

A low-angle photograph of a dense forest with tall, slender trees reaching towards a bright sky. The foreground shows the thick, gnarled roots of a large tree. A black rectangular box is overlaid on the right side of the image, containing white text.

MESURE DU CARBONE : PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

GUIDE COMPLÉMENTAIRE

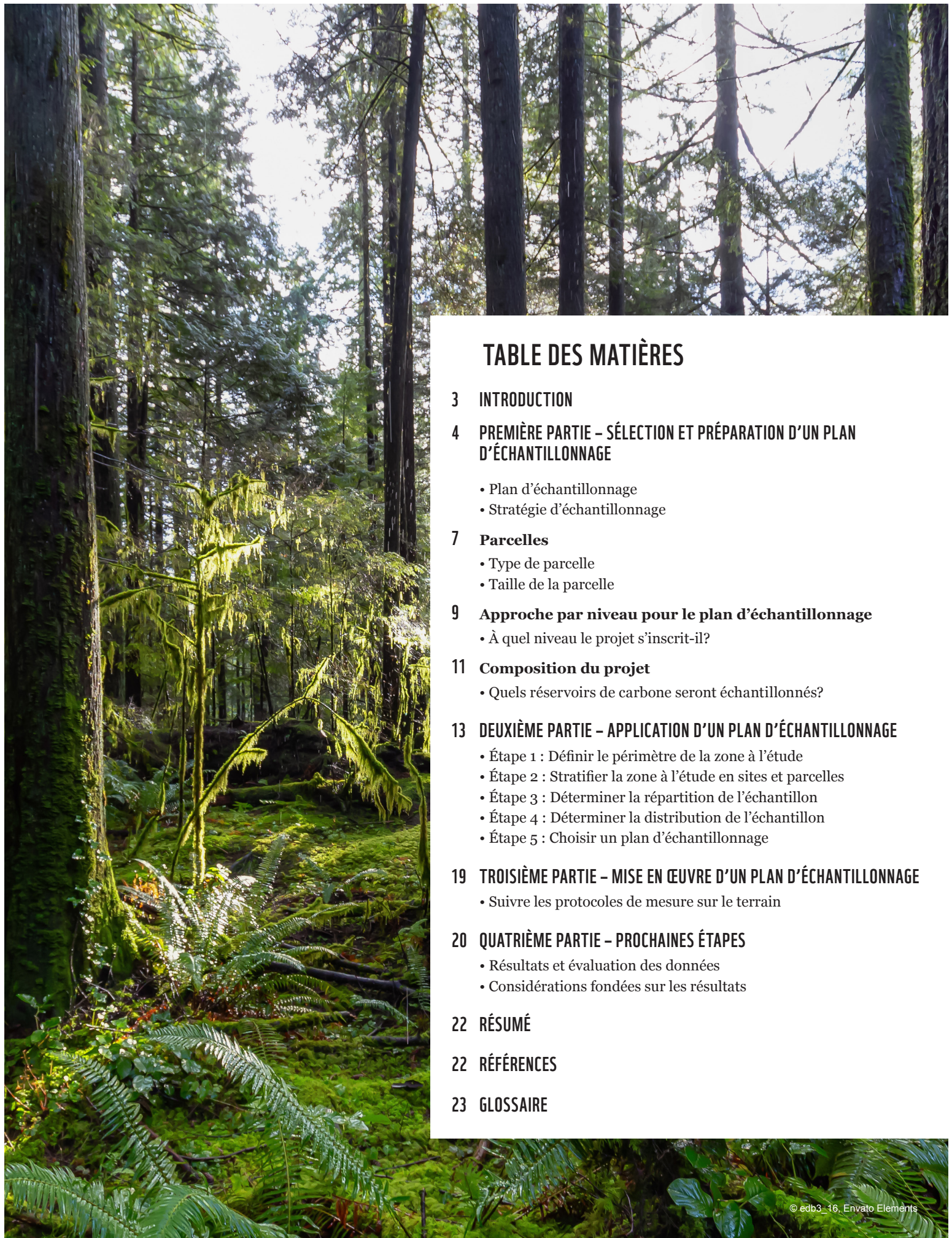


TABLE DES MATIÈRES

3 INTRODUCTION

4 PREMIÈRE PARTIE – SÉLECTION ET PRÉPARATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

- Plan d'échantillonnage
- Stratégie d'échantillonnage

7 Parcelles

- Type de parcelle
- Taille de la parcelle

9 Approche par niveau pour le plan d'échantillonnage

- À quel niveau le projet s'inscrit-il?

11 Composition du projet

- Quels réservoirs de carbone seront échantillonnés?

13 DEUXIÈME PARTIE – APPLICATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

- Étape 1 : Définir le périmètre de la zone à l'étude
- Étape 2 : Stratifier la zone à l'étude en sites et parcelles
- Étape 3 : Déterminer la répartition de l'échantillon
- Étape 4 : Déterminer la distribution de l'échantillon
- Étape 5 : Choisir un plan d'échantillonnage

19 TROISIÈME PARTIE – MISE EN ŒUVRE D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

- Suivre les protocoles de mesure sur le terrain

20 QUATRIÈME PARTIE – PROCHAINES ÉTAPES

- Résultats et évaluation des données
- Considérations fondées sur les résultats

22 RÉSUMÉ

22 RÉFÉRENCES

23 GLOSSAIRE



INTRODUCTION

La mesure du carbone dans différents paysages peut aider les communautés à comprendre l'efficacité de divers écosystèmes pour capturer et stocker le carbone. Ces connaissances peuvent faire progresser l'aménagement du territoire et les mesures de conservation, y compris les solutions climatiques basées sur la nature.

La méthode la plus courante pour mesurer avec précision la quantité de carbone contenue dans un écosystème consiste à prélever des échantillons sur le terrain. Mais avant de se rendre sur le terrain, il est important de se doter d'un plan clair indiquant les endroits où prélever les échantillons, le nombre de parcelles et d'échantillons nécessaires et la meilleure façon de délimiter ces parcelles. On appelle ces plans des plans d'échantillonnage.

Le présent guide donne un aperçu de la manière de créer un plan d'échantillonnage pour les projets de base et intermédiaires de mesure du carbone. Il traitera d'une série de résultats attendus et fournira des ressources supplémentaires pour des types d'écosystèmes particuliers. Le guide se divise en quatre parties :

- **La première partie** définit le plan et la stratégie d'échantillonnage et décrit la raison d'être de chaque stratégie. Elle comprend également des éléments à considérer pour choisir les parcelles et déterminer le degré de complexité de votre projet.
- **La deuxième partie** décrit les cinq étapes de l'application de votre plan d'échantillonnage une fois qu'il a été établi.
- **La troisième partie** décrit sommairement les protocoles de mesure sur le terrain nécessaires à la collecte de données pour votre projet et propose des liens menant à des ressources portant sur la manière exacte de procéder à l'échantillonnage dans différents écosystèmes.
- **La quatrième partie** comprend des éléments à considérer et des questions qui vous aideront à définir les prochaines étapes de votre projet une fois que vous avez établi et mis en œuvre votre plan d'échantillonnage.

Remarque : Les termes clés sont en **gras et en vert**. Pour connaître leur définition, vous pouvez cliquer dessus et vous serez redirigé.e au glossaire à la fin du guide.

1

SÉLECTION ET PRÉPARATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Un **plan d'échantillonnage** est un cadre permettant de choisir les éléments et les lieux à échantillonner pour estimer le carbone stocké dans une zone d'**écosystème** élargie. Il permet de réaliser une mesure stratégique de sections plus petites (c.-à-d., des sites et des parcelles) au sein de l'ensemble de la zone à l'étude. La combinaison des mesures prises sur plusieurs parcelles nous permet d'estimer la valeur pour la zone à l'étude.

La **zone à l'étude** englobe l'ensemble de la zone à étudier.

À l'intérieur de la zone à l'étude, des **sites à l'étude** (strates) précis et plus petits sont délimités pour refléter les variations de la zone. Les sites à l'étude sont sélectionnés en fonction de la stratégie d'échantillonnage, qui peut être aléatoire, systématique, stratifiée ou de commodité.

Les **parcelles** sont délimitées à l'intérieur des sites à l'étude afin d'obtenir un échantillon représentatif de ceux-ci. L'échantillonnage sur le terrain se fera à l'intérieur de ces parcelles.

ZONE À L'ÉTUDE

L'ENSEMBLE DE LA ZONE QUE VOUS SOUHAITEZ ÉTUDIER



SITES À L'ÉTUDE

SÉLECTIONNÉS POUR REFLÉTER LES VARIATIONS D'UNE ZONE



PARCELLES

OÙ L'ÉCHANTILLONNAGE A LIEU



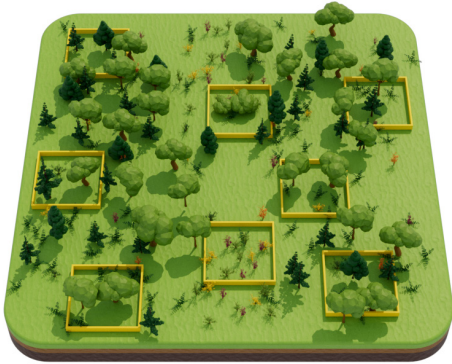
STRATÉGIE D'ÉCHANTILLONNAGE

Une **stratégie d'échantillonnage** est un plan permettant de décider l'emplacement des sites et des parcelles dans la zone à l'étude. Elle délimite les parcelles et les sites à l'étude afin d'estimer le plus efficacement possible le **stock de carbone** pour l'ensemble de la zone à l'étude. Chaque stratégie d'échantillonnage comporte des avantages et des limites (voir les figures qui suivent). Le choix d'une stratégie d'échantillonnage dépend des caractéristiques du paysage et des objectifs du projet.

Remarque : Si la stratégie d'échantillonnage et les types de parcelles sont déjà connus, passez à la section « [Approche par niveau pour le plan d'échantillonnage](#) » pour connaître les étapes liées au choix d'un niveau de projet.

TYPES DE STRATÉGIES D'ÉCHANTILLONNAGE

ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE

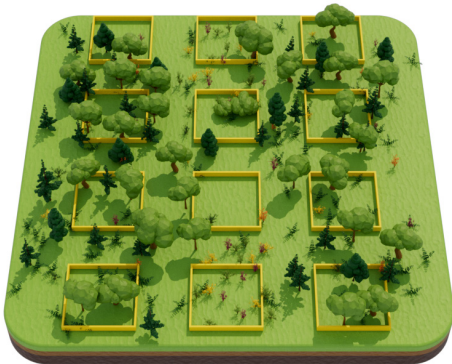


Quoi : les parcelles sont choisies au hasard dans la zone à l'étude.

Comment : un programme logiciel libre peut servir à disposer automatiquement une grille et à répartir les emplacements des parcelles (voir « Outil pour l'échantillonnage aléatoire » sous la section « Outils pour un plan d'échantillonnage » (en anglais seulement) dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#)). Vous pouvez également superposer une grille manuellement sur la zone à l'étude et attribuer un numéro à chaque intersection de la grille. Un outil en ligne peut ensuite être utilisé pour sélectionner de façon aléatoire des numéros dans la plage fournie, indiquant où désigner les parcelles.

Pourquoi : cette méthode suppose que chaque parcelle potentielle a une chance égale d'être sélectionnée, ce qui fonctionne bien lorsque la zone à l'étude est uniforme ou qu'il n'existe pas de données préalables sur la zone à l'étude mesurée. De façon générale, on choisit l'échantillonnage aléatoire pour sa simplicité et sa rigueur statistique. On suggère donc son utilisation comme méthode par défaut.

ÉCHANTILLONNAGE SYSTÉMATIQUE



Quoi : les parcelles sont sélectionnées à intervalles réguliers dans la zone à l'étude.

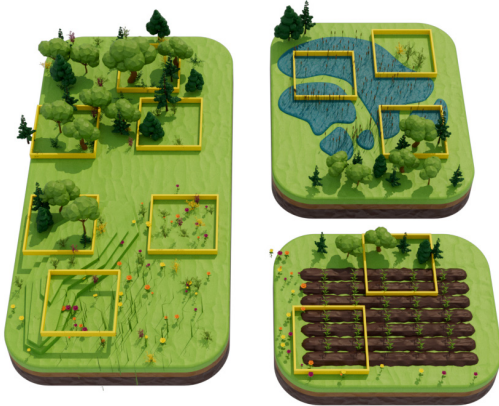
Comment : un programme logiciel libre peut servir à disposer automatiquement une grille et à répartir les emplacements des parcelles (voir « Outil pour l'échantillonnage systématique » sous la section « Outils pour un plan d'échantillonnage » dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#)). Vous pouvez également superposer une grille manuellement sur l'ensemble de la zone à l'étude et déterminer à quel intervalle les parcelles seront sélectionnées. L'espacement entre les parcelles dépendra de la superficie de la zone à l'étude et du nombre de parcelles nécessaires; il demeurera uniforme dans l'ensemble de la zone à l'étude. Afin d'éviter les biais, attribuez la parcelle de départ de façon aléatoire en vous servant de la même méthode que celle décrite pour « Échantillonnage aléatoire ». Par exemple, vous pouvez attribuer des parcelles tous les 750 mètres (m) à partir de la limite ouest de la zone à l'étude en vous déplaçant vers l'est. À la limite est de la zone à l'étude, déplacez-vous de 1,5 kilomètre (km) vers le sud, puis vers l'ouest le long de la grille, en attribuant des parcelles tous les 750 mètres.

Pourquoi : cette stratégie garantit une couverture uniforme de la zone à l'étude et est habituellement utilisée pour des zones à l'étude plus petites, aux types d'écosystèmes uniformes. L'échantillonnage systématique peut également être utilisé le long d'un gradient écologique continu d'intérêt, par exemple un gradient de milieu humide. Cette stratégie a pour avantage de garantir une couverture plus large de la zone à l'étude. Elle a par contre pour limite de ne pas tenir compte des schémas de variation qui se produisent entre les intervalles sélectionnés.

Remarque : Servez-vous d'une stratégie d'échantillonnage systématique seulement lorsque la variation des types d'écosystèmes est déjà connue. Dans le cas contraire, envisagez une stratégie d'échantillonnage aléatoire.

SÉLECTION ET PRÉPARATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

ÉCHANTILLONNAGE ALÉATOIRE STRATIFIÉ



Quoi : les parcelles sont sélectionnées de façon aléatoire une fois que la zone à l'étude a été divisée en sites à l'étude (souvent appelés « strates ») en fonction de certaines caractéristiques.

Comment : les strates sont sélectionnées en fonction de caractéristiques de l'écosystème, du type de gestion ou des intérêts de la communauté. Une fois que les strates ont été définies, les parcelles sont attribuées de façon aléatoire à l'intérieur de celles-ci en utilisant la méthode décrite précédemment dans la section « Échantillonnage aléatoire ».

Pourquoi : une stratégie d'échantillonnage aléatoire stratifié constitue la stratégie la plus efficace et économique en cas de variabilité connue dans la zone à l'étude, car elle représente chaque partie unique d'une zone à l'étude. Elle permet d'obtenir des estimations plus précises des stocks de carbone pour des strates en particulier. Par exemple, si une strate concerne les forêts secondaires et une autre les forêts anciennes, vous serez en mesure de déterminer les estimations moyennes de carbone propres à ces types de forêts, tandis qu'un échantillonnage aléatoire seul regrouperait les forêts secondaires et anciennes. Cette stratégie d'échantillonnage est indiquée lorsque les sous-régions représentent une très faible proportion de la zone à l'étude (p. ex., une très grande zone à l'étude contenant des parcelles irrégulières de forêts restaurées), car ces sous-régions risquent de ne pas être prises en compte avec l'utilisation d'autres méthodes d'échantillonnage. L'échantillonnage aléatoire stratifié n'est pas conseillé lorsque la zone à l'étude est principalement uniforme.

ÉCHANTILLONNAGE DE COMMODITÉ



Quoi : les parcelles sont sélectionnées là où l'échantillonnage est le plus accessible.

Comment : les parcelles sont délimitées à au moins 50 m à l'intérieur des **limites** de la zone à l'étude, dans des endroits facilement accessibles par la route, un sentier, un itinéraire de canot ou tout autre point d'accès.

Pourquoi : bien qu'elle ne soit pas statistiquement rigoureuse, cette méthode est utile lors de la première évaluation d'une zone à l'étude, car elle peut constituer un moyen peu coûteux et peu contraignant d'éclairer les décisions relatives à l'échantillonnage futur.

PARCELLES

Les parcelles peuvent varier en type et en taille, en fonction de ce qui est mesuré et à quelle fréquence. Les parcelles peuvent servir à échantillonner une zone une seule fois (parcelles à usage unique) ou de manière répétée dans le temps (parcelles permanentes).

TYPE DE PARCELLE



PARCELLES À USAGE UNIQUE

Les parcelles à usage unique sont efficaces pour les zones de projet qui ne seront mesurées qu'une seule fois, ou en cas d'utilisation de techniques **d'échantillonnage destructif**.

Dans les parcelles à usage unique, l'échantillonnage destructif peut se faire à l'intérieur de la parcelle, mais il ne doit être effectué qu'après l'achèvement de tous les échantillonnages non destructifs. Par exemple, 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 tourbe.



PARCELLES PERMANENTES

Les parcelles permanentes sont destinées à être échantillonnées de manière répétée dans le temps, à l'aide de techniques **d'échantillonnage non destructif** qui mesurent exactement la même végétation lors de chaque **étude** sur le terrain.

Dans les parcelles-échantillons permanentes, assurez-vous que les techniques d'échantillonnage destructif sont réalisées en dehors des zones des parcelles où un échantillonnage non destructif est effectué (par exemple, pour les parcelles de végétation).

Les étapes pour la détermination de parcelles permanentes et à usage unique se trouvent dans le guide « [Mesurer le carbone dans les arbres](#) » ([voir à la page 11](#)).

SÉLECTION ET PRÉPARATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

TAILLE DE LA PARCELLE

La taille de la parcelle dépend du type de végétation à mesurer. De façon générale, il existe trois tailles de parcelles :

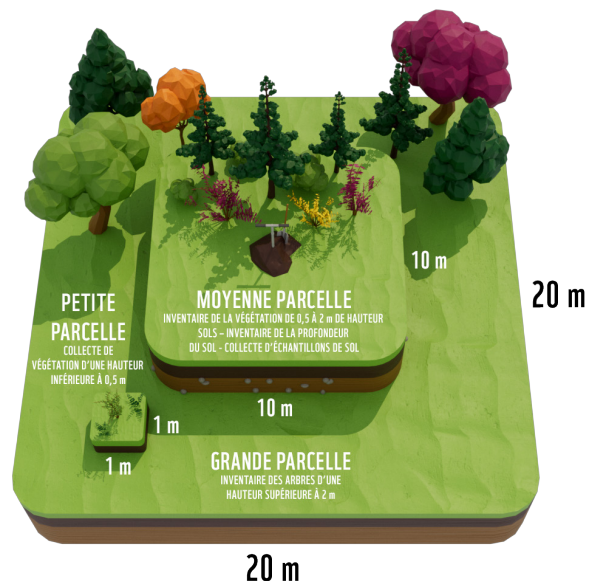
Les **grandes parcelles** ont généralement une superficie de 400 m² et servent à mesurer des arbres d'une hauteur supérieure à 2 m.

Les **moyennes parcelles** ont généralement une superficie de 25 m² (de 16 à 100 m²) et sont conçues pour mesurer les arbres et les arbustes de 0,5 à 2 m de hauteur.

Les **petites parcelles** ont généralement une superficie de 1 m² ou moins (0,25 à 1 m²) et servent à mesurer des plantes d'une hauteur inférieure à 0,5 m ainsi que **la végétation au sol** comme la mousse ou le lichen.

PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE EMBOITÉ

Les trois tailles de parcelles peuvent être superposées pour créer ce que l'on appelle un **plan d'échantillonnage emboité**, dans lequel la marque centrale de toutes les parcelles est identique, et les trois tailles de parcelles peuvent être cartographiées par rapport à cette marque centrale. Les types de parcelles permanentes et à usage unique non destructifs peuvent intégrer un plan d'échantillonnage emboité. L'utilisation d'un plan d'échantillonnage emboité est recommandée pour mesurer plusieurs **réservoirs de carbone**.



APPROCHE PAR NIVEAU POUR LE PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

La définition de la portée du projet, de la zone à l'étude et des écosystèmes d'intérêt peut orienter efficacement le plan d'échantillonnage dans les trois niveaux décrits dans la présente section.

À quel niveau le projet s'inscrit-il?

La portée ou l'intention d'un projet peut être divisée en « niveaux » pour aider à déterminer le plan d'échantillonnage. Un niveau indique le degré de complexité méthodologique; le niveau 1 correspond au niveau le plus élémentaire, le niveau 2 à celui intermédiaire et le niveau 3 au plus complexe. Chaque niveau s'appuie sur le précédent, ce qui permet d'accroître progressivement la précision d'un projet au fur et à mesure que ses objectifs évoluent.

NIVEAU 1

- Parfait pour les projets communautaires ou formatifs
- Exige peu de ressources
- Données insuffisamment détaillées pour un rapport formel

NIVEAU 1 – APPROCHE DE BASE

Si des facteurs comme la capacité, les ressources de formation et le financement sont limités, une approche de niveau 1 peut fournir des estimations de base du carbone à moindre coût. Les méthodes de niveau 1 peuvent permettre d'estimer le carbone pour la protection, la restauration et l'amélioration de la gestion, mais elles peuvent ne pas répondre aux exigences de mesure, notification et vérification des programmes de crédit carbone ou d'autres projets pour lesquels l'exactitude et la précision sont essentielles.

NIVEAU 2

- Meilleure précision
- Idéal pour fins de reddition de compte
- Exige plus de planification et d'effectifs

NIVEAU 2 – APPROCHE INTERMÉDIAIRE

Les approches de niveau 2 renforcent la rigueur et la précision par rapport à celles de niveau 1, ce qui permet d'obtenir des estimations de carbone plus fiables pour les rapports publics. En vue d'une participation future à des programmes de crédits carbone et pour vous assurer que les données recueillies répondent aux exigences de notification et de vérification, référez-vous au niveau 3.

NIVEAU 3

- Le plus précis
- Nécessaire pour les processus de MNV et les programmes de crédits carbone

NIVEAU 3 – APPROCHE AVANCÉE

Le niveau 3 est considéré comme le plus rigoureux et le plus précis, ce qui le rend idéal pour les processus de mesure, notification et vérification (MNV) en lien avec les programmes de crédits carbone et d'autres projets pour lesquels l'exactitude et la précision sont essentielles. Étant donné que les exigences en matière de notification diffèrent, **les sections suivantes du présent guide décrivent les étapes et les éléments à considérer pour les niveaux 1 et 2 seulement.** S'il y a un intérêt à poursuivre une approche de niveau 3, nous recommandons de consulter les exigences ou les protocoles qui s'appliquent à votre situation.

SÉLECTION ET PRÉPARATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Le tableau ci-dessous indique les considérations relatives à chaque niveau pour le plan d'échantillonnage

NIVEAU 1	NIVEAU 2	NIVEAU 3
<p>Stratégie d'échantillonnage : Plan d'échantillonnage de commodité ou aléatoire (aucun logiciel spécialisé nécessaire).</p> <p>Plan d'échantillonnage emboîté : De façon générale, seuls les arbres et les sols seront mesurés (puisque'ils constituent les plus grands réservoirs de carbone).</p> <p>Ressources externes : Peuvent nécessiter des analyses effectuées par des laboratoires en sous-traitance.</p> <p>Parcelles : Le nombre de parcelles sera déterminé par le budget disponible, ce qui peut avoir une incidence sur la précision.</p>	<p>Stratégie d'échantillonnage : Servez-vous de l'échantillonnage aléatoire stratifié (zone à l'étude non uniforme) ou de l'échantillonnage aléatoire (zone à l'étude uniforme ou inconnue) et d'un logiciel de cartographie pour cartographier les sites et les parcelles.</p> <p>Plan d'échantillonnage emboîté : Délimitation de parcelles de végétation de taille moyenne et petite, ainsi que de parcelles de sol et d'arbres, en fonction des besoins du projet. <u>Voir la section « Parcelles » pour un exemple visuel.</u></p> <p>Ressources externes : Peuvent nécessiter des analyses effectuées par des laboratoires en sous-traitance.</p> <p>Parcelles : Dans la mesure du possible, utilisez des parcelles permanentes pour l'échantillonnage répété. Assurez-vous qu'il y a suffisamment de parcelles pour répondre aux exigences de précision basées sur l'erreur acceptable (voir la <u>troisième étape « Déterminer la répartition des échantillons »</u> sous Niveau 2).</p>	<p>Stratégie d'échantillonnage : Servez-vous d'un échantillonnage aléatoire stratifié (zone à l'étude non uniforme) ou d'un échantillonnage aléatoire (zone à l'étude uniforme ou inconnue) et de la cartographie numérique pour déterminer l'emplacement des sites et des parcelles.</p> <p>Plan d'échantillonnage emboîté : Délimitation de parcelles de végétation de taille moyenne et petite, ainsi que de parcelles de sol et d'arbres, en fonction des besoins du projet (<u>voir la section « Parcelles » pour un exemple visuel</u>).</p> <p>Ressources externes : Référez-vous aux normes et protocoles liés aux crédits carbone avant de commencer à travailler sur le projet. Peut nécessiter des analyses effectuées par des laboratoires en sous-traitance.</p> <p>Parcelles : Dans la mesure du possible, utilisez des parcelles permanentes pour l'échantillonnage répété. Assurez-vous qu'il y a suffisamment de parcelles-échantillons pour répondre aux exigences de précision basées sur l'erreur acceptable (voir la <u>troisième étape « Déterminer la répartition des échantillons »</u> sous l'approche de Niveau 2).</p> <p>Des outils cartographiques et logiciels sont-ils disponibles? La plupart des projets comportant des rapports MNV complexes nécessitent des logiciels particuliers de cartographie et de modélisation du carbone.</p>

Remarque importante pour le niveau 3

Les protocoles et le plan d'échantillonnage du projet doivent être conformes aux exigences des rapports MNV ou aux normes et programmes de crédits carbone, si ceux-ci présentent un intérêt. Les ressources suivantes peuvent être utiles :

[WWF: Beyond Carbon Credits](#) (en anglais seulement)

[First Nations Carbon Toolkit](#) (en anglais seulement)

[British Columbia Forest Carbon Emissions Offset Project Process](#) (en anglais seulement)

[Coastal First Nations Great Bear Initiative: Carbon Credits](#) (en anglais seulement)

[VERRA Carbon Standard](#) (en anglais seulement)

[Open MRV](#)

[Forest Carbon Partnership](#) (en anglais seulement)

COMPOSITION DU PROJET

Quels réservoirs de carbone seront échantillonnés?

Les types de réservoirs de carbone à mesurer détermineront les méthodes nécessaires pour estimer les stocks de carbone et constitueront la base de la stratification (c'est-à-dire de la subdivision) de la zone à l'étude. Les méthodes sont disponibles dans les guides de mesure du carbone du WWF-Canada.

Le tableau ci-dessous résume les différents réservoirs de carbone et les éléments à considérer en lien avec le plan d'échantillonnage pour les projets de niveau 1 et de niveau 2. Les détails relatifs à chaque réservoir (arbre, végétation non ligneuse, sols non tourbeux et sols tourbeux) se trouvent dans les guides complémentaires.

RÉSERVOIR DE CARBONE : ARBRES (≥ 2 m de hauteur)

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	NIVEAU 1 : APPROCHE DE BASE	NIVEAU 2 : APPROCHE INTERMÉDIAIRE
Stratégie d'échantillonnage	Systématique, aléatoire, stratifié, de commodité	Systématique, aléatoire, aléatoire stratifié Déterminer la répartition des échantillons pour atteindre le niveau de précision souhaité
Disposition des parcelles	Parcelles-échantillons standards de 400 m ²	Parcelles standards de 400 m ² , avec une parcelle permanente par strate (fortement recommandé)
Mesures	Espèces, DHP , hauteur de chaque arbre de la parcelle	Espèces, DHP, hauteur de chaque arbre de la parcelle



RÉSERVOIR DE CARBONE : VÉGÉTATION (NON LIGNEUSE) (≤ 2 m de hauteur)

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	NIVEAU 1 : APPROCHE DE BASE	NIVEAU 2 : APPROCHE INTERMÉDIAIRE
Stratégie d'échantillonnage	Systématique, aléatoire ou de commodité	Systématique, aléatoire, aléatoire stratifié
Disposition des parcelles	Parcelles de végétation de taille moyenne et petite Un plan d'échantillonnage emboîté est un outil utile pour associer ces parcelles à d'autres échantillonnages dans la même zone à l'étude	Parcelles de végétation de taille moyenne et petite. Rappel que les techniques d'échantillonnage destructif ne sont pas utilisées dans les parcelles permanentes Pour les parcelles à usage unique, un plan d'échantillonnage emboîté constitue une approche utile pour associer ces parcelles à d'autres échantillonnages
Mesures	Arbres de petite taille d'une hauteur comprise entre 0,5 m et 2 m : espèce, DHP à 0,3 m, hauteur Arbustes et autre végétation non ligneuse d'une hauteur comprise entre 0,5 m et 2 m : volume cubique Pour les autres types de végétation, y compris ceux dont la hauteur est inférieure à 0,5 m, voir le guide	Arbres de petite taille d'une hauteur comprise entre 0,5 m et 2 m : espèce, DHP, hauteur Arbustes et autre végétation non ligneuse d'une hauteur comprise entre 0,5 m et 2 m : volume cubique Pour les autres types de végétation, y compris ceux dont la hauteur est inférieure à 0,5 m, voir le guide



RÉSERVOIR DE CARBONE : SOLS NON TOURBEUX

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	NIVEAU 1 : APPROCHE DE BASE	NIVEAU 2 : APPROCHE INTERMÉDIAIRE
Stratégie d'échantillonnage	Systématique, aléatoire ou de commodité	Systématique, aléatoire ou aléatoire stratifié
Disposition des parcelles	Échantillons prélevés au centre de la parcelle	Pour les parcelles à usage unique, les échantillons sont prélevés au centre de la parcelle Pour les parcelles permanentes, les échantillons sont prélevés directement à l'extérieur de la zone de la parcelle
Mesures	Mesures effectuées par carottage ou creusement de fosses pédologiques Sur le terrain : Profondeur de l'échantillon de sol, longueur totale de la carotte En laboratoire : Masse volumique apparente, teneur en carbone Stock de carbone moyen par parcelle (kg C/m ²)	Mesures effectuées par carottage ou creusement de fosses pédologiques Sur le terrain : Profondeur de l'échantillon de sol, longueur totale de la carotte En laboratoire : Masse volumique apparente, teneur en carbone Stock de carbone moyen par parcelle, site et zone à l'étude (kg C/m ²) Stock de carbone total (kg C)



RÉSERVOIR DE CARBONE : SOLS TOURBEUX

CONSIDÉRATIONS RELATIVES AU PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE	NIVEAU 1 : APPROCHE DE BASE	NIVEAU 2 : APPROCHE INTERMÉDIAIRE
Stratégie d'échantillonnage	Systématique, aléatoire ou de commodité	Systématique, aléatoire ou aléatoire stratifié
Disposition des parcelles	Échantillons prélevés au centre de la parcelle	Pour les parcelles à usage unique, les échantillons sont prélevés au centre de la parcelle Pour les parcelles permanentes, les échantillons sont prélevés directement à l'extérieur de la zone de la parcelle
Mesures	Mesures effectuées par carottage Sur le terrain : Profondeur de l'échantillon de sol, longueur totale de la carotte En laboratoire : Masse volumique apparente, teneur en carbone	Mesures effectuées par carottage Sur le terrain : Profondeur de l'échantillon de sol, longueur totale de la carotte En laboratoire : Masse volumique apparente, teneur en carbone



2

APPLICATION D'UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

CINQ ÉTAPES POUR APPLIQUER UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Tandis que la première partie du présent guide propose une orientation pour la préparation d'un plan et d'une stratégie d'échantillonnage, la deuxième partie se concentre sur les étapes nécessaires à l'application du plan choisi pour les niveaux 1 et 2. Ce processus suit cinq étapes, décrites dans la présente section :

- 1 DÉFINIR LE PÉRIMÈTRE DE LA ZONE À L'ÉTUDE**
- 2 STRATIFIER LA ZONE À L'ÉTUDE EN SITES ET PARCELLES**
- 3 DÉTERMINER LA RÉPARTITION DE L'ÉCHANTILLON**
- 4 DÉTERMINER LA DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON**
- 5 CHOISIR UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE**

ÉTAPE 1 : DÉFINIR LE PÉRIMÈTRE DE LA ZONE À L'ÉTUDE

La taille de la zone du projet contribuera à déterminer le nombre de sites, de parcelles et d'échantillons nécessaires pour établir avec précision le **stock de carbone moyen** (kg C/m²) et le **stock de carbone total** (kg C) de la zone à l'étude. Cet aspect s'applique aux projets de toute envergure.

ZONE DU PROJET : QUELLE EST LA SUPERFICIE DE LA ZONE D'INTÉRÊT (ZONE À L'ÉTUDE)?

La zone d'intérêt est-elle une petite section de forêt ou une parcelle de prairie? S'il est possible de l'explorer à pied ou à l'aide d'un drone, elle est vraisemblablement considérée comme « petite » (c'est-à-dire moins de 1 000 hectares [ha]). Un « grand » projet dépasse généralement 10 000 hectares et ne peut être exploré uniquement à pied.

La taille de la zone à l'étude déterminera si un logiciel de cartographie est nécessaire. Les zones à l'étude de moins de 1 000 ha peuvent généralement être étudiées à l'aide d'un drone ou d'inventaires du sol. De plus, les petites zones offrent souvent un meilleur accès aux parcelles à pied ou en VTT.

- Pour les petits projets (<1 000 ha), utilisez des inventaires par drone ou du sol pour déterminer les différents types d'écosystèmes et comprendre les variations de la zone. Tout comme les projets de grande envergure, les projets de petite envergure peuvent être cartographiés à l'aide de logiciels comme Google Earth, ArcGIS ou QGIS afin de déterminer les limites de la zone et de désigner les parcelles. Pour les petites zones, l'échantillonnage de 10 à 50 parcelles est suffisant pour un projet de mesure de carbone à grande échelle.
- Pour les projets de grande envergure (>10 000 ha) pour lesquels il n'est pas possible d'effectuer des inventaires par drone ou du sol, un logiciel de cartographie est nécessaire pour élaborer une stratégie d'échantillonnage. Utilisez une stratégie de la section « Plan et stratégie d'échantillonnage » du présent guide pour déterminer les sites et les parcelles.



Niveau 1 :

Bien qu'utile à des fins de précision, la détermination des limites d'une zone à l'étude n'est pas nécessaire pour les projets de niveau 1. Dans certains cas, les objectifs du projet peuvent consister à explorer les résultats préliminaires (c.-à-d., le stock de carbone par unité de surface) afin d'orienter les travaux futurs, et les efforts de cartographie des frontières sont réalisés ultérieurement. Ces résultats préliminaires peuvent être comparés aux valeurs attendues des stocks de carbone afin de déterminer si une approche de niveau 2 est avantageuse.



Niveau 2 :

Il est nécessaire de déterminer les limites de la zone à l'étude pour les projets de niveau 2, car on peut ainsi mesurer la taille de la zone à l'étude, cartographier les sites et les parcelles sur la base d'une stratégie d'échantillonnage et utiliser des outils statistiques pour évaluer la précision des estimations.

Utilisez un logiciel de cartographie pour délimiter l'ensemble de la zone à l'étude. Obtenez la superficie totale de la zone à l'étude (km² ou m²).

Outils en libre accès pour cartographier une limite :

[Tutoriel Google Maps](#)

[Tutoriel Google Earth Pro](#) (en anglais seulement)

[Tutoriel Google Earth Engine](#)

Pour une description complète de la façon de dessiner ou d'importer votre zone d'étude dans Google Earth Engine, veuillez consulter la section « Outils pour un plan d'échantillonnage » dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).

ÉTAPE 2 : STRATIFIER LA ZONE À L'ÉTUDE EN SITES ET PARCELLES

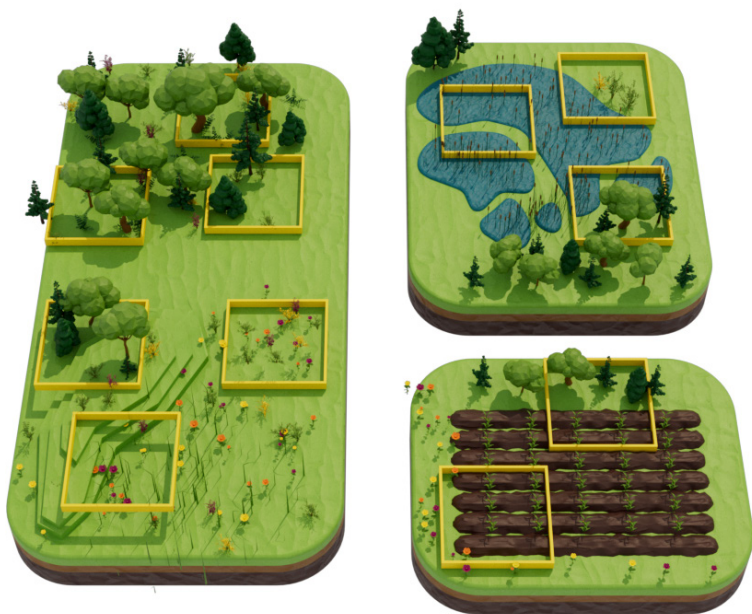


Image: exemple d'une zone à l'étude stratifiée en sites et parcelles.

La **stratification** s'applique aussi bien aux petits qu'aux grands projets, mais elle n'est pas nécessaire pour atteindre les objectifs du projet. En cas de stratification, la stratégie d'échantillonnage la plus appropriée est la méthode de l'« échantillonnage aléatoire stratifié ». La stratification de la zone permet d'obtenir des estimations plus précises des stocks de carbone et constitue une stratégie d'échantillonnage rentable. Elle peut également être réalisée après l'échantillonnage, lorsque l'on dispose de plus de renseignements sur la zone à l'étude.

La stratification peut être éclairée par :

- Les connaissances de la communauté, c.-à-d., cartographie de chaque strate à l'aide d'un logiciel et de l'expertise de la communauté.
- Des cartes sur l'utilisation et l'occupation des sols déjà stratifiées.

Exemples d'outils en libre accès pour stratifier votre zone à l'étude :

[Tutoriel Google Earth Engine](#)

[Tutoriel QGIS](#)

Peut nécessiter : Des cours sur [l'utilisation et l'occupation des sols](#) traités dans [Google Earth Engine \(tutoriel\)](#)

Pour une description complète de la stratification à l'aide de Google Earth Engine, veuillez consulter le document « [Sampling Design Workflow](#) » dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone](#) du WWF-Canada.

ÉTAPE 3 : DÉTERMINER LA RÉPARTITION DE L'ÉCHANTILLON

COMBIEN DE PARCELLES SONT NÉCESSAIRES?

Niveau 1 :

Il n'est pas nécessaire de déterminer le nombre minimal de parcelles pour les projets de niveau 1, étant donné qu'ils ne sont pas destinés à répondre aux exigences de surveillance, notification et vérification des entreprises qui les financent ou des programmes d'attribution de crédits carbone. Le nombre de parcelles peut être déterminé en fonction de la disponibilité du personnel et du budget. Si vous souhaitez améliorer la précision de vos résultats et déterminer le nombre minimal de parcelles pour votre zone à l'étude, reportez-vous aux orientations relatives à l'approche de niveau 2.

Niveau 2 :

Il est nécessaire de déterminer le nombre de parcelles dans la zone à l'étude afin de déterminer le nombre minimal d'échantillons à prélever en fonction de la précision souhaitée des estimations. Voir ci-dessous pour calculer le nombre de parcelles nécessaires à l'aide du « Plan d'échantillonnage – calcul du nombre de parcelles » ou référez-vous à l'« Outil pour l'échantillonnage aléatoire », qui se trouvent tous les deux dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).



Les « Outil pour l'échantillonnage aléatoire » et « Outil pour l'échantillonnage systématique » ainsi que le « Calculateur pour la répartition de l'échantillon » se trouvent dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).

Pour utiliser le calculateur, vous aurez besoin de ce qui suit :

Taille totale de la zone à l'étude

Erreur admissible (la valeur par défaut est 10 %)

Valeurs facultatives :

Répartition des parcelles par site à l'étude dans les zones stratifiées

Par exemple, si la zone à l'étude est d'une superficie de 10 000 km² et que le pourcentage d'erreur admissible est de 10 %, 43 parcelles devront être créées.

*La méthode fournie pour déterminer la répartition des échantillons est tirée de la [boîte à outils méthodologiques](#) de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (version 1). Ce cadre utilise le théorème de la limite centrale pour estimer le nombre minimal de parcelles nécessaires pour atteindre un niveau d'exactitude et de précision souhaité pour l'estimation du stock de carbone d'une grande zone.

ÉTAPE 4 : DÉTERMINER LA DISTRIBUTION DE L'ÉCHANTILLON

OÙ SERONT SITUÉES LES PARCELLES?



Échantillonnage de commodité



Échantillonnage systématique



Échantillonnage aléatoire stratifié



Échantillonnage aléatoire

Pour les niveaux 1 et 2, il est nécessaire de déterminer la distribution des échantillons. Référez-vous à la section « Stratégie d'échantillonnage » du présent document pour choisir une stratégie qui correspond aux objectifs du projet.

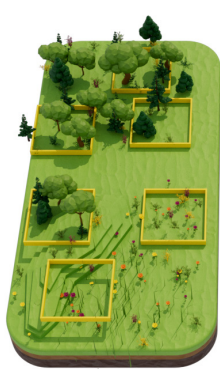
La distribution des échantillons dépend de la stratégie d'échantillonnage choisie :



Échantillonnage de commodité : aucun produit de cartographie nécessaire. Les parcelles se situent dans des zones accessibles, déterminées en fonction du budget et de l'accessibilité des zones.



Échantillonnage systématique ou aléatoire : comprend l'ensemble de la zone à l'étude. Chaque emplacement de parcelle a la même probabilité. Utilisez des outils de cartographie en ligne (voir la boîte à outils ci-dessous) ou divisez manuellement la zone d'étude à l'aide d'une grille et choisissez des carrés au hasard, ou utilisez la méthode de la marche aléatoire ([des exemples \(en anglais seulement\)](#) sont présentés ici).



Échantillonnage aléatoire stratifié : attribuez les parcelles (Étape 3 « Répartition de l'échantillon ») proportionnellement à la taille de chaque site à l'étude (par exemple, une zone de 50 ha comportera deux fois plus de parcelles qu'une zone de 25 ha).

- Parcelles par strate = $\left[\frac{\text{taille de la strate en km}^2}{\text{taille totale de la zone à l'étude en km}^2} \right] \times \text{nombre minimal de parcelles pour l'ensemble de la zone à l'étude}$.
- La taille de la strate variera en fonction de l'expertise communautaire (p. ex., zones de récolte traditionnelles, milieux humides existants ou historiques, etc.) et en fonction de l'utilisation du sol et des cartes d'occupation du sol.
- Dans le cas de strates de tailles multiples, faites l'équation ci-dessus pour chaque taille afin de déterminer le nombre de parcelles par strate de cette taille.

Outils permettant de déterminer la répartition et la distribution de l'échantillon pour les méthodes d'échantillonnage aléatoire, systématique ou stratifié :

Outils d'échantillonnage aléatoire, systématique et stratifié

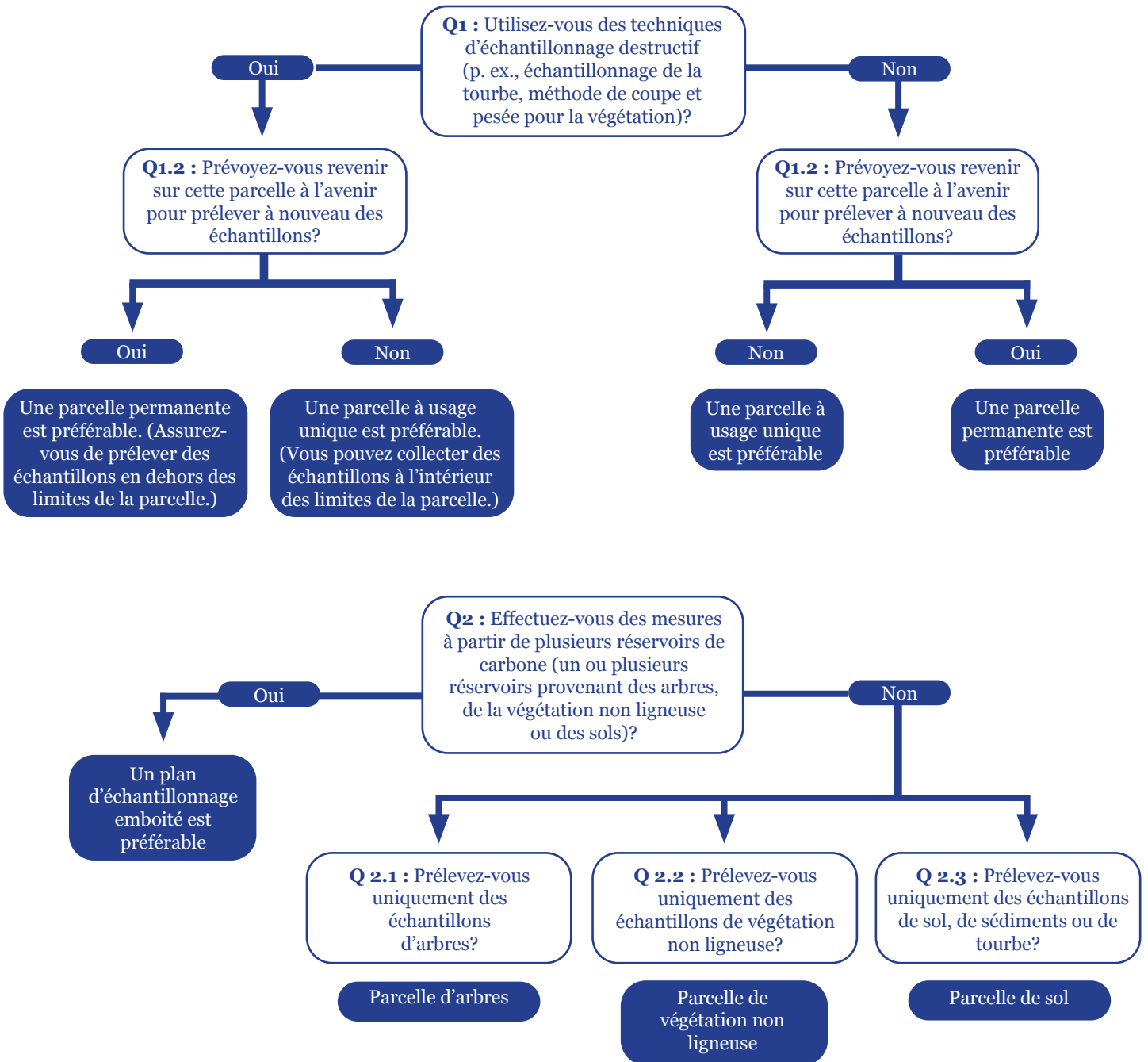
[Tutoriel Google Earth Engine](#)

[Tutoriel QGIS](#)

Vous trouverez un outil permettant d'effectuer ces calculs dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).

ÉTAPE 5 : CHOISIR UN PLAN D'ÉCHANTILLONNAGE

Pour les niveaux 1 et 2, il est nécessaire de sélectionner un plan d'échantillonnage pour obtenir une estimation du carbone de la zone à l'étude. Le choix du type et de la taille des parcelles dépend des objectifs du projet et des réservoirs de carbone et écosystèmes évalués. Servez-vous de l'arbre de décision ci-dessous pour vous guider en fonction des objectifs de votre projet.



SUIVRE LES PROTOCOLES DE MESURE SUR LE TERRAIN

Pour les **niveaux 1 et 2**, il est nécessaire de mettre en œuvre un protocole de mesure sur le terrain pour obtenir des mesures de haute qualité afin d'estimer le stock de carbone de la zone à l'étude. Plusieurs méthodes existent déjà pour la mesure du carbone, y compris pour les forêts, les petits arbres, les arbustes, la végétation au sol et les différents types de sol (voir la section « [Composition du projet](#) » pour plus de détails).

Le protocole sélectionné dépend du type d'écosystème et du ou des réservoirs de carbone à mesurer. Puisque la zone à l'étude peut contenir plusieurs types d'écosystèmes, il est possible de combiner des méthodes pour couvrir tous les écosystèmes des sites et de la zone à l'étude.

TYPES D'ÉCOSYSTÈMES

Les écosystèmes du Canada sont exceptionnellement diversifiés et varient en ce qui a trait à la végétation et au sol. Du point de vue de l'échantillonnage du carbone, ils peuvent être regroupés comme indiqué dans la section « [Composition du projet](#) » :

- Arbres : présence d'un couvert arboré dominant
- Végétation (non ligneuse) : dominée par des arbustes ou une végétation basse
- Sols non tourbeux
- Sols tourbeux (que l'on trouve dans les tourbières, les marais et certains marécages)

Pour plus de détails sur les autres outils nécessaires à la mesure sur le terrain, veuillez visiter la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).

4

PROCHAINES ÉTAPES

RÉSULTATS ET ÉVALUATION DES DONNÉES

Les résultats des mesures sur le terrain peuvent être convertis en une estimation du stock de carbone moyen (kg/m²) et du stock de carbone total (kg) de la zone à l'étude. Ces deux mesures sont utiles pour rendre compte des résultats des évaluations des stocks de carbone.

Pour les niveaux 1 et 2, la conversion des données recueillies par la méthode sur le terrain en une estimation du stock de carbone est nécessaire pour évaluer les résultats du projet. Des méthodes pour le faire sont incluses dans la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#), qui comprend des ressources et des outils pour l'estimation des stocks de carbone.

CONSIDÉRATIONS FONDÉES SUR LES RÉSULTATS

Une fois que vous avez élaboré un plan d'échantillonnage adapté aux objectifs et au budget de votre projet, vous vous sentirez peut-être prêt.e à prendre des mesures sur le terrain. Avant de vous déplacer, nous vous encourageons à consulter cette section : elle pourrait vous aider à identifier d'autres priorités ou considérations susceptibles de renforcer votre approche.

Ces questions et pistes de réflexion sont conçues pour susciter des échanges constructifs avec votre équipe de projet, vos collègues, les membres de la communauté et les preneur.euse.s de décision, tels que le Chef et le Conseil ou d'autres corps dirigeants.

Considérez ces questions comme des points de départ pour relier votre travail de mesure du carbone à d'autres efforts de gestion et d'intendance.

CONSIDÉRATIONS ORIENTÉES VERS LE FUTUR :

1. Y a-t-il un intérêt à étendre l'échantillonnage (p. ex., en ajoutant d'autres parcelles d'inventaire forestier) dans le même type d'écosystème afin d'approfondir les connaissances?
2. Y a-t-il un intérêt à prélever des échantillons de différents écosystèmes (p. ex., de passer d'inventaires forestiers à des inventaires de sols de milieux humides) pour mieux comprendre un territoire, une communauté ou une région?
3. Lors de la planification de futures mesures du carbone, songez à comparer vos résultats actuels à ceux de zones similaires.
 - a. Par exemple, si la zone à l'étude comprend une forêt dominée par des conifères, vous pourriez la comparer à une autre forêt dominée par des conifères dans la région. Vous pourriez également vouloir inclure des zones à l'étude où l'on retrouve d'autres variables.
 - Zone à l'étude A : forêt dominée par les conifères
 - Zone à l'étude B : forêt dominée par les conifères avec un historique de feux de forêt
 - Zone à l'étude C : forêt dominée par les conifères à une altitude plus élevée que les zones à l'étude A et B
4. Existe-t-il une capacité et un intérêt à délimiter des parcelles permanentes pour la mesure du carbone?
5. Si vous avez commencé par une approche de niveau 1, existe-t-il une capacité et un intérêt pour passer à une approche de niveau 2 ou 3?
 - a. Pour une approche de niveau 3, songez à faire appel à des expert.e.s-conseils externes pour vous assurer que toutes les exigences en matière de surveillance, notification et vérification sont respectées.
6. Une formation supplémentaire est-elle nécessaire pour atteindre vos objectifs de mesure du carbone et d'interprétation des résultats?
7. Comment pourriez-vous intégrer vos résultats dans vos futures demandes de financement?

CONSIDÉRATIONS ORIENTÉES SUR LA COMMUNICATION ET L'ENGAGEMENT :

8. Souhaite-t-on communiquer les résultats aux membres de la communauté, aux détenteur.trice.s de droits, au gouvernement (élu.e.s, Couronne, héréditaires) ou aux organisations non gouvernementales?
 - a. Y a-t-il un intérêt à partager les données elles-mêmes, ou simplement une vue d'ensemble?
 - Si vous partagez les données, envisagez la méthode la plus efficace et la plus sécuritaire.
 - Si vous partagez une vue d'ensemble, concentrez-vous sur votre public cible et vos messages clés. Utilisez des supports visuels, des traductions ou d'autres méthodes pour améliorer la communication.

CONSIDÉRATIONS ORIENTÉES SUR LE PARTAGE DU SAVOIR :

9. Ces résultats pourraient-ils contribuer à des initiatives en cours dans votre communauté?
 - a. Exemple A : l'estimation du stock de carbone pourrait être fournie lors d'exercices d'aménagement du territoire afin de déterminer quelles zones devraient être considérées pour l'intendance ou la protection.
 - b. Exemple B : l'estimation du stock de carbone pourrait aider à estimer le stock de carbone potentiel dans les zones en cours de reboisement.
10. Existe-t-il des études sur le carbone terrestre dans la même zone à des fins de comparaison? Ces études sont utiles si les résultats sont étonnamment élevés ou bas, ou s'ils varient considérablement.
11. Y a-t-il un intérêt à s'associer à des chercheur.euse.s universitaires ou à des ONG afin d'étendre vos activités de mesure du carbone?
 - a. En quoi de tels partenariats seraient-ils avantageux pour votre communauté ou votre organisation?
 - b. Quels sont les avantages qui correspondent à vos objectifs personnels en tant que professionnel.le ou département, et quels sont ceux qui soutiennent la communauté au sens large?
12. De quelle façon les futures activités de mesure du carbone pourraient-elles s'aligner sur d'autres initiatives de surveillance environnementale dans votre communauté?

RÉSUMÉ

Le présent guide explique comment élaborer un plan d'échantillonnage et sélectionner une stratégie d'échantillonnage pour votre projet de mesure du carbone, et explique comment appliquer une approche par niveaux pour optimiser la précision et l'efficacité de l'échantillonnage sur le terrain. Les approches de base (niveau 1) et intermédiaire (niveau 2) ont été examinées étape par étape; la première offre une plus grande flexibilité aux équipes disposant d'une capacité limitée et la seconde une plus grande précision à celles qui disposent d'un budget supplémentaire. Une approche avancée (niveau 3) a été présentée et des ressources ont été mises à la disposition de ceux qui souhaitent en savoir plus sur les normes et les protocoles existants.

Les méthodes décrites dans le présent guide viennent compléter les guides et vidéos de la [bibliothèque de ressources sur la mesure du carbone du WWF-Canada](#).

Communiquez avec le WWF-Canada pour obtenir des conseils sur des projets de mesure du carbone, des services de SIG ou la traduction et l'interprétation des données à l'adresse science@wwfcanada.org.

RÉFÉRENCES

British Columbia Forest Carbon Emissions Offsets Process. (2024). Consulté en novembre 2024 à l'adresse : <https://www2.gov.bc.ca/gov/natural-resources-climate-change-mitigation/forest-carbon-emission-offsets>

Coastal First Nations Great Bear Initiative. (2024). « Carbon credits ». Consulté en novembre 2024 à l'adresse : <https://coastalfirstnations.ca/our-land/carbon-credits/>

First Nations Carbon Toolkit. (2024). Consulté en novembre 2024 à l'adresse : <https://www.carbontoolkit.org/>

Hacking, J., Williams, B., Tind Nielsen, S. & Braña Varela, J. (2021). *Au-delà des crédits carbone : Un plan d'action pour des interventions de haute qualité qui fonctionnent pour les personnes, la nature et le climat*. WWF. Consulté en novembre 2024 à l'adresse : https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/fr___a_blueprint_for_high_quality_interventions_that_work_for_people___nature_and_clim.pdf

Schwantes, A. M., Firkowski, C. R., Rodriguez, P. S., Gonzalez, A. & Fortin, M-J. (2024). « A comparison of approaches to quantify carbon for ecosystem service assessments through time. » FACETS, 9, 1-13. <https://doi.org/10.1139/facets-2023-0053>

Verra. (2025). *Verified Carbon Standard: Agriculture, Forestry and Other Land Use*. Retrieved from: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/area-of-focus-agriculture-forestry-land-use/>

Ressources libres pour la mesure, la déclaration et la vérification

[Forest Carbon Partnership](#) (en anglais seulement)

[Open MRV](#)

[Google Maps](#)

[Google Earth Pro](#) (en anglais seulement)

[Google Earth Engine](#)

GLOSSAIRE

Arbres de petite taille : arbres à tige unique d'une hauteur inférieure à 2 mètres.

Arbustes : plantes dont les multiples branches ligneuses émergent ensemble de la terre au lieu d'une seule tige ligneuse.

Diamètre à hauteur de poitrine (DHP) : diamètre d'une plante, généralement un arbre, mesuré à 1,3 mètre du sol.

Diamètre à hauteur de tige (DHT) : diamètre de la tige d'une plante, généralement un arbre de petite taille, mesuré à 0,3 m du sol.

Échantillonnage aléatoire : stratégie d'échantillonnage dans laquelle l'emplacement des parcelles est sélectionné au hasard dans la zone à l'étude.

Échantillonnage aléatoire stratifié : stratégie d'échantillonnage qui divise une zone à l'étude en sites à l'étude en fonction de certaines caractéristiques. Les parcelles sont ensuite sélectionnées de façon aléatoire dans chaque site à l'étude.

Échantillonnage de commodité : stratégie d'échantillonnage dans laquelle les parcelles sont sélectionnées en fonction de leur facilité d'accès. Il ne s'agit pas d'une stratégie rigoureuse sur le plan statistique.

Échantillonnage destructif : méthode d'échantillonnage dans laquelle les objectifs d'intérêt sont entièrement retirés de leur environnement.

Échantillonnage non destructif : méthode d'échantillonnage dans laquelle les objets d'intérêt (p. ex., les plantes) ne sont pas dérangés de leur environnement.

Échantillonnage systématique : stratégie d'échantillonnage dans laquelle les parcelles sont sélectionnées à intervalles réguliers dans la zone à l'étude. Cette stratégie garantit une couverture uniforme de l'ensemble de la zone et est couramment utilisée dans des écosystèmes uniformes.

Écosystème : ensemble des organismes vivants, de leur environnement physique et de toutes leurs interrelations dans une unité d'espace donnée.

Grande parcelle : parcelle (généralement d'une superficie de 400 m²) pour mesurer des arbres de plus de 2 m de hauteur. Les grandes parcelles peuvent être rectangulaires, carrées ou circulaires.

Inventaire : (en foresterie), collecte de mesures et d'autres données (p. ex., photos, notes) sur un sous-ensemble d'arbres ou de végétation sur le terrain. Les inventaires sont toujours non destructifs.

Limite : périmètre de la zone à l'étude, du site ou de la parcelle. Une limite peut être approximative (basée sur des éléments du paysage ou d'autres caractéristiques) ou exacte (basée sur des coordonnées précises).

Moyenne parcelle : parcelle destinée à l'échantillonnage de la végétation d'une hauteur comprise entre 0,5 et 2 mètres. Les moyennes parcelles sont habituellement d'une superficie de 16 à 10 m² selon la taille de l'étude, les communautés végétales et les variations sur le site.

Parcelles : zones précises d'un site où l'échantillonnage a lieu.

Petite parcelle : parcelle utilisée pour échantillonner des plantes d'une hauteur inférieure à 0,5 m. Les petites parcelles ont généralement une superficie de 0,25 à 1 m² dans la zone.

Plan d'échantillonnage : cadre utilisé pour choisir ce qu'il faut mesurer et à quel endroit en prélevant des échantillons qui peuvent ensuite être utilisés pour obtenir une estimation du carbone pour l'ensemble de la zone à l'étude.

Plan d'échantillonnage emboîté : plan d'échantillonnage dans lequel plusieurs parcelles partagent une marque centrale. Les types de parcelles à usage unique permanentes et non destructives peuvent avoir un plan d'échantillonnage emboîté.

Réservoir de carbone : système ayant la capacité de stocker ou de libérer du carbone.

Sites à l'étude : emplacements précis dans la zone à l'étude qui contiennent des parcelles.

Stock de carbone : mesure de la quantité de carbone dans un réservoir de carbone, habituellement exprimée en kilogrammes ou tonnes.

Stock de carbone moyen : mesure de la masse volumique du carbone dans un réservoir de carbone, exprimée en masse de carbone par unité de surface, généralement en kg/m² ou en t/ha.

Stock de carbone total : mesure de la quantité totale de carbone dans un réservoir de carbone, généralement exprimée en kilogrammes ou en tonnes.

Stratégie d'échantillonnage : façon de cartographier les parcelles et les sites à l'étude afin d'estimer le plus efficacement possible la valeur pour l'ensemble de la zone à l'étude.

Stratification (également strates (n., pl.) et strate (n., sing.) : action de subdiviser une zone à l'étude ou une région plus large en zones plus petites et distinctes afin de mesurer plus efficacement les différences entre elles.

Végétation au sol : toutes les plantes d'un site dont la hauteur est inférieure à 0,5 m.

Zone à l'étude : zones distinctes au sein d'une région plus vaste qui diffèrent par les types d'écosystèmes qu'elles comprennent.



© ed3_16, Envato Elements



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

wwf.ca/fr

WWF-Canada. 2025. Guide complémentaire : mesurer le carbone : plan d'échantillonnage. 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 (2025) par le WWF-Canada, Toronto, Ontario, Canada. © (2025) 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.