonné pour les arbres de forte valeur, mais avec toujours une valeur minimale.
- › Intégrer objectivement les aspects positifs et les aspects négatifs de l'arbre.
- › Pouvoir prendre en compte les capacités et connaissances de l'évaluateur.trice, selon un système à tiroirs, avec une valeur qui s'affine au fur et à mesure que les différentes caractéristiques de l'arbre sont déterminées, ou précisées.

La valeur d'un arbre varie positivement avec :

- › Les bénéfices qu'il apporte à la communauté (services).
- › Les bénéfices écologiques qu'il apporte à l'écosystème.
- › Son âge : plus l'arbre est âgé, plus sa valeur est grande (l'âge n'est pas un critère utilisé, mais la circonférence du tronc traduit en bonne part cette donnée).
- › Ses dimensions : plus l'arbre est imposant, plus sa valeur est grande. Plus l'arbre a réalisé son potentiel de croissance, plus sa valeur est grande.
- › Sa rareté et sa relation aux habitants et aux usagers. Moins il y a d'arbres dans un territoire donné, plus l'arbre a de valeur. Plus il y a de personnes susceptibles de voir ou côtoyer l'arbre, et plus forte est sa valeur.
- › Son éventuel caractère remarquable.

La valeur d'un arbre varie négativement avec :

- › Certaines de ses caractéristiques intrinsèques, liées à son espèce : pouvoir allergisant du pollen, caractère invasif etc.
- › Les désagréments qu'il procure (notion de disservices).
- › Son état sanitaire, mécanique, physiologique : plus ses états sont mauvais, plus sa valeur diminue.
- › Le coût des interventions nécessaires à son maintien (tailles, maintenance des équipements), à son suivi (diagnostics), à ses soins et traitements (lutte contre ravageurs, haubanage, étayage etc.), à la réparation des dégâts qu'il occasionne (salissure des murs et des sols, soulèvement des sols, dégâts causés par les chutes et ruptures etc.).

### Illustration : Évolution théorique de la valeur de l'arbre et des coûts liés à son entretien, sur sa durée de vie.

La valeur d'un arbre, augmente sur sa durée de vie. Cette valeur s'effondre si l'arbre subit une dégradation de son état : il est alors abattu.

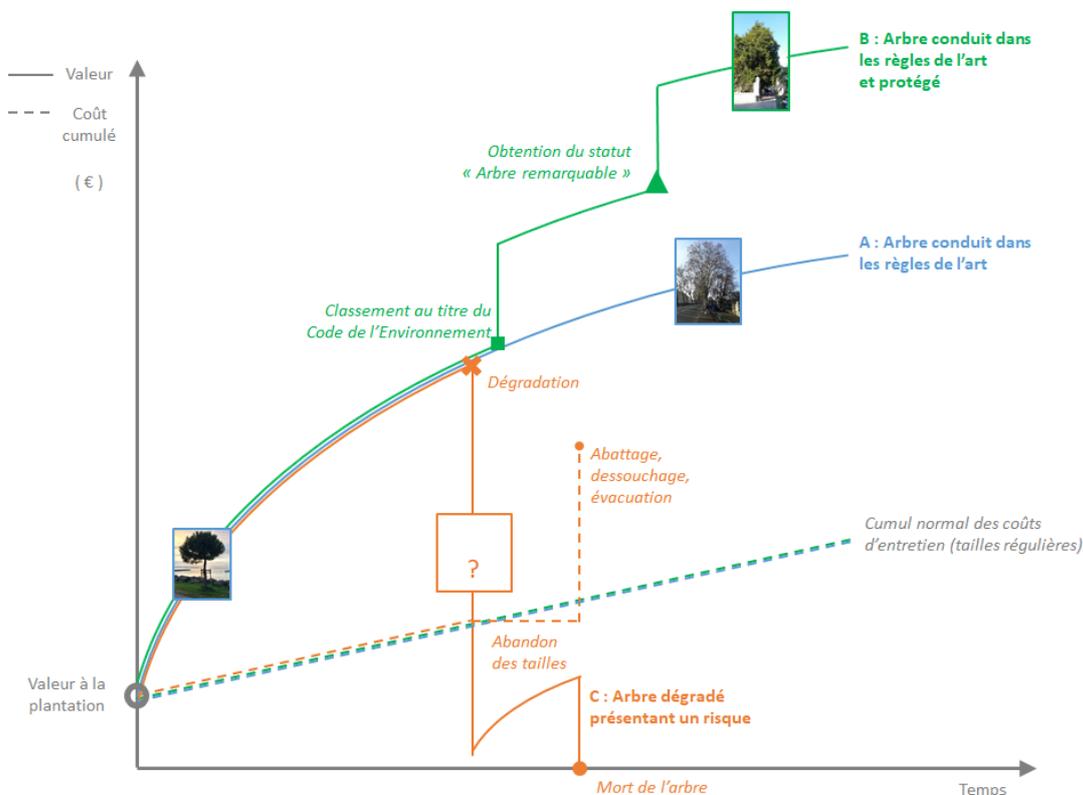


Figure 1 : Évolution théorique de la valeur de l'arbre et des coûts liés à son entretien, sur sa durée de vie

Sur le schéma, l'arbre A est conduit dans les règles de l'art et présente une valeur croissante sur une période considérable. L'arbre B bénéficie d'abord de l'instauration d'une protection réglementaire (ici au titre du Code de l'Environnement), puis d'un classement officiel comme arbre remarquable. Ces changements sont des marqueurs de l'intérêt de l'arbre pour la collectivité et se traduisent par des augmentations de sa valeur. L'arbre C subit une dégradation importante et consécutivement une diminution drastique de sa valeur, qui se remet à augmenter avant de s'annuler avec son abattage.

## 2.2 Fonctions et périmètres d'utilisation

La valeur VIE obtenue pour un arbre donné pourra servir à :

- › Le préserver de façon préventive.
- › Évaluer financièrement la perte de valeur suite à un dégât.
- › Constituer une source, une référence, et un support pour l'évaluation des dommages dans le cas ou non d'un contentieux.
- › Évaluer une atteinte au paysage et à la qualité de vie, au bien-être, au confort des habitants, au patrimoine (au sens culturel et historique), à la biodiversité, et à l'environnement.
- › Prendre part à l'évaluation de la valeur d'un bien dans le cadre des transferts de propriété (vente, donation, succession etc.) et être un moyen tangible de sensibilisation des propriétaires vis-à-vis des arbres et de leur responsabilité en termes de préservation et de bon entretien.
- › Être un outil pour la réalisation des études préalables, puis servir de base pour l'élaboration d'un programme d'aménagement, et enfin permettre l'évaluation du ou des projets du point de vue de leur impact sur les arbres.
- › Alimenter des actions de sensibilisation, de communication, de sauvegarde.

- › Fournir un cadre pour des discussions ou des polémiques sur l'intérêt et la valeur des arbres.
- › Évaluer les opérations réalisées ou envisagées : taille, taille radicale, travaux etc.
- › Fournir une meilleure connaissance du patrimoine arboré que l'on possède, que l'on gère.

VIE s'applique :

- › Aux jeunes arbres ayant repris, après constat de reprise et réception définitive et sans réserve.
- › Aux arbres d'une circonférence de tronc à 1,30 m supérieure ou égale à 8 cm.
- › À tous les arbres, quel que soit leur port (libre, architecturé, en têtard, en cépées, etc.).

Mais VIE ne permet pas d'évaluer :

- › La valeur marchande du bois issu de la coupe de l'arbre ainsi que la valeur marchande des productions de l'arbre.
- › Les coûts d'entretien passés.
- › Les coûts d'entretien à venir, y compris les frais ultimes.
- › Les arbres morts et les chandelles.
- › Les arbres *stricto sensu* de production : forestiers ou fruitiers.
- › Les peuplements forestiers.
- › Les arbres hors territoire national de la France métropolitaine.

**VIE est valable uniquement six mois après la date de son application.** Les auteurs considèrent qu'au cours de ce laps de temps les données relatives à l'arbre évoluent peu, et qu'en conséquence la valeur VIE reste sensiblement identique.

Le barème de l'arbre a été conçu pour le plus grand nombre et ne nécessite que de maîtriser des notions de base. Les données à collecter sont simples. Dans la pratique, chaque évaluateur.trice effectuera l'évaluation des arbres à partir de ses connaissances et de ses compétences. Si ces dernières sont limitées, cela n'empêche pas l'évaluation. Celle-ci pourra toujours être affinée quand des précisions seront apportées pour l'appréciation de tel ou tel critère. Cependant, la pertinence de l'évaluation dépend de la qualité des informations renseignées et par conséquent de l'expertise de l'évaluateur.trice. Ce barème ne constitue pas non plus un système restreint à l'évaluation de la valeur définie comme « *la valeur financière qu'un arbre apporte au bien immobilier sur lequel il se situe* » (Méthode Ifin Bary-Lenger & Nebout, 2002).

VIE est une valeur brute exempte de toutes taxes, elle est exprimée en Euros Hors Taxe (HT).

## 2.3 Documents et services

Le tableau suivant liste les éléments principaux produits pour VIE par les auteurs.

Dénomination	Objet
<b>Le site et l'application</b>	La plateforme <a href="http://www.baremedelarbre.fr">www.baremedelarbre.fr</a> , maintenue et administrée par Plante & Cité, comporte l'ensemble de la documentation liée au barème de l'arbre. On y retrouve notamment tous les documents listés dans ce tableau. La plateforme permet également l'accès à VIE permettant de mettre en œuvre l'évaluation. L'évaluateur.trice saisit ses données dans un formulaire en ligne. À partir de ces informations et des bases de données de l'application, un calculateur automatique génère un rapport PDF comportant toutes les informations nécessaires pour comprendre et utiliser les résultats.
<b>La notice VIE</b>	Mode d'emploi de VIE, librement téléchargeable. La notice liste les données nécessaires pour mener VIE, ainsi que des indications pour produire ou rassembler ces données.
<b>Le référentiel VIE</b>	Présentation détaillée de VIE qui comporte : <ul style="list-style-type: none"> <li>› Des études de cas et des exemples,</li> <li>› La justification des critères utilisés pour l'évaluation, des indices et de leur pondération,</li> <li>› La présentation du mode de travail, de tests et de validation.</li> </ul>
<b>La fiche terrain VIE</b>	L'application permet d'utiliser VIE sur le terrain via un dispositif mobile (tablette, smartphone). La

fiche terrain papier, que l'évaluateur.trice doit imprimer, permet de relever les données sur le terrain pour les reporter dans l'application une fois de retour au bureau.

## 2.4 Sources

Le barème de l'arbre s'inscrit dans la filiation du barème BEVA en en reprenant le principe de calcul (Barème d'évaluation de la valeur des arbres, 2012)(La valeur de vos arbres, 2010). Le prix du taxon en pépinière constitue donc l'étalon de départ permettant de calculer la valeur VIE d'un arbre. Plusieurs indices traduisant les caractéristiques du taxon et de l'arbre évalué interviennent ensuite comme multiplicateurs de cette valeur initiale. Les différents indices sont définis plus loin dans ce document, et les sources utilisées pour les établir sont listées dans le Tableau 1 ci-dessous (reportez-vous à la bibliographie en fin de document pour consulter les sources en détails).

Dénomination	Définition
	Source
<b>Dénomination taxonomique</b>	<p>Liste des taxons considérés comme des arbres et sur lesquels le barème de l'arbre est opérant. Cette liste compile plusieurs sources, dont les dénominations ont été harmonisées à partir de la base de données Végébase élaborée par Plante &amp; cité et accessible via l'application Floriscope (Plante &amp; Cité, 2017) : <a href="http://www.floriscopes.io">www.floriscopes.io</a>. La consultation de Floriscope permet d'identifier d'éventuelles coquilles, synonymies, ou remplacements.</p> <p><i>Flore Forestière Française</i>, tomes 1, 2, 3 (Rameau, et al., 2003)</p>
<b>Prix moyen du taxon en pépinière</b>	<p>Prix moyen en pépinière hors taxe (€ HT) pour un arbre solitaire de catégorie tige 18/20 MG (motte grillagée) ou catégorie 250/300 MG pour les résineux et les cépées. Lorsque le taxon n'était pas disponible dans cette dimension dans les catalogues examinés, c'est la dimension la plus proche qui a été retenue.</p> <p>Le prix moyen de chaque taxon a été calculé à partir de l'examen des catalogues 2019 que huit pépiniéristes français, partenaires de Floriscope, ont transmis à cette fin. Il s'agit des pépinières Charentaises, Chauviré, Cholat, Guillot-Bourne II, Imbert, Jacquet, Lafitte, et du Val d'Erdre.</p>
<b>Grandeur du taxon</b>	<p>Hauteur potentielle de l'arbre adulte (caractéristique du taxon).</p> <p>Classes de grandeurs définies et publiées par l'Institut pour le développement forestier (IDF) : <i>Planter aujourd'hui, bâtir demain: Le préverdissement</i> (Guinaudeau, 1987) et <i>L'arboriculture urbaine</i> (Maillet &amp; Bourgery, 1993). Les données ont été complétées à partir de plusieurs ouvrages :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Guide illustré des érables</i> (Le Hardÿ de Beaulieu A. , 2001)</li> <li>› <i>Botanica, encyclopédie de botanique et d'horticulture</i> (Collectif, 1997)</li> <li>› <i>Les chênes</i> (Camus, 1938)</li> <li>› <i>Guide illustré des chênes</i> (Le Hardÿ de Beaulieu &amp; Lamant, 2010)</li> <li>› <i>Magnolia</i> (Langlois &amp; Jancel, 2010)</li> <li>› <i>Encyclopédie universelle des 15000 plantes et fleurs de jardin</i> (Brickell &amp; Mouliane, 2004)</li> <li>› <i>Larousse des arbres</i> (Brosse, 2000)</li> </ul>
<b>Longévité du taxon</b>	<p>Durée de vie potentielle (caractéristique du taxon).</p> <p>Ouvrages consultés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Flore Forestière Française</i>, tomes 1, 2, 3 (Rameau, et al., 2003)</li> <li>› <i>Les résineux</i> (Riou-Nivert, 2001)</li> </ul> <p>Ainsi que les livres cités ci-dessus pour la grandeur du taxon.</p>
<b>Densité du bois du</b>	Densité du bois en g/cm <sup>3</sup> (caractéristique du taxon).

<b>taxon</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Global Wood Density Database</i> (Zanne A. , et al., 2009)</li> <li>› <i>Towards a worldwide wood economics spectrum</i> (Chave, et al., 2009)</li> </ul>
<b>Caractère allergène du taxon</b>	<p>Le potentiel allergisant d'une espèce végétale est la capacité de son pollen à provoquer une allergie pour une partie non négligeable de la population (caractéristique du taxon).</p> <p><i>Potentiel allergisant des pollens</i> (Réseau National de Surveillance Aérobiologique, s.d.)</p>
<b>Potentiel d'émission de COVs du taxon</b>	<p>Potentiel d'émission de Composés Organiques Volatils (caractéristique du taxon).</p> <p><i>Brooklyn's urban forest</i> (Nowak, Crane, Stevens, &amp; Ibarra, 2002), cité dans <i>Sauver les plantes pour sauver l'humanité</i> (Urban &amp; Urban, 2015).</p>
<b>Protection réglementaire du taxon</b>	<p>Caractère patrimonial du taxon : inscription dans des listes de protection nationales, régionales, ou départementales (caractéristique du taxon dans son environnement).</p> <p>La liste des espèces protégées au niveau européen est publiée dans la Directive européenne Habitat-Faune-Flore (1992). Les espèces protégées au niveau européen figurent automatiquement dans les listes des espèces protégées au niveau national.</p> <p>La liste des espèces protégées au niveau national est donnée dans l'Arrêté prévenant la disparition d'espèces végétales menacées (1982).</p> <p>Pour les espèces protégées au niveau régional (selon la définition administrative des régions en vigueur en 2016), les textes officiels utilisés sont les Arrêtés ministériels relatifs à la liste des espèces végétales protégées, dans la région considérée, complétant la liste nationale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Corse (1986)</li> <li>› Picardie (1989)</li> <li>› Limousin (1989)</li> <li>› Auvergne (1990)</li> <li>› Haute-Normandie (1990)</li> <li>› Bourgogne (1992)</li> <li>› Franche-Comté (1992)</li> <li>› Provence-Alpes-Côte d'Azur (1994)</li> <li>› Midi-Pyrénées (2005)</li> </ul> <p>Les arrêtés suivants ont également été examinés, mais les listes ne contiennent pas d'arbres :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Poitou-Charentes (1988)</li> <li>› Champagne-Ardenne (1988)</li> <li>› Nord-Pas-de-Calais (1991)</li> <li>› Île-de-France (1991)</li> <li>› Rhône-Alpes (1991)</li> <li>› Alsace (1993)</li> <li>› Centre (1993)</li> <li>› Pays de la Loire (1993)</li> <li>› Lorraine (1994)</li> <li>› Basse-Normandie (1995)</li> <li>› Languedoc-Roussillon (1998)</li> <li>› Aquitaine (2002)</li> </ul>
<b>Indigénat / Chorologie du taxon</b>	<p>Taxon observé dans son aire de répartition naturelle ou non (indigénat au sens strict, au sens large, espèce exotique envahissante, espèce horticole) (caractéristique du taxon).</p> <p>Pour le caractère indigène, par département :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Synthèse des listes des Conservatoires Botaniques Nationaux – projet Chorologie départementale</i>, publié sur le site de Tela Botanica (Julve &amp; Bock, 2016)</li> </ul> <p>Pour le caractère envahissant :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arrêté ministériel relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales</li> </ul>

	<p>(2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Code de Conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes</i>(VAL'HOR, 2019)</li> </ul>
<b>Caractère toxique ou piège du taxon</b>	Caractère néfaste pour la faune et entomofaune locales (caractéristique du taxon).
	Tison Yohan - Technicien écologue.
<b>Caractère nourricier du taxon</b>	Caractère nourricier pour la faune et entomofaune locales (caractéristique du taxon).
	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Travaux de Heydemann (Heydemann, 1980), cités par Altenkirch(Altenkirch, 1986) dans <i>Ecologie forestière</i> (Otto, 1998)</li> <li>› Travaux de Southwood(Southwood, 1961) et Kennedy (Kennedy &amp; Southwood, 1984), dans <i>Composer avec la nature en ville</i> (Cerema (ex CERTU), 2009)</li> <li>› <i>Des plantes et leurs insectes</i> (Didier &amp; Guyot, 2012)</li> <li>› <i>Les arbres et leurs hôtes. La vie insoupçonnée dans les arbres et arbustes</i> (Spohn &amp; Spohn, 2018)</li> </ul>
<b>Capacité du taxon à reconstituer son houppier</b>	<p>Christophe Drénou - Botaniste. Yves Caraglio - Chercheur - CIRAD.</p>
<b>Dimensions de l'arbre évalué</b>	<p>Mesure des dimensions de l'arbre, prises sur le terrain par l'évaluateur.trice :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Circonférence du tronc à 1,30 m,</li> <li>› Diamètre du houppier,</li> <li>› Hauteur totale,</li> <li>› Hauteur de la première feuille vivante.</li> </ul> <p>Complément pour les arbres conduits en forme architecturée :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Évaluation du volume du houppier.</li> </ul>
	<p>Renseigné par l'évaluateur.trice (d'après mesures réalisées sur le terrain). Les standards recommandés pour la mesure sont ceux décrits dans la fiche <i>Mesurer les arbres</i> du CAUE 77 (Bonnardot &amp; Freytet, 2020).</p>
<b>Rôle de l'arbre évalué dans le paysage</b>	Intégration paysagère (caractéristique du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice (choix dans une liste pré-établie).
<b>Protection et labels liés au site sur lequel se trouve l'arbre</b>	<p>Protection au titre des Codes de l'Environnement, du Patrimoine, de l'Urbanisme ; Labels éventuels (caractéristiques du sujet). Fiche conseil CAUE 77 « Réglementation – Protection des arbres contre les abattages et les dégradations » (Bonnardot 2020). <a href="http://www.legifrance.gouv.fr">www.legifrance.gouv.fr</a></p>
	<p>Renseigné par l'évaluateur.trice (choix dans une liste pré-établie). Les auteurs recommandent pour ce faire la consultation des documents règlementaires (notamment PLU(i)) et des sources suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'INPN (inventaire national du patrimoine naturel), qui permet d'identifier les espaces naturels ou protégés à l'échelle d'un territoire à l'aide d'un outil de recherche (MNHN) ou d'une visualisation cartographique (MNHN), également accessible via le Géoportail (IGN).</li> <li>› L'Atlas des patrimoines, qui permet d'identifier les sites protégés au titre du Code du Patrimoine à l'aide d'un outil de recherche couplé à une visualisation cartographique (Ministère de la Culture).</li> <li>› Les sites des prix et label concernés : <ul style="list-style-type: none"> <li>› Villes et Villages Fleuris (CNVVF)</li> <li>› EcoJardin (Plante &amp; Cité ; ARB Île-de-France)</li> <li>› Prix des allées d'arbres (SPPEF)</li> </ul> </li> </ul>

<b>Charges d'entretien ; Entretien des parties aériennes ; Entretien des parties racinaires</b>	Caractère adapté ou non, réussi ou non, du mode d'entretien adopté pour les parties aériennes et les parties racinaires, indépendamment les unes des autres ; Importance des charges d'entretien (caractéristiques du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après consultation du gestionnaire et/ou propriétaire (choix dans une liste pré-établie).
<b>Agréments / Désagréments</b>	Appréciation des services ou disservices associés à la présence de l'arbre (caractéristiques du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après examen et enquête de terrain (choix dans une liste pré-établie).
<b>Intérêts écologiques</b>	Qualités écologiques éventuelles : cavités, nids, plantes grimpantes etc. (caractéristiques du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après examen de terrain (choix dans une liste pré-établie).
<b>Dangerosité (état mécanique)</b>	Défauts mécaniques éventuels (caractéristiques du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après examen de terrain ou consultation d'un rapport de diagnostic (choix dans une liste pré-établie).
<b>État physiologique et sanitaire</b>	Affections éventuelles (caractéristiques du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après examen de terrain ou consultation d'un rapport de diagnostic (choix dans une liste pré-établie).
<b>Caractère remarquable</b>	Caractère remarquable à l'échelle locale, régionale ou nationale, démontré par une preuve tangible (document) (caractéristique du sujet).
	Renseigné par l'évaluateur.trice après consultation des listes et documents (choix dans une liste pré-établie).
<b>Densité de population humaine de la commune</b>	Densité de population humaine de la commune dans laquelle se trouve l'arbre évalué. (caractéristique de la commune).
	Données de la grille communale de densité (Insee, 2017).
<b>Taux de fonction touristique de la commune</b>	Rapport entre le nombre de touristes pouvant être accueillis dans les hébergements touristiques de la commune, et le nombre d'habitants permanents. (caractéristique de la commune).
	Cet indicateur est défini dans un rapport du Service de l'Observation et des Statistiques (SOeS) du Ministère de l'Environnement (Gauche, 2017). Les auteurs ont ainsi pu calculer le taux de fonction touristique de chaque commune française, à partir des données publiques disponibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>› Capacité des communes en hébergement touristique (Insee, 2019)</li> <li>› Populations légales 2016 (Insee, 2019)</li> </ul>
<b>Taux de boisement communal</b>	Proportion du territoire communal considéré comme boisé. (caractéristique de la commune).
	Données de la BD Forêt V2 (IGN - Inventaire forestier, 2016).

Tableau 1 : Sources employées dans le barème de l'arbre

#### Avertissement sur les lacunes et l'évolution des données.

Les données qui alimentent le barème VIE/BED sont des données scientifiques. Les sources sont systématiquement citées et datées, mais elles sont rarement complètes. Elles peuvent ne concerner qu'une partie des taxons décrits (par exemple les essences forestières ou les essences indigènes), les informations peuvent ne concerner que le genre (et non les espèces) ou que l'espèce (et non les cultivars), ou encore les données ne peuvent être que nationales ou régionales (donc concerner une échelle plus large que celles auxquelles s'applique le barème : le site, la commune).

Il est convenu que l'absence de données se traduit par l'attribution à l'indice correspondant d'une valeur « neutre », c'est-à-dire ne faisant pas évoluer la valeur de l'arbre ni dans le sens d'une augmentation, ni dans celui d'une diminution.

Le principe d'évolution de ce barème est d'accueillir les nouvelles connaissances et les données plus complètes au fil de leur apparition. Elles seront intégrées au fur et à mesure dans les bases de données *ad hoc*. VIE s'affinera donc avec le temps.

## 3 Méthode de calcul

### 3.1 Formules, indices, et pondérations

#### 3.1.1 Conditions d'application

VIE n'est applicable qu'à des arbres suffisamment développés. On détermine les seuils suivants, en fonction de la circonférence du tronc à 1,30 m ( $C_{1m30}$ ) et de la hauteur totale ( $h_{totale}$ ) du sujet :

$$\text{ou} \left\{ \begin{array}{l} C_{1m30} \geq 8 \text{ cm} \\ h_{totale} \geq 1 \text{ m} \end{array} \right.$$

#### 3.1.2 Formules de calcul

##### Formule compacte

Soit  $V$  la valeur d'un arbre. Elle se calcule de la manière suivante :

$$V = I_E \times (I_{TH} + I_S + I_{ET}) \times I_R$$

Où :

- ›  $I_E$  : Indice Espèce
- ›  $I_{TH}$  : Indice Tronc et Houppier
- ›  $I_S$  : Indice relation au Site
- ›  $I_{ET}$  : Indice ETats
- ›  $I_R$  : Indice caractère Remarquable

L'indice espèce  $I_E$  est basé sur la valeur du prix en pépinière (valeur de base) modulée par des sous-indices.

La somme des indices  $I_{TH} + I_S + I_{ET}$  est au maximum de 200. Ces trois indices sont pondérés de la façon suivante :

- ›  $I_{TH}$  est noté sur un maximum de 80 points (soit 40% du total).
- ›  $I_S$  est noté sur un maximum de 80 points (soit 40% du total).
- ›  $I_{ET}$  est noté sur un maximum de 40 points (soit 20% du total).

À ceci se rajoute le caractère remarquable  $I_R$  qui multiplie la valeur obtenue précédemment par 2 au maximum.

##### Formule développée

La formule vue dans le paragraphe précédent s'écrit aussi, sous sa forme développée, de la manière suivante :

$$V = I_P(1 + I_{Cb} + I_{Pol} + I_{COV} + I_{Tax}) \times (4 \times I_T \times I_H + (I_{Pay} + I_{PL} + I_{Com} + I_{Ent} + I_{A/D} + I_{Eco}) + f(ET_{meca}, ET_{sani})) \times I_R$$

Où :

- ›  $I_E = I_P(1 + I_{Cb} + I_{Pol} + I_{COV} + I_{Tax})$
- ›  $I_{TH} = 4 \times I_T \times I_H$
- ›  $I_S = I_{Pay} + I_{PL} + I_{Com} + I_{Ent} + I_{A/D} + I_{Eco}$
- ›  $I_{ET} = f(ET_{meca}, ET_{sani})$

Les sous-indices et leurs modes de calcul sont définis dans les sections suivantes.

##### Formule hors conditions d'application

Pour les arbres de dimensions inférieures aux seuils fixés pour l'application du présent barème ( $C_{1m30} \geq 8 \text{ cm}$  ou  $h_{totale} \geq 1 \text{ m}$ ), il est appliqué la formule suivante :

$$V = V_{equiv} \times 2 \times 0,2$$

Avec :

- ›  $V_{equiv}$  : Coût d'achat d'un plant de force équivalente à l'arbre évalué (cf. **Prix du taxon en pépinière** p.14)



- › × 2 : Multiplication par deux pour couvrir les frais de plantation
- › × 0,2 : Majoration de 20% pour tenir compte de la démarche d'intégration de l'arbre dans le patrimoine arboricole

### 3.1.3 Discussion sur le choix et la pondération des indices

La formule de calcul proposée est directement inspirée du BEVA (Barème d'Évaluation de la Valeur des Arbres).

La pondération, c'est-à-dire le poids relatif, accordée aux critères de dimensions ( $I_{TC}$ ), de site ( $I_S$ ) et d'états ( $I_{ET}$ ) a été proposée par les auteurs et confirmée à l'issue de la phase de test. Elle reflète donc de façon consensuelle la perception collective des qualités reconnues aux arbres.

Le poids de l'indice espèce  $I_E$  est lié, d'une part au choix de la catégorie de plants considérés comme référence, et d'autre part à celui de la fraction du prix de vente retenue, traduisant le développement de l'arbre évalué par rapport au potentiel de son taxon. Le barème ViE propose une fraction variant de 10% à 121% du prix de vente d'un plant de force 18/20, prévoyant une majoration dans le cas des arbres conduits en taille architecturée.

## 3.2 Valeur minimale d'un arbre

Un des principes directeurs du barème de l'arbre est la reconnaissance d'une valeur minimale à chaque arbre, quelles que soient ses caractéristiques, fixée à 500 €. Elle pourra être révisée dans les versions ultérieures du barème, notamment en fonction de l'évolution du coût de la vie en suivant par exemple l'évolution de l'indice de référence des loyers – IRL (Insee, 2020).

## 3.3 Le taxon : Indice Espèce $I_E$

Les valeurs évaluées à travers cet indice sont des caractéristiques du taxon, renseigné par l'évaluateur.trice au niveau de l'espèce, la variété, ou le cultivar :

- › La culture en pépinière, les techniques mises en œuvre pour l'obtention / la production des plants, approchée par le prix du taxon en pépinière.
- › La capacité de stockage du carbone atmosphérique.
- › L'impact négatif sur la qualité de l'air (pollen, COV).
- › Le caractère patrimonial, indigène, exotique ou horticole, dans le département dans lequel l'arbre se trouve.

$$I_E = I_P(1 + I_{Cb} + I_{Pol} + I_{COV} + I_{Tax})$$

Où :	Avec :
› $I_P$ : Part du prix de vente	
› $I_{Cb}$ : Capacité de séquestration carbone	0,012 $\leq I_{Cb} \leq 0,4$
› $I_{Pol}$ : Potentiel allergisant du pollen	- 0,2 $\leq I_{Pol} \leq 0$
› $I_{COV}$ : Capacité d'émission de COV	- 0,1 $\leq I_{COV} \leq 0$
› $I_{Tax}$ : Statut du taxon (patrimonial, indigène, exotique ou horticole)	- 0,4 $\leq I_{Tax} \leq 0,6$

Ces informations, rassemblées dans les bases de données, sont mobilisées automatiquement par l'application dès lors que l'évaluateur.trice renseigne le nom complet du taxon ainsi que le nom de la commune.

### 3.3.1 Identification botanique

Le nom du taxon utilisé est le nom scientifique, donné en latin, de façon complète, et selon les dénominations retenues dans le référentiel taxonomique de Végébase, accessible via l'application Floriscope (Plante & Cité, 2017).

L'identification de l'espèce est obligatoire : on ne peut se limiter au genre. L'évaluateur.trice se référera aux livres de détermination et de reconnaissance.

L'identification des espèces est parfois difficile, les espèces d'un même genre sont parfois proches morphologiquement. Les cultivars sont souvent facilement reconnaissables, mais il est parfois fastidieux de trouver leur nom exact, surtout s'il s'agit de vieux arbres. En effet, les cultivars sont souvent l'objet de modes ou de périodes de diffusion et de commercialisation.

### 3.3.2 Prix du taxon en pépinière

Le prix du taxon en pépinière est utilisé comme étalon monétaire de la valeur VIE de l'arbre. Il traduit notamment la difficulté éventuelle de la culture en pépinière, les techniques mises en œuvre pour l'obtention / la production des plants, et la rareté du taxon. Le prix de référence utilisé dans ce barème est calculé en faisant la moyenne des prix de plusieurs pépinières considérées comme des références car reconnues pour l'ampleur et la qualité de leur catalogue, et couvrant à elles toutes l'ensemble du territoire métropolitain (voir Tableau 1 p.8).

Pour chaque taxon, selon les informations contenues dans les catalogues, les prix des arbres tige et cépée ont été relevés selon les critères suivants : prix hors taxe (€ HT) d'un plant de force 18/20 tige MG (motte grillagée) pour les arbres feuillus ou de catégorie 250/300 MG pour les arbres résineux et pour les cépées. VIE utilise ensuite la moyenne des valeurs rencontrées, en indiquant à l'évaluateur.trice combien de sources ont été mobilisées pour le calcul (de 1 à 8).

Dans le cas où le prix du taxon n'est pas renseigné dans la base de données « prix » de VIE, l'évaluateur.trice doit rechercher lui-même le prix de vente en pépinière en respectant les critères de forme et de dimensions préconisés. Si cette recherche aboutit, il inscrit les données correspondantes dans le formulaire en renseignant la source utilisée.

Si l'évaluateur.trice ne trouve la référence du prix dans aucun catalogue, il prendra celui de la variété ou du cultivar le plus proche morphologiquement (feuillage, dimensions, forme). S'il n'existe pas de cultivars semblables, ou si l'évaluateur.trice ne parvient pas à identifier le taxon exact, il se référera à l'espèce la plus proche. Dans ces deux cas, le prix de l'espèce sera alors automatiquement majoré de 20%.

*Commentaire* : Les catégories de plants (18/20 tige MG ; 250/300 MG) ont été choisies car elles correspondent à des fournitures courantes.

### 3.3.3 Part du prix de vente– $I_p$

La part du prix de vente  $I_p$  est une fraction du prix du taxon en pépinière, calculée en fonction de la grosseur du tronc.

Cette modulation est introduite pour amoindrir la valeur des jeunes arbres et valoriser celle des vieux arbres. Les jeunes arbres sont théoriquement plus facilement remplaçables, ils ont vécu moins longtemps et même si leur potentiel d'avenir est potentiellement important, leur perte est moins dommageable pour le patrimoine que celle d'un arbre adulte ou vénérable. Cette fraction varie en fonction de la dimension de l'arbre : plus l'arbre est développé, plus la fraction est importante ; et en fonction de la grandeur de son espèce : plus la grandeur est petite (c'est-à-dire la hauteur de l'arbre à l'âge adulte), et plus rapidement est atteint le seuil de 100% du prix de vente.

Les valeurs de  $I_p$  proposées et leur relation à l'indice 'circonférence du tronc'  $I_T$  sont listées dans le Tableau 10. Des exemples sont donnés dans le Tableau 2 ci-dessous.

Taxon	Dimensions C : Circonférence à 1m30 D : Diamètre à 1m30	Indice circonférence du tronc - $I_T$	Modulation : $I_p$ - Part du prix de vente prise en compte
Chêne pédonculé (1 <sup>ère</sup> grandeur)	C = 201 cm D = 64 cm	2.1	70 %
	C = 401 cm D = 128 cm	3.2	100 %
Pommier 'Everest' (4 <sup>ème</sup> grandeur)	C = 36 cm D = 11.5 cm	2.1	70 %
	C = 86 cm D = 27.5 cm	3.2	100 %

Tableau 2 : Exemples de modulation du prix de vente à partir des dimensions du tronc

### 3.3.4 Capacité de séquestration carbone – $I_{Cb}$

C'est la capacité de stockage propre à l'espèce qui est évaluée, et non pas la capacité de l'arbre évalué, ni la quantité de carbone effectivement stockée.

Cette capacité est liée à trois facteurs, décrits dans les tableaux suivants :

- › La grandeur,
- › La longévité,
- › La densité du bois.

Hauteur adulte potentielle	Grandeur
H > 20m	1
15 < H < 20m	2
10 < H < 15m	3
3 < H < 7m	4

Tableau 3 : Classes de grandeur. Source : voir Tableau 1 p.11

*Commentaire* : Ce tableau des grandeurs, et la répartition des essences parmi les quatre classes, présente des limites. Il a été réalisé à partir de données forestières, et étendu, par extrapolation, aux essences horticoles et exotiques. Il est probable que les essences exotiques n'atteignent pas dans nos contrées les dimensions qu'elles peuvent présenter dans leur aire de répartition naturelle, en raison des différences pédoclimatiques. La fertilité des sols, en milieu artificialisé notamment, est souvent moins élevée que dans les milieux naturels ou cultivés ; de ce fait, les hauteurs maximales atteintes par les arbres seront moins élevées. Enfin, les connaissances sur les « performances » des essences horticoles sont peu nombreuses.

Il est convenu de conserver cette classification des 4 grandeurs en raison de son existence, de la répartition déjà faite d'un grand nombre de taxons selon ces grandeurs et de la publication déjà faite de ces données (dans L'arboriculture urbaine, IDF, 1993).

Longévité potentielle du taxon	
Forte : > 250 ans	1
Moyenne : entre 150 et 250 ans	2
Faible : < 150 ans	3

Tableau 4 : Classes de longévité. Source : voir Tableau 1 p.11

*Commentaire* : Les taxons dont la longévité potentielle n'est pas renseignée dans les sources étudiées sont qualifiés par assimilation au genre (par exemple la longévité d'Acer griseum sera assimilée à celle des érables indigènes). Ces informations pourront être complétées avec la collecte de données issues des flores mondiales, notamment pour les taxons non horticoles, et venir abonder les bases de données de l'outil en ligne.

Densité du bois du taxon	
Très forte : > 0,840 g/cm <sup>3</sup>	1
Forte : de 0,560 à 0,840 g/cm <sup>3</sup>	2
Moyenne : de 0,448 à 0,560 g/cm <sup>3</sup>	3
Faible : de 0,284 à 0,448 g/cm <sup>3</sup>	4

Très faible : < 0,284 g/cm<sup>3</sup>

5

Tableau 5 : Classes de densité du bois. Source : voir Tableau 1 p.11

Longévité	Faible (3)				Moyenne (2)				Forte (1)			
Grandeur	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Densité du bois	Valeur de $I_{Cb}$											
Très faible (5)	0,075	0,05	0,025	0,012	0,1	0,075	0,05	0,025	0,125	0,1	0,075	0,05
Faible (4)	0,1	0,075	0,05	0,025	0,125	0,1	0,075	0,05	0,15	0,125	0,1	0,075
Moyenne (3)	0,125	0,1	0,075	0,05	0,15	0,125	0,1	0,075	0,175	0,15	0,125	0,1
Forte (2)	0,15	0,125	0,1	0,075	0,175	0,15	0,125	0,1	0,2	0,175	0,15	0,125
Très forte (1)	0,175	0,15	0,125	0,1	0,2	0,175	0,15	0,125	0,4	0,2	0,175	0,15

Tableau 6 : Valeur du sous-indice  $I_{Cb}$  en fonction de la grandeur, de la longévité et de la densité du bois. Source : Copalme 2019

Dans l'outil en ligne, l'indice  $I_{Cb}$  est attribué automatiquement au taxon préalablement renseigné, grâce à aux bases de données. Quand la valeur de densité du bois n'est pas connue, ou que la longévité n'a pas fait l'objet d'une évaluation, l'espèce est classée dans la catégorie moyenne.

La valeur du sous-indice Carbone ( $I_{Cb}$ ) varie de 0,025 à 0,2. Ces valeurs de l'indice signifient que chaque arbre évalué voit la valeur de l'indice espèce  $I_E$  augmentée au moins de 2,5% et au plus de 20%. Ces facteurs d'augmentation ont été définis de manière arbitraire et empirique.

### 3.3.4 Potentiel allergisant du pollen – $I_{Pol}$

Il importe que le barème VIE intègre les qualités mais aussi les défauts, ou inconvénients, des arbres. Parmi ces derniers, le potentiel allergisant est désormais connu et souvent dénoncé. Même si l'origine de l'épidémie allergique est aussi liée à la dégradation de la qualité de l'air (pollué par les oxydes d'azote, les particules fines, l'ozone et autres) et à un accroissement de la sensibilité de la population, il semble plus facile de pointer la responsabilité des arbres dans le phénomène allergique.

Le barème VIE/BED se base sur la classification établie (et actualisée en avril 2016) par le Réseau national de surveillance aérobiologique (RNSA). Le potentiel allergisant est déterminé comme faible ou négligeable, modéré, ou fort. Dans le cas du calcul en ligne, cet indice est attribué automatiquement au taxon précédemment renseigné, grâce aux bases de données de l'outil. Elles seront par ailleurs mises à jour pour intégrer les actualisations de la référence publiée par le RNSA.

La valeur du sous-indice Pollen ( $I_{Pol}$ ) varie de -0,2 à 0. Ces valeurs de l'indice signifient que chaque arbre évalué voit la valeur de l'indice espèce  $I_E$  diminuée de 20% au plus. Ce facteur de diminution a été défini de manière arbitraire et empirique.

Potentiel allergisant	$I_{Pol}$
Non renseigné	0
Faible ou négligeable	0
Modéré	-0,1
Fort	-0,2

Tableau 7 : Valeurs du sous-indice  $I_{Pol}$ . Source : RNSA, 2016

*Commentaire : La classification du RNSA s'arrête au genre et n'est pas exhaustive. Les auteurs ont fait le choix d'affecter le niveau « faible » aux genres non décrits et d'affecter la catégorie du genre à toutes ses espèces. Cette donnée devrait s'affiner et s'élargir au fur et à mesure des recherches.*

### 3.3.5 Capacité d'émission de COV – $I_{COV}$

L'émission des composés organiques volatiles est prise ici dans son acception négative. Or, comme le souligne Ernst Zürcher, chercheur suisse, auteur du livre *Les arbres, entre visible et invisible*, les COV sont pour certaines essences, comme le pin d'Arolle ou le pin sylvestre, des substances extrêmement bénéfiques pour la santé humaine. Mais dans un contexte urbain pollué, les COV, d'origine artificielle ou naturelle, servent de précurseurs à la fabrication d'ozone et d'autres polluants. Bien entendu, les arbres n'y sont pour rien, et c'est bien à la source qu'il faut réduire la pollution, c'est-à-dire les émissions de gaz et de particules fixes par les véhicules, les chauffages, l'agriculture intensive, et les industries. L'impact de ce caractère a donc été volontairement réduit à une note maximale négative de -0,1.

Il est proposé d'utiliser les données de *Brooklyn's Urban Forest* (Nowak, Crane, Stevens, & Ibarra, 2002), reprises notamment dans *Sauver les plantes pour sauver l'humanité* (Urban & Urban, 2015). Selon ces données, ont été établies 3 catégories : émetteur fort, moyen, faible (en établissant une progression linéaire selon les valeurs d'émission rapportées dans la source). Dans le cas du calcul en ligne, cet indice est attribué automatiquement au taxon précédemment renseigné, grâce aux bases de données de l'outil. La valeur du sous-indice COV ( $I_{COV}$ ) varie de -0,1 à 0. Ces valeurs de l'indice signifient que chaque arbre évalué voit la valeur de l'indice Espèce diminuée de 10% au plus. Ce facteur de diminution a été défini de manière arbitraire et empirique.

Production P de COV	$I_{COV}$
Non renseigné	0
<b>Isoprènes (en mg C / g MS de feuille / h)</b>	
$P \geq 7$	-0,1
$4 \leq P < 7$	-0,075
$2,6 \leq P < 4$	-0,05
$2 \leq P < 2,6$	-0,033
$0,8 \leq P < 2$	-0,025
$0 < P < 0,8$	-0,01
$P = 0$	0
<b>Monoterpènes (en mg C / g MS de feuille / h)</b>	
$P \geq 70$	-0,1
$35 < P < 70$	-0,05
$15 < P < 35$	-0,04
$1 < P \leq 15$	-0,02
$P \leq 1$	0
$P = 0$	0

Tableau 8 : Valeurs du sous-indice  $I_{COV}$

*Commentaire : Ces données sont pour l'instant partielles : seuls les genres (et non les espèces) sont référencés, et de nombreux genres ne sont pas décrits. Il a été choisi de caractériser toutes les espèces selon la caractéristique de leur genre, en faisant donc l'approximation que le caractère du genre concernant les COV s'applique de façon identique à toutes ses espèces. Ce caractère est typiquement appelé à être précisé au fur et à mesure de la progression des connaissances.*

### 3.3.6 Statut du taxon – $I_{Tax}$

La notion d'indigénat est utilisée ici dans son acception scientifique. Il s'agit de la correspondance entre un taxon et un territoire donné. Cette notion est donc relative à un territoire et à une époque (au sens géologique). Plusieurs espèces aujourd'hui nord-américaines poussaient en Europe avant les glaciations. Elles ont disparu depuis des milliers d'années et ne sont donc pas considérées comme indigènes.

L'indigénat traduit les relations entretenues par un taxon donné avec l'ensemble des autres organismes vivants : bactéries, champignons, insectes, oiseaux, mammifères, mollusques, etc. Un arbre indigène sera lié à un important cortège d'espèces, avec parfois des relations exclusives (par exemple, un insecte sera présent uniquement si l'arbre est présent). Le choix de retenir la notion d'indigénat dans le calcul de la valeur s'inscrit dans l'évolution de l'aménagement du territoire (traduit par la loi sur la protection de la biodiversité) en faveur des trames vertes, bleues et noires.

Il a été retenu l'échelle du département comme le plus petit territoire de référence. Le statut d'indigénat est issu de la base de données du projet « Chorologie départementale » auquel ont contribué de nombreux botanistes, coordonné par Philippe Julve, Université Catholique de Lille. Les données sont en accès libre sur le site de Tela Botanica (Julve & Bock, 2016) (consulté en mars 2018).

Avec ce critère, il s'agit aussi de caractériser la qualité patrimoniale d'une espèce relativement à un territoire, du point de vue de son statut éventuel de protection et du point de vue de ses qualités, ou inconvénients, écologiques. Sont donc distinguées positivement les espèces disposant d'un statut officiel de protection au niveau départemental, régional, national ou européen.

Le caractère non indigène, c'est-à-dire exotique ou horticole, est affecté d'une valeur négative, neutre ou positive :

- › Valeur négative si le taxon est toxique ou un piège pour la faune sauvage ou s'il est classé comme espèce exotique envahissante (EEE),
- › Valeur positive si le taxon présente des qualités nourricières (nectarifère, mellifère, fructifère),
- › Valeur neutre dans les autres cas.

La classification comme espèce exotique envahissante est issue des listes établies dans chaque département ou région par les Conservatoires Botaniques Nationaux.

Dans le cas du calcul en ligne, cet indice est attribué automatiquement au taxon précédemment renseigné, grâce aux bases de données de l'outil. La valeur du sous-indice Taxon ( $I_{Tax}$ ) varie de -0,2 à 0,6. Ces valeurs de l'indice signifient que chaque arbre évalué voit la valeur de l'indice Espèce diminuée d'au plus 20% ou augmentée d'au plus 60%. Ce facteur de variation a été défini de manière arbitraire et empirique.

Statut	$I_{Tax}$
<b>Taxon indigène</b>	
Espèce patrimoniale au niveau européen : inscrite dans les annexes de la Directive européenne Habitat faune flore, ou figurant dans les listes de l'UICN	0,6
Espèce patrimoniale au niveau national : inscrite dans la liste nationale des espèces protégées	0,5
Espèce patrimoniale au niveau régional ; inscrite dans les listes régionales d'espèces protégées	0,4
Espèce indigène	0,3
<b>Taxon non indigène : horticole ou exotique</b>	
Espèce exotique envahissante (selon les listes officielles)	-0,2
Espèce toxique ou piège pour la faune sauvage	-0,2
Neutre (espèce sans aucune des autres caractéristiques)	0

Espèce nourricière (pour la faune sauvage ou domestique : oiseaux, insectes, mammifères...)	0,2
---	-----

Tableau 9 : Valeurs du sous-indice  $I_{Tax}$

Commentaires :

- › Il est possible qu'avec l'extension des inventaires naturalistes, le caractère indigène puisse un jour être apprécié à l'échelle communale, la seule suffisamment précise pour correspondre aux contours des territoires phytogéographiques définis par les botanistes et les phytosociologues.
- › La liste des espèces protégées au niveau européen est publiée dans la Directive européenne Habitat-Faune-Flore. Les espèces protégées au niveau européen figurent automatiquement dans les listes des espèces protégées au niveau national. Les listes nationales sont complétées par des listes régionales. La protection est réglementairement la même pour les niveaux régionaux et nationaux mais les dérogations pour sursoir à la protection sont plus faciles à obtenir pour les espèces protégées au niveau régional. Voir Tableau 1 p.8.
- › Pour les espèces exotiques ou horticoles, la valeur de l'indice est égale à la somme des valeurs négatives : invasive, toxique ou piège, et des valeurs positives : nourricier (lorsque ces valeurs existent).
- › Pour les taxons indigènes, on retient la valeur la plus forte. En effet, on admet que si un taxon est protégé, il est forcément indigène dans le territoire considéré.

### 3.4 Les dimensions de l'arbre : Indice Tronc et Houppier – $I_{TH}$

$$I_{TC} = 4 \times I_T \times I_H$$

Où :

- ›  $I_T$  : Circonférence du tronc ( $C_{1m30}$ )
- ›  $I_H$  : Volume du houppier

Les valeurs évaluées à travers ce critère :

- › L'âge (sans ignorer la relation relative entre la circonférence du tronc et l'âge).
- › L'expression de l'individu par rapport au potentiel de son taxon du point de vue dimensions, ampleur, développement, interrelations diverses avec les facteurs du milieu (interception des rayons solaires, évapotranspiration...) et avec les autres organismes vivants.

Les données à saisir par l'évaluateur.trice sont :

- › Mesure de la circonférence du tronc à 1,30 m du collet, selon les standards, avec un mètre ruban (en centimètres).
- › Mesure du diamètre moyen du houppier (en mètres).
- › Hauteur totale de l'arbre (en mètres).
- › Hauteur de la feuille (ou bourgeon) vivante la plus basse (en mètres) porté par une branche (jeunes ou petits rejets de collet ou de tronc exclus).

#### 3.4.1 Circonférence du tronc – $I_T$

La valeur de l'indice dimension du tronc  $I_T$  est fonction de la grandeur (caractéristique du taxon, cf. Tableau 3 p.15). Cette évolution de la grille des indices utilisée classiquement est motivée par le constat de la relation entre grandeur et diamètre maximum. Il semble en effet inapproprié d'affecter le même indice, pour une même circonférence du tronc, à un arbre de grand développement et à un arbre de petit développement, ce dernier se trouvant alors systématiquement sous-valorisé.

Il est donc affecté une circonférence maximale pour chaque grandeur :

- › 700 cm de circonférence (223 cm de diamètre) pour les arbres de première grandeur,
- › 500 cm de circonférence (159 cm de diamètre) pour les arbres de deuxième grandeur,
- › 350 cm de circonférence (111 cm de diamètre) pour les arbres de troisième grandeur,
- › 150 cm de circonférence (48 cm de diamètre) pour les arbres de quatrième grandeur.

L'indice dimension du tronc  $I_T \cdot I_T$  varie de 0,05 à 5.

Commentaires :

- › Ces valeurs ont été déterminées par la Ville de Lille en 1999 et n'ont pas été questionnées depuis.

- › Le tableau ci-dessous utilise (encore) l'échelle des indices directement inspirée des barèmes « historiques » tels que le BEVA. Il y a lieu de la remplacer par une échelle extraite de la courbe moyenne de la croissance du tronc (courbe exponentielle). L'indice circonférence sera alors le résultat d'un calcul de fonction, aisé à intégrer dans le calculateur automatique.
- › À ce jour, a simplement été reprise la définition des indices  $I_T$  telle qu'elle figure dans les barèmes anciens, sans connaître la méthode qui a servi à leur établissement, et il importe de pouvoir justifier ce choix, ou bien en adopter un autre.

Circonférence à 1m30 (cm)				$I_T$	$I_P$	
Grandeur : 1	Grandeur : 2	Grandeur : 3	Grandeur : 4		Hors formes architecturées	Formes architecturées
< 14	< 8	< 8	< 8	0,05	0.1	0.1
15 à 22	9 à 12	9 à 11	9	0,08	0.13	0.15
23 à 30	13 à 16	12 à 15	10	0,1	0.16	0.2
31 à 40	17 à 20	16 à 20	11	0,14	0.19	0.25
41 à 50	21 à 24	21 à 25	12	0,2	0.22	0.3
51 à 60	25 à 28	26 à 30	13	0,28	0.25	0.35
61 à 70	29 à 36	31 à 35	14	0,38	0.28	0.4
71 à 80	37 à 44	36 à 40	15	0,5	0.31	0.45
81 à 90	45 à 52	41 à 45	16	0,64	0.34	0.5
91 à 100	53 à 60	46 à 50	17	0,8	0.37	0.55
101 à 110	61 à 68	51 à 55	18	0,95	0.4	0.6
111 à 120	69 à 76	56 à 60	19	1,1	0.43	0.65
121 à 130	77 à 84	61 à 65	20	1,25	0.46	0.7
131 à 140	85 à 92	66 à 70	21	1,4	0.49	0.75
141 à 150	93 à 100	71 à 75	22	1,5	0.52	0.8
151 à 160	101 à 108	76 à 80	23	1,6	0.55	0.85
161 à 170	109 à 116	81 à 85	24	1,7	0.58	0.9
171 à 180	117 à 124	86 à 90	25	1,8	0.61	0.95
181 à 190	125 à 132	91 à 95	26 à 30	1,9	0.64	1
191 à 200	133 à 140	96 à 100	31 à 35	2	0.67	1.01
201 à 220	141 à 155	101 à 110	36 à 40	2,1	0.7	1.01
221 à 240	156 à 170	111 à 120	41 à 45	2,2	0.73	1.02
241 à 260	171 à 185	121 à 130	46 à 50	2,3	0.76	1.02
261 à 280	186 à 200	131 à 140	51 à 55	2,4	0.79	1.03

281 à 300	201 à 215	141 à 150	56 à 60	2,5	0.82	1.03
301 à 320	216 à 230	151 à 160	61 à 65	2,6	0.85	1.04
321 à 340	231 à 245	161 à 170	66 à 70	2,7	0.88	1.04
341 à 360	246 à 260	171 à 180	71 à 75	2,8	0.91	1.05
361 à 380	261 à 275	181 à 190	76 à 80	2,9	0.94	1.05
381 à 400	276 à 290	191 à 200	81 à 85	3	0.97	1.06
401 à 420	291 à 305	201 à 210	86 à 90	3,2	1	1.06
421 à 440	306 à 320	211 à 220	91 à 95	3,4	1.03	1.07
441 à 460	321 à 335	221 à 230	96 à 100	3,6	1.06	1.07
461 à 480	336 à 350	231 à 240	101 à 105	3,8	1.09	1.08
481 à 500	351 à 365	241 à 250	106 à 110	4	1.12	1.08
501 à 600	366 à 430	251 à 300	111 à 130	4,5	1.15	1.09
601 à 700	431 à 500	301 à 350	131 à 150	5	1.18	1.09

Tableau 10 : Valeur du sous-indice  $I_T$  en fonction de la grandeur du taxon et relation au sous-indice  $I_P$ . Source : Ville de Lille, 1999, modifié

#### Cas des cépées :

Une cépée est un ensemble de troncs issus d'une même souche. Cela peut correspondre au port naturel dans le cas des espèces buissonnantes (noisetier, troène, filaire...) ou aux rejets apparus après la suppression, naturelle ou non, de la partie aérienne de l'arbre. Une cépée peut aussi être le résultat d'une conduite en pépinière (Chêne vert par exemple).

Dans ce cas, on mesure tous les troncs (ou brins) dont la circonférence à 1,30 m est supérieure à 9 cm (dans la limite des 10 plus gros brins de la cépée). Un calcul automatique aboutit à une valeur unique selon la règle suivante : la circonférence retenue est celle d'un tronc dont la surface terrière (ou surface de la section transversale) est équivalente à la somme de la surface terrière de chacun des brins.

#### 3.4.2 Volume du houppier – $I_H$

La donnée choisie pour compléter la caractérisation des dimensions de l'arbre est le volume de son houppier. En effet, le volume traduit mieux que la seule hauteur ou que la surface de la projection du houppier la manière dont l'arbre exerce ses fonctions d'échanges avec le milieu, avec les autres organismes et la manière dont sa présence affecte le paysage et le site dans lequel il se situe.

Le volume du houppier est assimilé au volume d'une demi-ellipse dont la base équivaut au diamètre moyen de la couronne et dont la hauteur correspond à la hauteur de la couronne (soit la différence entre la hauteur totale et la hauteur de la première feuille vivante – hors rejets de tronc et/ou rejets de pied).

La formule de calcul du volume du houppier est la suivante :

$$V = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi \times \frac{D_C^2}{4} \times (h_t - h_f)$$

Où :

- ›  $V$  : Volume de la demi-ellipse représentant le houppier (m<sup>3</sup>)
- ›  $D_C$  : Diamètre du houppier (m)
- ›  $h_t$  : Hauteur totale (m)
- ›  $h_f$  : Hauteur de la première feuille vivante (m)

L'aire de la projection du houppier au sol est calculée automatiquement à partir du diamètre moyen du houppier de l'arbre précédemment décrit ( $D_C$ ).

### Cas des arbres conduits en forme architecturée :

On définit les arbres conduits en forme architecturée comme ceux formés selon une forme particulière et taillés régulièrement (de plusieurs fois par an à une fois tous les 3 ans au maximum), selon les règles de l'art. Il peut s'agir des rideaux, des arbres taillés sur têtes de chat, en nuages, en forme palissée, etc. Dans le cas des arbres conduits en forme architecturée, l'évaluateur.trice mesure la circonférence du tronc à 1,30m du collet, puis estime le volume du houppier en assimilant la forme de ce dernier à une forme géométrique.

Le volume du houppier estimé est celui au moment de l'évaluation. En effet, le volume évolue de façon significative au cours du temps du fait de la croissance, souvent rapide et importante, des rejets après la taille. L'évaluateur.trice est donc invité.e à ne pas revenir aux dimensions de l'arbre après la taille, ni à se projeter sur le volume maximum atteint à la fin de la saison de végétation. La première solution serait trop réductrice, la seconde trop hasardeuse.

Il est considéré des volumes seuils :

- › Un volume minimal en deçà duquel l'indice  $I_C$  équivaut à 1.
- › Un volume maximal au-delà duquel l'indice  $I_C$  est égal à 4.

Le volume seuil minimal est fixé à celui d'un arbre de 3 m de haut, de 2 m de large, et avec les premières feuilles à 1 m du sol (soit un volume de 4,2 m<sup>3</sup>). Le volume seuil maximum est fixé à celui d'un arbre de 30 m de haut, 20 m de diamètre de houppier avec les premières feuilles à 1 m de haut (soit un volume de 6 000 m<sup>3</sup>).

L'indice  $I_C$  varie de 1 à 4, avec une progression non linéaire, afin de ne pas donner un poids excessif aux arbres les plus volumineux (Figure 2 ci-dessous).

Volume du houppier (m <sup>3</sup> )	$I_C$	Volume du houppier (m <sup>3</sup> )	$I_C$
< 4	1,0	1440	2,6
4	1,0	1580	2,7
60	1,1	1720	2,8
120	1,2	1860	2,9
180	1,3	2000	3,0
240	1,4	2400	3,1
300	1,5	2800	3,2
360	1,6	3200	3,3
420	1,7	3600	3,4
480	1,8	4000	3,5
540	1,9	4400	3,6
600	2,0	4800	3,7
740	2,1	5200	3,8
880	2,2	5600	3,9
1020	2,3	6000	4,0
1160	2,4	> 6000	4,0
1300	2,5		

Tableau 11 : Valeurs du sous-indice  $I_C$ . Source : Copalme, 2017

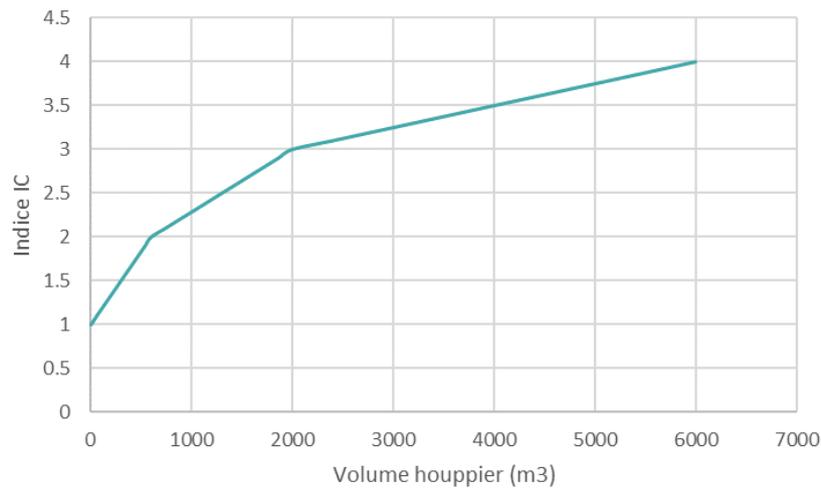


Figure 2 : Variation de l'indice houppier  $I_C$  en fonction du volume du houppier

### 3.5 La relation au paysage, au site et au territoire : Indice Paysage – $I_S$

$I_S = I_{Pay} + I_{PL} + I_{Pop} + I_{Ent} + I_{A/D} + I_{Eco}$	Où :	$I_{S,max} = 74$ , avec :
	› $I_{Pay}$ : Paysage	1 ≤ $I_{Pay}$ ≤ 12
	› $I_{PL}$ : Protections et Labels	0 ≤ $I_{PL}$ ≤ 6
	› $I_{Com}$ : Caractéristiques de la commune	1 ≤ $I_{Com}$ ≤ 18
	› $I_{Ent}$ : Entretien	- 12 ≤ $I_{Ent}$ ≤ 12
	› $I_{A/D}$ : Agréments / Désagréments	- 16 ≤ $I_{A/D}$ ≤ 16
› $I_{Eco}$ : Ecologie	4 ≤ $I_{Eco}$ ≤ 16	

Les valeurs évaluées à travers ce critère sont :

- › L'impact, la participation, la contribution de l'arbre au paysage,
- › La contribution de l'arbre à l'urbanisme et à l'architecture,
- › La position de l'arbre dans sa structure végétale,
- › La qualité de l'endroit du point de vue des relations et connexions et continuités écologiques,
- › La relation de l'arbre à la population humaine,
- › Les qualités écologiques de l'arbre.

Les données à saisir par l'évaluateur.trice sont :

- › L'appréciation de la relation de l'arbre au paysage,
- › La mention de la protection ou de la labellisation du lieu où se trouve l'arbre,
- › Des appréciations portant sur l'entretien de l'arbre : les charges d'entretien, la qualité de la conduite des parties aériennes et des parties racinaires,
- › L'appréciation des agréments et des désagréments,
- › L'appréciation des qualités écologiques de l'arbre.

#### 3.5.1 Place de l'arbre dans le paysage – $I_{Pay}$

Cet indice veut caractériser la place, la contribution, l'importance de l'arbre dans la perception du paysage. Vont intervenir des notions diverses liées à la structure végétale, aux caractéristiques du paysage dans sa globalité, et aux conséquences de sa disparition. Ce sont des critères souvent subjectifs pour lesquels l'appréciation de l'évaluateur.trice est mise fortement à contribution.

Ce sous-indice varie de 1 à 12.

Critères d'appréciation	$I_{pay}$
<p><b>Contribution minimale</b></p> <p>L'arbre se trouve dans un ensemble important numériquement dans lequel sa contribution individuelle au paysage est minimale : sa disparition n'est pas de nature à altérer significativement la perception de la structure à laquelle il appartient et contribue.</p> <p><i>Exemples : Boisement, bosquet, haie, massif forestier.</i></p>	1
<p><b>Rôle moyen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre se trouve dans une structure végétale dans lequel il joue un rôle moyen : sa disparition est de nature à altérer la structure à laquelle il appartient et contribue.</li> <li>› Il occupe une place appréciable dans le paysage. Sa disparition diminuerait la qualité du paysage.</li> </ul> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Un arbre de lisière ne se distinguant pas des autres arbres.</i></li> <li>› <i>Un arbre dans un alignement irrégulier (avec des arbres de hauteurs ou de volumes variables), ou dans un alignement régulier mais dégradé (plus de 30% d'arbres manquants par exemple).</i></li> <li>› <i>Un arbre dans un parc arboré ayant un rôle paysager moyen.</i></li> </ul>	2
<p><b>Rôle important</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre se trouve dans une structure végétale dans lequel il joue un rôle important : sa disparition est de nature à altérer significativement la structure à laquelle il appartient et contribue.</li> <li>› Il occupe une place importante dans le paysage et/ou il est vu par de nombreuses personnes. Sa disparition diminuerait notablement la qualité du paysage et/ou serait ressentie comme un manque par de nombreuses personnes.</li> </ul> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Un arbre se distinguant fortement des autres arbres par sa taille, son emplacement ou son espèce.</i></li> <li>› <i>Un arbre dont la silhouette, la floraison, la fructification, la feuillaison, ou l'écorce sont intéressants.</i></li> <li>› <i>Un arbre appartenant à une lisière et se détachant des autres arbres.</i></li> <li>› <i>Un arbre dans un alignement régulier, homogène et complet (moins de 30% d'arbres manquants).</i></li> <li>› <i>Un arbre dans un parc arboré ayant un rôle paysager important.</i></li> <li>› <i>Un arbre près d'un chemin, d'une route ou d'une rue moyennement fréquentée.</i></li> </ul>	6
<p><b>Rôle très important</b></p> <p>L'arbre est complètement isolé et/ou il joue un rôle très important dans le paysage : marque une perspective, accompagne un édifice, une entrée... Sa disparition est de nature à altérer totalement la structure qu'il constitue, ou la qualité du paysage.</p> <p><u>Exemples :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Un arbre isolé dans une place, un rond-point, un carrefour.</i></li> <li>› <i>Un arbre qui accompagne un édifice lié à une pratique, une religion (par ex. calvaire), une tombe.</i></li> <li>› <i>Un arbre qui indique une direction, marque un point de repère (arbre cornier), une distance.</i></li> <li>› <i>Un arbre qui borde et marque de sa présence un chemin de grande randonnée (GR).</i></li> <li>› <i>Un arbre répertorié sur les cartes de l'IGN.</i></li> <li>› <i>Un arbre exposé à la vue des personnes qui empruntent une rue ou une route très fréquentée.</i></li> </ul>	12

Tableau 12 : Valeurs de  $I_{pay}$ . Source : Copalme, 2017

### 3.5.2 Protections et labels liés au site – $I_{PL}$

Ce sous-indice vise à valoriser les arbres qui se trouvent dans des endroits protégés au titre du règlement d'urbanisme, ou au titre de la loi sur la protection des sites, ou au titre de la protection du patrimoine. Ces protections relèvent respectivement du Code de l'Urbanisme, du Code de l'Environnement et du Code du Patrimoine. Il intègre aussi les labels qui auraient été attribués au territoire sur lequel se trouve l'arbre évalué, depuis moins de 5 ans.

Ce sous-indice varie de 1 à 6.

Les informations nécessaires sont rassemblées dans le Plan Local d'Urbanisme (PLU(i)), qui synthétise la plupart des inscriptions et protections liées au site (et/ou auprès des services de la collectivité en charge de son élaboration ou de son application). Les distinctions éventuelles (prix, label) sont connues du propriétaire ou du service public gestionnaire du site.

En cas de doute ou de difficultés d'accès à l'une de ces sources, l'évaluateur peut vérifier les protections en vigueur en consultant les sources suivantes :

- › INPN : l'inventaire national du patrimoine naturel (Muséum National d'Histoire Naturelle). L'INPN est le système d'information de référence pour les données sur la nature.  
Outil de recherche : <https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees>  
Visualisation cartographique : <https://inpn.mnhn.fr/viewer-carto/espaces>  
Données également accessibles via le Géoportail de l'IGN : <https://www.geoportail.gouv.fr/producteurs/inventaire-national-du-patrimoine-naturel-inpn>
- › Atlas des Patrimoines (Ministère en charge de la Culture) : <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>. L'Atlas est un accès cartographique (par la localisation) à des informations culturelles et patrimoniales (ethnographiques, archéologiques, architecturales, urbaines, paysagères). Il permet de connaître, visualiser, éditer, contractualiser et télécharger des données géographiques sur un territoire.
- › Pour les prix et label concernés :  
Villes et Villages Fleuris - <http://www.villes-et-villages-fleuris.com/>  
EcoJardin - <http://label-ecojardin.fr/>  
Prix des allées d'arbres - <http://www.spepf.fr/2015/09/22/concours-allees-darbres/>

Critères d'appréciation	$I_{PL}$
<p><b>Aucune protection, aucune distinction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est situé dans une zone ou un lieu qui n'est soumis à aucune protection réglementaire.</li> <li>› L'arbre est dans un site ou un territoire qui n'a bénéficié d'aucune distinction d'aucune sorte.</li> </ul>	0
<p><b>Il existe un prix, un label, une charte, ou un règlement</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est situé dans le patrimoine public de la collectivité territoriale qui a reçu le Prix national de l'arbre délivré par le Conseil national des villes et villages fleuris (CNVVF).</li> <li>› L'arbre fait partie d'un ensemble distingué par un autre prix ou label depuis moins de 5 ans (EcoJardin, Prix des allées d'arbres).</li> <li>› L'arbre fait partie d'un patrimoine arboré ou d'un ensemble, public ou privé, bénéficiant d'une charte de l'arbre ou d'un plan de gestion ou d'un règlement intérieur (pour les lotissements notamment).</li> </ul>	3
<p><b>Il s'applique une protection réglementaire</b></p> <p>Malgré l'existence d'un prix, label, charte ou règlement, c'est l'application d'une protection réglementaire qui prévaut. L'arbre s'inscrit alors dans cette catégorie.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est situé dans un espace protégé au titre du Code de l'Environnement. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Site classé ou site inscrit.</li> <li>› Réserve naturelle nationale ou régionale (RNN ou RNR).</li> <li>› Espace naturel sensible (ENS), Grand site, etc.</li> </ul> </li> <li>› L'arbre est situé dans un espace protégé au titre du Code du Patrimoine. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Inclus dans un monument historique classé ou inscrit, ou situé dans ses abords.</li> <li>› Inclus dans un Site patrimonial remarquable (SPR) : Périmètre de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV, ex. secteur sauvegardé) ou Zone de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP) ou Aire de valorisation du Patrimoine (AVAP).</li> </ul> </li> <li>› L'arbre est situé dans un espace protégé au titre du Code de l'urbanisme. <i>Exemple : espace boisé classé (EBC de type Bois, Forêt, Parc, Haie, Plantation d'alignement) ou arbre protégé au titre de l'article L151-23. (ex-L.123-1-5-7).</i></li> </ul>	6

Tableau 13 : Valeurs de  $I_{PL}$ . Source : Copalme, 2017

### 3.5.3 Caractéristiques de la commune – $I_{Com}$

L'indice  $I_{Com}$  est construit à partir des caractéristiques de la commune que les auteurs ont souhaité prendre en compte pour traduire la relation de l'arbre à la population humaine se trouvant sur le même territoire. Ces caractéristiques sont les suivantes :



- › La densité de population humaine de la commune,
- › Le taux de fonction touristique de la commune,
- › Le taux de boisement de la commune.

Cette section détaille les définitions et catégories retenues pour chacune de ces caractéristiques. Le dernier paragraphe de cette section indique comment  $I_{Com}$  est construit à partir de ces trois indicateurs.

### Densité de population humaine

On établit ici une relation de proportionnalité entre l'intérêt de l'arbre et la densité de la population humaine : plus il y a d'habitants au kilomètre carré, plus la valeur de l'arbre est élevée. La densité de population humaine est appréciée à partir des données de l'Insee (cf. Tableau 1 p.8). Ces données pourront être actualisées au fur et à mesure des publications de l'Insee.

« Les communes étant de superficies très variables, certaines d'entre elles peuvent apparaître comme peu densément peuplées ou au contraire densément peuplées, alors même que leurs populations sont de taille comparable.

Pour prendre en compte la population communale et sa répartition dans l'espace, la nouvelle grille communale de densité s'appuie sur la distribution de la population à l'intérieur de la commune en découpant le territoire en carreaux de 1 kilomètre de côté. Elle repère ainsi des zones agglomérées. C'est l'importance de ces zones agglomérées au sein des communes qui va permettre de les caractériser (et non la densité communale habituelle).

Cette classification reprend les travaux d'Eurostat, en introduisant une catégorie supplémentaire pour tenir compte des espaces faiblement peuplés, plus fréquents en France que dans d'autres pays européens. Ainsi, on distingue parmi les communes peu denses, des communes très peu denses.

La grille communale permet ainsi de distinguer quatre catégories de communes :

- › Les communes densément peuplées,
- › Les communes de catégorie intermédiaire,
- › Les communes peu denses,
- › Les communes très peu denses.

Les données de population sont issues des revenus fiscaux localisés de 2011. » (Insee, 2017)

La donnée à saisir par l'évaluateur.trice est le nom et département de la commune où se trouve l'arbre évalué.

Indice Insee	Définition
4	Commune très peu dense
3	Commune peu dense
2	Commune moyennement dense
1	Commune densément peuplée

Tableau 14 : Degrés de densité employés dans la Grille communale de densité (Insee, 2017)

Depcom	Libellé des communes	Typo degré de densité	REG
01001	L' Abergement-Clémenciat	3	82
01002	L' Abergement-de-Varey	4	82
01004	Ambérieu-en-Bugey	2	82
01005	Ambérieux-en-Dombes	3	82
01006	Ambléon	4	82

01007	Ambronay	3	82
01008	Ambutrix	2	82

Tableau 14 : Grille communale de densité (de 1 : densément peuplée à 4 : très peu dense) (extrait) (Insee, 2017)

### Taux de fonction touristique

La relation à la densité de population communale n'est pas suffisante dans tous les cas. En effet, certaines communes voient leur population doubler, voire décupler, quelques mois par an. Il paraissait donc pertinent de prendre en compte la capacité d'accueil touristique des communes dans l'indice  $I_{Com}$  qui reflète les caractéristiques de la commune et une part des relations entre l'arbre et la population humaine qui bénéficie de sa présence.

Le SOeS (service de l'observation et des statistiques) du Ministère de l'Environnement définit le taux de fonction touristique d'un territoire de la manière suivante (Gauche, 2017, p. 8) :

*Le taux de fonction touristique (également appelé indicateur d'intensité touristique) est le rapport entre la capacité en hébergements touristiques des communes (nombre de lits touristiques) et leur population résidente à l'année. Il s'agit d'un indicateur de pression touristique permettant de quantifier la multiplication théorique de la population en période d'afflux touristique. Un taux de fonction touristique égal à 100 signifie que le territoire dispose d'une capacité d'accueil de touristes équivalant à la population permanente, et est donc susceptible de doubler sa population. Les taux de fonction touristique les plus importants se situent dans des territoires cumulant faible peuplement à l'année et forte capacité d'accueil. Cependant, des pressions touristiques importantes sur l'environnement peuvent également exister sans que le taux de fonction touristique soit élevé. C'est notamment le cas de certains territoires à forte densité touristique.*

*Les variations de population occasionnées par le tourisme soulèvent notamment la question de la capacité de charge d'un territoire, visant à évaluer le niveau ou le seuil de fréquentation touristique à ne pas dépasser au risque de compromettre de manière durable l'environnement de ce territoire.*

*[En 2016, l'Insee dénombre plus de 21 millions de lits] répartis dans différents types d'hébergements touristiques : hôtels, campings, villages vacances, résidences de tourisme, auberges de jeunesse, centres sportifs et résidences secondaires. Les locations entre particuliers ne sont pas prises en compte.*

Le taux de fonction touristique d'une commune est calculé à partir des indications données dans ce texte. Les sources de données pour le calcul sont les suivantes :

- › Capacité des communes en hébergement touristique en 2019 (Insee, 2019).
- › Populations légales 2019 des communes, issues du recensement 2016 (Insee, 2019).

Ces données pourront être actualisées dans le barème au fur et à mesure des publications de l'Insee.

Taux de fonction touristique (indice ; valeur)		Population additionnelle potentielle
1	< 50	Jusqu'à +50%
2	50 à 100	De +50% à +100%
3	100 à 200	x 2 à x 3
4	200 à 1000	x 3 à x 10
5	> 1000	Plus de x 10

Tableau 15 : Taux de fonction touristique – indice, valeurs, signification

### Taux de boisement communal

Pour compléter la relation de l'arbre à la population humaine qui peut en bénéficier, à travers les caractéristiques du territoire sur lequel il se trouve, les auteurs ont souhaité prendre en compte le taux de boisement communal. Ce taux, établi dans le cadre

de l'Inventaire forestier, permet de corriger l'indice traduisant les caractéristiques de la commune en prenant en compte l'éventuelle rareté des arbres sur son territoire (voir section suivante).

Le taux de boisement communal correspond à la proportion du territoire communal considérée comme boisée. C'est une caractéristique de la commune, reliée au nom de la commune entré par l'évaluateur.trice dans le calculateur et mobilisée automatiquement via les bases de données de l'outil.

Les données source proviennent de la BD Forêt V2 (IGN - Inventaire forestier, 2016). Cette source restitue le taux de boisement communal sous la forme d'une variable continue : on y trouve la valeur exacte de la proportion boisée de la commune, telle que déterminée par l'Inventaire forestier. Pour les besoins du barème, les auteurs ont défini les catégories décrites dans le Tableau 16 ci-dessous.

Taux de boisement communal		
1	0 à 10%	très faible
2	10 à 20 %	faible
3	20 à 30 %	moyen
4	> à 30 %	supérieur à la moyenne

Tableau 16 : Taux de boisement communal – indice, valeurs, signification

### Construction de l'indice $I_{Com}$ à partir des caractéristiques de la commune

On définit le sous-indice  $I_{Pop}$ , qui combine les informations 'densité de population' et 'taux de fonction touristique' de la commune.  $I_{Pop}$  varie de 2 à 18, avec une valeur d'autant plus grande que la commune est densément peuplée et accueille un grand nombre de touristes. Ainsi, une commune très peu dense mais dont la population est au moins décuplée en période estivale voit son indice  $I_{Pop}$  fixé à 8 plutôt que 2.

		Taux de fonction touristique					
		1	2	3	4	5	
		Valeurs de $I_{Pop}$ ↘					
		< à x 1,5	x 1,5 à x 2	x 2 à x 3	x 3 à x 10	> à x 10	
Densité de population humaine	4	Commune très peu dense	2	3	4	6	8
	3	Commune peu dense	4	6	8	10	12
	2	commune moyennement dense	10	14	18		
	1	Commune dense	18				

Tableau 17 : Valeurs du sous-indice  $I_{Pop}$  en fonction de la densité de population et du taux de fonction touristique de la commune

- › En vert : les situations pour lesquelles  $I_{Pop}$  est modulé par le taux de boisement communal.
- › En blanc : les situations pour lesquelles  $I_{Pop}$  est fixe, quel que soit le taux de boisement communal.
- › En gris : il n'existe pas de commune dans cette situation en France métropolitaine.

On choisit ensuite d'accorder un bonus aux communes qui ont peu d'habitants et peu d'arbres. Il s'agit des communes pour lesquelles  $I_{Pop} < 10$ , dont la situation correspond aux cases colorées en vert dans le Tableau 17 ci-dessus. Dans ces cas-là,  $I_{Pop}$  est multiplié par un coefficient déterminé en fonction du taux de boisement communal. Ces coefficients sont indiqués dans le Tableau 18 ci-dessous. Ainsi, les communes les moins boisées voient leur valeur d'indice doublée.

Taux de boisement communal			Coefficient appliqué à $I_{Pop}$
1	0 à 10%	très faible	x 1,33
2	10 à 20 %	faible	x 1,25
3	20 à 30 %	moyen	x 1,1
4	> à 30 %	supérieur à la moyenne	x 1

Tableau 18 : Modulation du sous-indice  $I_{Pop}$  en fonction du taux de boisement communal

Le sous-indice  $I_{Com}$  résulte de ces deux mécanismes : l'attribution d'une valeur de  $I_{Pop}$  à la commune en fonction de sa densité de population et de son taux de fonction touristique ; la modulation de la valeur de  $I_{Pop}$  en fonction de sa situation et de son taux de boisement.

Ce sous-indice varie de 1 à 18. Les données à saisir par l'évaluateur.trice sont le nom et le département de la commune dans laquelle se trouve l'arbre.

### 3.5.4 L'entretien de l'arbre $-I_{Ent}$

Ce sous-indice entend traduire les charges d'entretien et évaluer la qualité (bonne ou mauvaise) de la conduite de l'arbre du point de vue forme et régime de taille, et qualité et perturbations du sol.

Charges d'entretien, qualité de la conduite des parties aériennes et conditions liées au sol sont appréciées distinctement. Les valeurs attribuées varient pour chacune de +4 à -4.

Le sous-indice  $I_{Ent}$  est la résultante de ces trois appréciations. Il varie entre -12 et +12.

Charges d'entretien : critères d'appréciation	Note
<p><b>Charges d'entretien nulles ou faibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Absence d'intervention de taille, ou intervention occasionnelle.</li> <li>› Arbre faisant l'objet d'un suivi normal du point de vue santé et sécurité.</li> </ul> <p><i>Exemples : Arbre en port libre, ou en forme libre ou naturelle, indemne de maladies, non défectueux.</i></p>	4
<p><b>Charges d'entretien moyennes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Tailles adaptées à l'espèce, réalisées correctement, non traumatisantes pour l'arbre, selon une fréquence faible et en cohérence avec le niveau des contraintes liées aux usages et aux usagers.</li> <li>› Arbre faisant l'objet d'un périmètre de sécurité avec dispositif nécessitant une maintenance régulière et une surveillance permanente (clôture, lisse).</li> <li>› Arbre faisant l'objet d'un suivi sanitaire et/ou mécanique accru par rapport à la normale : surveillance ou contrôle réguliers.</li> <li>› Arbre taillé sur têtes de chats, ou en rideau, tous les 2 ou 3 ans.</li> <li>› Autres charges.</li> </ul>	0
<p><b>Charges d'entretien fortes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre mal positionné par rapport au volume aérien disponible, à l'espèce et aux contraintes liées aux usages et aux usagers et faisant nécessairement l'objet d'interventions de taille excessivement fréquentes.</li> </ul> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre planté à une distance trop faible d'une construction, sur laquelle la couronne déborde, empiète ou frotte.</li> <li>› Arbre auprès duquel on a bâti une construction à une distance trop proche.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre conduit en forme architecturée, taillé ou tondu une ou deux fois par an.</li> <li>› Arbre haubané ou étayé avec suivi périodique des haubans ou des étais.</li> <li>› Arbre faisant l'objet de soins et/ou de traitements nécessitant des interventions régulières.</li> </ul>	-4

<p><i>Exemple : Arbres résineux infestés par la chenille processionnaire du pin et situé dans un site fréquenté nécessitant suivi des pathogènes, traitement, piégeage ou échenillage.</i></p> <p>› Arbre faisant l'objet d'un suivi sanitaire et/ou de sécurité assidu : surveillance ou contrôle individualisé et fréquent (au moins annuel).</p> <p><i>Exemple : Arbre présentant des défauts significatifs, situé dans un site fréquenté et faisant l'objet de diagnostics de sécurité approfondis réguliers (réévaluation du diagnostic) et/ou d'une surveillance (ou contrôle) semestrielle ou annuelle.</i></p>	
--	--

Tableau 19 : Grille d'appréciation des charges d'entretien

La conduite passée et présente des parties aériennes est définie comme le régime de taille appliqué sur l'arbre. Il se caractérise par le choix des objectifs, le choix des actions de taille, la façon, la saison et surtout la fréquence selon laquelle les tailles sont réalisées.

La conduite est appréciée positivement quand elle est réalisée d'excellente manière et avec régularité (cas des tailles architecturées). Elle est neutre quand l'arbre est en forme libre et ne fait l'objet d'aucun entretien particulier ou de façon occasionnelle. Elle est appréciée négativement quand la conduite est mal choisie par rapport à l'espèce, par rapport au volume aérien disponible, par rapport aux contraintes.

Conduite passée et présente des parties aériennes : critères d'appréciation	Note
<p><b>Conduite de qualité</b></p> <p>La conduite présente et passée est appropriée et effectuée dans les règles de l'art.</p> <p>› Jeune arbre ou arbre jeune adulte ayant bénéficié des tailles de formation appropriées et réalisées aux bons moments.</p> <p>› Jeune arbre n'ayant pas bénéficié de tailles de formation car ces tailles n'étaient pas nécessaires.</p> <p>› Arbre adulte ou arbre mature conduit dans les règles de l'art.</p> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Arbre en rideau, topiaire ou nuages tondus (taillés) annuellement.</i></li> <li>› <i>Arbre en têtes de chats, taillé au niveau des têtes tous les 1, 2 ou 3 ans maximum.</i></li> <li>› <i>Arbre en têtards taillés au niveau de la tête avant que les rejets aient atteints 5 cm de diamètre.</i></li> <li>› <i>Arbre fruitier conduit en forme palissée et taillé plusieurs fois dans l'année.</i></li> <li>› <i>Arbre non taillé et laissé à son libre développement en port naturel ou en port libre.</i></li> </ul>	4
<p><b>Conduite lacunaire, tardive, ou irrégulière</b></p> <p>› Arbre jeune ayant subi des tailles de formation nécessaires mais tardives, se traduisant par des plaies de coupe importantes (supérieures ou égales à 7cm).</p> <p>› Arbre adulte ou mature ayant subi des changements ou des conversions dans sa conduite, ou conduit de façon irrégulière.</p> <p><i>Exemple : Arbre conduit en rideau et taillé tous les deux, trois ou quatre ans ou plus.</i></p>	0
<p><b>Conduite inappropriée ou contraire aux règles de l'art</b></p> <p>› Jeune arbre ou arbre jeune adulte n'ayant bénéficié d'aucune taille de formation alors qu'elles étaient indispensables au regard des usages et des usagers.</p> <p><i>Exemples</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› <i>Arbre avec des défauts de structure non rattrapables (fourche à écorce incluse avec axes trop gros pour que l'un des deux soit supprimé).</i></li> <li>› <i>Arbre situé dans un endroit fréquenté, nécessitant une mise au gabarit et dont les branches basses ont été conservées et sont désormais trop grosses pour être supprimées.</i></li> </ul> <p>› Arbre ayant fait ou faisant l'objet de soins de type chirurgie arboricole.</p> <p>› Arbre étant ou ayant été taillé radicalement.</p> <p>› Arbre conduit en forme architecturée sur tête de chat ou têtard ayant été taillé après un délai excessivement long, ou dont les têtes de chat ont été supprimées ou entaillées de façon inappropriée.</p>	-4

Tableau 20 : Grille d'appréciation de la qualité de la conduite des parties aériennes, passée et présente

Conditions liées au sol : critères d'appréciation	Note
<p><b>Sol de qualité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre vivant dans un sol normalement aéré, non compacté par des actions ou des interventions, n'ayant pas subi de perturbations à proximité (décaissement, remblaiement, tranchées, etc.), ou dans un sol ne révélant aucune trace de travaux ou d'anthropisation antérieure visibles en surface.</li> <li>› Sol de qualité bonne à moyenne permettant au système racinaire de se développer correctement (arbre de parc, arbre sur trottoir avec fosses de plantation de qualité, etc.).</li> </ul>	4
<p><b>Sol ayant subi des perturbations modérées ou éloignées</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre vivant dans un sol ayant subi des perturbations modérées sans conséquences sur son devenir.</li> <li>› Sol de qualité médiocre ne permettant pas le bon développement des racines et contraignant le développement de l'arbre.</li> </ul>	0
<p><b>Sol ayant subi des perturbations importantes et/ou à proximité</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre vivant dans un sol ayant subi des perturbations importantes avec des conséquences probables sur son devenir. Les conséquences sont d'autant plus significatives que les perturbations sont proches du tronc ou qu'elles couvrent une surface importante autour de l'arbre. <i>Exemples : décaissement supérieur à 30 cm, remblaiement supérieur à 15cm, tranchées, minéralisation du revêtement, modifications des conditions hydriques, etc.</i></li> <li>› Sol de mauvaise qualité empêchant le développement des racines et de fait celui de l'arbre. Ce dernier n'a pas ou ne pourra atteindre les dimensions propres à son espèce.</li> </ul>	-4

Tableau 21 : Grille d'appréciation des conditions liées au sol

### 3.5.5 Les agréments / désagréments générés par l'arbre – $I_{A/D}$

Ce sous-indice caractérise la relation directe de l'arbre évalué aux usages en cours autour de lui et aux usagers qui le côtoient occasionnellement ou quotidiennement. Objectivement, l'arbre cause parfois des désagréments et ces aspects négatifs doivent être intégrés dans l'évaluation de sa valeur. Ce positionnement est une nouveauté par rapport aux autres barèmes existants.

Les agréments sont définis comme les bienfaits, bénéfiques ou bien-être apportés par l'arbre. À l'inverse, les désagréments sont définis comme les nuisances et les gênes provoquées par l'arbre.

Les notions d'agrément et de désagrément sont à considérer du point de vue de la communauté, en rassemblant les perceptions et ressentis (voire ressentiments) du plus grand nombre. La séparation, sur deux échelles distinctes, des agréments et des désagréments permet d'intégrer des points de vue différents ou divergents.

Il s'agit ici d'évaluer les désagréments provoqués par l'arbre du fait de sa situation et son emplacement et non pas d'apprécier les caractères de l'espèce. Par exemple un arbre présentant des écoulements de miellat dans un parking sera considéré comme présentant un désagrément, mais ce ne sera pas le cas si l'arbre est au milieu d'une pelouse ou d'une prairie.

Agréments et désagréments sont évalués distinctement, positivement (de 0 à 16) pour les agréments, ou négativement (de 0 à -16) pour les désagréments. Les deux valeurs obtenues sont ensuite automatiquement additionnées pour aboutir au sous-indice  $I_{A/D}$  variant de -16 à 16.

Agréments : critères d'appréciation	Note
<p><b>Agrément important</b></p> <p>Arbre générant de nombreux bienfaits et amenant une grande satisfaction, bénéfiques, bien-être ou se traduisant par un fort attachement ou générant une convivialité partagée et susceptible de réunir les personnes. <i>Exemples : Douceur de l'ombre, protections contre la vue, le vent, le soleil, productions appréciées et utilisées (fruits, fleurs, bois, sève...), ou fonctions particulières (abrite une cabane, une balançoire...).</i></p>	16
<p><b>Agrément ordinaire</b></p>	8

Arbre offrant un agrément ordinaire, générant des bienfaits et amenant satisfaction.	
<b>Agrément faible</b> Arbre n'offrant pas d'agrément particulier.	0

Tableau 22 : Grille d'appréciation des agréments générés par l'arbre

Désagréments : critères d'appréciation	Note
<b>Absence de désagrément</b>	0
<p><b>Désagréments mineurs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre portant occasionnellement des animaux qui provoquent des désagréments, ou qui héberge des animaux qui provoquent des désagréments mineurs. <i>Exemples : Insectes suceurs-piqueurs entraînant de faibles écoulements de miellat en ville.</i></li> <li>› Arbre présentant des désagréments mineurs générant une gêne temporaire ou remédiable par des interventions techniques. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre faisant écran.</li> <li>› Arbre pouvant servir à franchir une limite de propriété.</li> <li>› Arbre obstruant la vue ou la lumière.</li> <li>› Arbre produisant des éléments néfastes en ville ou gênants (fruits, branches mortes, pollen, miellat, épines).</li> <li>› Arbre générant des dégradations légères des revêtements de surface (par soulèvement ou fissuration).</li> <li>› Arbre occasionnant une gêne légère vis-à-vis des candélabres, feux tricolores, réseaux souterrains et aériens, panneaux, etc.</li> </ul> </li> </ul>	-8
<p><b>Désagréments importants</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre portant de façon permanente ou récurrente des animaux qui provoquent des désagréments majeurs en ville en termes de bruit, de salissures ou autre. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre infesté par des insectes suceurs-piqueur provoquant des écoulements importants de miellat.</li> <li>› Arbre abritant des dortoirs de corvidés ou d'étourneaux.</li> <li>› Arbre responsable d'un obscurcissement important des logements, vécu comme une gêne.</li> </ul> </li> <li>› Arbre générant localement, du fait de son emplacement, de son espèce et de son développement, un mal-être avéré, un état de stress ou une gêne permanente ou intolérable.</li> <li>› Arbre générant un trouble anormal de voisinage constaté et objet d'un règlement de contentieux, par ses productions (feuilles mortes, fruits, pollen, résine, etc.) car manifestement mal situé par rapport à son espèce, ses dimensions et les installations, équipements ou usages à proximité immédiate. <i>Remarque : Le trouble anormal de voisinage se traduit par une gêne significative et excessive pour les usagers ou les habitants.</i></li> <li>› Arbre implanté dans des conditions ne répondant pas aux exigences des articles 671 et 672 du Code Civil ou branches dépassant chez un voisin selon l'article 673 du Code Civil.</li> <li>› Arbre entravant le déplacement des personnes à mobilité réduite, dans un contexte où il n'existe pas de circuit alternatif. <i>Exemples :</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Passage d'un fauteuil roulant impossible car l'espace entre un mur et le collet est inférieur à la norme en vigueur.</li> <li>› Racines rendant difficile la marche ou le passage d'une poussette ou d'un fauteuil roulant.</li> <li>› Branches basses surplombant une voie circulée (par des véhicules, des cyclistes, des piétons, etc.), situées à moins de 2,2 m de hauteur.</li> </ul> </li> </ul>	-16

<ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre provoquant des désordres ou des dégâts importants par la croissance de son tronc, de ses branches ou de ses racines.</li> </ul> <p><i>Exemples :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Dégâts aux fondations (par soulèvement ou fissuration).</li> <li>› Dégâts aux façades (par frottement).</li> <li>› Dégâts aux canalisations (par envahissement et colmatage).</li> <li>› Arbre générant des dégradations fortes des revêtements de surface (par soulèvement ou fissuration).</li> <li>› Arbre occasionnant une gêne importante vis-à-vis des candélabres, feux tricolores, réseaux souterrains et aériens, panneaux, etc.</li> </ul>	
---	--

Tableau 23 : Grille d'appréciation des désagréments générés par l'arbre

### 3.5.6 Les qualités écologiques de l'arbre – $I_{Eco}$

Ce sous-indice caractérise la qualité des relations entretenues par l'arbre avec les autres êtres vivants : oiseaux, mammifères, plantes grimpantes, plantes parasites, plantes perchées ou épiphytes ainsi que sa contribution aux continuités écologiques. Le statut de l'espèce du point de vue de l'indigénat a déjà été évalué précédemment.

Ce sous-indice varie de 4 à 16. La valeur la plus basse reste positive car un arbre sert *a minima* de perchoir pour les oiseaux, d'abri pour les insectes et de support pour les plantes, les lichens, les champignons ou les bactéries.

Qualités écologiques : critères d'appréciation	$I_{Eco}$
<p><b>Intérêts et rôles écologiques faibles</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre situé en dehors des continuités écologiques.</li> <li>› Arbre ne présentant ni cavités, ni plantes grimpantes, ni lichens, etc., ou alors de manière limitée.</li> </ul>	4
<p><b>Intérêts et rôles écologiques ordinaires</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre présentant des qualités écologiques.</li> </ul> <p><i>Exemples : Présence de cavités, de nids (anciens ou présents), de lierre ou d'autres plantes grimpantes couvrant moins de 6m de hauteur du tronc, de plantes parasites (gui, clandestine, etc.), ou de plantes perchées.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre situé dans un cœur de nature ou dans une continuité écologique.</li> </ul>	9
<p><b>Intérêts et rôles écologiques forts</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre, quelle que soit son espèce, situé dans un cœur de nature ou dans une continuité écologique, ou situé dans une trame verte, bleue, noire, ou brune.</li> <li>› Arbre, quelle que soit son espèce, présentant des cavités pouvant abriter des organismes cavernicoles (oiseaux, insectes, mammifères, amphibiens, etc.).</li> <li>› Arbre servant de support à des plantes grimpantes ou des lianes (lierre, clématite, etc.) ou à des mousses, des algues, des champignons saprophytes, des lichens...</li> </ul> <p><u>Remarque :</u> Le caractère éventuellement indigène de l'espèce n'entre pas en ligne de compte puisqu'il a déjà été intégré dans l'indice relatif à l'espèce.</p>	16

Tableau 24 : Grille d'appréciation des désagréments générés par l'arbre

### 3.6 Les états de l'arbre : indice États – $I_{ET}$

$$I_{ET} = f(ET_{meca}, ET_{sani})$$

Où :

- ›  $ET_{meca}$  : Dangerosité, état de tenue mécanique
- ›  $ET_{sani}$  : État physiologique et sanitaire

Avec :

$$-2 \leq ET_{meca} \leq 0$$

$$-2 \leq ET_{sani} \leq 0$$

Les valeurs évaluées à travers ce critère :

- › L'état de tenue mécanique,

- › L'état sanitaire,
- › L'espérance de maintien.

Les données à saisir par l'utilisateur.trice sont :

- › Appréciation de la dangerosité de l'arbre (état de tenue mécanique),
- › Appréciation de l'état physiologique sanitaire.

Le principe de la distinction entre l'état de tenue mécanique et l'état sanitaire est acquis en France depuis le Congrès européen d'arboriculture organisé par la Société Française d'Arboriculture à Versailles en 1995. La définition et la classification des critères d'appréciation des états sont directement inspirées des méthodes de l'*International Society of Arboriculture* (Matheny et Clark – 1995 dans les actes du Congrès européen d'arboriculture de Versailles) et du bureau d'études Oréade-Brèche (idem).

L'indice  $I_{ET}$  est une fonction de  $ET_{meca}$  et  $ET_{sani}$ . Il fait la synthèse des appréciations des états mécanique et sanitaire considérés distinctement. Le principe est de partir d'une note pleine ( $I_{ET,max} = 40$ ) à laquelle on soustrait des points. La totalité des points est enlevée ( $I_{ET,min} = 0$ ) si l'un ou l'autre des états est noté -3 (ce qui correspond à l'appréciation la plus négative).

Valeurs de $I_{ET}$ ↘		État de tenue mécanique		
		0	-1	-2
État physiologique et sanitaire	0	40	20	0
	-1	20	10	0
	-2	0	0	0

Tableau 25 : Valeurs de  $I_{ET}$ . Source : Copalme, 2018

### 3.6.1 Appréciation de l'état de tenue mécanique – $ET_{meca}$

Dangerosité – état de tenue mécanique : critères d'appréciation	$ET_{meca}$
<p><b>Arbre sûr présentant un risque faible à nul</b> Arbre sans défaut ou présentant des défauts mineurs ne générant pas de situation de risque : faible probabilité de rupture et/ou absence de fréquentation à proximité et/ou absence de biens matériels de valeur et/ou partie altérée de faible dimension.</p>	0
<p><b>Arbre présentant un risque modéré et tolérable</b> Arbre présentant au moins un défaut important, avec fréquentation de niveau moyen à proximité, générant une situation à risque d'un niveau tolérable, réduisant potentiellement son espérance de maintien et nécessitant une surveillance régulière.</p>	-1
<p><b>Arbre présentant un risque élevé</b> Arbre avec un ou des défauts graves susceptibles de générer un risque d'un niveau inacceptable, avec fréquentation élevée à proximité, réduisant à court terme (moins de 5 ans) son espérance de maintien et/ou nécessitant un suivi régulier et fréquent avec réalisation (ou réévaluation) de diagnostics approfondis.</p>	-2

Tableau 26 : Grille d'appréciation de la dangerosité de l'arbre – état de tenue mécanique,  $ET_{meca}$

### 3.6.2 Appréciation de l'état physiologique et sanitaire – $ET_{sani}$

Etat physiologique : critères d'appréciation	$ET_{sani}$
Arbre sain, de vigueur normale à élevée	0

<ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre sain, présentant une vigueur normale pour l'espèce et un feuillage normalement dense.</li> <li>› Arbre présentant des affections bénignes et sans gravité (physiologiques, pathologiques ou parasitaires).</li> </ul>	
<p><b>Arbre malade, stressé ou affaibli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre présentant une vigueur moyenne se traduisant par des modifications dans son architecture : réduction de la croissance dans une partie du houppier, émission de rejets, densité du feuillage moindre et/ou hétérogène...</li> <li>› Arbre présentant des affections importantes, mais réversibles (physiologiques, pathologiques ou parasitaires).</li> </ul>	-1
<p><b>Arbre déclinant ou très atteint</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› Arbre accusant une très forte baisse de sa vigueur se traduisant par des modifications profondes de son architecture : descente de cime marquée, forte émission de rejets...</li> <li>› Arbre présentant une ou des affections (physiologiques, pathologiques ou parasitaires) graves, irréversibles pouvant conduire à une diminution significative de son espérance de maintien ou à sa mort.</li> </ul>	-2

Tableau 27 : Grille d'appréciation de l'état physiologique et sanitaire,  $ET_{sani}$

### 3.7 Le caractère remarquable : indice $I_R$

La valeur évaluée à travers ce critère est le caractère remarquable de l'arbre, sanctionné ou non par un classement. Le caractère remarquable de l'arbre n'est pas défini par l'opérateur. Seuls les arbres déjà identifiés par une communauté sont pris en compte.

Contrairement à la section 'Distinctions et protections' qui s'intéresse à la protection du site ou du territoire dans lequel se trouve l'arbre, cette section s'intéresse aux caractères remarquables distinguant l'arbre évalué lui-même. Cet indice  $I_R$  intervient comme un bonus dans le calcul de la valeur de l'arbre. Il lui est attribué une note allant de 1 à 2 et il s'applique comme un multiplicateur global de la valeur calculée avec l'ensemble des 4 premiers indices.

La donnée à saisir par l'utilisateur.trice est le niveau du caractère remarquable.

Caractère remarquable : critères d'appréciation	$I_R$
<p><b>Pas de caractère remarquable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre ne présente aucun des caractères décrits dans les autres catégories listées ci-dessous.</li> <li>› Il n'est pas classé.</li> <li>› Il ne bénéficie pas d'une protection individuelle.</li> </ul>	1
<p><b>Au niveau local</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est classé ou considéré comme arbre remarquable au niveau local (commune ou collectivité intercommunale), à la suite d'un concours ou d'un travail d'inventaire. L'arbre fait l'objet d'une fiche de recensement, ou d'une valorisation. <i>Exemples : Panneau, parcours, circuits, étiquette, etc.</i></li> <li>› L'arbre est référencé ou inscrit comme élément remarquable et recensé comme tel dans les documents d'urbanisme, ou est classé comme Espace boisé classé à titre individuel (EBC de type Arbre isolé). <i>Exemple : Inventaire du patrimoine architectural ou paysager : IPAP, ou équivalent.</i></li> <li>› Il est distingué ou connu au niveau local par une notoriété particulière, un fait historique ou une légende. Il fait l'objet d'un culte, il est, ou a été, au centre de coutumes locales ou de manifestations populaires. Il a un intérêt culturel. Il s'agit d'une rareté botanique dans la région.</li> <li>› L'arbre est décrit dans une publication locale sur les arbres particuliers, patrimoniaux, exceptionnels, etc.</li> <li>› L'arbre a été planté à l'occasion d'un événement particulier, en hommage à une personne, ou à l'occasion d'une naissance. <i>Exemples : Arbres de la Liberté ou de la Solidarité, arbres célébrant un jumelage, arbres de la méridienne verte, etc. Cette particularité fait l'objet d'une présentation au moyen d'un écriteau, une mention à</i></li> </ul>	1,25

<p><i>proximité ou peut être prouvé par des documents : délibération, articles de presse, attestation sur l'honneur, expertise...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre (ou l'ensemble d'arbres* dont il fait partie) a fait l'objet par le passé d'une démarche de protection et de défense de la part d'un ensemble de citoyens constitués en collectif ou en association. Cette démarche a donné lieu à la production de documents spécifiques : argumentaires, courriers, articles de presse...</li> <li>› L'arbre fait partie d'un ensemble d'arbres classés* ou labellisés comme remarquable au niveau national par l'association A.R.B.R.E.S. ('ensemble arboré remarquable de France').</li> </ul> <p>* 'Ensemble d'arbres' désigne la structure paysagère à laquelle appartient l'arbre, et non un patrimoine plus large. Exemples : alignement, bosquet dans un parc paysager, collection botanique, aménagement culturel ou culturel reposant sur la présence de plusieurs arbres en des emplacements précis, etc.</p>	
<p><b>Au niveau départemental ou régional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est classé ou considéré comme arbre remarquable au niveau départemental ou régional à la suite d'un recensement, d'un concours ou autre.</li> <li>› L'arbre est décrit dans une publication départementale ou régionale sur les arbres exceptionnels, patrimoniaux, remarquables, extraordinaires, etc.</li> </ul>	1,5
<p><b>Au niveau national ou mondial</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>› L'arbre est classé ou considéré comme arbre remarquable de France et/ou distingué par l'association A.R.B.R.E.S. au niveau national.</li> <li>› L'arbre est considéré comme arbre remarquable au niveau mondial.</li> <li>› L'arbre est mentionné ou décrit dans une publication sur les arbres exceptionnels, extraordinaires... d'Europe ou du monde.</li> </ul>	2

Tableau 28 : Grille d'appréciation du caractère remarquable,  $I_R$

## 4 Évaluation des dégâts causés à l'arbre

**Ce point est développé dans le document référentiel dédié à l'outil BED « Barème d'Évaluation des Dégâts causés à l'arbre ».**

Toute la documentation liée à BED, de même que celle liée à VIE, est librement accessible sur le site [www.baremedelarbre.fr](http://www.baremedelarbre.fr).

L'outil VIE 'Valeur Intégrale Évaluée de l'arbre' permet de quantifier la valeur monétaire d'un arbre, et l'outil BED 'Barème d'Évaluation des Dégâts causés à l'arbre' permet de quantifier le montant des dégâts causés à cet arbre. BED traduit l'ampleur des dommages observés en une valeur monétaire, exprimée en proportion de la valeur VIE de l'arbre.

Les informations de VIE sont donc nécessaires pour employer BED, **les outils VIE et BED forment ainsi un ensemble indissociable**. Les notices de présentation de chacune de ces évaluations sont présentées séparément, et les calculs sont réalisés successivement.

**Si les dégâts ne sont pas considérés comme irréversibles**, c'est-à-dire si l'arbre peut être maintenu tel quel, s'il ne présente pas un risque non acceptable vis-à-vis de la sécurité, ou si les dégâts sont surmontables par l'arbre, alors les dégâts sont estimés en pourcentage de la valeur VIE de l'arbre, selon les principes décrits dans le document référentiel BED.

**Si les dégâts sont considérés comme irréversibles**, c'est-à-dire si l'arbre ne peut être maintenu tel quel, s'il présente un risque non acceptable vis-à-vis de la sécurité, ou si les dégâts vont conduire inévitablement à la dégradation de son état et/ou de sa sécurité, alors les dégâts sont estimés à la valeur totale VIE de l'arbre, plus une somme forfaitaire au titre des frais de remplacement. Ces frais comprennent les frais ultimes d'abattage et d'essouchage, ainsi que les frais de terrassement, de fourniture, de plantation et d'aménagement. Les frais ultimes et les frais de remplacement varient beaucoup selon les cas : le propriétaire de l'arbre est invité à définir préalablement ces prix et les éventuelles formules d'actualisation.

## 5 Pistes de travail pour le développement du barème

Les pistes de travail développées ci-dessous sont à ce jour des éléments de discussion, permettant de garder trace des questions et attentes entourant le barème de l'arbre. Les auteurs les exposent dans un souci de clarté, et afin d'explicitier les capacités actuelles de la méthode et de l'outil proposés.

Les paragraphes suivants ne décrivent pas un programme de travail déjà arrêté : toute évolution du barème de l'arbre devra faire l'objet de nouvelles consultations entre les auteurs et les financeurs, afin de concevoir un projet aboutissant à une nouvelle version de la méthode et/ou de l'outil (objectifs, ressources humaines, et financières).

### 5.1 Actualisation du barème

Le potentiel d'actualisation du barème est évoqué à plusieurs reprises dans ce document. Ce terme couvre plusieurs notions : à la fois la mise à jour des bases de données qui alimentent l'outil (sources déjà identifiées ou intégration de nouvelles sources), mais aussi l'évolution du fond de la méthode en fonction de l'émergence de nouvelles connaissances ou problématiques environnementales, économiques, et sociales.

Les pas de temps suivants peuvent être proposés, arbitrairement, et sans présumer aujourd'hui des capacités des auteurs à s'y conformer :

- › Actualisation des sources de données : tous les 3 ans.
- › Révision méthodologique : tous les 7 ans.

Ces pas de temps semblent cohérents, en termes de gestion de projet, avec l'engagement périodique des ressources nécessaires (humaines et financières) pour réaliser ce travail d'actualisation, ainsi qu'avec la vitesse actuelle d'évolution des connaissances et des enjeux entourant l'arbre.

### 5.2 De l'individu au groupe

Intuitivement, nous considérons que la valeur d'un ensemble d'arbres n'est pas égale à la somme de leurs valeurs individuelles ; le groupe, ou l'ensemble, apporte, génère et possède une autre dimension, par sa composition, son effet de masse, ses effets, ses perceptions, sa répartition, ses interactions.

Pour évaluer la valeur du groupe, il est donc besoin d'autres indicateurs - et donc d'autres moyens de collecte de données - et d'autres formules de calcul.

La première étape serait de mettre au point une formule de calcul pour un ensemble homogène, tel que les arbres d'un même lieu, ou appartenant à une même structure végétale (alignement, bosquet, mail, etc.). Des indicateurs traduisant l'homogénéité, la régularité (au sens des peuplements réguliers = arbres de même hauteur), la quantité, etc. seront alors recherchés.

Ensuite, la réflexion devrait porter sur l'évaluation de la valeur d'un ensemble plus vaste : un patrimoine (ensemble d'arbres relevant de la responsabilité d'un même propriétaire / gestionnaire), voire un peuplement sur un territoire donné, c'est-à-dire réunissant plusieurs patrimoines.

Il importe de développer des systèmes permettant d'automatiser le calcul de la valeur d'une station, la valeur de plusieurs stations appartenant à un même type, la valeur d'un patrimoine. Cette réflexion pourra être menée dans un second temps, une fois le fonctionnement du barème de l'arbre éprouvé et validé.

Dans l'intervalle, les auteurs mettent en garde les utilisateurs : **dans sa version actuelle, le barème de l'arbre n'est pas conçu pour évaluer la valeur d'un ensemble d'arbres, et cette valeur ne saurait être assimilée à la somme des valeurs individuelles des arbres.**

### 5.3 Le traitement par lots des données

Les auteurs sont régulièrement questionnés sur la capacité de l'outil à traiter un lot de données, afin de calculer en une opération les valeurs individuelles de plusieurs arbres. Cela n'est pas possible aujourd'hui : dans sa forme actuelle, l'outil en ligne permet de calculer la valeur d'un arbre, arbre par arbre.

Parmi les pistes de travail envisagées, figure donc la mise en place d'un module spécifique permettant à un utilisateur d'injecter sa base de données dans l'outil afin d'obtenir les évaluations individuelles de chacun des arbres inventoriés.

## 5.4 La valeur d'avenir des jeunes plantations

On peut craindre que le barème de l'arbre ne rende pas justice aux aménagements récents, et ne permette donc pas vraiment de les protéger le temps qu'ils réalisent leur potentiel. Il serait alors utile de prévoir un système complémentaire de notation pour les jeunes plantations de qualité n'ayant pas encore une grande valeur monétaire mais ayant une grande valeur d'avenir.

Il est bien sûr toujours possible, et même recommandé, de protéger les jeunes plantations en complétant l'utilisation du barème de l'arbre par les moyens législatifs existants (Cf. fiche conseil du CAUE 77 « Règlements - Protection des arbres contre les abattages et les dégradations »).

## 5.5 Un barème international ?

Dans sa version actuelle, le périmètre d'application du barème est la France métropolitaine, en raison des données d'entrée qui intéressent en priorité ce territoire. Ce type de données existe cependant au niveau international (*i.e.*, la base de données des densités de bois, ou le référentiel taxonomique employé) et sans doute au niveau local pour d'autres territoires (outre-mer, autres pays) (*i.e.*, références de prix, indigénat, etc.).

Les premiers échanges à ce sujet montrent qu'il existerait une communauté internationale intéressée par ce type d'outil. Il pourrait être pertinent, à moyen terme, d'étudier la transférabilité de la méthode du barème à d'autres nations

## Table des illustrations

Figure 1 : Évolution théorique de la valeur de l'arbre et des coûts liés à son entretien, sur sa durée de vie .....	6
Figure 2 : Variation de l'indice houppier <i>IC</i> en fonction du volume du houppier .....	23
Tableau 1 : Sources employées dans le barème de l'arbre .....	8
Tableau 2 : Exemples de modulation du prix de vente à partir des dimensions du tronc .....	14
Tableau 3 : Classes de grandeur. Source : voir Tableau 1 p.7 .....	15
Tableau 4 : Classes de longévité. Source : voir Tableau 1 p.7 .....	15
Tableau 5 : Classes de densité du bois. Source : voir Tableau 1 p.7 .....	16
Tableau 6 : Valeur du sous-indice <i>ICb</i> en fonction de la grandeur, de la longévité et de la densité du bois. Source : Copalme 2019 .....	16
Tableau 7 : Valeurs du sous-indice <i>IPol</i> . Source : <i>RNSA, 2016</i> .....	16
Tableau 8 : Valeurs du sous-indice <i>ICOV</i> .....	17
Tableau 9 : Valeurs du sous-indice <i>ITax</i> .....	19
Tableau 10 : Valeur du sous-indice <i>IT</i> en fonction de la grandeur du taxon et relation au sous-indice <i>IP</i> . Source : Ville de Lille, 1999, modifié .....	19
Tableau 11 : Valeurs du sous-indice <i>IC</i> . Source : Copalme, 2017 .....	22
Tableau 12 : Valeurs de <i>IPay</i> . Source : Copalme, 2017 .....	24
Tableau 13 : Valeurs de <i>IPL</i> . Source : Copalme, 2017 .....	25
Tableau 14 : Degrés de densité employés dans la Grille communale de densité (Insee, 2017) .....	26
Tableau 15 : Grille communale de densité (de 1 : densément peuplée à 4 : très peu dense) (extrait) (Insee, 2017) .....	27
Tableau 16 : Taux de fonction touristique – indice, valeurs, signification .....	27
Tableau 17 : Taux de boisement communal – indice, valeurs, signification .....	28
Tableau 18 : Valeurs du sous-indice <i>IPop</i> en fonction de la densité de population et du taux de fonction touristique de la commune .....	28
Tableau 19 : Modulation du sous-indice <i>IPop</i> en fonction du taux de boisement communal .....	29
Tableau 20 : Grille d'appréciation des charges d'entretien .....	29
Tableau 21 : Grille d'appréciation de la qualité de la conduite des parties aériennes, passée et présente .....	29
Tableau 22 : Grille d'appréciation des conditions liées au sol .....	31
Tableau 23 : Grille d'appréciation des agréments générés par l'arbre .....	32
Tableau 24 : Grille d'appréciation des désagréments générés par l'arbre .....	33
Tableau 25 : Grille d'appréciation des désagréments générés par l'arbre .....	33
Tableau 26 : Valeurs de <i>IET</i> . Source : Copalme, 2018 .....	34
Tableau 27 : Grille d'appréciation de la dangerosité de l'arbre – état de tenue mécanique, <i>ETmeca</i> .....	34
Tableau 28 : Grille d'appréciation de l'état physiologique et sanitaire, <i>ETSani</i> .....	35
Tableau 29 : Grille d'appréciation du caractère remarquable, <i>IR</i> .....	36

## Glossaire

- **Arbre chandelle (ou chandelle)** : désigne un arbre dont il subsiste une partie du tronc. Une chandelle résulte de la rupture naturelle de l'arbre (souvent sous la pression de vents violents), ou d'une action délibérée visant à conserver la partie basse du tronc.

- **Arbre étayé/étayage/étais** : l'étayage est une action de consolidation consistant à installer des supports pour soutenir des parties de l'arbre menaçant de s'affaisser, voire de rompre. Ces installations doivent être conçues par des personnes compétentes en tenue mécanique des arbres, ainsi qu'en structures des matériaux.

- **Arbre haubané/haubanage/haubans** : la pose de haubans est une action de consolidation destinée à renforcer la stabilité mécanique du houppier d'un arbre. Elle limite l'amplitude du mouvement des branches à l'aide de différents matériels choisis dans le respect des règles de l'art. Le choix des matériels et des points de fixation est du ressort de spécialistes.

- **Biodiversité** : terme composé des mots « bio » (du grec βίος : vie) et « diversité » désignant la diversité de la vie sur terre. La biodiversité s'organise à plusieurs niveaux ; elle considère la diversité génétique des individus d'une même espèce (diversité intra-spécifique), la diversité des espèces (diversité spécifique), et la diversité des écosystèmes. La notion de biodiversité intègre également les interactions de ces niveaux entre eux. La biodiversité est donc la partie vivante de la Nature.

- **Collet** : limite entre la tige et les racines. Il se situe au niveau du sol.

- **Continuité écologique** : les milieux et les habitats naturels sont constitués de territoires reliés entre eux par des couloirs, ou corridors. Ces couloirs sont dénommés continuités écologiques. L'ensemble des continuités forme des réseaux appelés trames écologiques. Le terme sous lequel ces trames sont connues est celui de « **Trame verte et bleue** » ; verte pour les continuités écologiques terrestres et bleue pour les continuités aquatiques. Par extension, certains parlent de **Trame noire** (pour les continuités obscures, sans lumière artificielle) et de **Trame brune** (pour les continuités des sols).

Les notions de Trame verte et bleue sont identifiées dans les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique, ainsi que dans les documents de planification de l'État, des collectivités territoriales, et de leurs groupements.

- **Cultivar** : abréviation de « cultivated variety ». Désigne des formes obtenues par sélection horticole, par opposition aux variétés botaniques apparues spontanément et se maintenant dans la nature.

- **Écosystème** : unité écologique définissable dans l'espace et dans le temps, formée par une association ou communauté d'organismes interdépendants (biocénose) qui interagissent au sein d'un même habitat (biotope).

- **Entomofaune** : désigne le peuplement d'insectes présent dans un milieu donné.

- **Miellat** : part de la sève absorbée et rejetée par les insectes prédateurs des plantes (pucerons, psylles, cochenilles, aleurodes, etc.). De consistance sucrée, le miellat forme un dépôt collant. Sur les feuilles recouvertes de miellat se développe parfois un champignon microscopique noir appelé fumagine.

- **Plante parasite** : plante se développant au détriment d'une autre plante hôte.

## Bibliographie

- Altenkirch, W. (1986). Die Veraenderung natürlicher Waldgesellschaften Norddeutschlands und ihre Folgen für den Ökosystem- und Artenschutz aus zoologischer Sicht. *Arb. Gem. Forsteinrichtung, Arb.Kreis Zustandserfassung und Planung*.
- Arrêté du 1 avril 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Nord-Pas-de-Calais complétant la liste nationale. (1991, mai 17). *Journal officiel*(114), p.6558. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000871938>
- Arrêté du 11 mars 1991 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Île-de-France complétant la liste nationale. (1991, mai 03). *Journal officiel*(104), p.5904. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000864972>
- Arrêté du 12 mai 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Centre complétant la liste nationale. (1993, juillet 14). *Journal officiel*(161), p.9965. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000179628>
- Arrêté du 13 juillet 2010 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE). (2010, juillet 17). *Journal officiel*(0163), p.13257. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/eli/arrete/2010/7/13/AGRT1010321A/jo/texte>
- Arrêté du 19 avril 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Poitou-Charentes complétant la liste nationale. (1988, mai 10). *Journal officiel*, p.6906. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000663820>
- Arrêté du 20 janvier 1982 des espèces végétales protégées sur le territoire national pour prévenir la disparition d'espèces végétales menacées et de permettre la conservation des biotopes correspondants - Modifié par Arrêté du 31 août 1995 - art. 2. (1982, mai 13). *Journal officiel*(numéro complémentaire), p.4559. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000865328>
- Arrêté du 22 juin 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Franche-Comté complétant la liste nationale. (1992, août 04). *Journal officiel*(179), p.10475. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000176264>
- Arrêté du 25 janvier 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Pays de la Loire complétant la liste nationale. (1993, mars 06). *Journal officiel*(55), p.3548. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000163158>
- Arrêté du 27 avril 1995 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Basse-Normandie complétant la liste nationale. (1995, 05 16). *Journal officiel*(114), 8239. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000354734>
- Arrêté du 27 mars 1992 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Bourgogne complétant la liste nationale. (1992, 04 5). *Journal officiel*(82), 5112. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000358299>
- Arrêté du 28 juin 1993 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Alsace complétant la liste nationale. (1993, 09 09). *Journal officiel*(209), 12653. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000181099>
- Arrêté du 29 octobre 1997 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Languedoc-Roussillon. (1998, 01 13). *Journal officiel*(13), 674. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000203584>

- Arrêté du 3 avril 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Haute-Normandie complétant la liste nationale. (1990, 05 29). *Journal officiel*(123), 6350. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000525916>
- Arrêté du 3 janvier 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Lorraine complétant la liste nationale. (1994, 03 04). *Journal officiel*(53), 3539. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000364972>
- Arrêté du 30 décembre 2004 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Midi-Pyrénées complétant la liste nationale. (2005, 04 02). *Journal officiel*(77), 5964. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000628251>
- Arrêté du 4 décembre 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Rhône-Alpes complétant la liste nationale. (1991, 01 29). *Journal officiel*(25), 1488. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000505962>
- Arrêté du 8 février 1988 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Champagne-Ardenne complétant la liste nationale. (1988, 03 11). *Journal officiel*, 3241. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000847021>
- Arrêté du 8 mars 2002 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Aquitaine complétant la liste nationale. (2002, 05 04). *Journal officiel*(104), 8525. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000225380>
- Arrêté du 9 mai 1994 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. (1994, 07 26). *Journal officiel*(171), 10789. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000548796>
- Arrêté ministériel du 17 août 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Picardie complétant la liste nationale. (1989, 10 10). *Journal officiel*. Récupéré sur [http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1989\\_0817\\_Vegetaux Picardie.pdf](http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1989_0817_Vegetaux%20Picardie.pdf)
- Arrêté ministériel du 1er septembre 1989 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Limousin complétant la liste nationale. (1989, 11 19). *Journal officiel*. Récupéré sur [http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1989\\_0901\\_Vegetaux Limousin.pdf](http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1989_0901_Vegetaux%20Limousin.pdf)
- Arrêté ministériel du 30 mars 1990 relatif à la liste des espèces végétales protégées en région Auvergne complétant la liste nationale. (1990, 05 10). *Journal officiel*(108), 5552. Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000349624>
- Arrêté ministériel, du 24 juin 1986, relatif à la liste des espèces végétales protégées en Corse, complétant la liste nationale. (1986, 08 15). *Journal officiel*. Récupéré sur [http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1986\\_0624\\_Vegetaux Corse.pdf](http://droitnature.free.fr/pdf/Arretes%20Ministeriels/Metropole/Protection%20Faune%20Flore/1986_0624_Vegetaux%20Corse.pdf)
- Barème d'évaluation de la valeur des arbres. (2012, août-septembre). *Cahiers du fleurissement (Les)*(23), 23-24.
- Bary-Lenger, A., & Nebout, J.-P. (2002). *Evaluation financière des arbres d'agrément et de production en ville, à la campagne, en forêt*. TEC & DOC.
- Bonnardot, A., & Freydet, F. (2020). *Mesurer les arbres*. CAUE 77.
- Brickell, C., & Mouliane, P. (2004). *Encyclopédie Universelle des 15000 plantes et fleurs de jardin de A à Z* (éd. Larousse).
- Brosse, J. (2000). *Larousse des arbres. Dictionnaire des arbres et des arbustes*. (éd. Larousse).

- Camus, A. (1938). *Les chênes*. Lechevalier.
- Cerema (ex CERTU). (2009). *Composer avec la nature en ville*. CERTU.
- Chave, J., Coomes, D., Jansen, S., Lewis, S., Swenson, N., & Zanne, A. (2009). Towards a worldwide wood economics spectrum. *Ecology Letters*, 12(4), 351-366. doi:<https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01285.x>
- CNVVF. (2017). *Toutes les communes fleuries*. Consulté le janvier 2018, sur Villes et villages fleuris: [http://www.villes-et-villages-fleuris.com/-toutes-les-communes-fleuries\\_14.html](http://www.villes-et-villages-fleuris.com/-toutes-les-communes-fleuries_14.html)
- CNVVF. (s.d.). *Site officiel du label Villes et Villages Fleuris*. Consulté le 2020, sur <http://www.villes-et-villages-fleuris.com/>
- Collectif. (1997). *Botanica, encyclopédie de botanique et d'horticulture*. Könemann.
- Darmante, P., Claude, B., Goueffon, V., Raimbault, P., Boutaud, J., & De Castro, J. (2013). P.E.1-R0 Travaux d'entretien des arbres. Dans A. F. Unep, *Règles professionnelles*. Récupéré sur <http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/tout-savoir/r%C3%A8gles-professionnelles/les-r%C3%A8gles-parues/p-e-1-r0-travaux-d-entretien-des-arbres>
- Didier, B., & Guyot, H. (2012). *Des plantes et leurs insectes*. Quae.
- Directive 92/43/CEE du Conseil, du 21 mai 1992, concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages. (1992, juillet 22). *Journal officiel*(L 206), 0007 - 0050. Consulté le 2018, sur <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=celex:31992L0043>
- Gauche, M. (2017). *La fonction touristique des territoires : facteur de pression ou de préservation de l'environnement ?* Datalab, Ministère de l'Environnement, SOeS - Service de l'observation et des statistiques. Récupéré sur <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2018-10/datalab-17-la-fonction-touristique-des-territoires...mars2017a.pdf>
- Guinaudeau, C. (1987). *Planter aujourd'hui, bâtir demain: Le préverdissement*. Institut pour le développement forestier.
- Haddad, Y. (2017, août 30). Arbres urbains : un capital à protéger et à valoriser. *Lien horticole*(1025), pp. 12-16.
- Heydemann, B. (1980). Die Bedeutung von Tier- und Pflanzenarten in Ökosystemen, ihre Gefährdung und ihr Schutz. *Jahrbuch für Naturschutz und Landschaftspflege*(30), 15-87.
- IGN - Inventaire forestier. (2016). BD Forêt V2.
- IGN. (s.d.). *Données de l'INPN accessibles via le Géoportail*. Consulté le 2020, sur <https://www.geoportail.gouv.fr/producteurs/inventaire-national-du-patrimoine-naturel-inpn>
- Insee. (2017, mai 5). *La grille communale de densité*. Consulté le janvier 9, 2018, sur [insee.fr](http://insee.fr): <https://www.insee.fr/fr/information/2114627>
- Insee. (2019). *Capacité des communes en hébergement touristique en 2019*. Consulté le 2019, sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2021703>
- Insee. (2019). *Historique des populations légales. Recensements de la population 1968-2017*. Consulté le 2019, sur <https://www.insee.fr/fr/statistiques/2522602>
- Insee. (2020, avril 10). *Description - Indice de référence des loyers*. Consulté le avril 10, 2020, sur [insee.fr](http://insee.fr): Indice de référence des loyers
- Julve, P., & Bock, B. (2016). *Chorologie départementale*. Récupéré sur Tela Botanica: <http://www.tela-botanica.org/page:chorologie>
- Kennedy, C., & Southwood, T. (1984). The number of species of insects associated with British trees: a re-analysis. *Journal of Animal Ecology*(53), 455-478.

- La valeur de vos arbres. (2010, avril). *Horticulture & paysage*(115), 38-39.
- Langlois, C., & Jancel, R. (2010). *Magnolia* (éd. Privat).
- Le Hardÿ de Beaulieu, A. (2001). *Guide illustré des érables*. Editions du 8e.
- Le Hardÿ de Beaulieu, A., & Lamant, T. (2010). *Guide illustré des chênes* (Vol. Tomes 1 et 2, 2e édition). Edilens.
- Maillet, L., & Bourgerie, C. (1993). *L'arboriculture urbaine*. Institut pour le développement forestier.
- Mattheck, C. (2007). *Updated Field Guide for Visual Tree Assessment*. Forschungszentrum Karlsruhe Gm.
- Ministère de la Culture. (s.d.). *Atlas des patrimoines*. Consulté le 2020, sur <http://atlas.patrimoines.culture.fr/atlas/trunk/>
- MNHN. (s.d.). *INPN : Cartographie des espaces naturels ou protégés*. Consulté le 2020, sur <https://inpn.mnhn.fr/viewer-carto/espaces>
- MNHN. (s.d.). *INPN : Recherche de données*. Consulté le 2020, sur <https://inpn.mnhn.fr/accueil/recherche-de-donnees>
- Nowak, D. J. (2015). Dans L. Urban, & I. Urban, *Sauver les plantes pour sauver l'humanité* (pp. 109-110). Belin.
- Nowak, D., Crane, D., Stevens, J., & Ibarra, M. (2002). *Brooklyn's Urban Forest*. USDA Forest Service.
- Otto, H.-J. (1998). *Ecologie forestière* (éd. Institut pour le Développement Forestier).
- Plante & Cité ; ARB Île-de-France. (s.d.). *Label EcoJardin*. Consulté le 2020, sur <https://www.label-ecojardin.fr/>
- Plante & Cité. (2017). *Floriscope : Connaître et trouver des plantes pour les jardins et les espaces verts*. Consulté le septembre 11, 2019, sur Floriscope.io: <http://www.floriscope.io/>
- Rameau, Mansion, Dumé, Timbal, Lecoïnte, Dupont, & Keller. (2003). *Flore forestière française* (Vol. 1-2-3). Institut pour le développement forestier.
- Réseau National de Surveillance Aérobiologique. (s.d.). *Potentiel allergisant des pollens*. Consulté le 2020, sur <http://www.pollens.fr/le-reseau/les-pollens.php>
- Riou-Nivert, P. (2001). *Les résineux*. Institut pour le Développement Forestier.
- Southwood, T. (1961). The number of species of insect associated with various trees. *Journal of Animal Ecology*(30), 1–8.
- Spohn, M., & Spohn, R. (2018). *Les arbres et leurs hôtes. La vie insoupçonnée dans les arbres et arbustes*. Delachaux et Niestlé.
- SPPEF. (s.d.). *Concours pour la préservation des allées d'arbres*. Consulté le 2020, sur <http://www.sppef.fr/2015/09/22/concours-allees-darbres/>
- Urban, L., & Urban, I. (2015). *Sauver les plantes pour sauver l'humanité*. Belin.
- VAL'HOR. (2019). *Code de Conduite professionnel relatif aux plantes exotiques envahissantes*. Consulté le 2019, sur <https://www.codeplantesenvahissantes.fr/plantes-concernees/>
- Zanne, A., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S., . . . Chave, J. (2009). Data from: Towards a worldwide wood economics spectrum. *Dryad Digital Repository*. doi:<https://doi.org/10.5061/dryad.234>
- Zanne, A., Lopez-Gonzalez, G., Coomes, D., Ilic, J., Jansen, S., Lewis, S., . . . Chave, J. (2009). *Global wood density database*. Dryad.

# Plante&Cit 

Ingénierie de la nature **en ville**

Maison du végétal

26 rue Jean Dixm ras

49066 ANGERS Cedex 1

Tél +33 (0)2 41 72 17 37

Fax +33 (0)2 41 72 25 67

[contact@plante-et-cite.fr](mailto:contact@plante-et-cite.fr)

[www.plante-et-cite.fr](http://www.plante-et-cite.fr)



27, rue du Marché

77120 Coulommiers

Tel +33 (0)1 64 03 30 62

[accueil@caue77.fr](mailto:accueil@caue77.fr)

[www.arbres-caue77.org](http://www.arbres-caue77.org)



[contact@copalme.org](mailto:contact@copalme.org)

[www.copalme.org](http://www.copalme.org)

