



ENSEIGNER AVEC

tree



# LES ENSEIGNANTS AIMENT i-TREE

## UTILISATION RÉELLE

« C'est quelque chose que nous pouvons vraiment utiliser, qui a une application réelle. »

**PATTI FARRIS**

Enseignante en école intermédiaire

## UN EXCELLENT OUTIL

« C'est un excellent outil. Nous avons discuté de son introduction auprès des étudiantes d'EAST. Ils pourraient s'en servir pour cartographier les arbres sur le campus et décider où nous avons besoin de davantage (d'arbres), puisque notre campus est nouveau. »

**PATRICIA FINE**

Professeure d'école secondaire

## UN PROGRAMME TRÈS COOL

« J'ai pu me familiariser avec les outils i-Tree et voir en quoi leur évaluation sera utile pour gérer les arbres de la collectivité. C'est un programme très cool. »

**JANE HOUSEAL**

Maîtresse naturaliste

## CONTENTE QUE CETTE APPLICATION EXISTE

« Contente que cette application existe. Les outils de projection donnent les faits et les chiffres nécessaires pour les projets de planification. »

**MARY R. COWGILL**

Institutrice



Project Learning Tree éduque les enseignants et les jeunes au sujet des forêts et de l'environnement.

2121 K Street NW  
Suite 750  
Washington, DC 20037

Téléphone : 202-765-3641  
[information@plt.org](mailto:information@plt.org)  
[www.plt.org](http://www.plt.org)



La Sustainable Forestry Initiative Inc. est un leader en matière de durabilité qui s'engage pour l'avenir de nos forêts. PLT est une initiative de la SFI.

Droit d'auteur © 2018 Sustainable Forestry Initiative Inc.  
Rien dans ce volume ne peut être copié ou reproduit par quelque moyen que ce soit sans l'autorisation écrite de la SFI Inc., à l'exception des pages élèves, qui peuvent être reproduites sans permission à des fins pédagogiques en rapport avec les activités ci-après.

Pour citer ce document dans une bibliographie, veuillez utiliser la référence suivante : Project Learning Tree 2018, *Enseigner avec i-Tree*, Sustainable Forestry Initiative, Washington, DC.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<hr/>	
<b>Les normes Next Generation Scientific Standards (NGSS)</b>	<b>3</b>
<hr/>	
<b>Les normes Common Core State Standards (CCSS) sur l'art du langage</b>	<b>4</b>
<hr/>	
<b>Activité 1 : Bienfaits et identification des arbres</b>	<b>5</b>
<hr/>	
<b>Activité 2 : Valeur des arbres</b>	<b>13</b>
<hr/>	
<b>Activité 3 : Jeu de rôle : gestionnaire des terres</b>	<b>22</b>
<hr/>	
<b>Ressources</b>	<b>29</b>
<hr/>	
<b>Glossaire</b>	<b>30</b>
<hr/>	
<b>Remerciements</b>	<b>30</b>

# INTRODUCTION

## À PROPOS DE PROJECT LEARNING TREE

Project Learning Tree® (PLT) est une initiative de sensibilisation à l'environnement primée conçue pour les enseignants et autres éducateurs, parents et dirigeants communautaires qui travaillent avec les jeunes de la maternelle à la douzième année.

Depuis plus de 40 ans, PLT fournit aux éducateurs un développement professionnel de haute qualité, des activités pratiques et des cours multidisciplinaires complémentaires qui peuvent facilement être intégrés dans les plans de cours à tous les niveaux et dans tous les domaines pour faciliter la sensibilisation des jeunes à propos des arbres, des forêts et de l'environnement.

Project Learning Tree aide à développer la conscience, les connaissances et l'appréciation des élèves au sujet de l'environnement, renforce leurs compétences et leur capacité à prendre des décisions éclairées, et les encourage à se tenir personnellement responsables de la durabilité de l'environnement et de notre qualité de vie qui en dépend. Pour en savoir davantage : [www.plt.org](http://www.plt.org).

La Sustainable Forestry Initiative® Inc. est un leader en matière de durabilité qui s'engage pour l'avenir de nos forêts. PLT est une initiative de la SFI. Par l'intermédiaire de l'initiative PLT et d'autres initiatives, la SFI aide à emmener les jeunes dans la nature de façon à les inciter à devenir des gardiens de l'environnement et de futurs dirigeants des forêts, et pour leur présenter des choix de carrières vertes. Pour en savoir davantage : [www.sfiprogram.org](http://www.sfiprogram.org).

**Le développement professionnel offert par PLT** est composé d'ateliers soigneusement conçus, de cours en ligne ou de formations mixtes qui sont personnalisés pour des niveaux, sujets ou situations d'enseignement spécifiques. Plus de 20 000 éducateurs assistent aux ateliers PLT chaque année pour apprendre à intégrer la sensibilisation à l'environnement et à la durabilité dans leurs enseignements et être à l'aise pour enseigner à l'extérieur – en zones urbaines, suburbaines et rurales.

**Le matériel pédagogique PLT** est composé d'ensembles complets de plans de leçon adaptés aux différents niveaux scolaires et d'unités qui sont pratiques et concrètes, mais aussi amusantes - et conformes aux normes universitaires nationales et d'États, y compris les normes Common Core (tronc commun) et Next Generation Science Standards (NGSS, les normes scientifiques de la prochaine génération). Les activités PLT apprennent aux enfants à penser — sans leur dire ce qu'il faut penser — au sujet de problèmes environnementaux complexes et développent la pensée critique des élèves et leurs aptitudes à résoudre les problèmes.

**Le programme GreenSchools de l'initiative PLT** inspire les élèves à appliquer STIM (Science, Technology, Engineering, Math c'est-à-dire les sciences, les technologies, l'ingénierie, et les mathématiques) et leurs aptitudes d'enquête pour rendre leurs écoles plus vertes et renforcer leur santé.

**Les subventions GreenWorks! de l'initiative PLT** soutiennent des projets axés sur l'action qui sont menés par les élèves. Les élèves apprennent qu'ils peuvent avoir une influence réelle sur le monde, car on leur donne le pouvoir de faire des changements et de s'approprier les projets qu'ils dirigent afin d'améliorer leur école ou un aspect de l'environnement de leur communauté.

**Le réseau de l'initiative PLT** offre aux éducateurs un développement professionnel personnalisé, des compléments spécifiques pour leur État au matériel pédagogique PLT qui abordent les problèmes écologiques locaux, et une assistance personnalisée pour intégrer la sensibilisation à l'environnement et l'apprentissage en plein air en classe, y compris en les mettant en relation avec des mentors, des enseignants, des membres de la communauté et des professionnels en ressources naturelles.

Pour plus d'informations, et pour communiquer avec votre coordonnateur PLT local au sujet des ressources locales et de l'assistance, rendez-vous sur [www.plt.org](http://www.plt.org).

## À PROPOS DE L'ENSEIGNEMENT AVEC I-TREE

L'unité *Enseigner avec i-Tree* de Project Learning Tree comprend trois activités pratiques qui permettent aux élèves des écoles intermédiaires et secondaires de découvrir et analyser les nombreux services écosystémiques que fournissent les arbres. Les activités peuvent être utilisées dans les salles de classe ou bien en groupes, de manière moins formelle, par exemple chez les scouts, auprès d'élèves inscrits à des programmes parascolaires, et avec les visiteurs d'un centre d'initiation à la nature ou d'un parc. En outre, les élèves peuvent partager leurs acquis avec les membres de leur famille afin d'évaluer les arbres qui se trouvent près de leur maison.

En effectuant les activités, les élèves appliqueront les aptitudes STIM pour acquérir ce qui suit :

- La valeur des arbres
- Comment identifier les arbres
- Comment mesurer et évaluer la santé des arbres
- Comment calculer la valeur monétaire des bienfaits que fournissent les arbres à l'aide de l'outil i-Tree Design
- Comment analyser et interpréter leurs résultats
- Comment utiliser les outils i-Tree pour élaborer des plans visant à améliorer les fonctions environnementales que les arbres fournissent sur les terrains de leurs écoles ou dans leur communauté.



Les activités incorporent l'utilisation du logiciel i-Tree Design, qui est un outil en ligne à la pointe de la technologie et gratuit, développé par le Service des forêts des États-Unis et ses partenaires (<https://design.itreetools.org/>). En utilisant les logiciels i-Tree, les élèves vont quantifier la valeur monétaire des bienfaits fournis par un arbre ou un ensemble d'arbres.

Cela les aide à acquérir une compréhension des avantages fournis par les arbres en relation avec l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, l'amélioration de la qualité de l'air, et l'interception des eaux de ruissellement. Pour prolonger la leçon, ils auront à dessiner la superficie au sol d'un bâtiment et à « planter » un arbre virtuellement pour calculer ensuite ses effets sur la consommation énergétique du bâtiment.

Une fois que les élèves ont recueilli et analysé leurs données, ils peuvent utiliser ces informations pour mettre en œuvre des projets d'apprentissage des services, sensibilisant par exemple les autres au sujet des services écosystémiques que les arbres fournissent ou aidant leur école à économiser de l'argent en plantant des arbres de façon stratégique en vue de réduire la consommation énergétique. La dernière activité permet aux élèves d'appliquer ce qu'ils ont appris lors d'un jeu de rôle où ils jouent aux gestionnaires de terres.

## ACTIVITÉS

Les activités de l'unité *Enseigner avec i-Tree* sont conçues pour inciter l'apprenant à dépasser la sensibilisation et la connaissance pour passer au défi et à l'action. L'unité comprend les activités suivantes :

**Activité 1. Bienfaits et identification des arbres** Les élèves prennent conscience des nombreux produits que nous tirons des arbres, du fait que nous dépendons tous des arbres dans notre vie quotidienne, et de la valeur que les arbres fournissent aux communautés et à l'environnement. Ils apprennent également à identifier les caractéristiques des arbres permettant de les identifier et s'entraînent à identifier les arbres à l'aide de guides et d'applications mobiles. Enfin, les élèves sont initiés à la calculatrice de bienfaits i-Tree : [i-Tree Design](#).

### Activité 2 : Valeur des arbres

Les élèves participent à une étude sur le terrain et identifient, mesurent et évaluent la santé des arbres. Ils calculent la valeur monétaire et les services écosystémiques fournis par les arbres à l'aide de l'outil [i-Tree Design](#). Les élèves utilisent les informations qu'ils ont collectées pour créer un guide des services écosystémiques du site à l'étude. Ils produisent un plan d'action d'amélioration axé sur les arbres et, si possible, mettent en œuvre tout ou partie de celui-ci.

### Activité 3 : Jeu de rôle : gestionnaire des terres

Les élèves sont mis au défi d'appliquer ce qu'ils ont appris au cours des deux premières activités dans le cadre d'un jeu de rôle où ils jouent aux gestionnaires des terres. Les élèves acquièrent aussi des aptitudes de communication et de présentation des informations scientifiques.

## ACTIVITÉS PLT CONNEXES

L'initiative Project Learning Tree (PLT) dispose de divers matériels pédagogiques pouvant être utilisés pour enrichir l'unité *Enseigner avec i-Tree*. Les guides imprimés et unités en ligne de sensibilisation à l'environnement de l'initiative PLT appuient et prolongent l'apprentissage dans cette unité :

- [PLT Carbone et Climat](#) : Unité en ligne pour les années 6 et 8 avec développement professionnel d'accompagnement
- [Modules pour l'enseignement secondaire PLT](#) : Exploration des problèmes environnementaux : Focalisation sur les forêts; Connexions mondiales : Forêts du monde; Exploration des problèmes environnementaux : Les endroits où nous vivons
- [PLT Enquêtes GreenSchools](#) : Enquête portant sur le site de l'école
- [PLT PreK-8 Guide de sensibilisation à l'environnement](#)

Voir les activités suivantes pour une liste des activités PLT spécifiques qui fonctionnent avec le guide. Pour plus d'informations sur la façon d'obtenir du matériel pédagogique PLT et communiquer avec le coordonnateur PLT de votre État, veuillez visiter le site Web de Project Learning Tree : [www.plt.org](http://www.plt.org).

# LES NORMES NEXT GENERATION SCIENTIFIC STANDARDS (NGSS)

## Enseignement intermédiaire et secondaire

Les sujets suivants figurant dans les normes scientifiques de la prochaine génération sont abordés dans cette unité.

<b>ESS : Earth and Space Sciences (Sciences de la terre et de l'espace)</b>	<b>Activité Enseigner avec i-Tree</b>
Enseignement intermédiaire	
<b>ESS3-3.</b> Appliquer des principes scientifiques pour concevoir une méthode permettant de surveiller et minimiser un impact humain sur l'environnement.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Enseignement secondaire	
<b>ESS3-3.</b> Créer une simulation de calcul pour illustrer les relations ayant cours entre la gestion des ressources naturelles, la durabilité des populations humaines, et la biodiversité.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ESS3-4.</b> Évaluer ou affiner une solution technologique visant à réduire les impacts des activités humaines sur les systèmes naturels.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ESS : Life Sciences (Sciences de la vie)</b>	<b>Activité Enseigner avec i-Tree</b>
Enseignement intermédiaire	
<b>LS2-3.</b> Produire un modèle permettant de décrire le cycle de la matière et le flux énergétique entre les parties vivantes et non vivantes d'un écosystème.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>LS2-5.</b> Évaluer des solutions de conception concurrentes pour entretenir la biodiversité et les services écosystémiques.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Enseignement secondaire	
<b>LS2-4.</b> Utiliser des représentations mathématiques pour appuyer des affirmations liées au cycle de la matière et au flux énergétique entre les organismes d'un écosystème.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>LS2-7.</b> Concevoir, évaluer et affiner une solution permettant de réduire les impacts des activités humaines sur l'environnement et la biodiversité.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS : Engineering, Technology, and Application of Science (Ingénierie, Technologie et Application scientifique)</b>	<b>Activité Enseigner avec i-Tree</b>
Enseignement intermédiaire	
<b>ETS1-1.</b> Concevoir les critères et contraintes d'un problème de conception avec une précision suffisante pour assurer le succès d'une solution, en tenant compte des principes scientifiques pertinents et des impacts potentiels sur les gens et l'environnement naturel qui peuvent limiter les solutions possibles.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS1-2.</b> Évaluer des solutions de conception concurrentes à l'aide d'un processus systématique afin de déterminer dans quelle mesure elles répondent aux critères et contraintes du problème.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS1-3.</b> Analyser les données dérivées de tests pour déterminer les similitudes et les différences entre plusieurs solutions de conception visant à identifier les meilleures caractéristiques de chacune qui peuvent être combinées pour aboutir à une solution permettant de mieux répondre aux critères de réussite.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Enseignement secondaire	
<b>ETS1-1.</b> Analyser un défi mondial majeur pour spécifier des critères qualitatifs et quantitatifs et des contraintes pour des solutions tenant compte des besoins et désirs de la société.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS1-2.</b> Concevoir une solution à un problème complexe réel en le décomposant en problèmes d'importance inférieure, plus faciles à gérer et pouvant être résolus par l'ingénierie.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS1-3.</b> Évaluer une solution à un problème complexe réel basée sur des critères hiérarchisés et des compromis qui tiennent compte d'une série de contraintes, dont le coût, la sécurité, la fiabilité et l'esthétique, ainsi que les impacts sociaux, culturels et environnementaux potentiels.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
<b>ETS1-4.</b> Utiliser une simulation informatique pour modéliser l'impact des solutions proposées à un problème complexe réel avec de nombreux critères et contraintes liés aux interactions au sein et entre les systèmes qui ont trait au problème.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres

Pour plus d'informations sur les normes Next Generation Scientific Standards (NGSS), rendez-vous sur : <https://www.nextgenscience.org/>

# LES NORMES COMMON CORE STATE STANDARDS (CCSS) SUR L'ART DU LANGAGE

Années 6–12

Les normes du tronc commun suivantes en connaissance de l'histoire/sciences humaines, science, et matières techniques sont abordées dans cette unité.

Normes de lecture pour la formation de base en science et matières techniques (RST)	Activité Enseigner avec i-Tree
Idées clés et détails	
<b>RST 3.</b> Citer des preuves spécifiques textuelles pour étayer l'analyse de textes scientifiques et techniques.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Métier et structure	
<b>RST 4.</b> Déterminer la signification des symboles, termes clés, et autres mots et expressions spécifiques au domaine comme ils sont employés dans un contexte scientifique ou technique spécifique.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Intégration des connaissances et idées	
<b>RST 7.</b> Intégrer des informations quantitatives ou techniques exprimées avec des mots dans un texte avec une expression visuelle des ces informations.	Activité 2–Valeur des arbres Activité 3–Jeu de rôle : gestionnaire des terres
Normes d'écriture pour connaissances en histoires/sciences humaines, science et matières techniques (WHST)	Activité Enseigner avec i-Tree
Types et buts des textes	
<b>WHST 2.</b> Rédiger des textes informatifs/explicatifs, comprenant la narration d'événements historiques, de procédures ou expériences scientifiques, ou de processus techniques.	Activité 2–Valeur des arbres
Production et distribution des écrits	
<b>WHST 4.</b> Produire un écrit clair et cohérent dont le développement, l'organisation et le style sont adaptés à la tâche, au but et à l'auditoire.	Activité 2–Valeur des arbres
<b>WHST 6.</b> Utiliser des moyens technologiques, dont Internet, pour produire et publier un écrit et présenter les relations entre informations et idées clairement et efficacement.	Activité 2–Valeur des arbres

Pour plus d'informations sur les normes Common Core State Standards (CCSS) sur l'art du langage, se rendre sur : <http://www.corestandards.org/>

# ACTIVITÉ 1

## BIENFAITS ET IDENTIFICATION DES ARBRES

**Aperçu :** Les élèves découvriront les nombreux produits que nous tirons des arbres, en quelle mesure nous dépendons tous des arbres dans notre vie quotidienne, et la valeur que les arbres fournissent aux communautés et à notre environnement. Ils apprendront aussi à reconnaître les caractéristiques des arbres permettant de les identifier et s'entraîneront à identifier des arbres à l'aide de guides et d'applications mobiles d'identification des arbres. Enfin, les élèves se familiariseront avec les logiciels i-Tree et verront comment ces derniers peuvent être utilisés pour quantifier les bienfaits fournis par les arbres.

**Objectifs :** Les élèves découvriront leur dépendance vis-à-vis des arbres, comment identifier les arbres, et apprendront les méthodes permettant de quantifier les bienfaits produits par les arbres.

**Années :** Enseignement intermédiaire à secondaire

**Matières :** Biologie, Science de l'environnement, Sciences humaines

**Aptitudes :** Comparer et exposer les différences, classer et catégoriser, identifier les attributs et les composants

**Connexions technologiques :** Applications d'identification des arbres et guides en ligne interactifs, logiciels i-Tree

**Matériel :**

- Ordinateur avec connexion Internet
- Copies de la page élève de la *Fiche d'identification des arbres* pour chaque groupe (partie A et B)
- Stylos
- Ruban à coller sur les arbres et feutre indélébile (ou autre façon de marquer les arbres)
- Guides de terrain d'identification des arbres (imprimé ou en ligne)
- Une application d'identification des arbres gratuite, comme Leafsnap ou Virginia Tech Tree ID, téléchargée sur un ou plusieurs téléphones intelligents par groupe
- Quelques feuilles de papier blanc (21,6 sur 28)



- Des brindilles comportant des feuilles de divers arbres dans la zone à l'étude dont les élèves pourront se servir pendant l'exercice d'identification. Essayer de ramasser des brindilles d'arbres à aiguilles et d'arbres feuillus. Si vous n'avez pas de brindilles et de feuilles, des images numériques (sans le nom des essences) peuvent être utilisées.

### Applications d'identification d'arbres

*Leafsnap :* Application mobile gratuite utilisant un logiciel de reconnaissance visuelle pour aider à identifier les essences à partir de photographies de leurs feuilles. L'application a été développée par des chercheurs de l'université de Columbia, l'université du Maryland, et la Smithsonian Institution. Page d'accueil : <http://leafsnap.com/>; vidéo sur YouTube montrant comment utiliser l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>

*Application Virginia Tech Tree ID :* Application mobile gratuite permettant d'identifier les arbres d'Amérique du Nord. L'utilisateur trouve l'essence à partir d'une liste d'essences pour tout lieu d'Amérique du Nord à l'aide du système GPS d'un téléphone intelligent et en répondant à une série de questions. Page d'accueil : <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; vidéo sur YouTube montrant comment utiliser l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7PO>

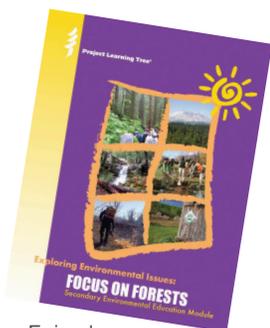
*iNaturalist :* Application mobile gratuite qui permet de prendre une photo d'un arbre (ou autres êtres vivants) puis de la partager avec une communauté mondiale de naturalistes qui peuvent aider à l'identifier. Page d'accueil : <https://www.inaturalist.org/>. Vidéo et mode d'emploi de l'application : <https://www.inaturalist.org/pages/about>.

**Considérations liées au temps :** Partie A : Une séance de 45 à 60 minutes; Partie B : Une séance de 45 à 60 minutes; Partie C : Une séance de 45 à 60 minutes

**Préparation :** Choisir un lieu facilement accessible pour la partie de l'activité qui se fait en plein air et pour l'Activité 2. Réunir diverses brindilles comportant des feuilles sur ce lieu. Numéroté les brindilles/feuilles en vue de les utiliser au cours de l'exercice d'identification des arbres. Télécharger une application d'identification des arbres sur un ou plusieurs téléphones intelligents par groupe (voir Ressources). Sur le site à l'étude, numéroté 10 espèces d'arbres différentes. Pour numéroté les arbres, écrire les numéros de 1 à 10 avec un feutre indélébile sur du ruban et nouer le ruban autour du tronc de l'arbre ou des branches. Envisager de demander à un forestier, un arboriculteur ou autre spécialiste des arbres de vous aider à mener les activités i-Tree. S'il y a plus de 10 espèces d'arbres différentes dans la zone à l'étude, vous pouvez prolonger l'exercice en marquant des espèces d'arbres supplémentaires.

#### Activités PLT connexes :

- [Exploration des problèmes environnementaux : Focalisation sur les forêts](#)  
– Activité n°1 : Surveillance de la santé des forêts; Activité n°6 : De la forêt au robinet; Activité n°8 : Changement climatique et forêts
- [Connexions mondiales : Forêts du monde](#) – Activité n°1 : Faire la connexion mondiale, Activité n°5 : Comprendre les effets de l'utilisation des forêts, Activité n°8 : Faire des choix de consommation



[Exploration des problèmes environnementaux : Les endroits où nous vivons](#) – Activité n°5 : Espace vert

[PLT Carbone et Climat](#) – Activité n°1 : Qu'est-ce que le climat; Activité n°2 : Le cycle du carbone; Activité n°5 : Êtes-vous un Sasquatch?

[PLT PreK-8 Guide de sensibilisation à l'environnement](#)  
– Activité n°21 : Adoptez un arbre; Activité n°22 : Les arbres en tant qu'habitats; Activité n°31 : Plantez un arbre

**Possibilité d'évaluation :** Demander aux élèves de créer leurs propres guides de terrain pour les arbres de la zone à l'étude. Leurs guides devraient inclure les caractéristiques qu'ils ont apprises, comme la forme de la feuille, la couleur et le motif de l'écorce, et le motif de ramification des feuilles. Les élèves peuvent ajouter des photographies des arbres et des feuilles à leurs guides, à l'aide d'un logiciel de traitement de texte ou de présentation.

## INFORMATIONS DE BASE POUR LES ENSEIGNANTS

### BIENFAITS DES ARBRES

Les arbres nous fournissent de nombreux produits que nous utilisons dans notre vie quotidienne. Des meubles au papier, au chocolat et aux épices, les produits des arbres sont partout autour de nous. Bien que chacun sache que les produits en bois ou en papier proviennent des arbres, vous ignorez peut-être que d'autres produits viennent des arbres, comme les gommages, les résines, le liège, le caoutchouc naturel, et le tannin. En plus de fournir ces produits avec leur valeur économique évidente, les arbres améliorent également les valeurs des maisons et réduisent aussi les coûts d'énergie. Un arbre de 25 pieds de hauteur peut permettre une réduction des coûts de chauffage et de climatisation d'une maison moyenne de 8 à 12 pour cent. En outre, les arbres fournissent aussi des bienfaits pour la société, comme la réduction du bruit, la valeur esthétique et l'intimité.

Nous dépendons des arbres pour un certain nombre de *services écosystémiques* bénéfiques. Ce sont les services que les humains tirent des fonctions environnementales comme la photosynthèse, la biodiversité, la production d'oxygène, la protection des bassins hydrographiques, et la séquestration du carbone. Si nous ne recevons pas de facture mensuelle pour ces services, et si nous ne les payons pas directement, nous utilisons néanmoins ces services écosystémiques tous les jours. Quelques exemples de services écosystémiques que les arbres fournissent :

- **Eau propre.** Les arbres sont essentiels pour maintenir nos réserves en eau propre. Les arbres absorbent la pluie, facilitent la reconstitution des aquifères souterrains, refroidissent l'eau et absorbent les polluants qu'elle charrie, réduisent les inondations, et permettent aux bassins hydrographiques de perdurer. Les arbres contribuent également au ralentissement des écoulements d'averse, ce qui contribue à empêcher l'érosion des sols et modère le cycle de l'eau, ce qui nous permet de bénéficier d'un apport en eau plus régulier.
- **Oxygène.** Comme toutes les plantes vertes, les arbres utilisent l'énergie du soleil pour fabriquer du glucose (alimentaire) par la *photosynthèse*. Ce faisant, les arbres absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère et dégagent de l'oxygène, dont les humains et les animaux ont besoin pour vivre.
- **Le cycle des éléments nutritifs.** Les arbres absorbent les *éléments nutritifs* du sol par leurs racines et transportent ces éléments jusqu'aux cellules de leurs feuilles, branches et tronc. Quand un arbre meurt ou quand des parties de celui-ci tombent et pourrissent, les éléments nutritifs et autres *matières organiques* et *inorganiques* retournent dans le sol et dans l'atmosphère.

- **Séquestration du carbone.** En poussant, les arbres contribuent à l'élimination du dioxyde de carbone de l'atmosphère en absorbant et en stockant le carbone dans leurs tissus. Pour que 0,45 kg de bois pousse, un arbre moyen a besoin d'absorber environ 0,68 kg de dioxyde de carbone et émet environ 0,58 kg d'oxygène. Le bois continue de stocker le carbone même après qu'il ait été transformé en bois d'œuvre ou autres produits.
- **Régulation de la température et des précipitations.** Par leurs racines et leurs feuilles, les arbres absorbent et dégagent des milliers de litres d'eau chaque jour grâce à un processus qui s'appelle la *transpiration*. Dans les forêts, ce mouvement de l'eau se déroulant à grande échelle peut influencer sur les températures régionales et les précipitations annuelles.
- **Habitat de la faune.** Les arbres sont le foyer de milliers d'animaux. La structure complexe des forêts crée de nombreuses niches où la faune peut trouver de la nourriture, un abri, et de l'eau.

## IDENTIFICATION DES ARBRES

Pour utiliser les logiciels i-Tree, les élèves doivent être en mesure d'identifier les arbres de la zone à l'étude. Les informations de base suivantes vous donnent une vue d'ensemble des nombreuses caractéristiques des arbres que nous utilisons pour les classer et les catégoriser.

### Type de feuille

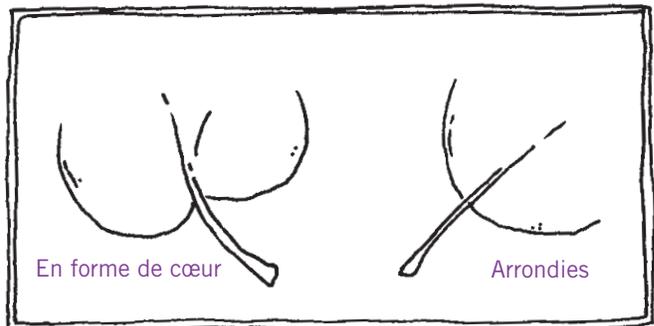
Déterminer le type de feuille que l'on trouve sur un arbre est utile pour identifier cet arbre. Les feuilles peuvent être larges, ressembler à des aiguilles, ou être semblables à des écailles. Les feuilles larges sont plates, fines et tombent généralement chaque année. La plupart des arbres à feuilles larges sont dits à *feuilles caduques* et portent divers fruits et fleurs. Par exemple le chêne, le pommier, l'érable, le cornouiller et le tremble. Les arbres qui ont des feuilles ressemblant à des aiguilles ou des écailles portent généralement des fruits de forme conique et sont appelés *conifères*. La plupart des conifères ont aussi des feuilles persistantes – ce qui signifie que ces feuilles restent vertes toute l'année et ne tombent pas toutes chaque année. Les arbres ayant des feuilles en aiguilles sont par exemple le pin, l'épinette et le sapin. Les cèdres sont un exemple d'arbres ayant des feuilles en forme d'écailles. Certains arbres ne sont cependant pas des conifères typiques ou des arbres à feuilles caduques. Par exemple, les mélèzes ont des cônes et des aiguilles, mais perdent leurs feuilles chaque année, et le houx a des feuilles larges et son feuillage est aussi persistant.

### La forme de la feuille

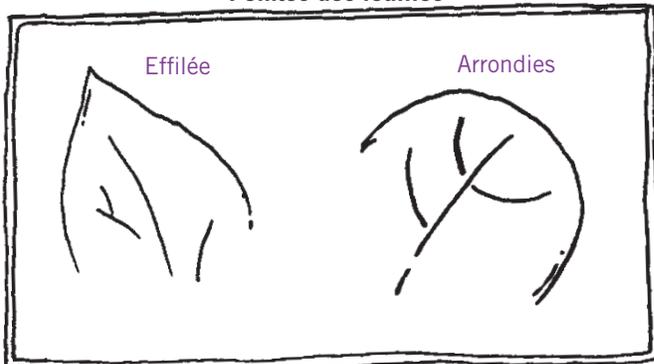
La forme générale d'une feuille donne des indices quant à l'identité de l'arbre. Par exemple, les saules ont des feuilles longues et fines; le cerisier et le magnolia virginiana ont des feuilles de forme ovale, et les peupliers ont des feuilles triangulaires. De même, les aiguilles de sapin ont tendance à être aplaties, les aiguilles de pin sont arrondies, et les aiguilles de l'épinette sont carrées. Les formes des feuilles

diffèrent à bien des égards. Par exemple, les pointes des feuilles peuvent être crénelées, pointues, arrondies, effilées, et ainsi de suite. Les bases des feuilles peuvent être carrées, arrondies, en forme de cœur, et ainsi de suite.

#### Bases des feuilles

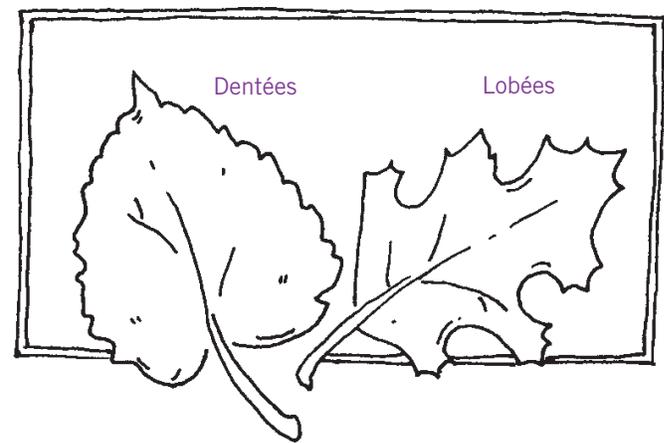


#### Pointes des feuilles



### Marge de la feuille

Les bords ou marges de la feuille sont aussi révélateurs de l'identité de l'arbre. Par exemple, certaines feuilles ont des marges dentées, certaines feuilles sont lobées, et certaines marges sont lisses (entières).

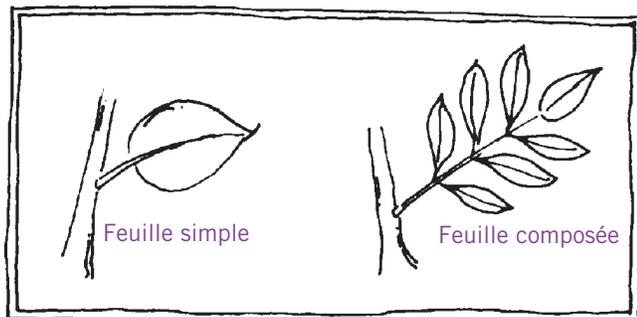


## Textures

Certaines feuilles sont complètement couvertes de poils, d'autres n'ont des poils que d'un seul côté, et d'autres encore sont complètement lisses. Les feuilles peuvent aussi être épaisses ou fines, rugueuses ou cirieuses.

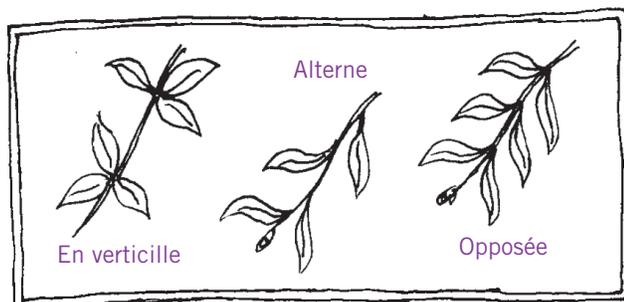
## Feuilles simples et composées

Quand la plupart des gens pensent aux feuilles, ils imaginent des feuilles simples. Les feuilles simples sont d'une seule pièce. L'érable, le chêne, le hêtre, le sycomore et beaucoup d'autres arbres ont des feuilles simples. Les feuilles composées sont composées de plusieurs folioles. Le frêne, le noyer et les sumacs ont tous des feuilles composées.



## Disposition des feuilles

Une autre caractéristique utile pour identifier un arbre est la distribution des feuilles sur les branches. Chez certains arbres, les feuilles poussent en verticille le long de la brindille. D'autres ont des feuilles alternes qui sont échelonnées le long de la brindille. D'autres arbres ont des feuilles opposées qui poussent par paires le long de la brindille (voir schéma). Les aiguilles du pin, de l'épinette, du sapin et autres arbres à aiguilles poussent aussi suivant des motifs. Par exemple, les aiguilles du pin peuvent pousser en grappes de deux, trois ou plus.



## Brindilles

Si vous savez ce que vous cherchez, même les brindilles sans feuilles d'un arbre peuvent vous révéler son identité. Ceci est particulièrement utile quand vous identifiez des arbres à feuilles caduques en hiver. En regardant l'endroit où se trouvent les cicatrices foliaires ou les bourgeons sur une brindille, on peut savoir si les feuilles poussent en verticille ou

selon un motif alterne ou opposé. (Les cicatrices foliaires sont les endroits sur la brindille où les feuilles étaient attachées.) La taille, la couleur et la forme des bourgeons peuvent également permettre d'identifier les arbres. De plus, les épines d'une brindille peuvent permettre d'identifier un arbre.

## Fruit et fleurs

Les arbres produisent différents types de fruits, fruits à coque, graines, et gousses. Divers conifères produisent des types de cônes différents. Différents arbres ont aussi des fleurs distinctes. La forme, la couleur, la texture, la taille et autres caractéristiques du fruit, des cônes et des fleurs peuvent servir à identifier les arbres.

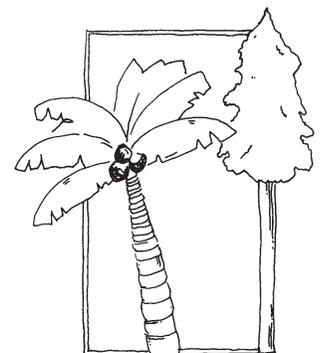
## Écorce

Beaucoup de gens peuvent identifier les arbres simplement en regardant la couleur et la texture de l'écorce. Par exemple, l'écorce peut être touffue, lisse, ou rugueuse; elle peut avoir des sillons profonds ou des marques. Le bouleau à papier est un exemple d'arbre que l'on identifie facilement grâce à son écorce blanche, semblable à du papier. Quand on se sert de l'écorce pour identifier un arbre, il est préférable de regarder l'écorce qui pousse sur le tronc, plutôt que celle qui se trouve sur les branches et brindilles, parce que l'écorce d'une branche est plus mince et plus récente, et il se peut que son apparence diffère grandement par rapport à celle qui se trouve sur le tronc. L'écorce change aussi d'apparence à mesure que l'arbre vieillit.



## La forme de l'arbre

Un grand nombre d'arbres ont des formes caractéristiques qui peuvent nous aider à les identifier. En fait, pour certaines personnes, il suffit de regarder brièvement la forme d'un arbre situé au loin et la couleur de ses feuilles pour savoir de quelle essence il s'agit.



*\* Remarque : Les informations présentées ici constituent un bref aperçu des caractéristiques pouvant servir à identifier un arbre. Pour de plus amples informations et des illustrations concernant l'identification des arbres, veuillez visiter le site : <http://texastreeid.tamu.edu/content/howToID/#arrangement>*

# FAIRE L'ACTIVITÉ

## PARTIE A : BIENFAITS DES ARBRES

1. Demander aux élèves de deviner combien de produits que nous utilisons tous proviennent des arbres. Noter leurs réponses. Demander aux élèves d'écrire, individuellement ou en petits groupes, le nom d'autant de produits dérivés des arbres qu'ils le peuvent.

2. Une fois leurs listes terminées, leur apprendre que plus de 5 000 produits proviennent des arbres. Demander aux élèves de faire part de leurs réponses. Citer quelques produits courants que nous tirons des arbres, énumérés ci-dessous, s'ils ne les mentionnent pas.

- Produits du bois : bois d'œuvre, planches, emballages, bois de placage pour panneaux de bois, panneaux de particules, meubles en contreplaqué, planchers, bâtons de baseball, bâtons de hockey, baguettes, guitares
- Produits en cellulose - tapis, cellophane, rayonne, produits en papier, panneau de fibres, livres, magazines, journaux, papier à lettres, papier-mouchoir
- Produits de la sève (gommes et résines) – diluant à peinture, produits en caoutchouc, cires, encres à imprimer, arômes, sirop, savon, parfums, colles, cire pour voiture, sirop d'érable
- Fruits – pommes, mangues, bananes, et bien d'autres
- Fruits à coque – pignons, noix de cola, noix, et bien d'autres
- Feuilles – feuilles de laurier
- Produits de l'écorce – liège, tannin, quinine (le médicament utilisé pour traiter et prévenir la malaria)

*\* Remarque : Certains des produits énumérés ne sont pas toujours ou exclusivement issus des arbres.*

3. Demander aux élèves quels autres bienfaits nous obtenons des arbres. Orienter leur réflexion sur les bienfaits environnementaux que les arbres fournissent. Demander aux élèves de travailler en groupe pour dresser une liste des bienfaits que les arbres fournissent.

4. Inviter chaque groupe à faire part de certaines de leurs réponses en notant la liste de la classe au tableau. Après avoir revu la liste de la classe, demander aux élèves s'ils pensent à d'autres bienfaits qui ne sont pas dans la liste. (S'assurer que la liste comprenne les économies d'énergie, le contrôle des eaux de ruissellement, l'amélioration de la qualité de l'air,

et la séquestration du carbone; voir les *Informations de base* pour plus de détails.) Discuter de la manière dont les arbres fournissent divers *services écosystémiques*.

Demander aux élèves la signification du mot « service écosystémique ». Expliquer que les services écosystémiques sont les services que les humains tirent des fonctions environnementales comme la photosynthèse, la biodiversité, la production d'oxygène, la protection des bassins hydrographiques, et la séquestration du carbone.

5. Maintenant, demander aux élèves s'ils pensent qu'il existe un moyen de calculer la valeur monétaire de ces services écosystémiques. Expliquer que i-Tree est un outil en ligne qui permet aux utilisateurs d'attribuer une valeur monétaire aux bienfaits que les arbres nous fournissent. Présenter aux élèves le site Web i-Tree à l'adresse <https://design.itreetools.org/> et expliquer qu'ils se serviront de la calculatrice en ligne pour évaluer les services écosystémiques des arbres sur le terrain de l'école (ou autre endroit choisi). Donner aux élèves du temps pour visiter le site Web afin qu'ils se familiarisent avec les étapes nécessaires pour utiliser i-Tree Design. Ceci leur permettra de comprendre pourquoi ils doivent recueillir des données précises sur le terrain. Par exemple, ils vont devoir déterminer chaque essence et mesurer la circonférence de l'arbre à 150 cm au-dessus du sol pour calculer le diamètre à hauteur de poitrine (DBH), une mesure standard. Vous en apprendrez plus sur la mesure DBH dans l'Activité 2 : Valeur des arbres.

*\* Remarque : Vous pouvez montrer aux élèves une vidéo d'introduction sur i-Tree : <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>*

## PARTIE B : IDENTIFICATION DES ARBRES

1. Expliquer aux élèves que pour utiliser l'outil i-Tree, ils devront savoir quels types d'arbres se trouvent dans la zone à l'étude. Demander : Quelles caractéristiques peut-on utiliser pour identifier les arbres? Afficher leur liste d'idées.

2. Maintenant, brandir les brindilles et les feuilles que vous avez ramassées plus tôt, ou bien les faire passer de main en main dans la salle. Demander aux élèves de les examiner et de les comparer. Les élèves peuvent-ils suggérer d'autres moyens qui permettraient peut-être d'identifier les arbres?



Revoir leur liste en s'assurant qu'elle comprenne les caractéristiques de base suivantes qui servent à identifier les arbres. (Voir les *Informations de base* pour plus de détails sur chaque caractéristique.)

- Type de feuille (aiguilles ou feuilles larges)
- Forme de la feuille
- Marges de la feuille
- Texture de la feuille
- Feuilles simples ou composées
- Disposition des feuilles
- Brindilles
- Fruits, fleurs et graines
- Écorce
- Forme de l'arbre

3. Maintenant, donner à chaque groupe d'élèves la page élève de la *Fiche d'identification des arbres* ainsi que diverses brindilles et feuilles que vous avez ramassées dans la zone à l'étude. Expliquer qu'ils doivent utiliser les guides de terrain pour s'entraîner à identifier les arbres à l'aide des brindilles et des feuilles, et noter leurs observations et conclusions sur la feuille. Quand les élèves sont à l'aise avec les guides de terrain, leur demander d'essayer une ou plusieurs applications d'identification des arbres gratuites, (voir *Matériel* et

*Ressources*). Rappeler aux élèves de remplir toutes les parties de la fiche de travail.

4. Quand les élèves ont terminé l'exercice, leur demander de faire part des noms des arbres qu'ils ont identifiés et discuter de ce qui a fonctionné quand ils essayaient d'identifier les brindilles et les feuilles. Élaborer la liste de la classe, énumérant les arbres que les élèves ont identifiés pour pouvoir l'utiliser durant l'activité suivante.

## PARTIE C : IDENTIFICATION DES ARBRES EN PLEIN AIR

1. Diviser les élèves en petits groupes. Donner à chaque groupe des guides d'identification des arbres ou télécharger des applications d'identification des arbres gratuites sur un ou plusieurs téléphones intelligents par groupe. De plus, donner à chaque groupe une autre copie de la page élève de la *Fiche d'identification des arbres*.

Expliquer qu'ils vont sortir de la classe pour exercer leurs aptitudes à identifier les arbres dans le cadre d'une compétition amicale. Le but est d'identifier correctement les 10 arbres numérotés en respectant le temps imparti, établi par vous.

2. Sortir avec les élèves et leur rappeler de rester dans la zone désignée. Leur dire de combien de temps ils disposent pour identifier correctement les 10 arbres. Lancer le minuteur et commencer la compétition.

3. Quand le temps est écoulé, réunir les groupes et regarder leurs résultats. Aller devant chaque arbre avec les groupes pour vous assurer qu'ils l'ont identifié correctement sur leur fiche.

4. Faire un débriefing en leur posant les questions suivantes :

- Quel groupe a le premier identifié correctement tous les arbres (ou, quel groupe a identifié le plus d'arbres correctement)?
- Quels outils ont été les plus efficaces? (Guides de terrain imprimés ou en ligne, applications)
- Quels outils ont été les moins efficaces?
- Comment les élèves ont-ils coopéré au sein de leurs groupes?
- Comment pourrait-on améliorer l'exercice?

## RESSOURCES

**Outils i-TREE :** <https://design.itreetools.org/>

i-Tree Design permet à ses utilisateurs d'établir une estimation des bienfaits fournis par chaque arbre. Après avoir entré des facteurs comme l'emplacement, l'essence, la taille de l'arbre, et son état, les utilisateurs recevront des informations sur les bienfaits des arbres en relation avec l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, les améliorations de la qualité de l'air, et l'interception des eaux de ruissellement. Les utilisateurs peuvent dessiner la superficie au sol d'un bâtiment et « planter » un arbre virtuellement pour calculer ensuite ses effets sur la consommation énergétique du bâtiment.

### Vidéo i-TREE

Vidéo interactive montrant comment utiliser le logiciel : <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>

## APPLICATIONS D'IDENTIFICATION D'ARBRES

**Leafsnap** : Application mobile gratuite utilisant un logiciel de reconnaissance visuelle servant à identifier les essences à partir de photographies de leurs feuilles. Page d'accueil : <http://leafsnap.com/>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>

**Application Virginia Tech : Tree ID** : Application mobile gratuite servant à identifier les arbres d'Amérique du Nord. Page d'accueil : <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7PO>

**iNaturalist** : Application mobile gratuite permettant de prendre une photo d'un arbre et de la partager avec une communauté mondiale de naturalistes qui peuvent aider à l'identifier. Page d'accueil : <https://www.inaturalist.org/>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.inaturalist.org/pages/about>

## GUIDES D'IDENTIFICATION DES ARBRES – EN LIGNE

L'Arbor Day Foundation héberge un guide en ligne interactif, « What Tree Is That? » (De quel arbre s'agit-il?), pour les arbres présents aux États-Unis : <https://www.arborday.org/trees/whattree/>

Des nombreux États possèdent des outils spécifiques permettant d'identifier les arbres en ligne. Faire une recherche sur Internet avec les mots-clés « tree identification » (identification arbres) et le nom de votre État. Quelques exemples :

« Common Trees of the Pacific Northwest » (Arbres courants dans le Pacific Northwest) (clef dichotomique en ligne) : [http://oregonstate.edu/trees/dichotomous\\_key/index.html](http://oregonstate.edu/trees/dichotomous_key/index.html)

« Trees of Iowa: An Interactive Key » (Arbres de l'Iowa : une clé interactive) (guide en ligne d'identification des arbres dans l'Iowa) : [http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa\\_trees/tree\\_id.html](http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa_trees/tree_id.html)

« What Tree Is It? » (De quel arbre s'agit-il?) (guide en ligne d'identification des arbres dans l'Ohio) : <http://www.oplin.org/tree/>

« Key to Leaves of Virginia Trees » (Clé des feuilles des arbres en Virginie) (guide en ligne d'identification des arbres en Virginie) : <http://dendro.cnre.vt.edu/forsite/key/intro.htm>

## GUIDES D'IDENTIFICATION DES ARBRES – IMPRIMÉ

Arbor Day Foundation et Karina I. Helm. 2009. What Tree Is That? A Guide to the More Common Trees Found in North America. (De quel arbre s'agit-il? Guide des arbres les plus communs en Amérique du Nord) Lincoln, NE.

Brockman, C. Frank, et Rebecca Merrilees. 2001. Trees of North America: A Guide to Field Identification. (Arbres d'Amérique du Nord : Guide d'identification sur le terrain) Rev. ed. (Golden Field Guide Series). New York: St. Martin's Press.

# PAGE ÉLÈVE

## FICHE D'IDENTIFICATION DES ARBRES

Date : \_\_\_\_\_ Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_

Numéro	Aiguille ou feuille large?	Forme de la feuille?	Marges de la feuille?	Feuille simple ou composée?	Disposition des feuilles?	Autres indices (écorce, forme du tronc, brindilles, etc.)	Nom courant et nom scientifique
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			
	<input type="checkbox"/> Aiguille <input type="checkbox"/> Feuille large			<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Composée			

# ACTIVITÉ 2

## VALEUR DES ARBRES

**Aperçu :** Les élèves apprennent à calculer la valeur monétaire et les services écosystémiques des arbres dans un site à l'étude à l'aide de l'outil en ligne i-Tree. Après avoir entré et analysé leurs données, ils créent un « Guide des services écosystémiques » pour le site à l'étude, qui comprend des suggestions en vue d'améliorer la santé des arbres. Dans la mesure du possible, ils mettront en œuvre tout ou partie de leur plan d'amélioration.

**Objectifs :** Les élèves apprendront à identifier, mesurer et évaluer la santé des arbres dans la zone à l'étude, à utiliser les données qu'ils auront collectées avec l'application en ligne i-Tree Design, et à comprendre les services écosystémiques fournis par les arbres.

**Années :** Enseignement intermédiaire à secondaire

**Matières :** Biologie, économie, arts du langage, science de l'environnement, sciences humaines

**Aptitudes :** Observer, comparer et exposer les différences, organiser les informations, représenter, résumer, synthétiser, créer

**Connexions technologiques :** Outils en ligne i-Tree Design, applications d'identification des arbres et guides interactifs en ligne, logiciels de traitement de texte, logiciel de présentation

**Matériel :**

- Une copie du *Mode d'emploi d'i-Tree Design* et des pages élèves de la *Fiche Valeur des arbres* pour chaque groupe (voir pages 17 à 20)
- Guides de terrain d'identification des arbres (imprimé ou en ligne)
- Application d'identification des arbres gratuite (comme Leafsnap ou Virginia Tech Tree ID) téléchargée sur un ou plusieurs téléphones intelligents par groupe (voir Ressources)
- Ordinateur avec connexion internet pour accéder à l'outil i-Tree Design (<https://design.itreetools.org>)
- Ruban(s) de mesure ou ruban(s) DBH – 6 mètres ou plus
- Photo aérienne rapprochée de la zone à l'étude montrant chaque arbre (source potentielle : Google.com/maps – en vue « Terre »)
- Crayons, cahiers
- Papier blanc (environ 21,6 cm sur 28 cm), deux par groupe
- Ruban à coller sur les arbres et feutre indélébile (ou autre façon de marquer les arbres)
- Appareils photo (appareils photo numériques ou appareils photo dont sont équipés les téléphones intelligents/tablettes)

**Considérations liées au temps :** Deux à trois séances de 45 à 60 minutes en fonction du lieu à l'étude et du nombre d'arbres présents sur le site.

**Préparation :** Organiser la visite du site à l'étude par les élèves (sélectionné durant l'Activité 1). Réunir le matériel énuméré dans la partie Matériel. En fonction du nombre d'arbres présents sur le site à l'étude, déterminer si les élèves évalueront chaque arbre ou s'ils prendront un échantillon représentatif. S'assurer d'inclure des arbres de tailles et essences variées. Numéroter les arbres qui seront évalués à l'avance en écrivant les numéros avec un feutre indélébile sur du ruban et en le nouant aux troncs des arbres ou aux branches. Faire des copies des pages élèves pour chaque groupe. Il est peut-être préférable de regarder les vidéos interactives suivantes expliquant l'utilisation du logiciel i-Tree et comment calculer le DBH d'un arbre :

<https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>. Vous pouvez également afficher un aperçu du logiciel i-Tree sur : <https://design.itreetools.org>.

*\* Remarque : Si vous comptez calculer l'impact des arbres sur les factures de services publics de climatisation et de chauffage d'un bâtiment se trouvant sur le site à l'étude, vous devrez savoir approximativement quand la structure a été bâtie (par ex, avant 1950, entre 1950 et 1980, ou après 1980).*

**Activités PLT connexes :**

[Exploration des problèmes environnementaux : Focalisation sur les forêts](#) – Activité n°1 : Surveillance de la santé des forêts; Activité n°6 : De la forêt au robinet; Activité n°8 : Changement climatique et forêts

Connexions mondiales : Forêts du monde – Activité n°1 : Faire la connexion mondiale; Activité n°2 : Qu'est-ce qu'une forêt?; Activité n°3 : Cartographie des forêts du monde; Activité n°4 : Analyser les caractéristiques de l'évolution des forêts; Activité n°5 : Comprendre les effets de l'utilisation des forêts ; Activité n°8 : Faire des choix de consommation

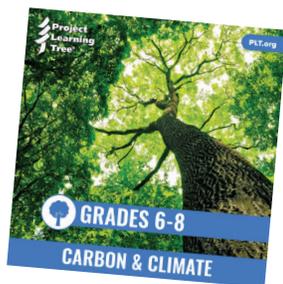
Exploration des problèmes environnementaux : Les endroits où nous vivons – Activité n°5 : Espace vert; Activité n°6 : Une vision pour le futur

### PLT Carbone et Climat

– Activité n°1 : Qu'est-ce que le climat?; Activité n°2 : Le cycle du carbone; Activité n°5 : Êtes-vous un Sasquatch?

### PPLT PreK-8 Guide de sensibilisation à l'environnement

– Activité n°12 : Essence envahissantes; Activité n°21 : Adoptez un arbre; Activité n°22 : Les arbres en tant qu'habitats; Activité n°27 : Chaque arbre pour lui-même; Activité n°31 : Plantez un arbre; Activité n°67 : Quelle est la taille de votre arbre?; Activité n°76 : Biscuits aux arbres; Activité n°77 : Arbres en difficulté; Activité n°81 : Vivre avec le feu; Activité n°84 : Le climat mondial



**Possibilité d'évaluation** : Utiliser les Guides des services écosystémiques des élèves comme moyen d'évaluation. (Voir l'étape 6 qui suit.)

## INFORMATIONS DE BASE POUR LES ENSEIGNANTS

Les informations suivantes peuvent être utiles pour expliquer aux élèves comment utiliser le logiciel i-Tree pour calculer les bienfaits des arbres dans la zone à l'étude.

### **DBH**

DBH est l'abréviation de Diamètre à Hauteur de Poitrine. Cette mesure est employée par les forestiers et arboriculteurs pour estimer le prix d'un tronc d'arbre. Par souci de cohérence, le DBH est toujours mesuré à une hauteur de 150 cm par rapport au niveau du sol. Pour mesurer la circonférence, il suffit de passer du ruban à mesurer tout autour du tronc d'arbre à une hauteur de 150 cm par rapport au sol. Vous pouvez calculer le DBH en divisant la circonférence par 3,14.

### **Carte de la zone à l'étude**

Fournir, ou demander aux élèves d'imprimer, une photo aérienne rapprochée de la zone à l'étude montrant chaque arbre. Source potentielle de cette photographie : Google.com/maps – vue « Terre ».

### **État des arbres**

Les élèves évalueront l'état des arbres dans la zone à l'étude. Des lignes directrices pour déterminer la santé des arbres sont fournies sur la page élève de la *Fiche Valeur des arbres*. Garder à l'esprit que si vous pensez qu'un arbre ne semble pas en bonne santé, vous avez probablement raison. Quand vous vous serez familiarisé avec l'apparence que certains arbres spécifiques sont censés avoir, il vous sera plus facile d'évaluer leur état.



### **Fiche Valeur des arbres**

La page élève de la *Fiche Valeur des arbres* fournit une manière simple aux élèves pour noter les données qu'ils recueillent sur le site à l'étude. Ils noteront les informations ayant trait à chaque arbre dans la zone à l'étude, y compris les essences, le DBH, l'exposition au soleil, et l'état général.

### **Traitement des données**

i-Tree Design (<https://design.itreetools.org>) est un outil simple que les élèves peuvent utiliser pour estimer les bienfaits fournis par les arbres. Une fois que les élèves ont entré les informations concernant l'emplacement d'un arbre, son essence, sa taille, et son état, la calculatrice de bienfaits des arbres en ligne produira un rapport comprenant des informations concernant la contribution de l'arbre à l'atténuation des gaz à effet de serre, sa contribution à l'amélioration de la qualité de l'air, et son effet sur l'interception des eaux de ruissellement. Les élèves peuvent dessiner la superficie au sol d'un bâtiment et « planter » un arbre virtuellement près du bâtiment, puis évaluer les effets de l'arbre sur la consommation énergétique du bâtiment. Plusieurs arbres et bâtiments peuvent être ajoutés pour comparer les bienfaits ou pour fournir un compte rendu complet sur les arbres d'une propriété. Cet outil constitue un point de départ simple et accessible pour comprendre la valeur de chaque arbre ou d'une petite population d'arbres.

# FAIRE L'ACTIVITÉ

1. Revoir comment calculer la valeur monétaire des services écosystémiques fournis par les arbres à l'aide de i-Tree Design, un outil en ligne du Service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis qui permet d'évaluer les bienfaits dus aux arbres. Il est peut-être préférable de montrer aux élèves les vidéos interactives suivantes expliquant l'utilisation du logiciel i-Tree et comment calculer le DBH d'un arbre : <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>.

2. Dire aux élèves qu'ils vont se rendre dans la zone à l'étude pour collecter les données qu'ils utiliseront ensuite avec i-Tree Design. Distribuer ou afficher la page élève de la *Fiche Valeur des arbres* et voir ensemble chaque catégorie.

Expliquer qu'en plus de remplir la fiche dans la zone à l'étude, ils prendront aussi une photographie de chaque arbre qu'ils évaluent. Les photographies seront utilisées au cours de l'étape 6 quand les élèves créeront un Guide des services écosystémiques.

Liste de contrôle des fournitures pour l'étude sur le terrain :

- Photo aérienne du site à l'étude (une par groupe)
- Page élève de la *Fiche Valeur des arbres* (une par groupe)
- Appareils photo numérique (un par groupe, peut être celui d'un téléphone intelligent ou d'une tablette)
- Guides ou applications d'identification des arbres (pour chaque groupe)
- Ruban de mesure ou ruban DBH (un par groupe)
- Crayons, cahier (un par groupe)
- Papier blanc (environ 21,6 cm sur 28 cm), deux feuilles par groupe

3. Sortir avec vos élèves et entrer dans le site à l'étude sélectionné, et diviser les élèves en groupes. Attribuer à chaque groupe un ou plusieurs arbres à identifier, mesurer et évaluer à l'aide des instructions figurant sur la *Fiche Valeur des arbres*. Les groupes notent leurs résultats et prennent des photos des arbres.

4. De retour en classe, donner aux élèves des copies de la page élève du *Mode d'emploi d'i-Tree Design* et leur donner du temps pour explorer l'outil en ligne i-Tree qui se trouve à : <https://design.itreetools.org/>. À l'aide de l'outil, les élèves vont déterminer la valeur monétaire des services écosystémiques du ou des arbres qui leur ont été attribués. Demander aux élèves de noter leurs résultats dans leur *Fiche Valeur des arbres*. Ils peuvent aussi imprimer des rapports détaillés. Puis discuter des questions suivantes avec la classe entière :

- Avez-vous été surpris d'apprendre la valeur monétaire de l'arbre?
  - Quels services écosystémiques votre arbre fournit-il?
  - Pourquoi ces services écosystémiques sont-ils importants? (S'assurer que les élèves discutent des bienfaits de l'arbre ayant trait aux eaux de ruissellement, à l'énergie, à la qualité de l'air, au CO<sub>2</sub>, ainsi que la façon dont les arbres améliorent les valeurs des propriétés.)
  - Quelle est la valeur de votre arbre par rapport à celle des autres arbres?
  - Pourquoi est-il important d'entretenir les arbres?
  - Maintenant que nous connaissons quelles valeurs sont fournies par ces arbres, comment cela pourrait-il influencer sur la gestion future de la zone à l'étude?
5. Demander aux élèves de faire part de leurs données et de créer un graphique montrant les résultats de tous les arbres de la zone à l'étude. Ils doivent placer le « diamètre de l'arbre » sur l'axe X et la « valeur en dollars » sur l'axe Y. Une fois les graphiques terminés, discuter des questions suivantes :
- Quel était le diamètre de l'arbre qui apporte le plus de valeur? Et le moins de valeur?
  - Quelles tendances remarquez-vous? Selon vous, pourquoi ces tendances existent-elles?
6. Demander aux élèves, individuellement ou en groupes, de créer un « *Guide des services écosystémiques* » de la zone à l'étude qui comprenne ce qui suit :
- Un aperçu des services écosystémiques et autres bienfaits fournis par les arbres (y compris valeur en dollars),
  - Une carte montrant un itinéraire dans la zone à l'étude mettant en valeur les arbres intéressants et les divers services écosystémiques fournis par les arbres,
  - Des descriptions des essences et autres caractéristiques pertinentes des arbres et de la zone à l'étude (avec des photos), et
  - Des suggestions concernant l'entretien et l'amélioration de la santé des arbres dans la zone à l'étude.

Une fois que les élèves ont terminé leurs guides, leur demander de présenter leurs projets. Envisager de leur demander de les présenter aux élèves des autres classes, ainsi qu'aux membres de la communauté lors de réunions de l'APE ou de clubs locaux. Avec les données fournies par i-Tree, leurs présentations peuvent servir à argumenter en faveur de la protection des arbres dans votre zone, et en faveur de la plantation d'autres arbres.

7. Dans la mesure du possible, demander aux élèves d'élaborer et mettre en œuvre un projet d'action d'apprentissage des services. Par exemple, les élèves pourraient soigner les arbres endommagés, éliminer les espèces envahissantes, ou planter plus d'arbres. Inviter des experts de l'entretien des arbres et des forestiers locaux pour aider les élèves. Noter qu'il est préférable de planter des arbres indigènes. Pour savoir quels arbres seraient les mieux choisis compte tenu de votre lieu, communiquer avec le forestier ou conseiller agricole de votre État, ou utiliser les ressources sur le Web. i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) peut vous aider à sélectionner les essences en vous fournissant une assistance avancée.

## PROLONGEMENTS

1. Demander aux élèves de faire part de leurs conclusions concernant la valeur des arbres au moyen des sites Web de l'école, d'articles de journaux, de billets de blogue, et ainsi de suite.

2. Demander aux élèves de devenir Citizen Scientists en partageant leurs données obtenues avec i-Tree avec les comités de planification communautaire locaux, les bureaux de renseignements forestiers, et ainsi de suite.

3. Visiter un site d'étude différent et refaire l'activité. Comparer les résultats. Quels facteurs expliquent toutes différences constatées?

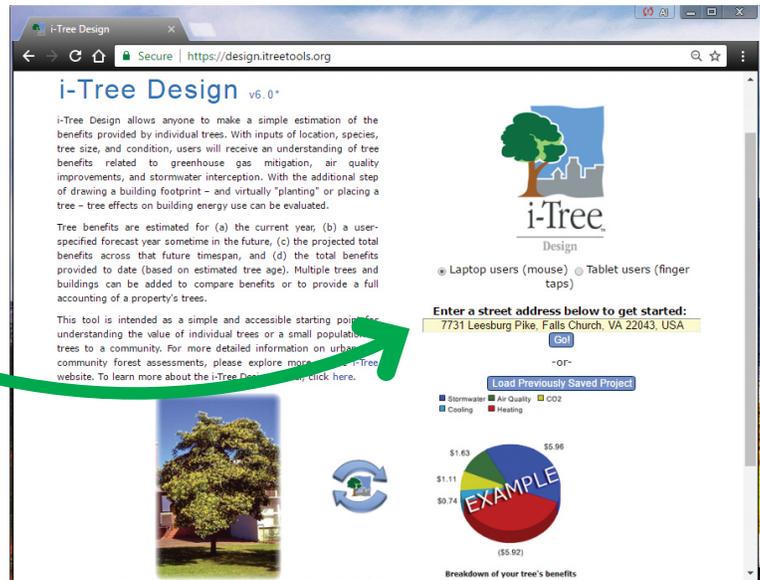
4. Évaluer les différents plans de gestion de votre zone d'étude. Utiliser les outils i-Tree pour comparer les effets des divers plans, par exemple : laisser la terre telle qu'elle est, planter plus d'arbres, ou éclaircir les arbres.

5. La croissance des arbres au fil du temps est un autre indicateur utile de la santé d'une forêt. Si vous avez accès à une sonde de Pressler, vous pouvez prélever des carottes d'échantillon afin de déterminer la santé des arbres. Des cernes peu espacés indiquent un arbre stressé, tandis que des cernes plus larges indiquent une croissance rapide, conséquence de l'abondance de soleil, d'eau, d'éléments nutritifs, et ainsi de suite. Envisager de faire appel à un forestier ou un arboriculteur pour vous aider à faire cette activité.

# PAGE ÉLÈVE

## MODE D'EMPLOI D'I-TREE DESIGN

Sur un ordinateur, aller sur <https://design.itreetools.org/>. Taper l'adresse de votre école ou l'adresse spécifique de la zone que vous étudiez (y compris l'adresse municipale et la ville). Une boîte de dialogue contextuelle apparaît pour confirmer l'adresse.



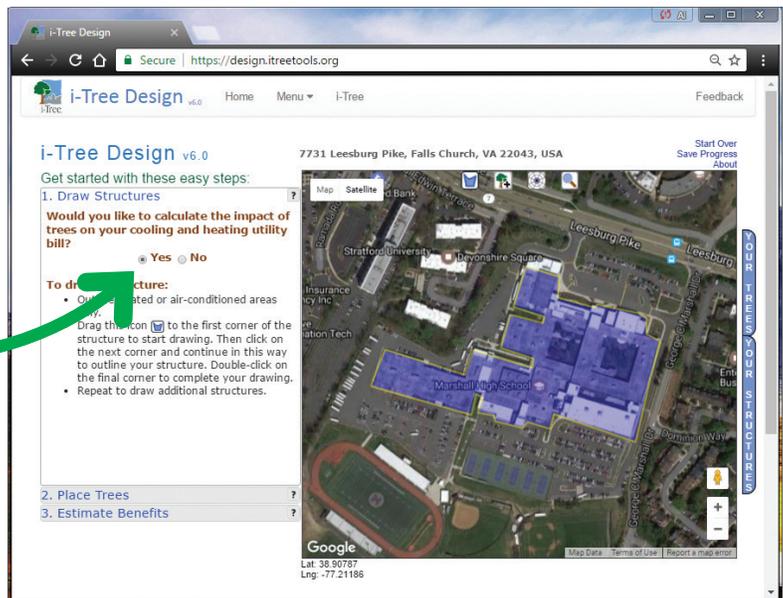
### 1. DESSINER UNE STRUCTURE

Les arbres influent sur les coûts de chauffage et de climatisation associés à un bâtiment en modifiant le climat, en faisant de l'ombre, et en réduisant la vitesse du vent. Ces effets dépendent de l'essence, de la taille et de l'emplacement d'un arbre. Sur l'écran suivant, il vous sera demandé : « Voulez-vous calculer l'impact des arbres sur votre facture de chauffage et climatisation? » Cliquer sur « Yes » (Oui).

On vous invitera alors à « dessiner » la structure du bâtiment. Fondamentalement, cela signifie tracer le contour du bâtiment. Quand vous dessinez une structure, délimiter les zones chauffées ou climatisées seulement, parce que les arbres n'influencent pas sur l'énergie consommée dans les structures qui ne sont pas chauffées ou climatisées, comme les garages non chauffés.

#### Pour dessiner une structure :

- Faire un zoom avant autant que nécessaire.
- Faire glisser cette icône  jusqu'au premier coin de la structure pour commencer à dessiner.
- Cliquer sur le coin suivant en déplaçant le périmètre du bâtiment dans une direction. Continuer de cette façon pour délimiter votre structure.
- Faire un **double clic** sur le dernier coin pour terminer le dessin.
- Sélectionner les caractéristiques de la structure dans la fenêtre contextuelle « house information » (informations sur la maison).
- Répéter pour ajouter d'autres structures.



# PAGE ÉLÈVE

## MODE D'EMPLOI D'I-TREE DESIGN (SUITE)

S'il y a lieu de le faire, vous pouvez :

- Appuyer sur la touche « Supprimer » pour effacer votre dernier point.
- Appuyer sur la touche « Échap » pour annuler le dessin de votre structure entièrement.

Autres conseils et astuces :

- Cliquer sur l'onglet « Your Structures » (Vos structures) dans le coin supérieur droit de l'écran pour afficher ou supprimer les structures.
- Cliquer sur ce bouton  pour basculer entre la structure en cours et l'adresse.
- Cliquer sur ce bouton  pour accéder à des informations supplémentaires concernant les étapes.

## 2. PLACER LES ARBRES

Pour terminer cette partie, vous aurez besoin des données recueillies à l'occasion des évaluations des arbres en plein air qui ont été saisies dans la page élève de Fiche Valeur des arbres. Commencer par l'arbre n°1 de votre fiche. Utiliser les menus déroulants pour indiquer l'essence, le diamètre ou la circonférence, l'état, et l'exposition à la lumière du soleil.

Pour chaque arbre présent sur la propriété que vous souhaitez évaluer, vous devrez le « placer » sur la carte. Pour faire cela, utiliser l'icône « add a tree » (ajouter un arbre) : .

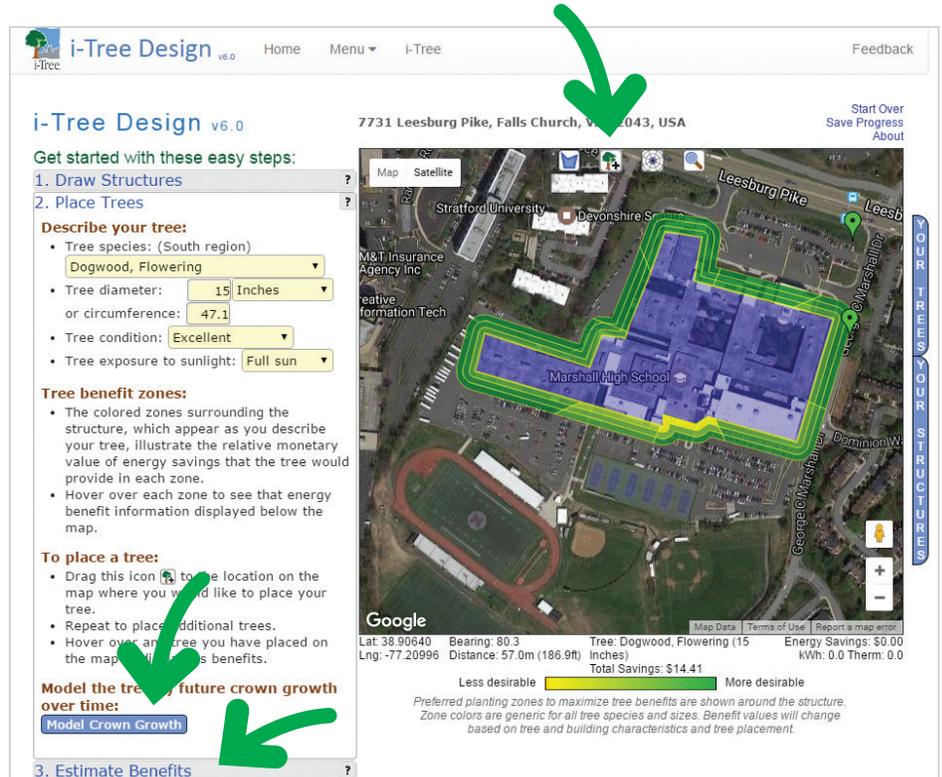
Pour placer un arbre :

- Faire glisser l'icône  jusqu'à l'endroit de la carte où vous souhaitez placer votre arbre. (Faire un zoom avant s'il y a lieu)
- Répéter pour placer d'autres arbres. (Changer les descripteurs des arbres pour chaque nouvel arbre.)
- Passer la souris sur les arbres que vous avez placés sur la carte pour afficher ses bienfaits.
- Cliquer sur l'onglet « Your Trees » (Vos arbres) dans le coin supérieur droit de l'écran pour afficher ou supprimer les arbres.

*Conseil : Bien que le « placement » de chaque arbre que vous souhaitez évaluer peut sembler fastidieux, cela en vaut la peine, car le programme ajoutera automatiquement les bienfaits d'économie d'énergie et la valeur monétaire de tous les arbres, et vous serez en mesure d'imprimer des rapports avec données détaillées, graphiques, et plus encore!*

**Zones des bienfaits des arbres :** Lors de la description de votre arbre, vous verrez des zones colorées autour de votre ou vos structures qui représentent les bienfaits énergétiques. Les zones de bienfaits sont colorées en fonction de la valeur monétaire potentielle des économies d'énergie fournies par l'arbre. Vous pouvez passer la souris sur chaque zone pour voir les informations des bienfaits énergétiques affichées sur la carte. Cliquer sur ce bouton  pour activer et désactiver les zones de bienfaits.

**Modéliser la future croissance de la couronne du ou des arbres au fil du temps :** Cliquer sur le bouton « Model Crown Growth » (Modéliser la croissance de la couronne) pour obtenir une vue accélérée montrant comment la couronne poussera.



# PAGE ÉLÈVE

## MODE D'EMPLOI D'I-TREE DESIGN (SUITE)

### 3. ESTIMER LES BIENFAITS

Entrer dans la case le nombre d'années sur lesquelles vous voulez calculer la projection des bienfaits. Appuyer sur le bouton « Calculate » (Calculer) pour obtenir les résultats. (Par souci de cohérence, utiliser le même nombre d'années pour chaque arbre que vous saisissez, par ex. 10 ans). Vous pouvez projeter les bienfaits des arbres sur 99 années au maximum. Ces projections sont basées sur les schémas de croissance typiques de chaque arbre. Les résultats comprendront des estimations pour l'année en cours, l'année future spécifiée, les totaux projetés sur le nombre d'années futures, et les bienfaits totaux fournis à ce jour.

*Conseil : Utiliser la barre jaune « Display Results For » (Afficher les résultats pour) dans la partie supérieure de la page pour sélectionner les résultats pour « All Trees » (Tous les arbres) ou un arbre.*

The screenshot shows the i-Tree Design v6.0 interface. The browser address bar indicates the URL https://design.itreetools.org. The page title is "i-Tree Design v6.0 7731 Leesburg Pike, Falls Church, VA 22043, USA". The main content area is titled "Breakdown of tree benefits" and features a 3D pie chart showing the following values:

Benefit Category	Value
Stormwater	\$30.70
Winter Savings	\$11.32
Summer Savings	\$26.70
Air Quality	\$1.22
CO2	\$6.96

Text on the right side of the interface states: "This 14-inch diameter red maple will provide overall benefits of \$77 in the current year." Below this, it explains that while some benefits are well-documented, others are difficult to quantify. It also notes that the benefits shown do not account for the costs of long-term care and maintenance. A final statement says: "If this tree is cared for and grows, it will provide \$97 worth of annual benefit in 10 years. See 'Future Year (2027)' tab at left for details." An image of a red maple tree is shown with the caption "Red maple Acer rubrum".

# PAGE ÉLÈVE

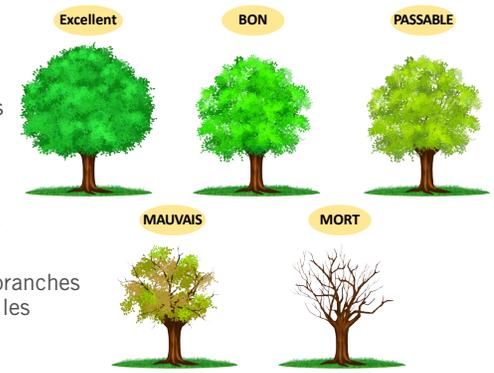
## FICHE VALEUR DES ARBRES

Date : \_\_\_\_\_ Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_

Numéro de l'arbre	Essences	Circonférence à 1,5 mètre au-dessus du sol	Diamètre calculé (diamètre = Circonférence/3,14)	État de l'arbre (voir le guide qui suit)					Exposition aux rayons du soleil (Plein soleil, soleil partiel, ombre complète)	Valeur en dollars par an	Services écosystémiques
				Excellent	Bon	Passable	Mauvais	Mort/mourant			

Guide de l'état des arbres

- EXCELLENT** • Couvert plein • Tronc intact • Pas de dépérissement terminal des branches dans la partie supérieure de la couronne • Pas de drageons (pousses droites poussant à partir des racines ou des branches qui ne semblent pas à leur place)
- BON** • Couvert majoritairement plein • Peu de dommages sur le tronc • Pas de dépérissement terminal des branches de plus de 5 cm de diamètre dans la partie supérieure de la couronne • Pas ou peu de drageons (pousses droites poussant à partir des racines ou des branches qui ne semblent pas à leur place)
- PASSABLE** • Couvert qui s'éclaircit (l'apparence de l'arbre peut différer de celle des arbres similaires qui l'entourent) • Dommages importants sur le tronc causés par des insectes ou la maladie • Coloration automnale prématurée sur le feuillage (les feuilles changent de couleur trop tôt dans l'année)
- MAUVAIS** • Branches mortes visibles de plus de 5 cm de diamètre dans le couvert • Dépérissement terminal important des branches vivantes, sans feuilles aux extrémités • Dommages sévères sur le tronc, y compris dépérissement • L'écorce peut peler dans les endroits morts ou mourants
- MORT/MOURANT** • L'arbre est mort ou des parties importants de l'arbre sont mortes



Crédit : David Bloniarz, U.S. Forest Service

# RESSOURCES

**Outils i-TREE :** <https://design.iTreetools.org/>

i-Tree Design permet à ses utilisateurs d'établir une estimation des bienfaits fournis par chaque arbre. Après avoir entré des facteurs comme l'emplacement, l'essence, la taille de l'arbre, et son état, les utilisateurs recevront des informations sur les bienfaits des arbres en relation avec l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre, les améliorations de la qualité de l'air, et l'interception des eaux de ruissellement. Les utilisateurs peuvent dessiner la superficie au sol d'un bâtiment et « planter » un arbre virtuellement pour calculer ensuite ses effets sur la consommation énergétique du bâtiment.

## Vidéos liées à i-TREE

Les vidéos interactives suivantes expliquent l'utilisation du logiciel i-Tree et comment calculer le DBH d'un arbre :  
<https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>;  
<https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>

## APPLICATIONS D'IDENTIFICATION D'ARBRES

**Leafsnap** : Application mobile gratuite utilisant un logiciel de reconnaissance visuelle servant à identifier les essences à partir de photographies de leurs feuilles. Page d'accueil : <http://leafsnap.com/>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=KCpR4JTEy4c&hd=1>

**Application Virginia Tech : Tree ID** : Application mobile gratuite servant à identifier les arbres d'Amérique du Nord. Page d'accueil : <http://dendro.cnre.vt.edu/DENDROLOGY/main.htm>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.youtube.com/watch?v=7115NuRF7P0>

**iNaturalist** : Application mobile gratuite permettant de prendre une photo d'un arbre et de la partager avec une communauté mondiale de naturalistes qui peuvent aider à l'identifier. Page d'accueil : <https://www.inaturalist.org/>; Vidéo au sujet de l'application : <https://www.inaturalist.org/pages/about>

## GUIDES D'IDENTIFICATION DES ARBRES – EN LIGNE

L'Arbor Day Foundation héberge un guide en ligne interactif, « What Tree Is That? » (De quel arbre s'agit-il?), pour les arbres présents aux États-Unis :  
<https://www.arborday.org/trees/whattree/>

Des nombreux États possèdent des outils spécifiques permettant d'identifier les arbres en ligne. Faire une recherche sur Internet avec les mots-clés « tree identification » (identification arbres) et le nom de votre État. Quelques exemples :

« Common Trees of the Pacific Northwest » (Arbres courants dans le Pacific Northwest) (clef dichotomique en ligne) : [http://oregonstate.edu/trees/dichotomous\\_key/index.html](http://oregonstate.edu/trees/dichotomous_key/index.html)

« Trees of Iowa: An Interactive Key » (Arbres de l'Iowa : une clé interactive) (guide en ligne d'identification des arbres dans l'Iowa) : [http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa\\_trees/tree\\_id.html](http://www.extension.iastate.edu/forestry/iowa_trees/tree_id.html)

« What Tree Is It? » (De quel arbre s'agit-il?) (guide en ligne d'identification des arbres dans l'Ohio) : <http://www.oplin.org/tree/>

## GUIDES D'IDENTIFICATION DES ARBRES – IMPRIMÉ

Arbor Day Foundation et Karina I. Helm. 2009. *What Tree Is That? A Guide to the More Common Trees Found in North America. (De quel arbre s'agit-il? Guide des arbres les plus communs en Amérique du Nord)* Lincoln, NE.

Brockman, C. Frank, et Rebecca Merrilees. 2001. *Trees of North America: A Guide to Field Identification. (Arbres d'Amérique du Nord : Guide d'identification sur le terrain)* Revised and Updated (*Révisé et mis à jour*). Golden Field Guide Series (*Série Guide de terrain doré*). New York: St. Martin's Press.

# ACTIVITÉ 3

## JEU DE RÔLE : GESTIONNAIRE DES TERRES

**Aperçu** : Maintenant que les élèves savent utiliser l'outil i-Tree, ils vont appliquer ce qu'ils ont appris lors d'un jeu de rôle où ils joueront aux gestionnaires de terres.

**Objectifs** : Les élèves apprennent à utiliser l'outil i-Tree afin de résoudre des problèmes d'aménagement du paysage et acquièrent des compétences de présentation et de communication des informations scientifiques.

**Années** : Enseignement intermédiaire à secondaire

**Matières** : Biologie, arts du langage, science de l'environnement, sciences humaines

**Aptitudes** : Observer, comparer et exposer les différences, organiser les informations, représenter, résumer, synthétiser, créer

**Connexions technologiques** : Logiciel en ligne i-Tree, applications d'identification des arbres et guides en ligne, logiciel de traitement de texte, logiciel de présentation.

**Matériel** :

- Une copie du *Plan de gestion de la terre* et de la page élève du *Mode d'emploi d'i-Tree Species* pour chaque groupe
- Ordinateurs avec connexion Internet
- Papier
- Imprimante
- Autres outils de présentation, comme les tableaux blancs électroniques, tableaux de conférence, et ainsi de suite

**Considérations liées au temps** : Deux à trois séances de 45 à 60 minutes

**Préparation** : Réunir le matériel nécessaire pour l'activité mentionné ci-dessus. Dans la mesure du possible, inviter un ou une gestionnaire des terres pour qu'il ou elle parle de sa carrière et pour aider les élèves à élaborer leurs plans.

**Activités PLT connexes** :

[Exploration des problèmes environnementaux : Focalisation sur les forêts](#) – Activité n°1 : Surveillance de la santé des forêts; Activité n°4 : Des choix difficiles

[Exploration des problèmes environnementaux : Les endroits où nous vivons](#)

– Activité n°1 : Espaces personnels; Activité n°2 : Caractère communautaire; Activité n°3 : Cartographie de votre communauté cartographie à travers le temps; Activité n°4 : Conception de quartier; Activité n°5 : Espace vert; Activité n°6 : Une vision pour le futur

[PLT PreK-8 Guide de sensibilisation à l'environnement](#) – Activité n°21 : Adoptez un arbre; Activité n°31 : Plantez un arbre; Activité n°54 : J'aimerais visiter un lieu où...; Activité n°55 : Planifier la communauté idéale

**Possibilité d'évaluation** : Utiliser les plans et présentations des élèves comme moyen d'évaluation.



# INFORMATIONS DE BASE POUR LES ENSEIGNANTS

## PLANIFICATION DE LA COMMUNAUTÉ

Les décisions ayant trait à l'utilisation des terres sont parmi les plus importantes – et controversées – que les communautés de notre pays devront prendre au cours des prochaines décennies. Les représentants du gouvernement local et des États, les résidents, les chefs d'entreprises, les agriculteurs, les écologistes, les aménageurs, les architectes, les concepteurs et les planificateurs ont tous voix au chapitre dans les décisions concernant l'utilisation des terres de leur communauté. Les décisions que nous prenons aujourd'hui affectent notre futur. Par exemple, la décision d'aménager une parcelle de terrain pour l'habitation, un centre commercial, ou un parc, a des répercussions durables sur le caractère visuel de la communauté et des bassins hydrographiques et de l'écologie de la région. La façon dont nous utilisons nos ressources foncières aujourd'hui influera sur la propreté de notre air, la pureté de notre eau, et la santé de nos écosystèmes pour les années à venir.

## GESTIONNAIRES DES TERRES

Les gestionnaires des terres ont un rôle important à jouer pour aider les communautés à débattre des mérites des différents choix d'aménagement des terres. Ils travaillent avec divers intervenants et doivent avoir d'excellentes aptitudes de communication et de planification pour transmettre les plans et possibilités en matière d'aménagement. Les carrières en aménagement du terrain combinent science, technologie, ingénierie, art et mathématiques.

Les fonctions de gestionnaire des terres comprennent notamment :

- Travailler avec les propriétaires de terres privées et agences du gouvernement
- Comprendre et transmettre la législation et les règlements pertinents se rapportant à l'utilisation des terres
- Concevoir et mettre en œuvre des façons d'améliorer la terre avec aussi peu d'impact sur l'environnement que possible
- Choisir et préparer les sites pour planter des arbres
- Surveiller l'apparition de signes de maladie ou d'infestation d'insectes sur les arbres
- Entretien des arbres
- Supervision des récoltes

## CARRIÈRES

Divers professionnels participent à la gestion des terres et à l'entretien des arbres : des forestiers, des arboriculteurs, des concepteurs-paysagistes, des gestionnaires des incendies de forêt, et bien d'autres. Voici quelques descriptions de plusieurs métiers liés à la gestion des terres :

### Architecte ou concepteur paysagiste

Les architectes paysagistes planifient et conçoivent des espaces de plein air fonctionnels et attrayants, comme les parcs, jardins, et terrains de jeux. Ils élaborent aussi des plans pour des espaces extérieurs aux alentours des zones d'habitation, écoles, campus scolaires, et espaces publics. Leurs plans comprennent l'emplacement des arbres, arbustes et fleurs. Les architectes paysagistes conçoivent des espaces de plein air qui sont non seulement faciles à utiliser, mais qui sont également en harmonie avec l'environnement naturel. Leur métier associe science, conception, technologie, mathématiques, art et le travail en plein air.

### Urbaniste

Les urbanistes sont spécialisés dans l'utilisation des terres dans les villes. Ils créent des plans et des programmes visant à utiliser les terres ou des équipements publics, comme les écoles et les bibliothèques. De plus, ils élaborent des plans et programmes d'utilisation des terres permettant de créer des communautés, de pourvoir aux besoins engendrés par la croissance démographique, et de revitaliser les installations physiques dans les zones métropolitaines. Les urbanistes savent que les arbres fournissent des bienfaits dans les villes, non seulement des bienfaits sur le plan esthétique et psychologique, mais aussi sous la forme d'un grand nombre de services écosystémiques précieux, comme l'absorption de la pollution atmosphérique et la réduction de l'effet d'îlot thermique urbain.

### Forestier

Les forestiers sont des professionnels travaillant dans le champ de la gestion des forêts. Ils peuvent concevoir des plans pour planter et cultiver de nouveaux arbres, surveiller les arbres pour s'assurer qu'ils poussent sainement, et déterminer des calendriers de récolte optimaux. Les forestiers travaillent sur des terres tant publiques que privées. Sur les terres publiques, ils équilibrent les besoins de bois d'ouvrage avec la protection et la reconstitution de la nature. Ils ont également la responsabilité de planifier et mettre en œuvre des projets visant à contrôler les maladies des arbres, les insectes nuisibles et les incendies de forêt. Sur les terres privées, les forestiers informent les propriétaires fonciers sur les techniques de gestion forestière afin de les aider à atteindre leurs objectifs de gestion des terres.

### Gestionnaire des incendies de forêt

Un gestionnaire des incendies de forêt est spécialisé dans la gestion et la prévention des incendies sur les terres forestières et naturelles afin de promouvoir des écosystèmes et des zones urbaines en bonne santé. Les fonctions peuvent comprendre

la prévention des incendies, les rondes d'incendie, la détection et l'extinction des incendies. Des responsabilités supplémentaires peuvent comprendre le brûlage dirigé et l'éducation du public concernant la prévention des incendies.

## Forestier urbain

Les forêts urbaines comprennent les parcs urbains, les arbres de rue, les boulevards aménagés, les jardins, les couloirs de verdure, les réserves naturelles, et bien d'autres. Les forestiers urbains sont responsables de l'entretien et de la gestion des arbres dans ces milieux urbains. En outre, ils effectuent des recherches et élaborent des plans stratégiques permettant de gérer les arbres et les systèmes naturels en milieu urbain. Les forestiers urbains doivent tenir compte de divers facteurs lors de l'élaboration des plans de gestion des arbres, y compris les conditions écologiques, climatiques, urbaines, politiques, et culturelles.

## Arboriculteur

Les arboriculteurs entretiennent les arbustes et les arbres de toutes tailles, en particulier en milieu urbain. Ils s'occupent de la santé et de la sécurité des arbres. Leur travail comprend l'élagage, la fertilisation et la surveillance des arbres afin d'empêcher les maladies et les infestations d'insectes. Une grande partie du travail d'entretien des arbres est effectuée en hauteur dans les arbres, où l'arboriculteur est attaché en toute sécurité ou se tient sur un élévateur.

## Sylviculteur

Un sylviculteur est un genre de forestier spécialisé qui se concentre sur la santé et la récolte des forêts afin de répondre aux besoins et aux valeurs des propriétaires des forêts de façon durable. Les sylviculteurs mettent en œuvre des principes scientifiques éprouvés en matière de forêts, d'ingénierie, de gestion et de conservation. Par exemple, un sylviculteur peut effectuer des recherches sur les effets des incendies et du pâturage des animaux sur la croissance, la production de graines et la germination de différentes essences.

\* Remarque : Il existe beaucoup d'autres métiers partageant un lien avec la gestion des terres. Voir les *Ressources pour consulter des sites Internet fournissant des descriptions des carrières liées à la gestion des terres supplémentaires.*

# FAIRE L'ACTIVITÉ

1. Faire un remue-méninges avec les élèves sur les types de carrières qui impliquent la gestion des terres. S'assurer qu'ils pensent aux métiers énumérés dans la partie *Informations de base pour les enseignants*. Puis passer en revue les fonctions principales de chaque poste de gestionnaire des terres.

2. Diviser les élèves en équipes et expliquer qu'ils vont jouer le rôle d'un gestionnaire des terres qui est chargé d'élaborer un plan visant à augmenter le nombre d'arbres sur les terres de l'école (ou un autre endroit proche désigné par vous). Projeter ou distribuer des copies du *Plan de gestion des terres* et de la page élève du *Mode d'emploi d'i-Tree Species*. De plus, au sein de chaque équipe, les élèves doivent dresser une liste de tâches, désigner la personne qui sera responsable de chaque tâche, et créer un calendrier pour achever le travail. Expliquer aux élèves qu'ils ont la possibilité d'appliquer leur sens critique et les aptitudes de résolution de problèmes à une situation concrète, et qu'il n'y a pas de bonne ou mauvaise solution.

Les élèves sont aussi censés utiliser les outils en ligne i-Tree pour élaborer leurs plans :

- i-Tree Design (<https://design.itreetools.org/>) peut être utilisé pour déterminer la valeur des services écosystémiques fournis par un arbre. Cet outil permet aussi de modéliser la croissance de la couronne.
- i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) peut être utilisé pour sélectionner les essences qui fournissent des bienfaits environnementaux particuliers, comme l'amélioration de la qualité de l'air, la séquestration du carbone et la réduction des coûts énergétiques.

*Facultatif : Inviter un forestier ou arboriculteur pour aider les élèves à réfléchir à tous les aspects de leurs plans.*

Les équipes devraient répondre aux questions suivantes en élaborant leurs plans :

- Quel est l'objectif de notre plan? Quelques exemples :
  - Augmenter l'ombre pour rafraîchir le paysage
  - Fournir un abri et de la nourriture pour la faune afin d'accroître la biodiversité
  - Intercepter les eaux de ruissellement pour ralentir l'érosion et protéger un ruisseau à proximité
  - Améliorer la beauté de la région et fournir un lieu de détente pour étudier
  - Absorber les polluants atmosphériques
  - Réduire les émissions de dioxyde de carbone
  - Une combinaison de deux ou plusieurs des objectifs précités

- Combien d'arbres supplémentaires pourrions-nous planter sur le site?

Aider les élèves en leur montrant comment imprimer une carte du site à l'aide de la vue « Terre » de Google Maps. Cette carte montrera les arbres existants ainsi que l'espace disponible pour planter de nouveaux arbres. Les élèves peuvent utiliser l'outil i-Tree Design pour déterminer la distance entre les uns et les autres à laquelle les arbres peuvent être plantés. Par exemple, les élèves peuvent entrer l'emplacement du site, sélectionner les essences qu'ils souhaitent planter, « planter » l'arbre, puis voir comment la couronne de l'arbre poussera au fil du temps. Cela aidera les élèves à déterminer le nombre d'arbres pouvant être plantés, et où.

- Quelles essences devraient être plantées en vue d'atteindre notre objectif?

Les élèves peuvent utiliser l'outil [i-Tree Species](#) pour déterminer quelles essences les aideront le mieux à atteindre leur objectif. Cet outil pose une série de questions simples (adresse, contraintes de taille d'arbre minimale et maximale, et importance des divers services environnementaux) puis fournit une liste des arbres qui sont recommandés.

3. Une fois que les équipes ont élaboré leurs plans, elles doivent créer une présentation permettant de les expliquer. Leur présentation doit indiquer leur objectif, pourquoi ils ont choisi certaines espèces d'arbres, et comment ils ont décidé où ils planteraient les arbres. Ils peuvent utiliser PowerPoint, une affiche, ou d'autres outils pour étoffer leur présentation.

4. Demander aux équipes de présenter leurs plans. Envisager d'inviter d'autres classes ou les dirigeants de l'école pour assister aux présentations.

5. Faire un débriefage en discutant des questions suivantes :

- Est-ce que le plan atteint l'objectif que s'est donné l'équipe? Pourquoi ou pourquoi pas?
- Les élèves pourraient-ils élaborer un plan d'action permettant de mettre en œuvre un ou plusieurs de leurs plans sur le terrain de leur école ou dans leur communauté?

## PROLONGEMENTS

- Demander aux élèves de faire part de leurs conclusions au moyen des sites Web de l'école, d'articles de journaux, de billets de blogue, et ainsi de suite.
- Demander aux élèves de mettre en œuvre partiellement ou entièrement un ou plusieurs de leurs plans.



# PAGE ÉLÈVE

# PLAN DE GESTION DES TERRES

---

Date : \_\_\_\_\_ Membres de l'équipe : \_\_\_\_\_

## 1. Objectif de notre plan :

- Augmenter l'ombre pour rafraîchir le paysage
  - Intercepter les eaux de ruissellement pour ralentir l'érosion et protéger un ruisseau à proximité
  - Améliorer la beauté de la région et fournir un lieu de détente pour étudier
  - Absorber les polluants atmosphériques
  - Réduire les émissions de dioxyde de carbone
  - Une combinaison de deux ou plusieurs des objectifs précités
  - Autre : \_\_\_\_\_
- 

## 2. Combien d'arbres supplémentaires pouvons-nous planter?

*Conseil : Imprimer une carte du site à l'aide de la vue « Terre » de Google Maps. Utiliser la carte pour compter les arbres existants et déterminer l'espace disponible pour planter des arbres supplémentaires. Utiliser l'outil i-Tree Design pour modéliser la croissance de la couronne et déterminer la distance minimale à laquelle les arbres peuvent être plantés (<https://design.itreetools.org/>).*

## 3. Quelles essences devrions-nous planter pour atteindre notre objectif?

*Conseil : Utiliser l'outil i-Tree Species (<https://species.itreetools.org/>) pour déterminer quelles essences permettraient d'atteindre de manière optimale les objectifs. Cet outil pose une série de questions simples (adresse, contraintes de taille d'arbre minimale et maximale, et importance des divers services environnementaux) puis fournit une liste des arbres qui sont recommandés.*

## 4. Où les arbres devraient-ils être plantés?

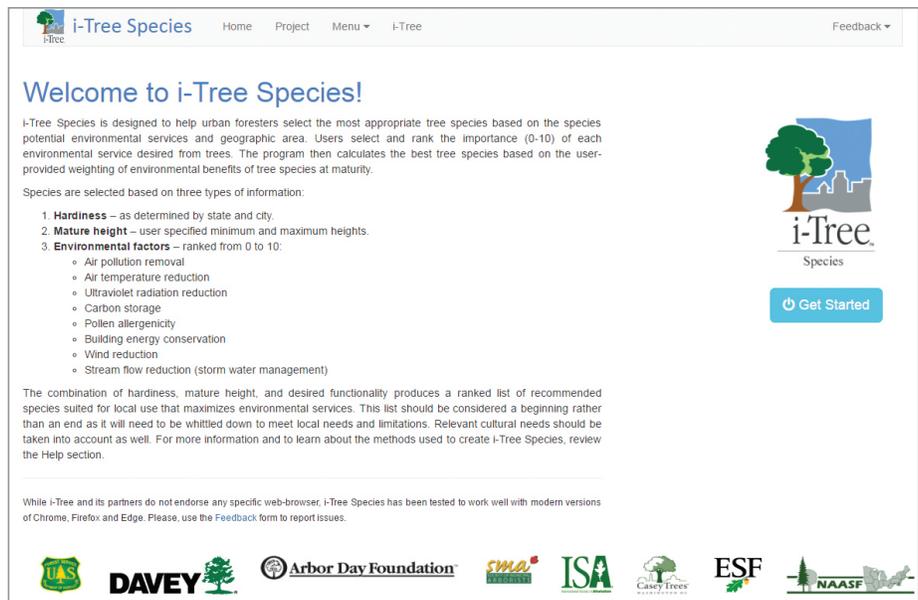
*Conseil : Utiliser l'outil i-Tree Design pour déterminer où les arbres devraient être plantés (<https://design.itreetools.org/>).*

# PAGE ÉLÈVE

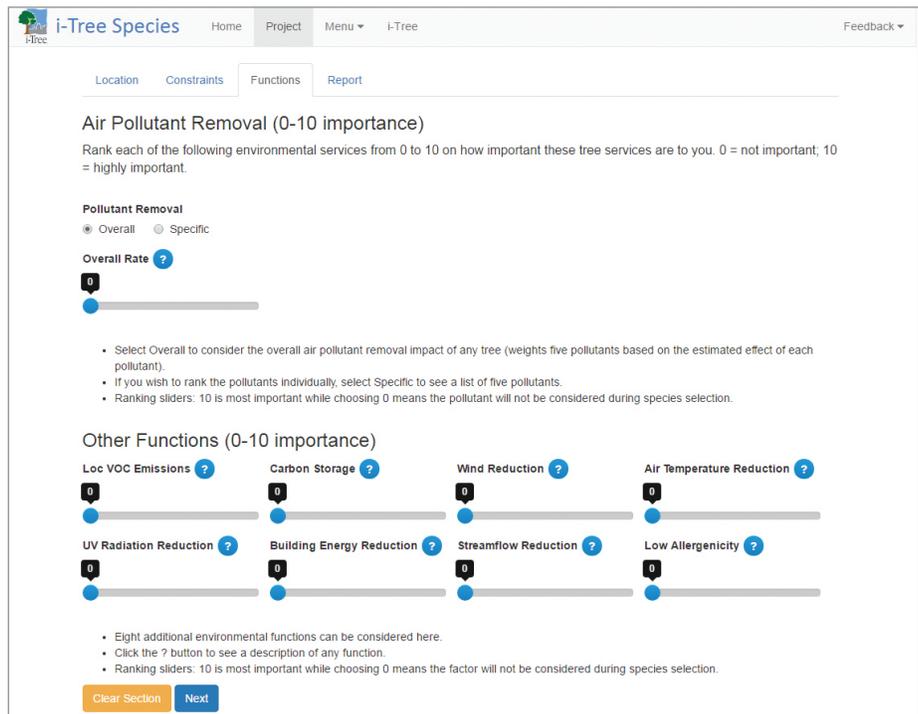
## MODE D'EMPLOI D'I-TREE SPECIES

i-Tree Species est un outil en ligne gratuit permettant de sélectionner les essences les plus appropriées pour les planter afin de recevoir des bienfaits environnementaux spécifiques. Les utilisateurs sélectionnent et classent par ordre d'importance (de 0 à 10) chaque service environnemental désiré fourni par les arbres. Le programme calcule ensuite les meilleures essences à planter, en fonction de la zone géographique et de la pondération des avantages environnementaux.

1. Sur un ordinateur, aller sur <https://species.itreetools.org/>, cliquer sur « Get Started » (Se mettre en route), taper les informations concernant le lieu, puis cliquer sur « Next » (Suivant). La page « Height Constraints » (Contraintes de taille) est facultative. Elle sert à indiquer les hauteurs minimales et maximales d'un arbre adulte. Le cas échéant, saisir les données, sinon, naviguer jusqu'à l'écran suivant.



2. Faire glisser les cercles bleus pour indiquer l'importance de chaque bienfait pour l'environnement. Sous « Pollutant Removal » (Élimination des polluants), sélectionner « Specific » (Spécifiques) si vous voulez classer cinq polluants atmosphériques différents par ordre d'importance. Une fois terminé, cliquer sur « Next » (Suivant).



# PAGE ÉLÈVE

## MODE D'EMPLOI D'I-TREE SPECIES (SUITE)

3. Le programme produira un rapport des essences qui correspondent le mieux aux critères fournis.

### Report

**Report Type**  
 Top 10%    All

[Save Report](#)   [Print Report](#)   [Start Over](#)

Using your location and the importance of each environmental factor, all of the species in the database are ordered according to your choices based on an algorithm. Species outside of your mature height range and outside of your hardiness zone are dropped from the list.

- Top 10% shows the best matches.
- All shows the entire ranked list.

### Top 10% of Species for Selected Functions

Location: Tysons Corner, Fairfax, Virginia, United States of America  
 Hardiness: 7  
 Constraints:

- Minimum Height: 20 feet   ◦ Maximum Height: 30 feet

Air Pollutant Removal (0-10 Importance):

- Overall: 8

Other Functions (0-10 Importance):

- Low VOC: 6   ◦ UV Radiation Reduction: 4
- Carbon Storage: 8   ◦ Building Energy Reduction: 8
- Wind Reduction: 4   ◦ Streamflow Reduction: 5
- Air Temperature Reduction: 4   ◦ Low Allergenicity: 3

Generated: 6/6/2017

S = Sensitive I = Intermediate S/I = Indeterminate

Species				Sensitivity			Pest Risk
Scientific Name	Common Name	Hardiness Zone	Invasive	Ozone (O3)	Nitrogen Dioxide (NO2)	Sulfur Dioxide (SO2)	Possible Pests
MAGNOLIA TRIPETALA	UMBRELLA MAGNOLIA	5 ~ 8					
ACER TRUNCATUM	PURPLE BLOW MAPLE	4 ~ 8					Asian Longhorned Beetle
PRUNUS AVIUM	SWEET CHERRY	3 ~ 7					Winter Moth
TAXUS CUSPIDATA	JAPANESE YEW	5 ~ 7					
MALUS IOENSIS	PRAIRIE CRABAPPLE	4 ~ 8		S			Gypsy Moth, Winter Moth
MALUS ANGUSTIFOLIA	SOUTHERN CRABAPPLE	4 ~ 8		S			Gypsy Moth, Winter Moth
SAMBUCUS RACEMOSA	RED ELDERBERRY	4 ~ 7*		S			
SAMBUCUS NIGRA	EUROPEAN BLACK ELDERBERRY	6 ~ 7*					



# RESSOURCES

---

## **American Forests: Measuring Guidelines Handbook (Forêts américaines : Manuel des directives de mesure)**

Ce document décrit et illustre la méthode de mesure de la circonférence et de la hauteur des arbres, y compris ceux qui ont des troncs irréguliers. [https://www.americanforests.org/wp-content/uploads/2014/12/AF-Tree-Measuring-Guidelines\\_LR.pdf](https://www.americanforests.org/wp-content/uploads/2014/12/AF-Tree-Measuring-Guidelines_LR.pdf)

## **Arbor Day Foundation: Best Tree Finder: Tree Wizard (Assistant permettant de trouver le meilleur arbre)**

Cet outil interactif en ligne pose une série de questions simples (par ex. code postal, sol, exposition à la lumière du soleil) puis fournit une liste d'essences qui pourraient pousser correctement dans ce lieu. <https://www.arborday.org/shopping/trees/treewizard/intro.cfm>

## **Descriptions des emplois des professionnels de la foresterie**

La Pacific Forest Foundation fournit des informations portant sur un large éventail de métiers liés à la foresterie, comme ingénieur forestier, hydrologue, forestier, et scientifique en science du sol. Rendez-vous sur le site de la Pacific Forest Foundation pour consulter diverses descriptions de métiers liés à la forêt : <https://www.pacificforestfoundation.org/>

## **i-Tree Design**

Cet outil en ligne gratuit permet de déterminer où planter les arbres dans un lieu particulier afin de recevoir un maximum d'avantages environnementaux : <https://design.itreetools.org/>

## **i-Tree Species**

Cet outil en ligne gratuit permet de trouver des essences qui offrent des avantages environnementaux particuliers : <https://species.itreetools.org/>

## **Vidéo i-Tree**

Les vidéos interactives suivantes expliquent l'utilisation du logiciel i-Tree et comment calculer le DBH d'un arbre : <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-dbh/video>; <https://www.plt.org/i-tree/how-to-calculate-tree-benefits/video>

## **Série de cartes Natural Inquirer Scientist (Scientifiques du Natural Inquirer)**

La Série de cartes Natural Inquirer Scientist met en avant 160 scientifiques. Les cartes Scientist sont classées en plusieurs catégories, comme « Forests and Plants » Forêts et plantes, « Wildlife » Faune, et « Science Communication » communication scientifique. Des cartes et des affiches peuvent être téléchargées et imprimées directement à partir du site Internet : <http://www.naturalinquirer.org/scientists-v-168.html>

## **« Opportunities for Young People » (Des Possibilités pour les jeunes) du Service des forêts des États-Unis**

Le Service des forêts offre de nombreuses possibilités aux jeunes qui souhaitent en savoir plus sur les métiers liés aux ressources naturelles et culturelles, avec des offres de stage et des postes rémunérés. Pour de plus amples renseignements, se rendre sur : <https://www.fs.fed.us/working-with-us/opportunities-for-young-people>.

# GLOSSAIRE

**Séquestration de carbone** – processus par lequel le dioxyde de carbone est transformé en biomasse aérienne et souterraine et est stocké sous forme de carbone, principalement dans les plantes.

**Diamètre à hauteur de poitrine (DBH)** – méthode standard permettant de mesurer le diamètre d'un tronc d'arbre pris à 150 cm au-dessus du sol.

**Services écosystémiques** – services que les humains tirent des fonctions environnementales comme la photosynthèse, la biodiversité, la production d'oxygène, la protection des bassins hydrographiques, et la séquestration du carbone.

**Matière inorganique** – matière qui ne provient pas d'une chose vivante, qui n'a pas la structure organisée des organismes vivants.

**Élément nutritif** – substance nécessaire à la croissance et au développement. Les plantes, par exemple, ont besoin d'eau et de minéraux pour pousser et se reproduire.

**Cycle des éléments nutritifs** – l'absorption, l'utilisation, la libération et le stockage des éléments nutritifs dans un écosystème.

**Matière organique** – matière qui provient des organismes vivants; en chimie, tout composé contenant du carbone.

**Photosynthèse** – processus par lequel les plantes vertes produisent des sucres simples en présence de la lumière du soleil, du dioxyde de carbone et de l'eau. La chlorophylle est indispensable à la série de réactions chimiques complexes participant à la photosynthèse.

**Transpiration** – processus par lequel l'eau s'évapore des tissus végétaux.

# REMERCIEMENTS

Project Learning Tree remercie les personnes qui ont donné de leur temps bénévolement pour revoir et faire des essais pilotes de cette unité.

**Rob Beadel**, Coordinateur Project Learning Tree Arkansas, Little Rock, AR

**David Bloniarz, PhD.**, Chercheur scientifique, U.S. Forest Service Northern Research Station, Amherst, MA

**Susan Cox**, Coordinatrice en sensibilisation à la conservation, U.S. Forest Service Northeastern Area, Durham, NH

**Mason « Amtchat » Edwards**, Sensibilisation à la conservation, U.S. Forest Service, Washington, DC

**Scott Maco**, Directeur de recherche et développement, The Davey Tree Expert Company, Oak Park, IL

**Barbara McGuinness**, Coordonnatrice connaissance en écologie, U.S. Forest Service Northern Research Station, Irvine, PA

**Jackie Scott**, École intermédiaire Horace Mann Arts and Magnet, Little Rock, AR

**Erika Teach**, Spécialiste en recherche naturelle, The Davey Tree Expert Company, Sacramento, CA

**Al Zelaya**, Forestier urbain, The Davey Tree Expert Company, Oak Park, IL

Éditrice

**Heather L. Sisan**, Rockville, MD

Rédactrice

**Sheri Soyka**, Soyka Consulting, Vienna, VA



Cette publication a été rendue possible en partie grâce à un accord de coopération avec le Service des forêts du département de l'Agriculture des États-Unis.



# RESSOURCES PLT SUPPLÉMENTAIRES

## UNITÉS NUMÉRIQUES POUR LES ANNÉES K-2, 3-5, ET 6-8

Le nouveau cours en ligne de PLT comprend *Science arborifique!* pour les années K-2, *Énergie dans les écosystèmes* pour les années 3-5, et *Carbone et climat* pour les années 6-8. Les unités numériques comprennent des plans de leçons pas-à-pas et des activités pratiques multidisciplinaires conçues autour des NGSS, alignées sur le tronc commun et le cadre de travail C3 en sciences humaines. Elles incorporent des informations de base, des pages téléchargeables pour les élèves, des outils et rubriques d'évaluation et des liens vers des ressources supplémentaires, et bien plus encore! [En savoir plus.](#)

## PREK-8 GUIDE D'ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION À L'ENVIRONNEMENT

Cette ressource de cours contient 96 activités multidisciplinaires, chacune adaptée à des niveaux spécifiques et corrélées aux normes académiques des divers États et nationales. Des activités pratiques développent STIM chez les élèves ainsi que le sens critique, la résolution de problèmes, et d'autres aptitudes du 21e siècle. Chaque activité contient des informations de base, des outils d'évaluation; des connexions littéraires; des prolongements axés sur la technologie; des apprentissages axés sur la coopération, et une pédagogie différenciée. [En savoir plus.](#)

## MODULES POUR L'ENSEIGNEMENT SECONDAIRE

Pour les enseignements du secondaire, les modules pour l'enseignement secondaire PLT stimulent les élèves pour explorer en profondeur les nombreuses facettes des problèmes environnementaux. Des études en classe axées sur la pratique, des recherches et des enquêtes collaboratives sur le terrain donnent aux élèves la possibilité de débattre de problèmes et de discuter avec des experts. Les modules pour l'enseignement secondaire PLT comprennent : Focalisation sur les forêts; Forêts du monde; Les endroits où nous vivons; Ordures ménagères; Biodiversité; Focalisation sur le risque; et Biotechnologie. [En savoir plus.](#)

## KIT ÉNERGIE ET SOCIÉTÉ

Conçu pour les années 4-8, le kit *Énergie et société* PLT aide les élèves à enquêter sur les problèmes environnementaux liés au rôle que joue l'énergie dans la société. Le kit comprend un guide d'activités, un CD musical primé *Energy & Me*, et un DVD de danse, ainsi que deux jeux d'affiches. [En savoir plus.](#)

## EXPÉRIENCES ENVIRONNEMENTALES POUR LA PETITE ENFANCE

Conçues pour les enseignants travaillant avec des enfants de 3 à 6 ans, plus de 130 expériences pratiques encouragent les petits enfants à explorer et jouer en plein air. Les activités intègrent des enquêtes abordant la nature à travers l'art, la littérature, les mathématiques, la musique et le mouvement. Un CD musical d'accompagnement encourage aussi les enfants à chanter, danser et bouger. Lauréat 2011 du Teachers' Choice® Award de Learning® magazine. [En savoir plus.](#)



# Project Learning Tree®

## ASSISTER À UN ATELIER DE DÉVELOPPEMENT PROFESSIONNEL

Recevez du matériel pédagogique de l'initiative PLT et gagnez des crédits de formation continue en participant à un atelier de développement professionnel PLT. PLT propose des cours en ligne et des ateliers en personne taillés sur mesure pour des niveaux, sujets et situations d'enseignement spécifiques. Apprenez de nouvelles aptitudes d'enseignement et devenez à l'aise pour enseigner en plein air. En savoir plus sur [www.plt.org/trainings](http://www.plt.org/trainings).

## VERDISSEZ VOTRE ÉCOLE

Le programme GreenSchools de PLT comprend un guide de l'apprenant adulte et une série d'enquêtes axées sur la pratique, menées par les élèves, axées sur l'enseignement STIM : Énergie, eau, site de l'école, déchets et recyclage, et qualité de l'environnement. Le programme combine sensibilisation à l'environnement, apprentissage des services et possibilités de leadership pour les élèves. En savoir plus sur [www.greenschools.org](http://www.greenschools.org).

## DEMANDER UNE SUBVENTION

PLT offre des subventions GreenWorks! aux projets d'apprentissage des services environnementaux qui font le lien entre l'apprentissage en classe et le monde réel. Les élèves mettent en œuvre un projet axé sur l'action qu'ils contribuent à concevoir pour verdifier leur école ou pour améliorer un aspect environnemental de leur quartier. En savoir plus sur [www.greenworks.org](http://www.greenworks.org).

## METTRE LES ENFANTS EN RELATION AVEC LA NATURE

Le fait d'encourager les enfants à passer plus de temps dehors et à jouer dans la nature peut améliorer leur créativité et leur imagination, leur performance en classe, et leur réussite académique, ainsi que leur santé et leur forme physique de manière générale. Les activités nature PLT pour les familles donnent la possibilité d'explorer votre propre arrière-cour, de visiter un parc local, ou de se promener dans les bois – mais aussi à l'intérieur! En savoir plus sur <https://www.plt.org/activities-for-families/>.

## RESTEZ CONNECTÉ À PLT VIA *THE BRANCH*

Inscrivez-vous aujourd'hui au bulletin d'information de PLT, *The Branch*. Chaque numéro comprend des ressources de sensibilisation à l'environnement, des plans de leçon, des possibilités de subventions, et des conseils d'enseignants pour sensibiliser à l'environnement en classe et à l'extérieur. Pour vous inscrire, aller à [www.plt.org/signup](http://www.plt.org/signup).



PLT est une initiative de la SFI Inc.

2121 K Street NW  
Suite 750  
Washington, DC 20037

Téléphone : 202-765-3641  
[information@plt.org](mailto:information@plt.org)  
[www.plt.org](http://www.plt.org)