

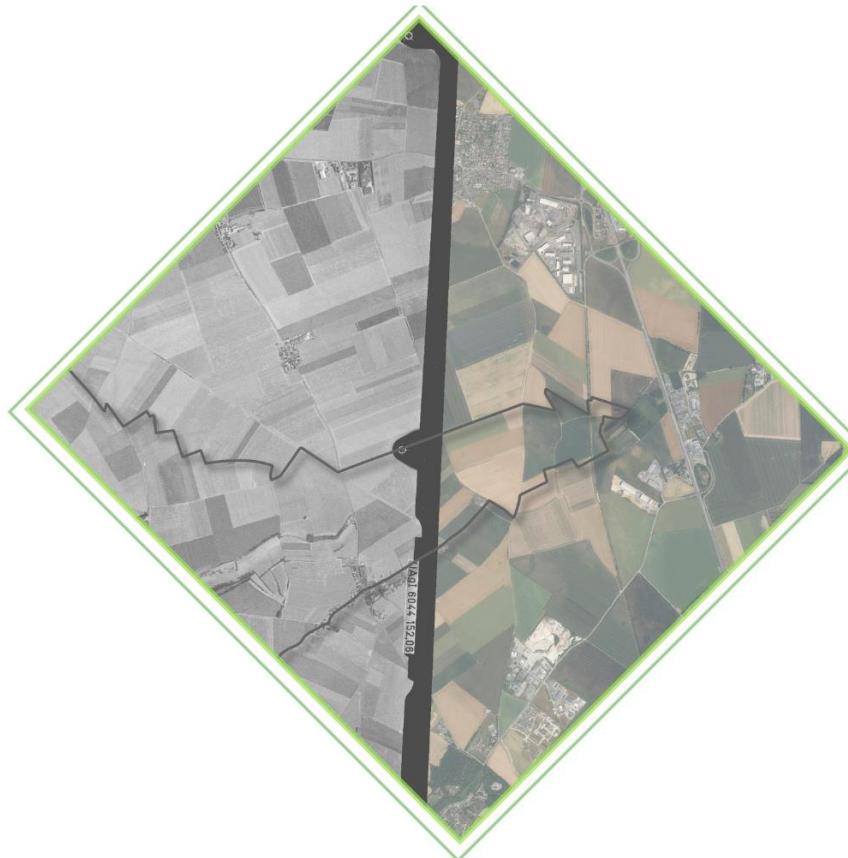


UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE



Nom prénom : SARR Babacar

## UE SIG et Cartographie 2024/2025



Enseignant référent : Romain Reulier

# Table des matières

# Glossaire

## A

- Artificialisation des sols : Processus par lequel des surfaces naturelles ou agricoles sont transformées en zones bâties ou imperméabilisées.

## B

- BD TOPO IGN : Base de Données Topographiques produite par l'IGN (Institut National de l'Information Géographique et Forestière). Elle contient des données sur les infrastructures, le relief, l'hydrographie, etc.

## C

- CC (Communauté de Communes) : Structure intercommunale regroupant plusieurs communes pour mutualiser certains services et compétences.

## D

- Densité hydrographique : Indicateur exprimant la longueur totale des cours d'eau par unité de surface ( $\text{km}/\text{km}^2$ ).
- Densité de haies : Mesure de la longueur totale des haies rapportée à la surface de la zone étudiée ( $\text{km}/\text{km}^2$ ).

## E

- EPCI (Établissement Public de Coopération Intercommunale) : Regroupement de communes visant à organiser des services et équipements communs. Il en existe plusieurs types, comme les communautés de communes et les métropoles.

## F

- FLP (Fresney-le-Puceux) : Nom abrégé de la commune étudiée dans le document.

## I

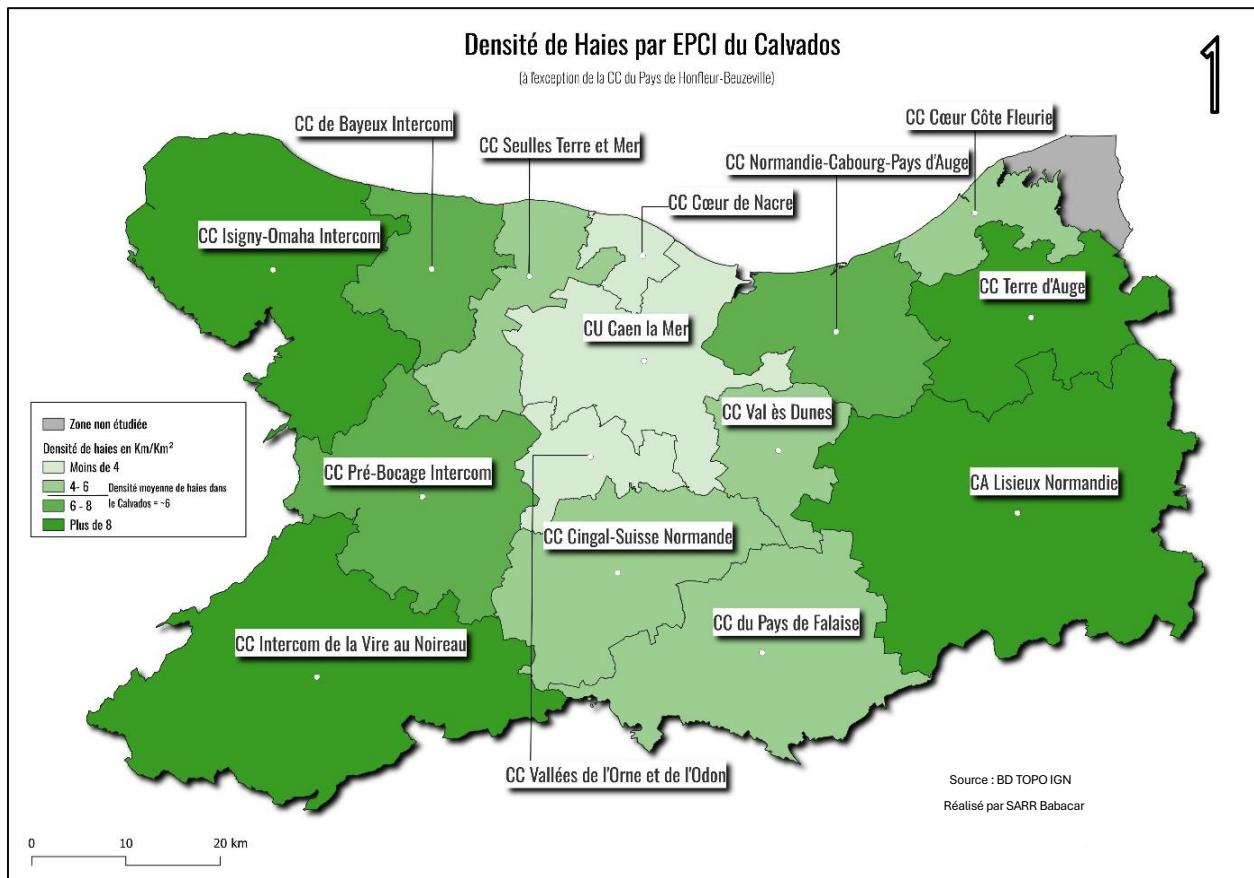
- IGN (Institut National de l'Information Géographique et Forestière) : Organisme public français chargé de la production et de la diffusion des données géographiques nationales.

## Z

- ZAN (Zéro Artificialisation Nette) : Objectif fixé par la loi pour limiter l'artificialisation des sols et préserver les espaces naturels et agricoles en France. Elle consiste à limiter toute extension de l'artificialisation d'ici 2050.
- Zones tampons : zones de 500 mètres définies pour effectuer notre numérisation. On distingue dans ce document deux zones tampons(zone tampon 1en noir et zone tampon 2 en rouge).
- ZI : zone industrielle , un espace spécifiquement aménagé pour accueillir des entreprises et des industries.

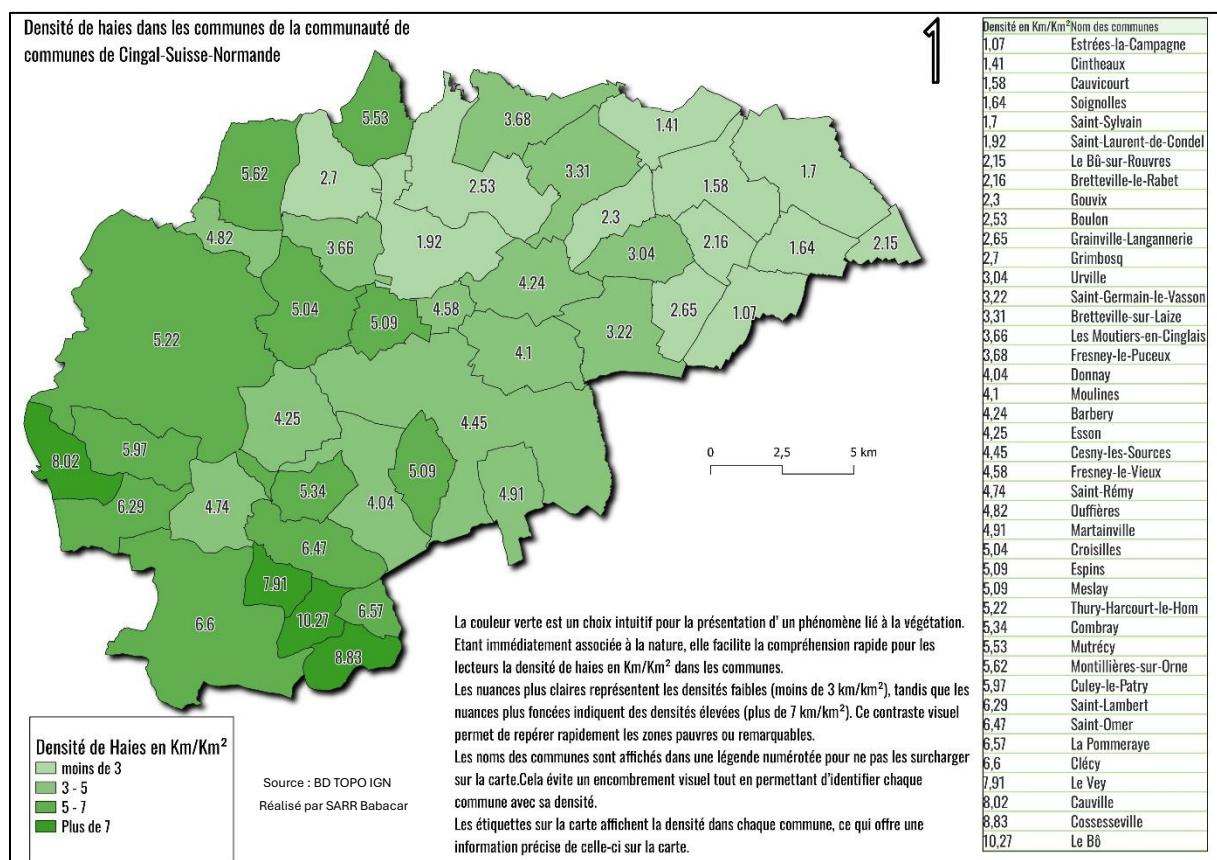
## **Exercice 1 : Densité de haies par entités administratives**

**Carte 1 :** Carte de la densité de haies des EPCI rattachées au département du Calvados (à l'exception de la CC du Pays de Honfleur-Beuzeville) .



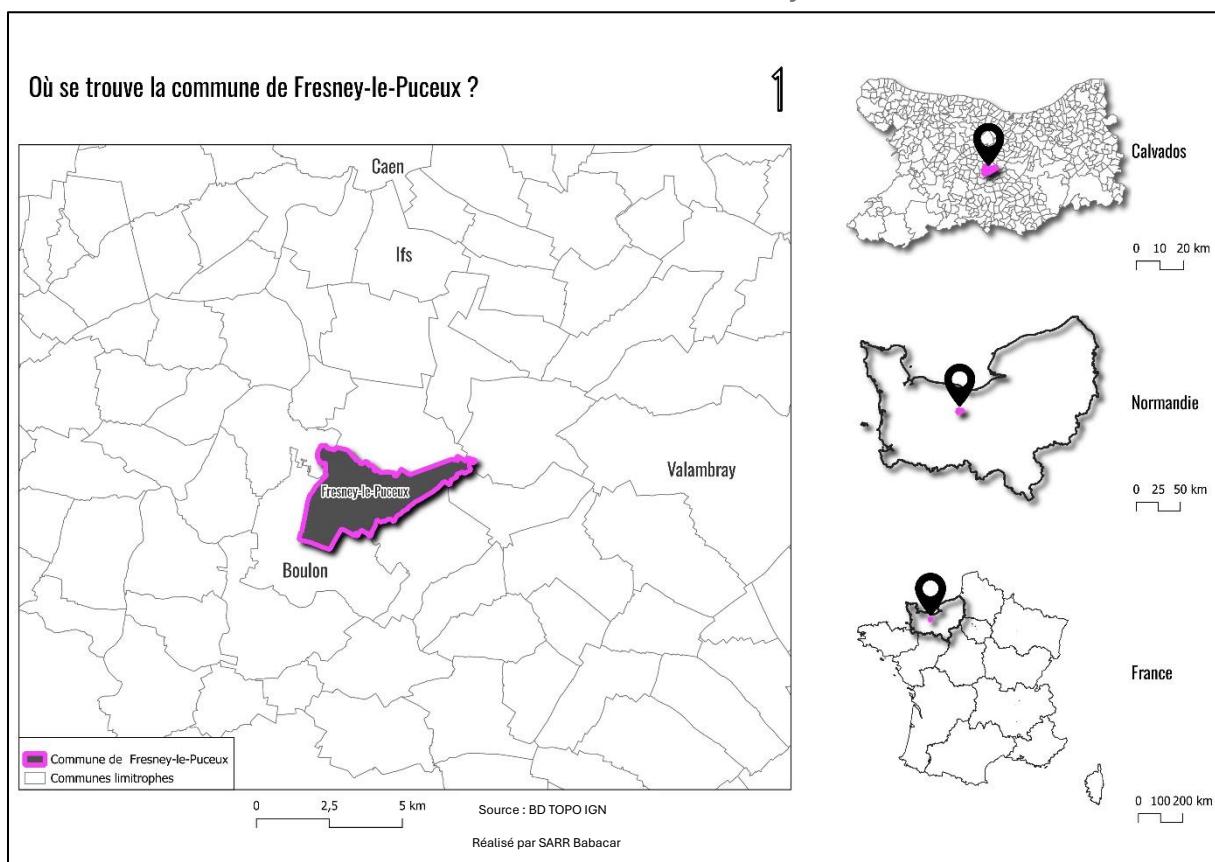
Cette carte a été réalisée pour quantifier la densité de haies des EPCI rattachées au département du Calvados (à l'exception de la CC du Pays de Honfleur-Beuzeville). Elle vise à représenter la densité en  $\text{km}/\text{Km}^2$  des haies. Le dégradé de vert symbolisant en général la végétation a été utilisé. Les densités de haies sont regroupées en quatre classes : moins de 4  $\text{km}/\text{km}^2$ , entre 4 et 6  $\text{km}/\text{km}^2$ , entre 6 et 8  $\text{km}/\text{km}^2$ , et plus de 8  $\text{km}/\text{km}^2$ . Ces seuils sont adaptés pour refléter les variations significatives tout en évitant de surcharger la carte. Une valeur de référence divise la légende en deux parties, correspondant à la densité moyenne dans le Calvados ( $6 \text{ km}/\text{km}^2$ ), les densités inférieures à 6 sont en-dessous de la moyenne et les densités supérieures à 6 sont au-dessus de la moyenne départementale. Les étiquettes des noms des EPCI trop longues ont été déplacé sur les bordures de la carte afin de ne pas la surcharger. La zone non étudiée est représentée en couleur grise pour la distinguer clairement des EPCI étudiés. Cela évite une confusion pour une autre étude similaire qui inclurait cette zone.

**Carte 2 : Carte de la densité de haies par communes de la communauté de communes de Cingal-Suisse-Normande.**

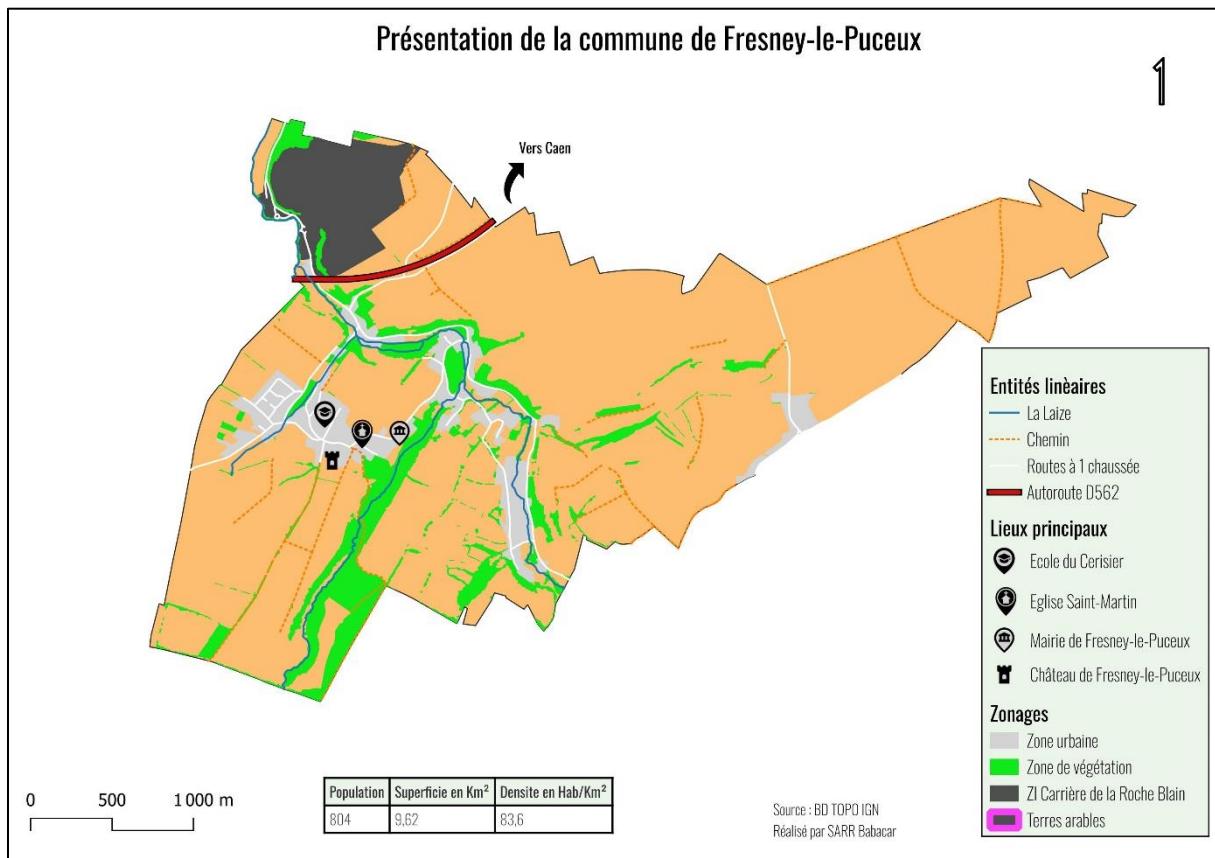


## **Exercice 2 : Présentation de la commune de Fresney-le-Puceux**

**Carte 3 : Carte de localisation de la commune de Fresney-le-Puceux**



**Carte 4 : Carte de présentation de la commune de Fresney-le-Puceux**

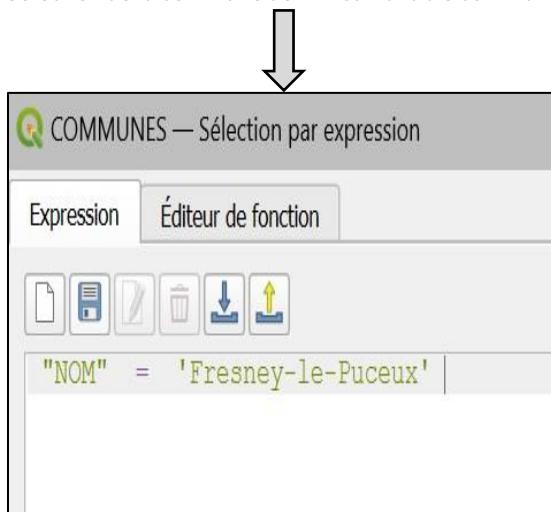


Quelle est la densité du réseau hydrographique sur la commune de Fresney-le-puceux (km/km<sup>2</sup>) ?

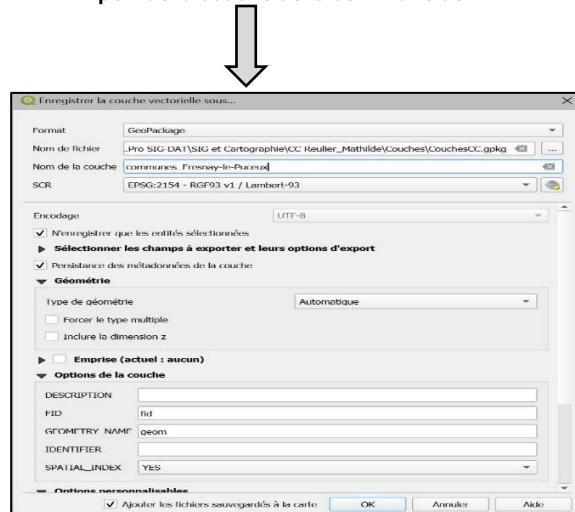
Etape 1 : Sélection et découpage

D'abord on a fait le travail concernant **la sélection** et **le découpage** de tous les données concernant la limite de la commune, le réseau hydrographique et les zones de végétation de notre zone d'étude ( Commune de Fresney-le-Puceux (FLP)

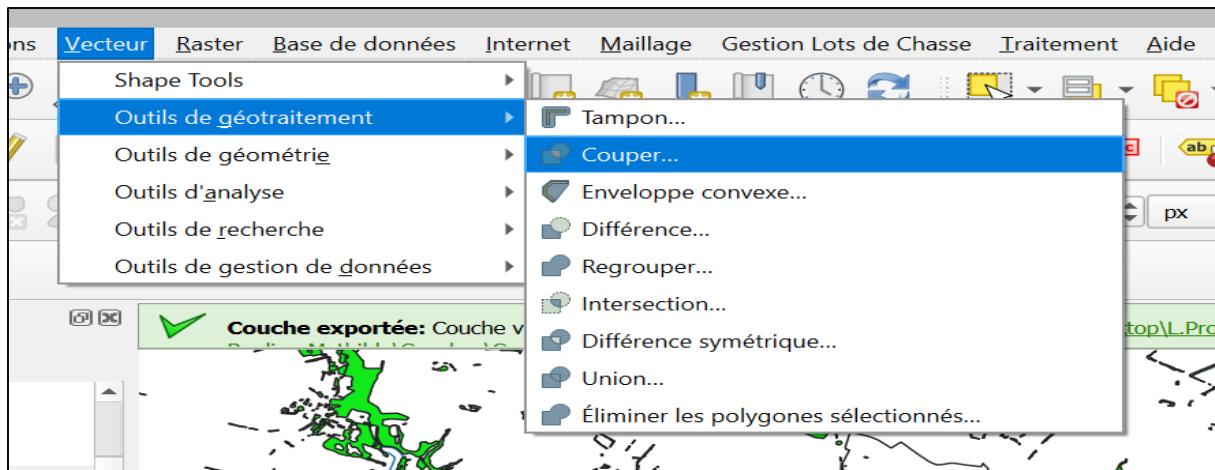
**Sélection de la commune de FLP sur la table communes**



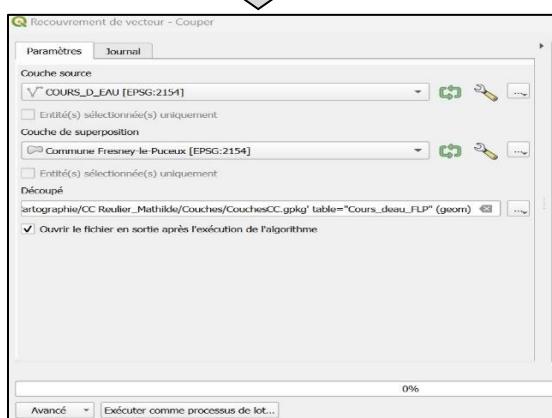
**Export de la couche de la commune de FLP**



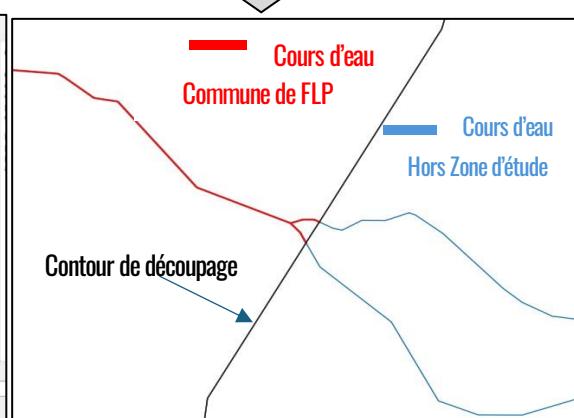
Outils qui nous permet de découper le réseau hydrographique sur la commune de Fresney-le-Puceux



Découpage cours d'eau qui sont sur la commune de FLP

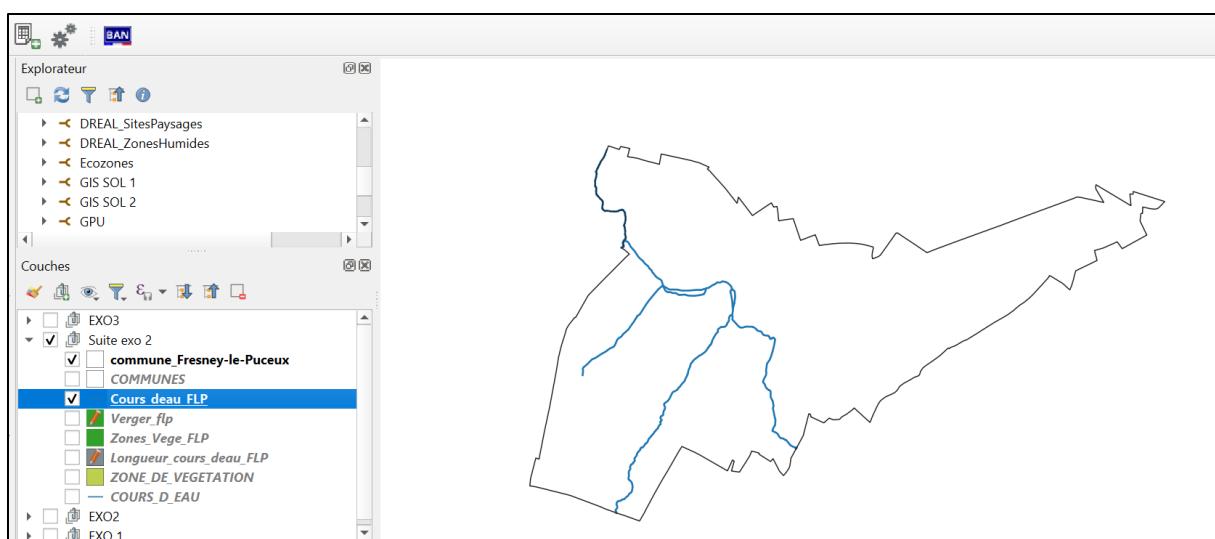


Exemple de découpage du cours d'eau FLP



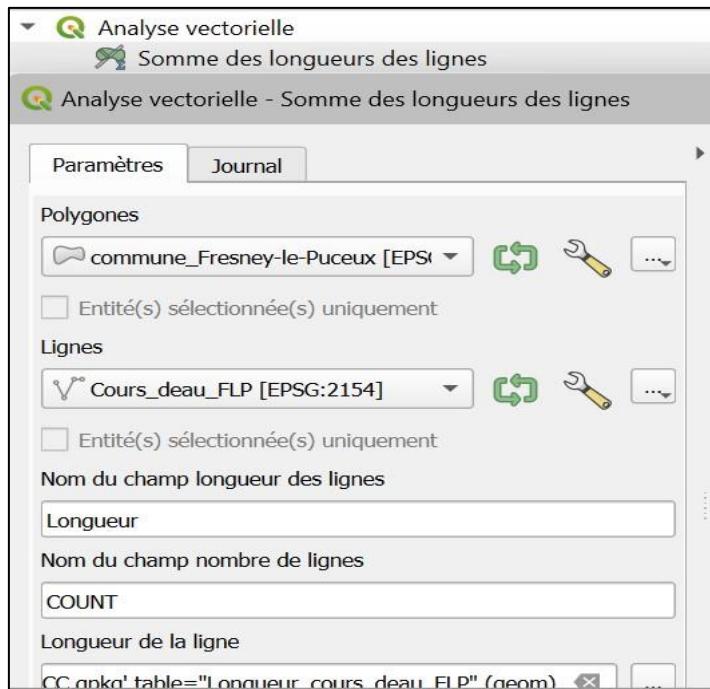
Résultat de l'étape 1

On obtient les éléments nécessaires pour notre étude afin de calculer la densité du réseau hydrographique



## Etape 2 : Calcul de la longueur

Dans cette étape nous utilisons l'outils « Somme des longueurs des lignes » sur qgis afin de calculer automatiquement la longueur des cours d'eau au sein de notre commune.



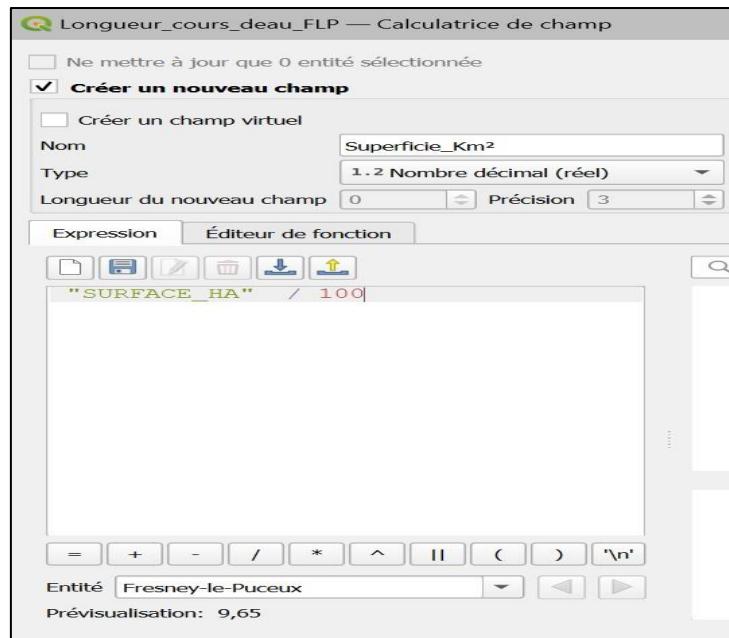
Ensuite nous convertissons le résultat obtenu de m en Km et on applique la fonction « `round` » pour arrondir le résultat

Calculatrice de champ	Éditeur de fonction
<input type="checkbox"/> Ne mettre à jour que 0 entité sélectionnée <input checked="" type="checkbox"/> <b>Créer un nouveau champ</b> <input type="checkbox"/> Créer un champ virtuel Nom: Longueur_Km Type: 1..2 Nombre décimal (réel) Longueur du nouveau champ: 0 Précision: 3 Expression: "Longueur" / 1000 Entité: Fresney-le-Puceux Prévisualisation: 9,012519846437696	<b>Expression</b> <b>Éditeur de fonction</b> <pre>round("Longueur_Km", 2)</pre>

Ainsi on trouve la longueur en km du réseaux hydrographique de la commune de Fresney-le-Puceux =

Longueur_Km
9,01

Ensute dans la table attributaire de la commune de Fresney-le-Puceux, après avoir créé le champ « `Superficie_en_Km2` » on calcule la surface de la commune en Km<sup>2</sup> en divisant la superficie en Hectare (Ha) déjà fournie par les données par 100 pour la convertir en Km<sup>2</sup>



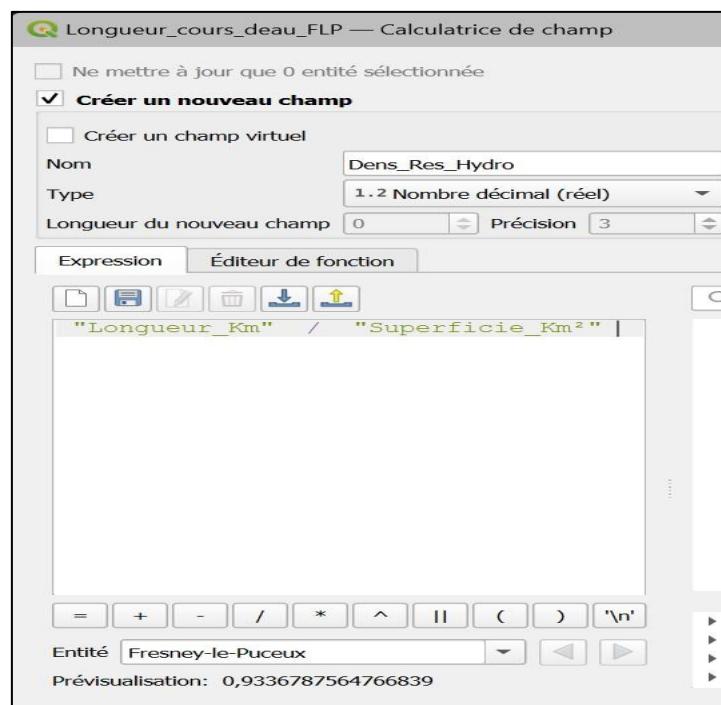
Maintenant que la longueur en Km et la surface en Km<sup>2</sup> disponible: 

Longueur_Km	Superficie_Km <sup>2</sup>
9,01	9,65

, on peut créer un nouveau champ dans la table attributaire de la commune FLP nommé « [Dens\\_Res\\_Hydro](#) » d'où on appliquera la formule suivante :

$$\text{Densité} = \text{Longueur(Km)} / \text{Superficie(Km}^2)$$

On connaît déjà la longueur du cours d'eau de la commune FLP qui est égale à 9,01 Km, on le divise par la superficie totale de la commune qui est égale à 9,65Km<sup>2</sup>



## Résultat final

Ainsi la densité du réseau hydrographique dans la commune de Fresney-le-puceux est égale à

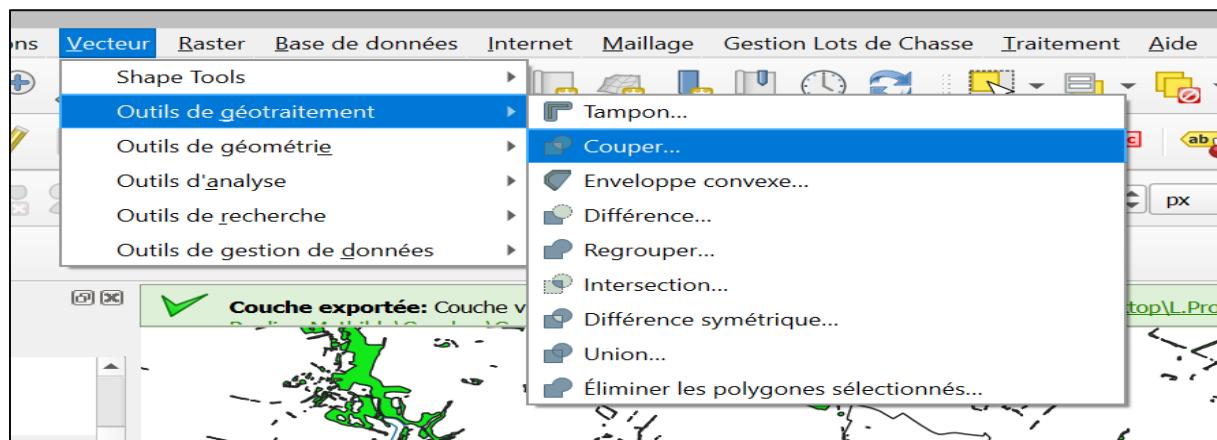
Longueur_Km	Superficie_Km <sup>2</sup>	Dens_Res_Hydro
9,01	9,65	0,93

0,93 Km/Km<sup>2</sup>

Quelle est la superficie occupée par les vergers sur la commune de Freney-le-puceux (ha) ?

Etape 1 : Découpage ,Sélection par attribut et export

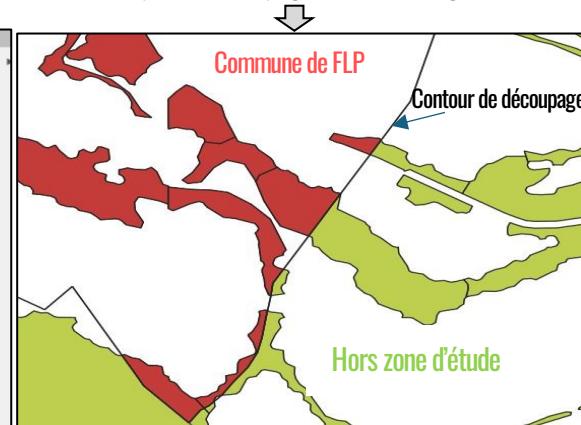
Outils qui nous permet de découper les zones de végétation sur la commune de Fresney-le-Puceux

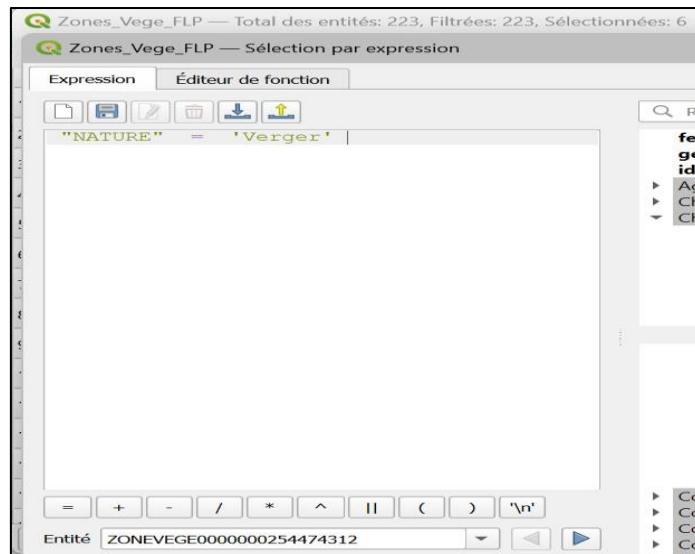


Découpage zones de végétation qui sont sur la commune de FLP



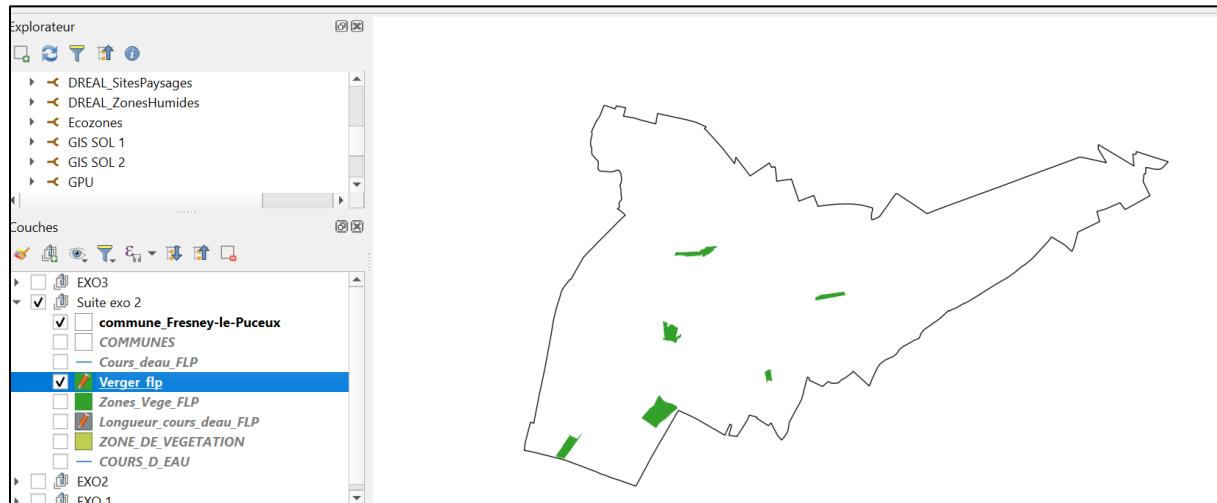
Exemple de découpage du zone de végétation de FLP



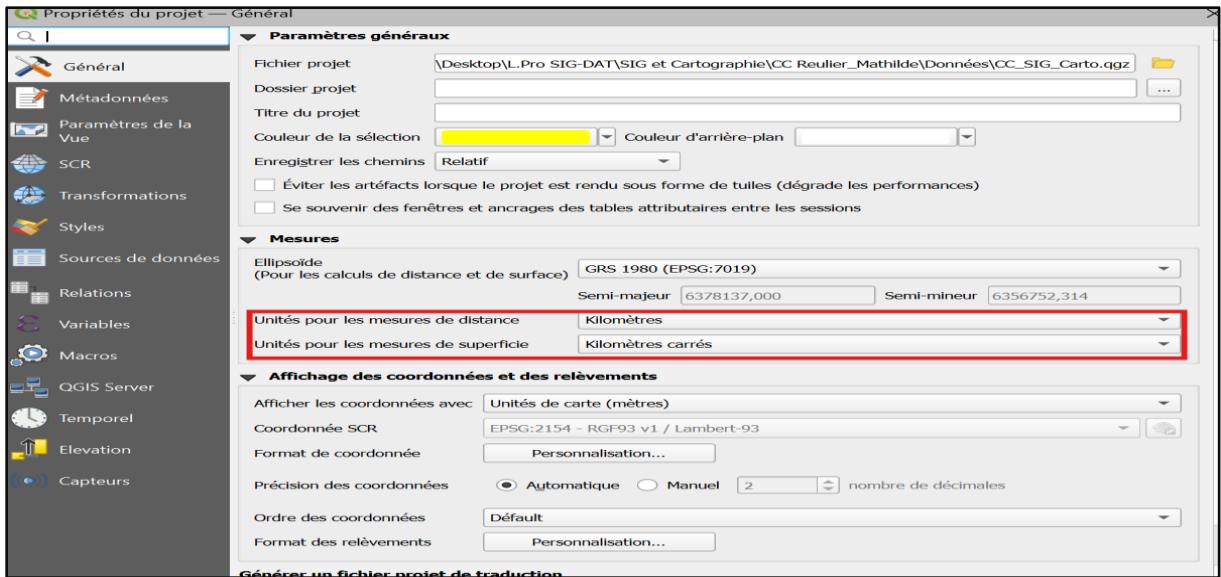


Dans la table attributaire de « [Zones\\_vege\\_FLP](#) » on sélectionne les attributs dont leur nature est égale à « [Verger](#) », la requête nous renvoie **6 éléments sélectionnés**. Ces six éléments sélectionnés sont exportés dans une nouvelle couche nommée « [Verger\\_flp](#) ».

On obtient les éléments nécessaires pour notre étude afin de calculer la superficie des vergers sur la commune de Fresney-le-Puceux.



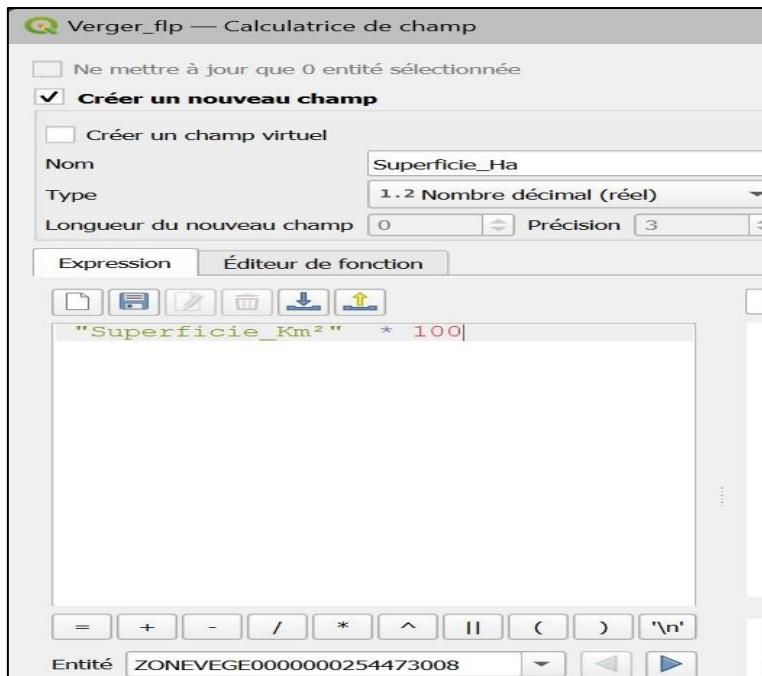
Définition par défaut à partir des propriétés de Qgis les unités de mesures des calculs qu'on effectuera dans la table attributaire.



Ici on règle par défaut que pour les mesures de superficie dans la table attributaire l'unité est le Kilomètre carré (Km<sup>2</sup>)

Dans cette table on crée un nouveau champ intitulé « *Superficie\_Ha* » d'où on avait préalablement calculé la superficie en Km<sup>2</sup> à travers la formule « *\$area* » dont le nom de champ est « *Superficie\_en\_Km<sup>2</sup>* ».

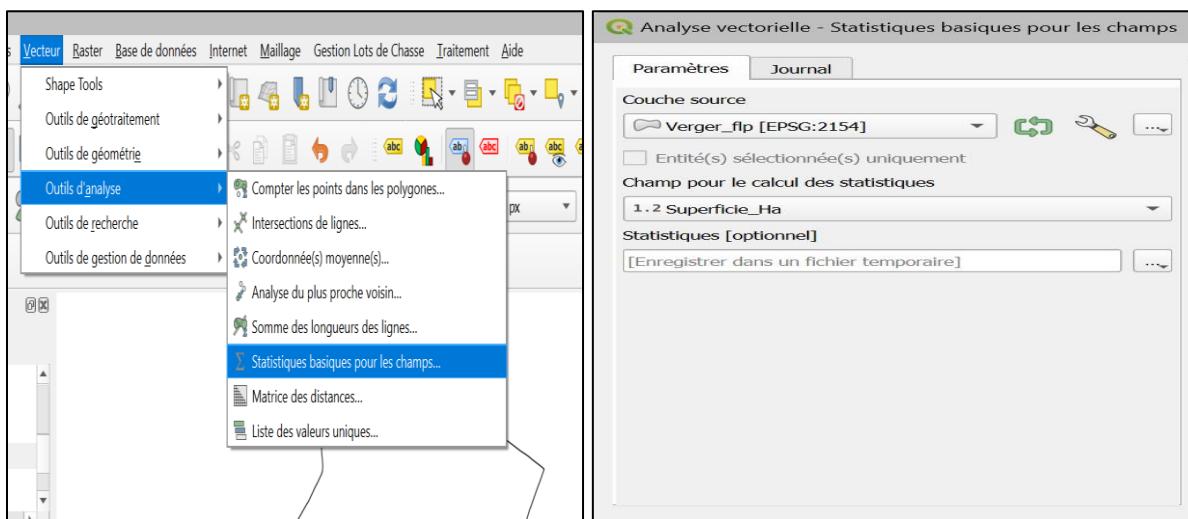
Ainsi pour calculer la superficie en Ha des vergers, on multiplie la « *Superficie\_en\_Km<sup>2</sup>* » des vergers par 100.



Dans chaque verger le calcule nous renvoi la superficie en Ha de chaque verger sur la commune de FLP

Superficie_Km <sup>2</sup>	Superficie_Ha
0,02	2
0,05	5
0,01	1
0,02	2
0,01	1
0,02	2

Maintenant pour connaître la superficie totale occupée par les vergers sur la commune de Freney-le-Puceux, on utilise l'outils « *Statistiques basiques pour les champs* » sur Qgis afin qu'il nous détermine la superficie totale des vergers en faisant la somme de l'ensemble des superficies sur le champ « *Superficie\_Ha* » des vergers sur la commune.



Le résultat du traitement renvoie le html suivant :

**Algorithm:** Statistiques  
**File path:** C:\Users\mamba\AppData\Local\Temp\processing\_dwoAoK\0036684e2c1c4540b376ecb456c431bd\OUTPUT\_HTML\_FILE.html

## Résultat final

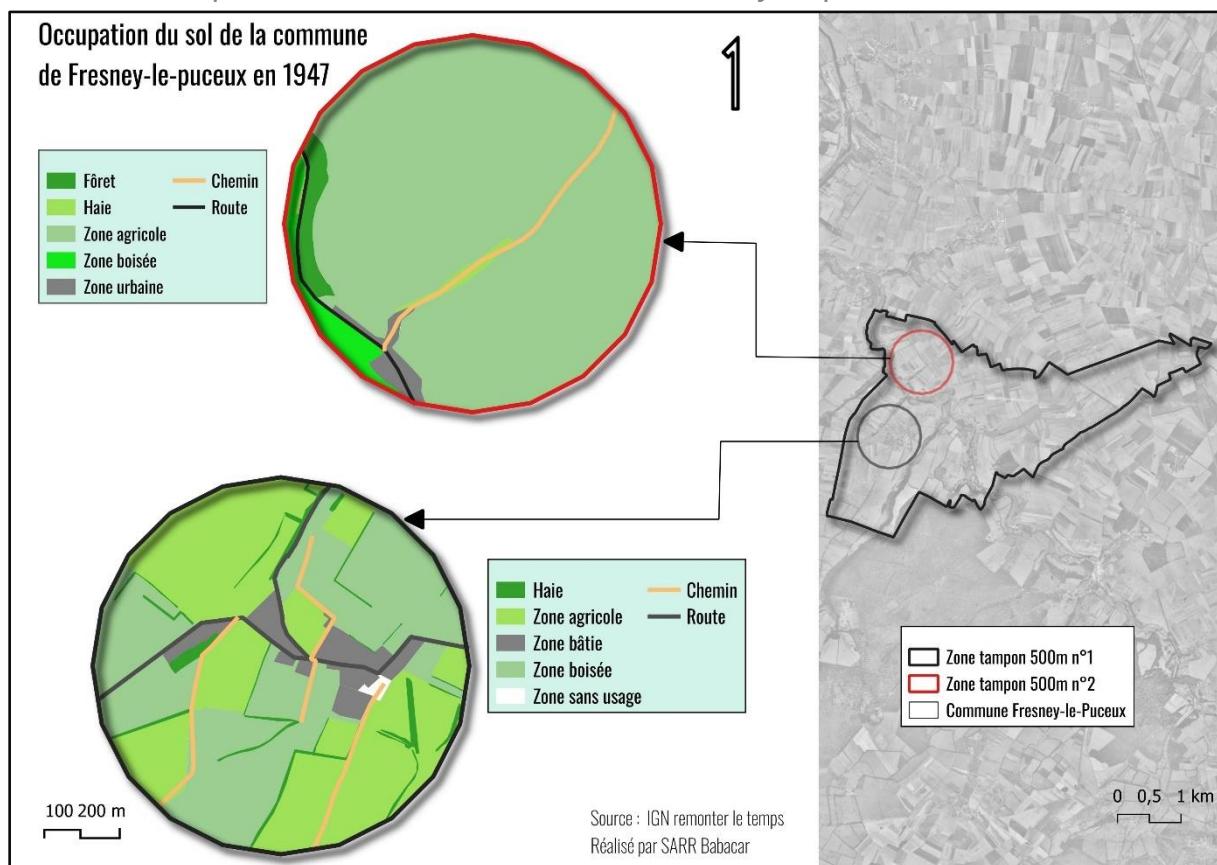
Celle-ci affiche les résultats statistiques suivants :

<b>Champ analysé: Superficie_Ha</b>
Compte : 6
Valeurs Uniques : 3
Valeurs NULL (manquantes): 0
Valeur minimale : 1.0
Valeur maximale : 5.0
Plage : 4.0
<b>Somme : 13.0</b>
Valeur moyenne : 2.1666666666666665
Valeur médiane : 2.0
Ecart-type : 1.343709624716425
Coefficient de Variation : 0.6201736729460424
Minorité (valeur la plus rare) : 5.0
Mode principal (valeur la plus fréquente) : 2.0
Premier quartile : 1.0
Troisième quartile : 2.0

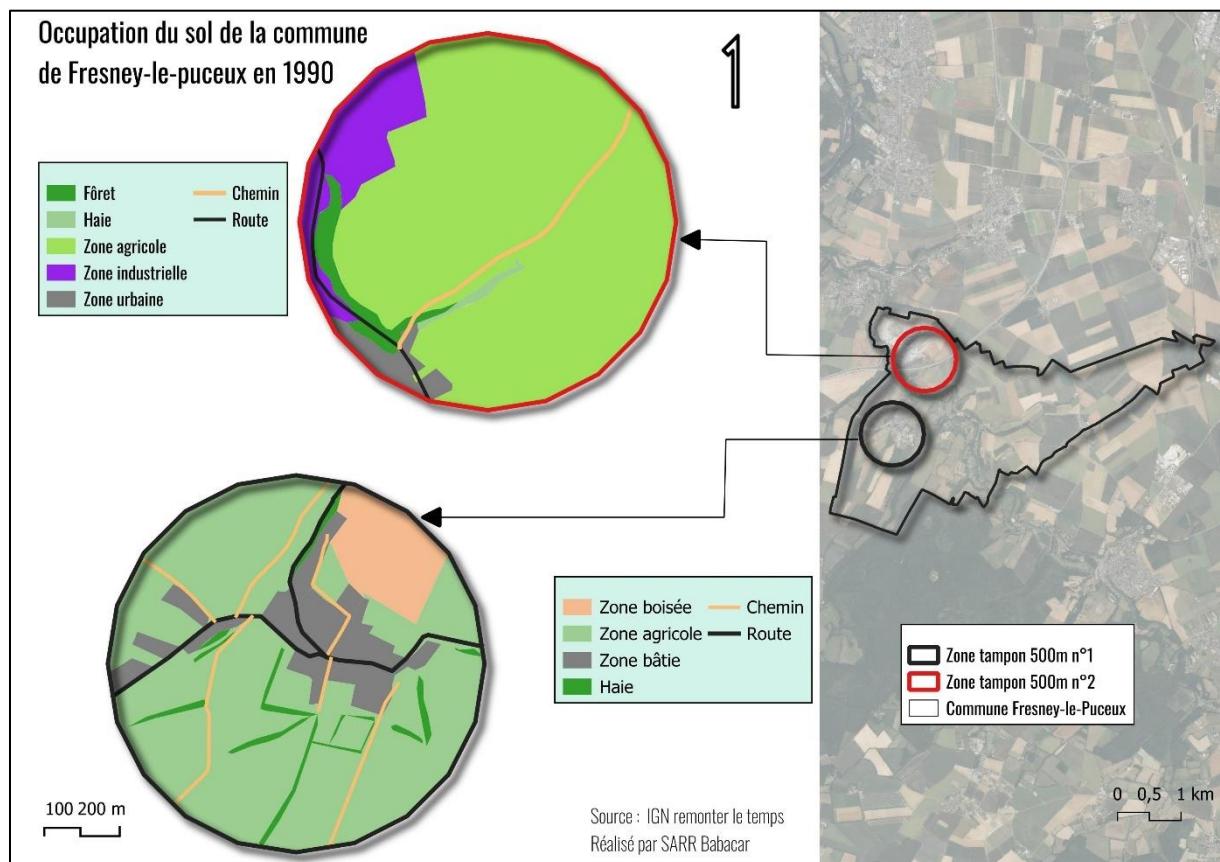
Ainsi la superficie occupée par les vergers sur la commune de FLP est de **13 Ha**

## Exercice 3 : Evolution diachronique des paysages

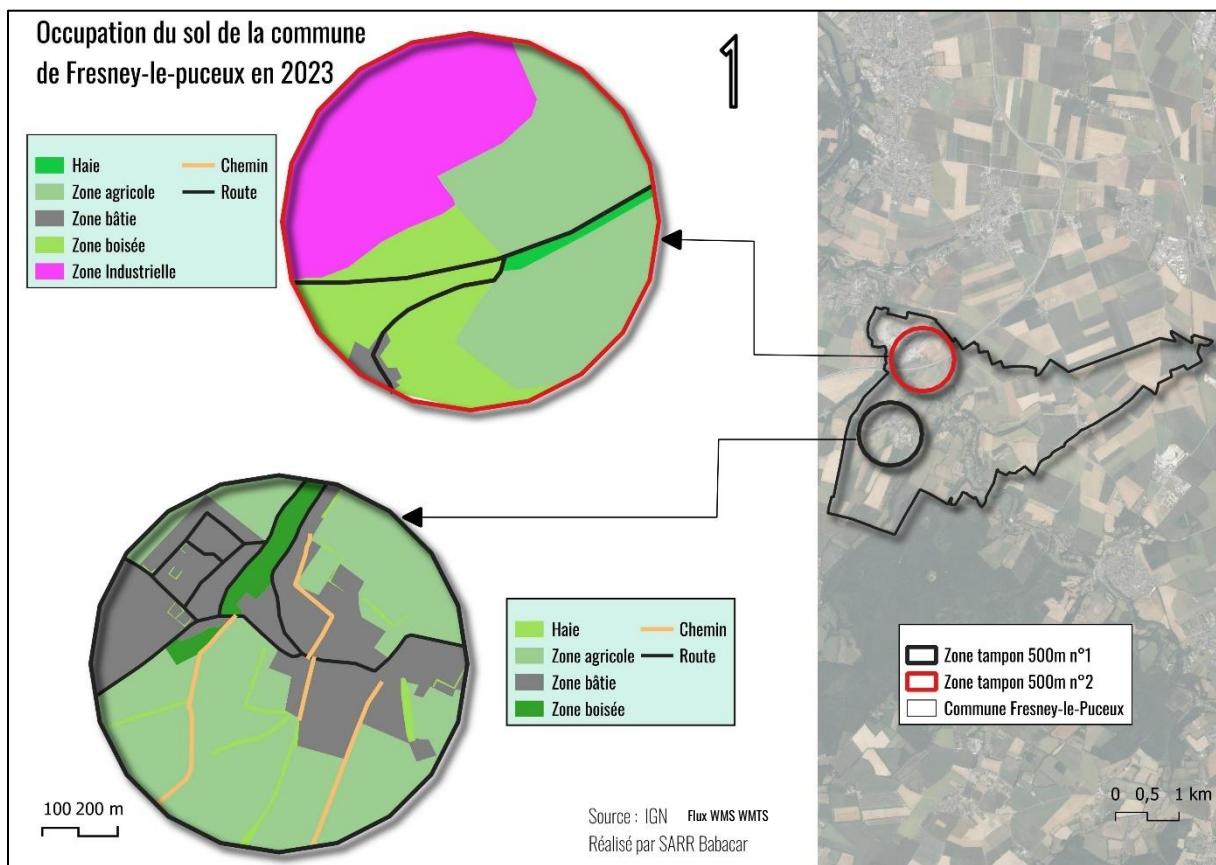
Carte 5 : Occupation du sol de la commune de Fresney-le-puceux en 1947



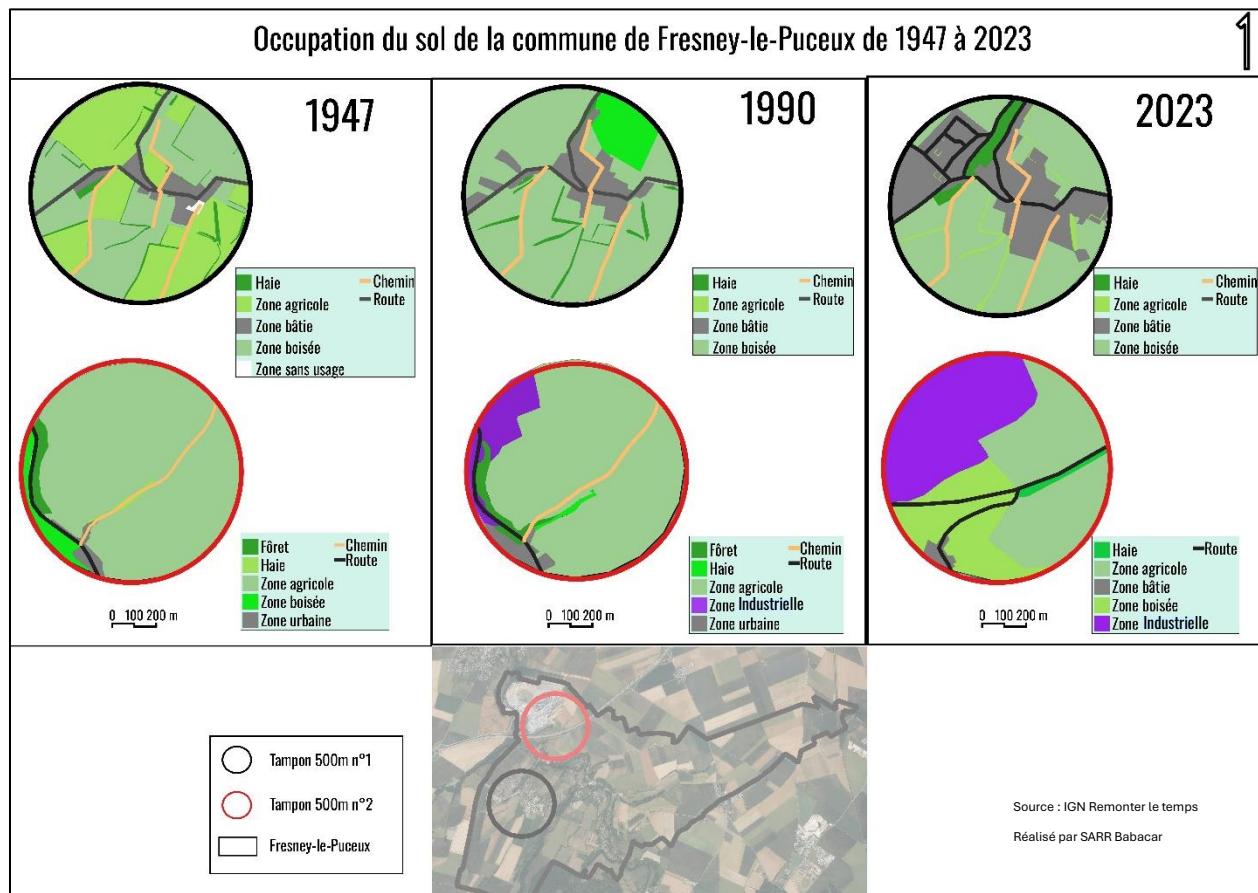
**Carte 6 : Occupation du sol de la commune de Fresney-le-puceux en 1990**



**Carte 7 : Occupation du sol de la commune de Fresney-le-puceux en 2023**



**Carte 8 : Carte de synthèse de l'occupation du sol de la commune de Fresney-le-Puceux entre 1947 et 2023**



#### Commentaire des cartes

#### Évolution de l'occupation du sol de la commune de Fresney-le-Puceux

Les cartes d'occupation du sol de la commune de Fresney-le-Puceux entre 1947, 1990 et 2023 mettent en évidence des dynamiques marquées de transformation du paysage et une artificialisation progressive des sols. Deux zones tampons de 500 mètres ont été définies dans des zones qui ont subi une mutation importante afin d'illustrer ces évolutions à l'échelle locale.

Dans les années 1947, le paysage a été dominé par des zones agricoles (en vert clair) et des haies bocagères qui maille la commune. L'urbanisation est peu marquée et se concentre autour de quelques axes routiers (gris foncé) qui constituent le centre historique de la commune dans la zone tampon 1. Les routes et chemins (noir et orange) desservent principalement les zones agricoles et les communes voisines. À cette époque, l'impact anthropique reste limité, et la trame verte se caractérise par une forte présence de haies, de zones boisées et de forêts.

En 1990, des changements significatifs apparaissent. Dans la zone tampon 2 (en rouge), une zone industrielle (violet) commence à émerger au détriment des espaces agricoles. Les linéaires de haies sont réduits, témoignant d'une intensification agricole. Dans la zone tampon 1 (en noir), l'urbanisation s'étend avec de nouvelles constructions (gris foncé) et la restructuration des infrastructures routières.

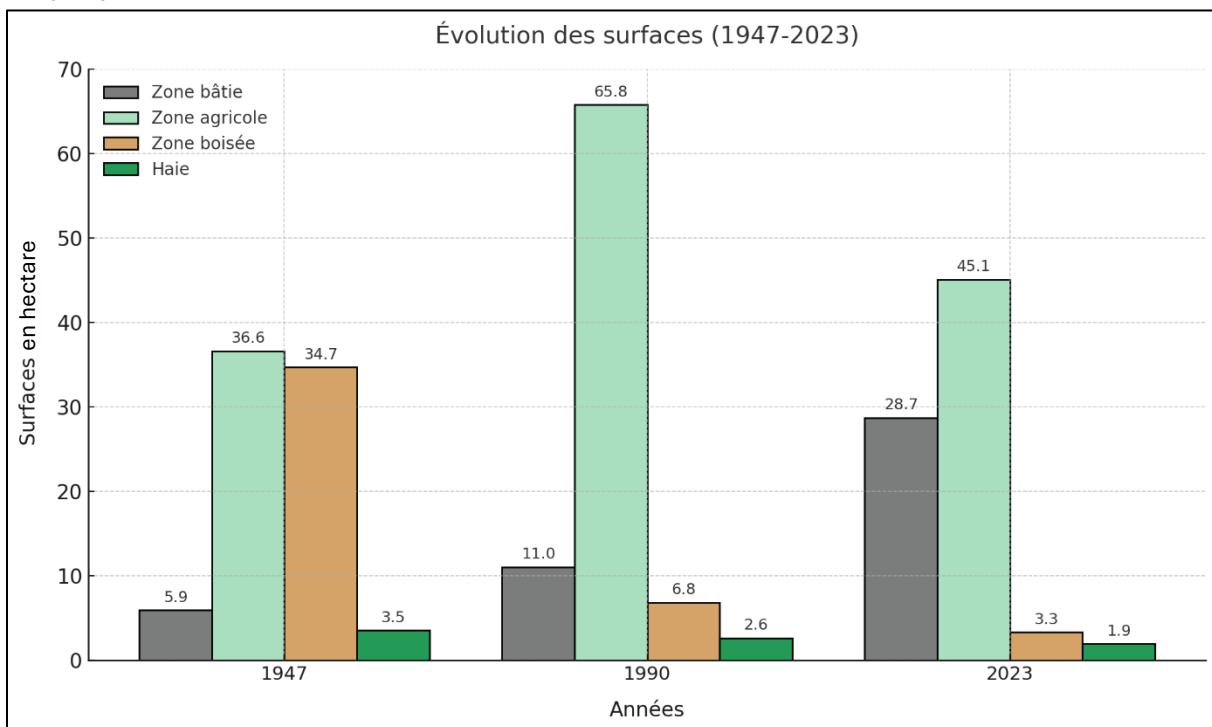
En 2023, l'intensification des mutations paysagères est encore plus marquée. La zone industrielle s'est considérablement développée, englobant des surfaces auparavant agricoles. La disparition progressive des haies et la fragmentation du bocage sont visibles. Dans la zone tampon 1, la surface bâtie a considérablement augmenté, accompagnée d'un réseau routier plus dense, renforçant l'artificialisation

des sols avec l'apparition de nouveaux lotissements. Dans la zone tampon 2 les chemins agricoles de 1947 et 1990 sont devenus une autoroute.

Cette évolution diachronique met en évidence un processus d'urbanisation et d'intensification des usages du sol, notamment au profit des infrastructures routières et des zones industrielles, au détriment des espaces naturels et surtout agricoles. Ce phénomène soulève des enjeux liés à la préservation des paysages, à la loi ZAN, et de la biodiversité locale dans un contexte d'artificialisation croissante.

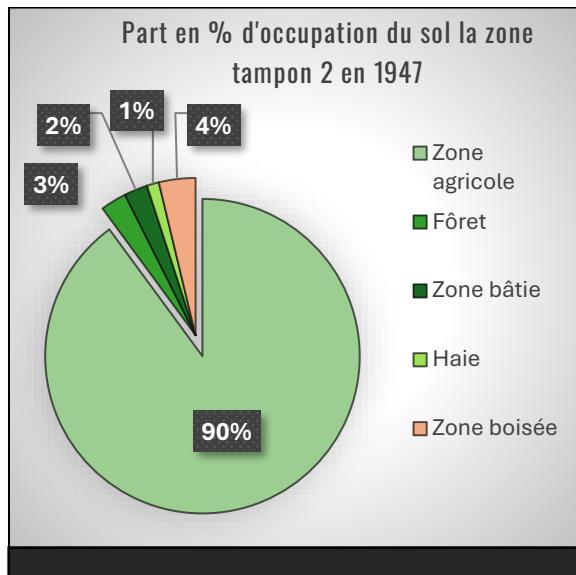
Commentaire de graphiques :

Graphique 1 : Evolution des surfaces de la commune en ha de 1947 à 2023

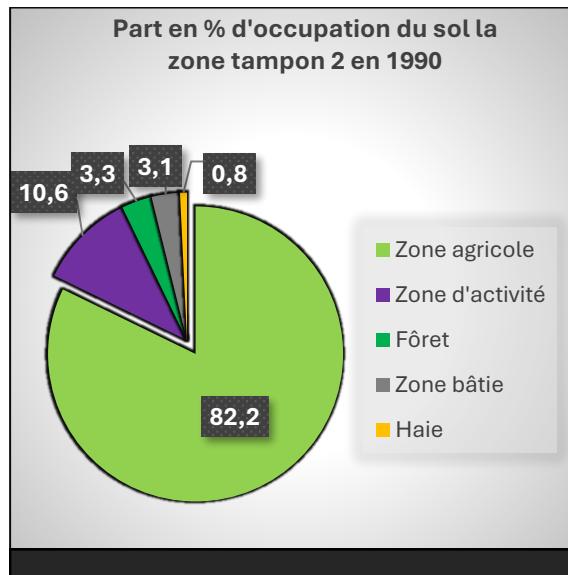


Ce diagramme en barre représente l'évolution des surfaces en Ha de l'occupation du sol sur la zone tampon 1 entre 1947 et 2023 , il permet d'analyser les transformations de la commune sur près de 80 ans. D'abord dans les zones bâties , on observe une augmentation significative de la surface bâtie, passant de 5,9 ha en 1947 à 28,7 ha en 2023. Cette progression reflète l'urbanisation croissante, typique des communes périurbaines sous l'influence de l'expansion des villes voisines (comme Caen). Cette tendance soulève des questions sur la gestion de l'étalement urbain et ses impacts environnementaux. Ensuite les zones agricoles ont augmenté entre 1947 et 1990 montrant une commune très rurale marqué par une prédominance de l'agriculture comme activité principale. Ensuite on constate une diminution forte, passant de 65,8 ha en 1990 à 45,1 ha en 2023. Cette réduction augmente simultanément les terrains bâti , il pourrait s'expliquer par la conversion de terres agricoles en zones urbanisées, mais aussi par des changements dans les pratiques agricoles (intensification, abandon de parcelles moins productives). On constate dans les zones boisées une diminution progressive au fil des années passant de 34,7 ha en 1947 à 3,3, ha en 2023. Cette régression se fait souvent au profit de terrain agricole. Enfin les haies semblent relativement stables, avec une légère diminution de 3,5 ha en 1947 à 1,9 ha en 2023. La stabilité est encourageante, car les haies jouent un rôle crucial dans la biodiversité, la protection des sols et la connectivité écologique.

Graphique 2 : OS zone tampon 2 1947

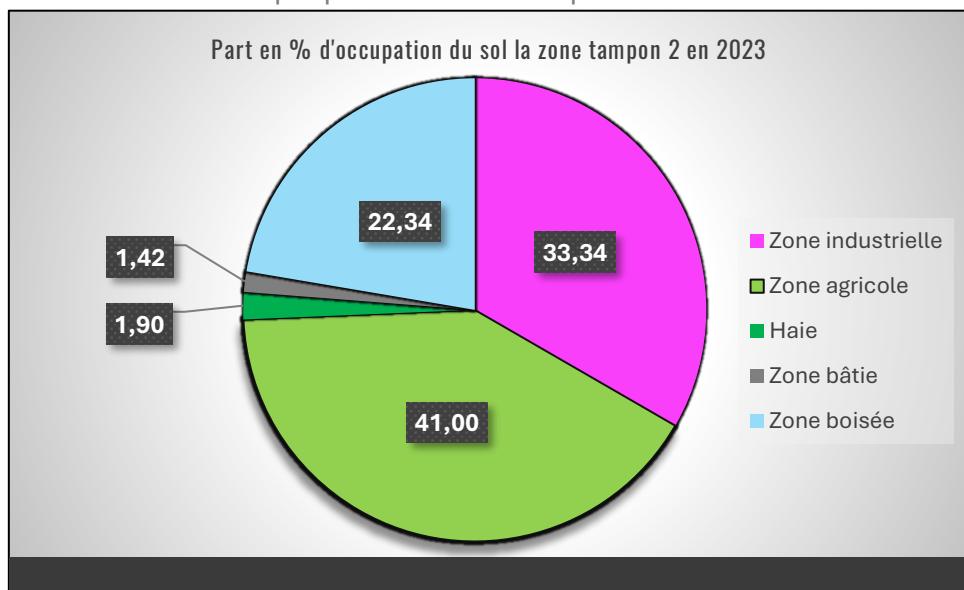


Graphique 3 : OS zone tampon 2 1990



Ces camemberts illustrent l'occupation des sols dans la zone tampon 2 de la commune de Fresney-le-Puceux en 1947. La majeure partie de la zone est dominée par des terres agricoles, représentant près de 90 % en 1947 et 82,2% en 1990 de la surface totale. Les autres catégories, comme la forêt, la zone bâtie, les haies et la zone boisée, occupent des parts très faibles. Cela met en évidence une vocation essentiellement agricole de la commune de Fresney-le-Puceux à cette période. Cependant on note une apparition progressive de zone d'activités industrielles présentant 10,6%.

Graphique 4 : OS zone tampon 2 en 2023



Cette zone d'activité industrielle s'étend jusqu'à 33% et occupe une part importante du territoire et est située à l'extrême nord de la commune. Cette zone tampon 2 est un espace peu bâti avec 1,42 % de bâti. La zone agricole occupe 41% des terres, ce qui indique une forte présence de terres cultivées . Cela peut être cohérent avec un territoire à vocation rurale et agricole car une part très réduite du

territoire est urbanisée, ce qui confirme que cette zone tampon reste majoritairement naturelle et agricole.

Graphique 5 : Évolution de la densité de bâtiments dans la zone tampon 1

Années	Densité de bâti	Part du bâti en %
1947	0,0061	0,61
1990	0,0114	1,14
2023	0,0298	2,98

En 1947 la densité de bâti représentait de 0,0061, soit 0,61% de la commune ce qui signifie que les constructions étaient très peu nombreuses et concentrées sur le centre signifiant une commune très rurale. Ensuite en 1990 la densité passe à 0,0114, soit 1,14% presque le double de celle de 1947. Cela indique une augmentation significative des constructions. En fin en 2023 la densité du bâti atteint 0,0298, soit près de 5 fois celle de 1947 et environ 2,6 fois celle de 1990 et occupe 2,98% de la commune. Cette forte hausse montre une accélération de l'urbanisation, liée à des facteurs tels que l'étalement urbain et les politiques de construction de nouveaux lotissements au sein de la commune.

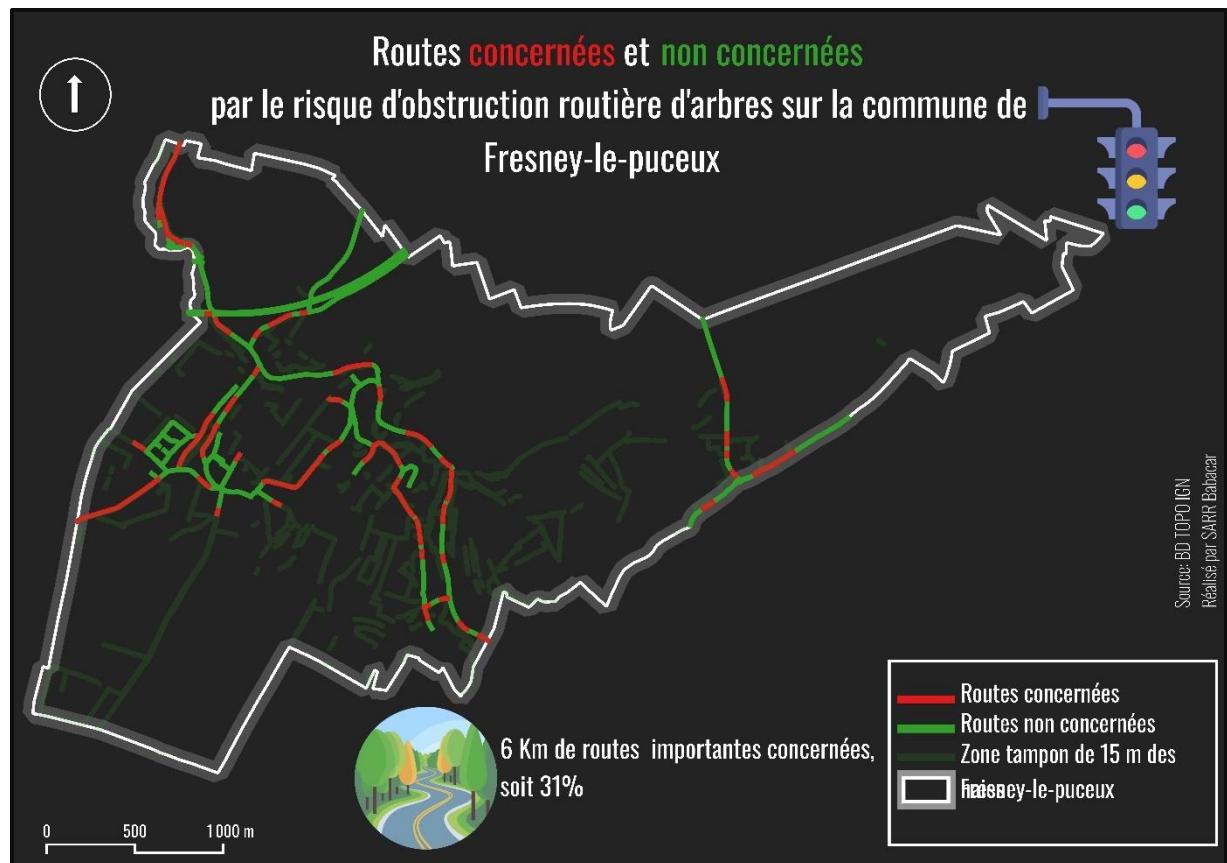
#### Méthodologie de calcul :

$$\text{Densité du bâti} = \text{Surface du bâtie (Km}^2\text{)} \text{ dans la zone tampon 1} / \text{Surface de la commune (Km}^2\text{)}$$

$$\text{Part du bâti} = \text{Surface bâtie dans la zone tampon 1} / \text{Surface de la commune} * 100$$

## Exercice 4 : Risque d'obstruction routière par chute d'arbres

Carte 9 : Routes concernées et non concernées par le risque d'obstruction routière d'arbres



La cartographie réalisée permet d'identifier les linéaires de routes potentiellement exposés à la chute d'arbres suite à la tempête Ciara dans la commune de Fresney-le-puceux. Notre méthodologie repose d'abord sur le nettoyage des données de tronçons routiers issues de la BD Topo de l'IGN. Nous avons conservé uniquement les routes de type **autoroutier** et **à une chaussée**, tout en éliminant les sentiers, chemins et routes empierrées. Cette approche permet de se concentrer sur les axes les plus fréquentés et d'exclure les voies peu empruntées par exemple les chemins agricoles. Ensuite on a utilisé une zone tampon de 15 mètres autour des haies de la commune et puis l'intersectée au tronçon de routes nettoyées pour obtenir une couche comportant que les routes qui intersectent(l'outil

Intersection... sur qgis) la zone tampon de 15m de haies. Par la suite nous avons déterminé que 6 kilomètres de routes sont concernés soit 31%. Ces zones à risque sont principalement situées dans le centre historique de la commune qui a visible sur la carte une densité de haies importante. Cependant, cette analyse comporte des limites, notamment l'absence de données précises sur la hauteur des haies , le choix subjectif de la longueur du zone tampon autour des haies(15m). Pour réduire les risques, il est recommandé de renforcer la surveillance dans les zones concernées et de procéder à un élagage préventif.