

Bassins versants des cours d'eau du BAG

1. Zones hydrographiques (ZH), Bassins versants spécifiques de masses d'eau (MEE) et bassins versants élémentaires (BVe)

Historiquement, les zones hydrographiques de la BD Carthage® sont utilisées comme découpage de référence pour les pré-traitements effectués sur la plateforme Maélia. Cependant, les polygones de ce découpage ont fait l'objet d'un lissage important pouvant générer des imprécisions qui sont une source d'erreur lors des modélisations hydrologiques (segments de cours d'eau qui sortent de la zone hydrographique à laquelle ils sont rattachés). De plus, leur taille relativement importante pouvait créer des incohérences hydrologiques. Enfin, l'existence de plusieurs points d'entrée hydrologique (plusieurs cours d'eau principaux) complique le calcul des paramètres SWAT. Nous avons donc décidé de choisir un autre découpage.

Dans un premier temps, Notre choix s'est porté sur le référentiel « masses d'eau », dérivé du référentiel hydrographique Bd Carthage®. Il est l'unité spatiale d'évaluation de l'état des objectifs fixés par la Directive Cadre Eau (DCE) et il constitue une échelle plus fine et plus pertinente. Cependant, malgré un découpage plus fin, la cohérence hydrologique demandée par ArcSWAT pour générer des paramètres n'est pas toujours possible (plusieurs confluences pour un bassin versant élémentaire (BVe) au lieu d'une seule).

Nous avons finalement décidé de créer les BVe sur le BAG, paramétrée pour SWAT et qui soit en cohérence avec les masses d'eau proposées par l'AEAG. Ces bassins versants sont créés à chaque confluence des segments de masses d'eau (donnée du SIE) après suppression d'une partie des canaux (les tronçons de canaux permettant de garder une continuité hydrologique des cours d'eau sont conservés).

2. Création des BVe et calcul des paramètres SWAT associés

2.1 Suppression des canaux

Seuls les canaux ayant une masse d'eau élémentaire associée et les segments de canaux permettant d'avoir une continuité hydrographique des rivières sont conservés.

Les étapes de cette suppression sont les suivantes :

- Identification des canaux dans la couche segment masse d'eau (SME) par comparaison avec la BD topo de l'IGN
- Repérage des portions de canaux à conserver pour garder une cohérence dans le réseau hydrographique (cas des canaux d'Alaric, de Golfech, de Lalinde, de la ceinture et de Luzerte)
- Création d'une couche **SME_horsCanaux**.

Rmq : Lors du calcul des paramètres SWAT des BVe, la suppression des canaux a généré quelques points de blocage qui ont été corrigés manuellement. Ces points concernent :

- La Gesse (affluent de la Save) qui est alimentée l'été par le canal de la Neste → on ne tient pas compte de l'alimentation via le canal et on considère donc que la confluence avec l'Arrats n'existe pas pour le calcul des paramètres ArcSwat.
- Le canal de la Linde (en partie conservé) → on ne tient pas compte de son alimentation par la Garonne pour le calcul des paramètres ArcSwat.
- Confluence Arrats / Gimone → On ne tient pas compte de l'alimentation par le canal de la Neste pour le calcul des paramètres ArcSwat.
- Canal de Golfech → il est conservé car des rivières se jettent dedans, mais on ne tient pas compte de l'alimentation par la Garonne pour le calcul des paramètres ArcSwat.
- Rigole de la plaine → on ne tiens pas compte de l'alimentation par le Sor pour le calcul des paramètres ArcSwat
- Le Cier / Arrats → même traitement que pour la Gimone

2.2 Calcul des BVe

Les BVe sont calculés pour chaque confluence des SME hors canaux. La première étape consiste à s'assurer qu'entre deux confluences, le cours d'eau est en un seul tenant. Il est généralement nécessaire de fusionner les lignes.

Il faut ensuite recréer l'information de sens d'écoulement donnée par les variables « from_node » et « to_node ». Les fonctions « Generate From/To node for lines » et « Find Next Downstream Lines » du module archydro d'ArcGIS permettent de réaliser cette étape. **Une validation attentive de cette étape est nécessaire.** En effet le calcul des paramètres ArcSwat est conditionné par cette étape.

La fonction « polyligne to raster » d'ArcGIS permet de créer une grille de segment de cours d'eau avec un identifiant unique que l'on utilise ensuite en entrant de la fonction « Catchment Grid Delineation » du module ArcHydro. Les bassins versants créés correspondent à nos BVe.

2.3 Calcul des paramètres relatifs au réseau hydrographique et aux BVe

Nous utilisons l'outil « Automatic Watershed Delineation » d'ArcSwat en forçant en entrée le réseau hydrographique (SME) et les bassins versants (BVe). Plusieurs précautions doivent être prises :

- Le logiciel ArcGIS doit être dans sa version anglaise
- Le fichier d'import du réseau hydrographique doit contenir les variables « ARCID », « GRID_CODE », « FROM_NODE », « TO_NODE », « Subbasin » et « SubbasinR ». elles doivent toutes être de forme entier long de longueur 9.
- La variable « FROM_NODE » doit commencer à 1 et être continue
- La variable « TO_NODE » vaut 0 lorsque l'on est à un exutoire du réseau hydrographique
- Le fichier d'import des bassins versants doit contenir les variables « GRIDCODE » et « Subbasin ». le lien entre les deux fichiers se fait via les variables « GRID_CODE » et « GRIDCODE ».

Ces deux fichiers peuvent donc être utilisés lors de l'étape « Stream Definition » avec l'option « Pre-defined streams and watershed ». On peut alors passer directement à la dernière étape de l'outil qui consiste à calculer les différents paramètres relatifs au réseau hydrographique et aux sous-bassins.

3. Statistiques comparatives ZH, MEE et BVe

Tableau 1 : Nombre de bassins versants par référentiel à l'échelle du bassin Adour Garonne et de 4 zones expérimentales du BAG

	Zones Hydrographiques	Masses Eau Elementaires	Bve
BAG	1972	2786	4758
Tarn	45	84	162
Aveyron	12	47	80
Garonne Amont	104	208	339
Adour Amont	35	76	97

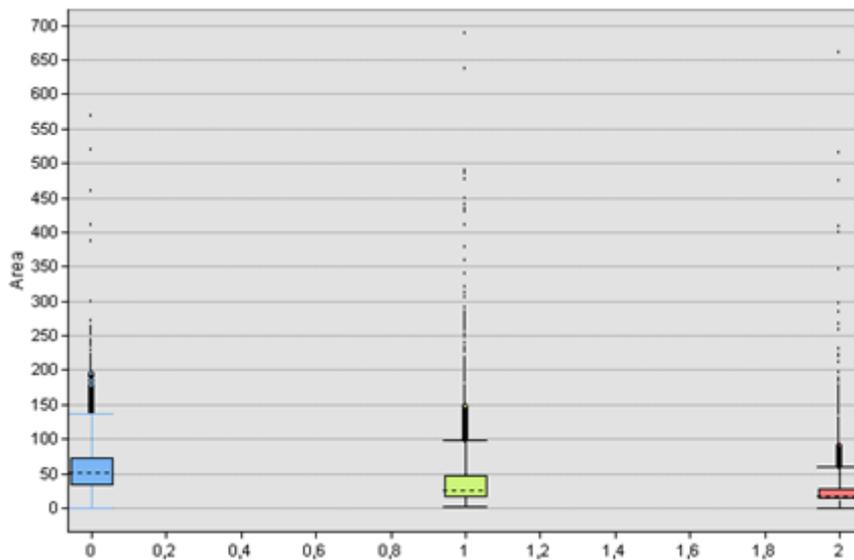
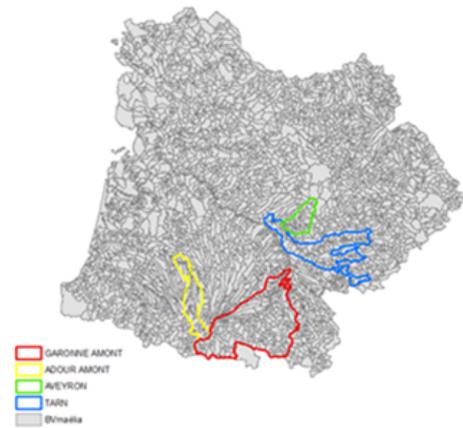


Figure 1 : répartition des surfaces (en Km²) des ZH en bleu, des MEE en vert et des BVe en rouge sur le BAG

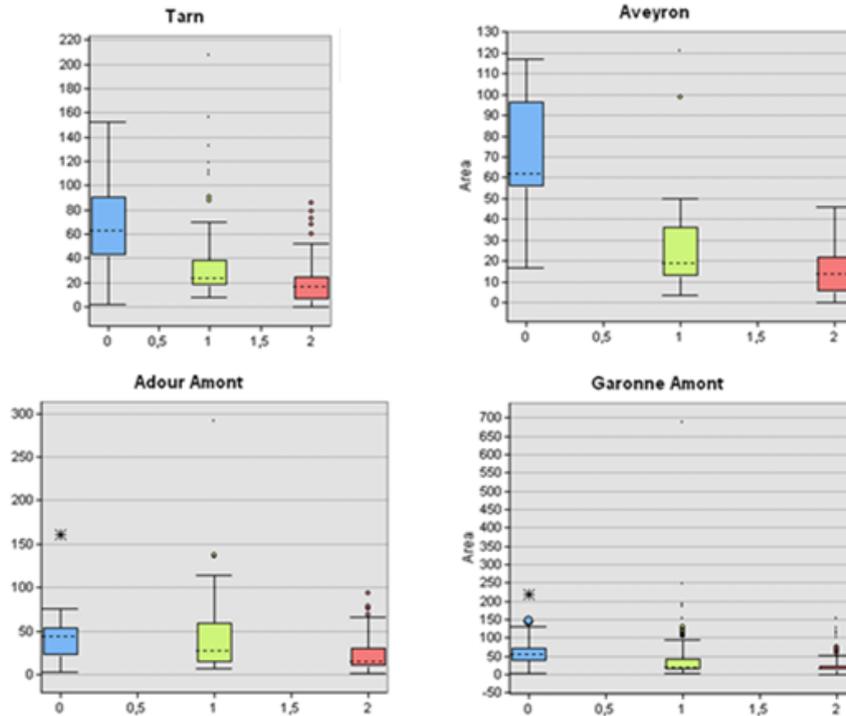


Figure 2 : répartition des surfaces (Km2) des ZH en bleu, MEE en vert et BVe en rouge dans 4 zones expérimentales du BAG

4. Rattachement des BVe au MEE

Chaque BVe est associé à un MEE de manière à garder une cohérence avec les aspects normatifs de la gestion de l'eau.

La principale différence entre ces deux découpages vient du fait que les MEE fournis par l'AEAG sont généralement basés sur des confluences des segments de masses d'eau élémentaires, mais sans fractionnement du cours d'eau principal (figure 3). Il arrive également que les MEE ne soient pas basés sur une confluence (figure 4).



Figure 3 : illustration du sur-découpage du cours d'eau principal au niveau des confluences dans le cas des BVe (vert) par rapport au MEE (rouge)

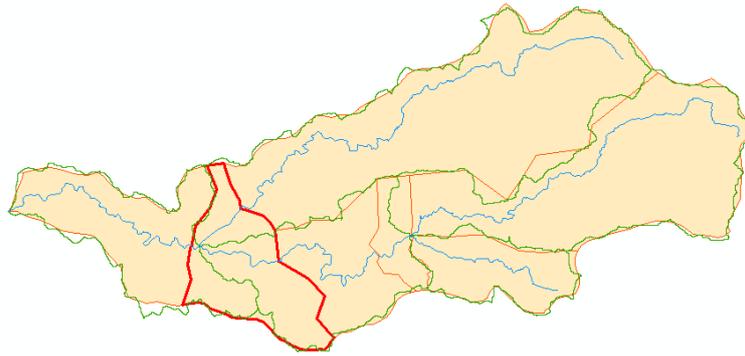


Figure 4 : illustration du cas où les MEE (rouge) ne sont pas basés sur des confluences.

Ainsi, on peut estimer que 1/3 des BVe se superposent à un MEE. C'est-à-dire que plus de 90% de leur surface respective est commune (le plus souvent la différence de superficie vient du lissage important des BVe)

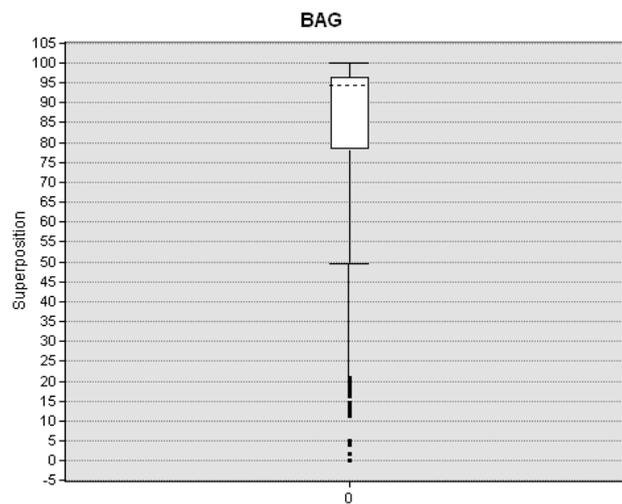


Figure 5 : Répartition des % de superposition des MEE avec les BVe

Dans les zones du Tarn, de l'Aveyron de Garonne amont et de l'Adour amont on a entre 1/3 et 3/4 des MEE et des BVe qui sont identiques.

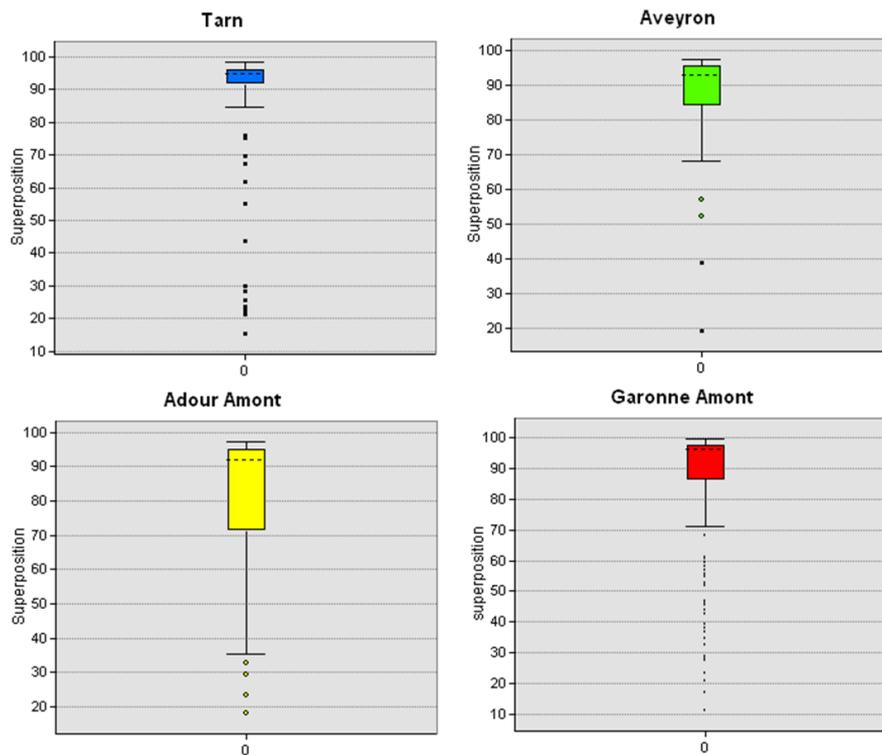


Figure 6 : Répartition des % de superposition des MEE avec les BVe dans les 4 zones expérimentales

On peut cependant trouver jusqu'à 26 BVe inclus dans un seul MEE



Figure 7 : exemple de 3 BVe(vert) inclus dans 1 MEE (rouge)

A l'inverse, on estime à 4% le nombre de BVe qui incluent plusieurs MEE.

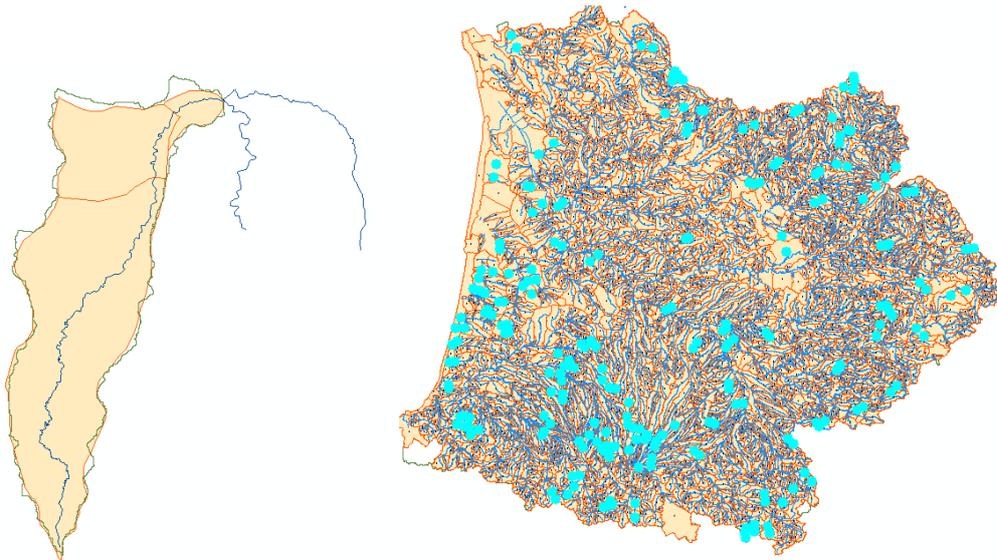


Figure 8 : Exemples de 3 MEE (rouge) inclus dans un BVE et localisation, sur le BAG, des BVE incluant plusieurs MEE