



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Direction régionale
de l'Environnement,
de l'Aménagement
et du Logement

PROVENCE
ALPES-CÔTE D'AZUR

Saisie des cours d'eau police de l'eau

Mathieu Rajerison & Michel Privat
RØunion UIC · Jeudi 6 Juillet 2016



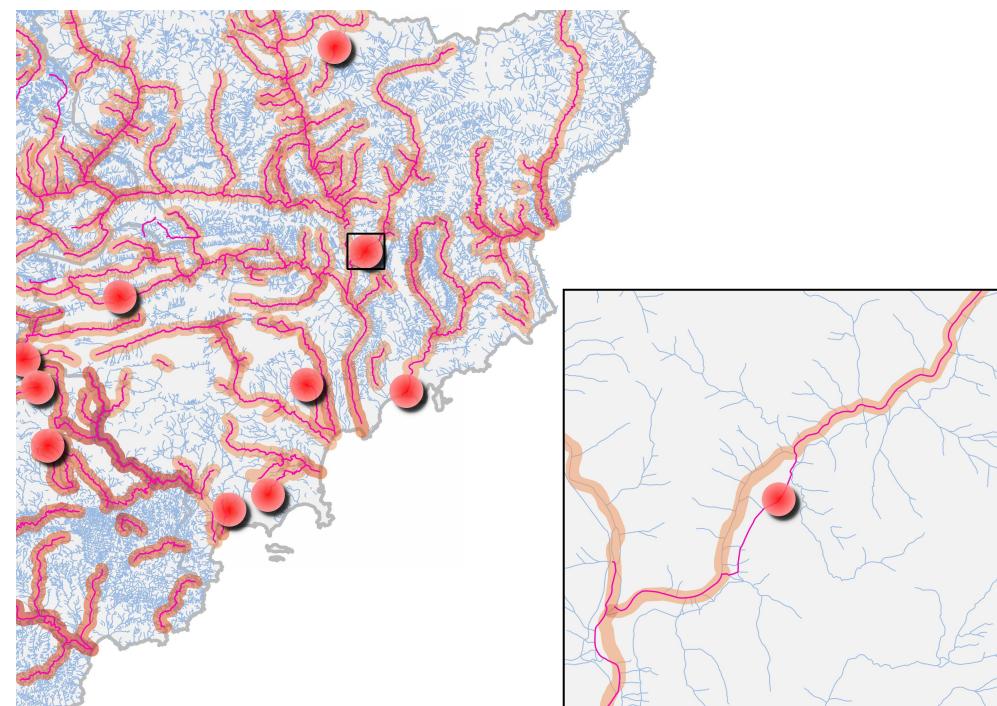
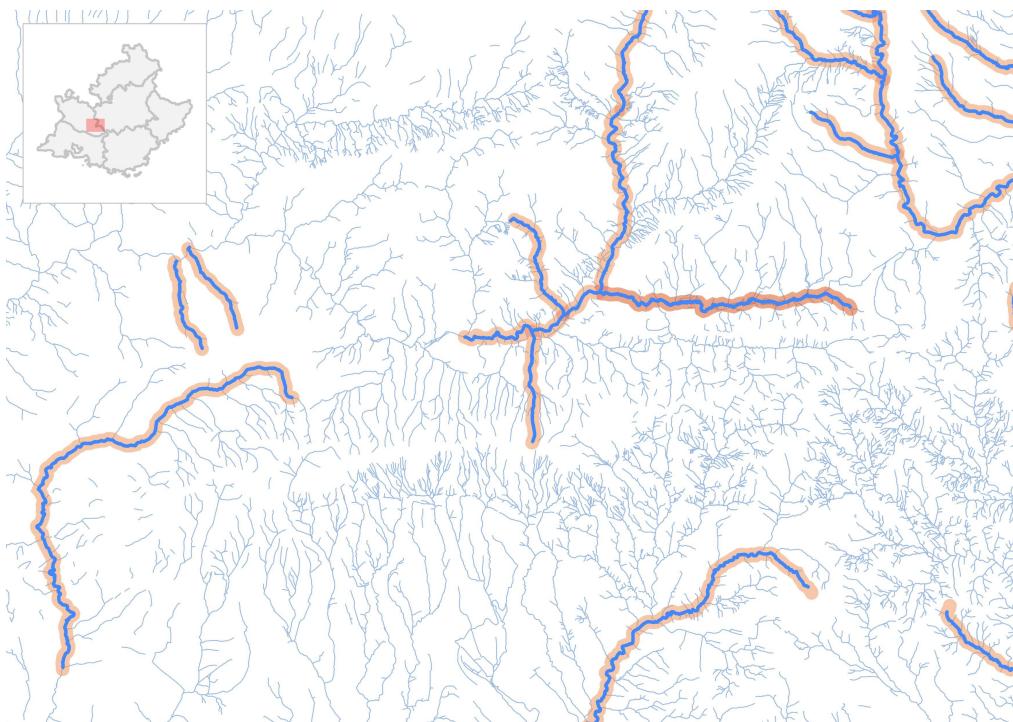
PrØambule:: la premiØre phase d'appariement des donnØes cours d'eau

Appariement de donnØes exogtnes rØalisØes sur la BDCARTHAGE, · la BDTOPO 151, en vue de l'identification de cours d'eau::

- 1 - Les **fraytres**
- 2 - Les **rivières du SDAGE**
- 3 - Les **cours d'eau classØs en Liste 1**

Mise · disposition des donnØes + documentation relative pour chaque DDT(M) de PACA sur page de tØlØchargement locale

Utilisation du routing pour l'appariement

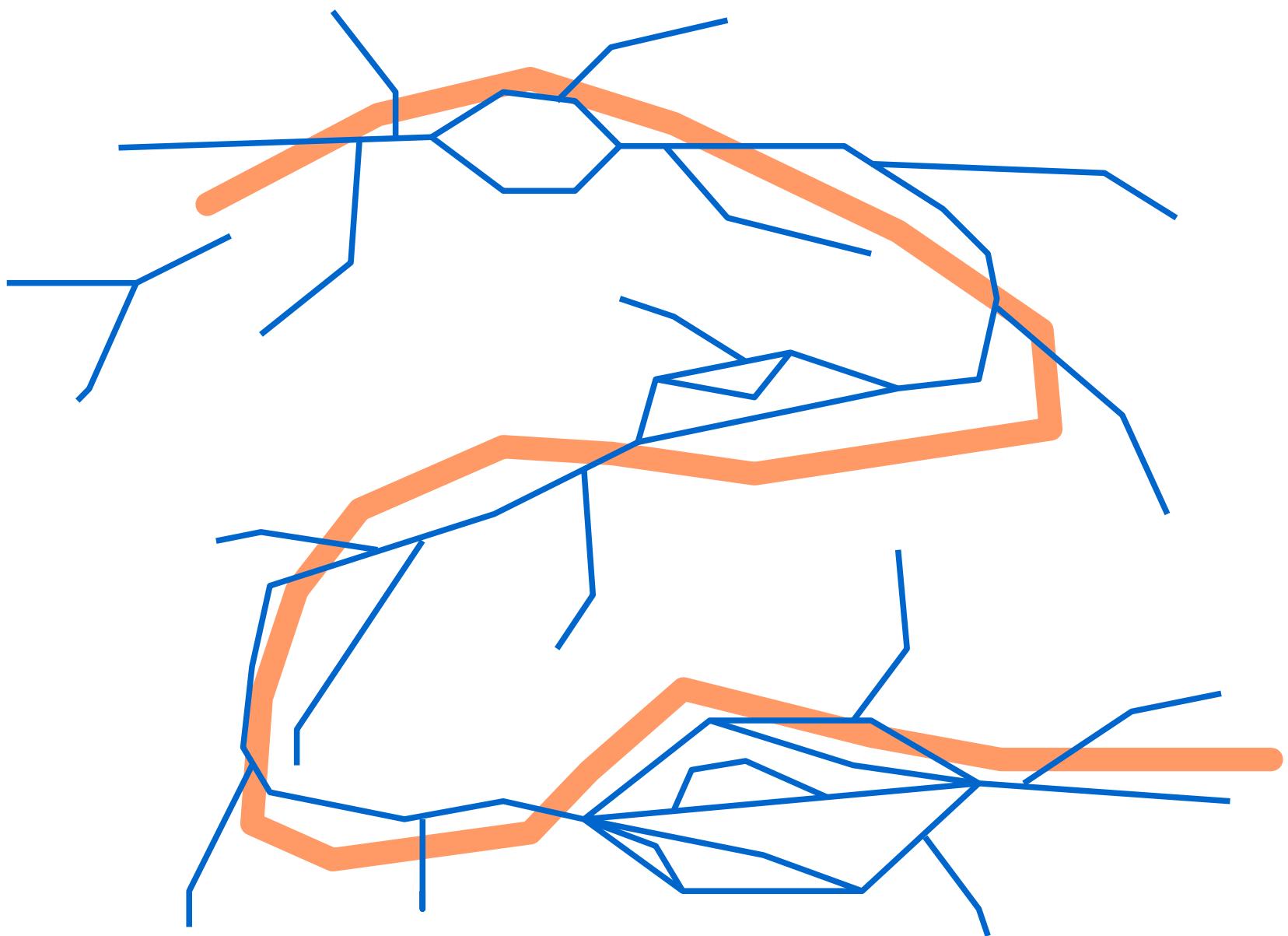


Légende:

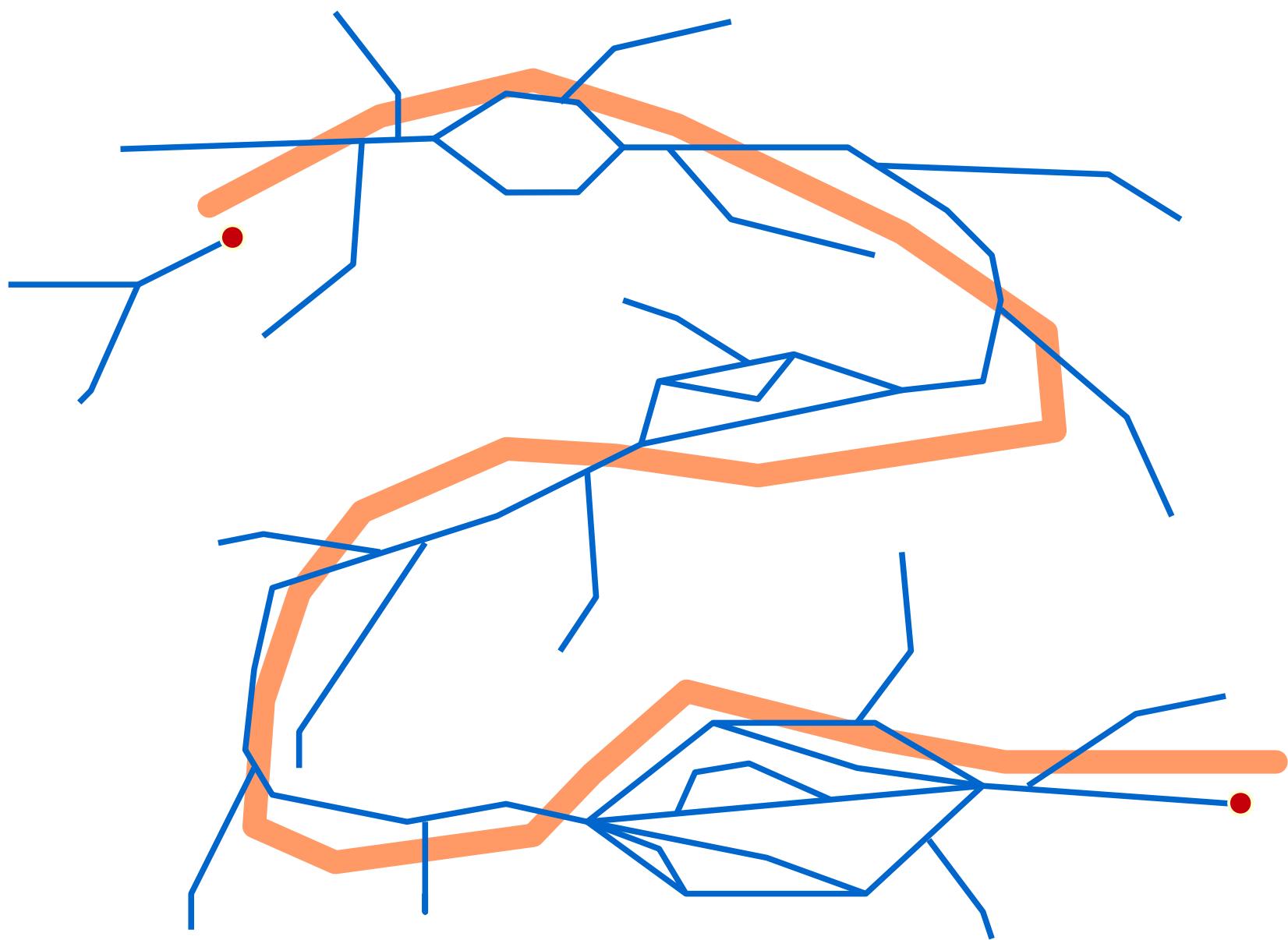
**Bdtopo
151**

Couche · apparier

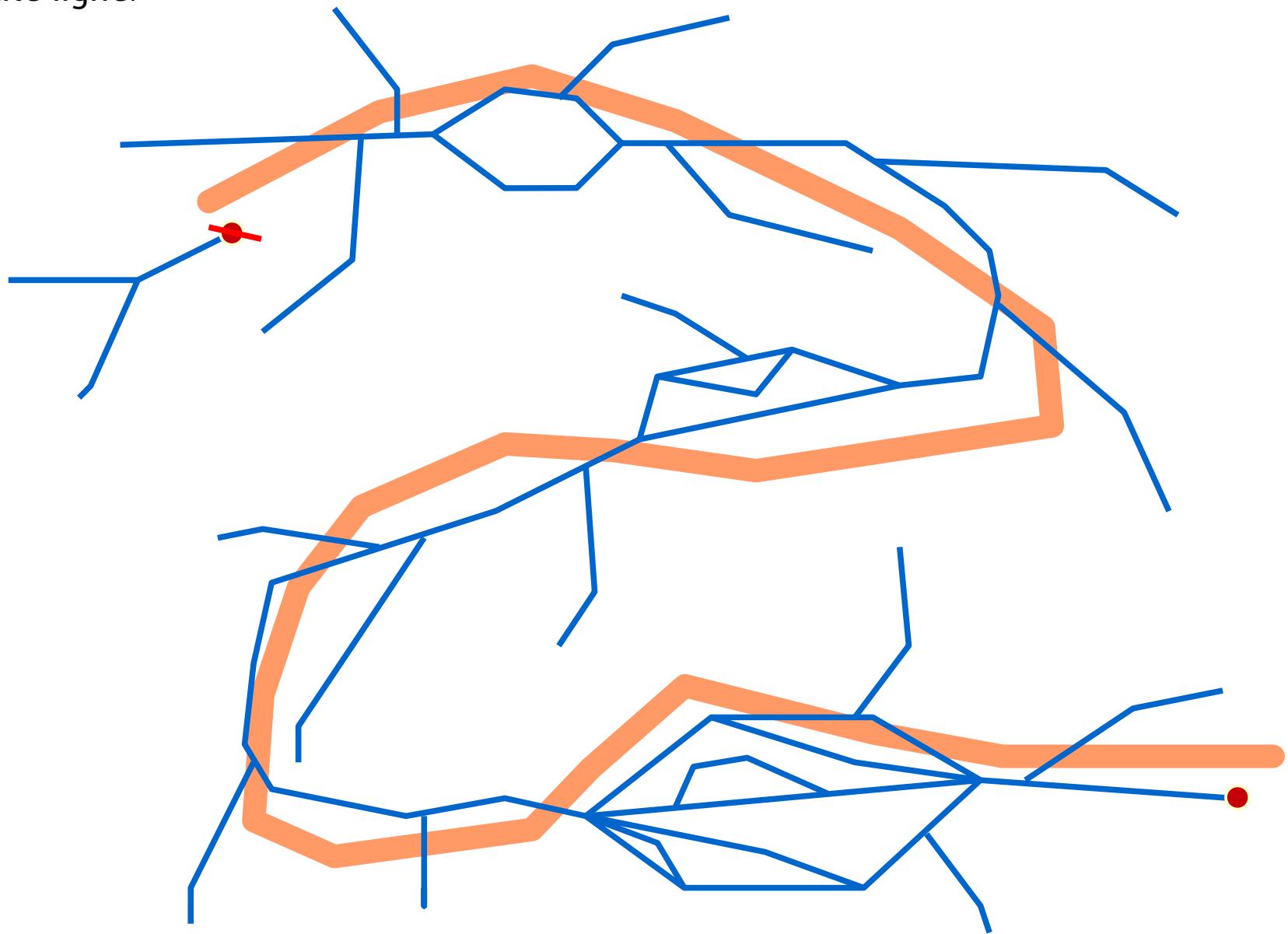
(fraytre, cours d'eau en liste 1,
ou masses d'eau rivitres du SDAGE)



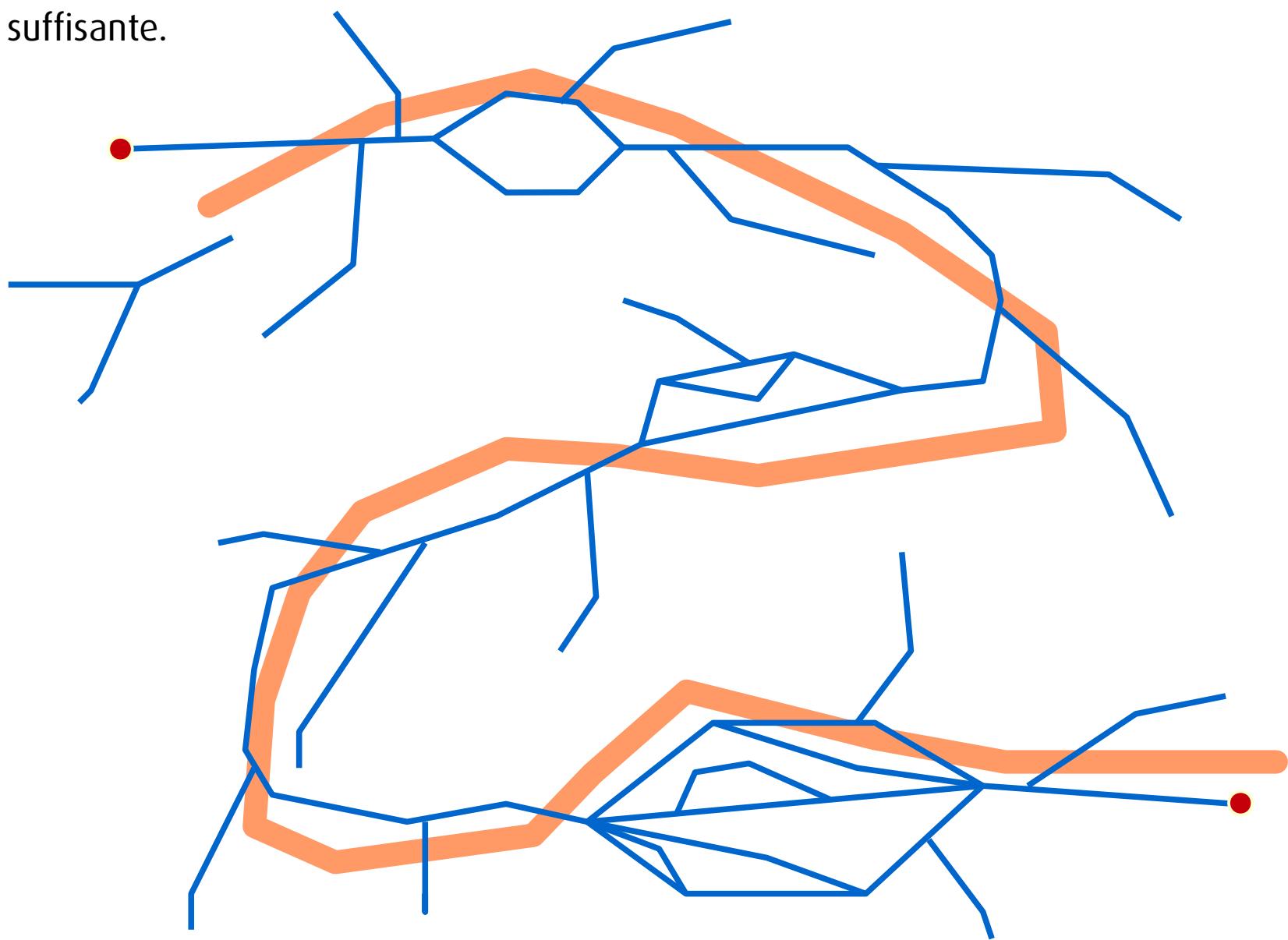
La première étape consiste à déterminer les extrémités de la BDTOPO les plus proches de celles de la couche de référence et appairer.



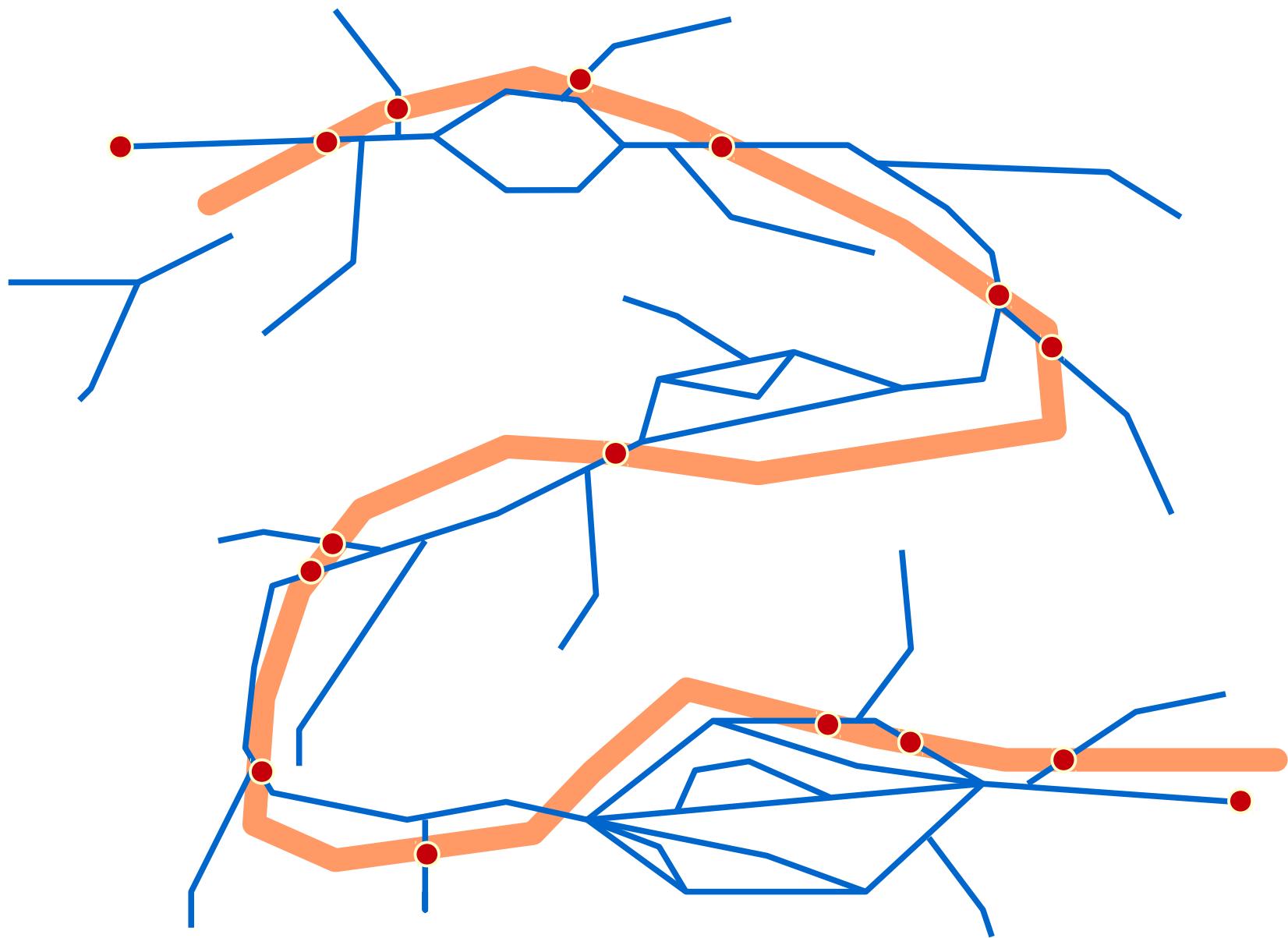
Les points ne sont
pas retenus s'ils
appartiennent à
une petite ligne.



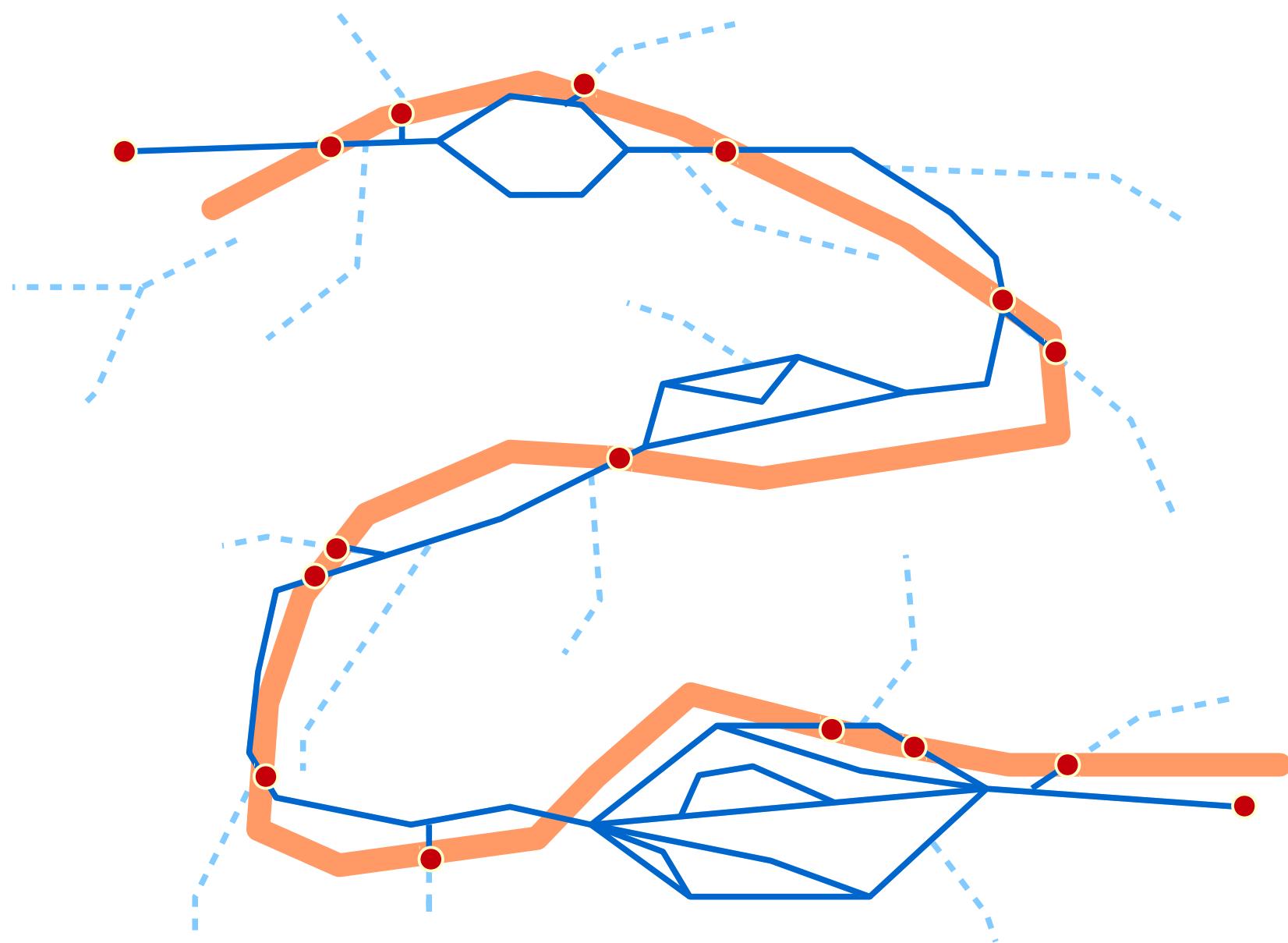
On cherche alors le point le plus proche suivant appartenant à une ligne de longueur suffisante.

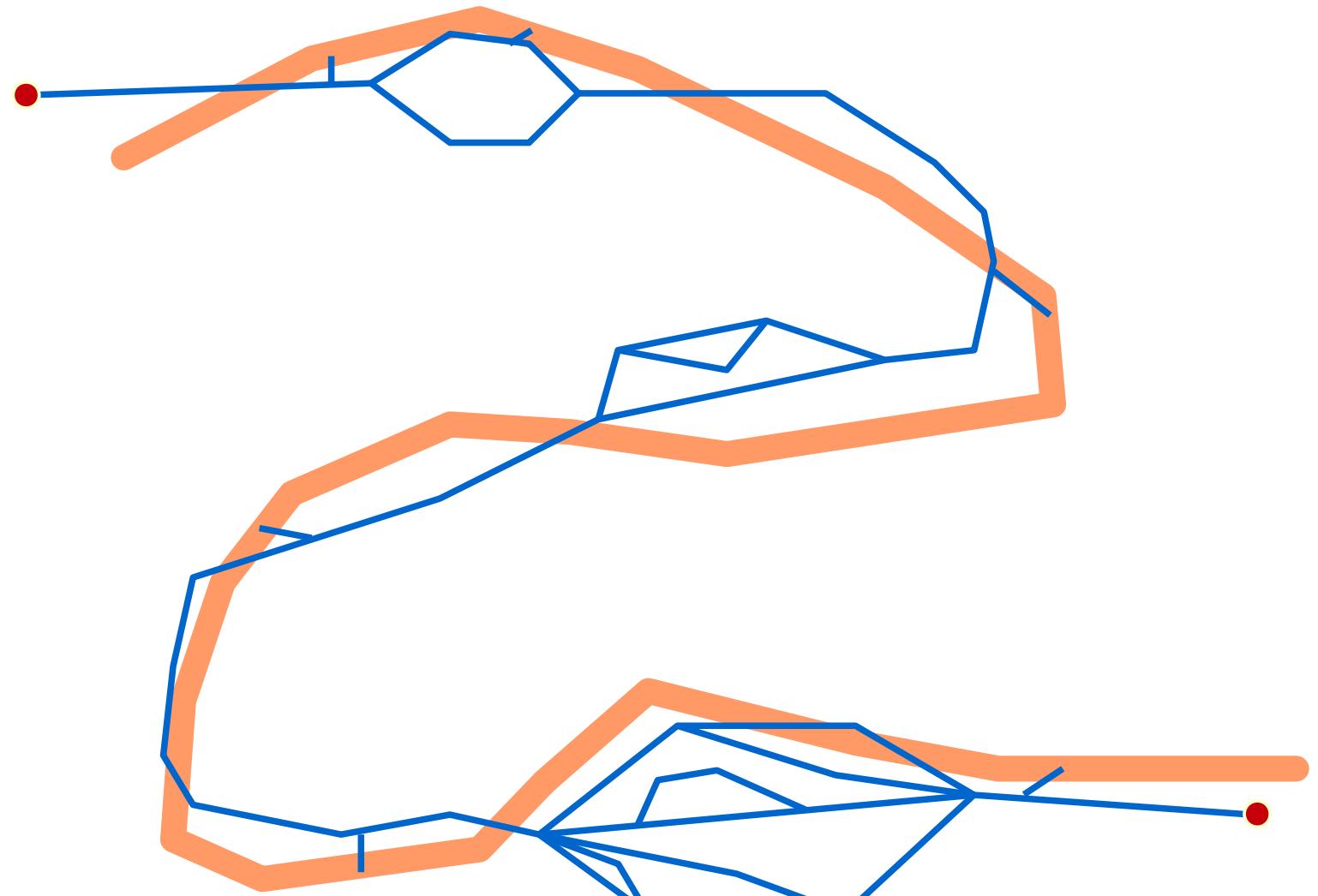


Par la suite, nous détectons tous les endroits où la BDTOPO croise la ligne de référence. Ces points de croisement constitueront des points pivots pour les prochains calculs.

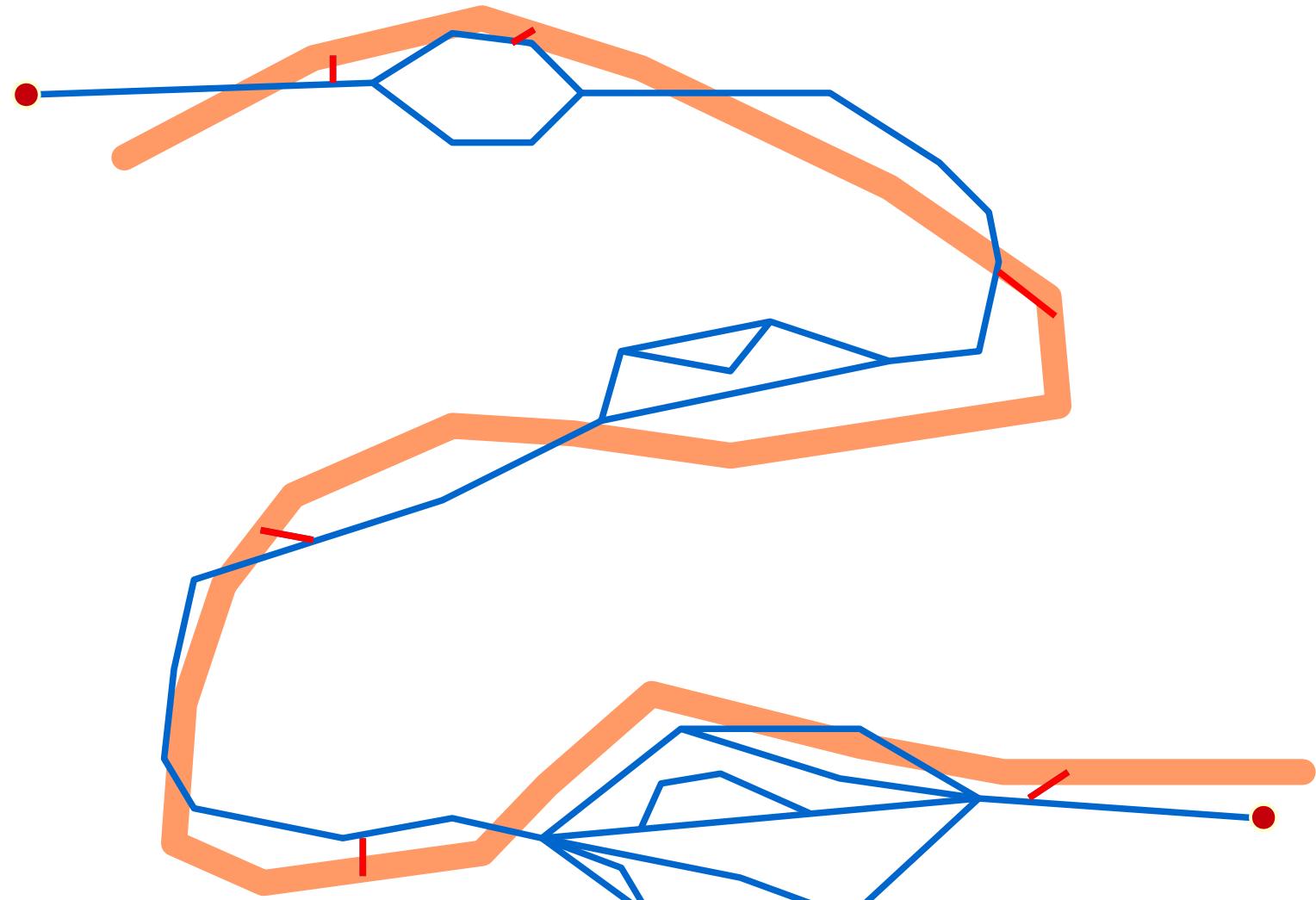


En sélectionnant uniquement les chemins qui permettent d'aller d'un point pivot à un autre, nous constituons un réseau BDTOPO pur.

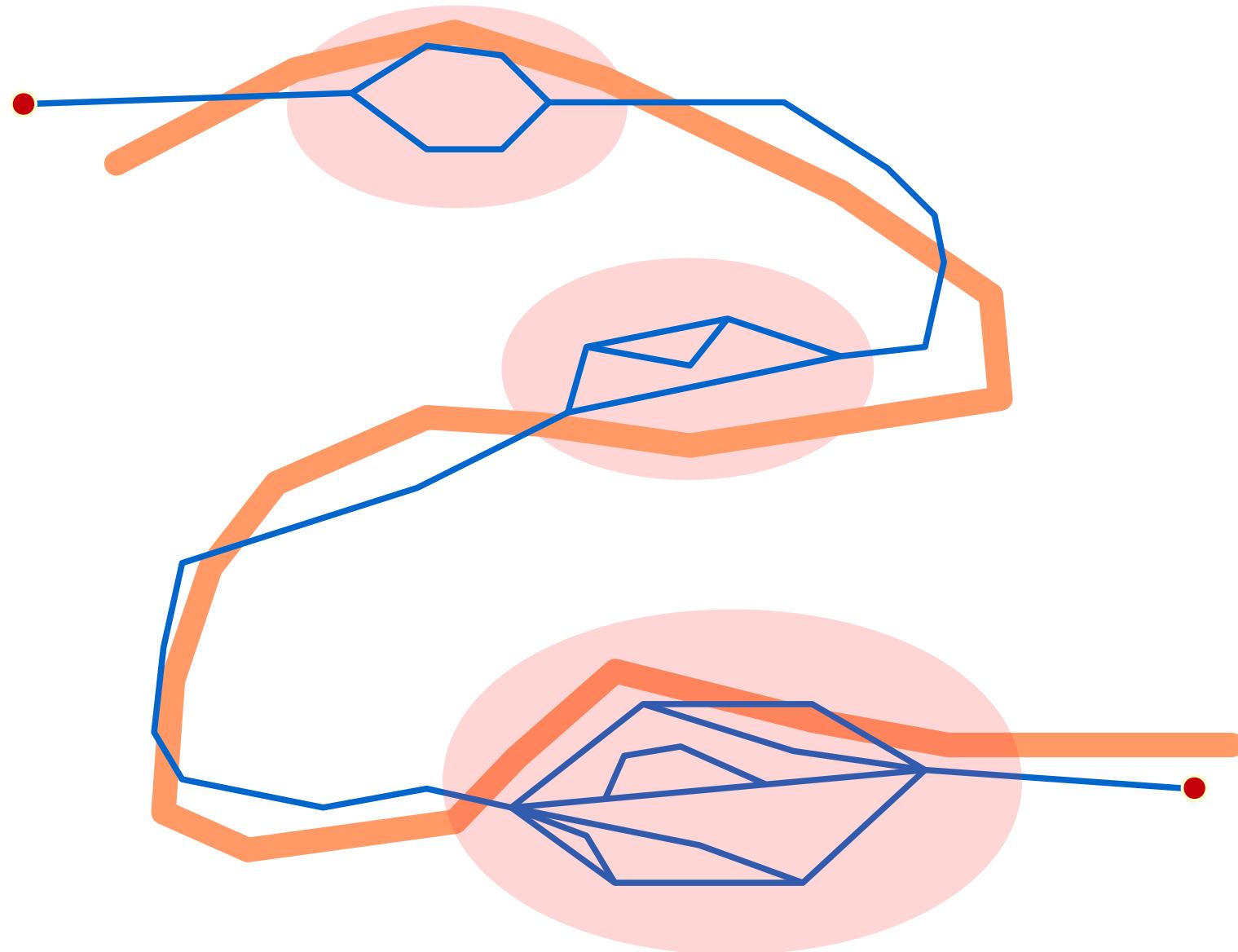




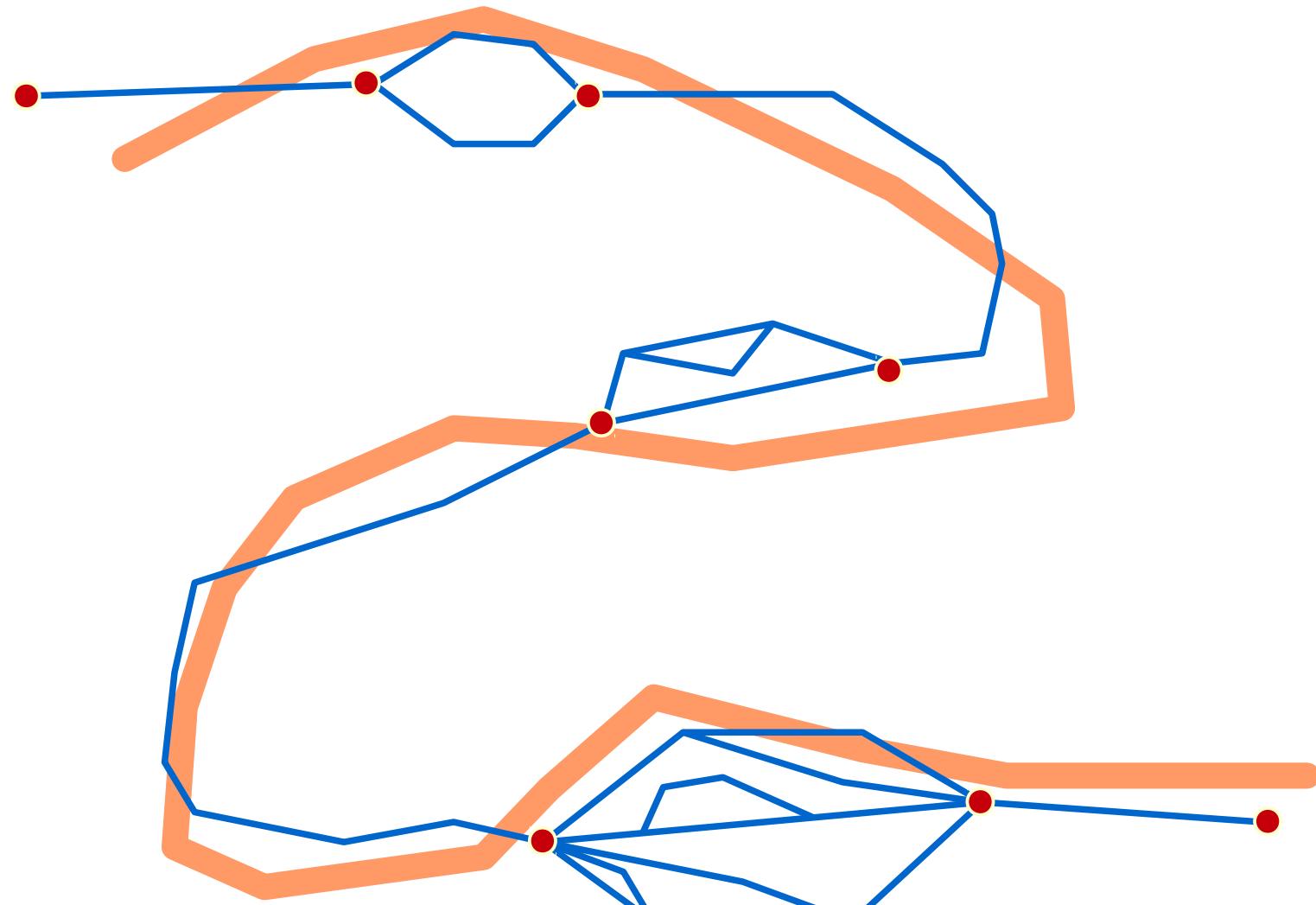
Nous remarquons quelques artefacts: des bouts de ligne isolés (correspondant dans la théorie des graphes à des noeuds feuilles). Nous allons supprimer ces arcs.



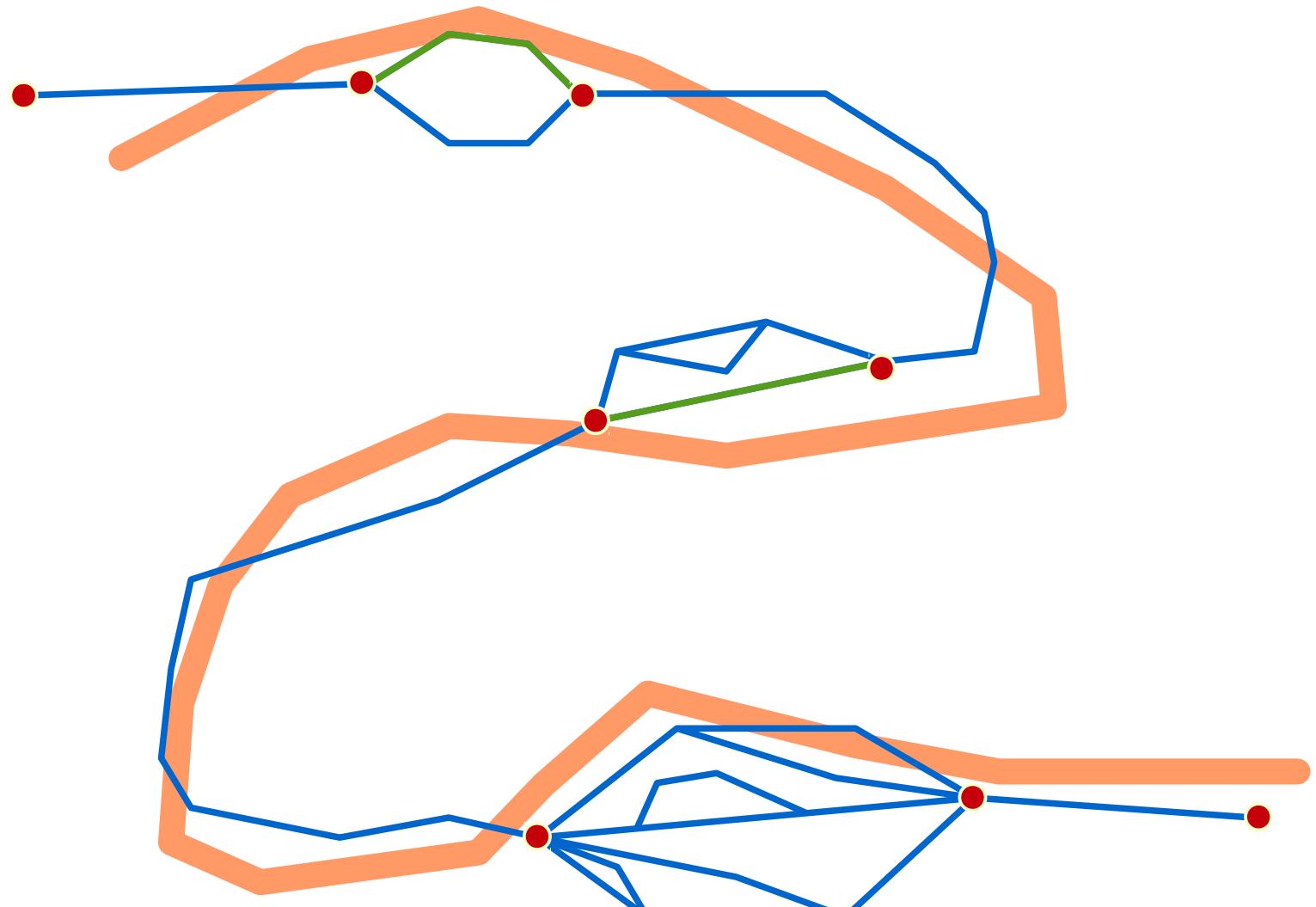
Nous voyons qu'il y a plusieurs chemins possibles au niveau de ce qui s'apparente · des boucles.

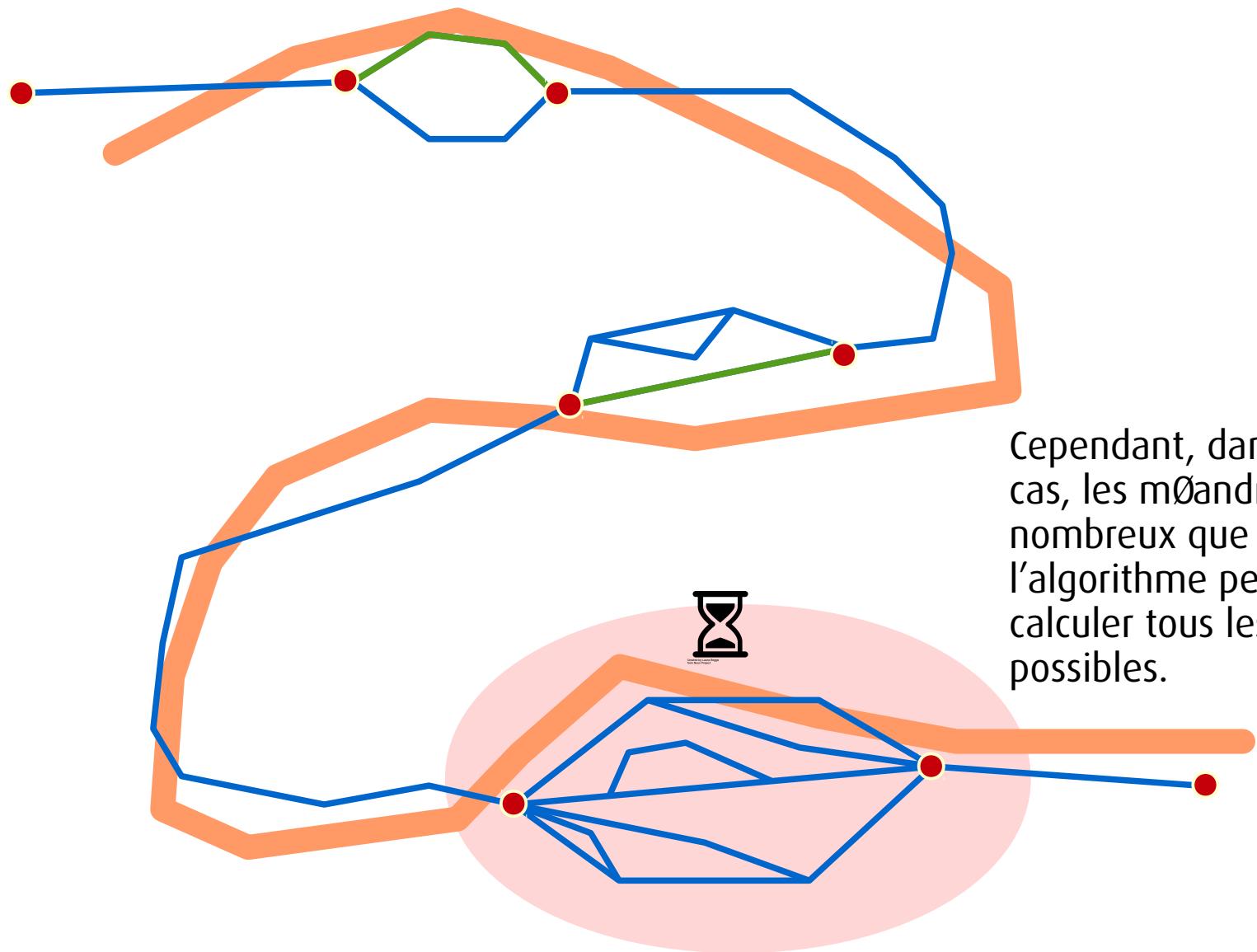


Nous nettoyons encore le graphe. Aussi, nous déterminons les points carrefour qui débutent (ou finissent) ces boucles.

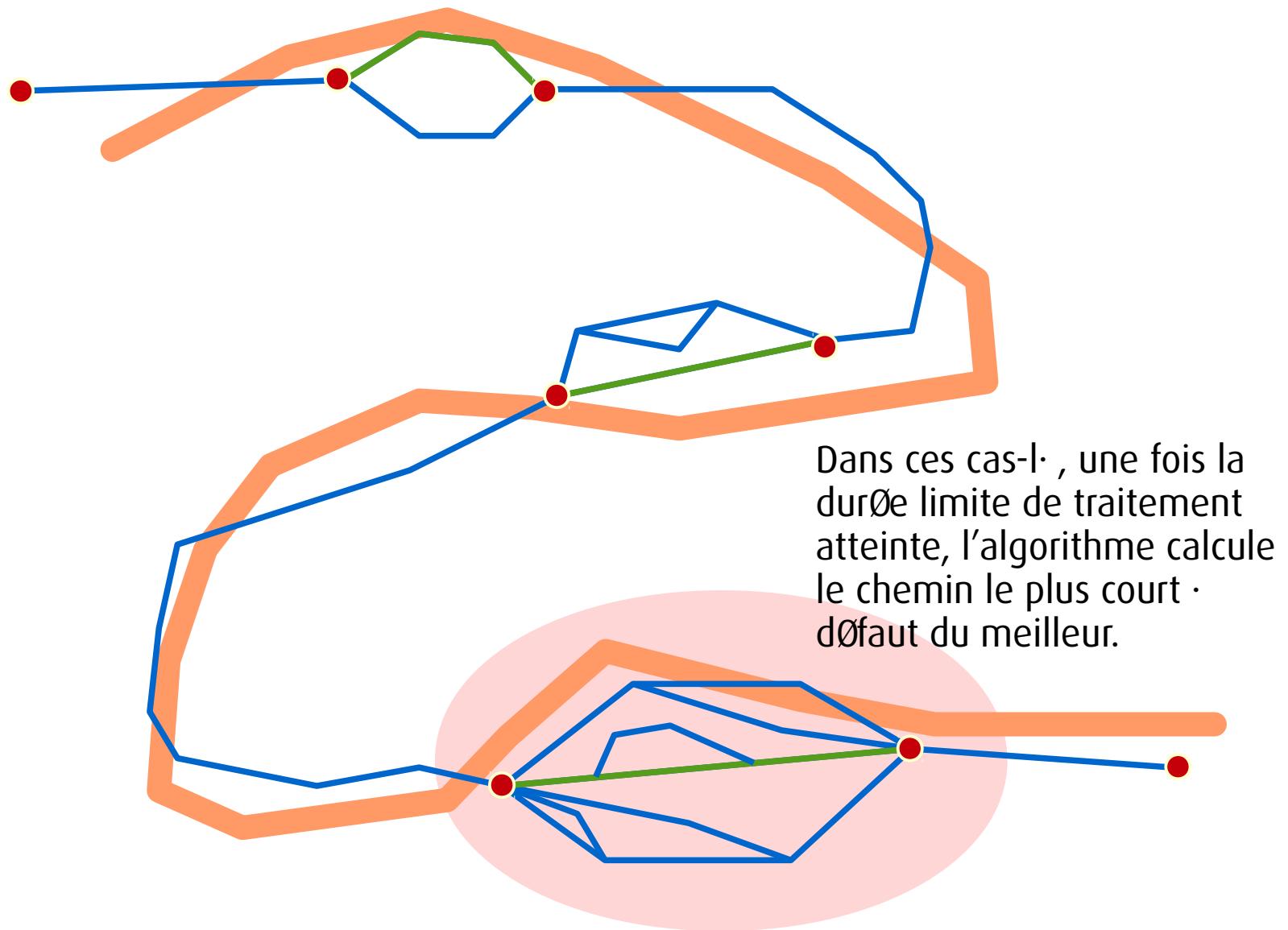


Tous les chemins sont calculés entre les paires de points carrefour. Pour chaque paire, un calcul de recouvrement permet de sélectionner l'arc le plus proche de la ligne de référence.

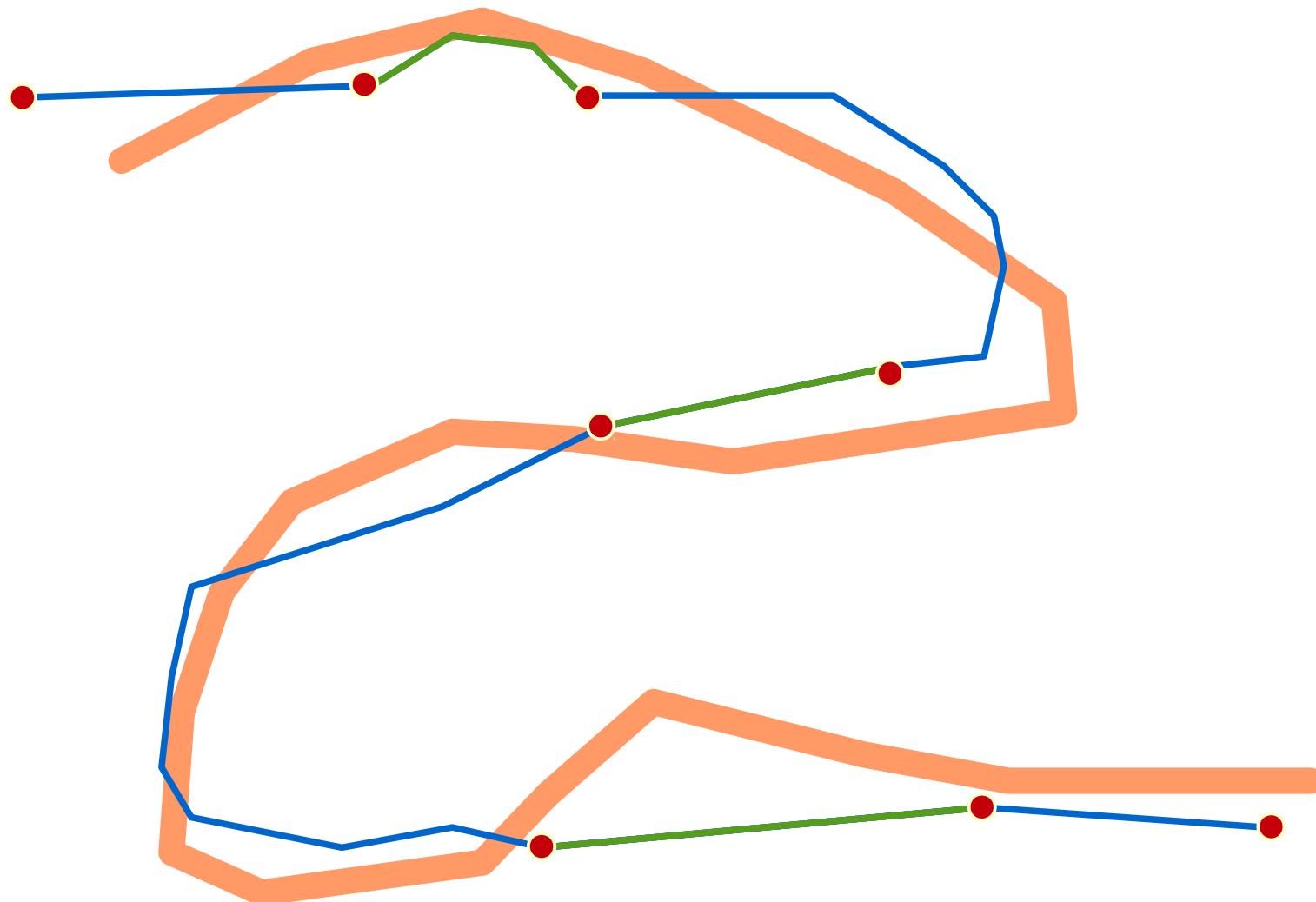


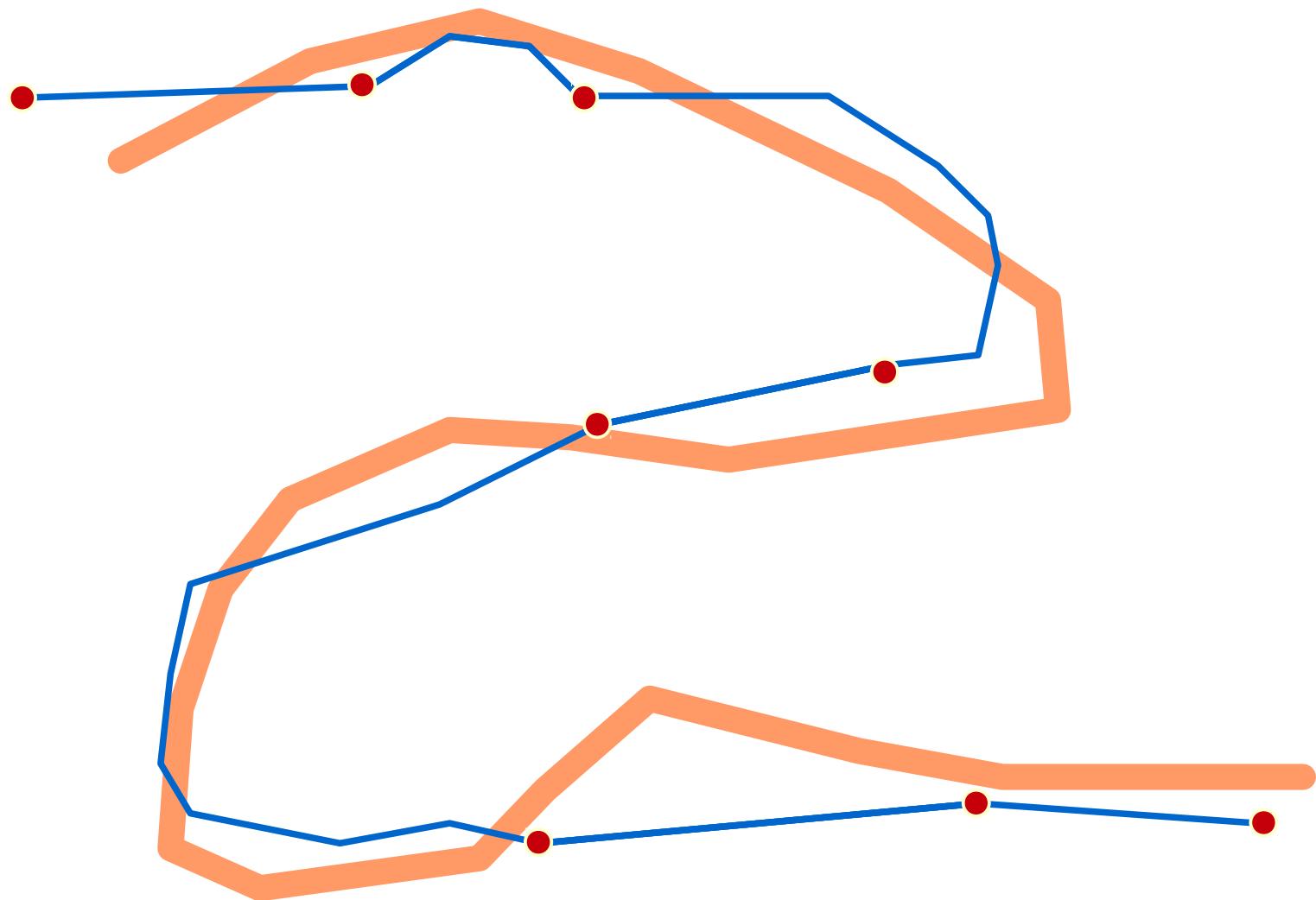


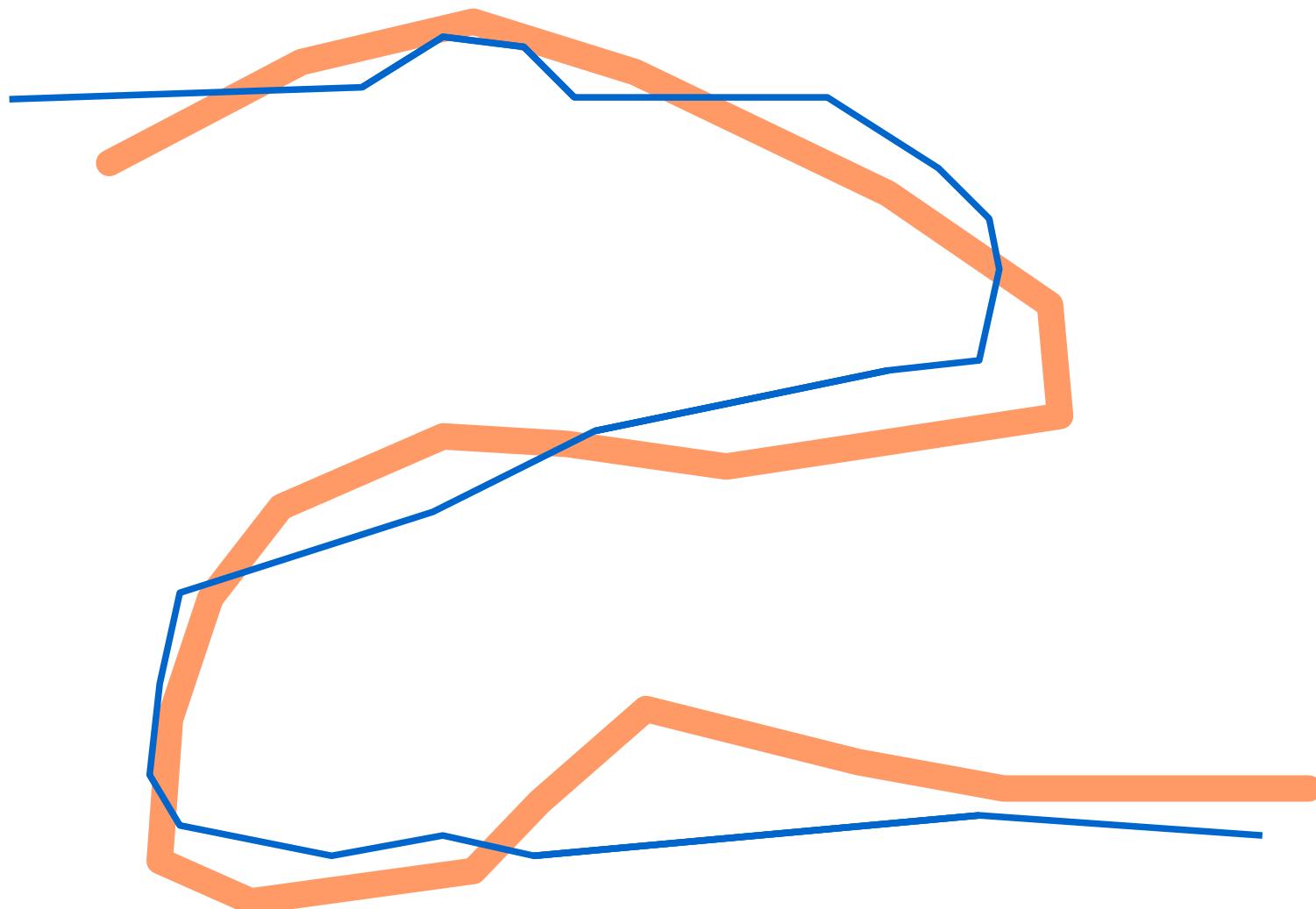
Cependant, dans certains cas, les mØandres sont si nombreux que l'algorithme peine à calculer tous les chemins possibles.



Ca y est, notre chemin a ØtØ constituØ.

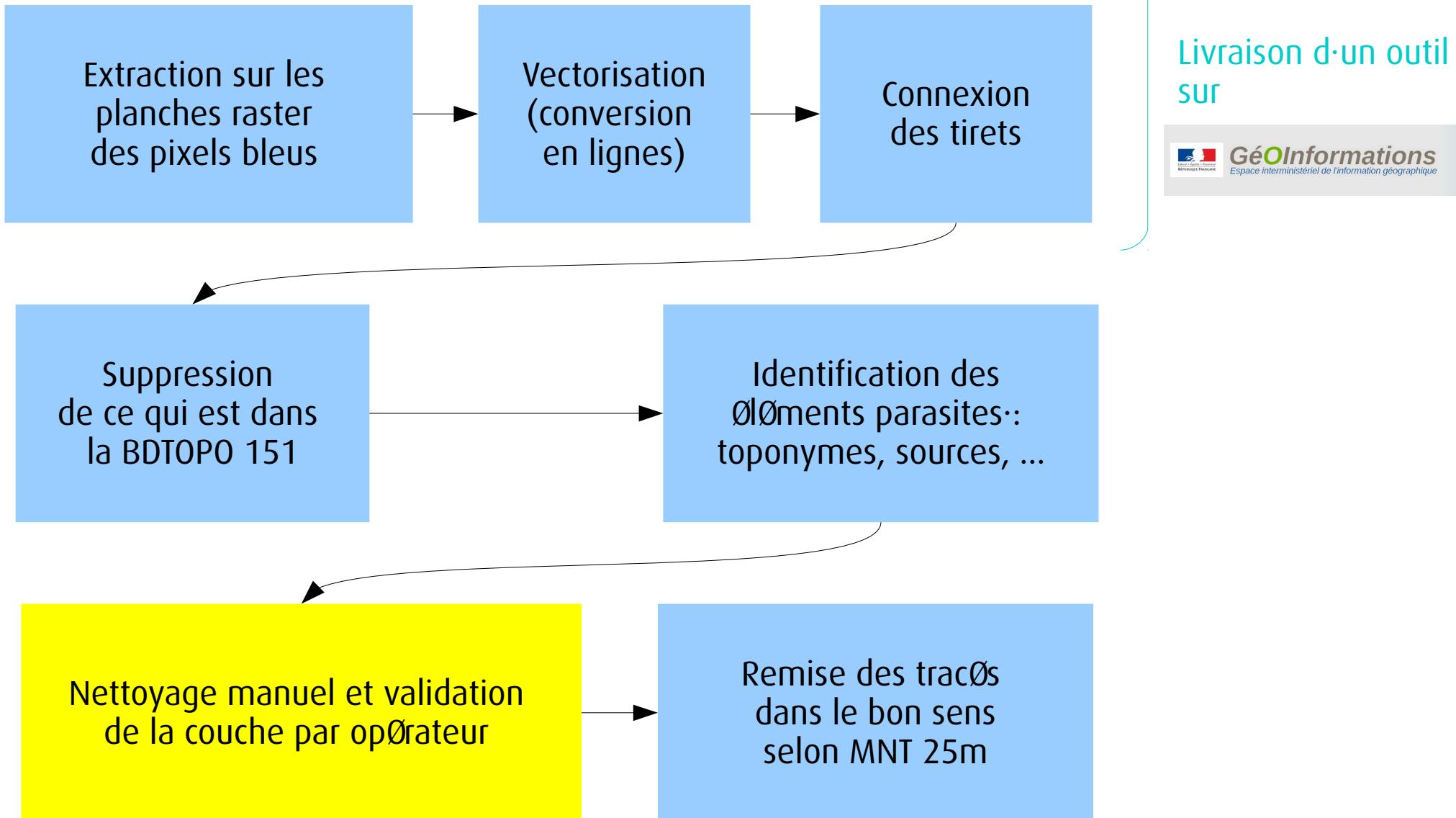




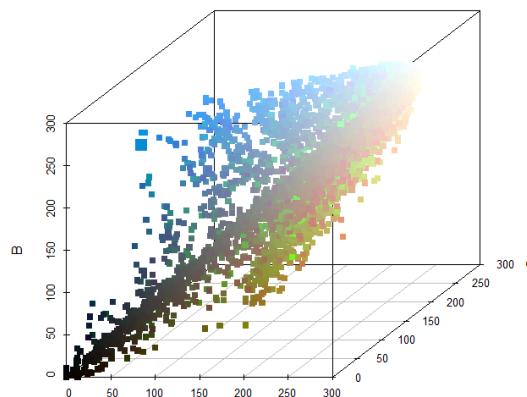
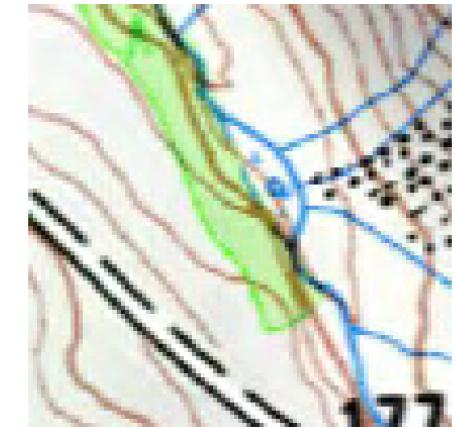
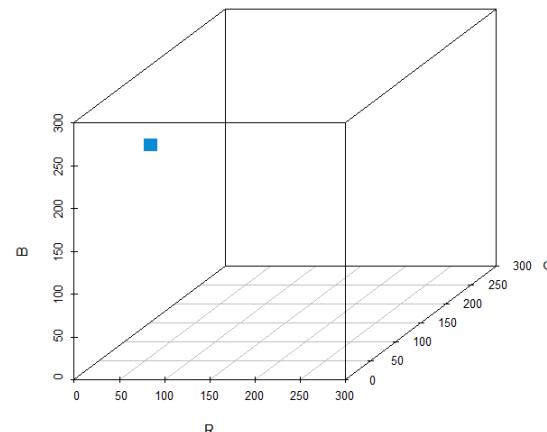
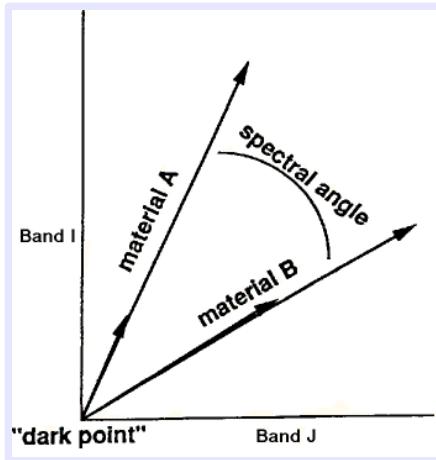


La seconde phase de complétude des cours d'eau

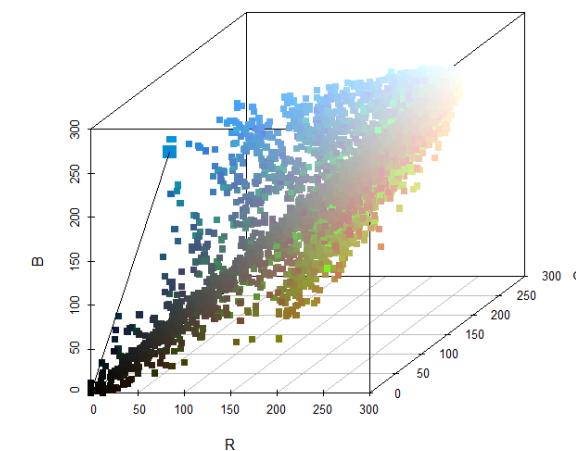
Fournir une couche de complétude des cours d'eau apparaissant sur les planches SCAN 25 historiques type 93.



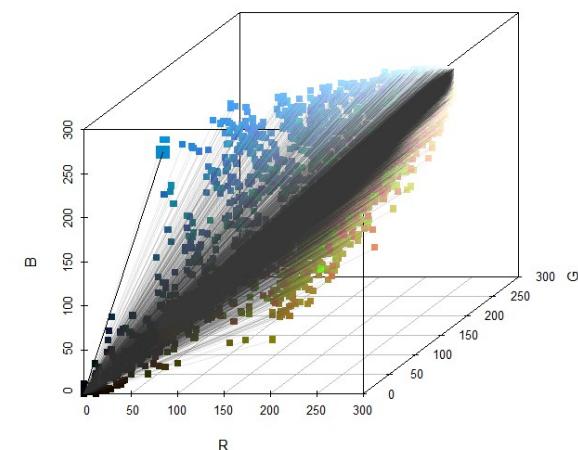
Extraction sur les planches raster des pixels bleus



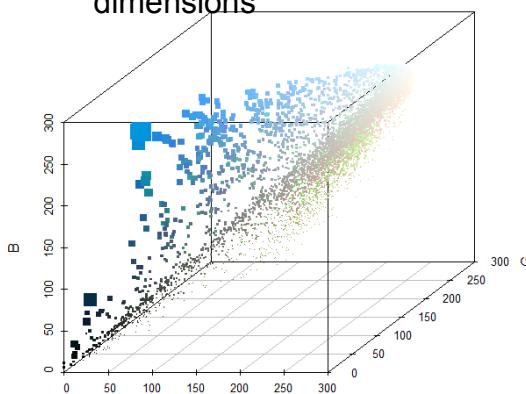
Voici l'image représentée dans un espace RGB à trois dimensions



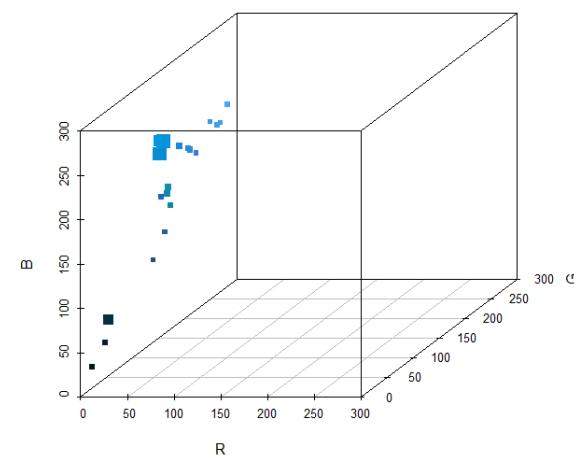
L'angle de référence du pixel bleu est déterminé



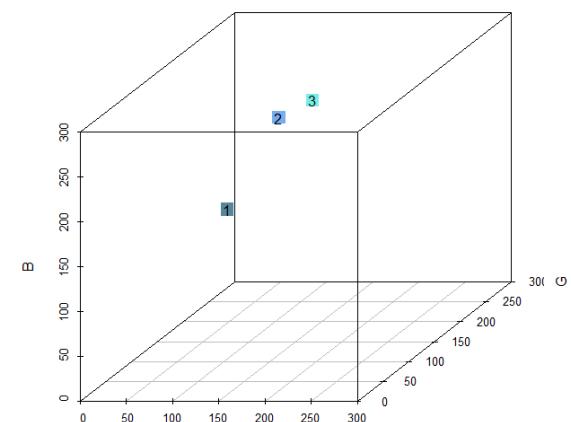
Tous les angles sont calculés



Les pixels se voient attribuer différentes valeurs d'angle. Ici, les pixels avec les angles les plus proches du pixel de référence apparaissent plus gros



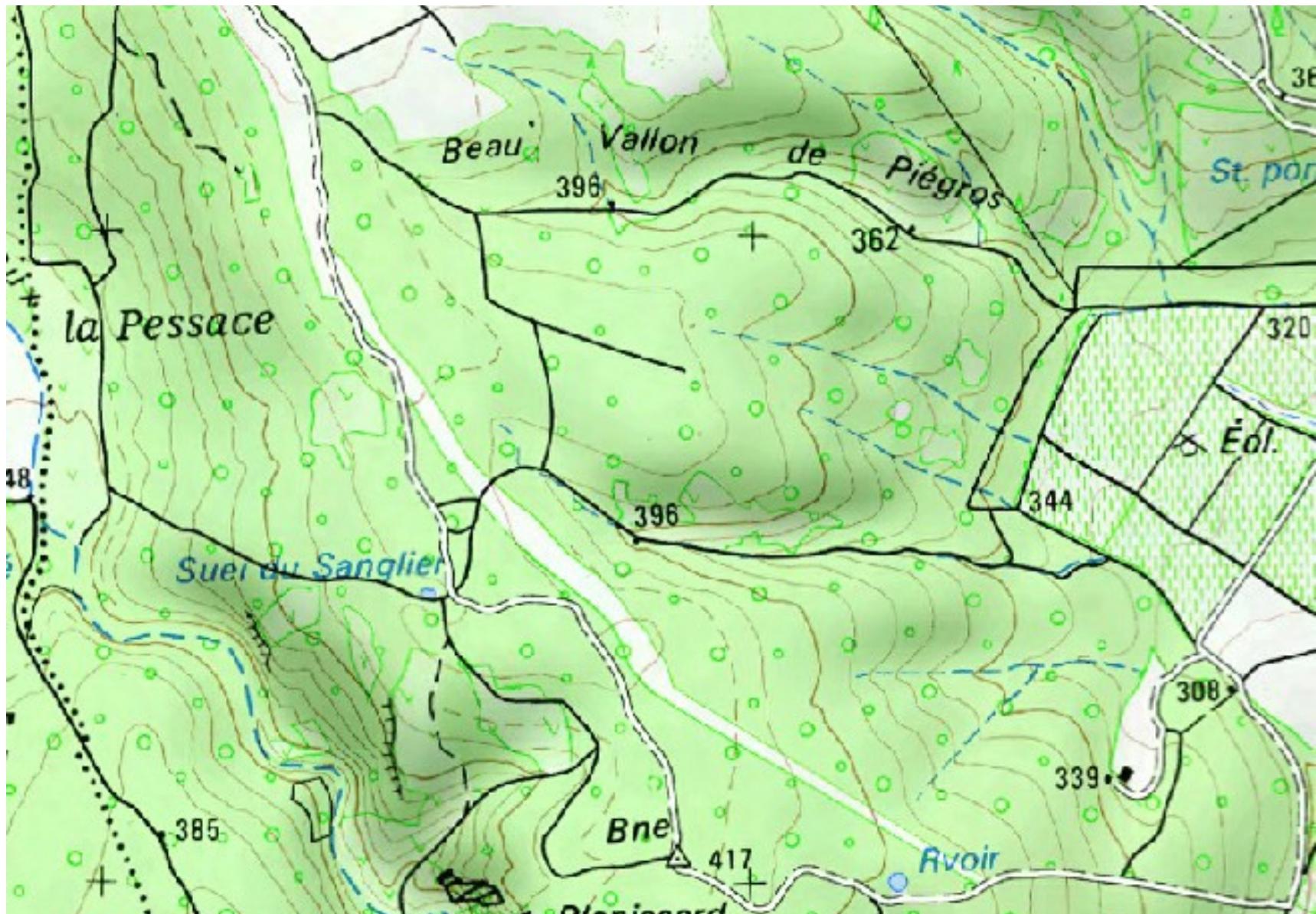
Les valeurs les plus faibles sont retenues



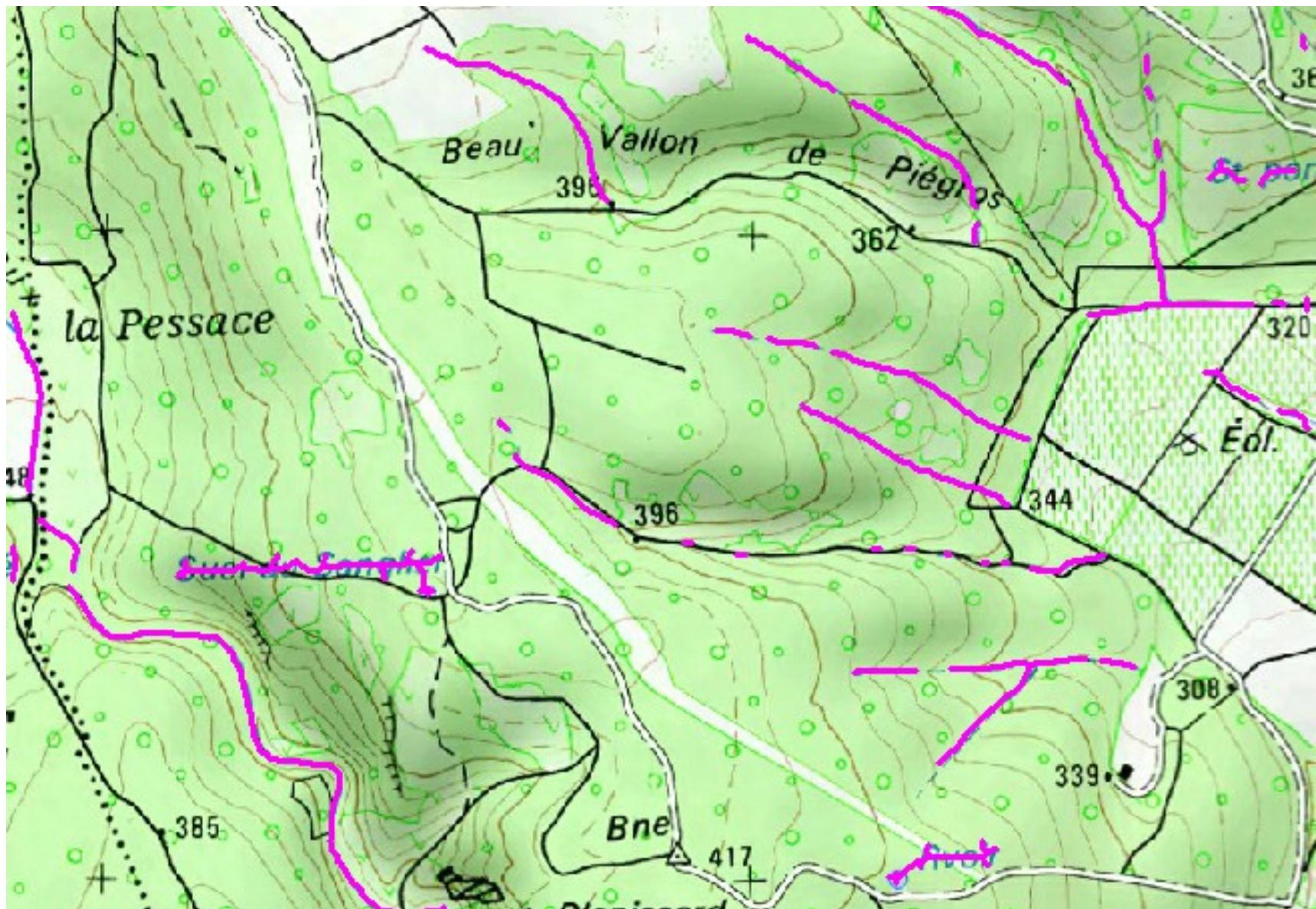
On effectue le calcul sur les autres pixels de référence

Image d'origine

Vectorisation



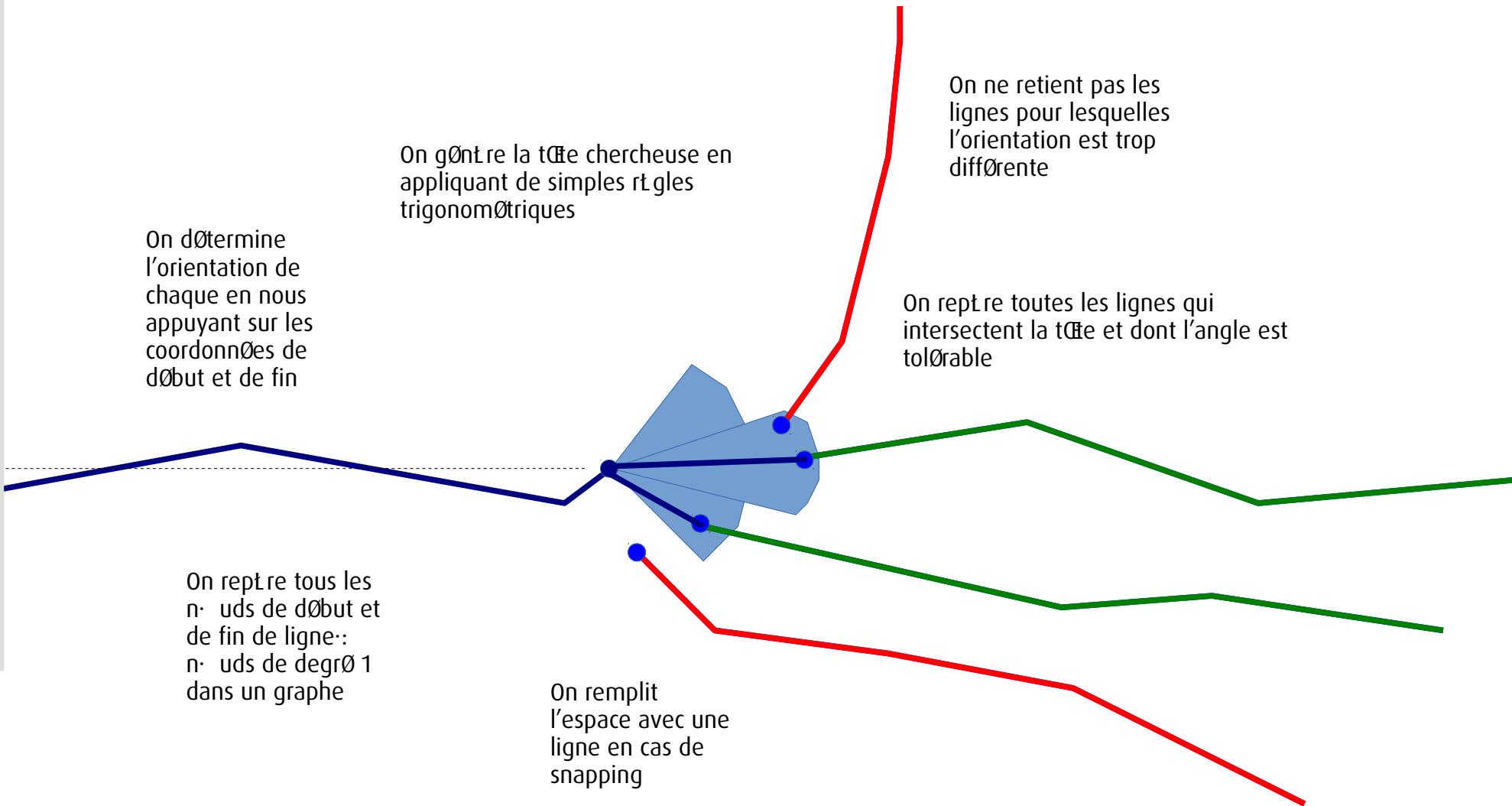
Vectorisation



Le thinning, préambule à la vectorisation sous forme de lignes vise à éroder les pixels du raster jusqu'à avoir des lignes de **1 pixel de large**. Un nettoyage est ensuite réalisé afin d'éliminer les **scories** : petites branches associées aux lignes.

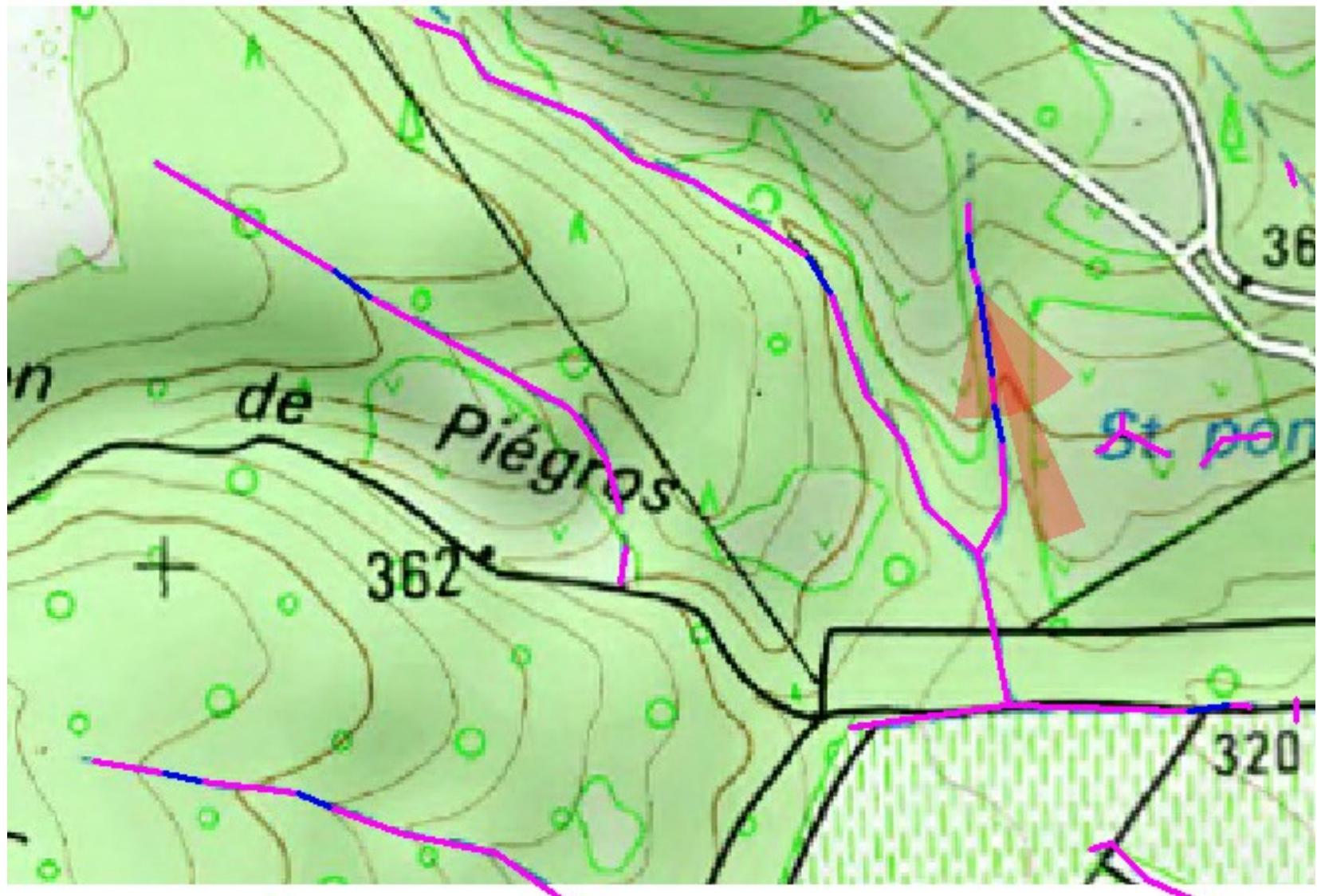
Accrochage directionnel

Connexion des tirets

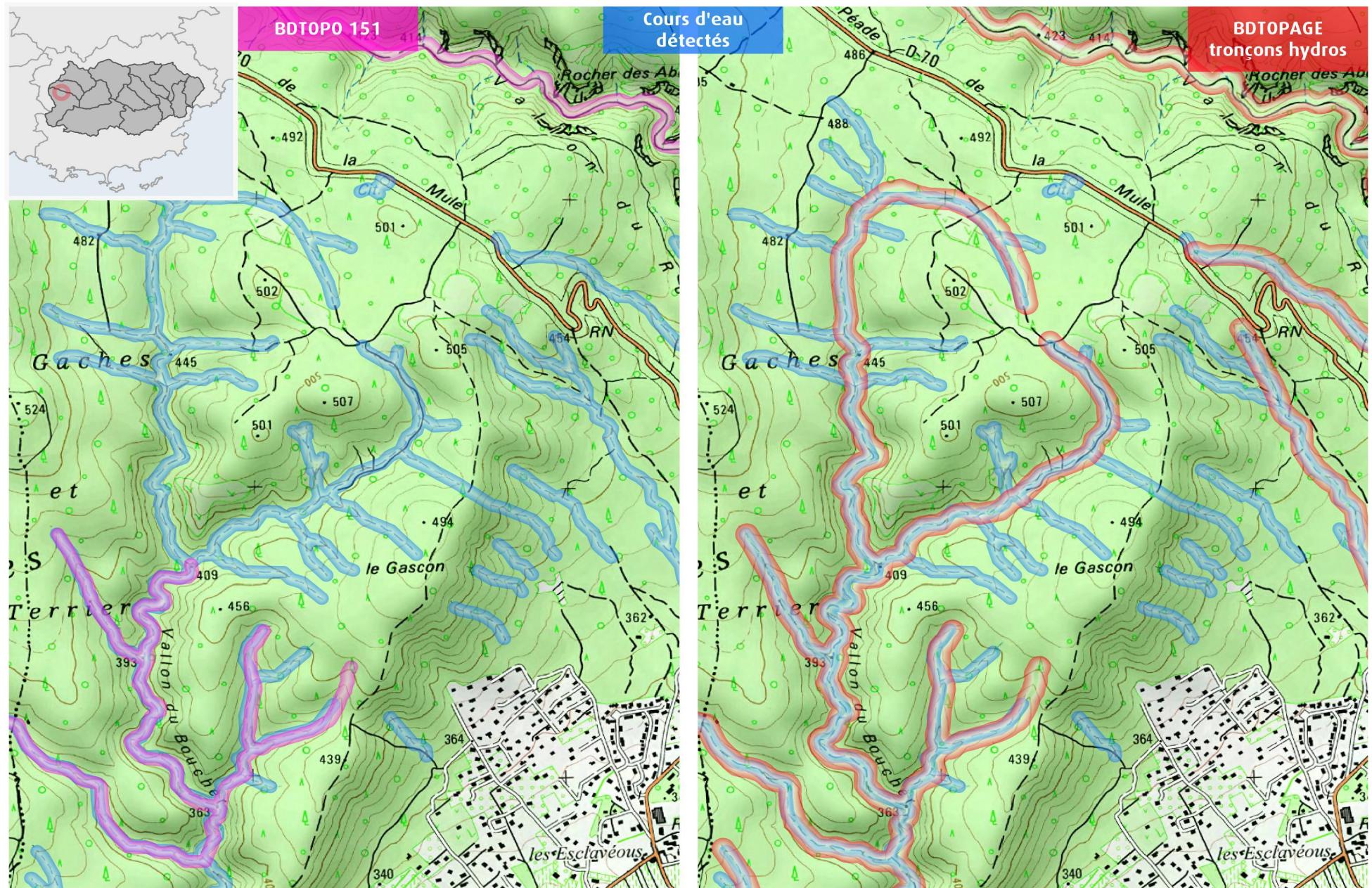


Accrochage directionnel

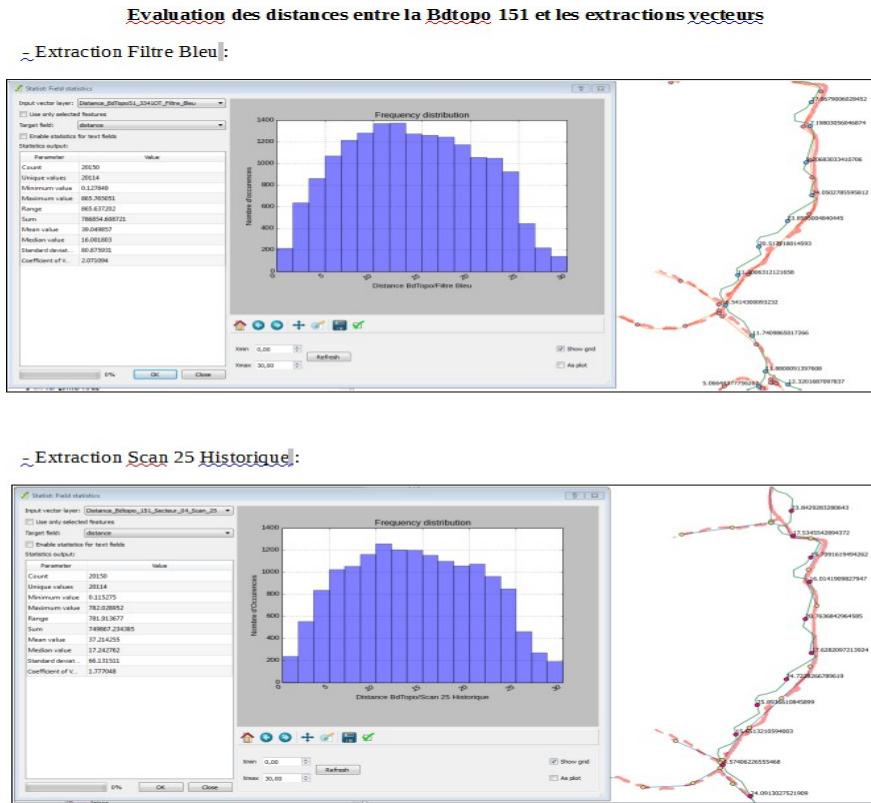
Connexion des tirets



Exemple d'extraction automatisée sur le bassin versant de l'Argens (Groupe de travail BDTOPAGE)



Analyse comparée des extractions OCAD vs Scan 25



Comparaison des Longueurs de Tracés sur une zone test:
OCAD: 1 152 240 m
Scan 25: 938 993 m

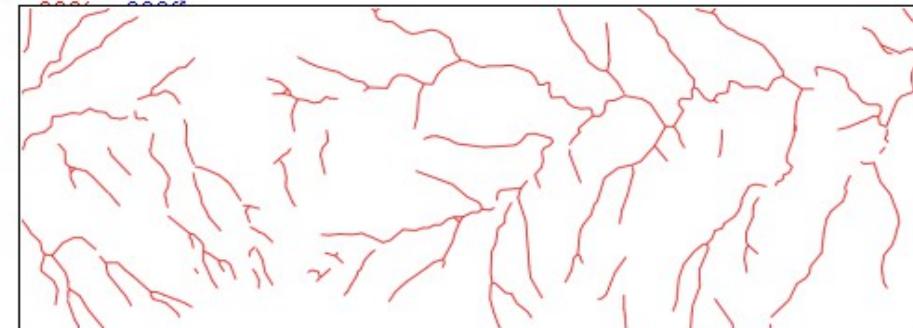
Soit un gain de 23% qui profite surtout à la mise en continuité de segments

Comparaison des distances entre les Extractions OCAD et Scan 25 par rapport à la BdTopo 151

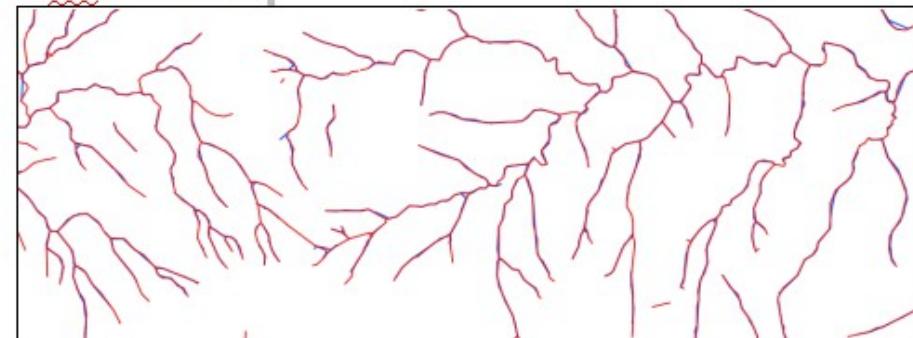
Dans les deux cas, un maximum d'effectifs entre 8 et 20 m de distance

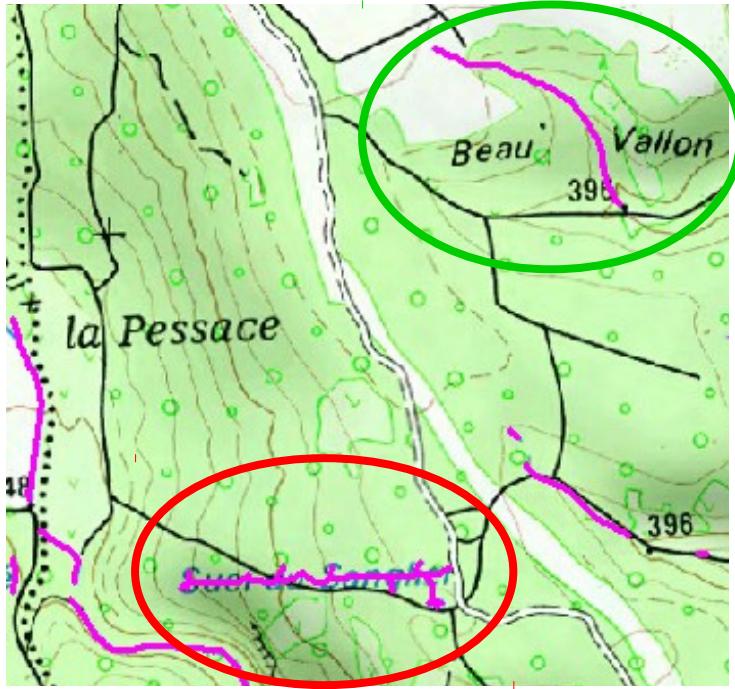
Note personnelle
Dès le tampon de 25 mètres appliquée à la BDTOPO 151

Couche Scan 25 seule:



Couches Scan 25 + Filtre Bleu:





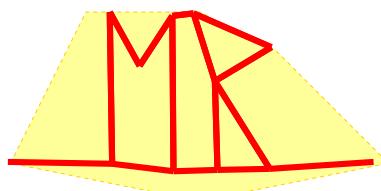
A garder

A supprimer

Le calcul des indices topologiques et de forme

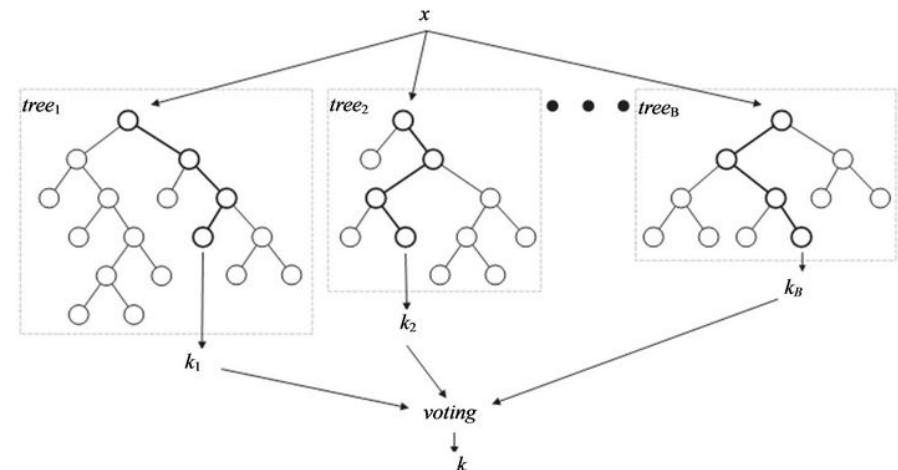
Pour chaque groupe de lignes connecté, on calcule:

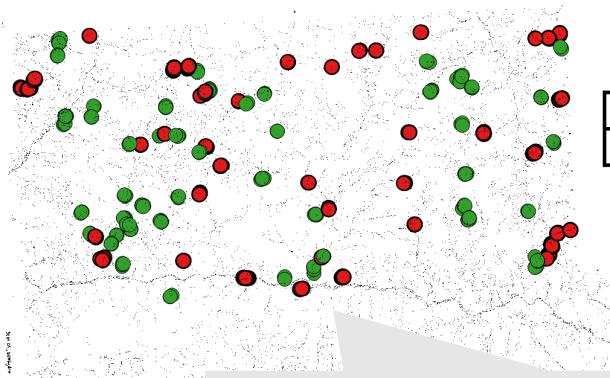
- La longueur totale du groupe
- Le nombre de lignes par classes de taille:
≤ 50m, entre 50 et 100m, > 100m
- Le nombre de nœuds de degrés:
1, 2, 3, 4 et 5
- Le périmètre et la surface de l'enveloppe convexe englobant le composant



L'apprentissage machine

On classe un échantillon de 90 composants
On entraîne un modèle en forêt d'arbres décisionnels · partir de ce dernier
On applique ce modèle · tous nos composants



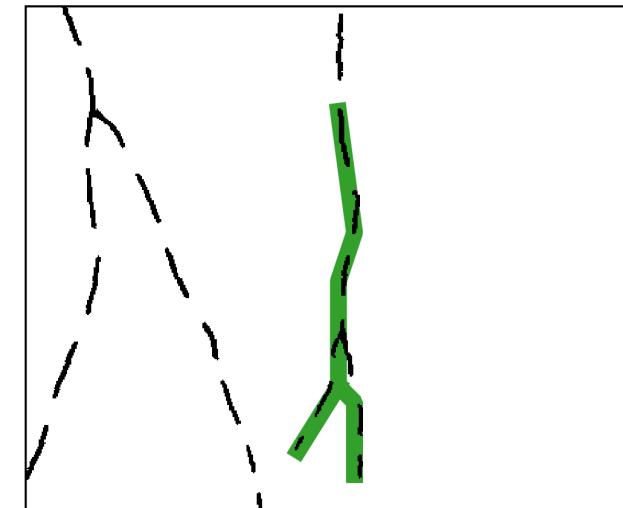
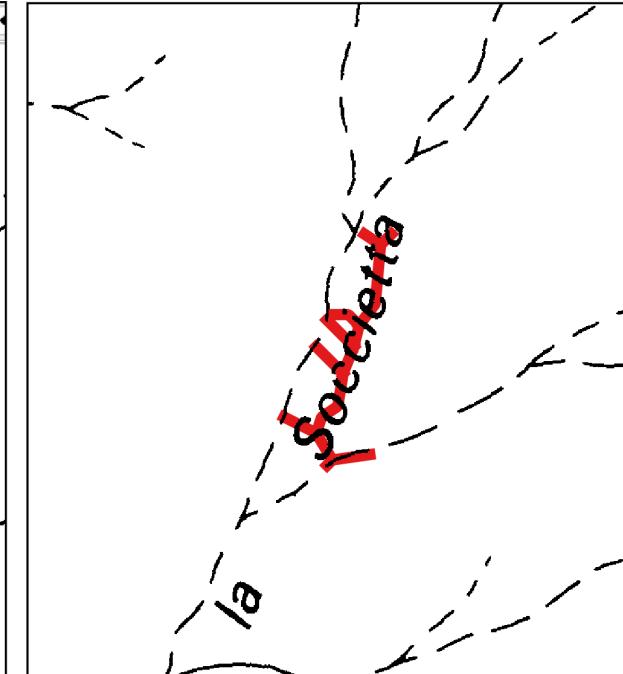


composants_training - Attributs d'entités

coll_id	5153
ngeoms	13
mindistanc	17.1737615830235
length_geo	408.835937225268
area_chgeo	10685.8337720233
per_chgeom	493.672649835474
nb_50	11
nb_50_100	2
nb_100	0
nb_deg1	1
nb_deg2	0
nb_deg3	12
nb_deg4	0
nb_deg5	0
classe	supprimer

OK Annuler

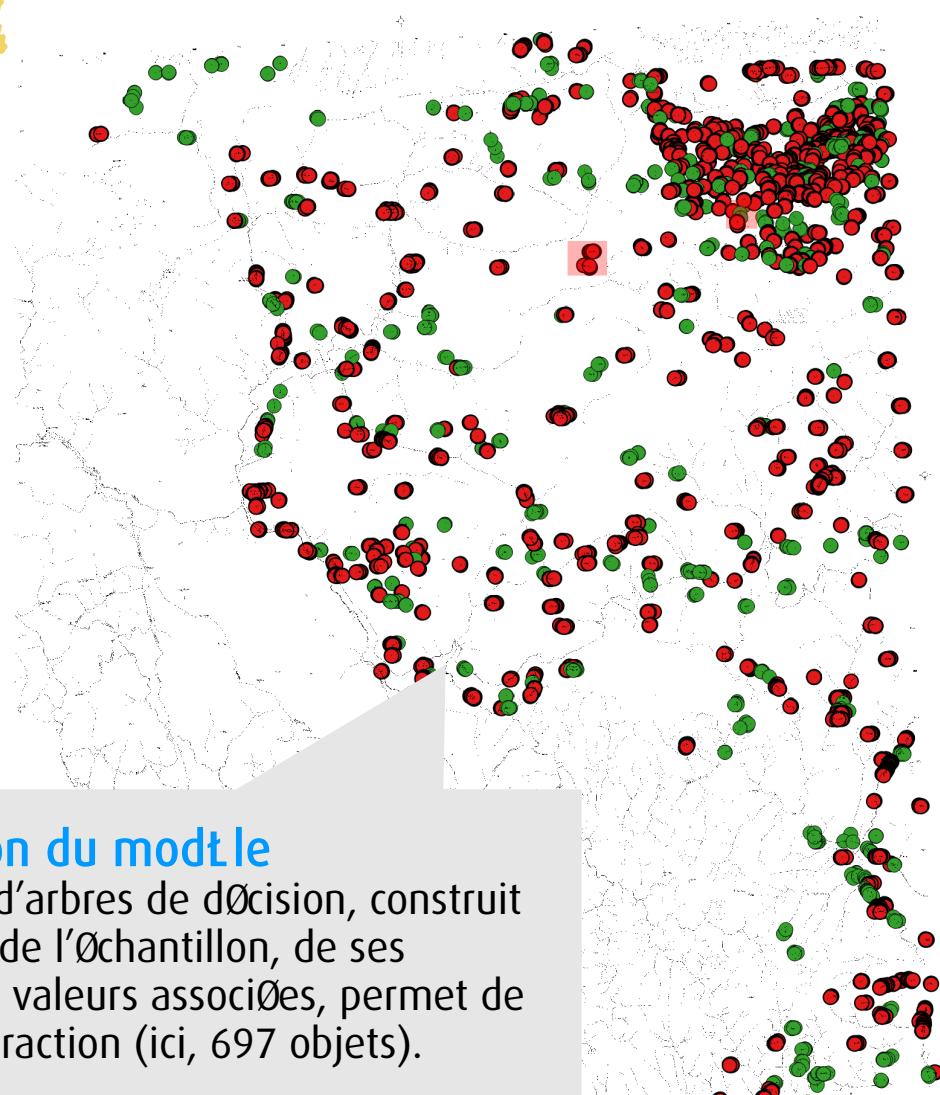
coll_id	ngeoms	mindistanc	length_geo	area_chgeo	per_chgeom	nb_50	nb_50_100	nb_100	nb_deg1	nb_deg2	nb_deg3	nb_deg4	nb_deg5	classe
5153	13	17	409	10686		11	2	0	1	0	12	0	0	supprimer



Constitution du lot d'entraînement

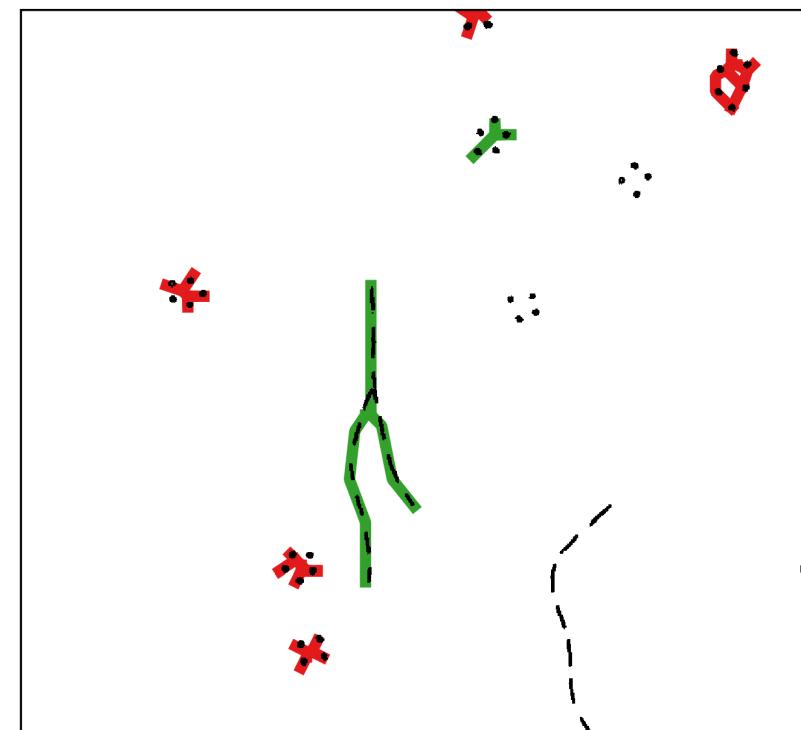
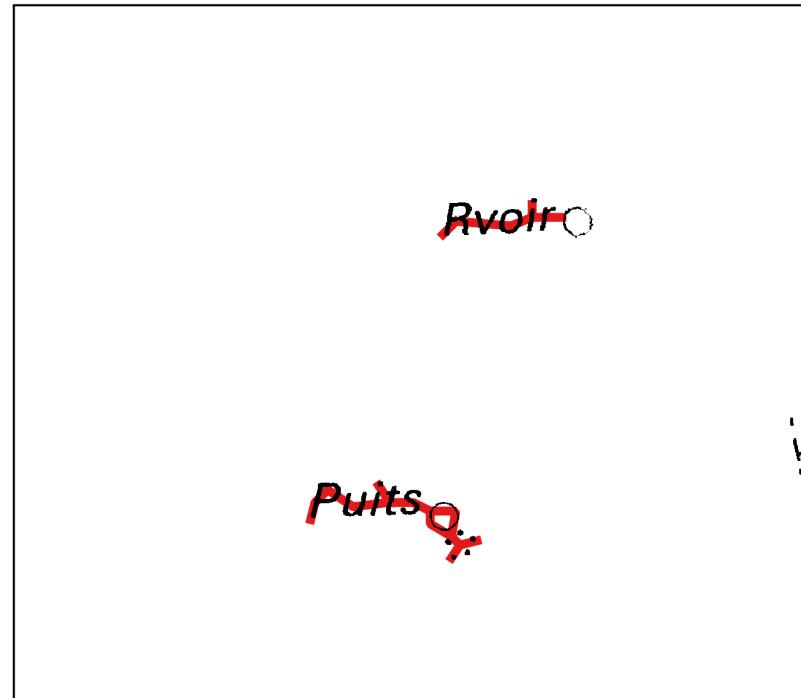
On échantillonne un certain nombre de composants (ici, 89) que l'on classe en «·supprimer·» ou «·garder·»

coll_id	ngeoms	mindistanc	length_geo	area_chgeo	per_chgeom	nb_50	nb_50_100	nb_100	nb_deg1	nb_deg2	nb_deg3	nb_deg4	nb_deg5	classe
4167	3	28	265	4186	453	1	1	1	2	0	1	0	0	garder



Application du modèle

Le modèle d'arbres de décision, construit sur la base de l'échantillon, de ses variables et valeurs associées, permet de classer l'extraction (ici, 697 objets).



Le partenariat IGN

Fourniture par l'IGN des dalles OCAD sur la rØgion (47 dalles)

IGN COURS DEAU - hydro-paca@ftp2.ign.fr - FileZilla

Fichier Édition Affichage Transfert Serveur Favoris ?

Hôte : Identifiant : Mot de passe : Port : Connexion rapide ▾

Réponse : 213 20 160412094913
Statut : Décalage du fuseau horaire : Serveur : 0 secondes, Local : 7200 secondes, Différence : 7200 secondes.
Statut : Contenu du dossier affiché avec succès

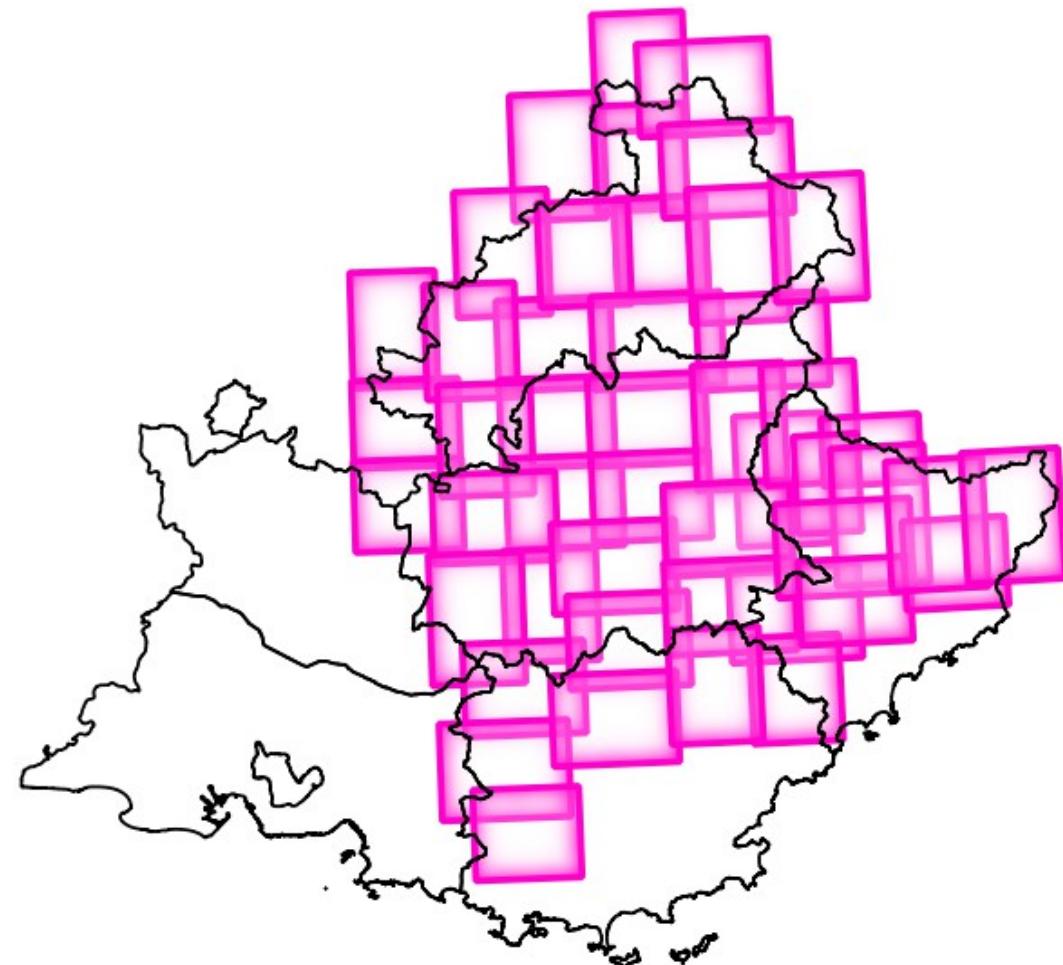
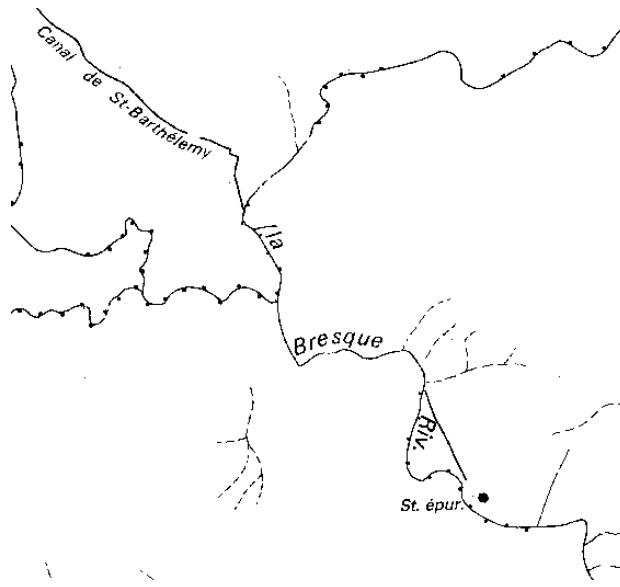
Site local : STERS\LOT_IGN(27573)\ Site distante : /paca_edr-hydro

Site distante : /paca_edr-hydro
Site distante : /paca_edr-hydro/test-scanEDR

Nom de fichier Taille de f... Ty

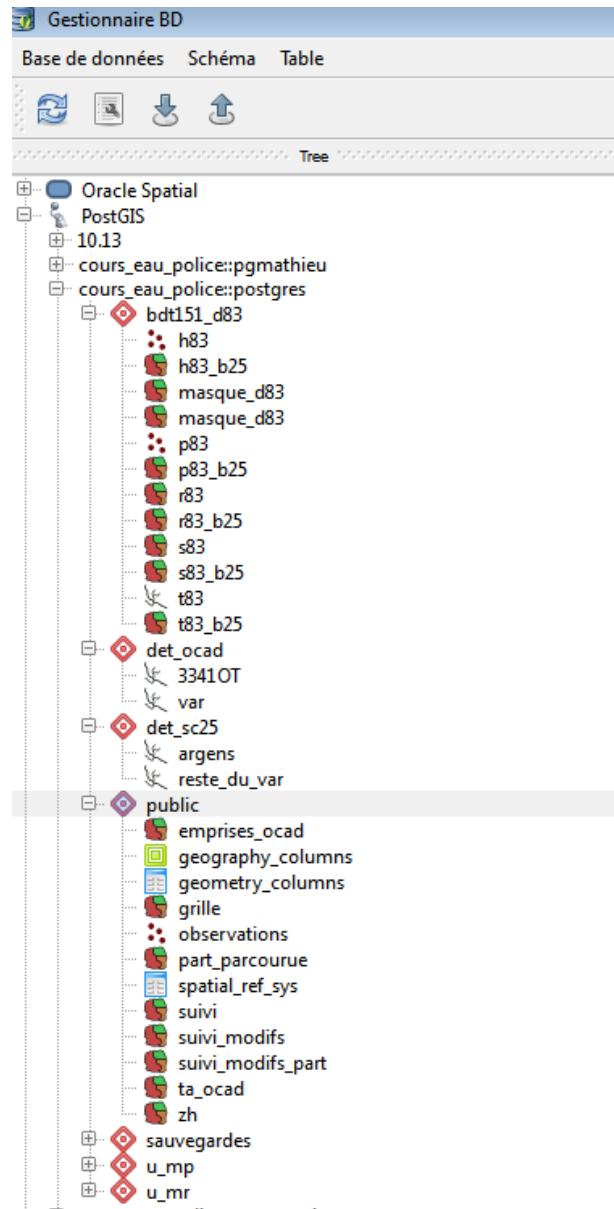
Nom de fichier	Taille de f...	Ty
visu.xap	736	Fic
visu.qgs~	5 413	Fic
visu.qgs	11 359	Fic
3841ot(TRhydro_lzw_georef.tif	7 287 602	Imr
3841ot(TRhydro_lzw_georef.TFW	73	Fic
3741ot(TRhydro_lzw_georef.tif	185 550 652	Imr
3741ot(TRhydro_lzw_georef.TFW	72	Fic
3741ET(TRhydro.tif	3 465 162	Imr
3741ET(TRhydro.TFW	70	Fic
3642ET,TraitHydro_1.tif	5 514 952	Imr
3642ET,TraitHydro_1.TFW	72	Fic
3641ot,EDRhydro_lzw_georef.TIF	7 460 288	Imr
3641ot,EDRhydro_lzw_georef.TFW	72	Fic
3641et,EDRhydro_lzw_georef.tif	6 546 332	Imr
3641et,EDRhydro_lzw_georef.TFW	72	Fic
3640ct,EDRhydro_lzw_GEOREF.tif	3 690 762	Imr
3640ct,EDRhydro_lzw_GEOREF.TFW	72	Fic
3640et,EDRhydro_lzw_georef.tif	3 563 046	Imr
3640et,EDRhydro_lzw_georef.TFW	72	Fic
3639ot,EDRhydro_lzw_georef.tif	6 490 248	Imr
3639ot,EDRhydro_lzw_georef.TFW	72	Fic
3637ct,TRhydro.tif	3 789 709	Imr

127 fichiers. Taille totale : 609 708 249 | 115 fichiers. Taille totale : 582 074 667 octets



L'infrastructure de données

Une base PostGIS pour centraliser l'information et la manager



Gestion des droits



Triggers

```
-- v 8.X
-- en cas de MAJ attributaire
CREATE OR REPLACE FUNCTION whenupdate()
RETURNS TRIGGER AS $$
BEGIN
    IF current_user='pgprivat' THEN
        NEW.info_modif = 'mise à jour le'||now()::timestamp(0)||' par'||current_user;
        RETURN NEW;
    END IF;
END;
$$ language 'plpgsql';

-- en cas d'ajout de géométrie
CREATE OR REPLACE FUNCTION wheninsert()
RETURNS TRIGGER AS $$
BEGIN
    IF current_user='pgprivat' THEN
        NEW.info_modif = 'crée le'||now()::timestamp(0)||' par'||current_user;
        RETURN NEW;
    END IF;
END;
$$ language 'plpgsql';
```

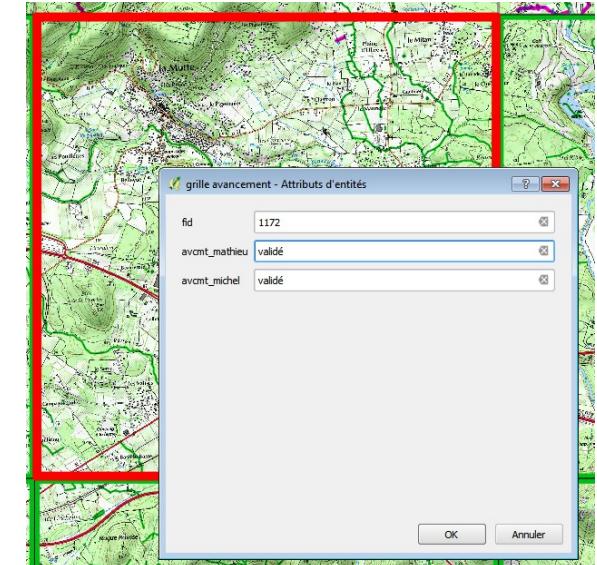
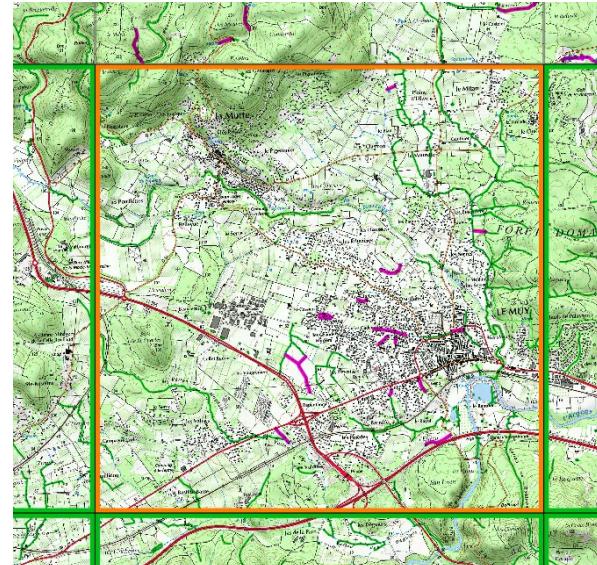
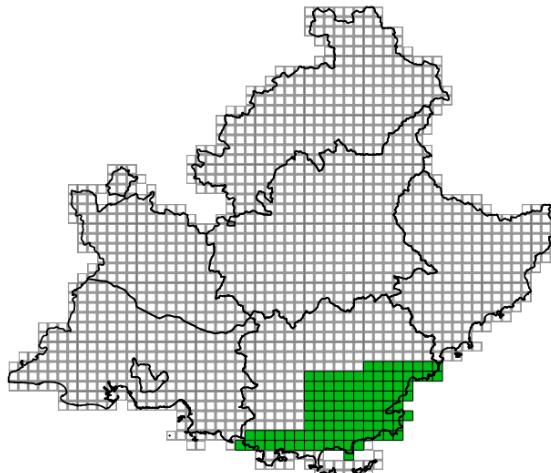
Éditions simultanées

.	11328	f	tiréé	NULL	SCAN 25 Historique	mise à jour le 2016-04-29 15:27:01 par pgprivat	NULL	reste du var
.	88551	f	tiréé	NULL	SCAN 25 Historique	mise à jour le 2016-05-03 08:50:25 par pgprivat	NULL	reste du var
.	88951	f	tiréé	NULL	SCAN 25 Historique	mise à jour le 2016-05-03 10:19:54 par pgmathieu	NULL	reste du var
.	12432	f	tiréé	NULL	SCAN 25 Historique	mise à jour le 2016-04-29 10:40:03 par pgprivat	NULL	reste du var
.	12508	f	tiréé	NULL	SCAN 25 Historique	mise à jour le 2016-04-28 11:06:11 par pgprivat	NULL	reste du var

Rapide d'affichage sous QGIS

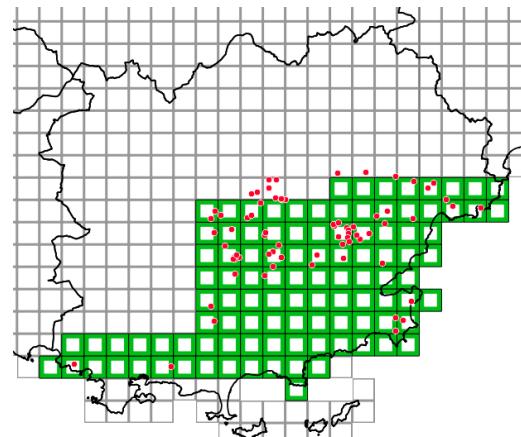
Le suivi

- Sur tout PACA, 1448 carreaux de 5km de c·t0.
- On effectue une double validation par des données: dans un premier temps, Michel Privat nettoie la couche, dans un second, je la valide

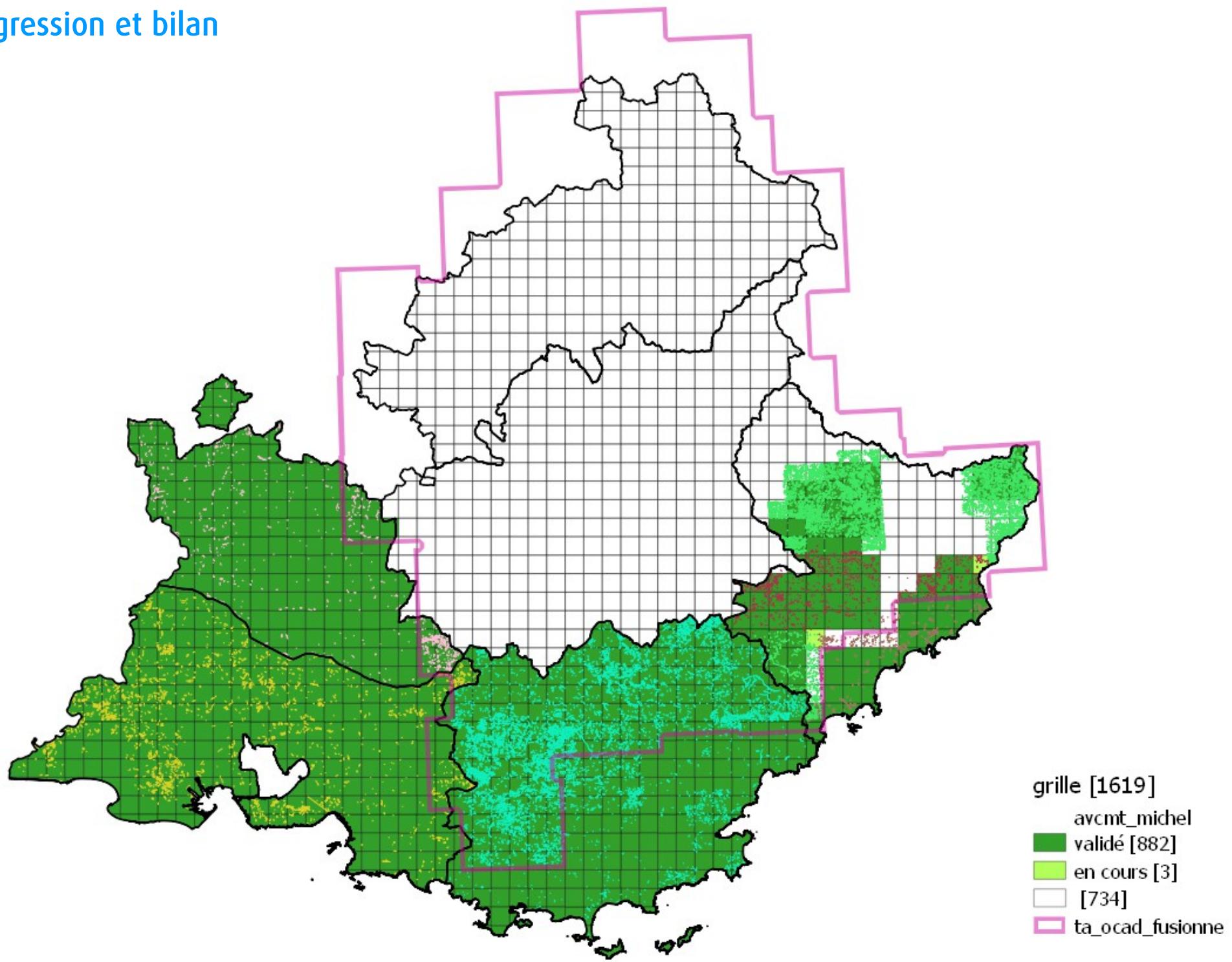


Les observations

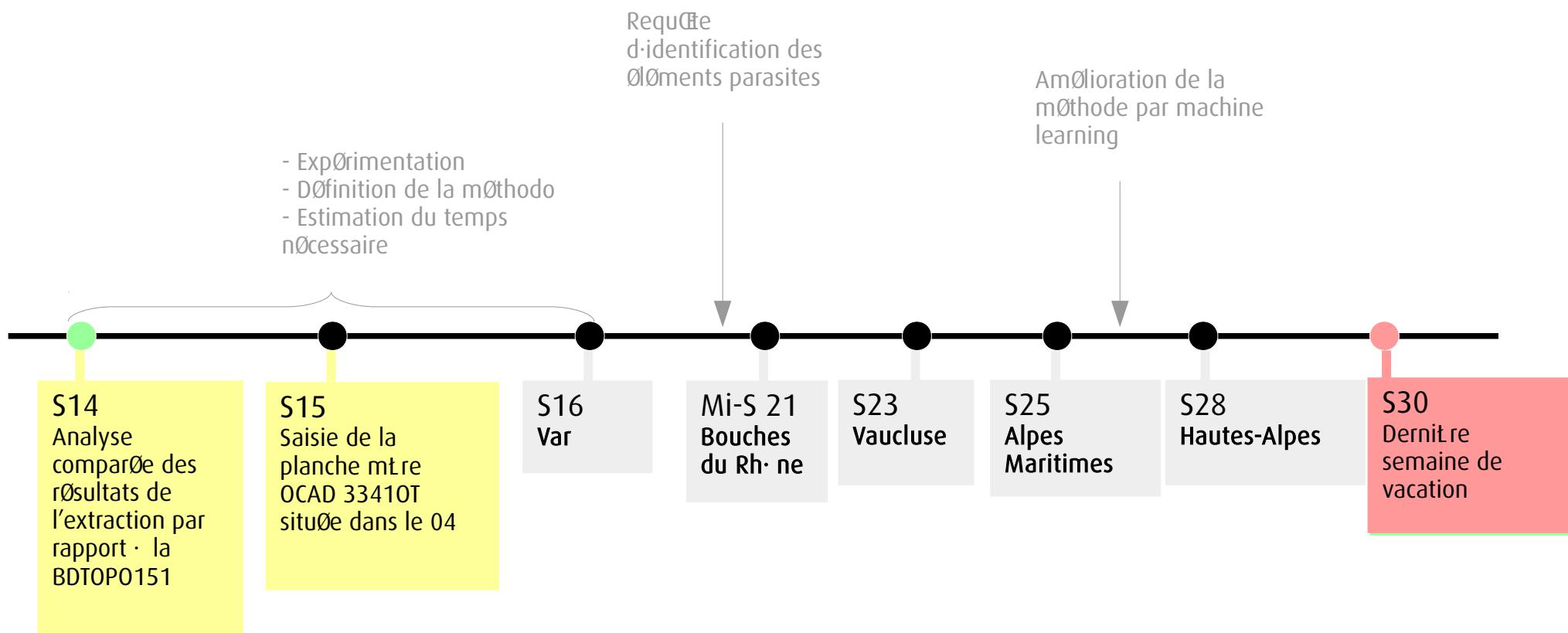
Elles permettent de recenser les endroits posant question, ·
Ølucider avec les experts, ainsi que de pointer les lacunes dans la saisie



Progression et bilan



Progression et bilan



Progression et bilan

BDTOPO 151

37 219,61 km

Ajouts

5 081,31 km

14 % en plus

Nombre de lignes

29 798

Nombre de noeuds

40 043

Un noeud tous les 130 m

Google Maps

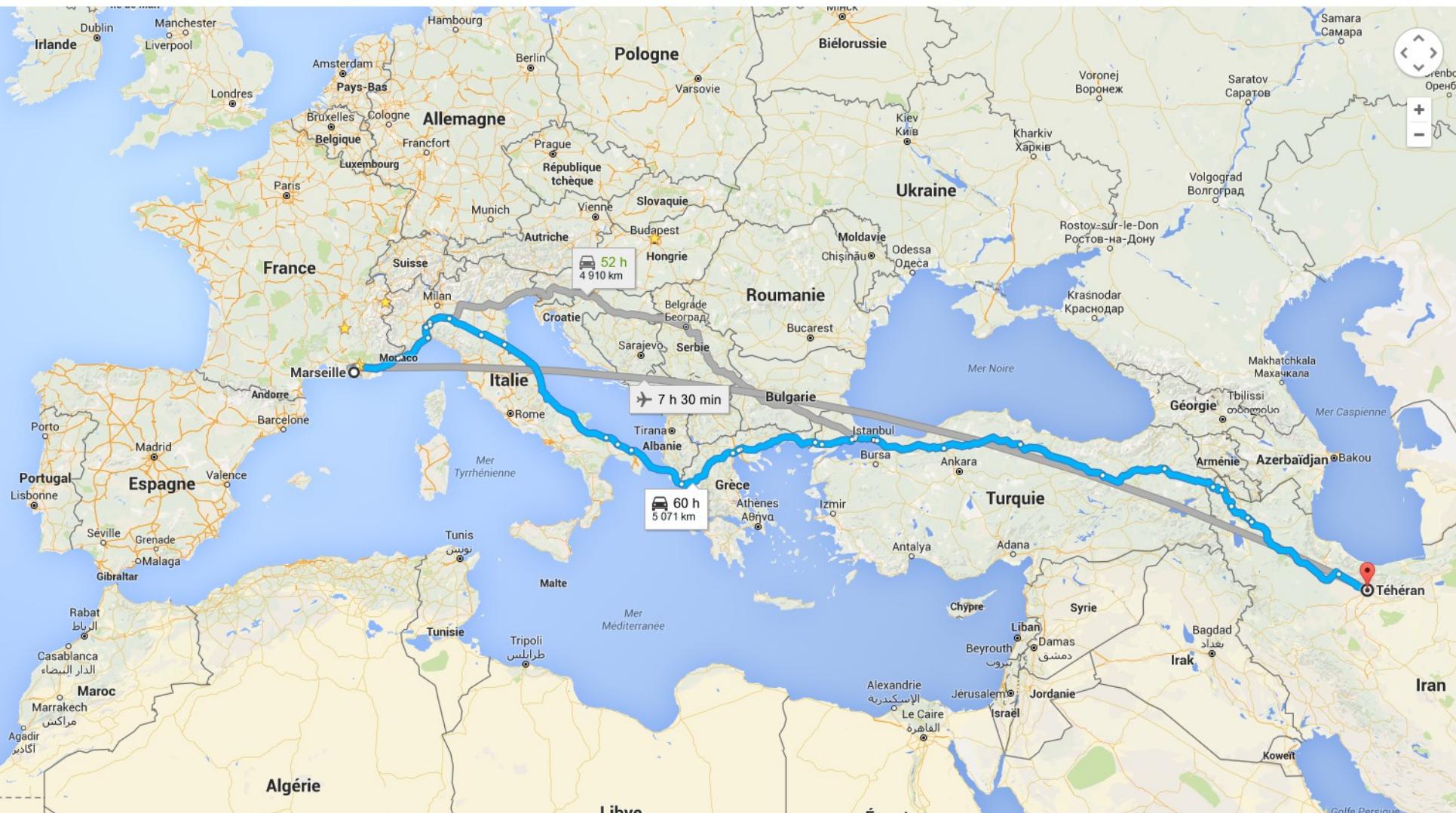
Marseille à Téhéran, Iran

L'équivalent de ce qui a été ajouté à la BDTOPO 151 à la date du 6 Juillet 2016

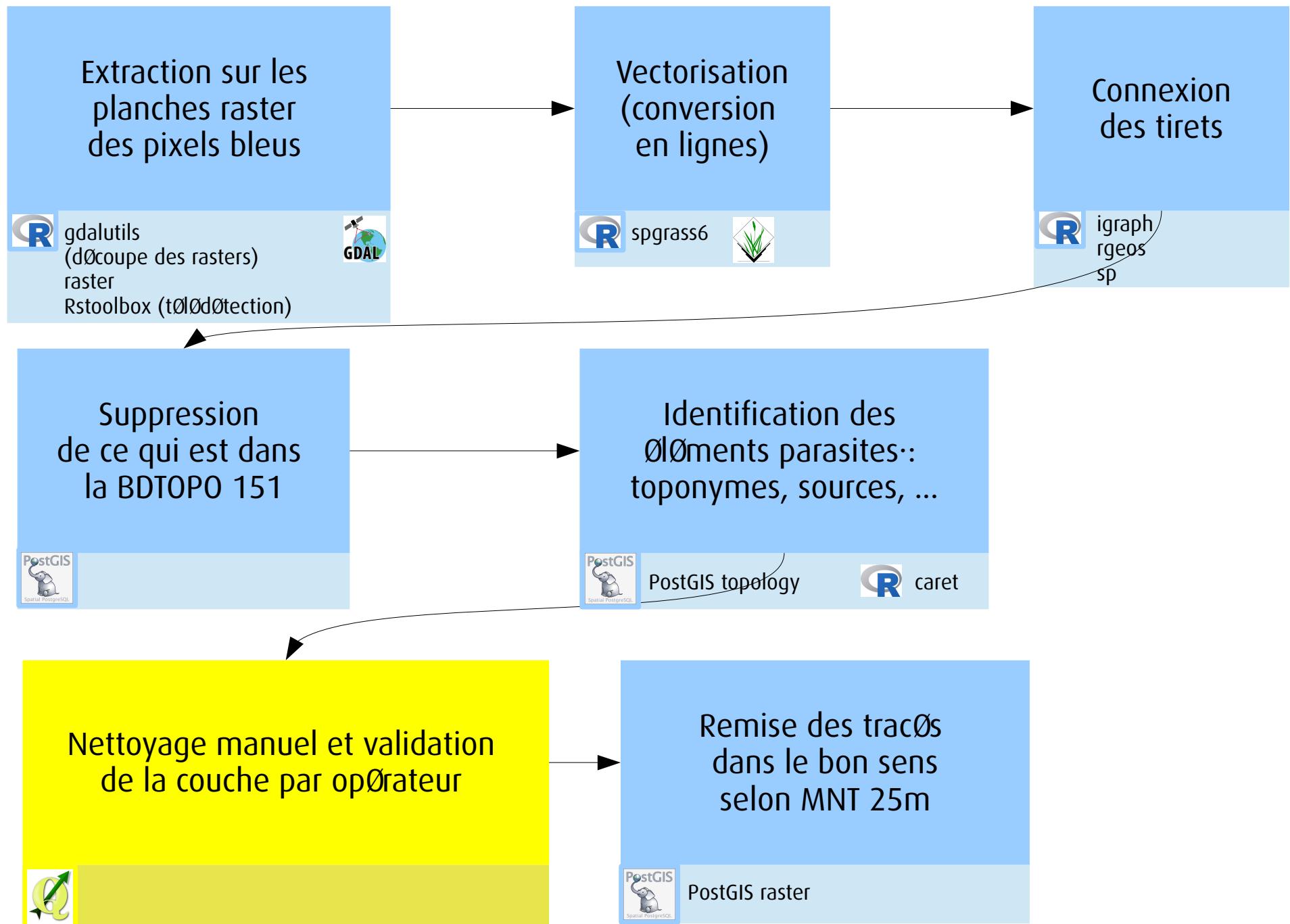
En voiture 5 071 km, 60 h

Annuler

Imprimer



Les outils libres utilisés



Autour du projet



Annie Oswald

Chargée de la politique de l'eau · la DEB

Partage de l'outil auprès des chargés de mission sur l'eau en DREAL.



Eric Lalot / Pierre Gottardi

DDT04·: Vacataire/chef du service Eau & Environnement

Fourniture des donn es, échanges au sujet des méthodes



Hubert Chemin

Correspondant technique au sujet des référentiels et sur le projet.



Laurent Breton

Chef du SIG · l·ONEMA

Invitation · présenter le projet et le logiciel R · la r union annuelle des géomaticiens de l·ONEMA



Laurence Agulhon / Claire Ajouc

Chef du SIG et responsable du p· le métier E au & Environnement / Suppléante



Invitation · présenter la démarche lors de la pl nit re Eau & Environnement du CRIGE.