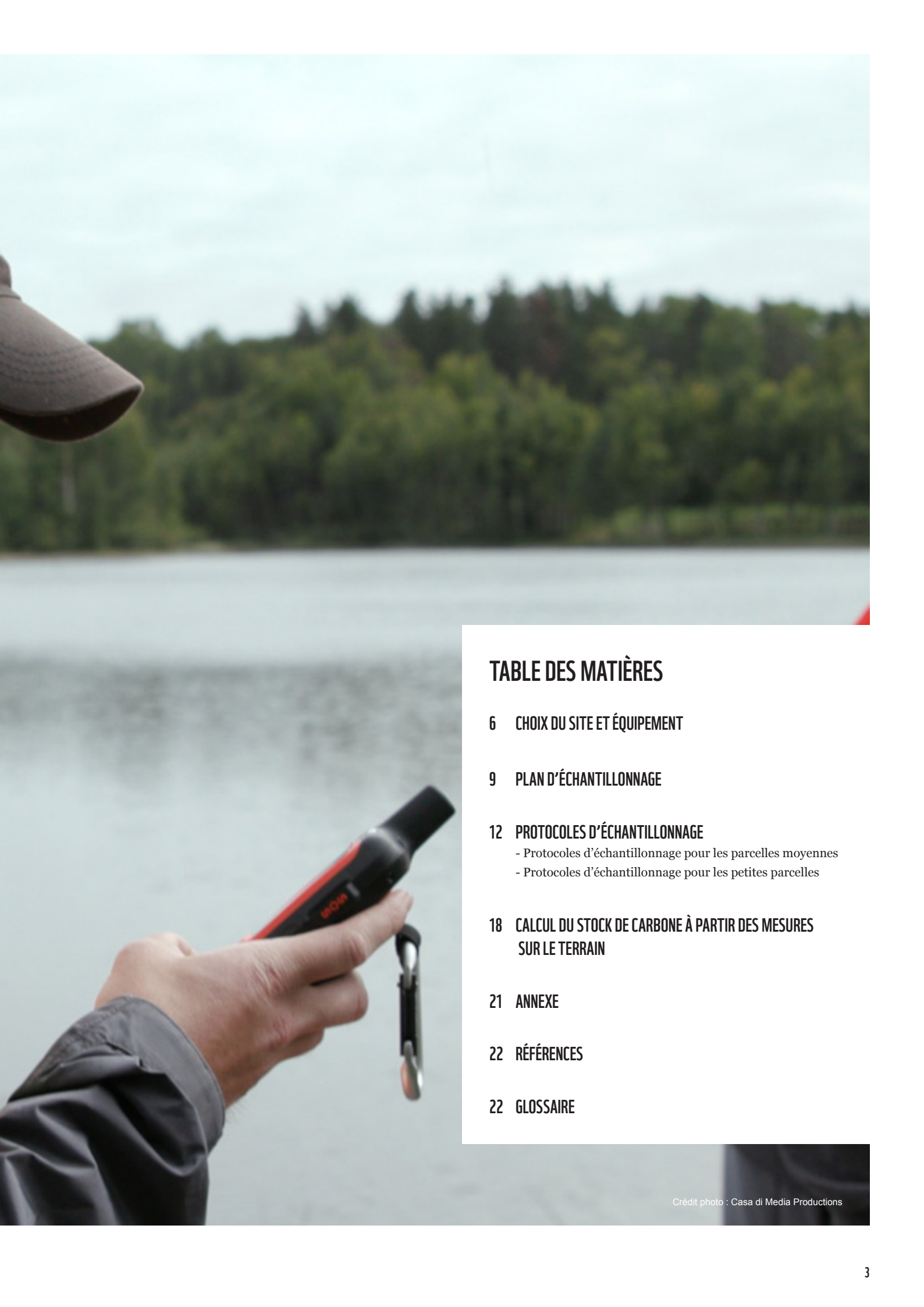




# MESURER LE CARBONE DANS LA VÉGÉTATION NON LIGNEUSE

GUIDE COMPLÉMENTAIRE





## **TABLE DES MATIÈRES**

**6 CHOIX DU SITE ET ÉQUIPEMENT**

**9 PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE**

**12 PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE**

- Protocoles d'échantillonnage pour les parcelles moyennes
- Protocoles d'échantillonnage pour les petites parcelles

**18 CALCUL DU STOCK DE CARBONE À PARTIR DES MESURES SUR LE TERRAIN**

**21 ANNEXE**

**22 RÉFÉRENCES**

**22 GLOSSAIRE**

# MESURER LE CARBONE DANS LA VÉGÉTATION NON LIGNEUSE



# INTRODUCTION

---

On retrouve au Canada une foule d'écosystèmes variés, des vastes forêts du Bouclier canadien jusqu'aux complexes de milieux humides des basses-terres des baies James et d'Hudson. Au sein de ces écosystèmes, les plantes fournissent d'importants écoservices – dont la régulation du climat. Elles peuvent notamment emprisonner le dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère et le convertir en biomasse grâce à la photosynthèse. Cette matière végétale participe également à la chaîne alimentaire au sens large, en fournissant des nutriments, de l'énergie et de la nourriture pour soutenir l'abondance de vie dont nous dépendons. De plus, les communautés végétales contribuent à la purification de l'air, au cycle des nutriments et à la stabilisation des sédiments.

Au Canada, on estime à 18 milliards de tonnes le carbone emmagasiné dans la biomasse vivante des forêts, principalement dans le bois des arbres. Bien que le stock de carbone stocké dans la végétation non ligneuse soit beaucoup plus limité – environ 0,2 milliard de tonnes –, il contribue grandement au stockage de carbone à long terme en produisant de la matière résistante à la décomposition.

Les communautés végétales – en particulier les mousses – isolent le sol et peuvent en modifier la composition chimique. Elles contribuent à maintenir les températures du sol à un niveau bas et à réduire le taux de décomposition de la matière organique, ce qui augmente la teneur en carbone.

Dans ce guide et sa vidéo d'accompagnement, nous présentons une série de méthodes normalisées de terrain pour déterminer les stocks de carbone de la végétation non ligneuse dans différents écosystèmes à travers le Canada, y compris les zones arbustives, les prairies, la toundra et les milieux humides. Ce guide peut également servir d'outil complémentaire aux équipes qui souhaitent effectuer des inventaires de la végétation de sous-bois dans le cadre d'un projet de mesure du carbone dans des forêts matures. Veuillez noter que ces lignes directrices conviennent davantage à de petits projets (par exemple, moins de 50 hectares).



# CHOIX DU SITE ET ÉQUIPEMENT



Avant de procéder à un échantillonnage de végétation, il est important de réfléchir au choix du site, par exemple, l'endroit où seront situées les parcelles, le nombre de parcelles nécessaires et l'équipement requis. Vous devez également prendre en considération à l'avance les types d'analyses qui seront effectuées à partir des données, qui dépendront en partie des questions de recherche, des défis logistiques et du budget disponible.

La **zone à l'étude** englobe l'ensemble de la zone à étudier. À l'intérieur de cette grande superficie, des **sites à l'étude** précis et plus petits sont délimités pour refléter les variations de la zone. Les sites peuvent se distinguer par des changements dans le couvert végétal, l'altitude, le type d'écosystème ou d'autres caractéristiques géographiques qui peuvent varier au sein de la zone à l'étude.

Une fois la zone à l'étude, les sites et les parcelles définis, la collecte de données sur la végétation peut commencer.

Pour procéder à l'inventaire dans chaque site, on doit délimiter des parcelles afin d'obtenir un échantillon représentatif de l'ensemble du site. C'est à l'intérieur de ces parcelles que la végétation sera inventoriée. Dans chacun des sites, vous pouvez délimiter jusqu'à cinq **parcelles**, en fonction de la nature du site. Les projets de plus grande envergure (comme ceux de >10 000 hectares) peuvent nécessiter de 12 à 15 parcelles permanentes par site, et de 5 à 10 sites par zone à l'étude — bien que le nombre exact dépende de la variabilité du site. Plus les variations naturelles sont importantes sur un site, plus le nombre de parcelles nécessaire est élevé. La disposition des parcelles peut également différer. Si les sites se trouvent le long d'une pente, il est recommandé d'utiliser une disposition linéaire ou stratifiée. Sinon, il est préférable d'utiliser une disposition aléatoire ou dispersée.

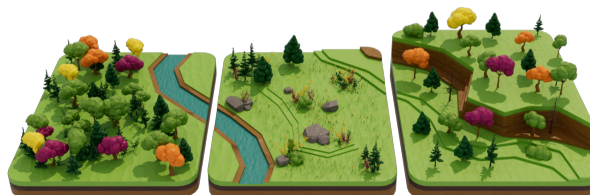
Une fois que la zone à l'étude, les sites et l'emplacement des parcelles ont été définis, vous pouvez commencer la collecte de données sur la végétation.

L'échantillonnage peut être fait à différents moments durant la saison pour répondre à différentes questions écologiques.

Les dates d'échantillonnage doivent pouvoir s'adapter au calendrier biologique (c'est-à-dire au stade phénologique) des plantes. L'échantillonnage de biomasse doit s'harmoniser aux caractéristiques de la végétation (par exemple, herbacée ou non, parsemée ou non) et aux cycles saisonniers de l'écosystème. Pour quantifier la biomasse maximale, la biomasse aérienne est souvent échantillonnée au plus fort de la période végétative.

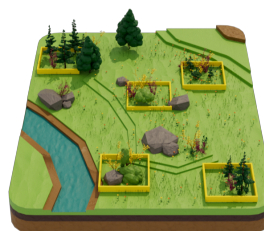
# SITES À L'ÉTUDE

SÉLECTIONNÉS POUR REFLÉTER LES VARIATIONS D'UNE ZONE



# SITES À L'ÉTUDE

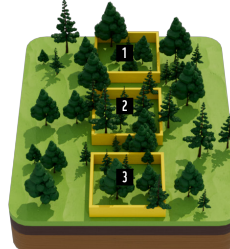
1 À 5 PARCELLES PAR SITE



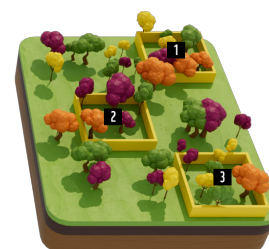
SITE A



SITE B



SITE C



Dans l'exemple ci-dessus d'une zone à l'étude, les sites A et C présentent une disposition dispersée des parcelles, tandis que le site B montre une disposition linéaire des parcelles.

# VOICI CE DONT VOUS AUREZ BESOIN :



### POUR LA CONSTITUTION DE PARCELLES :

- Cahier de notes et stylo/crayon
- Longs rubans à mesurer
- Corde ou ruban forestier
- Ruban à mesurer en plastique
- GPS
- Télémètre/clinomètre/niveau Abney/boussole Brunton
- Altimètre
- Sacs refermables
- Marqueur permanent

### POUR MESURER LA VÉGÉTATION MOYENNE :

- Cahier de notes et stylo/crayon
- Ruban circonférentiel
- Rubans à mesurer

### POUR MESURER LA PETITE VÉGÉTATION :

- Cahier de notes et stylo/crayon
- Sécateur
- Quadrat de 1 x 1 m
- Quadrat de 0,5 x 0,5 m
- Sacs refermables



# PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

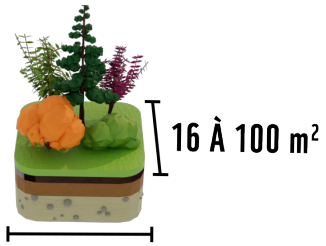


# PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

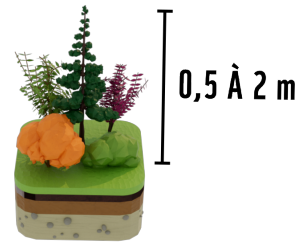
DEUX TYPES DE PARCELLES SONT REQUIS POUR ÉCHANTILLONNER TOUTE LA VÉGÉTATION NON LIGNEUSE DU SITE, ET ILS SONT SÉLECTIONNÉS DE FAÇON SIMILAIRE.

1. Parcelles de « **végétation moyenne** » ou d'« arbustes », généralement entre 16 et 100 mètres carrés (m<sup>2</sup>).

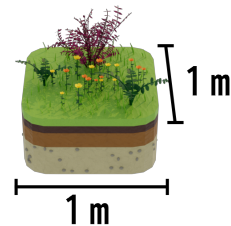
Toute la végétation de 0,5 à 2 m de hauteur sera échantillonnée dans cette parcelle. Cette végétation comprend les arbres de petite taille (c'est-à-dire les arbustes les plus matures, certaines plantes herbacées et certaines herbes).



## PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE POUR PARCELLES DE VÉGÉTATION MOYENNE

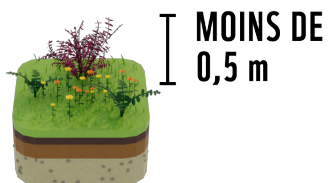


## PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE POUR PARCELLES DE VÉGÉTATION MOYENNE



## PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DES PARCELLES DE PETITE VÉGÉTATION (MICRO)

2. Parcelles de « **petite végétation** » ou « microparcelles ». Ces parcelles mesurent 1 m × 1 m. Toute la végétation inférieure à 0,5 m de hauteur – qu'on appelle la couverture vivante – sera échantillonnée dans ces parcelles.



## PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE DES PARCELLES DE PETITE VÉGÉTATION (MICRO)

## Procédure étape par étape pour sélectionner les parcelles

- 1) L'emplacement des parcelles doit être déterminé à l'avance en fonction d'un plan d'échantillonnage normalisé.
- 2) Recueillez les coordonnées GPS correspondant à la longitude, la latitude et l'élévation au centre de la parcelle.
- 3) Tracez le périmètre des parcelles à l'aide d'un ruban à mesurer.
  - a) Une fois la limite mesurée, le ruban à mesurer peut être remplacé par des marqueurs de balisage ou du ruban forestier.
- 4) Si vous disposez d'une boussole, alignez la largeur de la parcelle sur l'axe est-ouest et sa longueur sur l'axe nord-sud.
  - Pour les parcelles de végétation moyenne seulement, utilisez un télémètre laser pour mesurer et noter la pente dans les directions nord-sud et est-ouest.
- 5) Pour toute la végétation de plus de 2 m de hauteur, veuillez vous référer au « Guide complémentaire : mesurer le carbone dans les arbres » (parcelles de grande végétation).

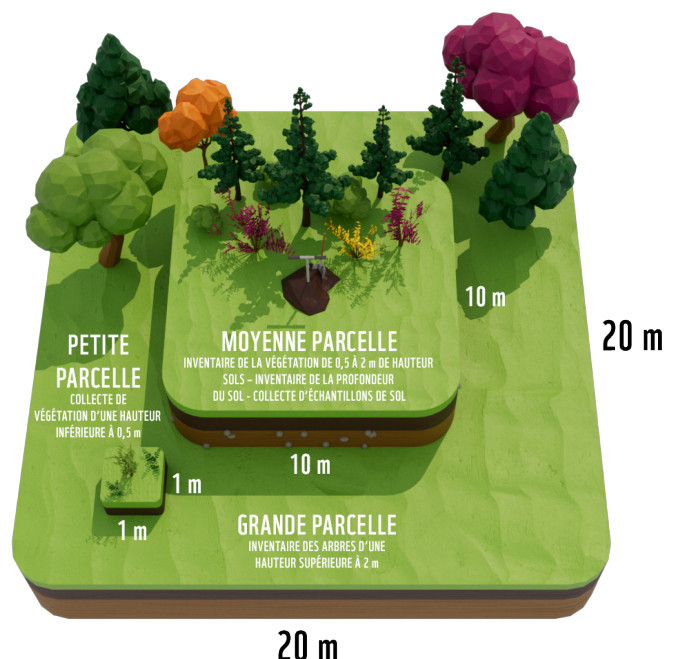
## RÉSUMÉ DE LA SECTION : PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

- Notez la date, l'emplacement, l'identifiant de la parcelle, la latitude, la longitude et l'élévation au centre de la parcelle.
- Au moyen d'une boussole, d'un télémètre laser et de rubans à mesurer, délimitez votre parcelle, puis utilisez du ruban de balisage pour marquer le périmètre de la parcelle.
- Au moyen d'un télémètre laser, mesurez et notez la pente dans les directions nord-sud et est-ouest (parcelles de végétation moyenne seulement).
- Déterminez toute autre parcelle prévue pour cette zone et répétez les étapes 1 à 3 pour chaque parcelle.

## Échantillonnage de divers réservoirs de carbone

Si l'équipe souhaite échantillonner divers réservoirs de carbone (par exemple, pour les arbres, les petits végétaux et les sols) dans la même zone, elle peut utiliser un plan d'échantillonnage emboîté, en constituant une parcelle pour chaque réservoir de carbone qui se chevauche dans une zone à l'étude.

Le plan d'échantillonnage emboîté consiste à créer des parcelles pour la grande végétation, la végétation moyenne, la petite végétation et le carbone du sol avant de commencer l'échantillonnage. Dans les parcelles permanentes, où les inventaires de surveillance du carbone auront lieu au même endroit pendant de nombreuses années, assurez-vous que l'échantillonnage du carbone du sol et toute autre technique d'échantillonnage « destructif » sont effectués en dehors des zones des parcelles où un échantillonnage non destructif est effectué (par exemple, pour les parcelles de végétation; voir le document « Guide complémentaire : plan d'échantillonnage » dans la bibliothèque de ressources en ligne). L'échantillonnage de la tourbe est une technique d'échantillonnage destructif; par conséquent, les inventaires de végétation doivent être faits **avant** la collecte d'échantillons de sol dans tous les types de parcelles.



*Diagramme schématisant un plan d'échantillonnage emboîté, où les sols sont échantillonnés au sein des trois types de végétation, dans les grandes, moyennes et petites parcelles correspondantes.*



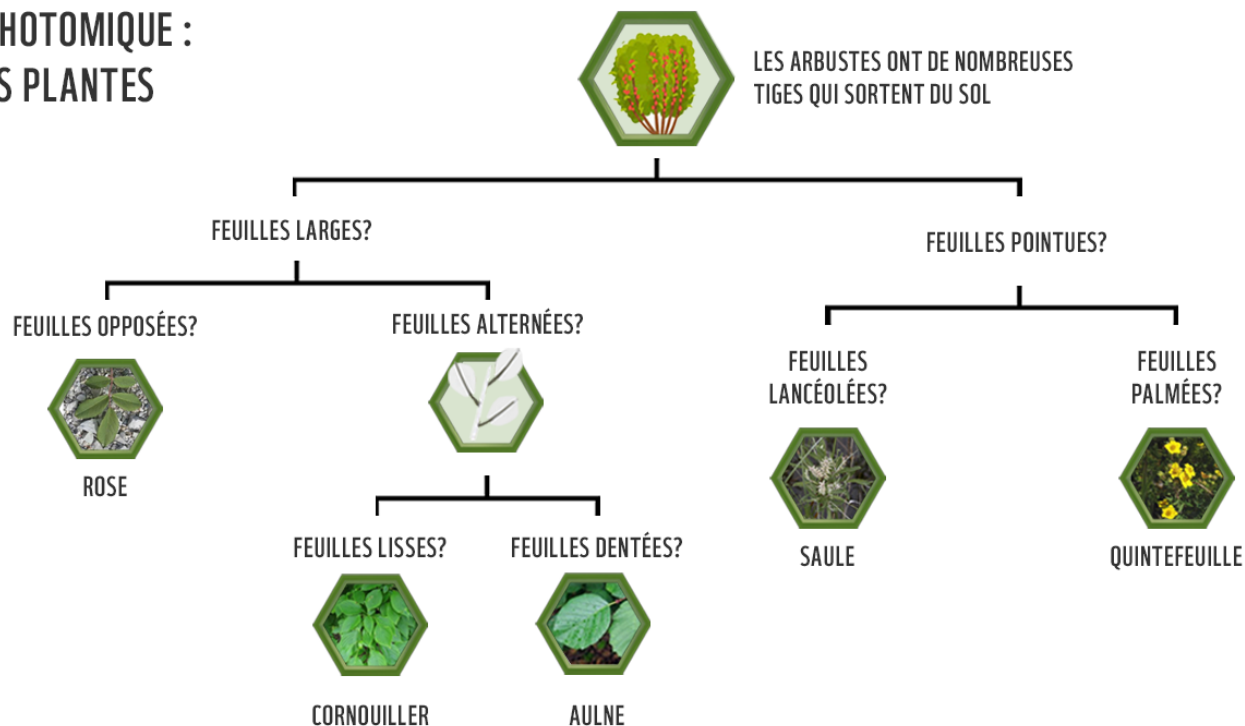
# PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE





# PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE

## CLÉ DICHOTOMIQUE : PETITES PLANTES



L'image ci-dessus illustre une clé dichotomique pour les petits arbustes communs à travers le Bouclier canadien. En partant du haut, une série de questions fermées (oui/non) sous forme de « ramifications » mène de branche en branche selon la réponse, jusqu'à ce qu'on détermine l'espèce.

2. **Arbres de petite taille** : s'il s'agit d'un petit arbre (c'est-à-dire à une seule tige), mesurez le diamètre de la tige de l'arbre en centimètres (cm) à 0,3 m au-dessus du sol au moyen d'un ruban circonférentiel, qui mesure le diamètre à hauteur de poitrine (DHP).

a. Notez l'essence et le diamètre (en cm) à une hauteur de 0,3 mètre (m) dans un cahier de notes.

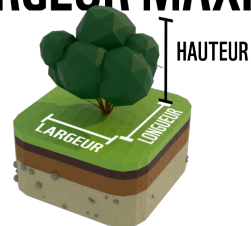
## MESUREZ LE DIAMÈTRE À 0,3 MÈTRE AU-DESSUS DU SOL



3. **Arbustes et plantes herbacées** : si de nombreuses branches émergent ensemble de la terre plutôt qu'une seule tige ligneuse, alors il s'agit d'un arbuste. Plutôt que de mesurer le diamètre d'un arbuste, mesurez son volume.

- a. Calculez la hauteur, la longueur et la largeur maximales de la plante en mètres (m).
    - i. La hauteur maximale se mesure depuis le sol jusqu'à la partie la plus haute de la plante.
    - ii. La mesure de la longueur, aussi appelée échantillonnage linéaire, est prise d'une extrémité à l'autre d'une plante, parallèlement aux limites est-ouest de la parcelle.
    - iii. La largeur, perpendiculaire à la longueur, se mesure d'une extrémité à l'autre de la plante dans la direction sud-nord.
  - b. Il est préférable que ces mesures soient prises par trois personnes sur le terrain. Demandez à deux membres de l'équipe de se placer de chaque côté de la plante en tenant le ruban à mesurer pendant qu'une troisième personne note les mesures dans un cahier.
  - c. Ensemble, la longueur et la largeur fournissent l'aire de la section transversale (en  $m^2$ ) de la plante. Multipliez la longueur, la largeur et la hauteur pour obtenir le volume de la plante ( $m^3$ ).
4. Pour convertir les mesures de volume en biomasse et en stock de carbone pour chaque plante, veuillez vous référer aux équations mathématiques dans l'annexe.

## MESUREZ LA HAUTEUR, LA LONGUEUR ET LA LARGEUR MAXIMALES



### RÉSUMÉ DE LA SECTION : ÉCHANTILLONNAGE DE PARCELLES DE VÉGÉTATION MOYENNE

- Utilisez une méthode systématique (par exemple, en balisant toutes les plantes de 0,5 à 2 m de hauteur avant l'échantillonnage) pour une identification précise. Notez l'identifiant unique de l'espèce et le nom de l'espèce. Une autre option consiste à prendre une photo des parties de la plante pour une identification ultérieure en laboratoire.
- S'il s'agit d'un arbre de petite taille, mesurez le diamètre (en cm) de la tige à 0,3 m de hauteur et notez le résultat dans un cahier.
- S'il s'agit d'un arbuste ou d'une plante herbacée, mesurez le volume de la plante (en  $m^3$ ) plutôt que son diamètre :
  - Mesurez la hauteur (en m) de la plante.

- Mesurez la largeur (en m) de la plante (dans la direction est-ouest).
- Mesurez la longueur (en m) de la plante (dans la direction nord-sud).

Notez ces mesures dans un carnet de notes.

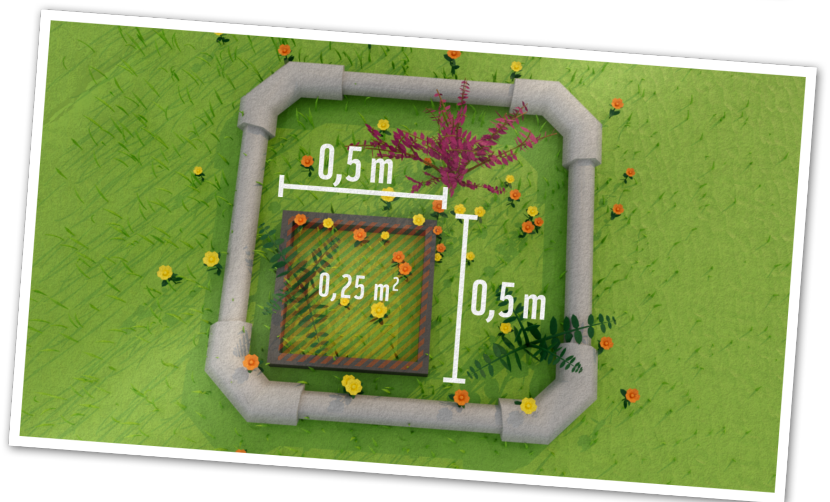
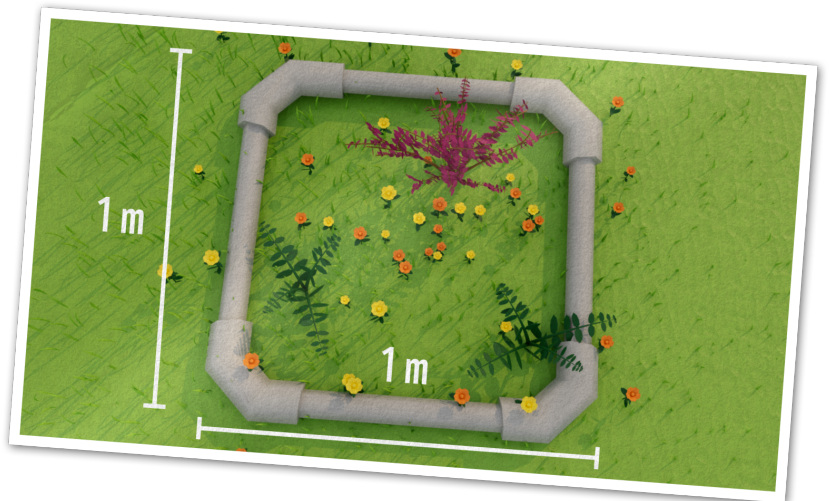
Remarque : Ces mesures peuvent être téléversées dans les feuilles de données d'accompagnement, qui calculeront automatiquement la valeur du stock de carbone pour chaque plante.

# PROTOCOLES D'ÉCHANTILLONNAGE POUR PETITES PARCELLES

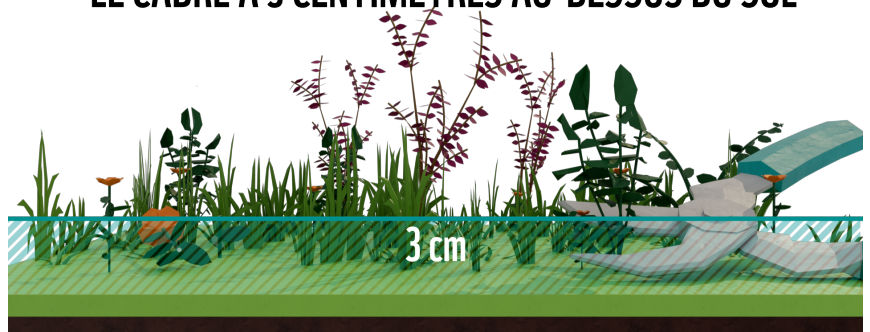
Il existe une multitude de méthodes d'estimation du stock de carbone pour la végétation de moins de 0,5 m de hauteur. La méthode la plus précise pour déterminer la biomasse aérienne des petites plantes est la méthode de coupe et pesée. Il s'agit d'une méthode d'échantillonnage destructive utilisée pour estimer la biomasse aérienne de la petite végétation. Si des méthodes d'échantillonnage non destructives sont préférables à l'avenir, consultez les autres méthodes pour estimer le couvert végétal de l'espèce (voir l'annexe).

**Les étapes de coupe et pesée sont les suivantes :**

1. Prenez des photos de la parcelle directement au-dessus du centre de la parcelle. Assurez-vous que la limite de la parcelle est visible sur les photos. L'utilisation d'un cadre de 1 m x 1 m peut aider à y parvenir.
2. À l'intérieur des parcelles de 1 m x 1 m, sectionnez un quart de la parcelle, en utilisant un cadre carré de 0,5 m x 0,5 m ou un cadre circulaire partant du centre de la parcelle et ayant un rayon de 0,28 m. Les cadres carrés ou circulaires de ces dimensions ont une aire de 0,25 m<sup>2</sup>.
3. Recueillez des échantillons pour toutes les plantes dans le cadre.
  - a. Coupez un échantillon de chaque plante à 3 cm au-dessus du sol.
  - b. Placez ces échantillons dans des sacs individuels refermables en précisant l'espèce recueillie, la date et l'identifiant du site ou ses coordonnées avant de les transférer au laboratoire à des fins d'analyse. Voir la section « Préparation d'échantillons dans le labo » pour les protocoles de laboratoire et la section « Calcul du stock de carbone à partir des mesures sur le terrain » pour les instructions sur la conversion en stock de carbone.



**COUPEZ UN ÉCHANTILLON DE CHAQUE PLANTE DANS  
LE CADRE À 3 CENTIMÈTRES AU-DESSUS DU SOL**



## Les tourbières riches en sphaigne requièrent leur propre méthode d'échantillonnage (carottage de surface) :

1. Au moyen d'un moule ou d'un carottier de surface, prélevez un échantillon de mousse de sphaigne d'une profondeur de 10 à 15 cm.
2. Placez l'échantillon dans un sac refermable en précisant l'espèce recueillie, la date et l'identifiant du site ou les coordonnées à rapporter au labo.
3. Dans le laboratoire, séparez la sphaigne vivante de la sphaigne non vivante. La sphaigne vivante sera préparée en laboratoire selon les étapes décrites dans la section « Préparation d'échantillons dans le labo ».

**Sphaigne vivante (colorée)**

**Tourbe non vivante en décomposition active (décolorée)**



Crédit photo : Cathal Doherty

## RÉSUMÉ DE LA SECTION : ÉCHANTILLONNAGE DE PARCELLES DE PETITE VÉGÉTATION

- Déposez le cadre de 1 m x 1 m sur la parcelle. Prenez une photo de l'ensemble de la parcelle vu du dessus. Notez l'identifiant de la photo et l'identifiant de la parcelle.
- Sectionnez un quart de la parcelle au moyen d'un quadrat de 0,25 m<sup>2</sup> ou d'un cercle au rayon de 0,28 m (0,25 m<sup>2</sup>).
- Dans cette aire de 0,25 m<sup>2</sup>, prélevez un échantillon de toute la végétation de moins de 0,5 m à 3 cm au-dessus du sol.

Placez chaque échantillon provenant d'une espèce différente dans son propre sac refermable étiqueté avec son identifiant unique de parcelle, le nom de l'espèce et la date.

### Remarque :

Si la parcelle contient de la tourbe riche en sphaigne, le prélèvement d'une carotte de surface est le meilleur moyen d'obtenir un échantillon vivant de sphaigne d'une aire connue.

### Préparation d'échantillons dans le labo

Pour les échantillons de plantes coupés et ensachés :

- 1) Dans un labo, faites sécher les échantillons au four à une température entre 50 et 80 °C pendant 48 à 72 heures.
- 2) Repesez les échantillons pour déterminer le poids de la biomasse sèche. Notez les poids dans un cahier de notes.

## RÉSUMÉ DE LA SECTION : PRÉPARATION D'ÉCHANTILLONS DANS LE LABO

- Dans un labo, faites sécher des échantillons au four à une température entre 50 et 80 °C pendant 48 à 72 heures.
- Repesez les échantillons. Notez le poids de cette biomasse végétale sèche dans un cahier de notes.



# CALCUL DU STOCK DE CARBONE À PARTIR DES MESURES SUR LE TERRAIN



# CALCUL DU STOCK DE CARBONE À PARTIR DES MESURES SUR LE TERRAIN

## Estimation du stock de carbone total et moyen des parcelles

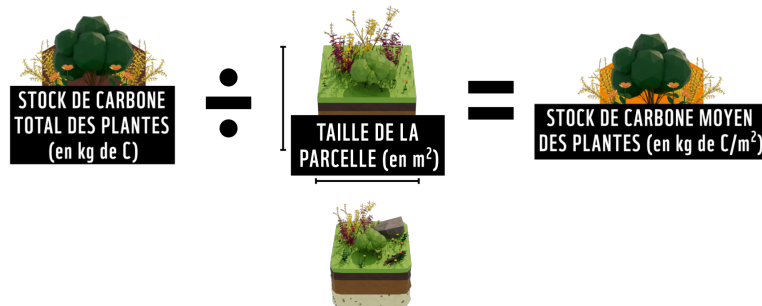
Procédez à tous les calculs pour toutes les parcelles de moyenne et petite végétation séparément.

- Parcelles de végétation moyenne : additionnez les stocks de carbone individuels de chaque plante pour obtenir le stock de carbone total de la parcelle.
  - i. **Équation 0,1 : Stock de carbone total de la parcelle de végétation moyenne (en kg de C) = somme du stock de carbone de toutes les plantes (en kg de C)**
- Parcelles de petite végétation : pour estimer le stock de carbone total de la parcelle, multipliez la biomasse sèche mesurée de toutes les plantes de la parcelle par le facteur de conversion du carbone de 0,5.
  - i. **Équation 0,2 : Stock de carbone total de la parcelle de petite végétation (en kg de C) = somme de la biomasse sèche de toutes les plantes (en kg de C) × 0,5**

Pour calculer le stock de carbone moyen (en kg C/m<sup>2</sup>) de la parcelle, additionnez le stock de carbone total (en kg) de toutes les plantes mesurées et divisez le nombre obtenu par la taille de la parcelle (en m<sup>2</sup>).

- Équation 1 : Stock de carbone moyen de la parcelle (en kg de C/m<sup>2</sup>) = somme du stock de carbone des plantes (en kg de C) ÷ taille de la parcelle (en m<sup>2</sup>)**

## CALCUL DU STOCK DE CARBONE MOYEN DE LA PARCELLE



## Estimation du stock de carbone pour le site et la zone à l'étude

Procédez à tous les calculs pour toutes les parcelles de moyenne et petite végétation séparément.

- Pour chaque site, additionnez tous les stocks de carbone moyens des parcelles et divisez cette valeur par le nombre de parcelles que contient le site (souvenez-vous que toutes les parcelles ont les mêmes dimensions). Cela correspond au stock de carbone moyen du site à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>).
- Équation 2 : Stock de carbone moyen du site à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) = somme de tous les stocks de carbone moyens des parcelles (en kg de C/m<sup>2</sup>) ÷ nombre de parcelles**

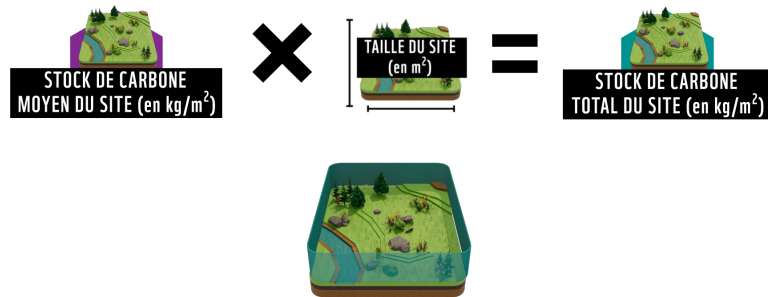
## CALCUL DU STOCK DE CARBONE MOYEN DU SITE



3) Multipliez le stock de carbone moyen du site par la taille du site (en mètres carrés) pour obtenir le stock de carbone total de chaque site (en kg de C).

• **Équation 3** : **Stock de carbone total du site à l'étude (en kg de C)** = stock de carbone moyen du site à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) × taille du site à l'étude (en m<sup>2</sup>)

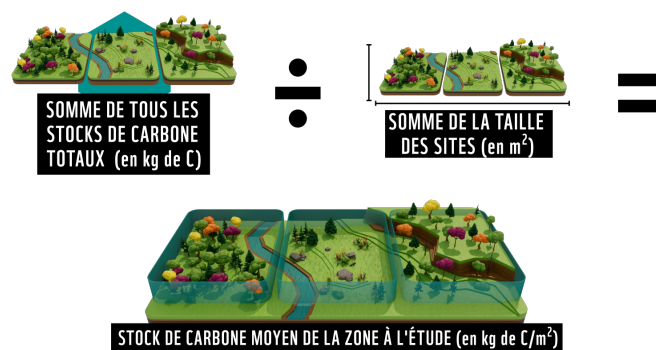
### CALCUL DU STOCK DE CARBONE TOTAL DU SITE



4) Additionnez les stocks de carbone totaux des sites et divisez par la somme de la taille des sites. Vous obtiendrez ainsi le stock de carbone moyen de la zone à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>).

• **Équation 4** : **Stock de carbone moyen de la zone à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>)** = somme de tous les stocks de carbone totaux (en kg de C) ÷ somme de la taille des sites (en m<sup>2</sup>)

### CALCUL DU STOCK DE CARBONE MOYEN DU SITE



5) Pour obtenir le stock de carbone total de la zone à l'étude (en kg de C), multipliez le stock de carbone moyen de la zone à l'étude par la taille de la zone à l'étude (en mètres carrés).

• **Équation 5** : **Stock de carbone total de la zone à l'étude (en kg de C)** = stock de carbone moyen de la zone à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) × taille de la zone à l'étude (en m<sup>2</sup>)



# STOCK DE CARBONE TOTAL DE LA ZONE À L'ÉTUDE



# CALCUL DU STOCK DE CARBONE À PARTIR DES MESURES SUR LE TERRAIN

Additionnez les valeurs des stocks de carbone moyens pour la végétation moyenne et petite afin d'obtenir le stock de carbone moyen (en kg de C/m<sup>2</sup>) de toute la végétation de moins de 2 m de hauteur. De façon similaire, additionnez les valeurs des stocks de carbone totaux pour la moyenne et la petite végétation afin d'obtenir le stock de carbone total (en kg de C/m<sup>2</sup>) de toute la végétation de moins de 2 m de hauteur.

\*Les valeurs de carbone calculées ici sont en unités de « C ». Si vous souhaitez obtenir les valeurs en unités de « CO<sub>2</sub> équivalents », multipliez le résultat par 3,67.



## STOCK DE CARBONE MOYEN DE LA ZONE À L'ÉTUDE



Pour les parcelles de moyenne ET de petite végétation, séparément :

### RÉSUMÉ DE LA SECTION : ESTIMATION DU STOCK DE CARBONE MOYEN ET TOTAL DE LA ZONE À L'ÉTUDE

Calculez le stock de carbone moyen (en kg de C/m<sup>2</sup>) de chaque parcelle.

- **Équation 1:** Stock de carbone moyen de la parcelle (en kg de C/m<sup>2</sup>) = somme du stock de carbone des plantes (en kg de C) ÷ taille de la parcelle

Calculez le stock de carbone moyen du site.

- **Équation 2:** Stock de carbone moyen du site à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) = somme de tous les stocks de carbone moyens (en kg de C/m<sup>2</sup>) ÷ nombre de parcelles

Calculez le stock de carbone total de tous les sites.

- **Équation 3:** Stock de carbone total du site à l'étude (en kg de C) = stock de carbone moyen du site à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) × taille du site à l'étude (en m<sup>2</sup>)

Calculez le stock de carbone moyen de la zone à l'étude.

- **Équation 4:** Stock de carbone moyen de la zone à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) = somme des stocks de carbone totaux des sites (en kg de C) ÷ somme de la taille des sites (en m<sup>2</sup>)

Calculez le stock de carbone total de la zone à l'étude.

- **Équation 5:** Le stock de carbone total de la zone à l'étude (en kg de C) = stock de carbone moyen de la zone à l'étude (en kg de C/m<sup>2</sup>) × taille de la zone à l'étude (en m<sup>2</sup>)

## ANNEXE

A) Conversion en biomasse de mesures d'arbres de petite taille et d'arbustes au moyen d'équations allométriques : pour toutes les espèces d'arbustes identifiées, les mesures relatives aux espèces et au volume des arbustes auront déjà été prises à partir des données sur le terrain. Avec ces données, il est possible d'estimer la biomasse pour chaque arbuste de la parcelle à l'aide de l'équation du volume des arbustes :

**Biomasse de l'arbuste (en kg) = coefficient 1 × (volume [en m<sup>3</sup>])<sup>coefficient 2</sup>**

Pour les arbres de petite taille, nous pouvons utiliser le diamètre de la tige à 0,3 m du sol calculé au préalable au moyen de l'équation de biomasse suivante :

**Biomasse de l'arbre de petite taille (en kg) = coefficient 1 × (diamètre [en cm])<sup>coefficient 2</sup>**

**Remarque :** Un tableau de valeurs pour les coefficients 1 et 2 relatifs aux arbustes et aux arbres de petite taille est fourni dans la

feuille de données d'accompagnement.

B) Estimation du pourcentage de couverture vivante dans une parcelle de 1 m x 1 m

Il existe de nombreuses méthodes pour estimer le pourcentage de couverture vivante dans une microparcelle de 1 m x 1 m. Une méthode simple et courante consiste à diviser la parcelle en plus petites unités (entre 9 et 32 petits carrés) qu'on appelle **quadrats**. Vous trouverez ci-dessous une liste de techniques courantes d'estimation du pourcentage de couverture vivante, de même qu'un lien vers un guide pratique.

Liens vers les ressources pour procéder à une estimation visuelle de la couverture vivante :

1. Estimation visuelle de la couverture vivante/méthode Daubenmire :

a. LIEN (en français)

b. LIEN (en anglais)

2. Méthode avec point d'interception (en anglais)

3. Interprétation photographique (en anglais)

## RÉFÉRENCES

Flade, L., Hopkinson, C. & Chasmer, L. (2020). Allometric Equations for Shrub and Short-Stature Tree Aboveground Biomass within Boreal Ecosystems of Northwestern Canada. *Forests*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/f11111207>

Muukkonen, P., Mäkipää, R., Laiho, R., Minkkinen, K., Vasander, H. & Finér, L. (2006). Relationship between biomass and percentage cover in understorey vegetation of boreal coniferous forests. *Silva Fennica*, 40(2). <https://www.silvafennica.fi/article/340>

Smith, W. B. & Brand, G. J. (1983). Allometric Biomass Equations for 98 Species of Herbs, Shrubs, and Small Trees. Research Note NC-299. St. Paul, MN: U.S. Dept. of Agriculture, Forest Service, North Central Forest Experiment Station. <https://doi.org/10.2737/NC-RN-299>

## GLOSSAIRE

**Arbre de petite taille** : arbre à tige unique de moins de 2 m de hauteur.

**Arbuste ou plante herbacée** : espèce qui ne possède pas une seule tige ligneuse, mais plutôt plusieurs branches émergeant ensemble du sol.

**Cadre Daubenmire** : un cadre de 20 cm × 50 cm utilisé pour l'estimation visuelle du pourcentage de couverture vivante dans une parcelle.

**Couverture vivante** : (pour la mesure du carbone) ensemble des plantes d'un site qui mesurent moins de 0,5 m de hauteur.

**Écoservice** : avantage environnemental provenant des fonctions physiques, chimiques et biologiques d'un écosystème.

**Échantillonnage destructif** : méthode d'échantillonnage au cours de laquelle les objets d'intérêt sont entièrement retirés de leur environnement.

**Échantillonnage non destructif** : méthode d'échantillonnage au cours de laquelle les objets (dans ce cas, des plantes) d'intérêt sont laissés intacts au sein de leur environnement.

**Microparcelle** : parcelle utilisée pour échantillonner les plantes de moins de 0,5 m de hauteur.

**Parcelle** : zone spécifique au sein d'un site où l'échantillonnage a lieu.

**Parcelle moyenne** : parcelle utilisée pour échantillonner les plantes entre 0,5 et 2 m de hauteur. Les parcelles de

taille moyenne mesurent généralement entre 16 et 100 m<sup>2</sup> en fonction de la taille de la zone à l'étude, des communautés végétales et des variations au sein du site.

**Pourcentage de couverture** : espace occupé par une espèce ou un groupe de plantes par rapport à la surface du sol dans une parcelle.

**Région à l'étude** : une grande zone qui englobe les écosystèmes d'intérêt pour une étude.

**Ruban circonférentiel** : outil de mesure d'un tronc d'arbre qui convertit automatiquement la circonférence du tronc en diamètre.

**Site** : endroit spécifique au sein d'une zone à l'étude, utilisé pour constituer et délimiter les parcelles.

**Stock de carbone** : quantité de carbone dans un réservoir de carbone; peut être exprimé en valeur absolue, comme en kilogrammes ou en tonnes, ou en valeur relative, comme en kg/m<sup>2</sup> ou en t/ha.

**Stock de carbone moyen** : mesure de la quantité de carbone par unité de surface, généralement exprimée en kg de C/m<sup>2</sup> ou en tonnes par hectare (t/ha).

**Stock de carbone total** : mesure de la valeur absolue de la quantité de carbone dans un réservoir de carbone précis, généralement exprimée en kilogrammes ou en tonnes.

**Zone à l'étude** : zone distincte au sein d'une région à l'étude qui se distingue par le type d'écosystème qu'elle comprend.





WWF-Canada. 2024. Guide complémentaire : mesurer le carbone dans la végétation non-ligneuse. WWF-Canada. Toronto, Canada.

Le WWF-Canada est une œuvre de bienfaisance enregistrée auprès du gouvernement fédéral (no 11930 4954 RR0001) et une organisation nationale officielle du World Wildlife Fund for Nature, dont le siège social est à Gland, en Suisse. Le WWF est connu sous le nom de World Wildlife Fund au Canada et aux États-Unis.

Publié (2024) par le WWF-Canada, Toronto, Ontario, Canada. © (2024) WWF-Canada. Aucune photographie de cette production ne peut être reproduite. wwf.ca WWF® et ©1986 Symbole du Panda sont des marques déposées du WWF. Tous droits réservés.



Pour que la nature,  
les espèces et les humains  
cohabitent en harmonie.

[wwf.ca/fr](http://wwf.ca/fr)