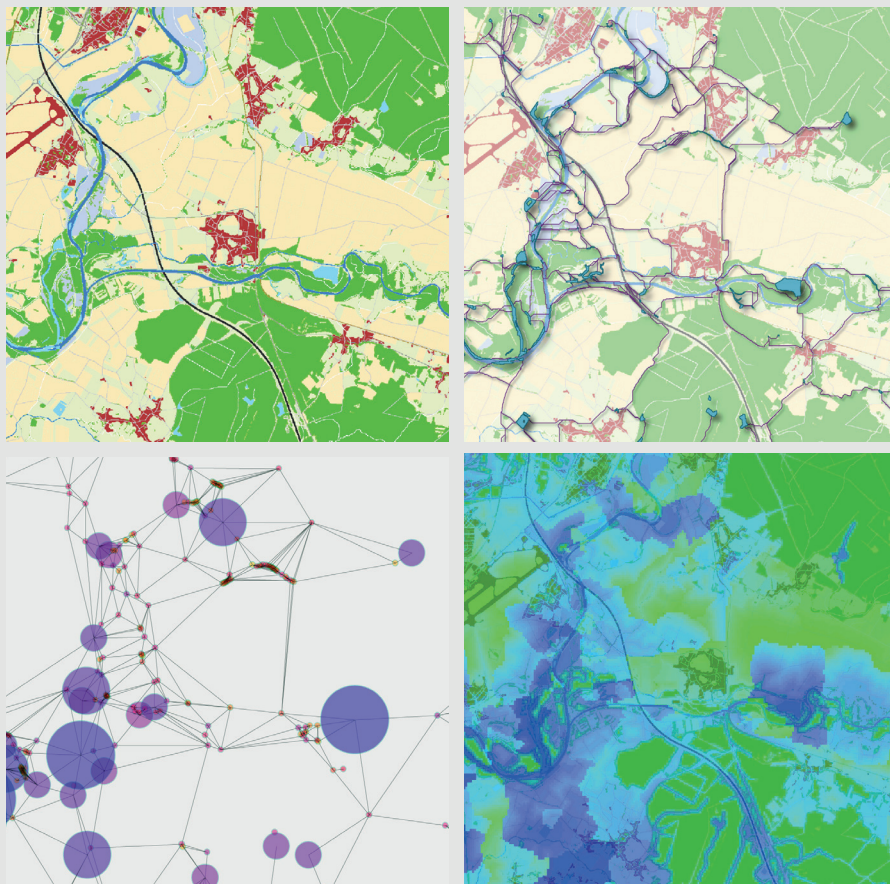


Aide à l'utilisation de Graphab

FICHE 0 | CONSTRUCTION DE LA CARTE DU PAYSAGE SOUS QGIS 3.4





L'objectif de cette fiche est de présenter un exemple de méthode de construction de la carte de paysage, à partir principalement de données vecteur. Il existe néanmoins plusieurs façons d'obtenir cette même carte de paysage en mobilisant d'autres fonctions et/ou d'autres types de données.

La carte du paysage à importer dans Graphab doit être construite et adaptée à l'étude. Sa réalisation implique ici plusieurs étapes : identification des éléments paysagers importants pour l'écologie de l'espèce ou du groupe d'espèces étudié, recueil des données à partir des bases existantes, pré-traitements des données vecteur, rastérisation et superposition des données.

PRÉPARATION DES DONNÉES


Précision thématique et sources de données

La carte du paysage doit contenir dans des catégories séparées :

- L'habitat de l'espèce étudiée ou du groupe d'espèces
- Chaque élément paysager influençant ses déplacements positivement ou négativement

Le nombre de catégories à intégrer à la carte dépend des exigences écologiques de l'espèce. A titre d'exemple, pour une espèce spécialiste des forêts de feuillus, il faut distinguer dans la carte les forêts de résineux et les forêts de feuillus ; alors que pour une espèce spécialiste des milieux ouverts, une seule catégorie regroupant les différents milieux forestiers est suffisante.

Nous conseillons de lister précisément pour chaque espèce étudiée son habitat optimal, son habitat secondaire (par exemple habitat terrestre pour les amphibiens, complémentaire à son habitat aquatique), les éléments du paysage favorables à ses déplacements et les éléments du paysage défavorables à ses déplacements. Puis, de regarder si chacun de ces éléments est présent dans une des bases de données existantes ou s'il est possible de trouver une approximation.

 Pour reprendre l'exemple du Crapaud calamite, les mares ensoleillées ne figurent dans aucune base ; par contre, on peut considérer que les mares localisées en milieux ouverts en sont une bonne approximation.

Différentes sources de données peuvent être utilisées et combinées. Le centre de ressources Trame Verte et Bleue a établi une liste des données disponibles : <http://www.trameverteetbleue.fr/outils-methodes/donnees-mobilisables>

Superposition des données

Après le travail de récolte et prétraitement des données, chaque catégorie d'occupation du sol (habitat, élément favorable ou défavorable aux déplacements) doit être stockée dans une couche vecteur. On obtient ainsi autant de couches vecteur que de catégorie d'occupation du sol (Fig.1).

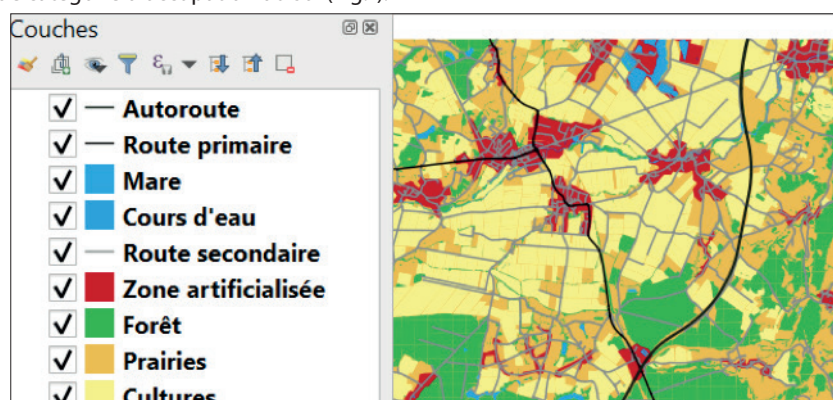
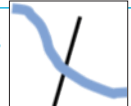


Fig.1 : Neuf couches vecteur représentant les 9 catégories qui constitueront la carte du paysage pour un amphibien (exemple simplifié pour la démonstration et repris tout au long de la fiche)

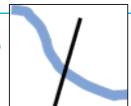


Ces couches vecteur seront ensuite converties en format raster en les superposant les unes aux autres. Dans une image raster, chaque pixel ne peut contenir qu'une information, ici un code renvoyant à une catégorie d'occupation du sol. En cas de superposition d'éléments paysagers (croisement route/cours d'eau notamment), il faut donc choisir l'ordre de superposition en fonction du déplacement de l'espèce étudiée.


 Un amphibien suivra probablement le cours d'eau, la route n'est dans ce cas pas un obstacle et doit être placée en-dessous du cours d'eau.



 En revanche, pour un oiseau, ou un grand mammifère qui serait obligé d'emprunter la route, celle-ci doit être représentée au-dessus du cours d'eau.



Pour une même espèce, l'ordre de superposition peut varier selon la catégorie de route (départementale, nationale, autoroute) ou le type de cours d'eau (ruisseau, rivière, fleuve), d'où l'intérêt de séparer ces éléments en plusieurs couches vecteur.

 Dans l'exemple de la Fig.1, les autoroutes et routes primaires (nationales) sont considérées comme des éléments barrières aux déplacements et sont placées au-dessus des surfaces en eau pour ne pas créer de discontinuités. En revanche, les routes secondaires ne sont pas considérées comme une barrière et sont placées en-dessous des surfaces en eau.

L'ordre de superposition doit être enregistré dans la table attributive de chaque couche vecteur. Pour cela, une colonne « CODE » doit être créée dans chaque table attributive et le numéro correspondant à l'ordre de superposition stockée dans cette colonne : 1 pour la couche vecteur (càd le type d'occupation du sol) qui sera en-dessous de toutes les autres, 2 pour celle juste au-dessus, etc. (voir Fig.3). Ce code deviendra la valeur du pixel dans la carte raster finale (Fig.2).



Fig.2 : Principe de la rasterisation (conversion du format vecteur vers le format raster) source : Univ Saint-Etienne

Comment créer un nouveau champ dans la table attributive avec QGIS ?

► ouvrir la table attributive de chaque couche (Fig.3_1) ; à l'aide de la calculatrice de champs (Fig.3_2), créer un nouveau champs de type entier qui contiendra le code associé à l'ordre de superposition de la catégorie d'occupation du sol (Fig.3_3).

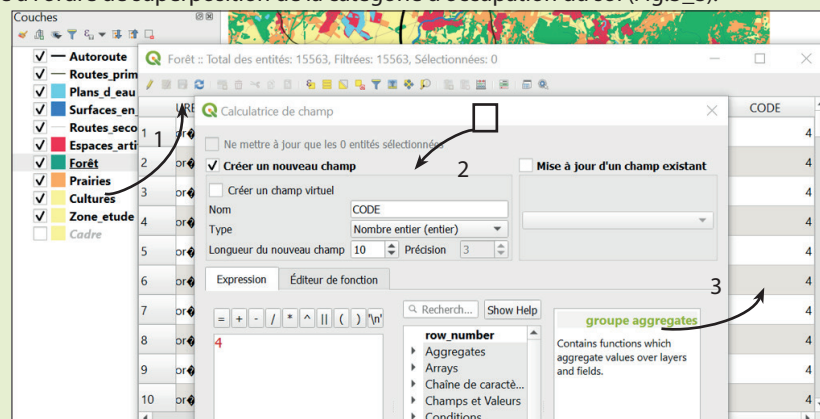


Fig.3 : Création d'un nouveau champs intitulé « CODE » dans la table attributive de la couche forêt. Ici la couche « forêt » aura le code 4, ce sera la 4ème couche à être rasterisée et se superposera aux couches prairies, cultures et zone d'étude. En revanche, en cas de superposition, elle sera recouverte par les couches espaces artificialisés, routes et surfaces en eau.



RASTÉRISATION

Chaque couche vecteur est rastérisée séparément afin d'obtenir son équivalent en format raster. Puis (étape 3), les différentes couches raster sont fusionnées pour obtenir une seule couche raster regroupant l'ensemble des types d'occupation du sol. Avant de lancer le traitement de rastérisation, il est indispensable de réfléchir à la résolution spatiale de l'image finale.

Résolution spatiale

La résolution spatiale d'une image est la taille réelle (en m²) du plus petit élément représenté dans la carte du paysage en format raster. Plus cette résolution est fine, plus les éléments fins du paysage pourront y être représentés. Inversement, plus la résolution est grossière, moins la carte sera précise (Fig.4).

Le choix de la résolution spatiale se fait en fonction d'un compromis entre précision thématique nécessaire pour représenter correctement le paysage d'une espèce donnée et temps de calcul informatique. A titre d'exemple, le paysage d'un insecte est de l'ordre du centimètre, alors que celui d'un grand ongulé forestier est de l'ordre du mètre.

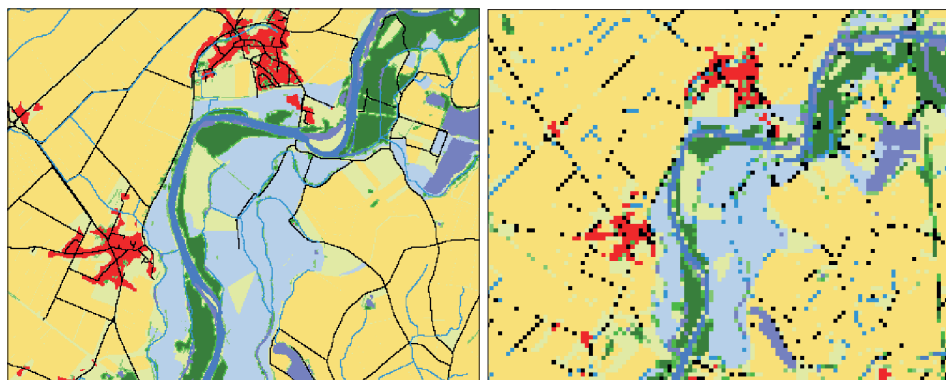


Fig.4 : Carte d'occupation du sol à une résolution de 10m (gauche) ou 50m (droite). La représentation des objets linéaires et/ou de petite taille est fortement dégradée avec une résolution de 50m

Rastérisation de chaque couche vecteur

La rastérisation se fait une couche après l'autre, elle est donc à répéter autant de fois qu'il y a de couches vecteur.

Fonction Rastérisation (Vecteur vers Raster) (Fig.5)

Paramètres :

- Fichier source (source en entrée) : couche vecteur à rastériser
- Champ d'attribut : sélectionner la colonne « CODE », correspondant au champ créé dans chaque table attributaire et correspondant au type d'occupation du sol.
- Résolution en sortie : taille des cellules du raster ; choisir « unités géoréférencées » et indiquer la taille en mètres du pixel correspondant à la résolution choisie.
- Emprise du résultat : sélectionner une couche qui englobe la totalité de la zone d'étude et utiliser systématiquement cette couche pour que toutes les couches raster créées aient la même emprise.
- Nom du fichier en sortie : donner un nom explicite type "4_Forêts" avec un numéro correspondant à l'ordre de superposition finale. Cela facilitera l'étape de superposition et évitera des erreurs. La couche portant le numéro 01 sera positionnée en-dessous de toutes les autres couches raster.



Paramètres avancés :

- Format de sortie : Graphab n'accepte que des images raster de type **Entier**. Or, le paramétrage par défaut de QGIS crée des images raster de type Décimal (float). Dans Paramètres avancés, sélectionner le format de type entier (**Int32**) dans la rubrique « type de données en sortie »

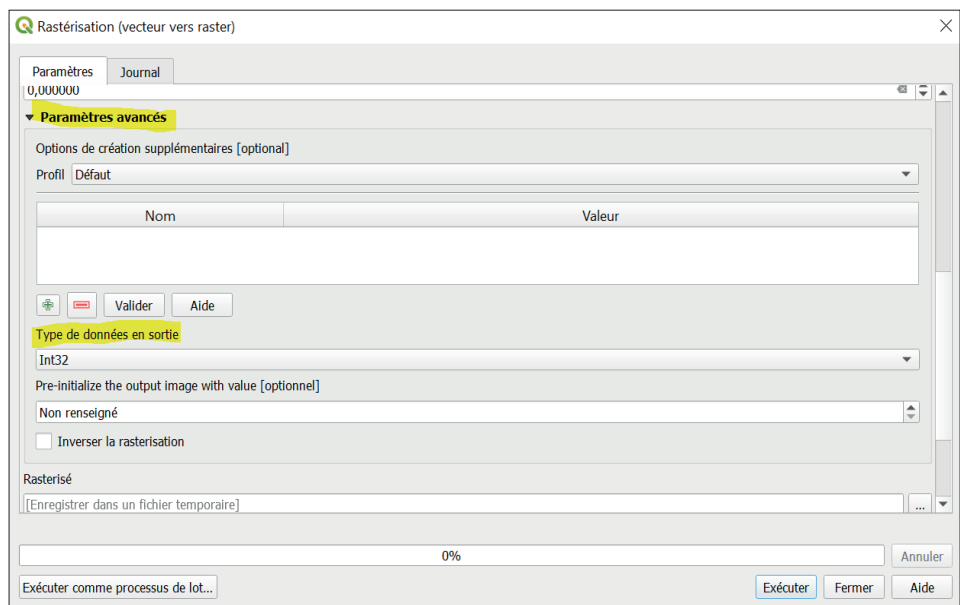
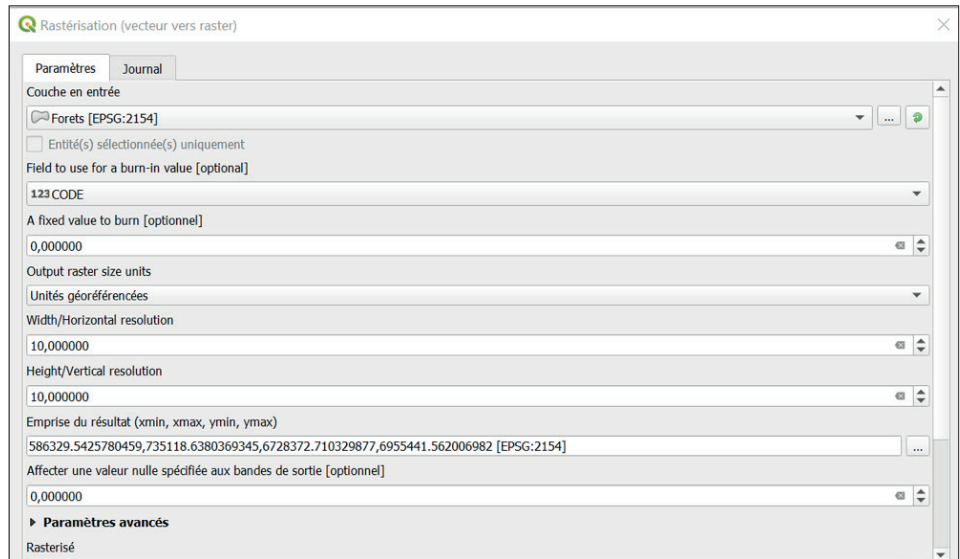


Fig.5 : Fenêtre de la fonction rasterisation (vecteur vers raster) dans QGIS 3.4



Cas particulier des éléments linéaires à rasteriser

La rasterisation des éléments linéaires peut créer des discontinuités du tracé à cause de la représentation d'une ligne par des cellules carrées (Fig.6). Ces discontinuités entraînent des erreurs de modélisation dans Graphab car les chemins de moindre-coût vont pouvoir traverser l'élément linéaire sans récupérer le coût associé à l'élément. Cela est particulièrement problématique si ces éléments linéaires correspondent à des routes cencées faire obstacle aux déplacements.

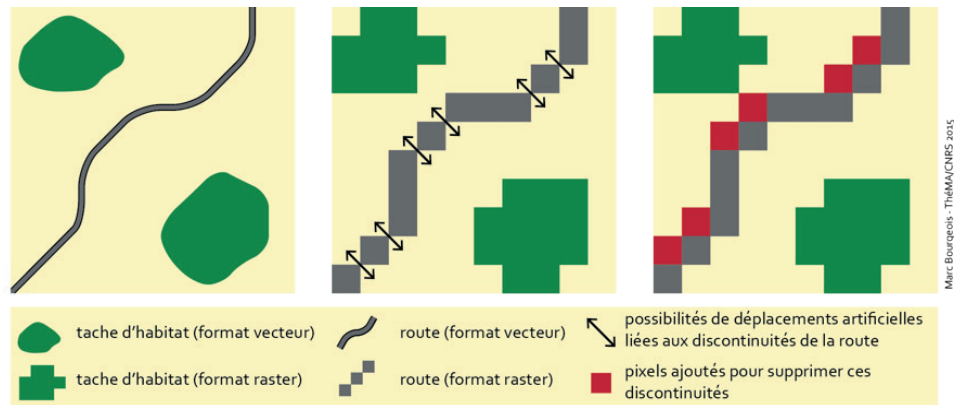


Fig.6 : Illustration du problème de discontinuités créées lors de la rasterisation d'un élément linéaire

Pour résoudre ce problème, deux solutions possibles :

- (1) Faire un buffer autour de l'élément linéaire d'une largeur au moins égale à la résolution choisie de l'image raster, puis rasteriser cette couche « buffer ».

Attention, cette solution n'est pas fiable à 100%, des discontinuités peuvent tout de même apparaître, notamment si la taille du buffer n'est pas assez grande, ou si la forme de l'élément linéaire est trop incurvée. ► à utiliser pour les autoroutes afin d'élargir l'emprise de l'infrastructure (Fig.7)

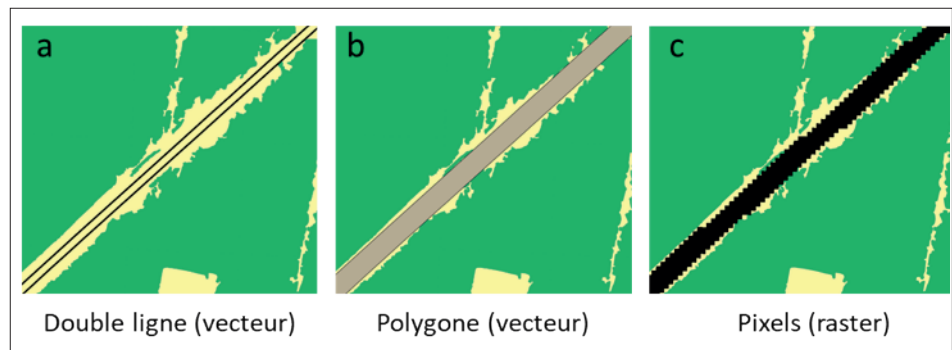


Fig.7 : Application d'une zone tampon (buffer) à l'objet « autoroute » pour passer d'une représentation polyligne (a) à polygone (b) ; puis rasterisation (c).

- (2) **(plus complexe mais fiable à 100%)** Il est possible d'ajouter un paramètre à la fonction de rasterisation permettant de convertir l'élément linéaire + tous les pixels qui touchent la ligne, empêchant ainsi la création de discontinuités (exemple à droite dans Fig.6). Ce paramètre, **-at** signifiant « all touches », n'est pas disponible dans l'interface de la fonction rasterisation, il faut donc lancer la fonction en ligne de commande.



Procédure : après avoir rempli chaque champ de la fonction rasterisation comme indiqué précédemment, copier la ligne de commande de la console GDAL/OGR (surlignée dans l'exemple ci-dessous).

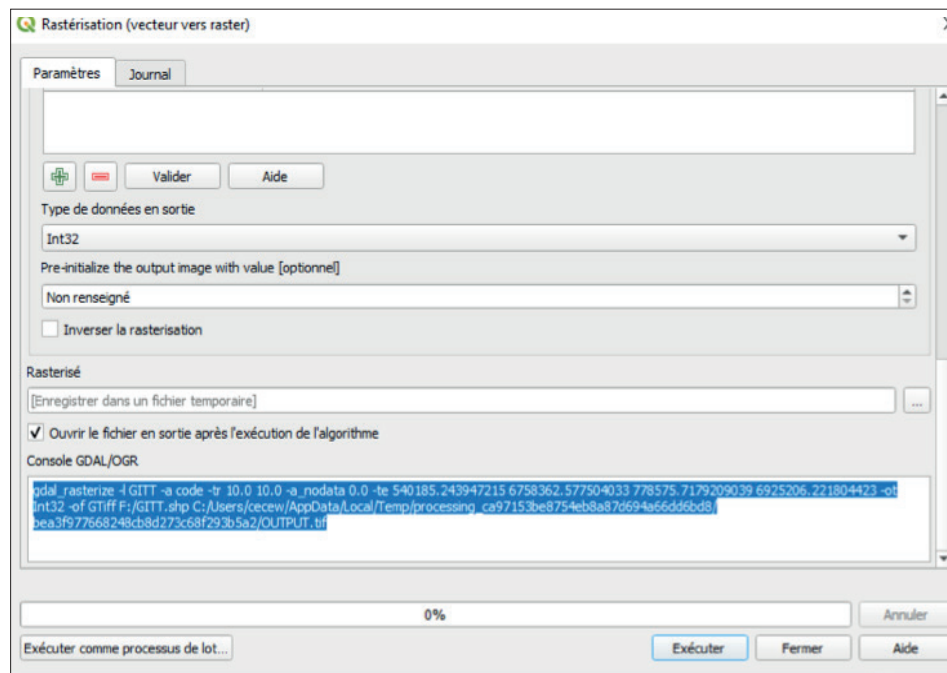


Fig.8 : Fenêtre rasterisation (vecteur vers raster) avec la zone de la console GDAL/OGR surlignée

► Ouvrir la console python

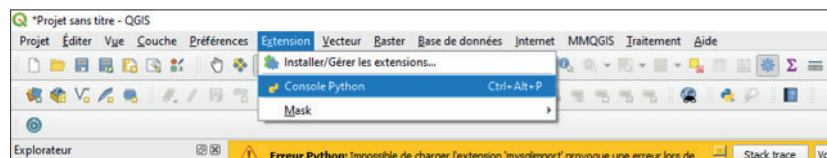


Fig.9 : Onglet pour ouvrir la console python

► Une fois la console python ouverte : taper les lignes suivantes (comme indiqué ci-dessous) :

`import subprocess` (appuyez sur entrée)

`cmd = «coller la ligne de commande ici en _ajoutant _le _-at»` (appuyez sur entrée)

`subprocess.run([x for x in cmd.split(" ") if x != «»])` (appuyez sur entrée)



Fig.10 : La console python ouverte avec les lignes exécutées.

Le fichier créé est sauvegardé dans le répertoire sélectionné dans la fenêtre de rasterisation.



FUSION DES COUCHES RASTER

Une fois chaque couche vecteur rastérisée, et après avoir bien vérifié qu'il n'y a pas de zones non renseignées, les couches raster sont fusionnées avec l'outil Raster/Divers/Fusionner.

L'ensemble des couches raster peut être sélectionné en une fois. L'ordre des couches est important comme mentionné plus haut, car la première couche traitée sera en-dessous de toutes les autres (donc « écrasée » en cas de superposition) et la dernière couche empilée sera celle qui donnera la valeur finale au pixel. Si les couches ont été nommées comme conseillées (01_ ; 02_ ; 03_ etc.), elles seront fusionnées dans l'ordre.

Il est néanmoins possible de modifier l'ordre des couches dans la fenêtre « fusionner », dans le menu « sélection multiple » des couches.

Autres paramètres à renseigner lors de la fusion :

- Type de données en sortie : Format Entier (**Int32**)

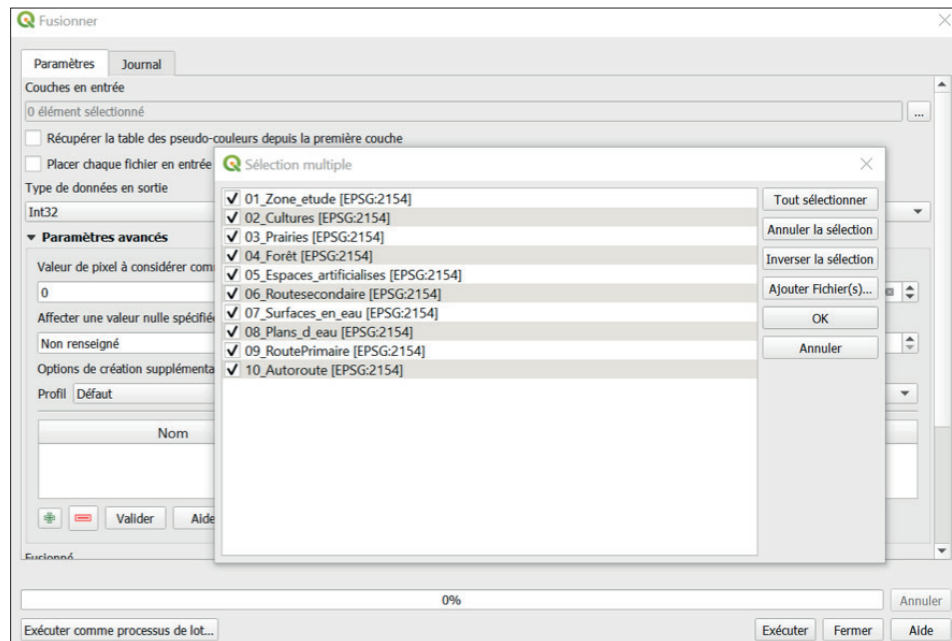
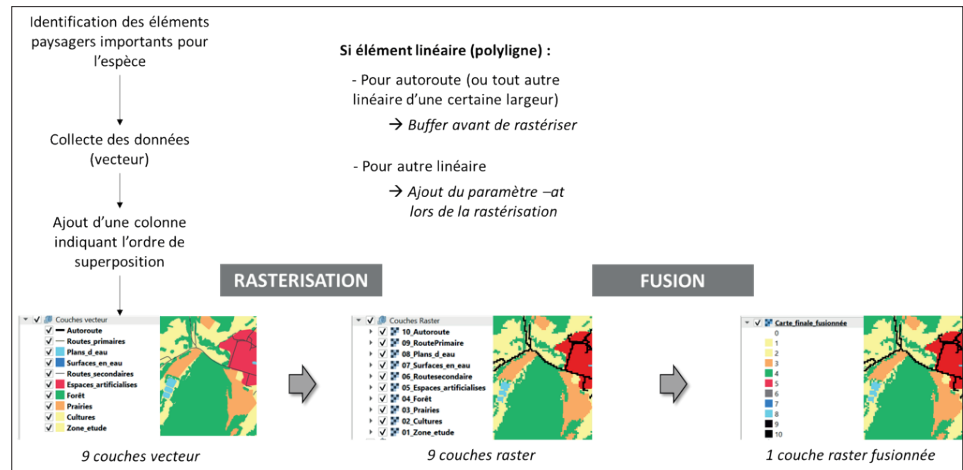


Fig.11 : Fenêtre de l'outil Fusionner dans QGIS 3.4



CONCLUSION

Récapitulatif des traitements pour construire une carte de paysage à importer à Graphab à partir de données vecteur.



LE PROGRAMME GRAPHAB EST TÉLÉCHARGEABLE GRATUITEMENT SUR

[HTTPS://SOURCESUP.RENATER.FR/
GRAPHAB.](https://sourcesup.renater.fr/graphab)

 Télécharger et installer Java 8 ou + (java.com).

Installer de préférence la version 64 bits de Java.

Télécharger graphab-2.4.jar

Lancer graphab-2.4.jar en double-cliquant dessus.

CONTACT

CELINE CLAUZEL, MAÎTRE DE CONFÉRENCES
UNIVERSITÉ DE PARIS (DIDEROT)
LADYSS UMR 7533 CNRS
celine.clauzel@u-paris.fr

REALISATION

CÉLINE CLAUZEL, CAROLE GABER, CLAIRE GODET

CONCEPTION GRAPHIQUE

SNPN
44 rue d'Alésia, 75014 Paris

Ce projet a été mené avec le concours financier de

