

GRILLE

Plug-in de création de grilles d'échantillonnage pour le logiciel QGIS

Guide d'utilisation

Handerek Daphné

De Thier Olivier

Modave Maxime

Quevauvillers Samuel

Lejeune Philippe

Juillet 2015

Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech
Ingénierie des biosystèmes (BIOSE)
Axe de Gestion des Ressources forestières



Table des matières

1. INTRODUCTION.....	1
2. INSTALLATION	1
3. GUIDE D'UTILISATION DU LOGICIEL	2
3.1. PRINCIPE DE BASE	2
3.2. DÉMARRAGE DE L'EXTENSION	2
3.3. PARAMÈTRES GÉNÉRAUX	3
3.3.1. <i>Choix de la couche de référence</i>	3
3.3.2. <i>Sélection d'objets dans la couche de référence</i>	3
3.3.3. <i>Choix du type de grille d'échantillonnage</i>	3
3.4. PARAMÈTRES SPÉCIFIQUES AUX GRILLES D'ÉCHANTILLONNAGE	4
3.4.1. <i>Systématique 2-D</i>	4
3.4.2. <i>Grappe 2-D</i>	8
3.4.3. <i>Aléatoire 2-D</i>	9
3.4.4. <i>Transects</i>	10
3.4.5. <i>Systématique 1-D</i>	12
3.5. PARAMÈTRES LIÉS À LA DÉLIMITATION DES SURFACES.....	13
3.6. OPTIONS LIÉES À LA CONSTRUCTION DE LA GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE.....	15
3.6.1. <i>Ajouter les cheminements</i>	15
3.6.2. <i>Contrainte d'inclusion</i>	16
3.6.3. <i>Jointure spatiale</i>	17
3.7. SAUVEGARDE DE LA GRILLE D'ÉCHANTILLONNAGE	18
3.8. RÉSULTATS OBTENUS	18
3.8.1. <i>Nom des shapefile</i>	18
3.8.2. <i>Tables d'attributs</i>	19



1. Introduction

Le présent document constitue le guide d'utilisation de Grille qui est un plugin pour QGIS. Il est destiné à définir et créer des grilles d'échantillonnage dans le cadre d'inventaires et de recensements appliqués à la gestion des ressources naturelles.

L'extension Grille est développée par l'Axe de Gestion des Ressources forestières de Gembloux Agro-Bio Tech (Université de Liège). Cette extension est gratuite. Elle peut être dupliquée et distribuée librement. Elle reste cependant la propriété de Gembloux Agro-Bio Tech et ne peut être commercialisée sous quelque forme que ce soit. Par ailleurs, la responsabilité de Gembloux Agro-Bio Tech ne peut, en aucune manière, être engagée en cas de litige lié à l'utilisation des résultats fournis par l'extension Grille.

Ce document a été écrit et vérifié par les auteurs. Cependant, il est possible que des erreurs subsistent et les éventuelles remarques et corrections sont toujours les bienvenues.

2. Installation

Grille est un plugin pour le logiciel QGIS. Il est donc nécessaire que ce dernier soit installé sur l'ordinateur. QGIS peut être téléchargé gratuitement via l'URL suivant : <http://www.qgis.org/fr/site/>

Le plugin a été testé avec succès sur les versions 2.6 et 2.8 de QGIS.

L'installation du plugin se réalise en double cliquant sur le fichier exécutable et en suivant les instructions d'installation. Suite à l'installation, l'extension est accessible via le menu vecteur de QGIS.



3. Guide d'utilisation du logiciel

3.1. Principe de base

Le principe de base développé dans cette application est de produire des plans d'inventaire par échantillonnage sous la forme de shapefiles contenant la localisation et la description des unités d'échantillonnage. Ces plans d'inventaire sont créés sur la base de couches vectorielles définies dans un système de coordonnées projeté (les coordonnées géographiques ne sont pas acceptées).

3.2. Démarrage de l'extension

Le démarrage de l'extension dans QGIS, se réalise via le menu **[Vecteur]** et en cliquant sur l'onglet **[Grille]**.

La fenêtre principale de l'extension s'affiche. Elle comporte 6 encarts différents (Figure 2) :

- Général : contient les paramètres généraux de création de la grille (choix de la couche de référence, choix du type d'échantillonnage, etc.).
- Options : reprend des options liées à la construction de la grille.
- Grappe : cet encart s'active uniquement lorsque le type d'échantillonnage par grappe est sélectionné. Les différents paramètres seront détaillés dans le § 3.4.2.
- Transects : cet encart s'active uniquement lorsque le type d'échantillonnage par transects est sélectionné. Les différents paramètres seront détaillés dans le §3.4.4.
- Surface : reprend les options liées à la création de surface.
- Informations sur la grille : donne l'extension spatiale de la couche de référence.

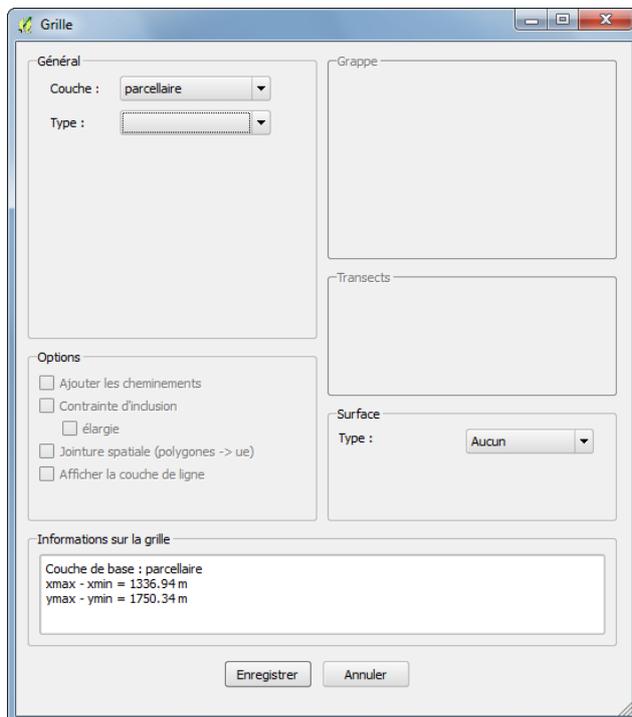


Figure 1 : Fenêtre principale de l'extension Grille.



3.3. Paramètres généraux

3.3.1. Choix de la couche de référence

La première étape consiste à sélectionner la couche de référence utilisée pour définir l'emprise spatiale de la grille d'échantillonnage. Cette couche de référence peut être constituée de lignes ou de polygones.

Un menu déroulant reprenant les différents shapefile chargés dans QGIS permet à l'utilisateur de sélectionner la couche sur laquelle il va travailler (Figure 3). La liste des couches pouvant être utilisées comme références est adaptées en fonction du type d'échantillonnage sélectionné.

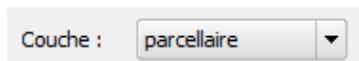


Figure 2 : Liste déroulante permettant de sélectionner la couche vectorielle sur laquelle la grille sera construite.

3.3.2. Sélection d'objets dans la couche de référence

Il est possible de construire la grille d'échantillonnage sur une partie seulement des objets contenus dans la couche de référence. Pour ce faire, il faut sélectionner le ou les objets (polygones ou polylignes) sur lesquels l'utilisateur désire travailler. Il est impératif de réaliser la sélection AVANT d'activer l'extension Grille.

3.3.3. Choix du type de grille d'échantillonnage

La rubrique « Type » est utilisée pour définir le mode de répartition des unités d'échantillonnage dans la grille d'inventaire (Figure 4).

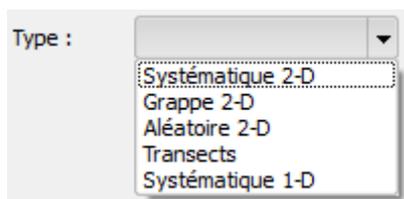


Figure 3 : Liste déroulante permettant de sélectionner le type de répartition des unités d'échantillonnage.

Le Tableau 1 présente les modalités de répartition des unités d'échantillonnage prises en charge par le plugin Grille. Aucun type n'est sélectionné par défaut. Il faut appuyer sur la liste déroulante pour voir apparaître les différents types d'échantillonnage.

Lorsqu'un type d'échantillonnage est sélectionné, la fenêtre principale de l'application s'adapte pour laisser apparaître les options de paramétrages spécifiques de ce dernier.



Tableau 1 : Liste des modalités de répartition des unités d'échantillonnage.

Modalité de répartition	Description	Nature des objets
Systématique 2-D	Echantillonnage systématique à deux dimensions	Polygones
Grappe 2-D	Echantillonnage systématique à deux dimensions avec sous-unités d'échantillonnage distribuées en grappe	Polygones
Systématique 1-D	Echantillonnage systématique à une dimension	Polylignes
Aléatoire 2-D	Echantillonnage aléatoire à deux dimensions	Polygones
Transects	Echantillonnage le long de transects	Polygones

3.4. Paramètres spécifiques aux grilles d'échantillonnage

Après avoir défini le type d'échantillonnage, il convient de dimensionner la grille d'échantillonnage. Les paramètres nécessaires à ce dimensionnement varient en fonction du type de répartition des unités d'échantillonnage sélectionné et sont détaillés dans les paragraphes qui suivent.

3.4.1. Systématique 2-D

Les paramètres nécessaires au dimensionnement d'une grille « Systématique 2-D » sont les suivant Figure 5 :

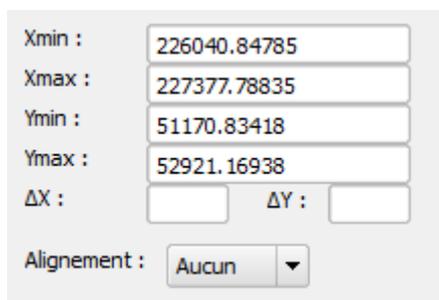


Figure 4 : Paramètres nécessaires au dimensionnement d'une grille "Systématique 2-D".



3.4.1.a. Xmin, Xmax, Ymin et Ymax

Les valeurs « Xmin », « Ymin », « Xmax » et « Ymax » correspondent aux coordonnées extrêmes (en x et en y) de l'emprise spatiale de la grille d'échantillonnage (Figure 6).

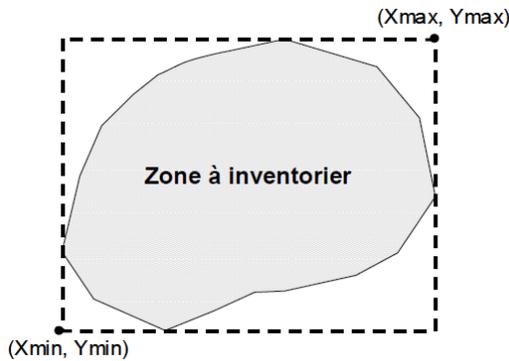


Figure 5 : Emprise spatiale de la grille délimitée par les points de coordonnées (Xmax, Ymax) et (Xmin, Ymin).



Tip!

Ces coordonnées sont définies automatiquement en fonction de la couche de référence qui est sélectionnée. Par défaut, l'emprise spatiale de la grille d'échantillonnage correspond à celle de la couche de référence. Lorsqu'un ou plusieurs polygones sont sélectionnés au sein de cette couche, l'emprise spatiale de la grille correspond à celle de la sélection. L'emprise spatiale ainsi définie est représentée dans l'interface de QGIS par un trait bleu (Figure 7).

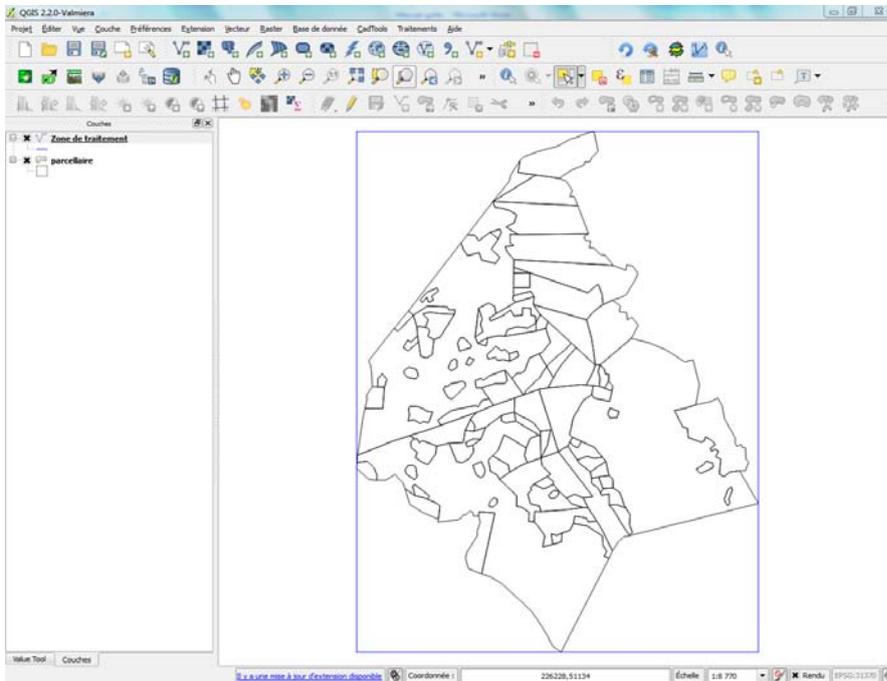


Figure 6 : Représentation de l'emprise spatiale de la grille d'échantillonnage (trait bleu).



Toutes les variables à caractère cartographique (coordonnées, longueurs, rayons, etc.) considérées dans l'extension grille doivent être exprimées dans les mêmes unités que la couche de référence.



3.4.1.b. Espacement entre points de la grille (ΔX et ΔY)

Les valeurs « ΔX » et « ΔY » représentent les distances utilisées pour tracer la grille d'échantillonnage (Figure 8).

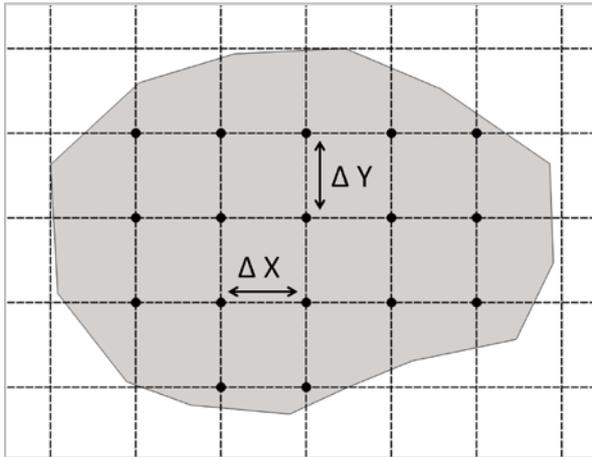


Figure 7 : Espacement des points de la grille d'échantillonnage selon les axes X et Y « Systématique 2D » (paramètres « ΔX » et « ΔY »).

3.4.1.c. Alignement de la grille

Par défaut la grille d'échantillonnage est alignée sur les axes $x = \text{« Xmin »}$ et $y = \text{« Ymax »}$, correspondant respectivement au côté gauche et au côté supérieur de la zone d'extension de la grille (Figure 6). La rubrique « Alignement » permet de forcer l'alignement du coin supérieur gauche de la grille sur des axes correspondant à des valeurs arrondies au kilomètre, au demi-kilomètre (500 m) ou à l'hectomètre (100 m) (Figure 9). Il est également possible de sélectionner un positionnement aléatoire du point de départ de la grille. Dans ce cas, le premier sommet de la grille (coin supérieur gauche) sera positionné aléatoirement dans un rectangle dont le coin supérieur gauche est le point (« Xmin », « Ymax »), et dont les dimensions (largeur et hauteur) correspondent aux valeurs « ΔX » et « ΔY » (Figure 10).

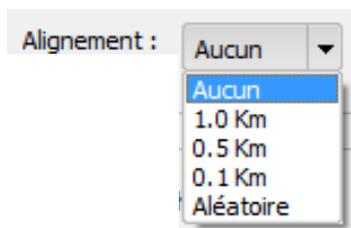


Figure 8 : Liste déroulante permettant de sélectionner le type d'alignement de la grille d'échantillonnage.

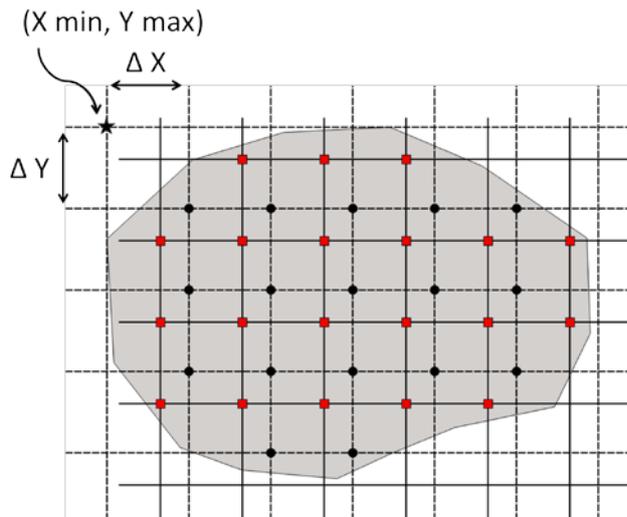


Figure 9 : Positionnement aléatoire du premier sommet de la grille (en rouge) par rapport au positionnement de la grille sans alignement (en noir).

Lorsqu'une valeur différente de « Aucun » est sélectionnée, l'extension de la grille d'échantillonnage est modifiée de manière à correspondre au type d'alignement demandé (Figure 11).



Figure 10 : Extension de la grille en fonction du type d'alignement sélectionné : « Aucun », à gauche et « 1 km », à droite.



3.4.2. Grappe 2-D

Les paramètres d'une grille de type « Grappe 2-D » sont identiques à ceux d'une grille « Systématique 2-D » complété du schéma d'implantation des sous-unités d'échantillonnage.

Celui-ci est défini dans l'encart « Grappe » de la fenêtre principales de l'extension Grille (Figure 12).

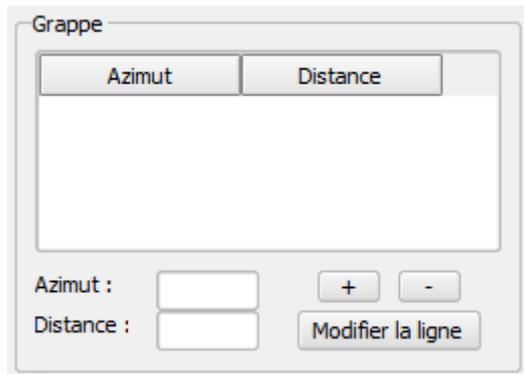


Figure 11 : Encart "Grappe" permettant la définition des paramètres des sous-unités d'échantillonnage.

Les sous-unités d'échantillonnage sont définies sous la forme d'un cheminement partant du sommet de la grille constituant l'unité principale. Les différents segments du cheminement sont exprimés en coordonnées polaires (azimut et distance).

La Figure 13 donne un exemple de grille de type « Grappe 2-D ». La position des premières sous-unités d'échantillonnage (points verts) est définie en fonction de la position des unités principales (points rouge) d'un azimut et d'une distance. La position des deuxièmes sous-unités d'échantillonnage (points jaune) est définie par rapport à la position des premières sous-unités d'une distance et d'un azimut. Le placement d'autres sous-unités d'échantillonnage suivra le même raisonnement.

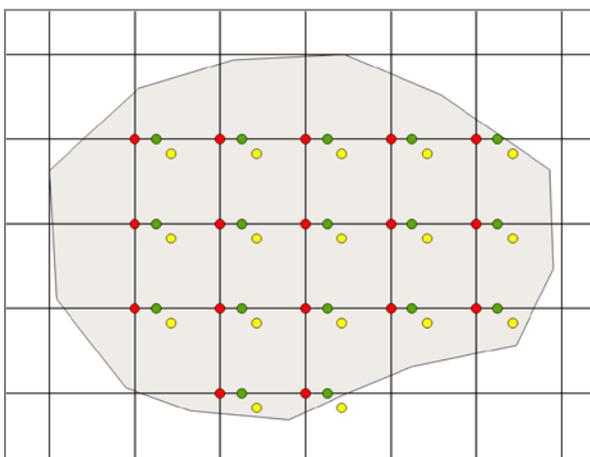


Figure 12 : Exemple de grille de type "Grappe 2-D".

3.4.3. Aléatoire 2-D

Le seul paramètre à définir dans le cas d'un inventaire de type « Aléatoire 2-D » est le nombre d'unités d'échantillonnage (Nb UE) à générer au sein de la surface correspondant au domaine d'étude (Figure 14).

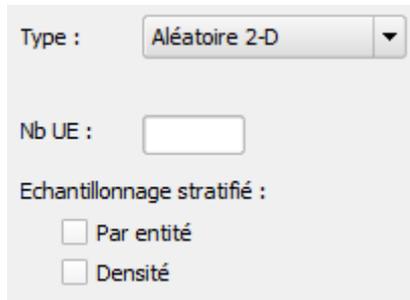


Figure 13 : Paramètre nécessaire au dimensionnement d'une grille "Aléatoire 2-D".

Il est également possible de réaliser un échantillonnage stratifié. Pour ce faire, deux cases à cocher sont disponibles. La case à cocher « Par entité » permet de déterminer un nombre d'unités d'échantillonnage par polygones présents dans le domaine d'étude. La case à cocher « Densité » permet, quant à elle, de déterminer une densité de points par polygone présent dans la couche de travail. Lorsque cette dernière option est activée, la case « Nb UE » est modifiée pour devenir la case « Densité » (Figure 15).

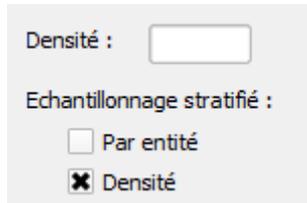


Figure 14 : Modification de la fenêtre d'encodage quand la case à cocher "Densité" est activée.



3.4.4. Transects

Le type « Transects » permet de générer un ensemble de points alignés sur un ensemble de transects parallèles, ces transects étant eux-mêmes perpendiculaire à une ligne de base.

3.4.4.a. Définition de la ligne de base

Les paramètres de définition de la ligne de base sont les coordonnées de départ (X départ, Y départ), la distance et l'azimut¹ (Figure 16).

Type : Transects

Ligne de base

X départ :

Y départ :

Distance :

Azimut :

A partir de deux points

Figure 15 : Paramètres de définition de la ligne de base.

Les valeurs « X départ » et « Y départ » correspondent aux coordonnées du premier point de la ligne de base. C'est sur cette ligne (en bleu) que vont venir s'appuyer les différents transects (en vert) (Figure 17). Les paramètres « Distance » et « Azimut » permettent de définir, respectivement, la longueur et l'orientation de cette ligne de base.

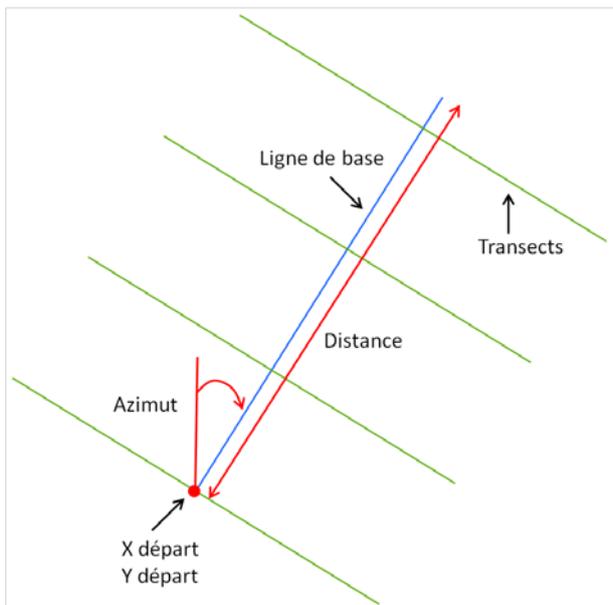


Figure 16 : Paramètres "X départ", "Y départ", "Distance" et "Azimut".

¹ L'azimut est l'angle par rapport au Nord exprimé en degré.



Il est également possible de définir la ligne de base de manière interactive à l'aide du bouton « A partir de deux points » (Figure 16). Celui-ci permet d'accéder à l'interface QGIS et de cliquer afin de déterminer les extrémités de la ligne de base (Figure 18). Les paramètres « X départ », « Y départ », « Distance » et « Azimut » seront dès lors complétés automatiquement.

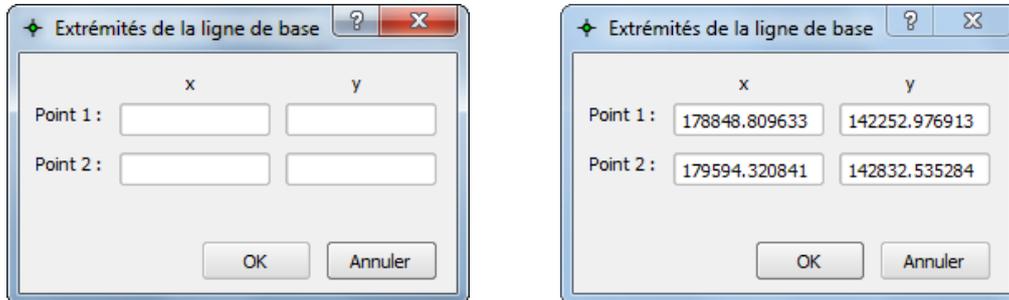


Figure 17 : Fenêtre permettant de déterminer les extrémités de la ligne de base avant (gauche) et après (droite) avoir cliqué dans l'interface de QGIS.

3.4.4.b. Encart « Transects » : Ecart, longueur et position aléatoire du premier transect

L'encart « Transects » (Figure 19) situé à droite de la fenêtre permet de définir la longueur ainsi que les écarts entre transects.

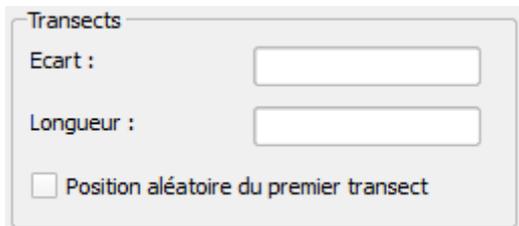


Figure 18 : Fenêtre d'encodage des paramètres des Transects.

Le paramètre « Ecart » correspond à la distance séparant 2 transects consécutifs sur la ligne de base (Figure 20). Le paramètre « Longueur » permet de spécifier la longueur des différents transects.

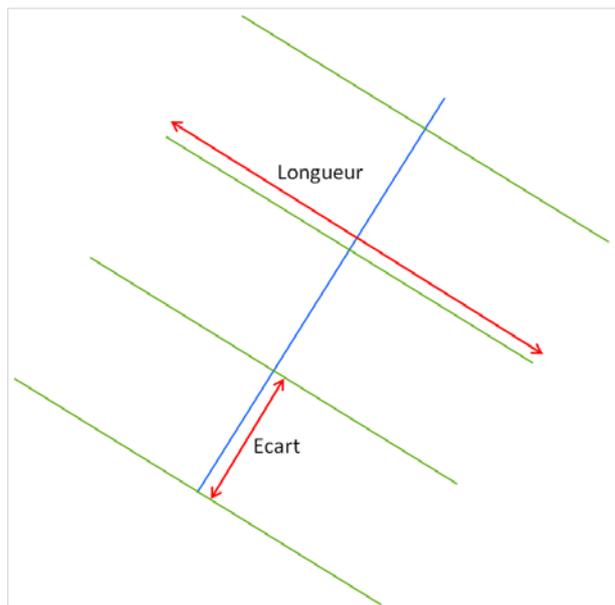


Figure 19 : Paramètres "Ecart" et "Longueur".

Par défaut, le premier transect est créé au point de départ de la ligne de base. La case à cocher « Position aléatoire du premier transect » permet de modifier ce comportement. Lorsque celle-ci est cochée, le premier transect est créé à une distance aléatoire du point de départ de la ligne de base, cette distance étant comprise entre 0 et la valeur qui a été spécifiée pour l'écart entre les transects.

3.4.5. Systématique 1-D

Le seul paramètre à définir dans le cas d'un inventaire de type systématique le long d'éléments linéaires est la distance séparant deux points successifs (« Pas ») (Figure 21).

Type :

Pas :

Figure 20 : Paramètres nécessaire au dimensionnement d'une grille "Systématique 1-D".

Le positionnement du premier point s'effectue de manière aléatoire, la distance entre ce dernier et le point origine étant une valeur aléatoire comprise entre 0 et le « Pas » (Figure 22).

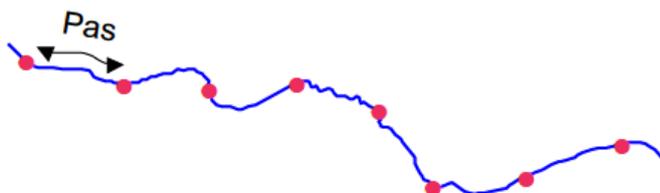


Figure 21 : Répartition systématique de points le long d'une ligne (Pas = distance entre points successifs).



Lorsque les points doivent être répartis le long d'un ensemble de lignes, il est possible que la distance entre certains points voisins soit inférieure à la valeur du « Pas » (Figure 23). Cette disposition s'explique par le fait que l'arrangement systématique des points s'applique aux lignes dans l'ordre où elles sont rangées dans le shapefile, cet ordre pouvant différer de l'organisation spatiale des lignes sur le terrain.

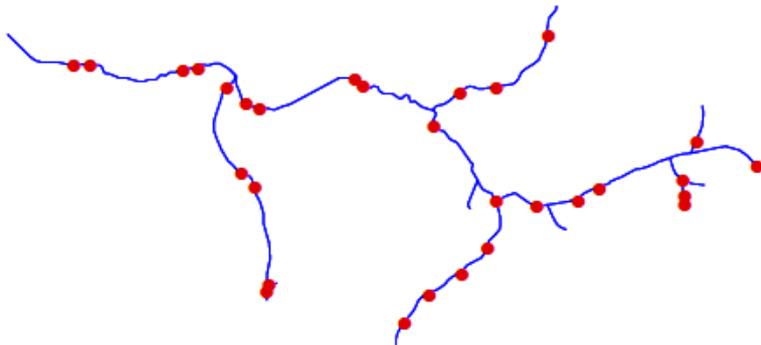


Figure 22 : Répartition systématique de points le long d'un ensemble de lignes : la distance entre points voisins peut être inférieure à la valeur du "Pas".

3.5. Paramètres liés à la délimitation des surfaces

Il est possible de demander à l'application de créer un shapefile dans lequel sont dessinées des surfaces autour des points constituant la grille d'échantillonnage (Figure 24).

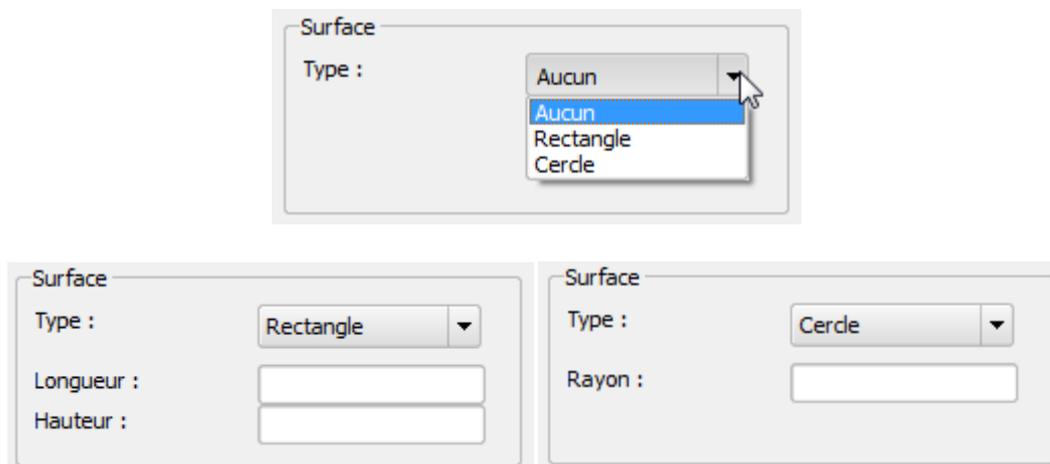


Figure 23 : Définition des surfaces autour des unités d'échantillonnage.

Ces surfaces sont de forme circulaire (Figure 25) ou rectangulaire (Figure 26). Les paramètres à préciser sont le rayon dans le cas de cercle, la longueur et la hauteur dans le cas d'un rectangle.

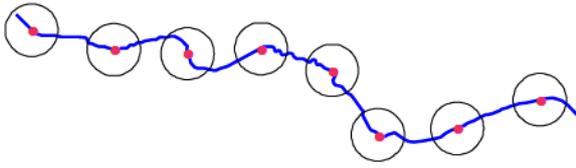


Figure 24 : Exemple de délimitation de surfaces circulaires autour de points répartis le long d'une simple ligne (Systématique 1-D).

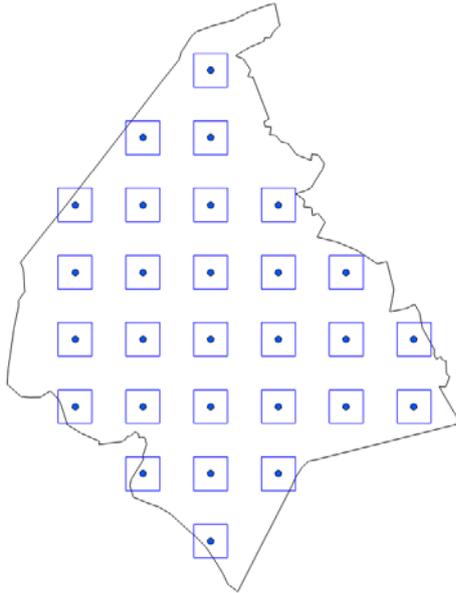


Figure 25 : Exemple de surfaces carrées créées autour de points d'un échantillonnage "Systématique 2-D".



La définition des surfaces autour des points d'échantillonnage est obligatoire dans le cas des grilles « Transects ».

Les paramètres « Longueur » et « Hauteur » permettent de définir la taille des unités d'échantillonnages qui vont être placées, l'une à la suite de l'autre, le long des transects (Figure 27).

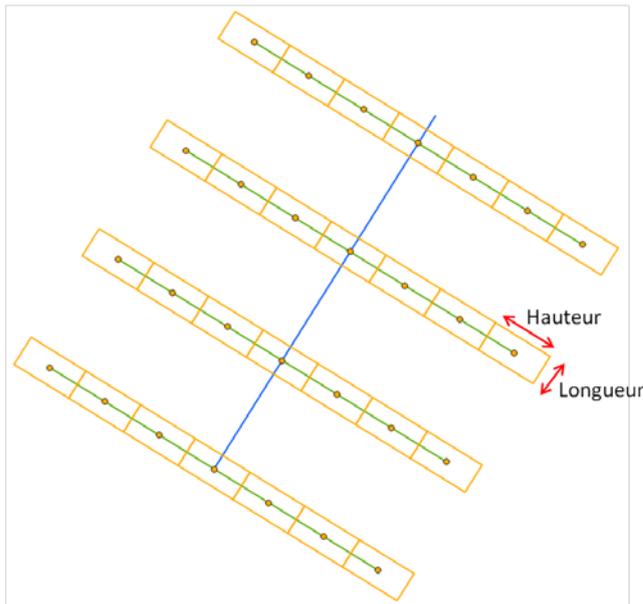


Figure 26 : Exemple de surfaces rectangulaires créées autour de points d'un échantillonnage "Transect".

3.6. Options liées à la construction de la grille d'échantillonnage

Les options disponibles sont les suivantes (Figure 28) :

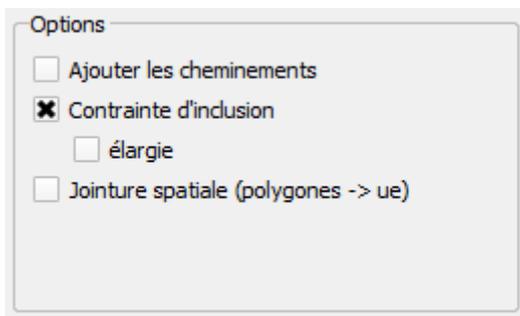


Figure 27 : Options liées à la construction de la grille d'échantillonnage.



Les options utiles pour un type d'échantillonnage sont sélectionnées par défaut. Quant aux options inutiles, elles apparaissent en grisé.

3.6.1. Ajouter les cheminements

Dans le cas d'une grille de type « Systématique 2-D », « Grappe 2-D » et « Transects », cette option produit un shapefile supplémentaire qui contient les lignes sur lesquelles est construite la grille d'échantillonnage. Dans le cas d'un échantillonnage de type « Transects », les cheminements représentent les transects.



3.6.2. Contrainte d'inclusion

Lorsqu'une grille de type « Systématique 2D », « Grappe 2D » ou « Transects » est construite sur la base d'une couche de référence, l'option « Contrainte d'inclusion » est activée par défaut et permet de ne garder que les points de la grille situés à l'intérieur des surfaces affichées dans l'interface graphique (Figure 29). Lorsque que des polygones sont sélectionnés, la contrainte d'inclusion ne s'applique qu'aux polygones sélectionnés. Dès lors, seuls les points situés à l'intérieur de ces polygones sont conservés.

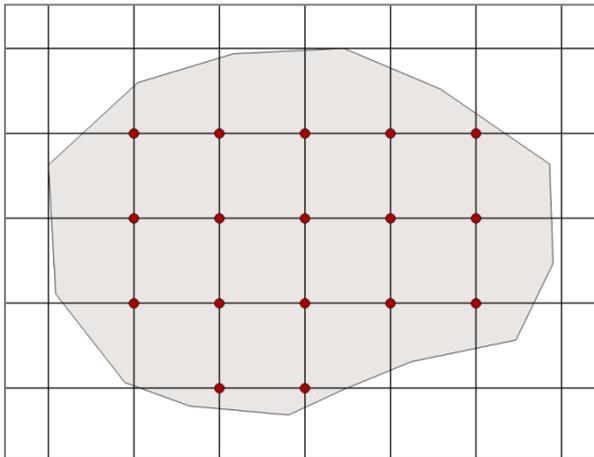


Figure 28 : Exemple de l'application de la contrainte d'inclusion à une grille de type "Systématique 2-D" : seuls les sommets de la maille situés à l'intérieur de la couche de référence font partie de l'échantillon.

Si cette option venait à être décochée, la grille qui en découlerait, comprendrait des points à chaque intersection de la grille même sur les points se trouvant en dehors de la zone d'étude (Figure 30).

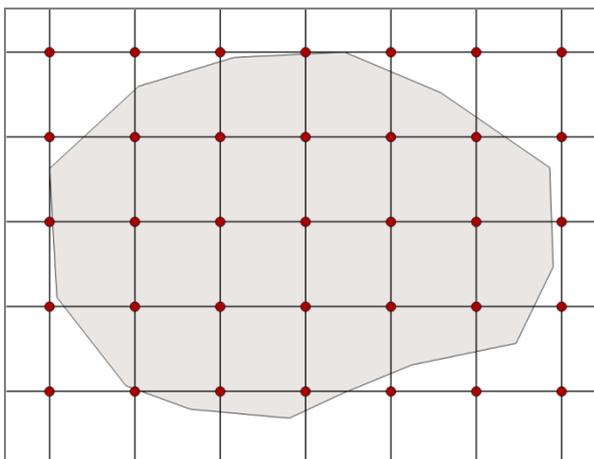


Figure 29 : Exemple de création d'une grille de type "Systématique 2-D" SANS application de la contrainte d'inclusion.

Lorsque l'option « Contrainte d'inclusion » est activée, il est possible de sélectionner le mode « élargie ». Le résultat obtenu reprendra les points entièrement inclus dans la zone d'étude ainsi que des points périphériques. Ces points périphériques seront affichés si la zone d'étude est incluse dans un carré centré autour du point et de la longueur du pas (Figure 31).

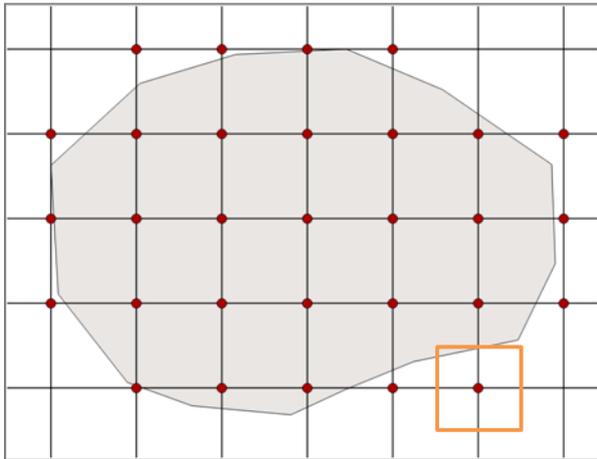


Figure 30 : Exemple de l'application de la contrainte d'inclusion élargie à une grille de type "Systématique 2-D": l'échantillon est composé des sommets entièrement inclus dans la couche de référence et des points périphériques dont l'emprise (carré orange) inclus la couche de référence.

3.6.3. Jointure spatiale

L'option « Jointure spatiale (polygones -> ue) » est utilisée pour transférer des informations présentes dans la table d'attributs de la couche de référence vers la table d'attributs de la grille d'échantillonnage sur base d'une relation d'inclusion des points dans les polygones.

Son activation entraîne l'ouverture d'une fenêtre permettant la sélection des champs de la table d'attributs de la couche de référence à transférer vers la table d'attributs de la grille d'échantillonnage (Figure 32).

Cette option ne fonctionne que lorsque la couche de référence est constituée de polygones.

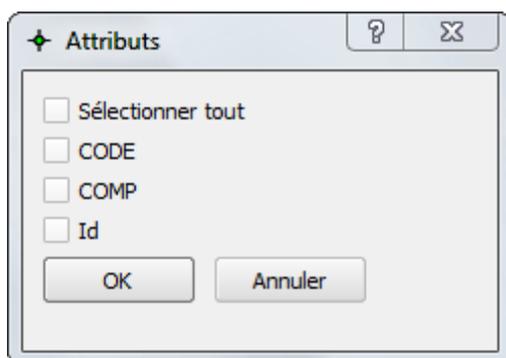


Figure 31 : Fenêtre de sélection des champs de la table d'attributs du shapefile de polygones à transférer vers la table d'attributs de la grille d'échantillonnage.



3.7. Sauvegarde de la grille d'échantillonnage

Lorsque l'ensemble des paramètres ont été spécifiés, la création de la grille se réalise en cliquant sur le bouton « Enregistrer » (Figure 33). Une fenêtre apparaît alors demandant à l'utilisateur de spécifier l'emplacement d'enregistrement.

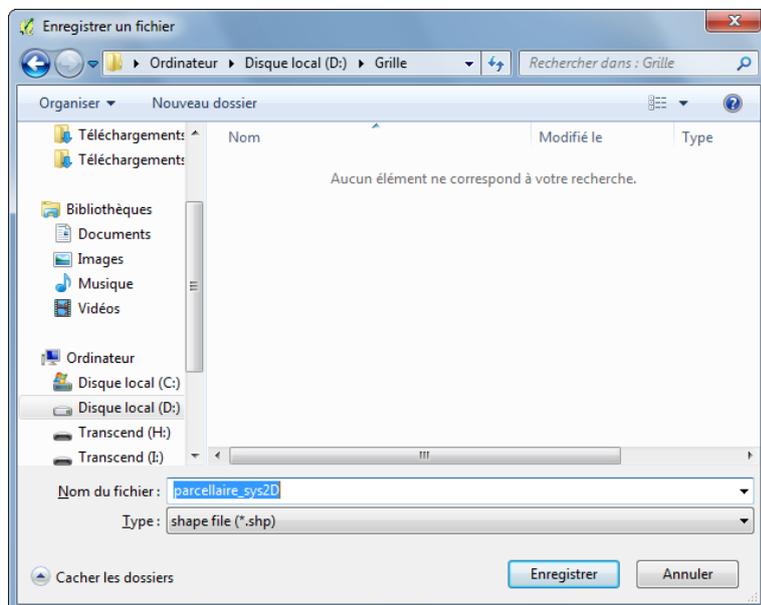


Figure 32 : Fenêtre d'enregistrement de la grille d'échantillonnage. Cas d'une grille "Systématique 2-D".

3.8. Résultats obtenus

3.8.1. Nom des shapefile

Le nom des couches contenant les grilles d'échantillonnage suivent toujours le même canevas. Elles se composent du nom de la couche de référence suivi du type d'échantillonnage.

Le Tableau 2 donne, pour une couche de référence se nommant « exemple.shp », le nom des couches en sortie pour chaque cas de figure.

Tableau 2 : Tableau des correspondances entre le type d'échantillonnage et le nom dans la couche résultat.

Type d'échantillonnage	Nom de la couche
Systématique 2D	exemple_S2D.shp
Grappe 2D	exemple_G2D.shp
Aléatoire 2D	exemple_A2D.shp
Tansects	exemple_T.shp
Systématique 1D	exemple_S1D.shp

Lorsque l'option « ajouter les cheminements » est cochée, la couche en sortie est composée du nom de la couche de référence, du type d'échantillonnage et enfin du suffixe « _chem » (exemple_S2D_chem.shp).

Lorsque des surfaces sont créées, la couche en sortie est composée du nom de la couche de référence, du type d'échantillonnage et enfin du suffixe « _surf » (exemple_S2D_surf.shp).

3.8.2. Tables d'attributs

En fonction du type d'échantillonnage sélectionné et du type de shapefile obtenu en sortie, l'information contenue dans la table d'attributs sera différentes.

Les champs qui pourront être rencontrés sont les suivants :

ID : Ce champ correspond à l'identifiant unique de chaque objet présent dans un shapefile.

ID_UE : Ce champ correspond à l'identifiant de l'unité d'échantillonnage.

ID_SUE : identifiant des sous-unités d'échantillonnage.

FEXT : facteur d'extension².

LABEL : étiquette des objets.

PAS X : correspond au pas x qui a été utilisé lors de la création de la grille d'échantillonnage.

PAS Y : correspond au pas y qui a été utilisé lors de la création de la grille d'échantillonnage.

² Le facteur d'extension d'une placette est le coefficient qui permet le passage de la surface de la placette à l'hectare de peuplement et donc d'exprimer à l'hectare les variables calculées.