

# Poursuite de la démarche d'inventaire et de caractérisation des têtes de bassin versant sur le périmètre du SAGE Estuaire de la Loire

# Ordre du jour

- Ce que demande le SDAGE
- Rappel de l'état d'avancement de la démarche d'inventaire et de caractérisation des têtes de bassin versant sur le territoire.
- Les constats suite au diagnostic du SAGE
- Chez nos voisins ?
- Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant
- Planning

# Rappel des fonctionnalités des têtes de bassin versant (TBV)



## La biodiversité du bassin versant

Espèces endémiques  
Zones de frayères, refuges  
Alimentation du bassin versant



## L'hydrologie du bassin versant

**60% du volume d'eau du bassin versant,**  
Atténuation des crues  
Atténuation des étiages



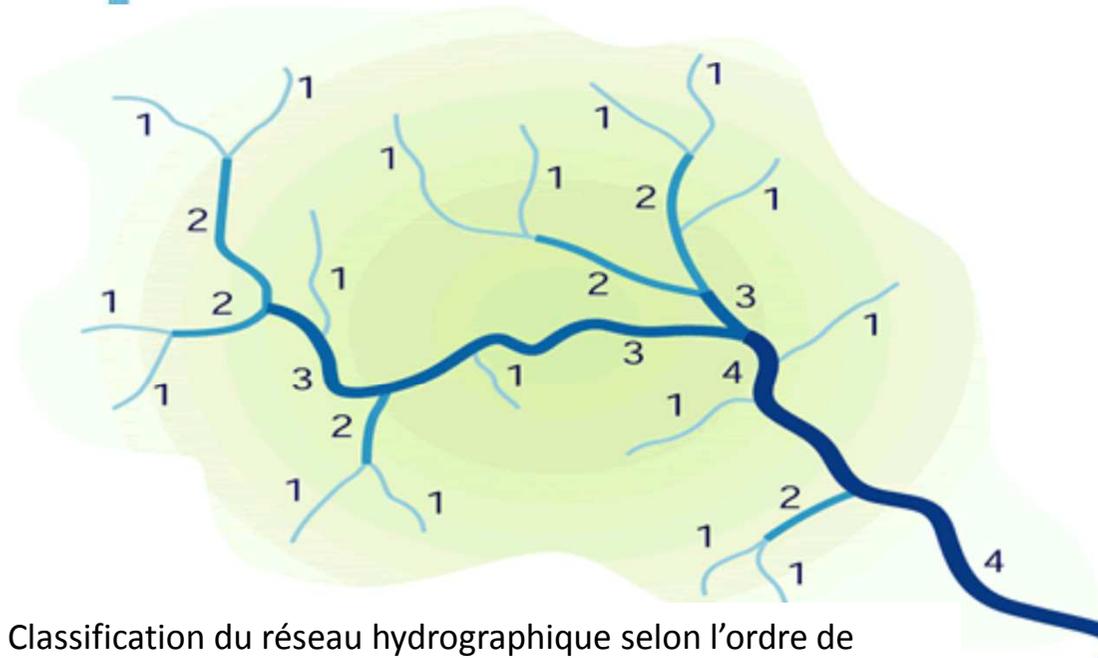
## La qualité de l'eau

Caractéristiques physico-chimiques  
Capacités d'autoépuration

© Schwab, ONEMA, 2009

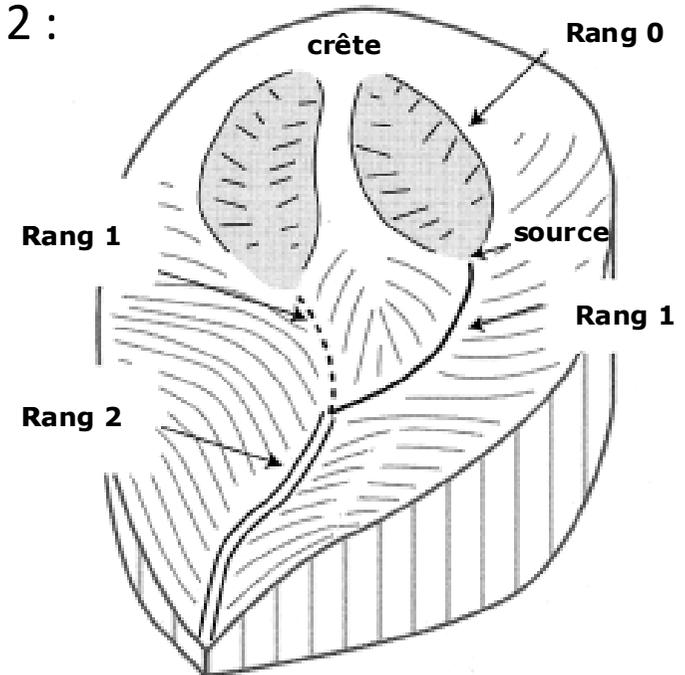
# Définition d'une Tête de bassin versant

- Précisions sur les rangs de Strahler 1 et 2 :



Classification du réseau hydrographique selon l'ordre de Strahler (Environmental Protection Agency, 2009\*).

Source : LE BIHAN, 2012



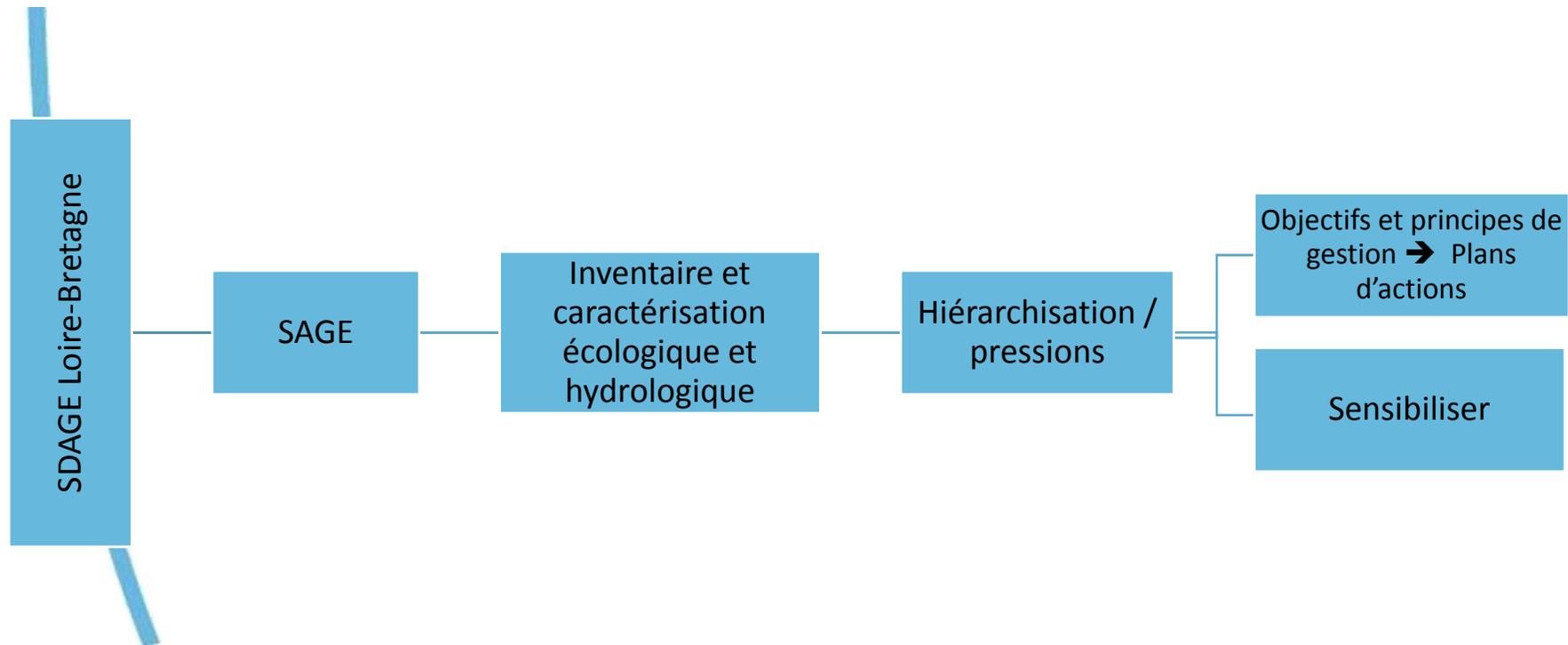
Organisation du réseau hydrographique en tête de bassin (Benda *et al.*, 2005\*).

Rang 0 = source, l'aire d'alimentation amont du cours d'eau en tête de bassin versant.

- Dans l'approche du projet, il est donc nécessaire de prendre en compte :
  - Les cours d'eau situés à l'amont du réseau hydrographique
  - Les bassins versants de ces cours d'eau : aire d'alimentation, périmètres pouvant constituer des zones tampons ...

# Ce que demande le SDAGE

- **Les dispositions du chapitre 11 du SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021 :**
  - Identifient les têtes de bassin versant comme un moyen d'atteindre les objectifs DCE.
  - Réaffirment la nécessité d'assurer la solidarité amont/aval à travers les SAGE.



# Rappel de l'état d'avancement de la démarche

## ■ Inventaire des têtes de bassin versant finalisé

- Inventaire réalisé dans le cadre du stage de Benoît SALPIN en 2016.
- Finalisé en régie courant 2017 : découpage avec les compartiments marais, complément inventaire cours d'eau sur Tenu amont, etc.



## ■ Obtention d'un référentiel TBV consolidé : cours d'eau et bassins versants

Caractéristiques des têtes de bassin versant		
Linéaire de cours d'eau (CE)	2827 Km	1468 Km avec pente moyenne >1% et 1359 km avec pente <1%.
Proportion du linéaire de CE de tête de bassin sur le linéaire de CE total	63 % du linéaire	
Surface cumulée	2401 Km <sup>2</sup>	Dont 1295 Km <sup>2</sup> avec pente moyenne >1% et 1106 Km <sup>2</sup> avec pente <1%.
Ratio superficie territoire	63 % de la surface	
Nombre de TBV	1320 unités	
Surface moyenne	182 ha	



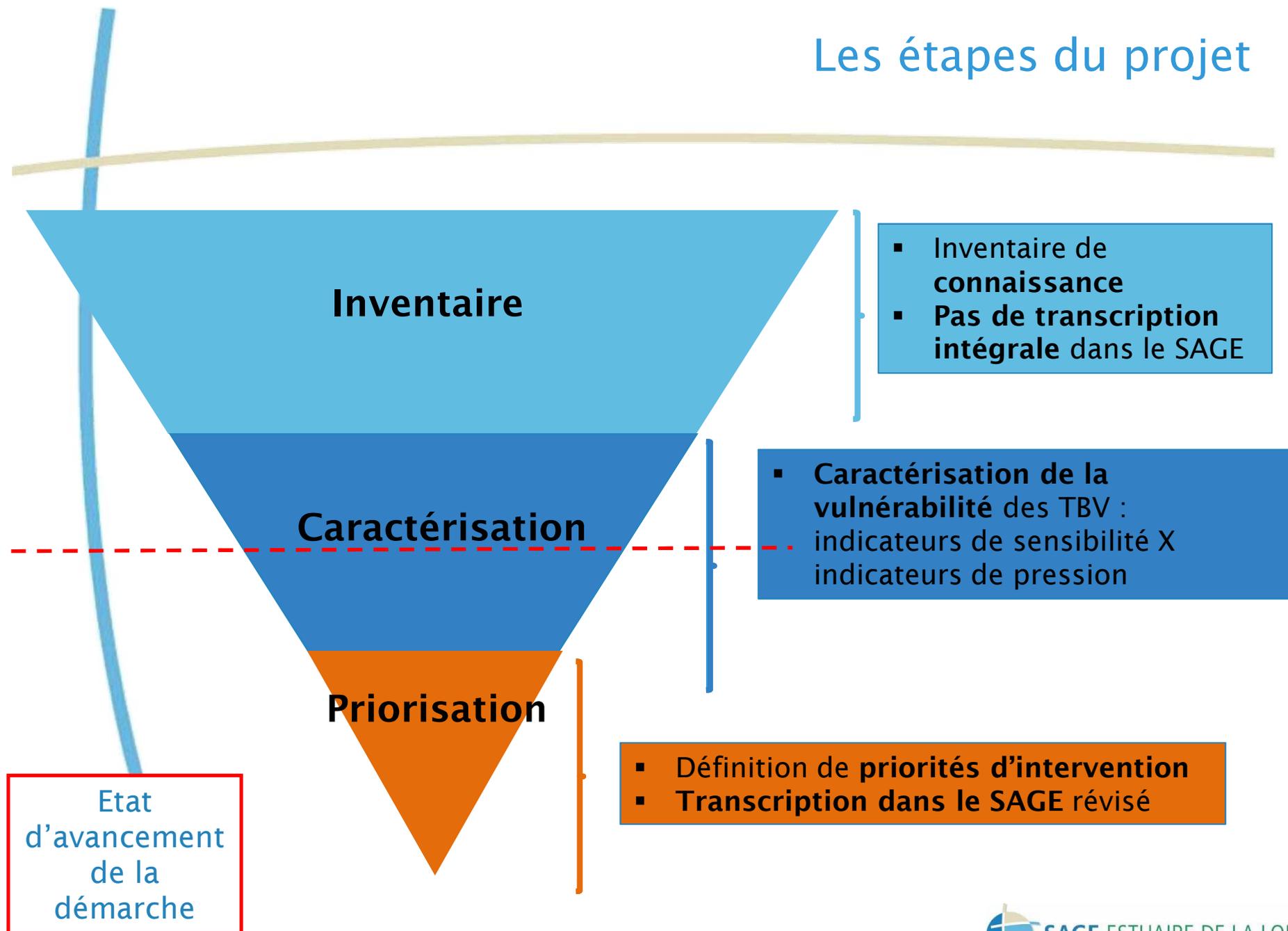
# Rappel de l'état d'avancement de la démarche

## ■ Phase de caractérisation et de priorisation

- Caractérisation initiée dans le cadre du stage de Benoît SALPIN en 2016.
- Reprise en régie courant 2017, pour :
  - Corriger les erreurs constatées dans le calcul des indicateurs 2016 (données bocage 56, boisements, etc.).
  - Reprise du calcul indicateurs suite à la correction du référentiel.
  - Intégrer les nouvelles données d'occupation des sols et référentiel parcellaire graphique (RPG)

## ➤ Travail à poursuivre courant 2018

## Les étapes du projet



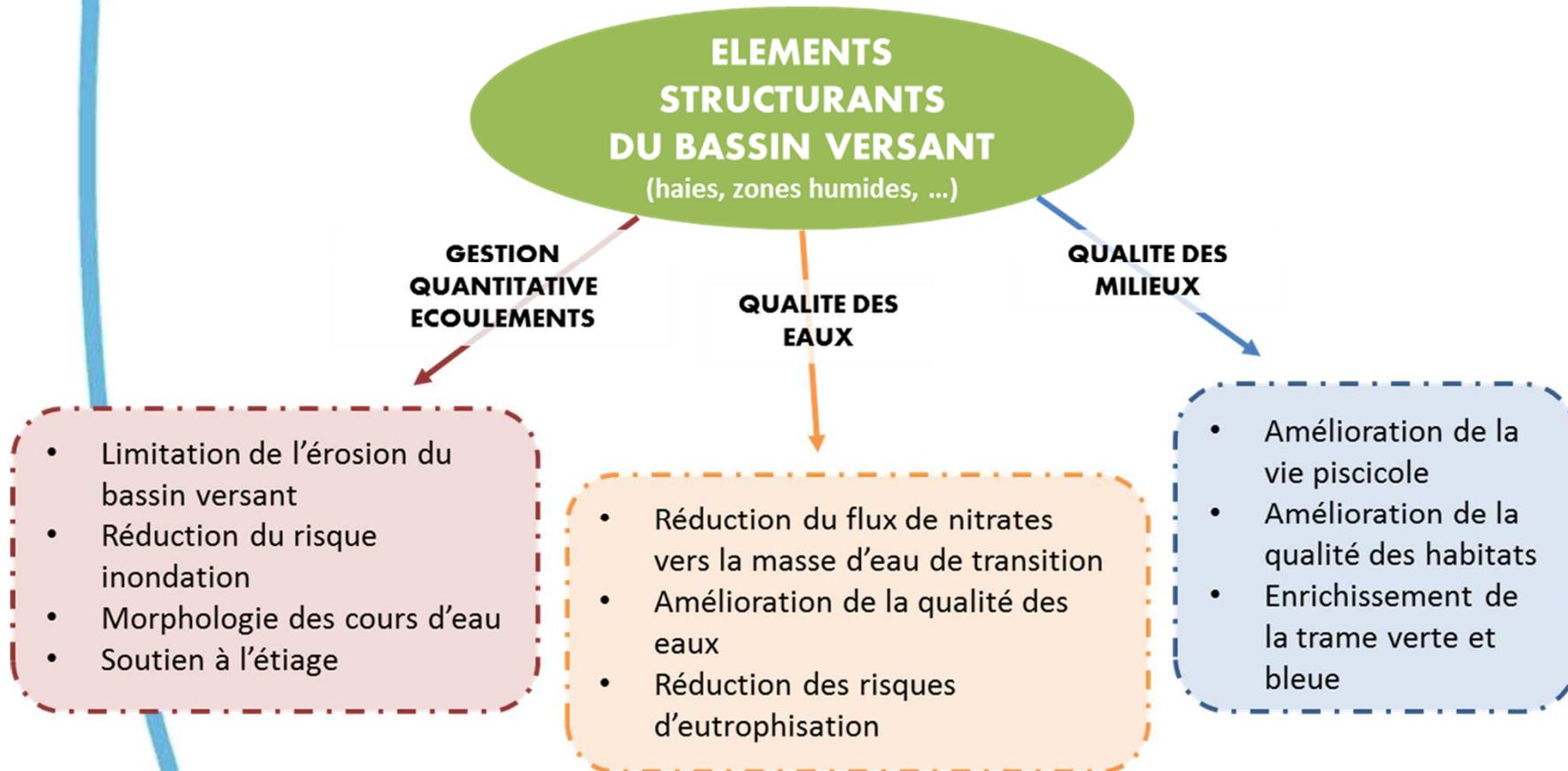
# Les constats suite au diagnostic du SAGE

- L'amélioration de la **qualité des eaux et des milieux aquatiques**
- La **réduction des flux de nitrates** responsables de la prolifération des algues vertes sur le littoral
- La **lutte intégrée contre les inondations**

**Nécessite de repenser l'aménagement à l'échelle du bassin versant en protégeant :**

- ✓ Les **éléments morphologiques (complexe haie/talus)** participant au ralentissement dynamique des écoulements et des flux
- ✓ Les **têtes de bassins versants**
- ✓ Les **zones humides**
- ✓ La **restauration hydromorphologique** des cours d'eau

# Les constats suite au diagnostic du SAGE



# Chez nos voisins ?

- **Retours d'expériences techniques relatifs au « Chapitre 11 têtes de bassin versant » produit par la DIR de l'AFB (M. Le BIHAN) :**

- Méthode d'inventaire bien aboutie.
- Plus de difficultés sur la méthode de caractérisation et de priorisation, pas de méthode standardisée.

- **SAGE Vilaine : stage inventaire et caractérisation des TBV sur le DON et l'AFF en 2017 (Julien CIROU) :**

- Moins de temps passé à la phase d'inventaire (territoire + petit).
- Phase de caractérisation plus aboutie, approche intéressante

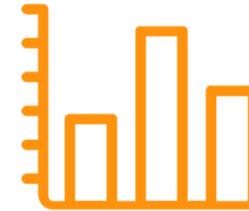
- **La méthode de caractérisation proposée est le fruit de l'analyse de ces retours d'expériences adaptée aux enjeux du territoire et enrichie suite aux échanges avec :**

- Groupe de travail TBV du 29/03/2018 avec les structures ref. et les Mo des contrats
- Cotech du 25/05/18 avec les experts et partenaires institutionnels

# Objectifs de la phase de caractérisation et de priorisation

- **Elaborer un outil d'aide à la décision (OAD) dans un objectif d'une meilleure prise en compte des enjeux en TBV :**

- Qualité des milieux
- Qualité de l'eau
- Gestion quantitative
- Aménagement du territoire



- **Révision du SAGE :**

- Appropriation des enjeux liés aux TBV par les membres de la CLE afin de contribuer à la définition de la stratégie du SAGE révisé
- Intégration des objectifs et principes de gestion des TBV déclinés en plan d'action
- Sensibilisation sur le rôle des TBV

# Étapes de la phase de caractérisation et de priorisation

- **Etape 1** : Identifier les pressions exercées sur les TBV afin de classifier leur **vulnérabilité selon les thématiques** qualité des milieux (QM), qualité de l'eau (QE) et gestion quantitative (GQ)



- **Etape 2 : priorisation**

- identifier les secteurs à enjeux sur le territoire par thématique

- QM : écart à l'objectif de bon état écologique des masses d'eau, masses d'eau vitrines, Zones d'action prioritaires eau, contrats de filière, zonages réglementaires, cours d'eau classés, inventaire des frayères, corridors écologiques,...
- QE et GQ : écart à l'objectif de bon état écologique des masses d'eau, masses d'eau vitrines, Zones d'action prioritaires eau, aquifères de nappes, captages AEP,...

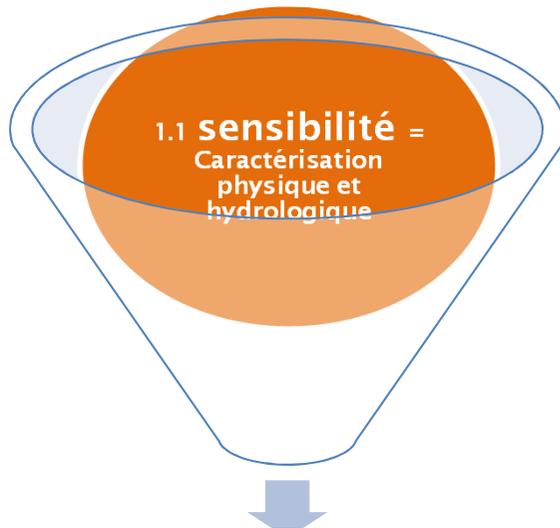


**Méthode** : Analyse spatiale multicritères basée sur les données homogènes disponible à l'échelle du territoire du SAGE « *Tous les modèles sont faux, mais certains sont utiles* » Georges Box

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 1. une caractérisation en 2 étapes

- Étape 1.1 : la sensibilité



**Objectif : déterminer 4 à 5 catégories de TBV**

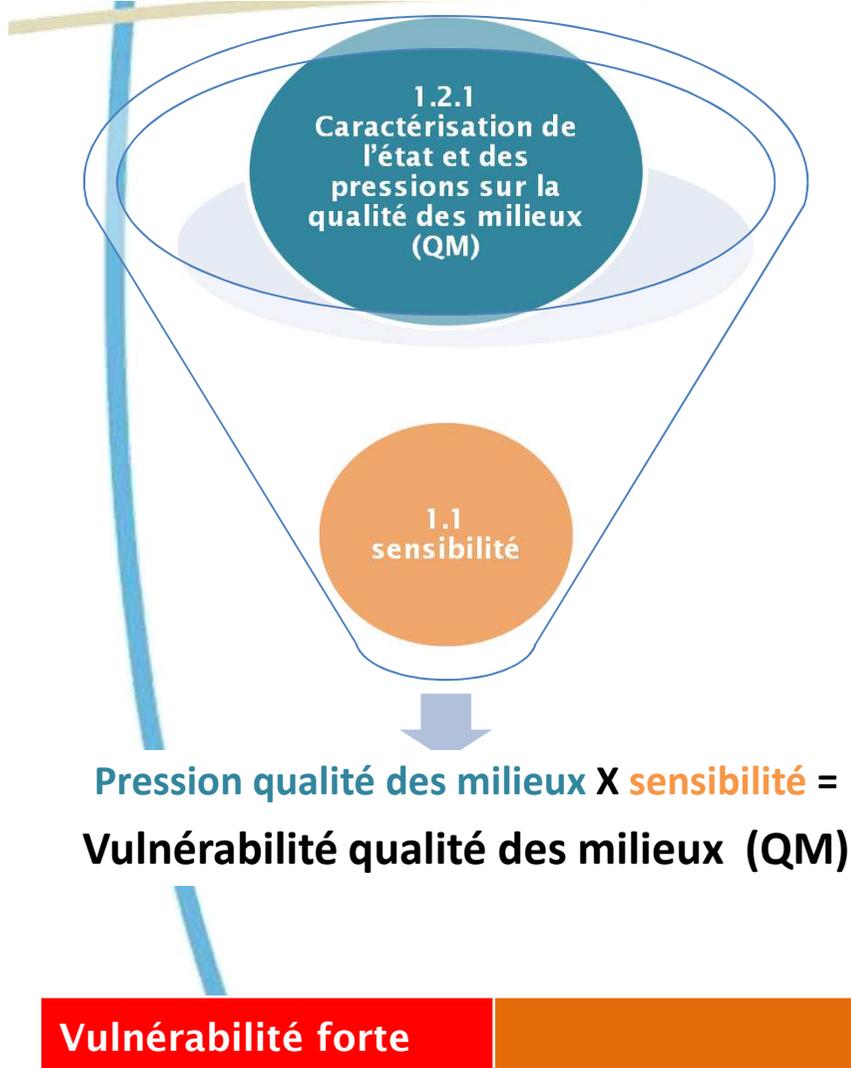


1.1 : grille d'indicateurs sensibilité = indicateurs physiques et morphologiques	
Entité de caractérisation : la TBV (surfactive)	Coefficients de pondération
Surface de la TBV	1
Pente moyenne de la TBV	1
L'indice de compacité de Gravelius	1
Temps de concentration des pluies (formule de Passini)	1
Densité du réseau de cours d'eau	1
Densité du réseau de points bas	1
Position de la TBV dans le réseau hydrographique	2

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 1. Une caractérisation en 2 étapes

- Étape 1.2 : la vulnérabilité par enjeu

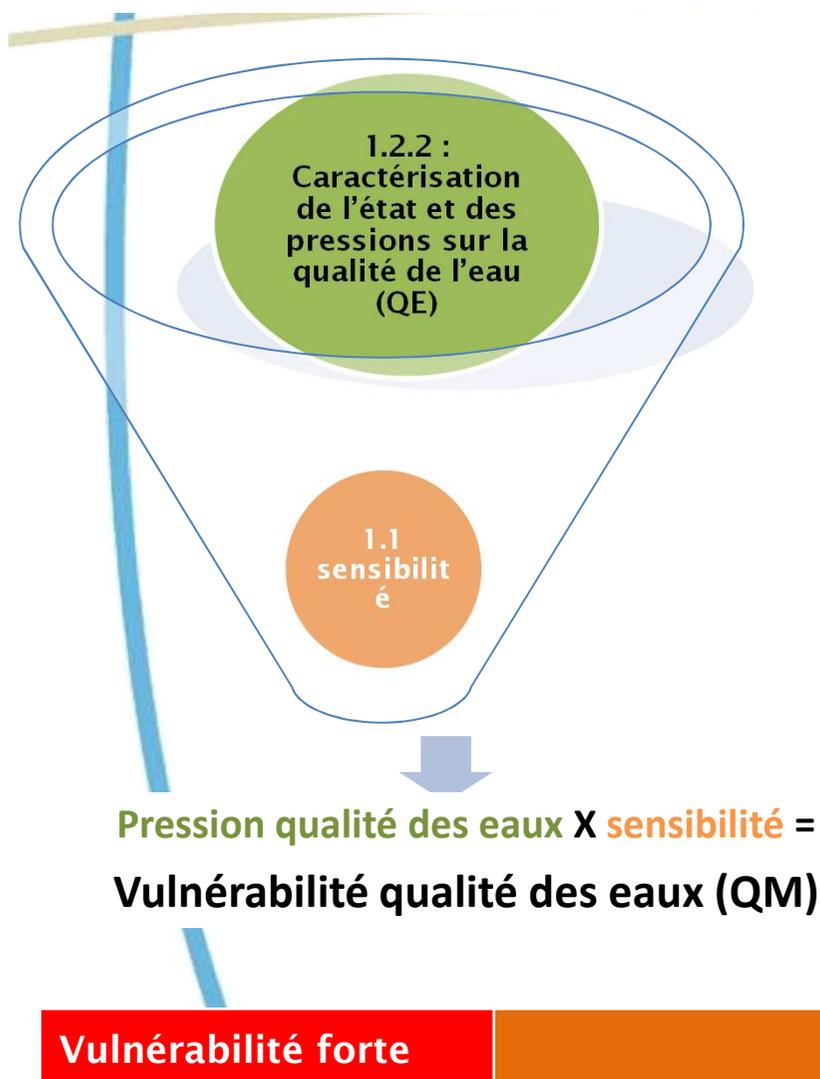


1.2.1 Indicateurs d'état et pression sur la qualité des milieux (QM)	Entité	Pondér QM
Cours d'eau busés	Lit mineur	3
Densité d'obstacles théoriques	Lit mineur	1
Taux de cours d'eau impactés par les plans d'eau en barrage	Lit mineur	1
Taux de zones humides connectées au cours d'eau	Lit mineur et bande riveraine	1
Taux de cours d'eau avec ripisylve, bande boisée ou boisement	Lit mineur et bande riveraine	1
Densité de mares dans la bande riveraine	Bande riveraine	1
Taux d'imperméabilisation de la bande riveraine	Bande riveraine	1
Indice de pression sur la bande riveraine	Bande riveraine	2
Pression liée aux rejets de STEP (industriels non raccordés et collectivités)	Lit mineur	1
Densité surfacique de plans d'eau dans la TBV	TBV	1
Taux de zones humides dans la TBV	TBV	1
Densité de haies dans la TBV	TBV	1
Densité de haies efficaces dans la TBV	TBV	1
Densité de mares dans la TBV	TBV	1
Taux d'imperméabilisation de la TBV	TBV	1
Indice de pression sur la TBV	TBV	1
Densité de prélèvements dans la TBV	TBV	1
<b>Total coefficients</b>		<b>20</b>

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 1. Une caractérisation en 2 étapes

- Étape 1.2 : la vulnérabilité par enjeu

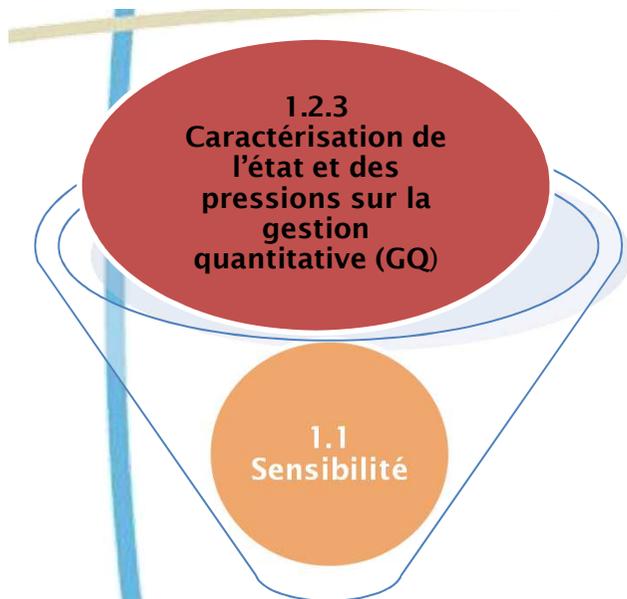


1.2.2 Indicateurs d'état et pression sur la qualité de l'eau (QE)	Entité	Pondération QE
Cours d'eau busés	Lit mineur	3
Densité d'obstacles théoriques	Lit mineur	1
Taux de cours d'eau impactés par les plans d'eau en barrage	Lit mineur	1
Taux de zones humides connectées au cours d'eau	Lit mineur et bande riveraine	1
Taux de cours d'eau avec ripisylve, bande boisée ou boisement	Lit mineur et bande riveraine	1
Densité de mares dans la bande riveraine	Bande riveraine	0,5
Taux d'imperméabilisation de la bande riveraine	Bande riveraine	1
Indice de pression sur la bande riveraine	Bande riveraine	2
Pression liée aux rejets de STEP (industriels non raccordés et collectivités)	Lit mineur	1
Densité surfacique de plans d'eau dans la TBV	TBV	1
Taux de zones humides dans la TBV	TBV	1
Densité de haies dans la TBV	TBV	1
Densité de haies efficaces dans la TBV	TBV	1
Densité de mares dans la TBV	TBV	0,5
Taux d'imperméabilisation de la TBV	TBV	1
Indice de pression sur la TBV	TBV	1
Densité de prélèvements dans la TBV	TBV	1
<b>Total coefficients</b>		<b>19</b>

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 1. Une caractérisation en 2 étapes

- Étape 1.2 : la vulnérabilité par enjeu



$$\text{Pression gestion quantitative} \times \text{sensibilité} = \text{Vulnérabilité gestion quantitative (GQ)}$$

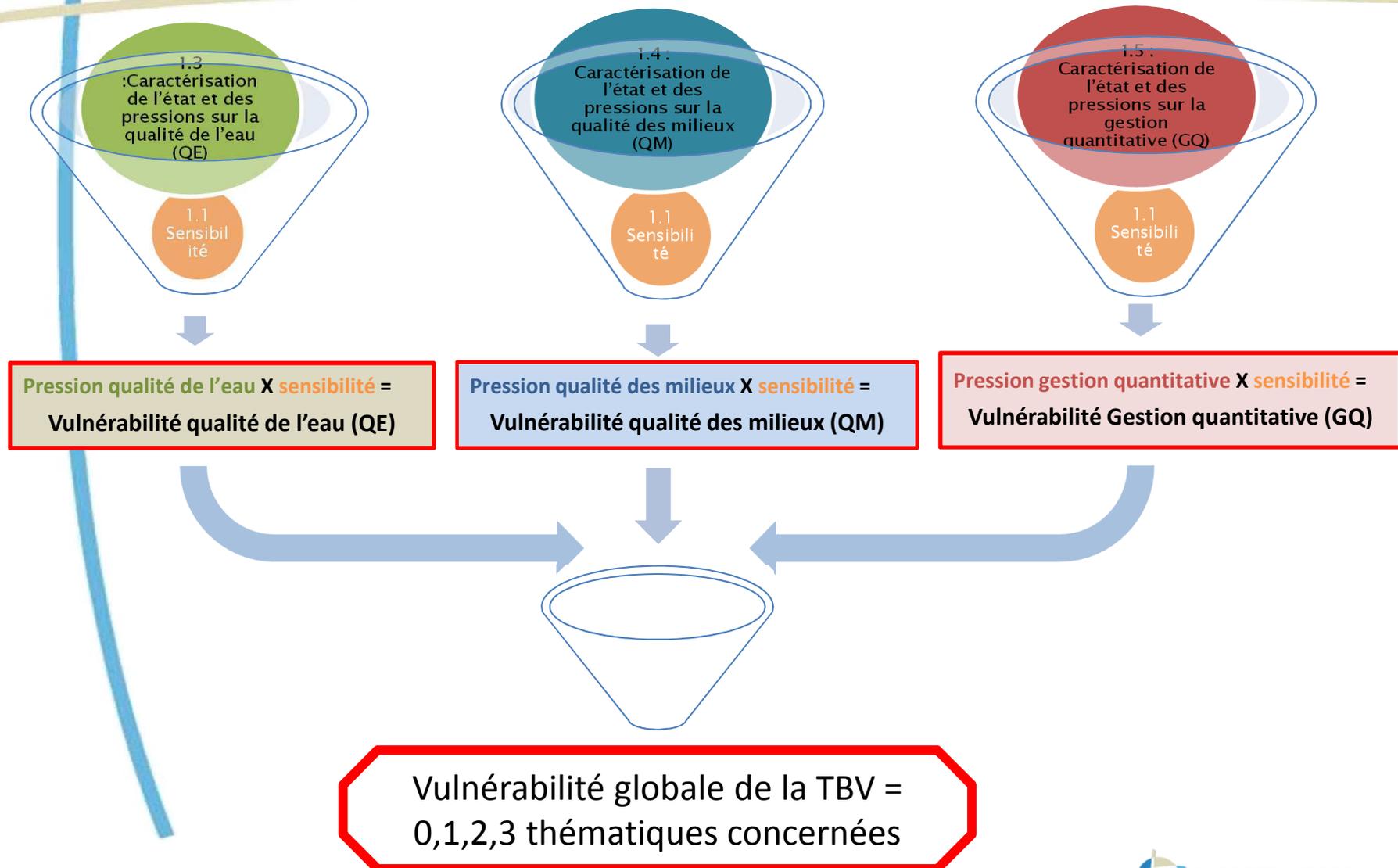
1.2.3 Indicateurs d'état et pression sur la gestion quantitative (GQ)	Entité	Pondération GQ
Cours d'eau busés	Lit mineur	3
Taux de cours d'eau impactés par les plans d'eau en barrage	Lit mineur	1
Taux de zones humides connectées au cours d'eau	Lit mineur et bande riveraine	1
Taux de cours d'eau avec ripisylve, bande boisée ou boisement	Lit mineur et bande riveraine	0,5
Taux d'imperméabilisation de la bande riveraine	Bande riveraine	1
Indice de pression sur la bande riveraine	Bande riveraine	0,5
Pression liée aux rejets de STEP (industriels non raccordés et collectivités)	Lit mineur et TBV	0,5
Densité surfacique de plans d'eau dans la TBV	TBV	1
Taux de zones humides dans la TBV	TBV	1
Densité de haies dans la TBV	TBV	0,5
Densité de haies efficaces dans la TBV	TBV	1
Taux d'imperméabilisation de la TBV	TBV	1
Indice de pression sur la TBV	TBV	0,5
Densité de prélèvements dans la TBV	TBV	2
<b>Total coefficients</b>		<b>14,5</b>

Vulnérabilité forte

Vulnérabilité faible

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 1. Une caractérisation en 2 étapes



# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 2. La priorisation par enjeu

- Utilisation des zonages et inventaires réglementaires de planification et contractuels (état des masses d'eau, périmètres de captages, ZAR, ZAP eau, zonages environnementaux ou d'inventaire, etc.)
- **Objectif** : identifier selon la thématique considérée (QM, QE, GQ) les secteurs sur lesquels les enjeux sont les plus forts.

Indicateurs de priorisation	Description de l'indicateur
Ecart à l'objectif d'atteinte du BEE	Ecart à l'objectif d'atteinte du BEE= état écologique de la masse d'eau 2013 (5 : mauvais, 4 : médiocre, 3 : moyen, 2 : bon, 1 : très bon) /délai d'atteinte du BEE (2021 :2, 2027 :1)
Masses d'eau vitrines identifiées dans le PAOT	Identification des masses d'eau vitrines des PAOT (1 : masse d'eau vitrine,0 masse d'eau non inventoriée)
Enjeu AEP sur ou à proximité de la tête de bassin versant	Présence d'un captage sur la TBV, présence d'un captage sur le BV à l'aval immédiat de la TBV (dans le même BV avec distance au captage/TBV inférieure à 3Km), absence de captage
Présence d'un aquifère de nappe souterraine	Présence d'un aquifère sur la TBV, présence d'un aquifère sur le BV à l'aval immédiat de la TBV (dans le même BV avec distance au captage/TBV inférieure à 3Km), absence d'aquifère
Zones d'actions renforcées au titre de la directive nitrates	Présence-absence d'une ZAR
Territoires éligibles aux MAEC eau (zones d'action renforcée eau)	Territoire inventorié en ZAP eau, territoire non inventorié en ZAP eau
Territoires éligibles aux contrats de filière maraîchage et viticulture	Territoire appartenant au contrat de filière maraîchage et viticulture, territoire appartenant au contrat de filière maraîchage ou viticulture, territoire n'appartenant pas aux contrats de filière
Inventaire des frayères	Présence d'une frayère pour + de 2 espèces dans la TBV; présence d'une frayère pour au maximum 2 espèces dans la TBV, absence de frayères dans la TBV
Zonage environnemental ou d'inventaire (APB, RNR, ZPS, ZSC, Znieff1 et 2, ENS, réservoirs bio SRCE)	Nombre de zonages identifiés sur la TBV (total) ou superficie de la TBV couverte ?
Corridor écologique identifié dans le SRCE	Présence d'un corridor dans la TBV, Absence d'un corridor dans la TBV

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

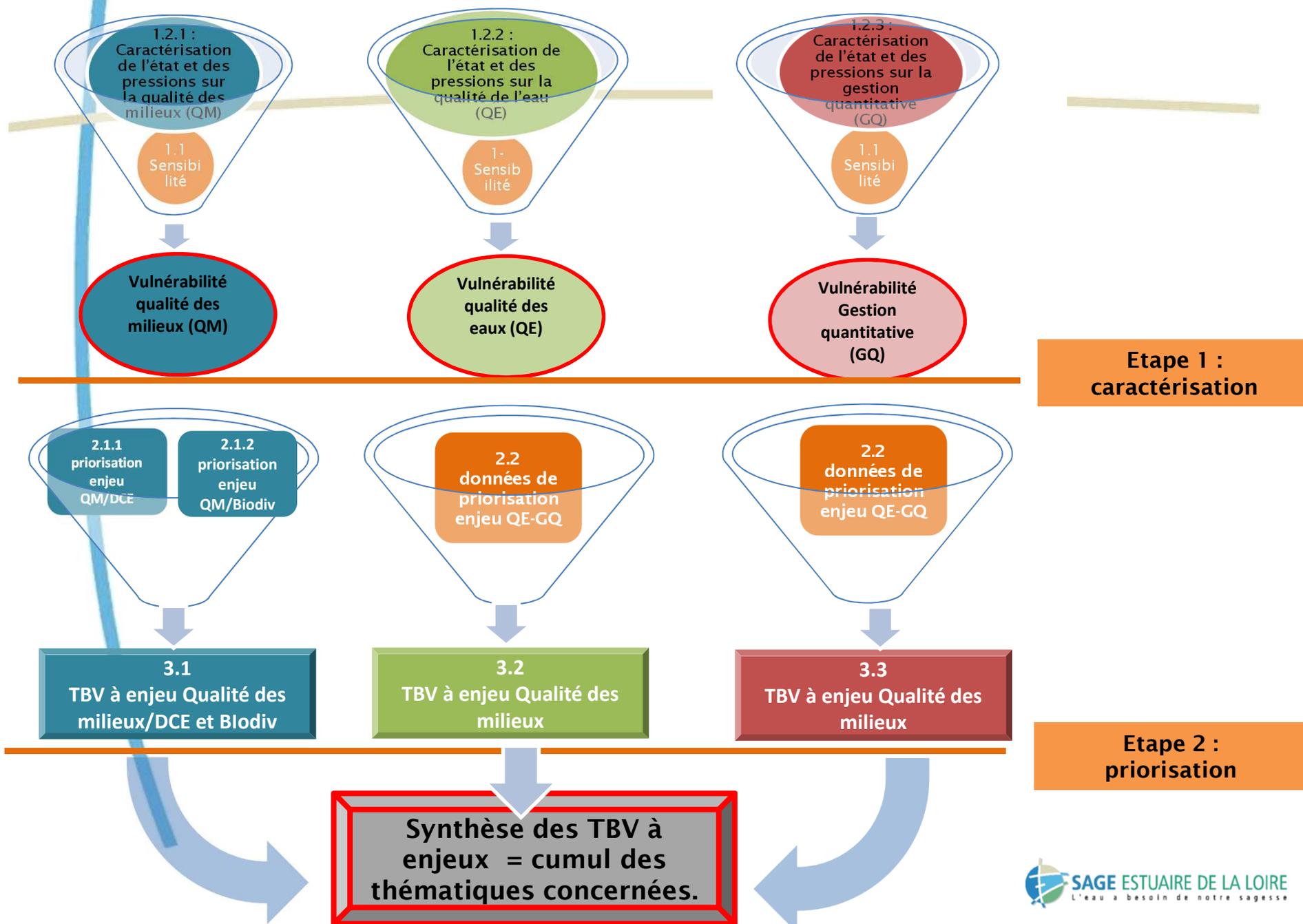
## 2 : données de priorisation

2.1.1 Grille d'indicateurs de priorisation enjeu qualité des milieux/Objectif DCE	
Indicateurs	Coefficient pour priorisation QM
Ecart à l'objectif d'atteinte du BEE	1
Masses d'eau vitrines identifiées dans le PAOT	1
Territoires éligibles aux MAEC eau (zones d'action prioritaire eau)	1
Territoires éligibles aux contrats de filière maraîchage et viticulture	0,5
<b>Totaux coefficients priorisation QM/DCE</b>	<b>3,5</b>

2.1.2 Grille d'indicateurs de priorisation enjeu Qualité des milieux/Objectif biodiversité	
Indicateurs	Coefficient pour priorisation QM
Zonage environnemental ou d'inventaire ( APB, RNR, ZPS, ZSC, Znieff1 et 2 , ENS)	1
inventaire des frayères L1 et L2	1
Corridors écologiques identifiés dans le cadre du SRCE	1
<b>Totaux coefficients priorisation QM/Biodiv</b>	<b>3</b>

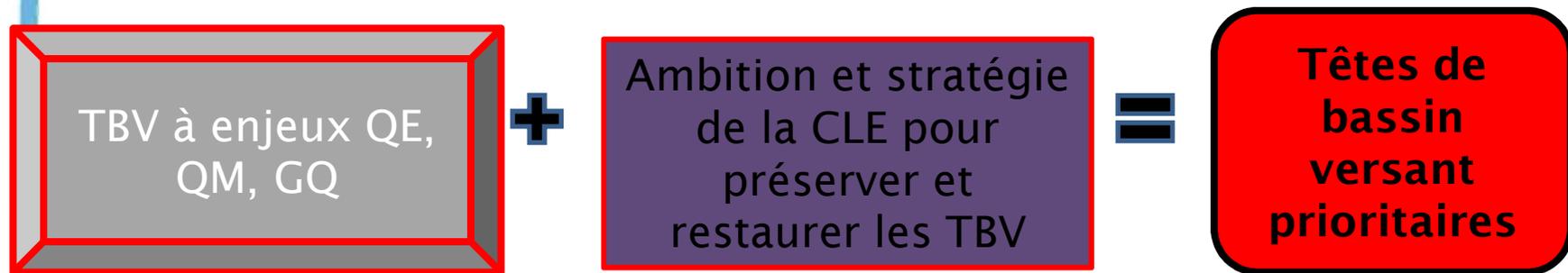
2.2 Grille d'indicateurs de priorisation enjeu qualité de l'eau et gestion quantitative	
Indicateurs	Coefficient pour priorisation QE et GQ
Ecart à l'objectif d'atteinte du BEE	1
Masses d'eau vitrines identifiées dans le PAOT	1
Enjeu AEP sur ou à proximité de la Tête de bassin versant	1
Aquifères des nappes souterraines	1
Présence d'une Zone d'action renforcée (ZAR) au titre de la directive nitrates	1
Territoires éligibles aux MAEC eau (zones d'action prioritaire eau)	1
Territoires éligibles aux contrats de filière maraîchage et viticulture	0,5
Zonage environnemental ou d'inventaire ( APB, RNR, ZPS, ZSC, Znieff1 et 2 , ENS)	0,5
inventaire des frayères L1 et L2	0,5
<b>Totaux coefficients priorisation QM-GQ</b>	<b>7,5</b>

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant



# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 2 : La priorisation



### Exemples :

- Vulnérabilité QM faible avec priorités QM fortes : TBV à préserver, priorité 1
- Vulnérabilité GQ faible avec priorités GQ faibles : TBV à préserver, priorité 2
- Vulnérabilité QE forte avec priorités QE fortes : TBV à restaurer, priorité 1
- Vulnérabilité QM moyenne avec priorités QM fortes : TBV à restaurer, priorité 2
- Vulnérabilité GQ forte avec priorités GQ faibles : TBV à restaurer, priorité 3

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

- Utilisation de données homogènes à l'échelle du territoire = cohérence globale de la méthode
- Quid de l'utilisation des données locales : études préalables aux CT ou autre ?
  - Etat du lit mineur, recalibrage
  - Obstacles
  - Autres données de suivi : assec, qualité de l'eau, etc.

Avantages	Inconvénients
Données plus précises issues d'inventaires terrains	Seulement 35% des cours d'eau TBV ont fait l'objet d'un diagnostic terrain (au 31/12/17).  Niveau de prospection et de connaissance très hétérogène selon les territoires

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## ■ Proposition :

Niveau de connaissance des TBV élevé

- Travail en partenariat avec les SR et les MO afin d'affiner l'analyse de la vulnérabilité et les TBV prioritaires.

Niveau de connaissance des TBV intermédiaire

- Envisager un complément de connaissances en lien avec les SR et les MO
- puis complément d'analyse

Niveau de connaissance des TBV faible

Priorité à l'amélioration de la connaissance puis complément d'analyse

Possibilité d'inscrire ces principes dans le SAGE révisé et de le décliner dans les feuilles de route à l'échelle des sous bassins versants.

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 3 : La contextualisation et la déclinaison opérationnelle

Le territoire du SAGE Estuaire de la Loire présente une grande hétérogénéité. Il est composé de :

- Vastes espaces ruraux ;
  - Zones urbaines ;
  - Frange littorale.
- Ces **3 contextes géographiques**, sur lesquels **la nature des pressions et des enjeux diffèrent, justifient de différencier la définition des objectifs et les principes de gestion** adaptés à la préservation et à la restauration des têtes de bassin versant.
- **Cette contextualisation** permettra lors de la réécriture du SAGE de **proposer des dispositions et des recommandations** sur la thématique des têtes de bassin versant **plus opérationnelles**.

# Proposition d'une méthode de caractérisation et de priorisation des têtes de bassin versant

## 3 : La contextualisation et la déclinaison opérationnelle

Contextualisation

PAGD et règlement

Données	Sources	Méthode de calcul	Propositions de déclinaison opérationnelle
<b>TBV fortement aménagées</b>	réf. CE et réf. TBV	TBV avec imperméabilisation > XX % (pourcentage à déterminer selon la distribution des données)	Intégration des milieux aquatiques dans les documents d'urbanisme (ZH et cours d'eau), préservation des zones d'expansion des crues et d'infiltration, SDAP, lutte contre les pollutions diffuses et ponctuelles, ERC
<b>TBV avec un exutoire en mer (petits côtiers)</b>	réf. CE et réf. TBV	TBV avec un exutoire en mer	Intégration des milieux aquatiques dans les documents d'urbanisme (ZH et cours d'eau) préservation des zones d'expansion des crues et d'infiltration, zones tampon littoral-urbain, SDAP, lien terre-mer : lutte renforcée contre les pollutions diffuses et ponctuelles afin de préserver les usages littoraux,
<b>TBV avec une occupation du sol majoritairement agricole ou naturelle</b>	réf. CE , réf. TBV, réf. CE	= territoire SAGE - TBV fortement aménagées-TBV avec exutoire en mer	Contrats territoriaux multi thématiques (VMA, pollutions diffuses et ponctuelles, SAER ,gestion quantitative, contrats de filière)

