



# Etude des têtes de bassins versant

## Localisation & Caractérisation





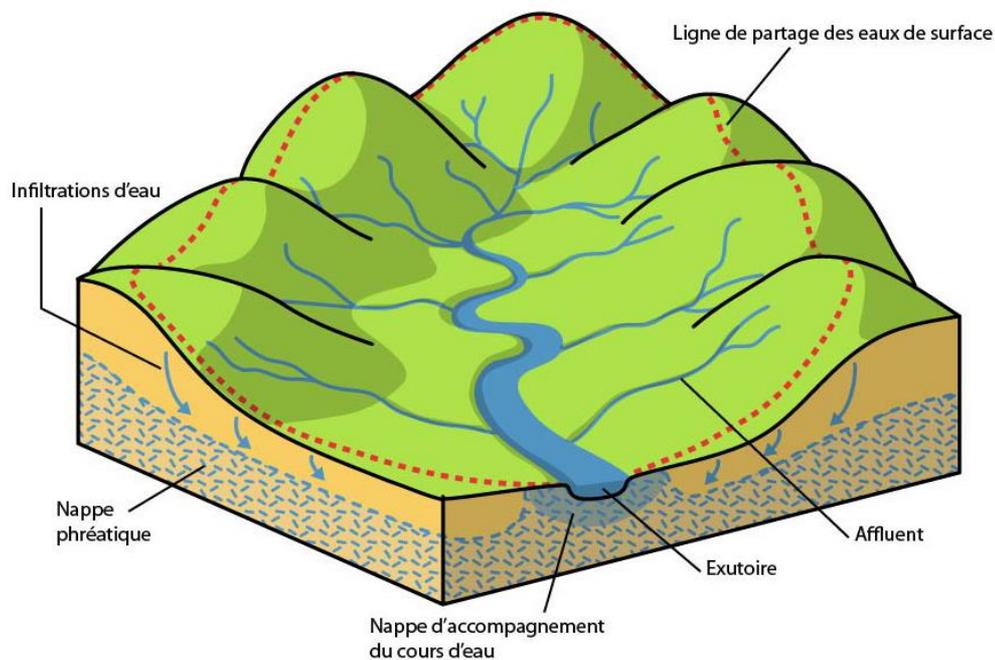
# Sommaire

- 💧 Définition
- 💧 Pourquoi ?
- 💧 Localisation et délimitation
- 💧 Caractérisation
- 💧 Identification des territoires prioritaires

# Définition

## Le bassin versant

L'espace qui draine l'ensemble des eaux de surface convergeant vers un même exutoire à partir d'une ligne de crêtes



3

# Définition

## La tête de bassin versant

### Définition du Comité de bassin Loire - Bretagne

**Les bassins versants des cours d'eau dont le rang de Strahler est inférieur ou égal à 2 et dont la pente est supérieur à 1 %.**

« Ce critère de pente peut-être adapté localement pour les cours d'eau à faible puissance spécifique et présentant un risque de non atteinte des objectifs environnementaux. »

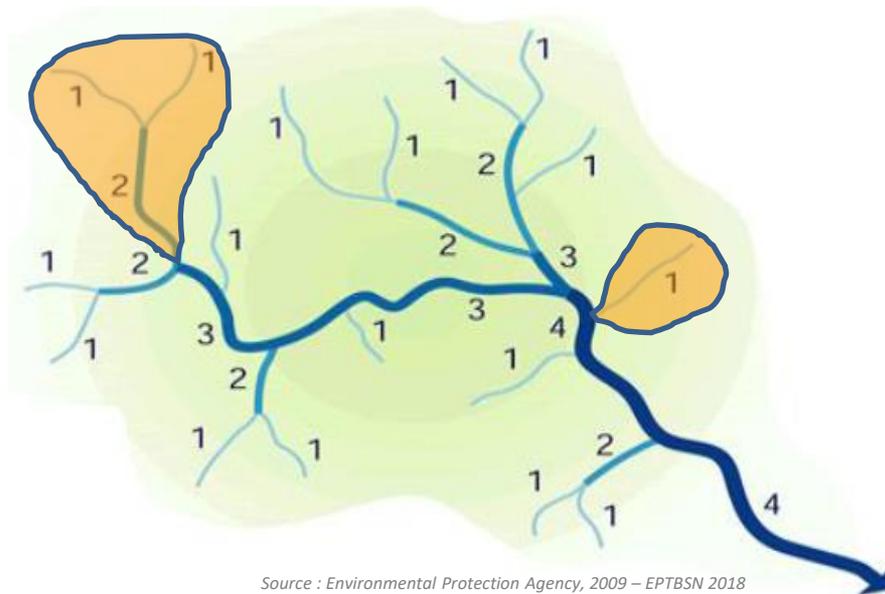
4

*Ce critère de pente n'est plus pris en compte dans les différents travaux en Loire Bretagne depuis 2011 (SAGE Couesnon). Pas d'éléments probants dans la littérature scientifique.*

# Définition

## La source des cours d'eau

- ✓ Exemple de têtes de bassin versant



Source : Environmental Protection Agency, 2009 – EPTBSN 2018

5

- ✓ Les rangs de Strahler sont une ordination des cours d'eau de l'amont vers l'aval. Les sources porte le numéro 1 et s'incrémente de 1 à chaque confluence avec un cours d'eau de rang égal ou supérieur.

# Pourquoi s'intéresser aux TBV ?

En moyenne 75 % du territoire

✓ Une mosaïque de milieux importante

- Bocages
- Zones humides
- Forêts
- ...

✓ Des services écosystémiques en conséquence

- Autoépuration
- Habitats naturels
- Limitation des inondations
- Limitation des étiages
- ...



# Pourquoi une étude ?

## Répondre aux attentes du SDAGE

- ✓ Disposition 11A-1 : inventaire systématique des zones de têtes de bassin versant ainsi qu'une analyse des caractéristiques notamment écologiques et hydrologiques.
- ✓ Disposition 11A-2 : hiérarchiser les têtes de bassin versant en fonction des pressions et de l'état des masses d'eau pour définir des objectifs et principes de gestion adaptés.

## Répondre aux attentes du SAGE

- ✓ Disposition 29 : [...] un volet spécifique est établi sur ces milieux sur la base d'un diagnostic de leur fonctionnalités et des enjeux associés [...]. Une hiérarchisation des têtes de bassin est établie à partir de ce diagnostic .
- ✓ Disposition 30 : Suite à la caractérisation et à la hiérarchisation des têtes de bassin, les porteurs de programme contractuel définissent et mettent en œuvre un programme de restauration, d'entretien et de gestion sur les têtes de bassin versant prioritaires.



# Pourquoi une étude ?

## Analyser son territoire

- ✓ Un découpage hydrologiquement cohérent et beaucoup plus fin que les masses d'eau.
- ✓ Une analyse spatiale à base d'indicateurs homogènes sur l'ensemble du territoire
- ✓ Rationaliser la définition des zones prioritaires



# Pourquoi cette méthode ?

## Une méthode co-construite

- ✓ Toutes les structures ont les mêmes attentes.
- ✓ De nombreuses études depuis 10 ans sur le sujet.
- ✓ Une Technique de délimitation robuste qui a fait ces preuves.
- ✓ Des indicateurs de caractérisation co-construit et évalués.
- ✓ Gagner en cohérence avec les territoires voisins.
- ✓ EPTB Sèvre Nantaise, EPTB Vilaine, Syndicat Loire Aval, Syndicat de Grand-Lieu, Forum des Marais, AFB...

## Automatisation et mutualisation

- ✓ Des outils libre pour être partagé entre tous les acteurs.
- ✓ Des outils automatisés pour se concentrer sur les actions.
- ✓ Mutualiser le serveur de stockage et de calcul pour gagner du temps et de l'argent



# Localisation

## Deux données majeures

- ✓ Le Modèle Numérique de Terrain : référentiel constitué par l'IGN, c'est le modèle 3D du territoire qui nous informe sur les altitudes et donc sur les écoulements gravitaires.
- ✓ Le référentiel hydrologique: les têtes de bassin versant sont représenté par les cours d'eau de rang de Strahler 1 et 2 en conséquence ce référentiel est primordial. Il nous informera sur le point exutoire aval des bassins drainés.

### Layon – Aubance – Louets – Zones blanches comprises

Source	Linéaire en km
DDT(49) + BD Topo IGN(79)	1 405
Carthage	1178
BD Topo IGN	1842

10

*Plus le référentiel de cours d'eau est fin et plus les têtes de bassin versant seront affinées.*

# Localisation

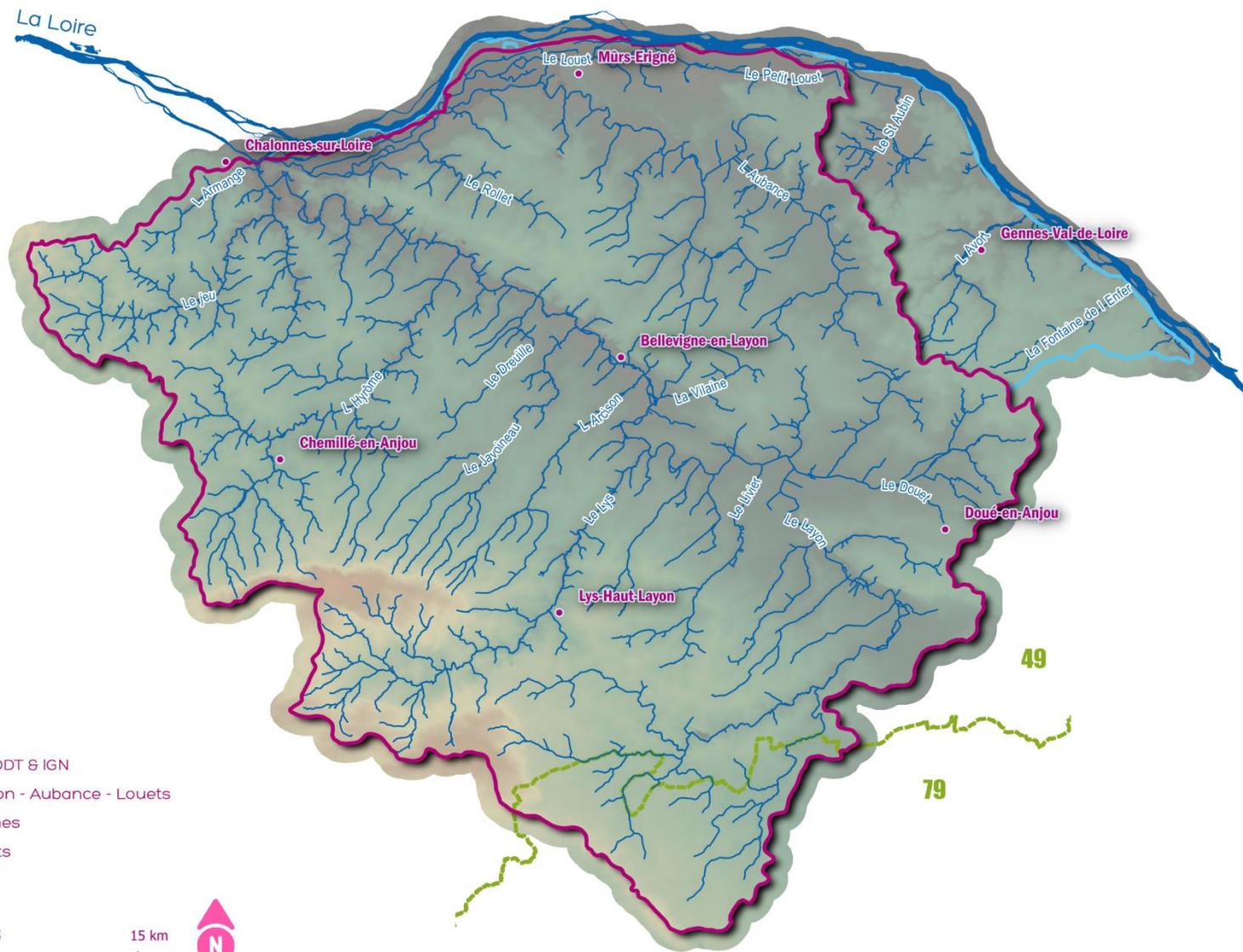


## Résultats

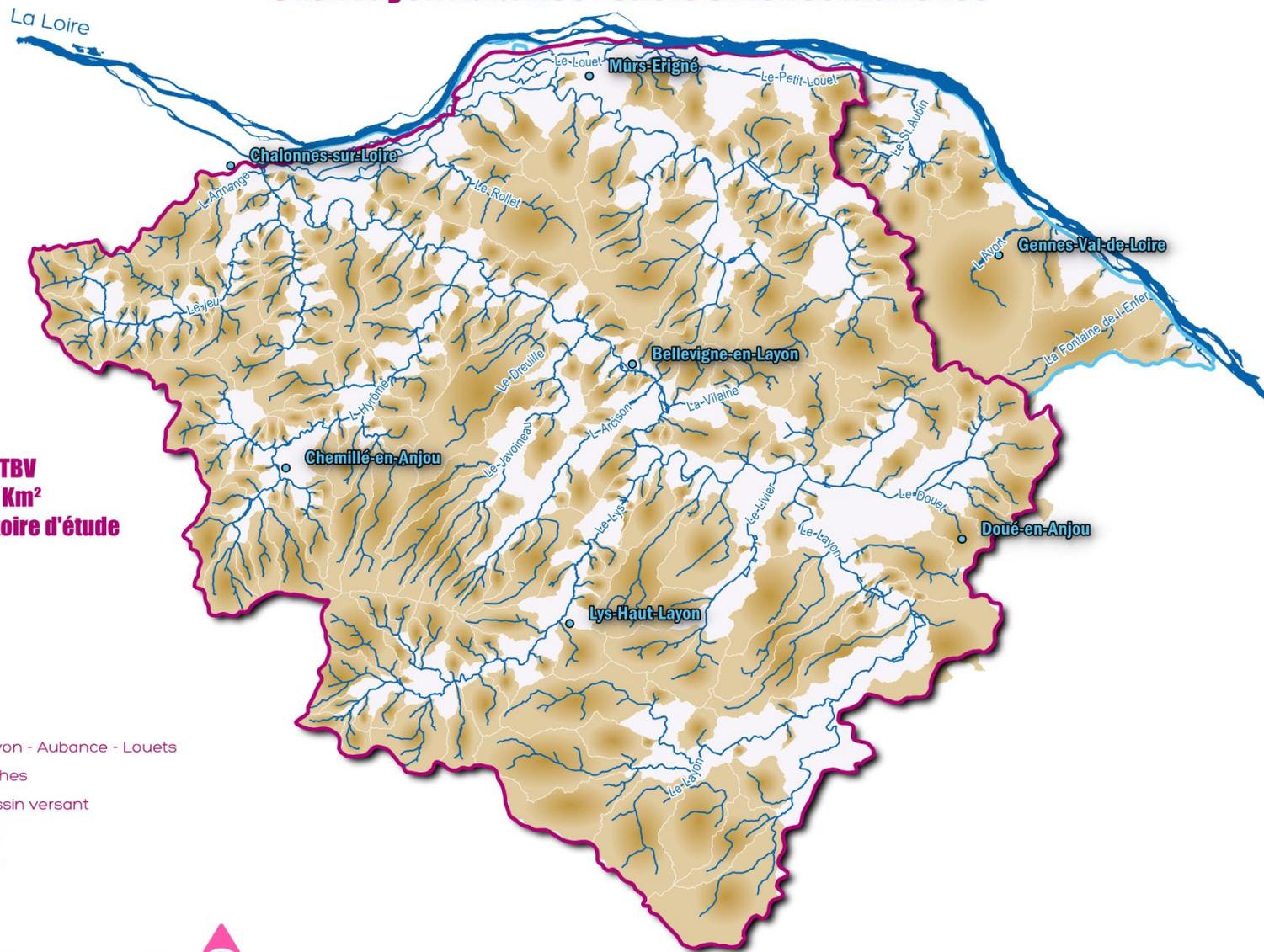
# Référentiel hydrographique SAGE Layon Aubance Louets et Zones blanches



# Référentiel hydrographique SAGE Layon Aubance Louets et Zones blanches



## Localisation des têtes de bassin versant SAGE Layon Aubance Louets et Zones blanches

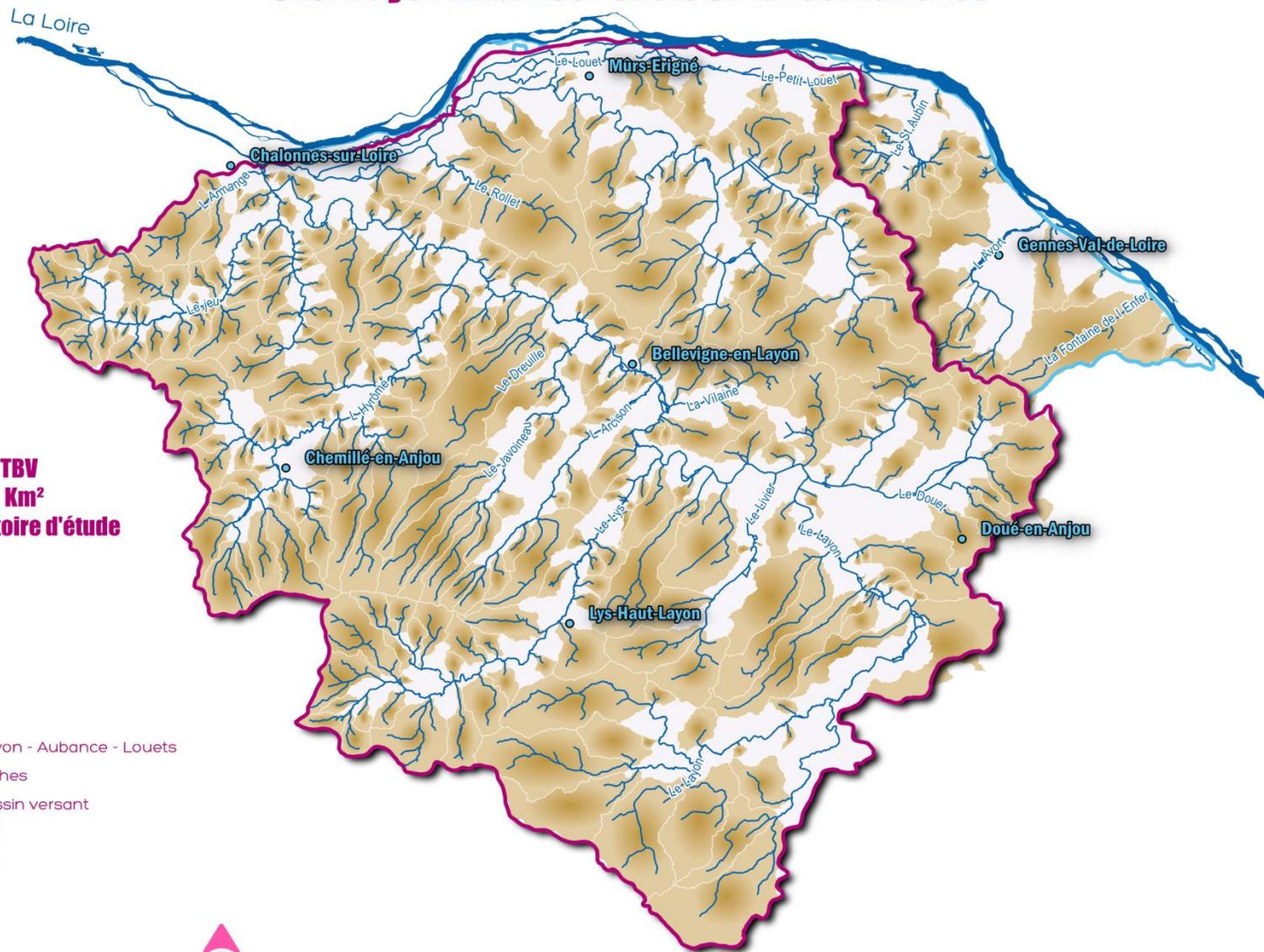


**355 TBV**  
**1 104 Km<sup>2</sup>**  
**72 % du territoire d'étude**

-  Territoire Layon - Aubance - Louets
-  Zones blanches
-  Têtes de bassin versant
-  Cours d'eau
-  Communes



## Localisation des têtes de bassin versant SAGE Layon Aubance Louets et Zones blanches



**362 TBV**  
**1 081 Km<sup>2</sup>**  
**71 % du territoire d'étude**

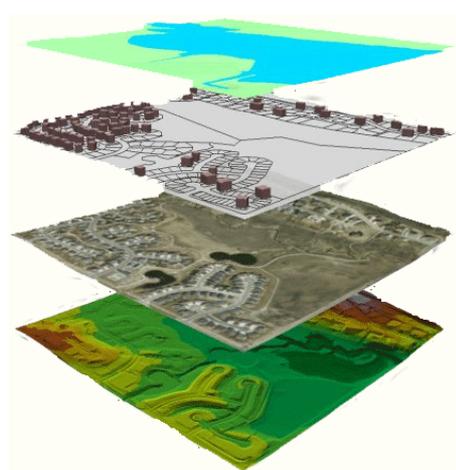
-  Territoire Layon - Aubance - Louets
-  Zones blanches
-  Têtes de bassin versant
-  Cours d'eau
-  Communes



# Caractérisation

## 💧 Dresser la carte d'identité des TBV

- ✓ Des indicateurs physiques et morphologiques pour renseigner la sensibilité, résilience.
- ✓ Des indicateurs d'occupation du sol pour renseigner les pressions s'exerçant sur chaque territoire



- ✓ Des indicateurs évolutifs en fonction des territoires, de leur volontés, de la disponibilité des données.
- ✓ Des indicateurs pondérés et traités par une méthode statistique.
- ✓ Des indicateurs assemblés selon des scénarios définis par chaque structure.

# Caractérisation



## La sensibilité

- ✓ Nous renseigne sur la forme, la physique, la résilience. Un territoire à forte pente sera moins vulnérable qu'un territoire très plat où la dynamique hydraulique est faible.

Sensibilité	Formule	Source donnée
Surface de la TBV	Surface TBV en ha = surf total	Delimitation TBV SN via MNT IGN RGE Altitude 5x5 & Grass stream.bassin
Pente moyenne de la TBV	avg(valeur de pixel) par TBV	MNT IGN RGE Altitude 5x5
Pente moyenne du chemin le plus long	différence élévation amont-aval / longueur chemin le plus long	MNT IGN RGE Altitude 5x5
Indice de compacité de Gravélius	$kg = \text{périmètre BV} / (2\sqrt{\pi} * \text{surf})$	MNT ; Grass
Temps de concentration des pluies (Formule de Passini)	$= 0,108 * 3\sqrt{\text{surf BV}(\text{km}^2)} * \text{Long du plus long chemin eau (km)} / \sqrt{\text{pente du plus long chemin de l'eau}}$	MNT ; Grass ; IGN ; DDT
Densité du réseau de CE	Densité réseau CE = linéaire CE TBV / superficie TBV	Référentiel hydro DDT + IGN + Tracé théorique
Position de la TBV dans le réseau hydrographique	Apicale = connecté à l'amont d'un tronçon Strahler 3 ; Tributaire amont = Strahler 3 (non amont) et 4 ; Tributaire aval > 4	Référentiel hydro DDT + IGN + Tracé théorique

17

# Caractérisation

## La pression

- ✓ Nous renseigne sur l'état et les pressions s'exerçant sur le territoire.

Indicateurs	Formule
Taux de CE impactés par les plans d'eau en barrage	linéaire CE impacter par plan d'eau / longueur CE*100
Taux de CE avec ripisylves bande boisé ou boisement	Superficie ripisylve / superficie bande riveraine *100
Densité de mares dans la bande riveraine	superficie mares / superficie bande riveraine *100
Indice de pression dans la bande riveraine	surface occupation de sol / superficie bande riveraine *100
Densité surfacique de plans d'eau dans la TBV	superficie plan d'eau / superficie bv
Densité de haies dans la TBV	linéaire de haies / superficie TBV
Densité de mares dans la TBV	superficie mares / superficie TBV
Taux d'artificialisation de la TBV	(superficie transport + urb / superficie TBV)*100
Indice de pression sur la TBV	surface occupation de sol / superficie TBV *100
Densité de prélèvement dans la TBV	Somme volume prélèvement / superficie TBV
Densité Zones Humides dans la bande riveraine	Superficie ZH / superficie bande riveraine*100
Densité Zones Humides par TBV	Superficie ZH / superficie TBV *100

18

# Caractérisation

## 💧 L'occupation du sol dans le détail

- ✓ Chaque éléments d'occupation du sol (bâti, carrière, vignes, routes, culture, forêt, étang...) est classé dans un groupe évaluant sa force de pression potentielle sur les milieux aquatiques.

### Indice de pression

Forêts de feuillus et mixtes et landes ligneuses

Surfaces toujours en herbe (Prairies permanentes, landes et broussailles)

Prairies temporaires, fourrages, forêts de conifères et peupleraies

Surfaces urbaines perméables (espaces verts, parcs et jardins)

### Cultures

Maraîchage, arboriculture et vignes

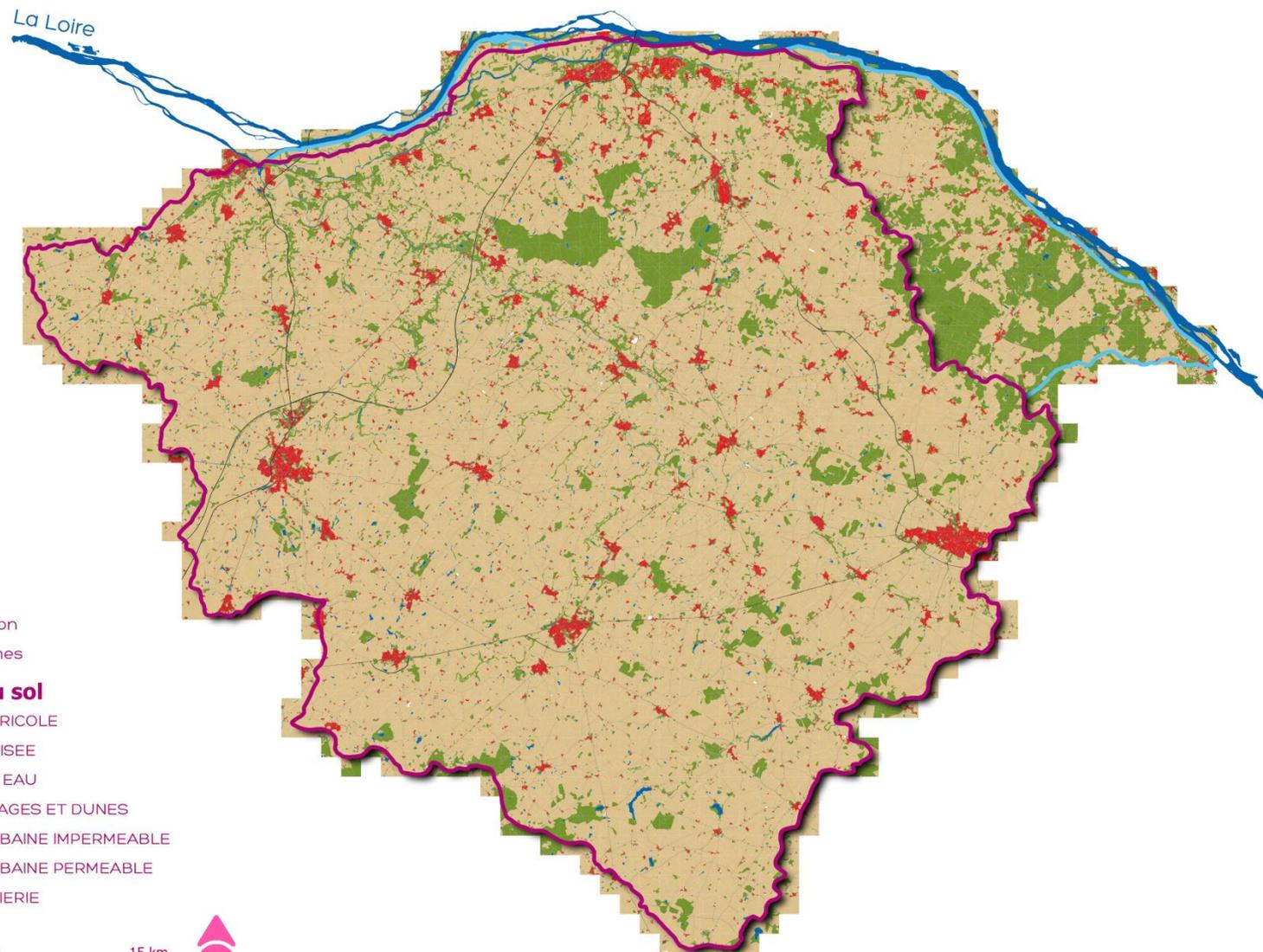
Surfaces imperméabilisées

# Caractérisation

## L'occupation du sol dans le détail

- ✓ Une donnée composite couvrant 100 % de la surface du territoire.
- ✓ Une composition en fonction du degré de précision.
  - ✓ IGN (BD Topo® - OCSGE® - BD Forêt® - RPG®)
  - ✓ Données OCS Théia (occupation du sol par le CNES)
- ✓ Autres données :
  - ✓ Inventaires Zones humides – Cours d'eau - Haies
  - ✓ Données BNPE (BRGM – AELB)

# Occupation du sol SAGE Layon Aubance Louets



-  Territoire Layon
-  Zones blanches

### Occupation du sol

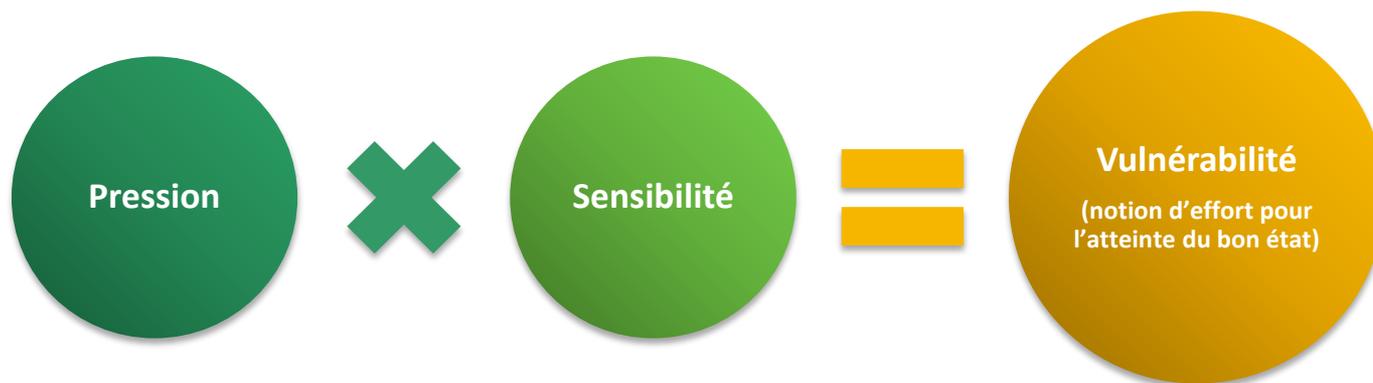
-  SURFACE AGRICOLE
-  SURFACE BOISEE
-  SURFACE EN EAU
-  SURFACE PLAGES ET DUNES
-  SURFACE URBAINE IMPERMEABLE
-  SURFACE URBAINE PERMEABLE
-  SURFACE VOIERIE



# Caractérisation

## La vulnérabilité

- ✓ Notion issue du croisement de la pression et la sensibilité.
- ✓ Informe sur le **degré d'effort** à fournir pour l'atteinte du bon état.
- ✓ Note finale donnée à chaque têtes de bassin.



# Caractérisation

## La vulnérabilité

- ✓ Notion issue du croisement de la pression et la sensibilité.
- ✓ Informe sur le **degré d'effort** à fournir pour l'atteinte du bon état.
- ✓ Note finale donnée à chaque têtes de bassin.

Tableau des vulnérabilités Layon				
		Pression		
Sensibilité		0 / 0,33	0,34 / 0,66	0,67 / 1
	0 / 0,33	1	1	2
	0,34 / 0,66	1	2	3
	0,67 / 1	2	3	3

23

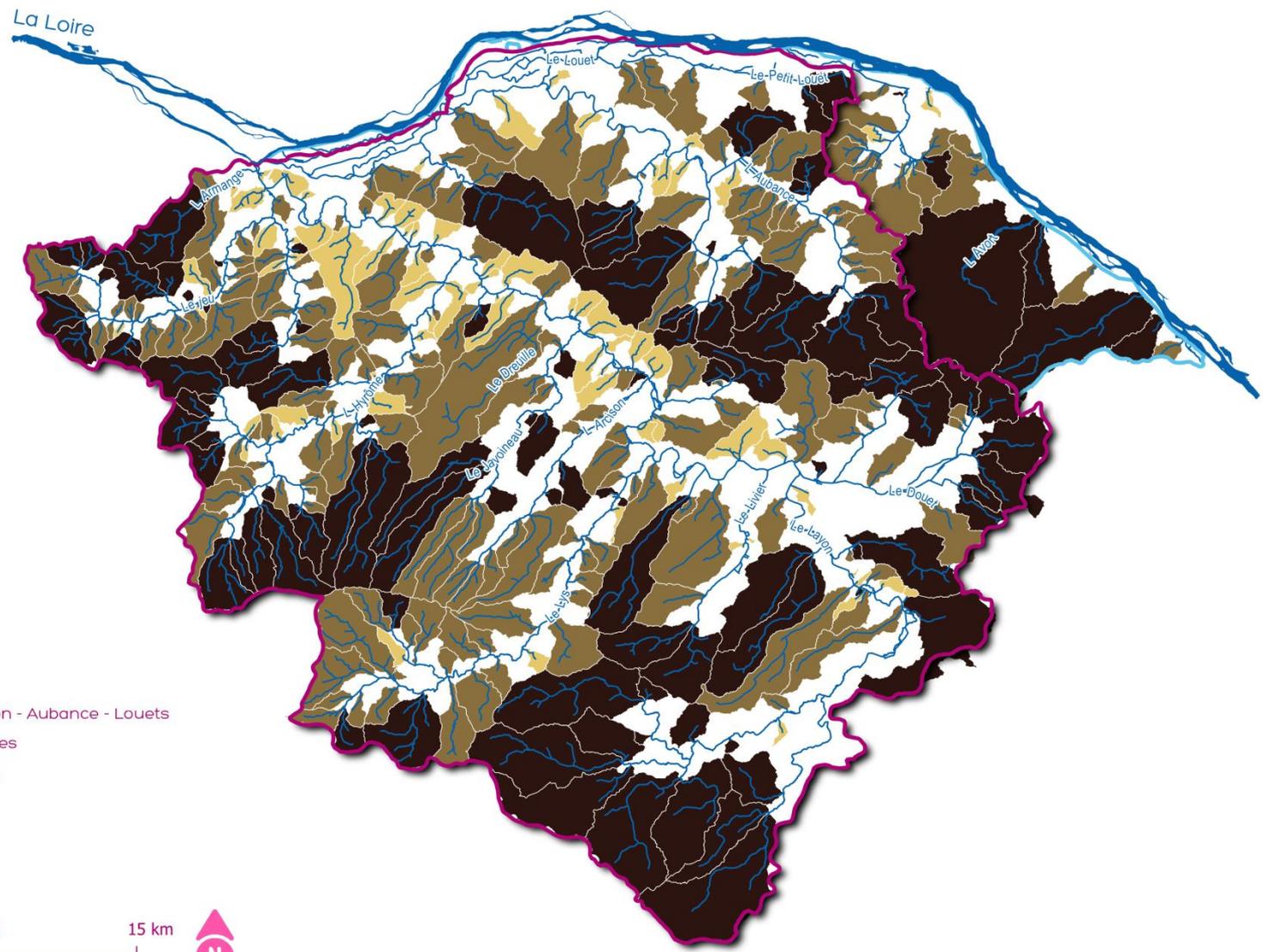
# Caractérisation

## Résultats

- ✓ Sur la base des pondérations choisies par le Sage Estuaire Loire et le Sage Sèvre nantaise.

# Sensibilité

## Territoire Layon Aubance Louets et Zones blanches

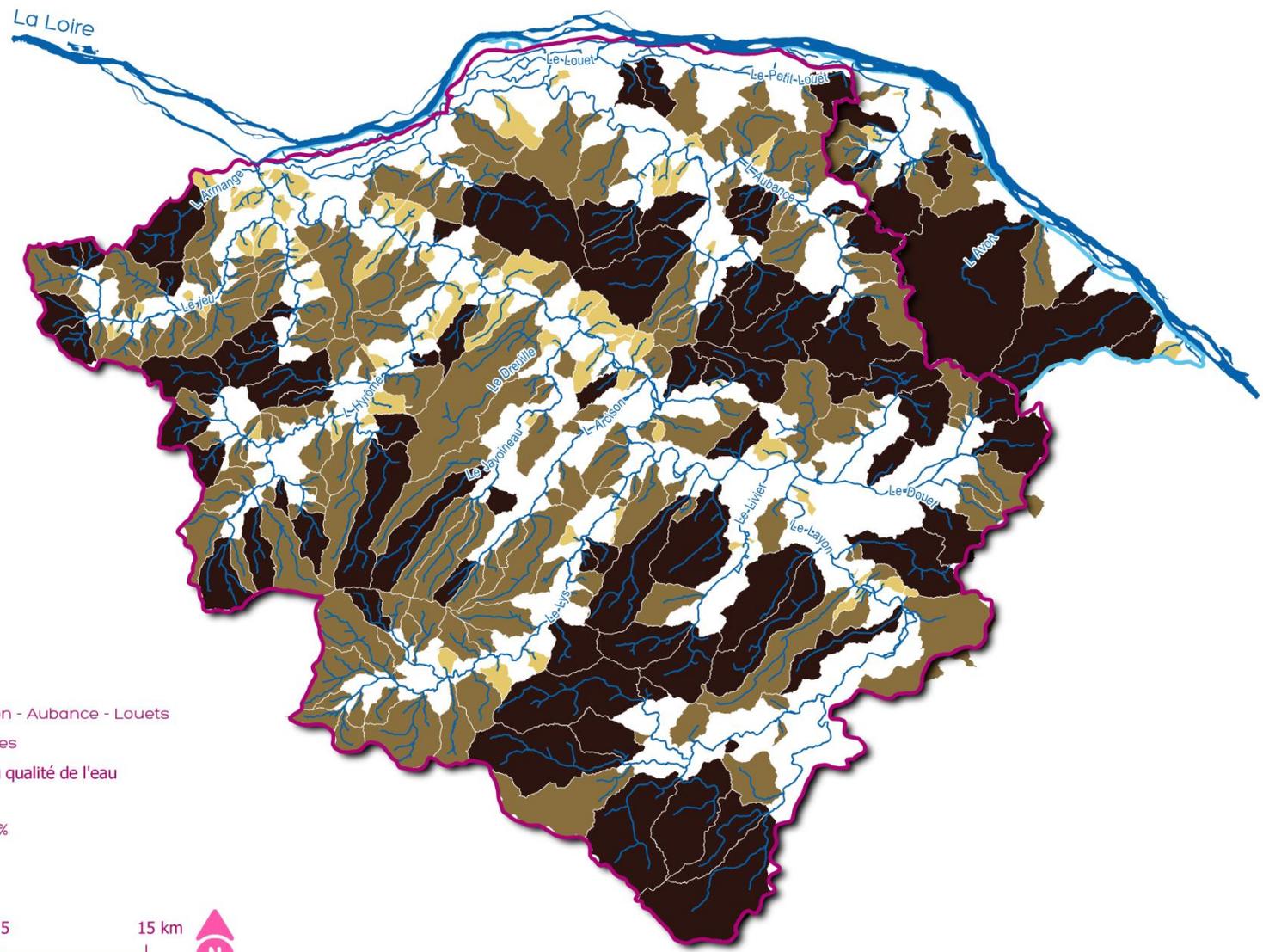


- Territoire Layon - Aubance - Louets
- Zones blanches
- Sensibilité (physique)
- Faible
- Moyenne
- Forte
- Cours d'eau





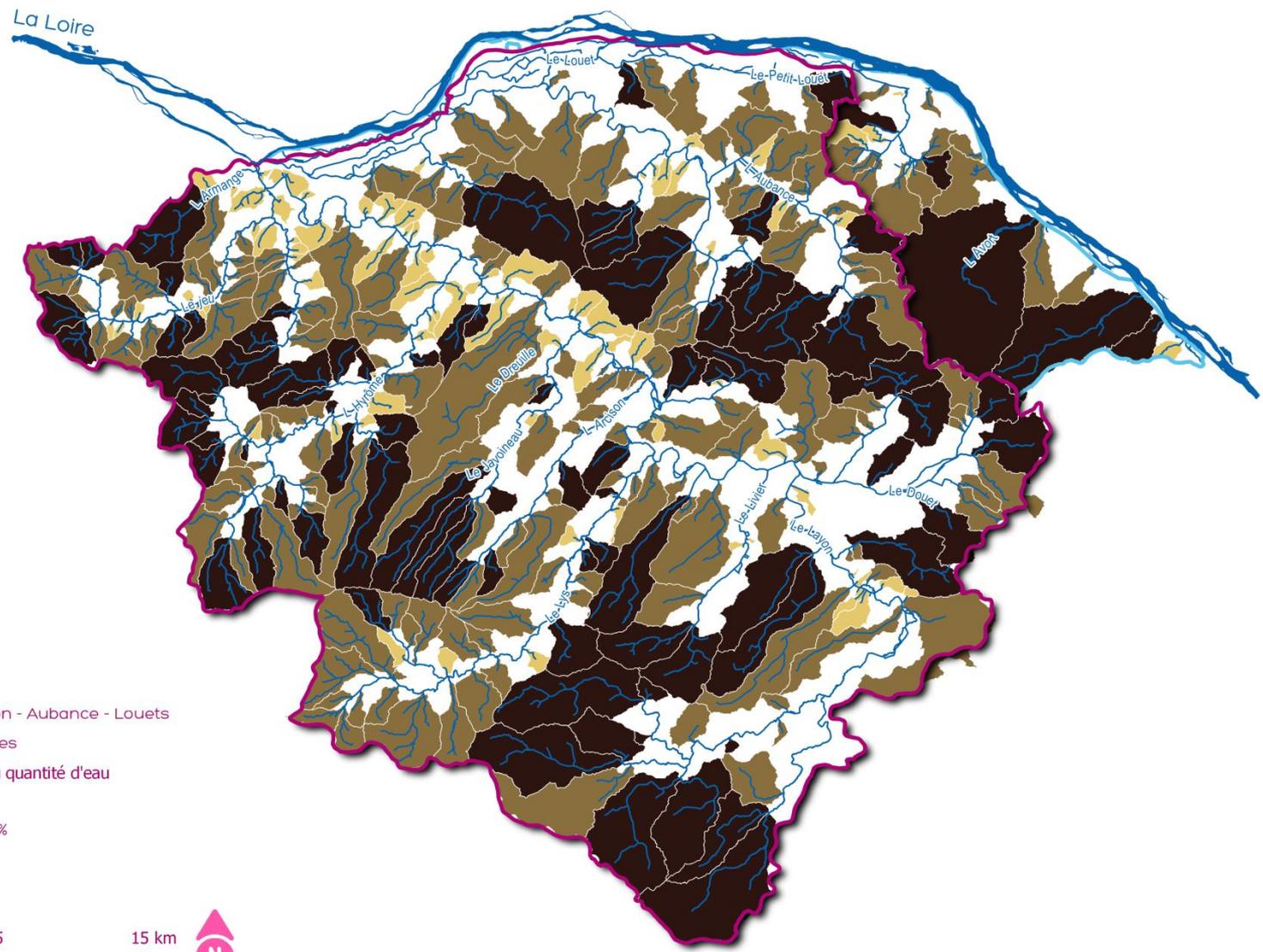
# Vulnérabilité à l'enjeu Qualité de l'eau Territoire Layon Aubance Louets et Zones blanches



- Territoire Layon - Aubance - Louets
- Zones blanches
- Vulnérabilité à l'Enjeu qualité de l'eau**
- Faible - 23%
- Moyenne - 53%
- Forte - 24%
- Cours d'eau



# Vulnérabilité à l'enjeu Quantité d'eau Territoire Layon Aubance Louets et Zones blanches



- Territoire Layon - Aubance - Louets
- Zones blanches
- Vulnérabilité à l'Enjeu quantité d'eau**
- Faible - 25%
- Moyenne - 50%
- Forte - 25%
- Cours d'eau



# Identification des zones prioritaires

## 💧 A chacun sa méthode

### ✓ Comment exploiter les résultats ?

- 💡 La Sèvre Nantaise à son logigramme
- 💡 Grand-Lieu à son logigramme
- ? Et vous ?



29

# Identification des zones prioritaires

## L'exemple de Grand-Lieu

### ✓ 3 enjeux

- Qualité des milieux
- Qualité de l'eau
- Quantité d'eau

### ✓ Classement en 3 groupes des résultats de vulnérabilité :

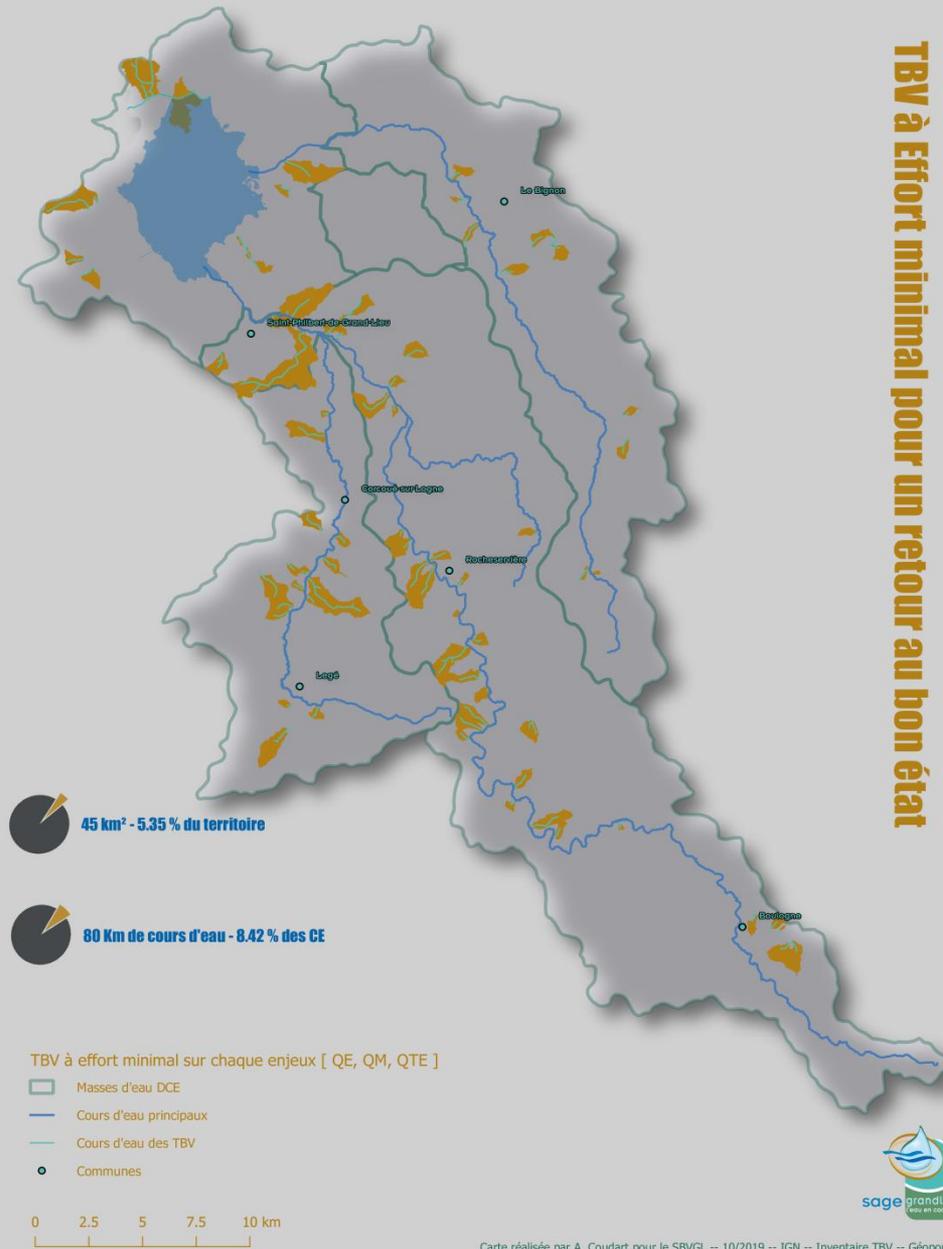
Tableau des vulnérabilités SBVGL				
	Pression			
		0 / 0,33	0,34 / 0,66	0,67 / 1
Sensibilité	0 / 0,33	1	1	2
	0,34 / 0,66	1	2	3
	0,67 / 1	2	3	3

30

- ✓ Quelles sont les têtes de bassins versant regroupant des résultats d'efforts minimum potentiels sur les 3 enjeux cumulés ?

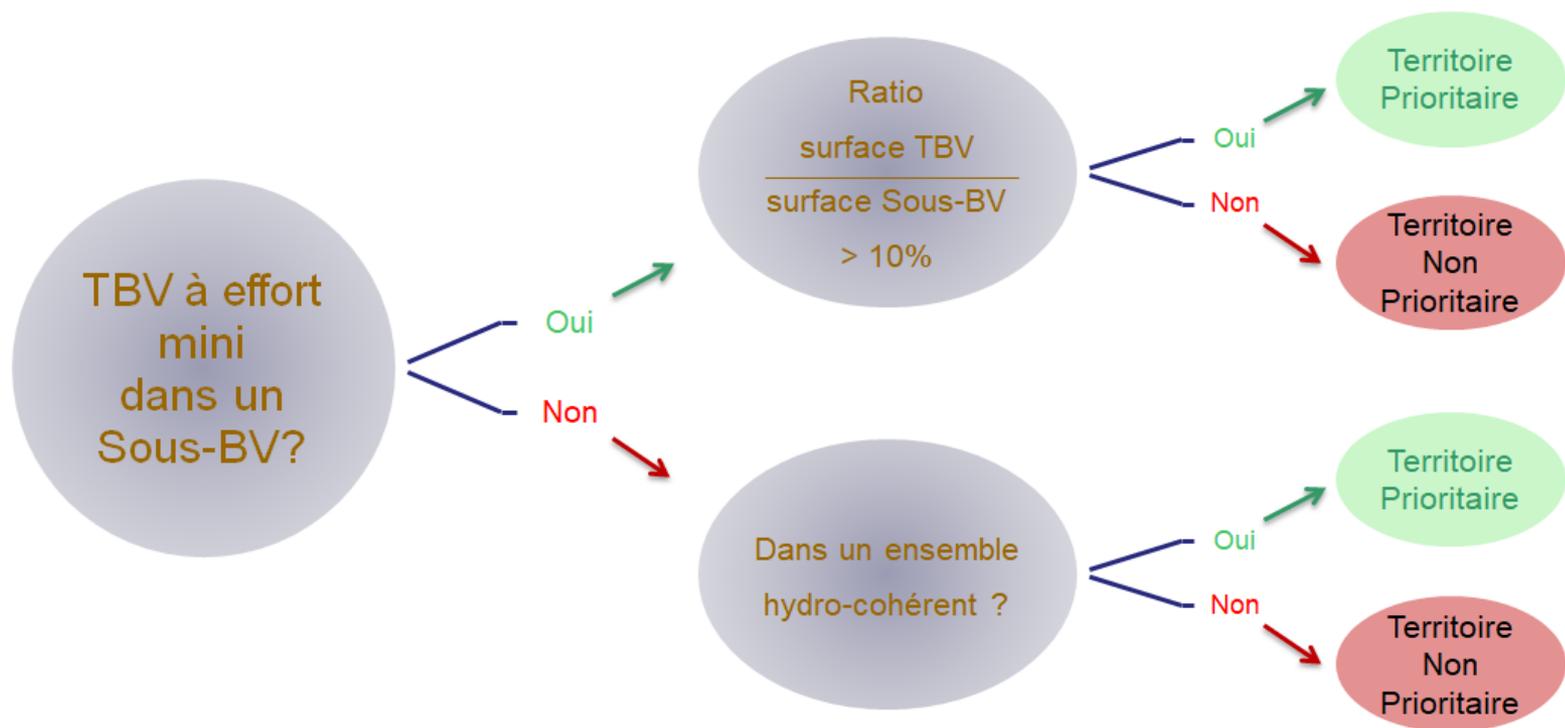
## Etude Têtes de bassin versant

**TBV à Effort minimal pour un retour au bon état**

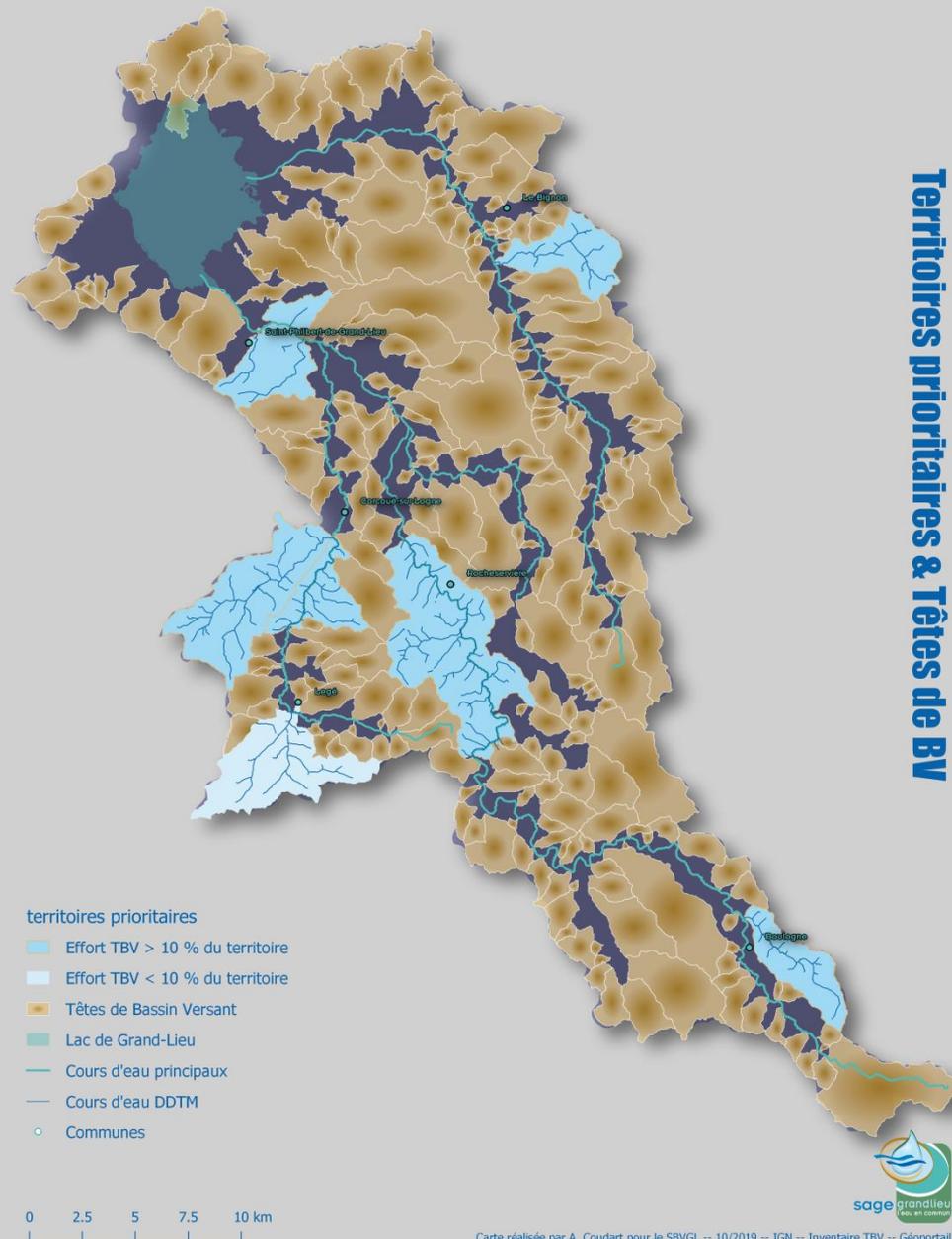


# Identification des zones prioritaires

## L'exemple de Grand-Lieu

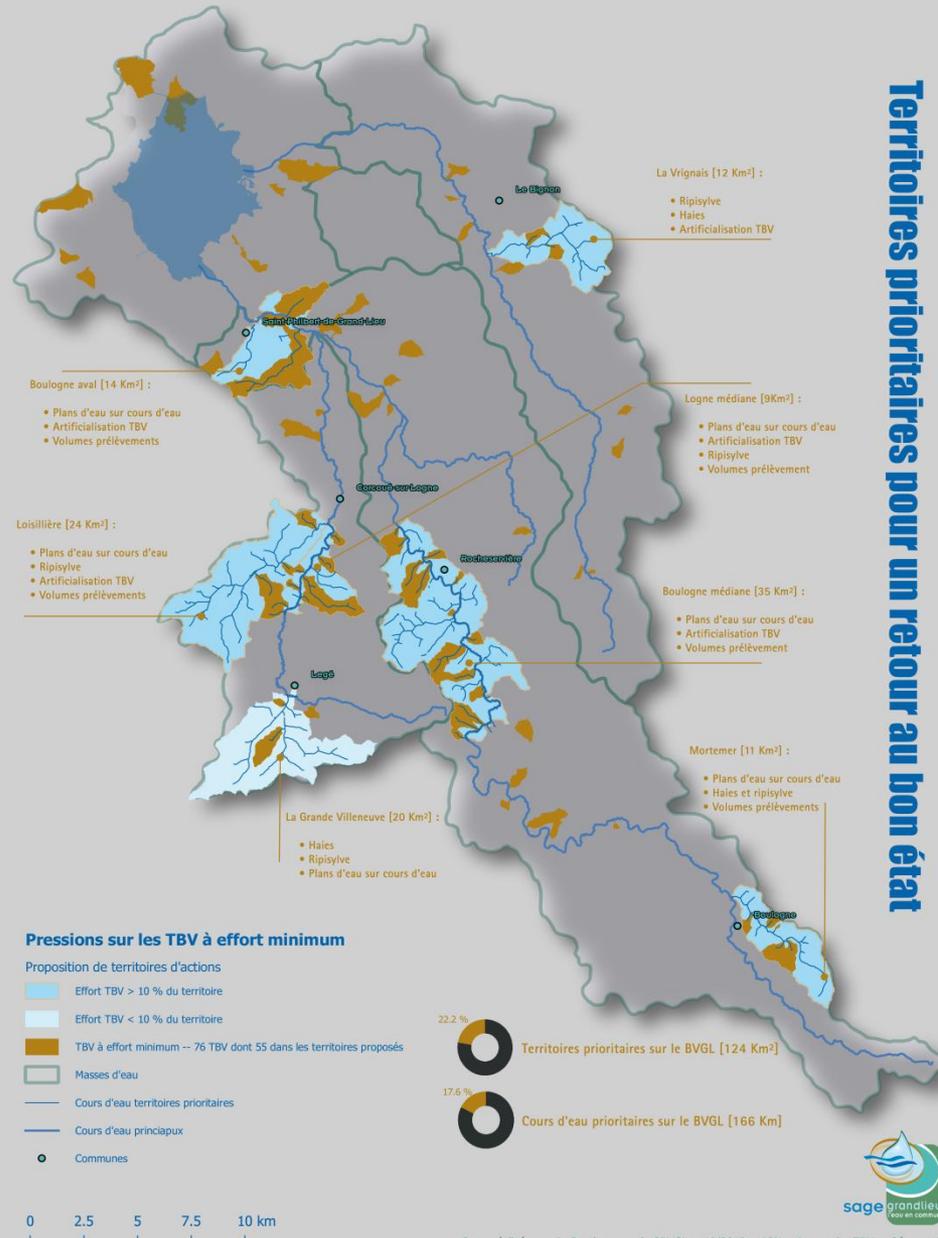


## Etude Têtes de bassin versant



# Etude Têtes de bassin versant

**Territoires prioritaires pour un retour au bon état**



# Identification des zones prioritaires

## L'exemple de la Sèvre nantaise

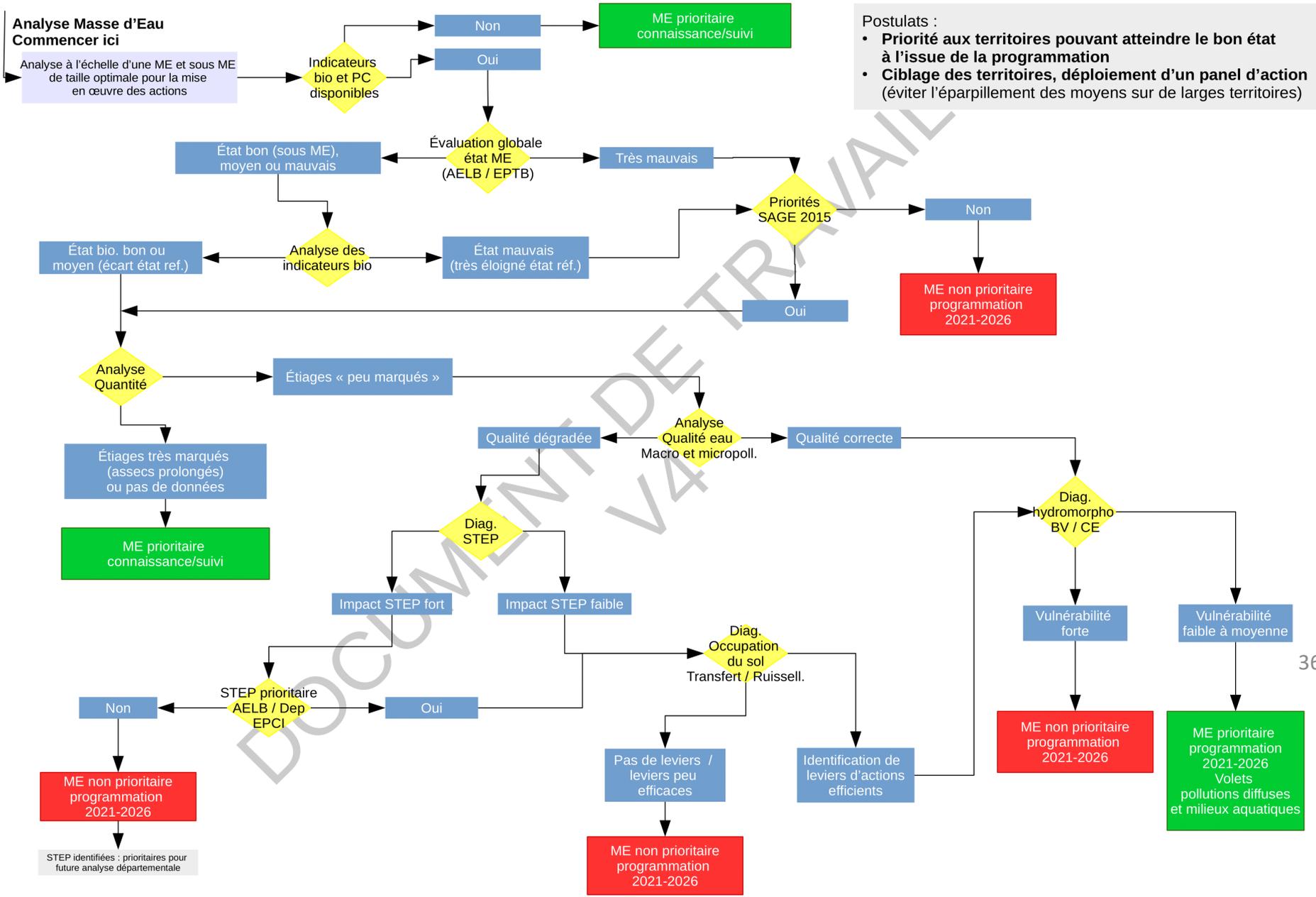
- ✓ Logigramme prenant en compte différents paramètres
- ✓ Logique de masses d'eau prioritaire
  - Prioritaire connaissance/suivi
  - Prioritaire Actions
  - Non prioritaire
- ✓ Objectifs :
  - éviter l'éparpillement des actions
  - cibler les zones pouvant atteindre le bon état à l'issu de la programmation

**Analyse Masse d'Eau  
Commencer ici**

Analyse à l'échelle d'une ME et sous ME de taille optimale pour la mise en œuvre des actions

**Postulats :**

- **Priorité aux territoires pouvant atteindre le bon état à l'issue de la programmation**
- **Ciblage des territoires, déploiement d'un panel d'action** (éviter l'éparpillement des moyens sur de larges territoires)



STEP identifiées : prioritaires pour future analyse départementale

# Conclusion

## Automatisation des traitements...

- ✓ Localisation - Délimitation
- ✓ Caractérisation des têtes de BV

## Mais pas de la réflexion !

- ✓ Définition d'une stratégie
- ✓ Logigramme
- ✓ Définition des territoires prioritaires

37



***Merci de votre attention***

