



# SAÉ 1.5 — L'INVENTAIRE FORESTIER

**OBJECTIF :** Familiariser l'élève à la réalisation d'un inventaire forestier, tout en réalisant des exercices mathématiques.

**NIVEAU :**

Secondaire 3

**DURÉE :**

Deux à trois périodes

**LIEUX :**

En classe et dans une forêt voisine

## CONTENU DE FORMATION

|                              |   |
|------------------------------|---|
| Domaine général de formation | Orientation et entrepreneuriat<br><i>Axe de développement</i> : Connaissance du monde du travail, des rôles sociaux, des métiers et des professions<br>Environnement et consommation<br><i>Axe de développement</i> : Connaissance de l'environnement |
| Compétences transversales    | Résoudre des problèmes, se donner des méthodes de travail efficaces, actualiser son potentiel, coopérer   |
| Domaine d'apprentissage      | Mathématique, science et technologie  |
| <b>Discipline</b>            | <b>Mathématique</b>   |
| Compétences disciplinaires   | Résoudre une situation problème, déployer un raisonnement mathématique, communiquer à l'aide du langage mathématique  |
| Disciplines complémentaires  | Applications technologiques et scientifiques, Éducation physique et à la santé, Exploration de la formation personnelle, Science et environnement, Science et technologie, Science et technologies de l'environnement                                 |

**Matériel :** Guides d'identification des arbres (p. 136-137) ou celui à la section 1.4 du *Guide de référence*, clinomètres, calculatrices, rubans à mesurer, thermomètres, crayons, planche de bois d'environ deux mètres de long, niveau à bulle, ruban orange, feuille *Domages aux arbres et signes de perturbations* (p. 135), feuille *Collecte de données* (p. 138), feuille *Profil général de la forêt & Facteurs abiotiques* (p. 132), feuilles *Inventaire forestier* (p. 133-134), quelques feuilles brouillon pour les calculs.

**Préparation :** Déterminer l'endroit en forêt où les élèves réaliseront l'inventaire forestier; faire des copies de *Domages aux arbres et signes de perturbations*, *Collecte de données*, *Profil général de la forêt & Facteurs abiotiques* et *Inventaire forestier* pour chaque équipe de trois élèves; rassembler le matériel nécessaire à l'activité en forêt; fabriquer un clinomètre selon les indications comme exemple pour les élèves.

## CONTEXTE

Les inventaires forestiers sont réalisés par des ingénieurs forestiers dans le but d'acquérir et de diffuser des connaissances sur les écosystèmes forestiers québécois et de mieux planifier les activités d'aménagement forestier. L'inventaire forestier est réalisé sur une base périodique et permet donc de suivre l'évolution des peuplements. Il permet de cartographier les différents écosystèmes forestiers d'un territoire afin de bien planifier les activités d'aménagement forestier. L'inventaire forestier permet d'obtenir plusieurs informations très utiles sur un peuplement comme les différentes espèces d'arbres présentes, l'âge des arbres, leur hauteur et le volume de bois disponible pour la récolte. L'inventaire forestier fait également l'analyse de la composition de la première couche du sol, des perturbations naturelles et anthropiques, de la présence de maladies et d'insectes nuisibles et du relief. Des

cartes écoforestières accompagnent habituellement un inventaire forestier. Ces cartes décrivent les peuplements forestiers (essences, âges, densité, hauteur), les perturbations ayant affecté les peuplements ainsi que les éléments topographiques. Ayant toutes ces informations en main, les ingénieurs forestiers qui réalisent les inventaires peuvent ensuite déterminer la possibilité forestière pour chaque peuplement. Par ailleurs, le gouvernement du Québec oriente l'aménagement durable des forêts en s'appuyant sur les portraits forestiers dressés à l'aide d'inventaires forestiers périodiques.

Cet exercice mathématique en forêt va permettre aux élèves d'expérimenter réellement un travail en foresterie, c'est-à-dire la réalisation d'un inventaire forestier, réalisé par des ingénieurs forestiers.

## PROGRAMME

### Ouverture

10 min.

En entrée de jeu, expliquez brièvement à vos étudiants pourquoi on fait un inventaire forestier, qui le réalise et comment on le fait. Les étudiants peuvent donner leur opinion sur le sujet et poser des questions. Expliquez le rapport entre les mathématiques et l'inventaire forestier. Expliquez le but d'un inventaire forestier. Vous pouvez aussi présenter un vidéo en guise d'introduction (voir « Pour en savoir plus »). Expliquez le déroulement de l'activité : la première partie consiste à fabriquer un clinomètre et la deuxième à collecter des données sur le terrain. Le clinomètre sert à mesurer la hauteur des arbres en utilisant un principe trigonométrique : Loi des sinus (principe qu'ils approfondiront l'année suivante). Expliquez aux élèves comment on fabrique un clinomètre en illustrant celui que vous aurez fabriqué. Les élèves fabriquent leur clinomètre à la maison avant le cours où l'activité en forêt aura lieu. Pour les instructions, voir « Les étapes de fabrication du clinomètre ».

### Déroulement

120 min.

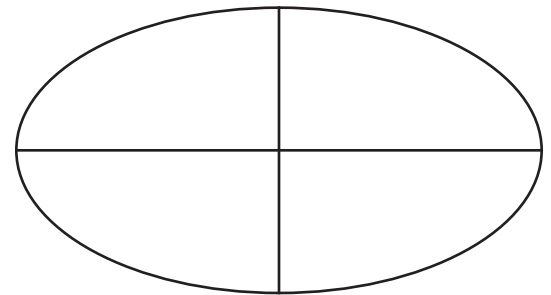
1. Les élèves forment des équipes de trois. Distribuez une copie de chaque feuille (*Domages aux arbres et signes de perturbations*, *Collecte de données*, *Profil général de la forêt & Facteurs abiotiques* et *Inventaire forestier*), le guide simple d'identification des arbres, un ruban à mesurer et un thermomètre aux équipes. Chaque équipe doit également apporter une calculatrice, du papier brouillon et leur clinomètre.

2. Avant de partir en forêt, expliquez toutes les étapes de la collecte de données que les élèves auront à faire pour cet inventaire forestier. Pour la première section, *Profil général de la forêt*, indiquez aux élèves le lieu de la forêt, sa tenure (privée ou publique) et son nom, s'il y a lieu. Indiquez aux élèves qu'ils devront noter les autres caractéristiques de façon qualitative lorsqu'ils seront sur place.

3. Expliquez aux élèves comment procéder pour l'évaluation des facteurs abiotiques. Pour le vent, ils notent sa direction (indiquez les points cardinaux sur place) et sa force (échelle de 1 à 5). Ils notent aussi les caractéristiques physiques des arbres en bordure de la forêt et sur leur parcelle. Pour l'ensoleillement, chaque élève estime le pourcentage de soleil qui atteint le sol forestier de trois superficies de 1 m<sup>2</sup> à l'intérieur de leur parcelle. Ils notent ces pourcentages dans le tableau et calculent ensuite la moyenne. Ils utilisent le thermomètre pour prendre les mesures de température aux endroits indiqués.

4. Pour l'*Inventaire forestier* :

- Informez les élèves que la dénivellation des parcelles sera faite avec vous, à tour de rôle.
- Mentionnez qu'ils devront évaluer l'essence d'arbre qui est la plus abondante ainsi que la seconde et la troisième plus abondantes sur la parcelle. Ils devront noter leurs noms sur la feuille *Collecte de données* et procéder aux étapes suivantes pour chacune des essences notées.
- Mentionnez qu'ils devront compter le nombre d'arbres dans la parcelle, observer le sol pour voir si la régénération est présente, c'est-à-dire s'il y a de jeunes arbres (< 1 m de haut) de l'essence en question et noter le nombre de jeunes arbres présents dans la parcelle.
- Pour déterminer le diamètre moyen, ils devront mesurer la circonférence d'au moins 5 arbres, choisis de façon aléatoire, à 1,30 m du sol et faire les calculs nécessaires pour obtenir la moyenne du diamètre des arbres présents dans la parcelle. ( $circonférence / \pi = diamètre$ ).
- Pour déterminer la hauteur moyenne, un élève devra se positionner au sol à une distance suffisante de l'arbre pour être en mesure de voir la cime de celui-ci et regarder la cime à travers le tube de visée du clinomètre. Un second élève devra noter l'angle  $a$  du clinomètre tandis que le troisième élève devra mesurer la distance entre l'arbre et le clinomètre ( $D$ ). Ensuite, l'équipe devra calculer la hauteur  $H$  de l'arbre ( $H / \sin h = D / \sin d$ ). Ils devront mesurer la hauteur d'au moins 5 arbres, choisis de façon aléatoire, et noter la moyenne.
- Pour déterminer le diamètre moyen de la cime, deux élèves devront se positionner de chaque côté de l'arbre sous la branche qui s'étend le plus loin. Ensuite, ils devront se déplacer parallèlement pour que le tronc ne soit plus entre eux tandis que le troisième élève devra mesurer la distance entre eux. Ils devront répéter l'expérience en se positionnant sous les branches extérieures les plus courtes. La moyenne de ces deux mesures donnera le diamètre moyen de la cime de l'arbre. Ils devront prendre cette mesure sur au moins 5 arbres, choisis de façon aléatoire, et noter la moyenne.
- Ils devront détecter des signes de perturbations en se référant à la feuille *Domages aux arbres et signes de perturbations* et noter le pourcentage approximatif d'arbres affectés.



5. Les élèves doivent répondre aux questions de la feuille des élèves. Ces questions ne nécessitent pas d'explications sauf une : la fermeture du couvert. Cela signifie le degré de réduction de l'espace libre entre les cimes des arbres dominants. La fermeture du couvert est de 100 % lorsque tout l'espace disponible est utilisé et 0 % lorsque l'espace est totalement libre.

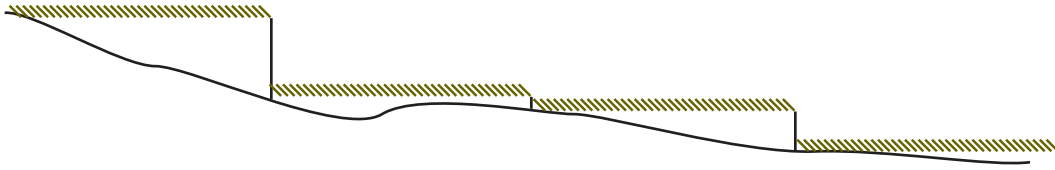
**NOTE :** Ces explications peuvent être données à la fin d'un cours pour que le cours suivant, les élèves soient prêts à se rendre en forêt avec leur clinomètre fabriqué entretemps à la maison.

6. Rendez-vous dans la forêt à inventorier. Les équipes notent les informations sur le vent et les arbres en bordure de la forêt. Puis, elles se distancent de façon à ce que les parcelles étudiées par chaque équipe ne se chevauchent pas. Les élèves déterminent leur parcelle par un carré entre 10 et 15 mètres de large. Les élèves peuvent établir les coins de leur carré par des bouts de ruban orange, qu'ils rapporteront à la fin de l'activité. Les équipes procèdent maintenant à l'inventaire forestier de leur parcelle.

7. Calculez la dénivellation des parcelles avec chaque équipe en expliquant la façon de procéder. Il suffit de placer la planche de bois à une extrémité de la parcelle, de déposer le niveau dessus, de tenir cette planche à l'horizontale et de mesurer la distance entre le dessous

de la planche et le sol. Prenez cette mesure en note. Refaire ce calcul quelques fois pour couvrir la parcelle entière en ligne droite, toujours en positionnant l'extrémité de la planche à l'extrémité de sa position précédente. Le total des mesures donne la dénivellation sur la longueur mesurée. Demandez aux élèves d'exprimer cette mesure en pourcentage selon la formule suivante :

$$\text{Pente (\%)} = (\text{Dénivelée (m)} \times 100) / \text{Longueur mesurée (m)}.$$



## Clôture

20 min.

Quand tout le monde a terminé son inventaire et si le temps le permet, vous pouvez discuter des résultats à l'extérieur. Vous pouvez comparer les résultats et poser des hypothèses justifiant les différences. Si le temps ne le permet pas, vous pourriez le faire au prochain cours. Ramassez les données et faites des photocopies des données de chaque parcelle pour toutes les équipes. Les élèves devront comparer les données de leur parcelle avec celles des autres équipes. Ils devront expliquer les différences entre les parcelles en terme de composition, de densité, de grosseur des arbres, de biodiversité, d'ensoleillement, etc. S'il y a des différences majeures, ils essaient de comprendre et d'expliquer ces différences. Par exemple, la proximité d'un ruisseau devrait influencer sur les essences d'arbres présentes, car ceci pourrait engendrer un plus grand ensoleillement ou une plus grande disponibilité de l'eau.

**NOTE :** Si cet inventaire vous semble trop long, vous pourriez, par exemple, réduire à deux le nombre d'essences d'arbres à inventorier, réduire le nombre d'individus de chaque espèce à étudier, laissez tomber la partie des facteurs abiotiques ou les questions de la fin sur les espèces autres que les arbres. Par ailleurs, cette activité devrait idéalement être réalisée sur deux périodes pour donner aux élèves le temps de bien saisir la nature de ce travail et de bien comprendre les calculs mathématiques.

## Évaluation

Ramassez les inventaires, corrigez les exercices et la démarche mathématique.

*Critères d'évaluation :* Mobilisation de savoirs mathématiques appropriés à la situation problème, validation appropriée des étapes de la solution élaborée, application correcte des concepts et des processus appropriés à la situation, mise en œuvre convenable d'un raisonnement mathématique adapté à la situation, production d'un message approprié au contexte de communication.

# ENRICHISSEMENT

Invitez un ingénieur forestier en classe ou allez en forêt avec lui pour qu'il explique plus précisément son travail lorsqu'il fait un inventaire forestier, en précisant et en expliquant les instruments de mesure qu'il utilise. Il explique aussi la raison d'être de cette démarche. Consultez les parties 4 et 5 de la section *Annexes* pour entrer en contact avec un ingénieur forestier.

Vous pourriez aussi inviter vos étudiants à trouver une façon de calculer la hauteur des arbres sur un sol en pente (voir la page suivante pour la démarche en sol plat).

## POUR EN SAVOIR PLUS

AV32, I63, I80, I84.