

# IMPLANTATION D'UN RUCHER

CHAÎNE DE TRAITEMENT AUTOMATISÉE, ARCGIS PRO

LÉA ROUXEL, CLÉMENCE FRANÇOIS  
MASTER 2 SIGAT  
JANVIER 2022





A close-up photograph of white flowers with prominent yellow stamens. The image is used as a background for the document's title page. A large, light brown, hexagonal shape with a white border is overlaid on the right side of the image, containing the title and table of contents.

# SOMMAIRE

P. 1	.....	Contexte de l'étude
P. 2	.....	Données mobilisées
P. 3	.....	Critères d'implantation
P. 4	.....	Méthodologie
P. 13	.....	Conclusion
P. 15	.....	Annexes
P. 17	.....	Bibliographie



# 1. CONTEXTE DE L'ETUDE

---

L'abeille a au moins 100 millions d'années de vie sur Terre. Cette estimation s'appuie, en partie, sur la découverte en 2006, dans une ambre fossile de *Melittosphex burmensis*. Ce spécimen semble avoir vécu à l'époque du Crétacé (-145 et -65 millions d'années) et descendrait de la guêpe dont de nombreuses similitudes ont été relevées. Ce fossile a été classé parmi les apoïdes (Apoidea), superfamille appartenant à l'ordre des hyménoptères (Hymenoptera), qui comprend les abeilles et les guêpes.

Parmi les milliers d'espèces d'abeilles sauvages et domestiques qui peuplent la planète *Apis Mellifera* (Linnaeus<sup>1</sup>, 1758), également appelée mouche à miel, est l'espèce dite « domestique » utilisée en apiculture. Originaires d'Afrique, ces abeilles vivent en colonie de 20 à 60 000 individus. Elles sont dites « eusociales » pour désigner et caractériser leur mode d'organisation qui s'appuie sur la coopération intergénérationnelle entre les individus et une division du travail sur le plan de la reproduction. Dès l'antiquité et en Egypte puis en Grèce et à Rome, les hommes ont utilisé le labeur de ces ouvrières à leur service principalement pour leur miel et leur cire. Au Moyen-Age, une variété d'*Apis Mellifera*, les abeilles noires, sont exploitées par les églises chrétiennes pour leur cire afin de confectionner leurs cierges. Plus récemment, *Apis Mellifera* est surtout connue pour son activité pollinisatrice.

En effet, on estime qu'environ un tiers des plantes ou de leurs produits consommés par les êtres humains dépend directement ou indirectement de la pollinisation des abeilles toutes catégories confondues (domestiques et sauvages). De nombreux phanérogames<sup>2</sup> réussissent leur cycle de développement grâce à l'intervention des pollinisateurs. Citons également les nombreuses cultures et plantes fourragères pour le bétail, elles aussi issues de plantes pollinisées par les insectes. Grâce à leur délicat travail, nos butineuses sont des agents pollinisateurs de premier ordre qui assurent une production agricole suffisante et des gardiennes fidèles du maintien de la biodiversité. En outre, les bienfaits thérapeutiques de leurs produits : miel, pollen, propolis, gelée royale, venin, cire sont toujours très appréciés des consommateurs.

Pourtant et malgré ce portrait si élogieux, de nombreux scientifiques et apiculteurs en France s'accordent à désigner et caractériser l'affaiblissement et le dépérissement des abeilles à la fin des années 1990. Les nombreuses études menées en Europe ou en Amérique du Nord depuis le milieu des années 2000 finissent par conclure qu'il s'agit d'une problématique environnementale de type multifactoriel. Chaque facteur de risque identifié peut avoir un impact ou bien ceux-ci peuvent également être combinés entre eux. Parmi eux, citons : des facteurs anthropiques (emploi de pesticides, de néonicotinoïdes, monoculture, activités polluantes), des facteurs intrinsèques à l'activité apicole (traitement des ruches non adapté, nourrissage inadapté, manque de connaissances pour identifier certaines pathologies de l'abeille, traitements contre le *varroa destructor*), le changement climatique (sécheresses), manque de dialogue entre les acteurs (notamment apiculteurs et agriculteurs)...

Ainsi, pour garantir la santé de nos abeilles et assurer une bonne pollinisation, une des solutions envisagées est d'établir à l'amont une sélection de critères déterminants pour l'implantation d'un rucher. Pour ce faire, différents types de paramètres doivent entrer en ligne de compte pour offrir aux abeilles des conditions de vie propice pour passer une saison apicole. C'est l'objet de notre étude.

<sup>1</sup> Carl Von Linné (1707-1778), est un naturaliste suédois à qui l'on doit les bases d'une classification binominale fondée sur le genre et l'espèce.

<sup>2</sup> Plantes dont les organes de fructification sont apparents



## 2. DONNÉES MOBILISÉES

Données	Producteur	Type de données	Format	Système géodésique/Projection
BD ALTI (V2) MNT	IGN	RASTER	Actionscript communication file (.asc)	RGF-93/ Lambert93
BD TOPO (V3) ►Tronçons hydrographiques ►Lignes électriques ►Tronçons routiers ►Département	IGN	VECTEUR	Geopackage (.gpkg)	RGF-93/ Lambert93
Périmètre Plan Prévention des Risques Naturels (PPRN)	DREAL Pays de la Loire	VECTEUR	Shapefile (.shp)	RGF-93/ Lambert93
Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI)	DREAL Pays de la Loire	VECTEUR	Shapefile (.shp)	RGF-93/ Lambert93
Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	DREAL Pays de la Loire	VECTEUR	Shapefile (.shp)	WGS 84
BD Forêt (V2) Essences mellifères	IGN	VECTEUR	Shapefile (.shp)	RGF-93/ Lambert93
Parcelles agricoles biologiques (AB) déclarées à la PAC	Agence Bio	VECTEUR	Shapefile (.shp)	RGF-93/ Lambert93



## 3. CRITERES D'IMPLANTATION

L'implantation d'un rucher n'est pas une opération anodine puisqu'elle conditionne la production de miel de l'apiculteur. Celle-ci résulte le plus souvent d'une combinaison de critères qui tient compte : de la législation en vigueur, de paramètres physiques et d'accessibilité au site, des ressources mellifères avoisinantes et de la stratégie commerciale (type de miel monofloral, polyfloral et produits de la ruche : propolis, gelée royale, cire). En outre, et pour minimiser les risques qui pèsent sur le cheptel apicole



### Réglementation en vigueur

L'apiculteur est responsable des éventuels dommages causés par ses colonies, ainsi il se doit de respecter les dispositions du Code Rural (articles 206 et 207) qui précisent les distances à maintenir entre les ruches et la voie publique, les habitations, les établissements à caractère collectif.



### Paramètres physiques et accessibilité au site

D'autres paramètres émanent quant à eux de règles et principes en vue d'optimiser la conduite et la gestion du rucher de l'apiculteur. A ce titre, l'emplacement du rucher doit être un endroit à l'abri du vent (pour éviter les phénomènes de dérive<sup>3</sup>) et exposé au soleil (privilégier une exposition est-ouest). Les zones montagneuses et les fonds de vallée (humide) sont à éviter d'autant que leurs conditions climatiques instables : vent fort, ruissellement des eaux pluviales, autant d'aléas qui peuvent avoir des conséquences dramatiques sur un rucher. Le site retenu doit également rester accessible (chemin, route) pour l'apiculteur afin de procéder à des visites : de contrôle, de récolte, d'entretien des ruches.



### Ressources mellifères

L'étude des ressources mellifères (arbres, fleurs et formations herbacées) de la zone est un point déterminant dans la poursuite de la stratégie de commercialisation de l'apiculteur. Le site retenu pour l'implantation du rucher doit favoriser des conditions de production suffisantes et variées. Il doit également être à proximité d'un point d'eau pour l'abreuvement du cheptel apicole (étang par exemple).



### Les risques potentiels qui pèsent sur le cheptel apicole

Enfin, les activités humaines ont des effets qui exacerbent le dépérissement de l'abeille. Augmentation des pesticides dans l'agriculture, activités industrielles polluantes ..., sont autant d'événements qui dessinent les pourtours d'un habitat non plus « sauvage » mais « anthropisé », dans lequel l'abeille trouve de moins en moins sa place. Par conséquent et en vue d'anticiper de potentielles menaces sur son cheptel apicole, notre apiculteur fait le choix de s'implanter loin des activités industrielles et en priorisant des parcelles agricoles biologiques.

<sup>3</sup> Le terme de « dérive », est employé pour désigner les abeilles qui manquent leur ruche d'origine à leur retour du butinage. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce phénomène comme par exemple le vent ou des ruches disposées trop proches les unes par rapport aux autres.



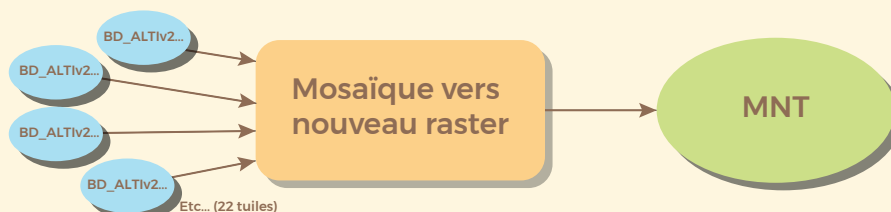
## 4. METHODOLOGIE

Afin de garantir à notre apiculteur, un emplacement optimal (en évitant le voisinage avec des activités anthropiques néfastes) et stratégique (ressources mellifères, point d'eau), nous souhaitons mettre en place une analyse multicritère. Elle doit permettre de comparer plusieurs parcelles agricoles biologiques situées en Loire-Atlantique selon plusieurs critères, eux-mêmes évalués puis pondérés, en fonction de leur incidence dans la conduite d'un rucher. Pour mettre en place cette analyse multicritère, nous aurons recours à un schéma de traitement qui illustrera, selon une méthodologie vectorielle puis matricielle, la succession de géotraitements utilisés pour chacune d'entre elles. Chaque traitement requiert des données dites « d'entrée » (input) et génère des données dites « de sortie » (output) qui serviront pour les traitements suivants. Deux méthodologies sont exposées : la première repose une méthode vectorielle et permet d'obtenir un résultat à l'échelle de la parcelle agricole biologique, la seconde réalisée grâce à une méthode matricielle vise un résultat à l'échelle du pixel soit 50x50 mètres.

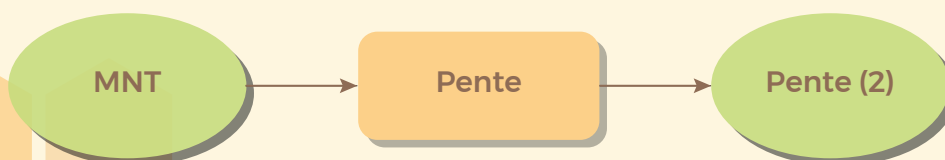
### a. Géotraitements communs

Les critères sélectionnés et les données mobilisées pour déterminer la parcelle d'implantation d'un rucher nécessite d'avoir certains traitements que l'on retrouvera dans les modèles (vectoriels et matriciels).

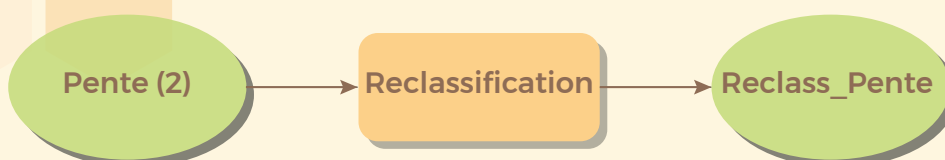
L'outil « **Mosaïque vers nouveau raster** » permet de rassembler en un unique raster plusieurs tuiles rasters. Nos traitements nécessitent de prendre en compte la pente de nos parcelles. Pour cela, nous utilisons la BD\_Alti qui couvre l'ensemble du département de Loire-Atlantique selon un découpage de 22 tuiles de 25km par 25km.



L'outil « **Pente** » est un outil d'analyse spatiale permettant de calculer à partir des valeurs d'altitude de chaque pixel du raster de MNT, le degré de la pente auquel il s'apparente. L'outil est utilisé uniquement au début des modèles pour construire le critère de pente.



L'outil de « **Reclassification** » (de la pente) est le dernier traitement pour la pente, commun aux deux modèles. Il s'agit d'une reclassification des valeurs obtenues par le traitement "Pente". On a choisi trois classes de valeurs : les pentes inférieures à 3 degrés obtiennent 2, les pentes de 3 à 5 degrés obtiennent 1 et les pentes supérieures à 5 degrés obtiennent 0.



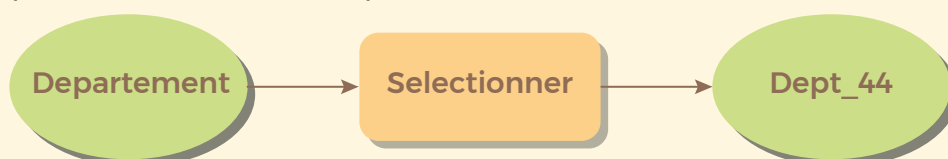


L'outil « **Projeter** » permet de passer des données d'un système de projection à un autre. Les données des ICPE sont dans le système WGS 84 hors l'ensemble de nos autres couches sont dans le système Lambert-93. Nous avons donc privilégié des traitements dans un système homogène en conservant le Lambert-93 en utilisant l'outil Projeter sur la couche des ICPE.

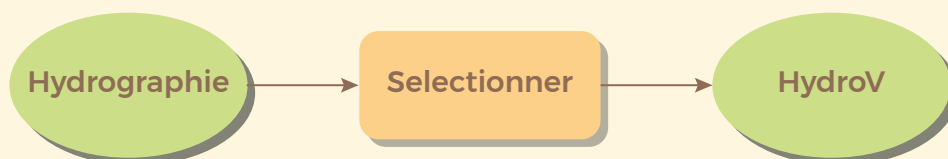


L'outil « **Sélectionner** » permet d'extraire des entités au sein d'un jeu de donnée à l'aide d'une requête SQL. Celle-ci s'appuie sur des critères de conditions basés sur des opérateurs de comparaison, ensemblistes et logiques. L'avantage de cet outil dans notre questionnement géographique pour l'implantation d'un rucher est d'apporter une précision de localisation, de nature d'entité... Au total, neuf sélections ont été opérées dans le cadre de cette analyse multi-critère et ont permis par exemple :

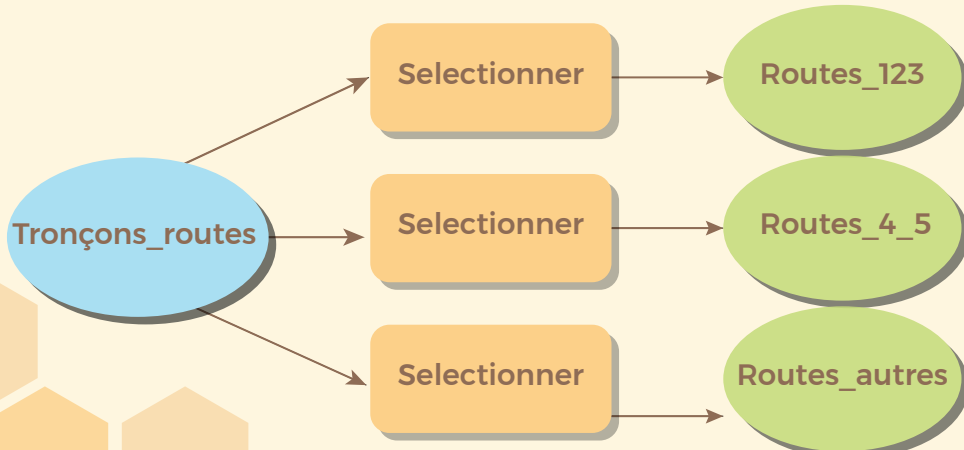
- de sélectionner uniquement, au sein du jeu de donnée relatif au département de la BD TOPO, le département Loire-Atlantique (44) ;



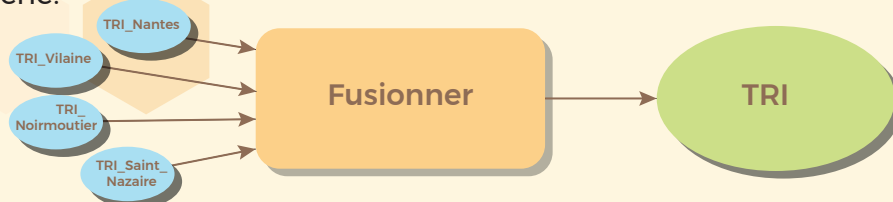
- de sélectionner les tronçons hydrographiques de type permanent afin d'exclure des tronçons de type intermittent où l'eau ne se serait pas disponible à l'année ;



- de sélectionner les tronçons routiers en vue de les catégoriser par importance de leur trafic afin de leur affecter des périmètres d'exclusion (voir outil « zone tampon »).



L'outil « **Fusionner** » permet de combiner plusieurs jeux de données de géométrie similaire (point, ligne ou polygone) en un seul nouveau jeu de donnée en sortie. Le recours à l'outil « fusionner » a été utilisé pour combiner les Territoires à Risques Importants d'Inondation<sup>3</sup> (TRI) de Noirmoutier et Saint Jean de Monts, Nantes, de Saint-Nazaire et de la presqu'île de Guérande et de la Vilaine en un seul de données en sortie afin d'exclure à termes ces espaces de notre recherche.



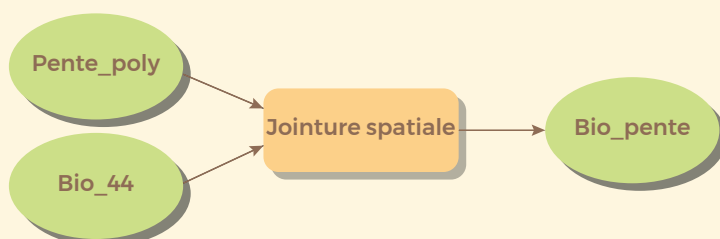
<sup>3</sup> La dénomination de TRI est née de la transposition dans le droit français de la directive Inondation (2007). Ils désignent des zones où les enjeux d'exposition aux inondations sont jugés importants et où sont menés des Plans de Gestion des Risques d'Inondations (PGRI).

## b. Méthodologie vectorielle

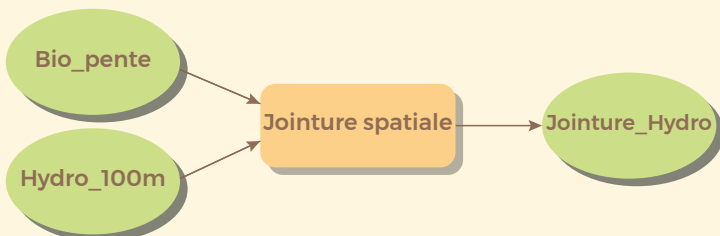
Le schéma de traitement obtenu par la méthodologie vectorielle vise à identifier et hiérarchiser les parcelles en agriculture biologique situées en Loire-Atlantique les plus propices à accueillir l'installation d'un rucher. Après avoir traduit les critères favorables et contraignants en géotraitement, des scores sont affectés pour chacune d'entre elles. L'évaluation finale est obtenue en tenant compte des scores obtenus et de décisions additionnelles de type superficie de la parcelle et diversité des ressources mellifères.

L'outil « **Jointure spatiale** », spécifique à la gestion de l'information géographique, vise à appairer les champs d'une table attributaire (table jointe) à une autre (table cible) en fonction d'une relation topologique de type inclusion. Cette opération de jointure présente l'avantage d'enrichir sémantiquement de la donnée, par de l'information descriptive ou statistique. Dans le cadre de notre chaîne de traitement, notre table relative aux parcelles agricoles biologiques (table cible) sera enrichie sémantiquement après chaque jointure spatiale réalisée avec les tables attributaires des autres jeux de données (table jointe). En outre, cette technique permet de conserver la géométrie du jeu de données de la table cible. Au total, dix jointures spatiales ont été utilisées dans la méthodologie vectorielle. Leurs utilisations ont permis :

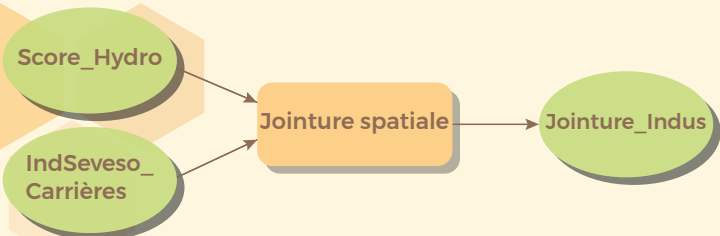
► l'appariement du jeu de données relatif aux parcelles biologiques du département de la Loire-Atlantique (table cible) au jeu de données relatif à la pente classée en trois catégories selon le degré de la pente :  $< 3^\circ = 2$  ;  $3 \text{ à } 5^\circ = 1$  ;  $> 5^\circ = 0$  ;



► l'appariement du jeu de données relatif au dénivelé des parcelles biologiques (table cible) au jeu de données relatif aux espaces à proximité, d'une distance de 100 mètres, d'un tronçon hydrographique (table jointe) ;



► l'appariement du jeu de données relatif au dénivelé des parcelles biologiques enrichies par leur proximité (ou non) à 100 mètres d'un tronçon hydrographique (table cible) au jeu de données relatif aux installations classées pour l'environnement (ICPE) de type carrières et les industries classées en seuil « seveso<sup>4</sup> haut ».



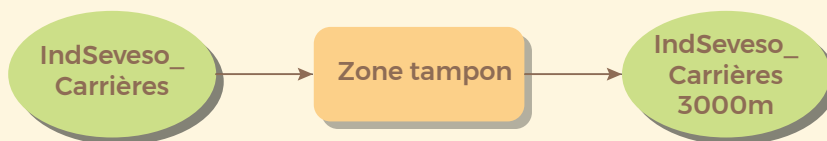
L'outil « **Zone tampon** » (également appelé buffer), permet de créer un espace interstitiel, dont la distance (en mètre, kilomètre etc...) est personnalisable selon l'objectif visé, épousant une entité de type point, ligne ou polygone. Dans le cadre de notre méthodologie vectorielle, l'outil « zone tampon » a été utilisé sept fois pour créer des périmètres, à distance variable, autour d'entité de type point (ICPE), de type ligne (réseau hydrographique, ligne électrique, réseau routier) et polygone (parcelle). Pour l'étude, l'ensemble des tampons réalisés a été fusionné afin d'identifier quelle parcelle se situe ou non à proximité d'un facteur contraignant ou favorable.

<sup>4</sup> L'émotion suscitée par le rejet accidentel de dioxine en 1976 sur la commune de Seveso en Italie, a incité les États européens à se doter, à travers la mise en œuvre de la directive « Seveso », d'une politique commune en matière de prévention des risques industriels majeurs.

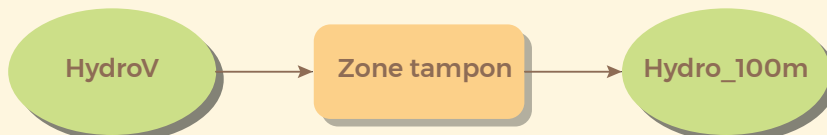


Le recours à cet outil aura permis de :

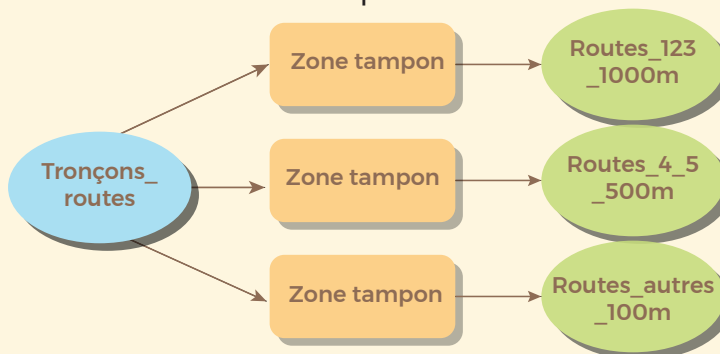
► créer un périmètre d'exclusion, de trois kilomètres, autour des ICPE de type carrières et industries en seuil « seveso haut » car les activités générées par ces établissements (activités polluantes, poussières) représentent un risque pour le cheptel apicole (contamination du miel, abeilles désorientées...) ;



► créer un périmètre inclusif, de 100 mètres, autour de tout réseau hydrographique de type permanent pour l'abreuvement du cheptel apicole ;

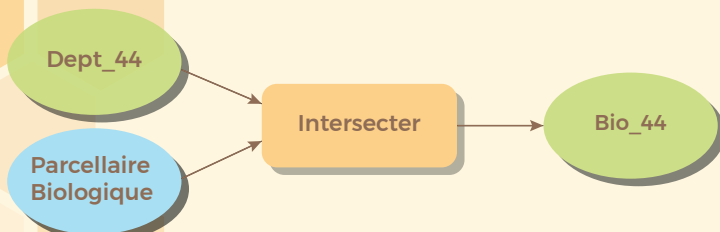


► créer des périmètres d'exclusion, après avoir sélectionné différents types de tronçon routier, de taille variable en fonction de l'importance supposé du trafic routier. Ainsi, des zones tampons d'un kilomètre ont été attribuées aux liaisons entre métropole, entre département et inter-villes (au sein du même département), des zones tampons de 500 mètres autour des voies permettant de se déplacer rapidement à l'intérieur d'une commune et des voies circulables à l'intérieur d'une commune et enfin des zones tampons de 100 mètres autour des voies où la circulation automobile est impossible.



L'outil « **Intersecter** » désigne cette opération qui combine, au minimum, deux jeux de données pour ne conserver que les parties qui se superposent. A la différence de la jointure spatiale, l'intersection modifie la géométrie du jeu de données en sortie. Sa table attributaire est enrichie des jeux de données précédents. L'outil intersection a été sollicité une seule fois dans le schéma de traitement.

► L'intersection entre le parcellaire agricole biologique de la région des Pays de la Loire et le département de la Loire-Atlantique (44) permet de ne conserver que le parcellaire agricole biologique du département de la Loire-Atlantique. Le jeu de données en sortie « Bio44 » conserve les champs des deux jeux de données précédents. Ainsi, il est enrichi en information géographique qu'il est possible de supprimer ou non en fonction de sa pertinence pour l'étude.



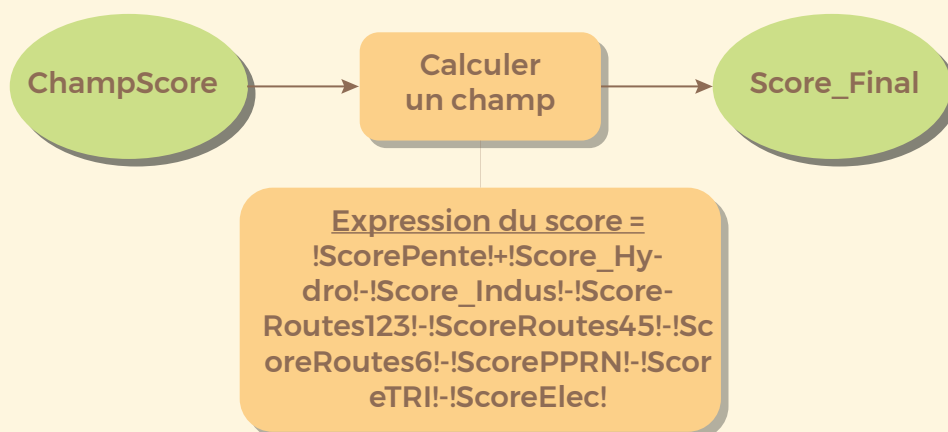
L'outil « **Modifier le champ** » permet de renommer un champ et les alias de champs. Dans le cadre de notre chaîne de traitement, l'outil « modifier le champ » a été utilisé neuf fois, principalement après les jointures spatiales. En effet, après cette opération un champ appelé « join count » est automatiquement créé et renseigne le nombre d'entités jointes correspondant à chaque entité cible. C'est ce champ qui a été renommé après chaque jointure spatiale réalisée afin de le désigner par un nom plus explicite qui nous servira dans le scoring final.

Parmi les nombreuses utilisations, citons la création d'un champ score relatif aux ICPE :



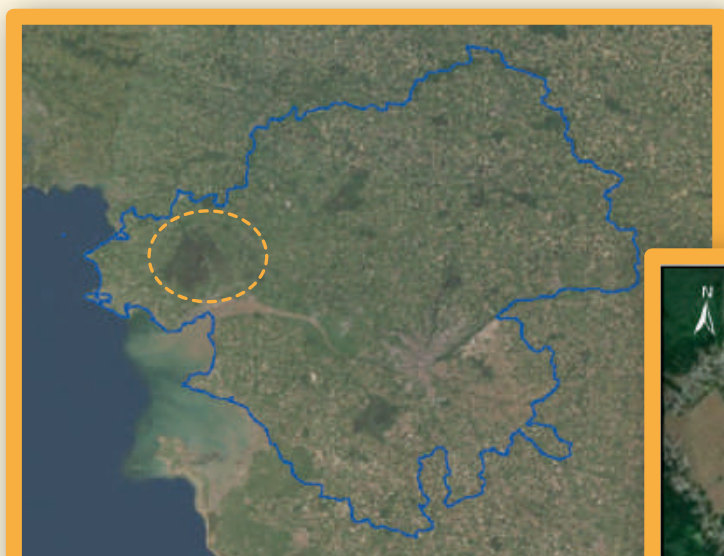
L'outil « **Calculer un champ** » permet de créer un jeu de données en sortie enrichi par un nouveau champ. Celui-ci peut être complété par de l'information statistique (somme, moyenne...) ou descriptive (via des reclassifications par exemple). Un calcul de champ a été utilisé dans cette chaîne de traitement et a eu pour objet :

► de réaliser un scoring (via une somme) en fin de chaîne de traitement pour hiérarchiser les parcelles agricoles qui présente une localisation optimale pour l'accueil d'un rucher. Aucune pondération n'a été affectée dans ce scoring, le but étant de conserver uniquement les parcelles ayant l'ensemble des critères favorables et aucun critère défavorable.



La fin de la chaîne de traitement permet de déterminer les parcelles agricoles biologiques propices à l'installation d'un rucher en Loire-Atlantique. Pour ce faire, les critères favorables (pente faible, proximité d'un tronçon hydrographique) et les critères contraignants (pente forte, tronçons de routes, lignes électriques, PPRN, TRI, ICPE) se voient affectés respectivement un score plus ou moins élevée. Ceux-ci sont ensuite sommés ou retranchés afin de hiérarchiser les parcelles agricoles biologiques entre elles. Ensuite, nous avons adjoint (via l'outil fusion) aux parcelles agricoles biologiques présentant des ressources mellifères des essences mellifères (châtaignier, robinier), les informations de la BD\_Forêt comprenant des formations herbacées et arbustives. A l'issue de cette opération, nous avons procédé au calcul de superficie, de chacune des parcelles, exprimé en mètre carré via l'outil « Calculer des attributs géométriques » en vue d'exclure les parcelles trop petites pour l'accueil d'un rucher. Les ressources mellifères intéressantes ont été recherchées dans un rayon de quatre kilomètres autour des parcelles intéressantes (huit à l'issue du scoring, six ayant une superficie de plus de 50m<sup>2</sup>). Les informations du type de culture et de superficie correspondantes ont été affectées à chacune des six parcelles.

### c. Résultats cartographiques issus de la méthodologie vectorielle



#### Site n°2

- Superficie : 3 234 m<sup>2</sup>
- Ressources mellifères:  
Sarrasin  
Landes (bruyères,  
genêts)

#### Site n°3

- Superficie : 1 083 m<sup>2</sup>
- Ressources mellifères:  
Sarrasin  
Landes (bruyères,  
genêts)

#### Site n°1

- Superficie : 4 120 m<sup>2</sup>
- Ressources mellifères:  
Sarrasin  
Landes (bruyères,  
genêts)

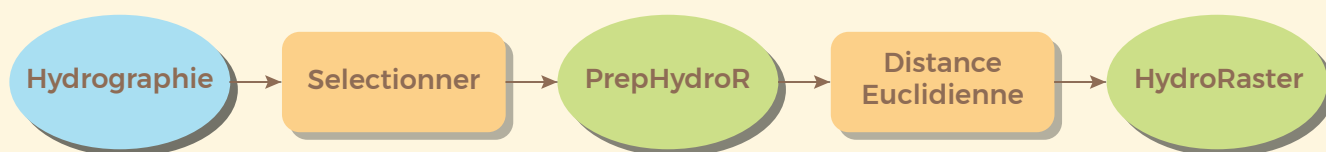


#### d. Méthodologie matricielle

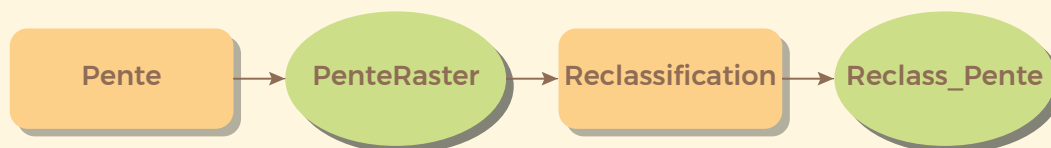
La méthodologie matricielle repose sur la même analyse multicritère en mobilisant des jeux de données de type raster. La combinaison de ces jeux de données implique que chaque cellule soit de taille similaire. Dans la chaîne de traitement qui suit, nous utiliserons une valeur de pixel de 50 mètres par 50 mètres pour affiner notre résultat final. Ensuite et à l'instar de la méthode vectorielle, nous procéderons à une succession de géotraitements propres au mode raster.

L'outil « **Distance euclidienne** » intervient pour calculer un raster de distance pour l'ensemble des critères favorables (tronçons hydrographiques, ressources mellifères) et contraignants (tronçons de routes, lignes électriques, PPRN, TRI, ICPE). Dans le cadre de la méthodologie matricielle, neuf distances euclidiennes ont été utilisées, parmi elles, citons :

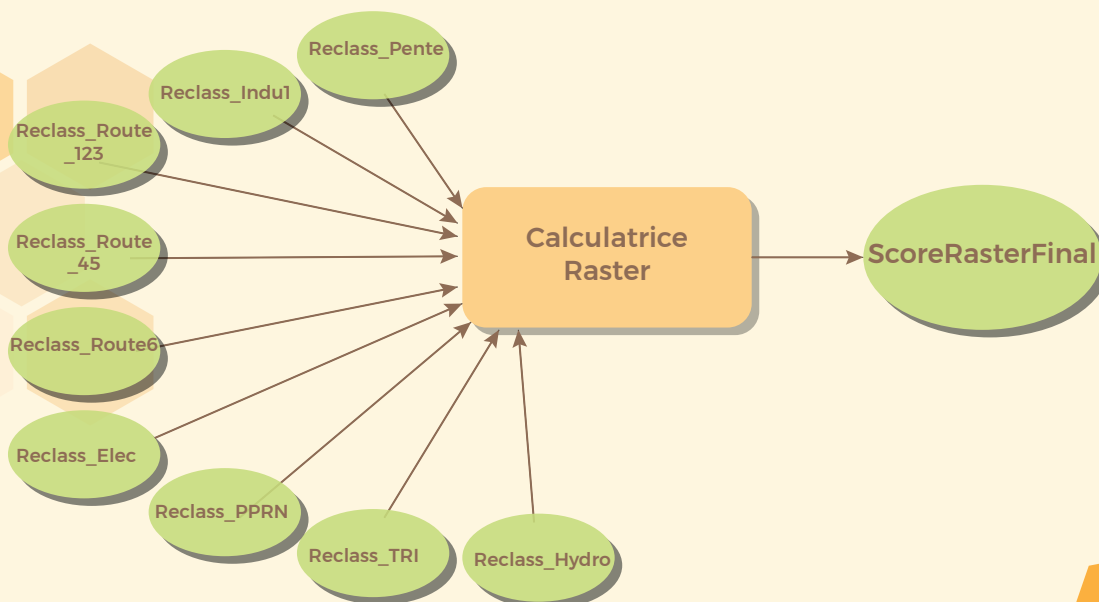
► la distance euclidienne pour calculer un raster de distance autour des tronçons hydrographiques de type permanent



L'outil « **Reclassification** » a été nécessaire après chaque distance euclidienne pour modifier les attributs des cellules afin de les simplifier en tenant compte de nos critères. Ainsi, les reclassifications ont consisté à regrouper des valeurs ou à réaliser des classes d'intervalles (pour les pentes exprimées en degré par exemple).

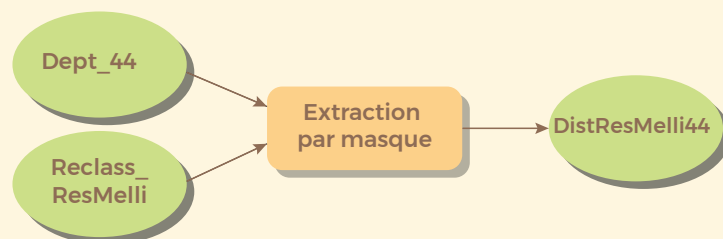


L'outil « **Calculatrice raster** » permet d'effectuer des calculs sur les attributs des cellules en s'appuyant sur la superposition entre les jeux de données. On parle alors d'algèbre de cartes puisque ces calculs s'appuient sur des opérateurs mathématiques de type somme, soustraction, multiplication, division... L'emploi de cet outil intervient pour créer un nouveau jeu de données raster en sortie qui permet d'évaluer et hiérarchiser les parcelles agricoles biologiques entre elles. En effet, les cellules du jeu de données en sortie ayant les valeurs les plus élevées correspondent à la localisation des parcelles agricoles biologiques les plus propices à l'installation d'un rucher. L'outil « calculatrice raster » est à nouveau mobiliser pour adjoindre aux parcelles agricoles biologiques de Loire-Atlantique, les essences mellifères, les formations herbacées et arbustives du département.

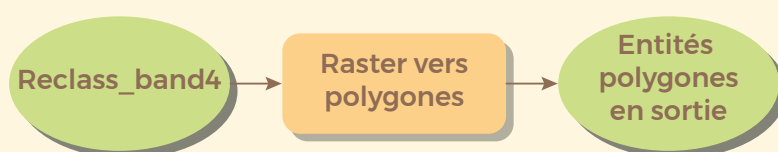




L'outil « **Extraction par masque** » permet de découper un raster en entrée (parcelles agricoles biologiques scorées) par un raster de masque (département de la Loire-Atlantique). Par ce procédé, seules les cellules du raster relatives aux parcelles agricoles biologiques correspondant au périmètre du département de la Loire-Atlantique sont extraites.



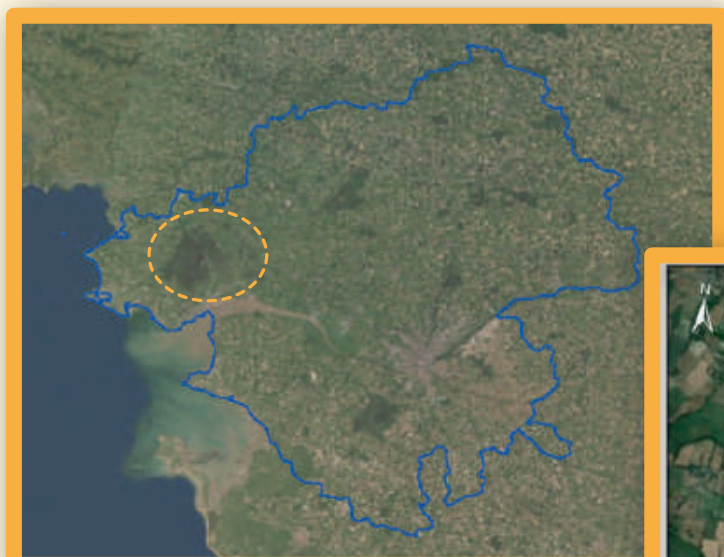
L'outil « **Raster vers polygones** » permet de convertir les sites retenus en mode raster vers un mode vecteur à des fins de comparaison.



Au terme de la chaîne de traitement en mode matriciel, nous obtenons un jeu de données issu de la superposition de plusieurs jeux de données contenant nos critères favorables (proximité d'un tronçon hydrographique pour l'abreuvement du cheptel, ressources mellifères) et contraignants (éloignement des ICPE, lignes électriques, tronçons routiers...). Toutefois, ce résultat implique obligatoirement la standardisation de l'ensemble des jeux de données c'est-à-dire qu'ils doivent avoir la même taille de cellule. Dans cette étude, nous avons fait le choix d'une taille de 50 x 50 mètres. Les cellules du jeu données obtenant les scores les plus élevés représentent les secteurs les plus favorables à l'implantation d'un rucher.

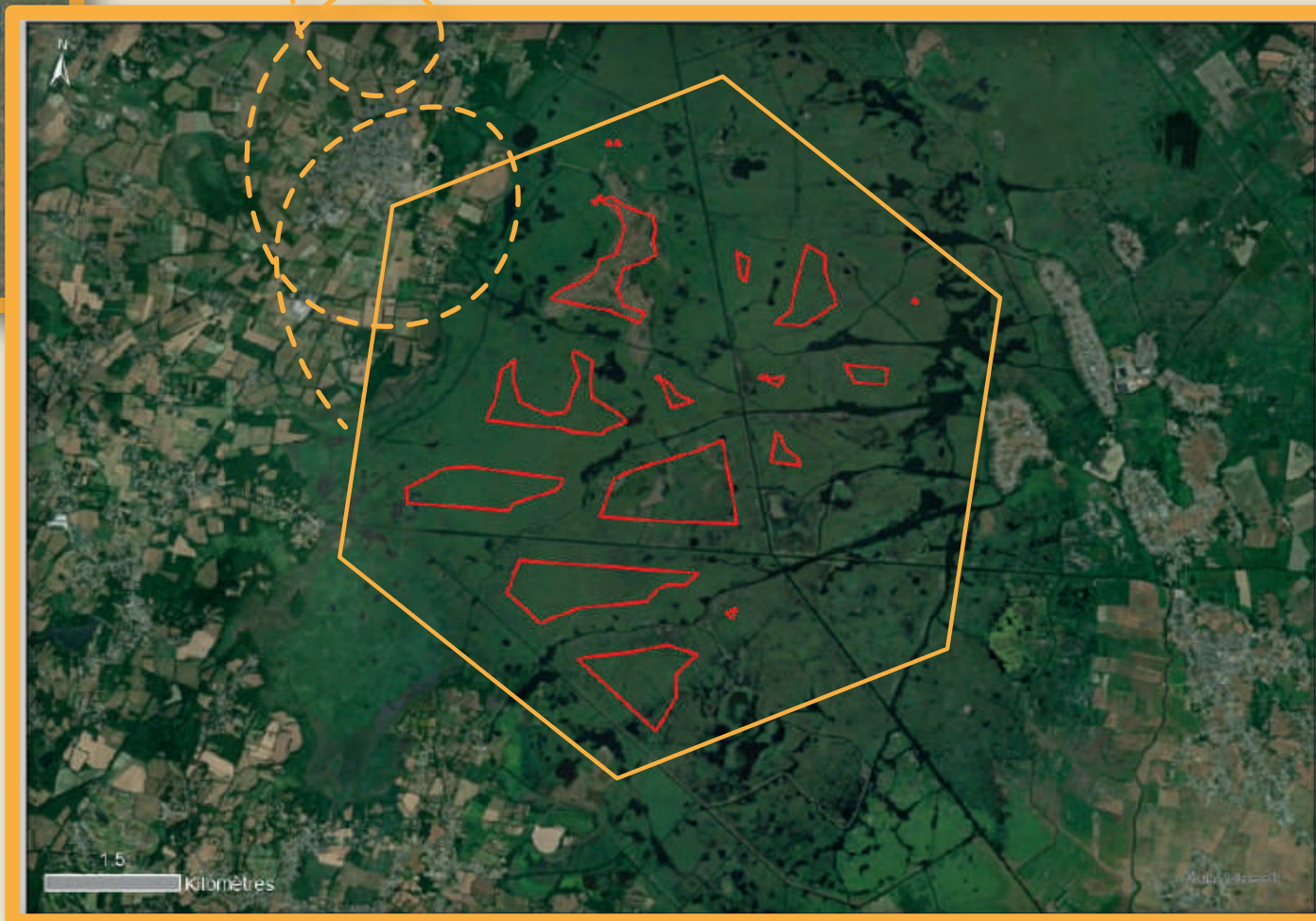


e. Résultats cartographiques issus de la méthodologie matricielle



**Secteur favorable à l'implantation d'un rucher**

- 16 parcelles de tailles variées
- absence d'information sur le type de culture





## 5. CONCLUSION

L'étude menée en comparant une méthodologie vectorielle et matricielle (voir tableau ci-dessous) nous a permis de déterminer que le mode vectoriel est plus adapté et pertinent à notre étude. En effet, notre approche a visé à identifier et localiser le parcellaire en agriculture biologique le plus favorable à l'installation d'un rucher. Ainsi, nous souhaitons conserver la géométrie du parcellaire biologique ce qui n'est pas rendu possible avec le mode matriciel. De plus au fil de notre étude nous avons conclu qu'il serait pertinent de pouvoir indiquer à l'apiculteur le type de ressource mellifères dans les 4km autour de sa parcelle ainsi que la surface par ressources. Le mode vectoriel apporte une réelle plus-value sur cet aspect contrairement au matriciel.

### a. Méthode vectorielle

ATOUTS	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>► La représentation géométrique obtenue, entité surfacique correspondant à la parcelle agricole biologique, est adaptée à notre étude d'implantation</li><li>► L'enrichissement sémantique des jeux de données en mode vecteur, notamment grâce aux jointures spatiales. Chaque parcelle correspond à une ligne qualifiée par une multitude de champs de type : type de culture, surface de la parcelle, catégorie et surface des ressources à proximité...</li><li>► Les multiples géotraitements et analyses possibles d'un jeu de données en mode vecteur</li><li>► Les différents formats en sortie proposés par le mode vectoriel</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>► Temps de traitement long (environ 20 minutes)</li><li>► Relancer le traitement plusieurs fois risque de modifier l'aspect de la table attributaire final (il a pu être nécessaire parfois de vider la géodatabase avec les fichiers de sorties pour assurer des sorties de traitement propres)</li></ul>

### b. Méthode matricielle

ATOUTS	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"><li>► Temps de traitement rapide (Moins de 10 minutes)</li><li>► Le type d'information attaché au pixel ne change pas en cas de relance du traitement</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>► L'échelle du raster en sortie correspond à une maille de 50x50 mètres mais ne permet pas d'indiquer le périmètre du parcellaire</li><li>► L'information attributaire du raster est limitée, on ne connaît pas le type de ressource mellifères à proximité ni la surface, on sait uniquement qu'il y a une ressource à proximité.</li></ul>



## 5. CONCLUSION

### Les limites de l'analyse multicritère :

Le couplage Système d'Information Géographique (SIG) et analyse multicritère a montré qu'il peut faciliter l'aide à la décision dans une étude d'implantation. Cependant, comme toute méthodologie, celle-ci présente certaines limites, à savoir :

- ▶ les résultats obtenus dépendent en grande partie de la qualité des données qui ont servi à la génération des critères ;
- ▶ les données mobilisées doivent être choisies de concert avec les acteurs concernés en vue d'être pertinentes à l'objectif poursuivi et conformes aux dispositifs législatifs ;
- ▶ les valeurs attribuées aux critères favorables et contraignants (via les zones tampons) doivent être justifiées ;
- ▶ le choix de l'échelle de notation du scoring nécessite d'être lui aussi argumenté.

### Perspectives

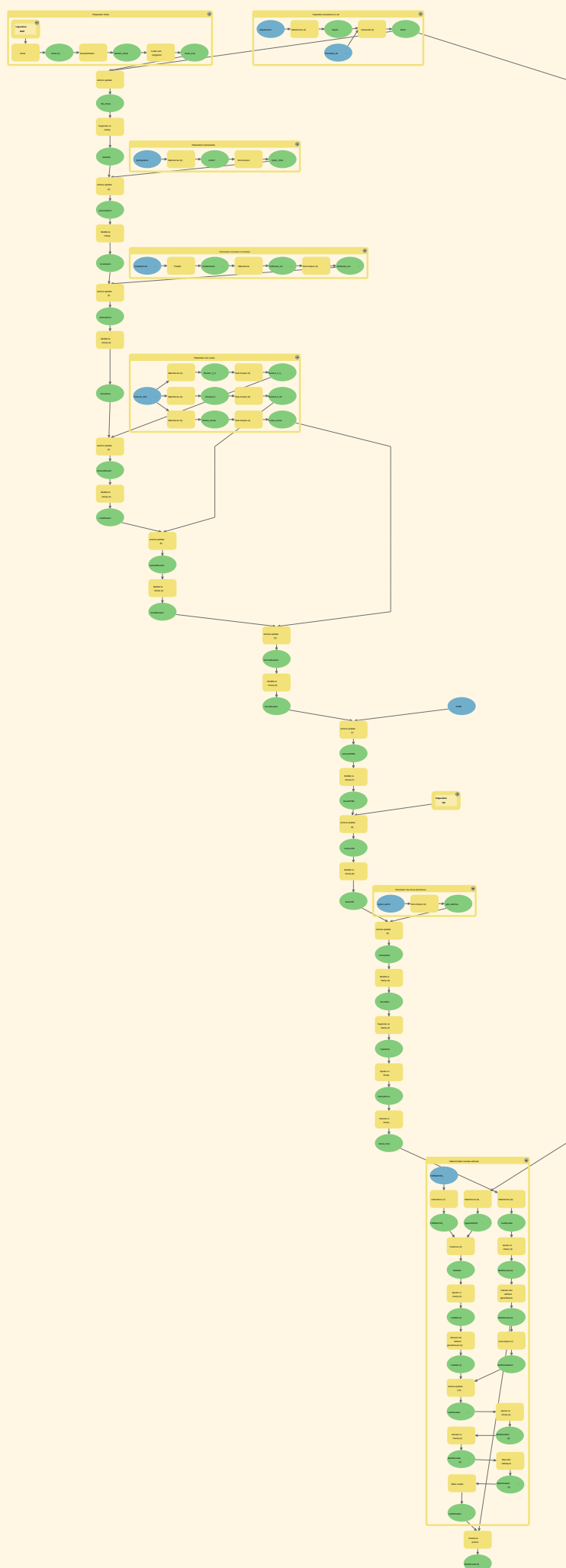
Les perspectives de ce travail sont nombreuses en raison du rôle clé de l'abeille dans les écosystèmes terrestres et des nombreuses menaces qui pèsent sur l'activité apicole. Le recours à une analyse spatiale multicritère permet d'orienter et faciliter la prise de décision de l'apiculteur quant au site d'implantation à retenir pour son rucher. En outre et en proposant plusieurs sites d'implantation, cette démarche invite apiculteurs et agriculteurs à initier un dialogue autour des services rendus par leurs activités respectives. Nous avons également fait le choix de ne retenir que des critères standards (comme la proximité à un point d'abreuvement ou l'éloignement des activités anthropiques) et non discriminants en vue de rendre la démarche reproductible sur d'autres territoires. En effet hormis les ressources mellifères qui sont inhérentes aux écosystèmes, il est possible d'envisager une généralisation de la méthode, appuyée et enrichie par les acteurs concernés, pour établir des sites favorables à l'implantation d'un rucher.





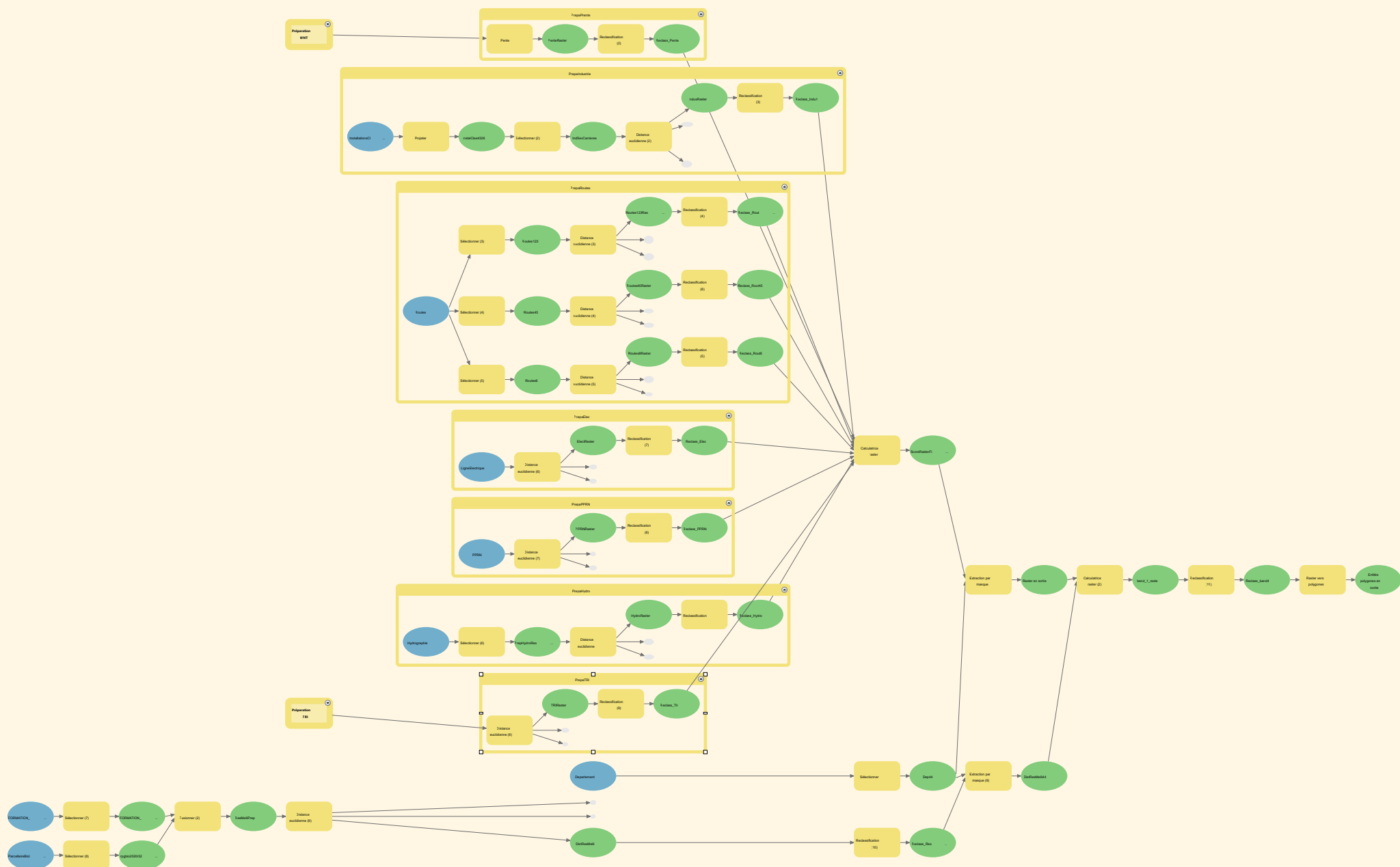


## 6. ANNEXES





## 6. ANNEXES



# MODELE MATRICIEL



# BIBLIOGRAPHIE

- ARBRE ET PAYSAGE 32. Abeille, arbre et territoire. Des paysages agroforestiers pour accueillir et nourrir les abeilles domestiques. 2014.
- BRUNEAU, Etienne. Implantation raisonnée de ruchers en Wallonie. 2020.
- CARRÉ, Gabriel. Abeilles, pollinisation et biodiversité. Abeilles & Cie, 2005.
- ITSAP-Institut de l'abeille. Guide des bonnes pratiques apicoles. Juin 2018.
- VAISSIÈRE, Bernard. Abeilles et pollinisation. CR Académie d'Agriculture de France, 2005, vol. 91, p. 53-56.