

# Diagnostic territorial de l'accès à l'eau et à l'assainissement

## Fiche technique n°4 : propositions de solutions d'accès à l'eau

### 1. DEFINITION DU MODELE CARTOGRAPHIQUE

Le **modeleur cartographique** est un outil dans QGIS permettant d'automatiser une série de processus géographiques en construisant des flux de travail structurés. Il intègre plusieurs fonctions (algorithmes) et données d'entrée pour produire des résultats reproductibles. Le **modèle EAU**, ici présenté, s'intéresse aux propositions de solutions en tenant compte des lacunes d'accès à l'eau.

### 2. FONCTIONNEMENT DU MODELE CARTOGRAPHIQUE

#### 2.1. Prérequis

Compétences nécessaires :

- Eau potable.

Outils nécessaires :

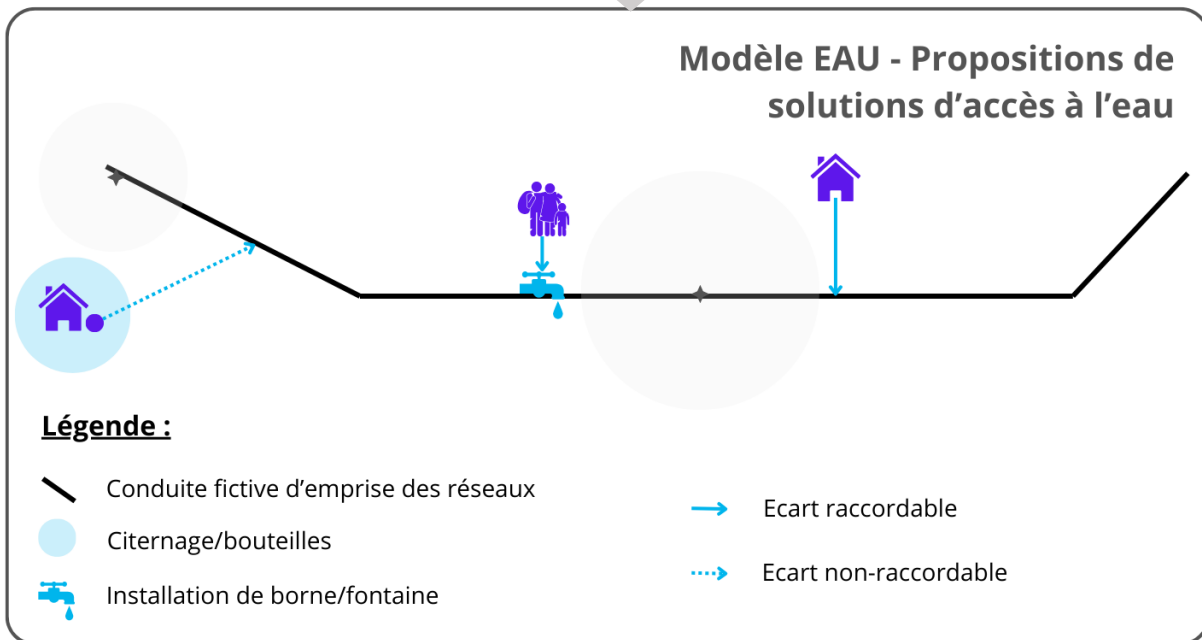
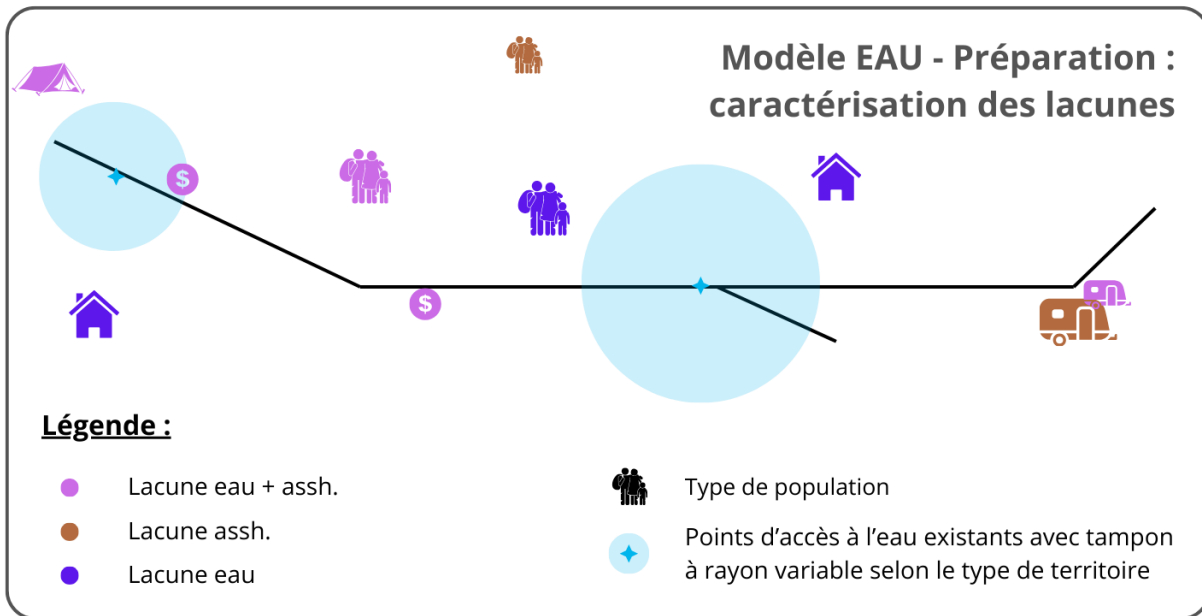
- Logiciel : QGIS,
- Extensions QGIS : GRASS 8 (version 2.0), GRASS GIS provider (version 2.12.99),
- Modeleur : DASPEA\_EAU.

Données d'entrée :

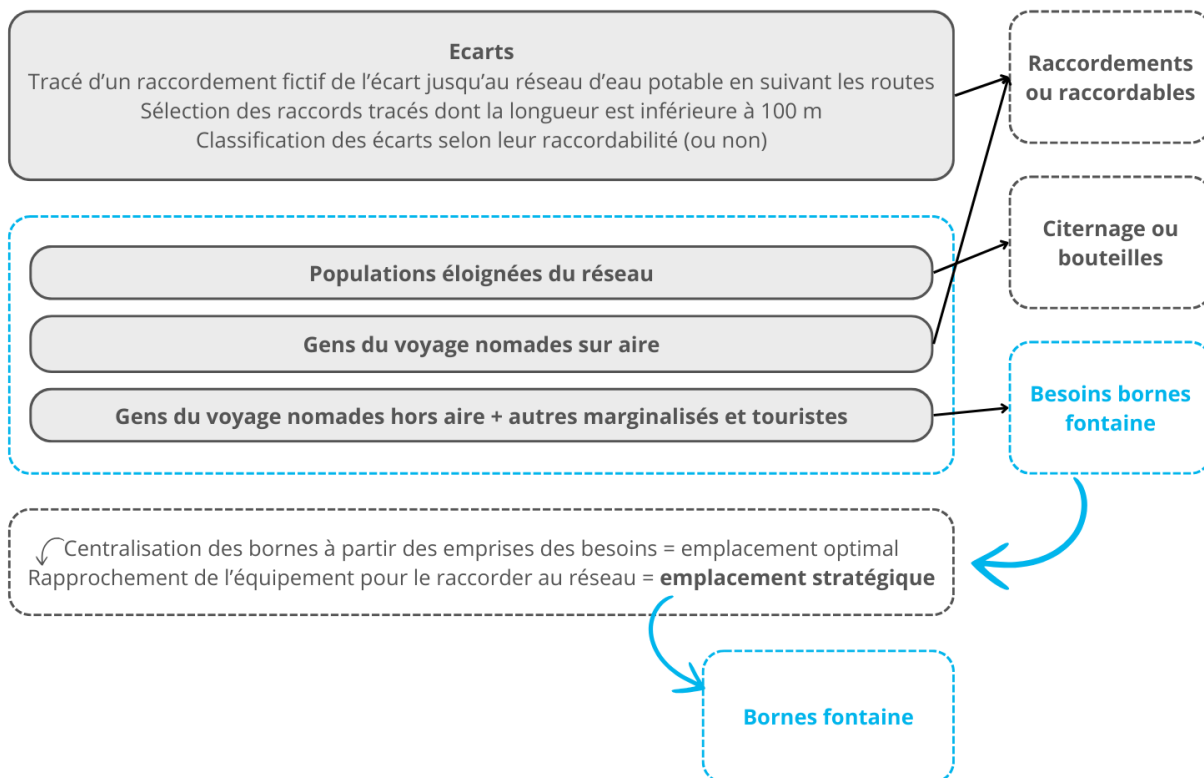
- Populations (POP\_TOT),
- Emprise des routes (ROUTES),
- Réseau d'eau potable (RESEAU\_AEP),
- Aires d'accueil et de grands passages des gens du voyage (AGP\_AAGDV),
- Lacunes d'accès à l'eau potable (EAU\_LACUNES),
- Périmètres des communes (COMMUNES).

## 2.2. Principe

Après l'identification des lacunes dans le modèle LACUNES, ces dernières nécessitent d'être caractérisées selon les populations concernées. Cette étape précède la proposition de solutions pour que qu'elle réponde spécifiquement aux problématiques de chaque population lacunaire.

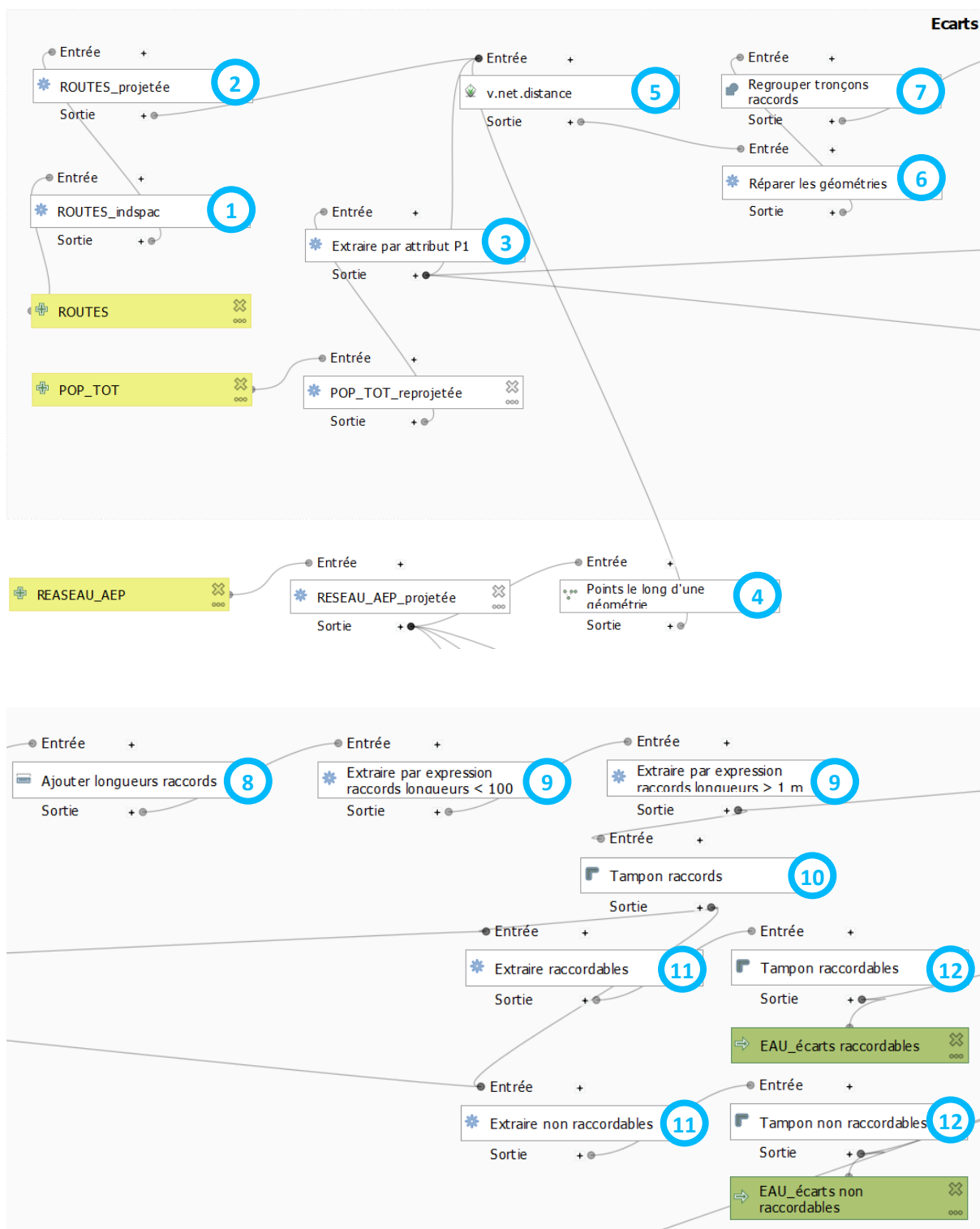


## 2.3. Architecture



### 3. FONCTIONNALITES DU MODELE CARTOGRAPHIQUE

#### 3.1. Volet « écarts »



<b>Nom de la fonction :</b> Créer un index spatial Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	1
<b>Définition de la fonction :</b> Générer un index spatial pour une couche vectorielle, améliorant les performances des requêtes spatiales comme les recherches ou les jointures	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Intervient sur une couche d'entrée	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Reprojecter une couche Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	2
<b>Définition de la fonction :</b> Transformer une couche dans un système de coordonnées différent pour harmoniser des couches ayant des projections différentes	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Intervient sur une couche d'entrée avec un index spatial	
<b>Hypothèses :</b> SCR de reprojection : EPSG : 2154 – RGF93 v1 / Lambert-93 (par défaut dans ce modèleur)	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par attribut Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	3
<b>Définition de la fonction :</b> Filtrer et sélectionner les entités en fonction de valeurs spécifiques dans leurs attributs (ex : toutes les villes où la population > 1000)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les écarts de la base de données contenant l'ensemble des populations	
<b>Hypothèses :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithme : Attribut de sélection, Opérateur, Valeur</li> <li>Difficultés financières : TYPE_POP, contient, P1</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Points le long d'une géométrie</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	4
<b>Définition de la fonction :</b> Générer des points espacés régulièrement le long des lignes ou des frontières des polygones, selon une distance spécifiée	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Permet le traçage des raccordement des écarts en s'accrochant à un point de part et d'autre	
<b>Hypothèses :</b> Distance : 1 m	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>v.net.distance</b> Groupe de la fonction : GRASS / Vector (v.*)	5
<b>Définition de la fonction :</b> Calculer les distances sur un réseau vectoriel en considérant les contraintes de connectivité du réseau (ex : tracer une conduite fictive en suivant une route)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Tracer un raccordement entre l'écart et le réseau d'eau potable en passant par le chemin le plus court par la route (le trajet se trace entre 2 points, d'où la conversion du réseau linéaire en points)	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Répare les géométries</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	6
<b>Définition de la fonction :</b> Corriger les géométries invalides en modifiant ou supprimant des points problématiques, comme des chevauchements ou des erreurs de nœud	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Corrige les géométries issues de « v.net.distance »	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Regrouper Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	7
<b>Définition de la fonction :</b> Fusionner plusieurs entités géométriques en une seule en fonction d'une catégorie ou d'un attribut commun	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Fusionner les bouts de tronçons appartenant au même raccord	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Ajouter les attributs de géométrie Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	8
<b>Définition de la fonction :</b> Ajouter automatiquement des champs d'attribut contenant des informations géométriques (comme la longueur, la superficie ou le périmètre) pour chaque entité	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Calculer et ajouter la longueur des raccordements fictifs à la table attributaire	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par expression Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	9
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner les entités qui répondent à des critères complexes définis par une expression (langage SQL ou expressions QGIS)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Créer une couche temporaire à partir des attributs d'un vecteur dont la valeur par rapport à l'expression est juste	
<b>Hypothèses :</b> Expression : <ul style="list-style-type: none"> <li>• "length"&lt;100</li> <li>• "length"&gt;1</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

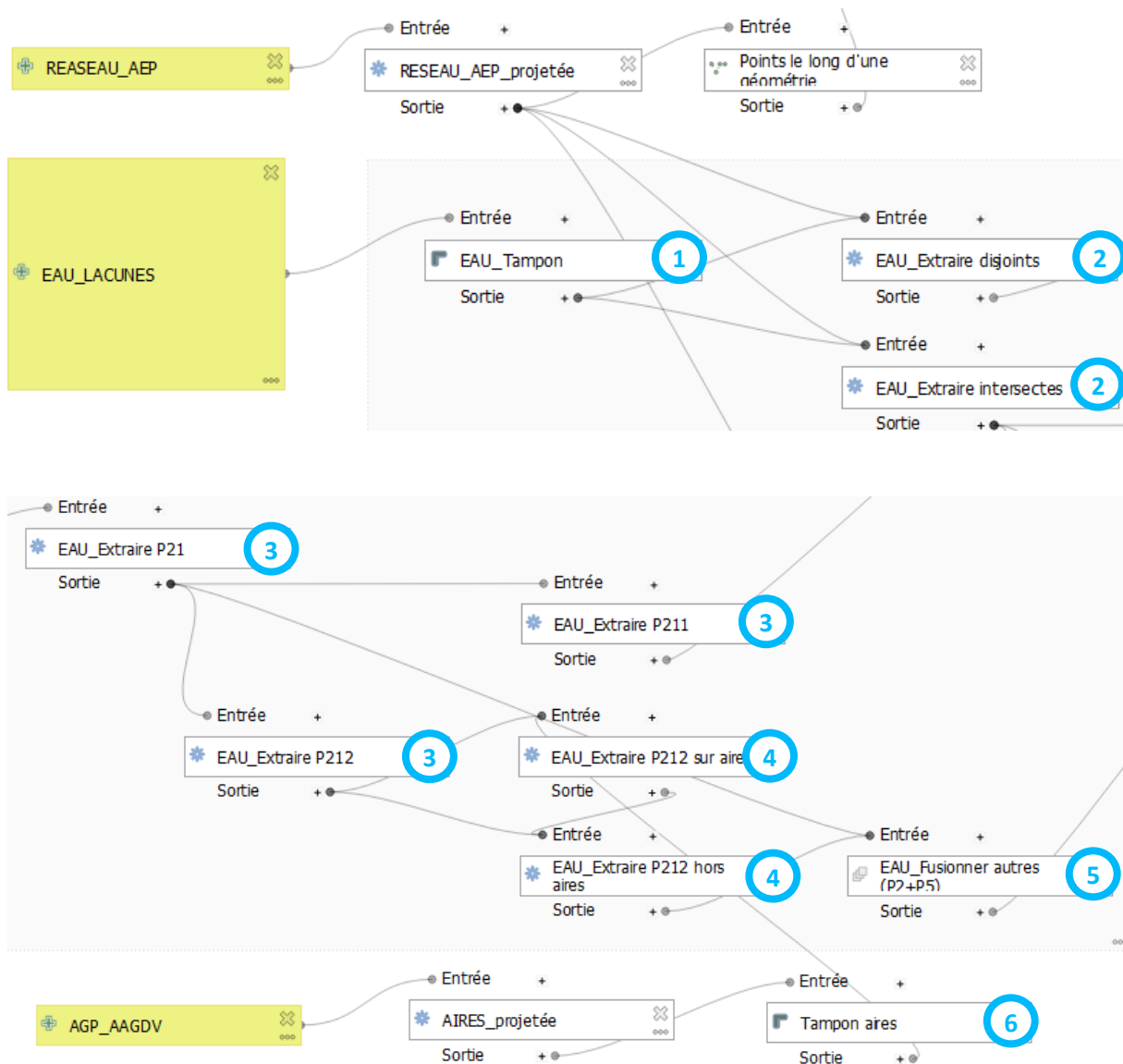
<b>Nom de la fonction :</b> <b>Tampon</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	10
<b>Définition de la fonction :</b> Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici les raccords pour identifier les écarts raccordables)	
<b>Hypothèses :</b> Distance : 50 m	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Extraire par localisation</b> Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	11
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner et copier dans une nouvelle couche les entités d'une couche qui remplissent une condition spatiale par rapport à une autre couche (ex : entités situées dans une zone tampon)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Extraire les écarts raccordables</li> <li>• Extraire les écarts non-raccordables</li> </ul>	
<b>Hypothèses :</b> Prédicats géométriques : <ul style="list-style-type: none"> <li>• intersecte, contient, égal, touche, chevauche, est à l'intérieur, croise</li> <li>• est disjoint</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Tampon</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	12
<b>Définition de la fonction :</b> Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici pour de la mise en forme)	
<b>Hypothèses :</b> Distance : 1 m	
<b>Sorties :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EAU_écarts raccordables</li> <li>• EAU_écarts non raccordables</li> </ul>	





### 3.2. Volet « lacunes eau »



<b>Nom de la fonction :</b> <b>Tampon</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	1
<b>Définition de la fonction :</b> Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici pour distinguer les populations proches, des populations éloignées du réseau)	
<b>Hypothèses :</b> Distance : 50 m	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Extraire par localisation</b> Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	2
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner et copier dans une nouvelle couche les entités d'une couche qui remplissent une condition spatiale par rapport à une autre couche (ex : entités situées dans une zone tampon)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les populations en proximité ou éloignées du réseau selon le tampon appliqué	
<b>Hypothèses :</b> Prédicat géométrique : <ul style="list-style-type: none"> <li>est disjoint</li> <li>intersecte, contient, égal, touche, chevauche, est à l'intérieur, croise</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

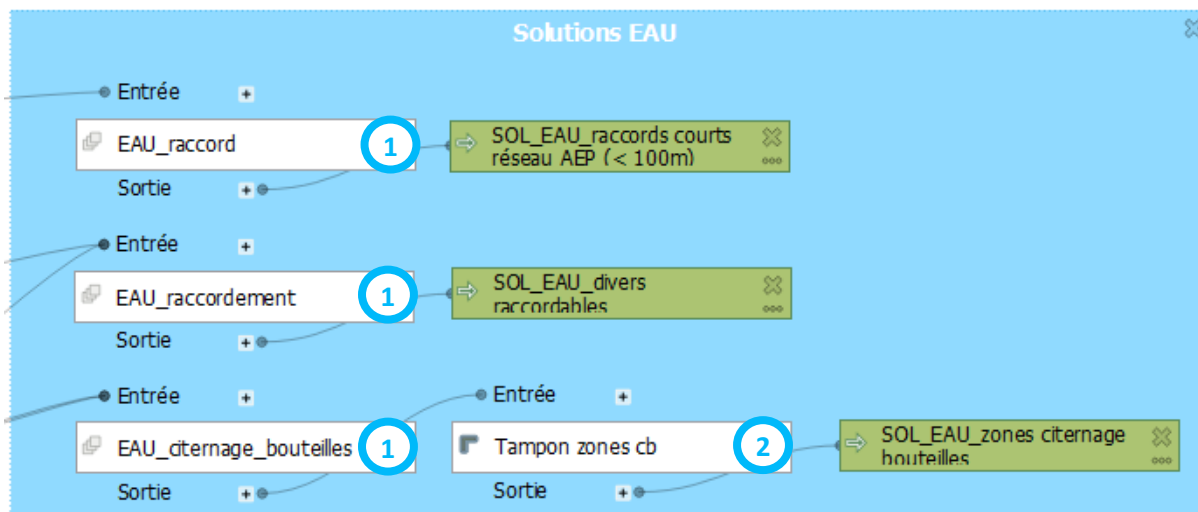
<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par attribut Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	
<b>Définition de la fonction :</b> Filtrer et sélectionner les entités en fonction de valeurs spécifiques dans leurs attributs (ex : toutes les villes où la population > 1000)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les populations issues selon leur appartenance à un groupe	
<b>Hypothèses :</b> Algorithme : Attribut de sélection, Opérateur, Valeur <u>Gens du voyage</u> : TYPE_POP, contient, P21 <ul style="list-style-type: none"> <li>Sédentaires : TYPE_POP, contient, P211</li> <li>Nomades : TYPE_POP, contient, P212</li> </ul> <u>Autres marginalisés et touristes</u> : Non correspondances de P21	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par localisation Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner et copier dans une nouvelle couche les entités d'une couche qui remplissent une condition spatiale par rapport à une autre couche (ex : entités situées dans une zone tampon)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les gens du voyage nomades sur ou en dehors des aires, en comparant avec le tampon des aires	
<b>Hypothèses :</b> Prédicat géométrique : <ul style="list-style-type: none"> <li>Intersecte, contient, égal, touche, chevauche, est à l'intérieur, croise</li> <li>est disjoint</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Fusionner des couches vecteur</b> Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	5
<b>Définition de la fonction :</b> Combiner plusieurs couches vectorielles du même type (point, ligne ou polygone) en une seule couche tout en préservant leurs attributs	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les populations marginalisées en dehors d'infrastructures comme des aires	
<b>Hypothèses :</b> Gens du voyage nomades hors aires et autres marginalisés et touristes	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Tampon</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	6
<b>Définition de la fonction :</b> Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici pour isoler les voyageurs sur aires de ceux en dehors)	
<b>Hypothèses :</b> Distance : 50 m	
<b>Sorties :</b> Aucune	

### 3.3. Volet « solutions eau »



#### Nom de la fonction : **Fusionner des couches vecteur**

Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs

1

#### Définition de la fonction :

Combiner plusieurs couches vectorielles du même type (point, ligne ou polygone) en une seule couche tout en préservant leurs attributs

#### Interdépendances avec d'autres fonctions :

Identifier les raccordements dessinés pour les écarts, les sites raccordables ou les zones nécessitant du citernage ou de l'approvisionnement en bouteilles (gestion de crise)

**Hypothèses :** Entités correspondants aux raccords, aux raccordables ou à l'approvisionnement

#### Sorties :

- SOL\_EAU\_raccords courts réseau AEP (< 100m)
- SOL\_EAU\_divers raccordables

#### Nom de la fonction : **Tampon**

Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle

2

#### Définition de la fonction :

Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)

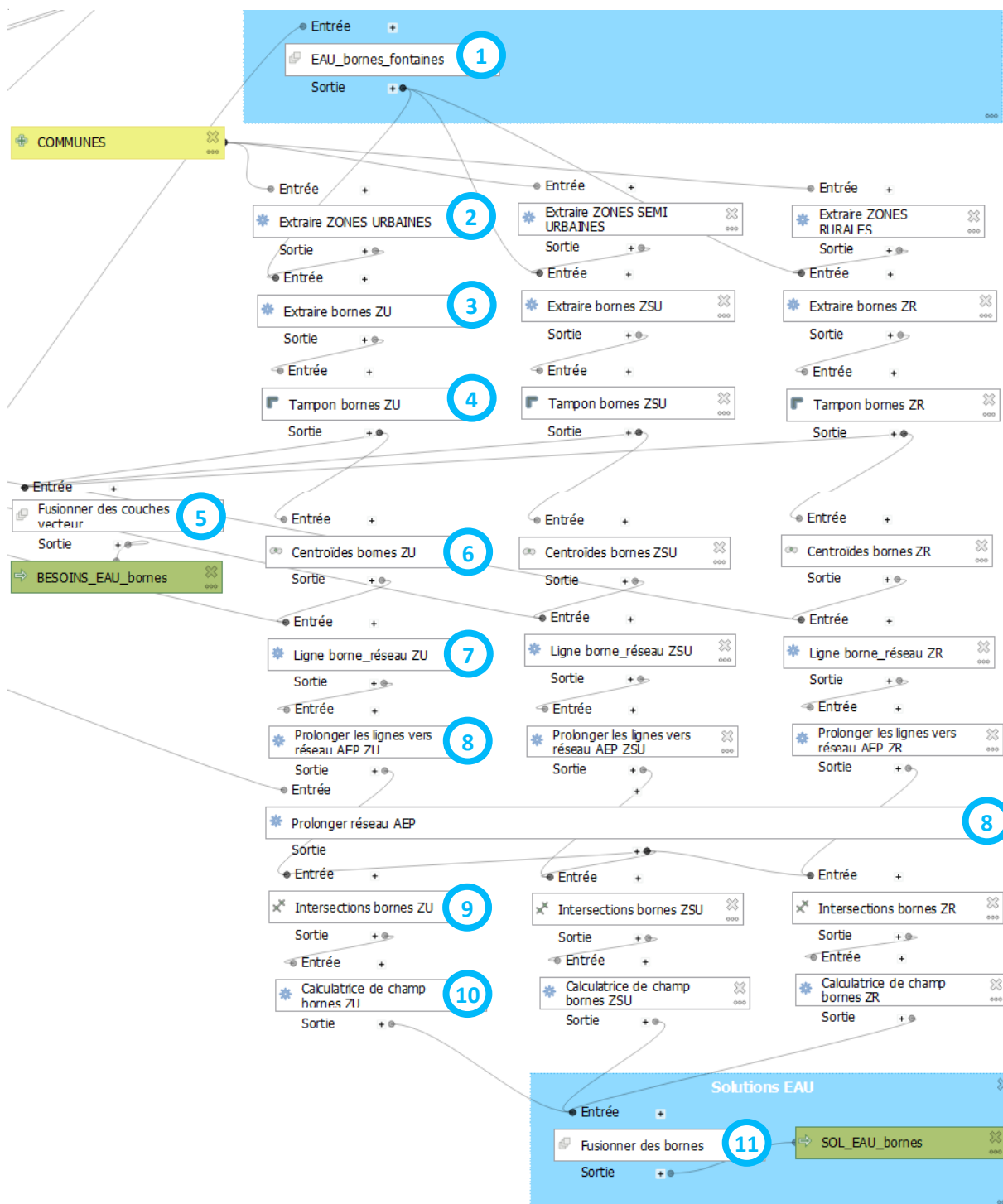
#### Interdépendances avec d'autres fonctions :

Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici pour définir les aires de citernage ou de bouteilles)

#### Hypothèses :

Distance : 100 m

**Sorties :** SOL\_EAU\_zones citernage bouteilles



**Remarque :**

Ce modèle pourrait encore être amélioré en utilisant la donnée de sortie « BESOINS\_EAU\_bornes » pour toutes les étapes à partir des Centroïdes. Cela permettrait de regrouper les trois files en une file unique et de réduire par la même occasion le nombre d'opérations.

<b>Nom de la fonction :</b> Fusionner des couches vecteur Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	1
<b>Définition de la fonction :</b> Combiner plusieurs couches vectorielles du même type (point, ligne ou polygone) en une seule couche tout en préservant leurs attributs	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Regrouper les besoins d'installations de bornes/fontaines selon l'emplacement des populations demandeuses	
<b>Hypothèses :</b> Issu des populations marginalisées ou touristiques, éloignées de plus de 50 m du réseau	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par expression Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	2
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner les entités qui répondent à des critères complexes définis par une expression (langage SQL ou expressions QGIS)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire des entités selon une expression (ici les typologie des territoires)	
<b>Hypothèses :</b> Expression : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones urbaines : « typo_ct » = 1</li> <li>• Zones semi-urbaines : « typo_ct » = 2</li> <li>• Zones rurales : « typo_ct » = 3</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Extraire par localisation Groupe de la fonction : Sélection dans un vecteur	3
<b>Définition de la fonction :</b> Sélectionner et copier dans une nouvelle couche les entités d'une couche qui remplissent une condition spatiale par rapport à une autre couche (ex : entités situées dans une zone tampon)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Extraire les besoins en bornes/fontaines par typologie de territoire	
<b>Hypothèses :</b> Prédicat géométrique : Intersecte, contient, égal, touche, chevauche, est à l'intérieur, croise	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Tampon Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	4
<b>Définition de la fonction :</b> Créer des zones tampon (polygones) autour des entités géométriques en fonction d'une distance spécifiée (ex : générer des zones de protection autour de routes ou de rivières)	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Appliquer sur une couche, de forme géométrique indifférente, un polygone à partir duquel calculer et créer un tampon (ici pour définir une emprise des besoins individuels)	
<b>Hypothèses :</b> Distance : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zone urbaine : 200 m</li> <li>• Zone semi-urbaine : 1 000 m</li> <li>• Zone rural : 2 000 m</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	



<b>Nom de la fonction :</b> Fusionner des couches vecteur Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	5
<b>Définition de la fonction :</b> Combiner plusieurs couches vectorielles du même type (point, ligne ou polygone) en une seule couche tout en préservant leurs attributs	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Regrouper les tampons des besoins d'installations de bornes/fontaines pour définir une aire globale des besoins	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> BESOINS_EAU_bornes	

<b>Nom de la fonction :</b> Centroïdes Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	6
<b>Définition de la fonction :</b> Calculer et générer des points représentant le centre géométrique (centroïde) de chaque entité. Cela peut être un point à l'intérieur ou à l'extérieur de la géométrie	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Générer un point optimal de placement des solutions bornes/fontaines au centre des tampons de besoins	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Ligne la plus courte entre les entités Groupe de la fonction : Analyse vectorielle	7
<b>Définition de la fonction :</b> Calculer la distance la plus courte entre les entités de deux couches vectorielles et créer une nouvelle couche contenant les lignes représentant ces distances	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Trace la ligne la plus courte pour rattacher l'emplacement optimal de la solution à un emplacement stratégique, raccordé au réseau d'eau potable	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Prolonger les lignes</b> Groupe de la fonction : Géométrie vectorielle	8
<b>Définition de la fonction :</b> Étendre ou prolonger les extrémités des entités de type ligne jusqu'à une distance donnée, en ligne droite ou jusqu'à rencontrer une autre entité	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Prolonge la ligne de raccordement et le réseau d'un mètre pour créer une intersection, entre les deux objets lignes, sur laquelle sera positionnée la solution	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Intersections de lignes</b> Groupe de la fonction : Recouvrement de vecteur	9
<b>Définition de la fonction :</b> Créer une nouvelle couche représentant les points ou lignes où les entités de deux couches se croisent ou se superposent	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Créer un point correspondant à l'emplacement stratégique de la solution	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> <b>Calculatrice de champs</b> Groupe de la fonction : Table vecteur	10
<b>Définition de la fonction :</b> Effectuer des calculs ou créer de nouveaux champs en fonction de formules mathématiques, d'expressions ou d'opérations basées sur les attributs existants	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Ajoute un champ à la table attributaire concernant la typologie du territoire sur lequel est implantée la solution	
<b>Hypothèses :</b> Algorithme : Nom du champ, Formule <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones urbaines : TYPO_TERR, 'ZU'</li> <li>• Zones semi-urbaines : TYPO_TERR, 'ZSU'</li> <li>• Zones rurales : TYPO_TERR, 'ZR'</li> </ul>	
<b>Sorties :</b> Aucune	

<b>Nom de la fonction :</b> Fusionner des couches vecteur Groupe de la fonction : Outils généraux pour les vecteurs	11
<b>Définition de la fonction :</b> Combiner plusieurs couches vectorielles du même type (point, ligne ou polygone) en une seule couche tout en préservant leurs attributs	
<b>Interdépendances avec d'autres fonctions :</b> Regrouper toutes les solutions bornes/fontaines sur une seule couche	
<b>Hypothèses :</b> Aucune	
<b>Sorties :</b> SOL_EAU_bornes	

**Remarque :**  
Pour toute question ou renseignement, vous pouvez vous référer au guide de la méthode DASPEA proposée par le SDEA Alsace-Moselle ou prendre contact avec :

- Franck PERRU (responsable veille technique et réglementaire) : [franck.perru@sdea.fr](mailto:franck.perru@sdea.fr)
- Laurine ORAIN : [laurineorain@gmail.com](mailto:laurineorain@gmail.com)