



SOURCES *en action*

CONTRAT TERRITORIAL
VIENNE AMONT

COTECH – Peyrelevade

10/07/2019



Evaluation des travaux de suivis de Sources en Action dans un contexte de changements climatiques

Stage de M1 Sciences de l'eau – Université Lyon 2 Mars Aout 2019



Établissement public du ministère chargé du développement durable



UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen de Développement Régional

Cette opération est cofinancée par l'Union européenne.

L'Europe s'engage dans le bassin de la Loire avec le Fonds européen de développement régional.

Plan

1. Singularités et sensibilités du bassin de la Vienne Amont
2. Suivis réalisés : résultats et analyses
 - Bactériologie
 - Hydromorphologie par IAM
3. Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire
4. Conclusion

1. Singularités et sensibilités du bassin de la Vienne Amont

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

→ Un chevelu dense de ruisseaux et rivières ...

- 3338 km de cours d'eau sur 2181 km² pour 55 masses d'eau
- 2,15 km/km² (0,87 km/km² à l'échelle LB)
- Rang 1, 2 et 3 se Strahler en majorité

→ ... malgré des réserves fragiles

- Socle cristallin empêchant la mise en place de nappes
- Plus de 1000 plans d'eau
- 232 km² de zones humides (10 % du territoire)

Station	Superficie du bassin (km ²)	Débit moyen (module) interannuel (m ³ /s)	Débit de basses eaux (QMNA5) (m ³ /s)	Débit de crue (moyen journalier maximal de retour 10 ans) (m ³ /s)
Vienne (à Peyrelevade)	58.5	1.75	0.24	16
Vienne (à Eymoutiers)	369	6.62	1.30	57
Vienne (à St-Léonard-de-Noblat)	997	22.20	4.90	140
Taurion (à St-Priest-Taurion)	1030	18.50	3.20	170
Maulde (à Peyrat le Château)	97	2.40	0.63	16
Combade (à Rozier St Georges)	173	3.50	0.76	27

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

→ Une diversité de cours d'eau et de contextes



Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

→ Des pressions liées aux activités humaines

- **Pressions hydrologiques** : drainage de ZH et prairies humides, interceptions des pluies par le couvert forestiers (51% de la surface), évaporation des plans d'eau
- **Pressions morphologiques** : Recalibrage, piétinement des berges, traversées d'engins forestiers et agricoles, plans d'eaux hors d'usages , coupes rases
- **Pressions sur la qualité des eaux** : Aluminium, Bactériologie, Pesticides

→ Une sensibilité liée aux variabilités du territoire

- **Saisonnalité des précipitations** entrainant des périodes de basses eaux marquées malgré une pluviométrie importante (1500 – 900 mm/an)
- **Un territoire rural avec une activité touristique estivale** vecteur d'une consommation plus importante d'eau potable et des loisirs aquatiques

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

→ Des pressions liées aux activités humaines

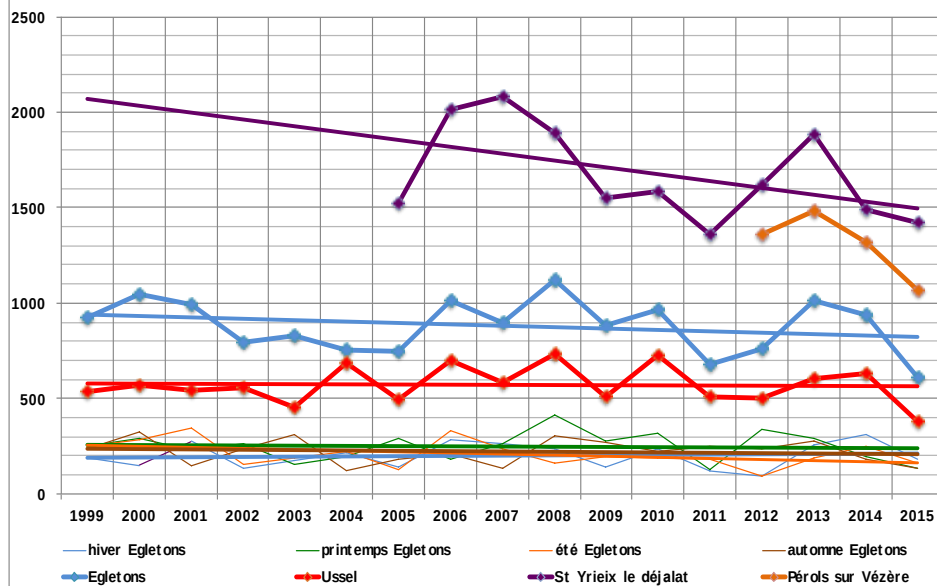


Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

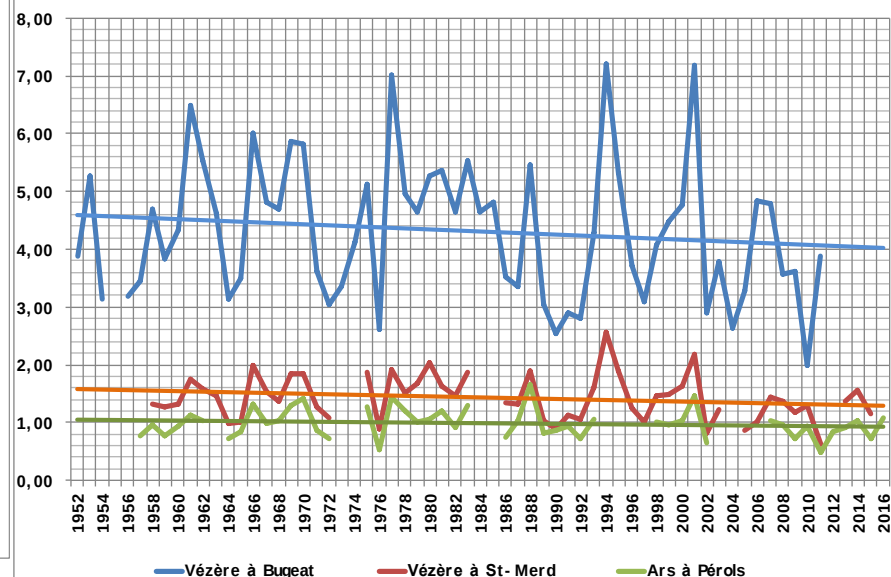
→ Sensibilités aux changements climatiques :

- Augmentation des température hivernales et **allongement des périodes de sécheresse** estivales
- Modification de la **distribution annuelle des précipitations** : + en hiver et printemps / - en été et automne
- **Diminution des modules annuels** et des **débits d'étiage** depuis 1950 (Pouyaud, 2016) -> en lien avec les dynamiques d'aménagement du territoire

Pluviométries annuelles et trimestrielles
du Plateau de Millevaches



Modules annuels (m³/s) de la Vézère à Bugeat et au Maisonnial (St Merd)
et de la Rivière d'Ars à Pérois/Vézère

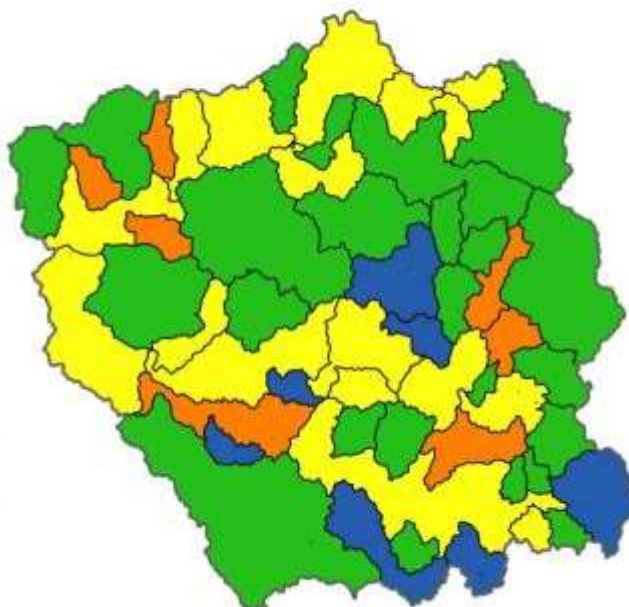


Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

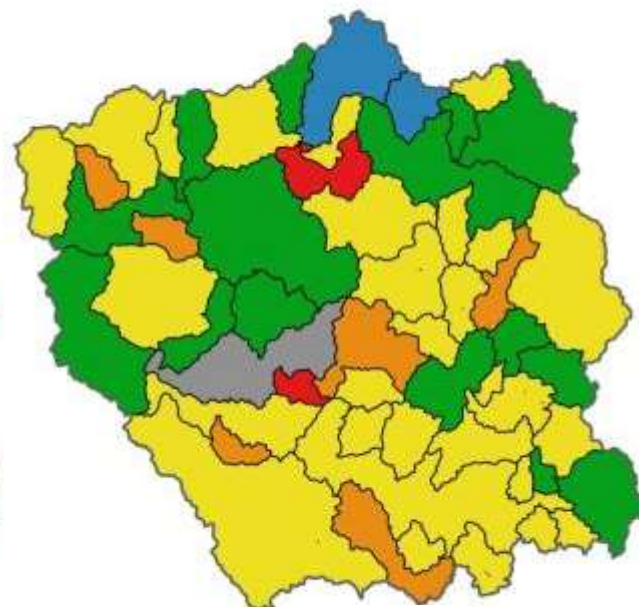
Evolution de l'état DCE des masses d'eau du territoire Sources en Action



2011



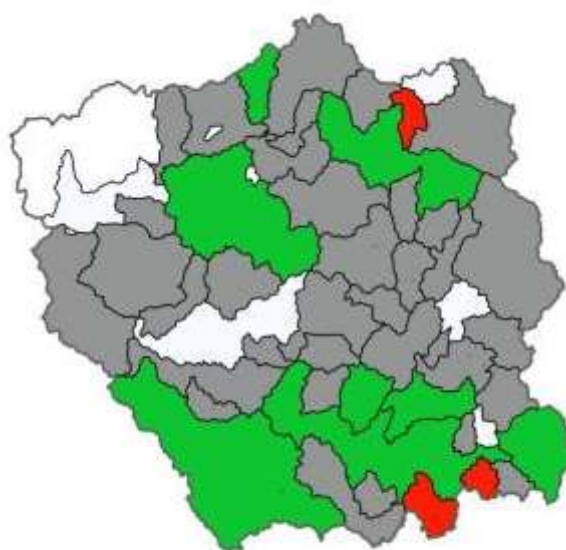
2015



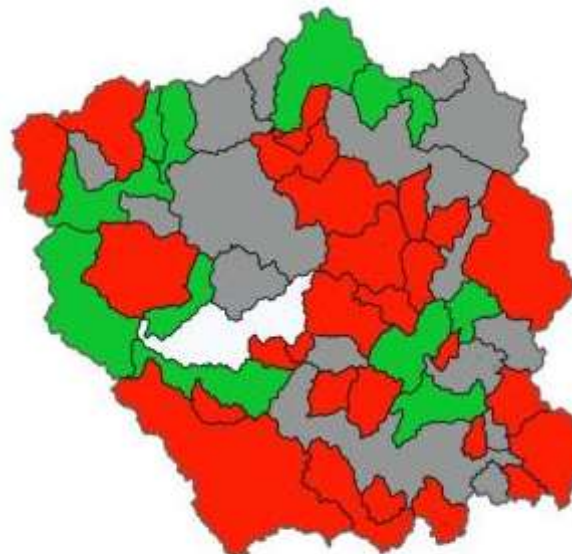
2019

→ Dégradation de l'état général des masses d'eau malgré les efforts de gestion et de restauration. (Etat 2019 en cours de validation)

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont



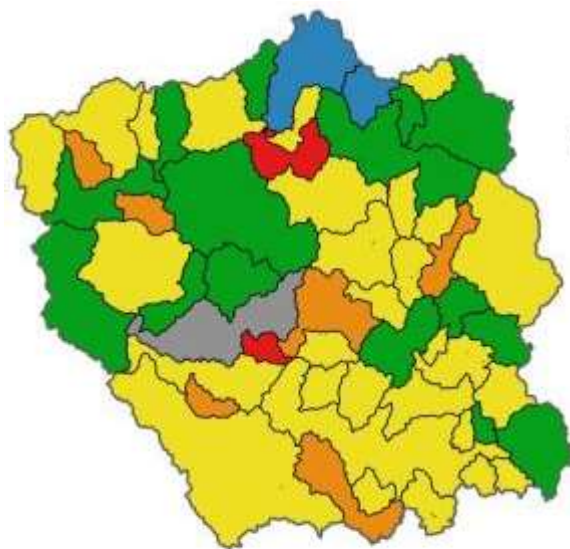
Tendance 2011-2015



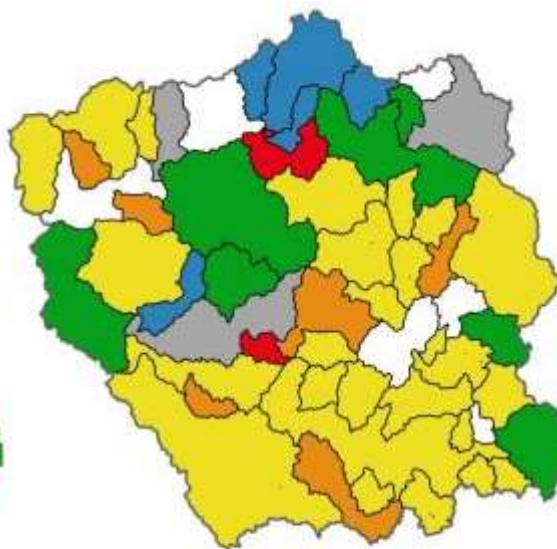
Tendance 2015-2018

→ Dégradation de l'état général des masses d'eau malgré les efforts de gestion et de restauration. (Etat 2019 en cours de validation)

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont



Etat DCE 2019



Etat spécifique morphologie 2019

- Un déclassement des masses d'eau principalement au titre de la morphologie
- Points de vue contradictoires entre l'AE et le PNR pour certaines ME

Singularités et sensibilités du bassin Vienne Amont

- Face à ces constats, un besoin d'utiliser de nouveaux outils de suivis afin de :
- Caractériser le fonctionnement des têtes de bassin
 - Comprendre l'effet Sources en Action
 - Permettre une meilleure appréhension de l'évaluation DCE

2. Suivis réalisés



2. Suivis réalisés

Bactériologie



Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Objectifs multiples :

1. Innovation et expérimentation – Application des travaux de la commission scientifique
2. Evaluer l'état bactériologique « moyen » du bassin pendant la période d'étiage
3. Identifier la présence de pollution en lien avec les activités humaines
 - Dilution de STEP
 - Effet tampon des réservoirs de barrage
 - Impact des activités agricoles
 - Impact de la densité de population en assainissement (non) collectif
4. Appréhender le comportement bactériologique des eaux en fonction de nombreux paramètres
 - Hydrologie et évènement météorologiques
 - Concentration / Dilution dans un bassin

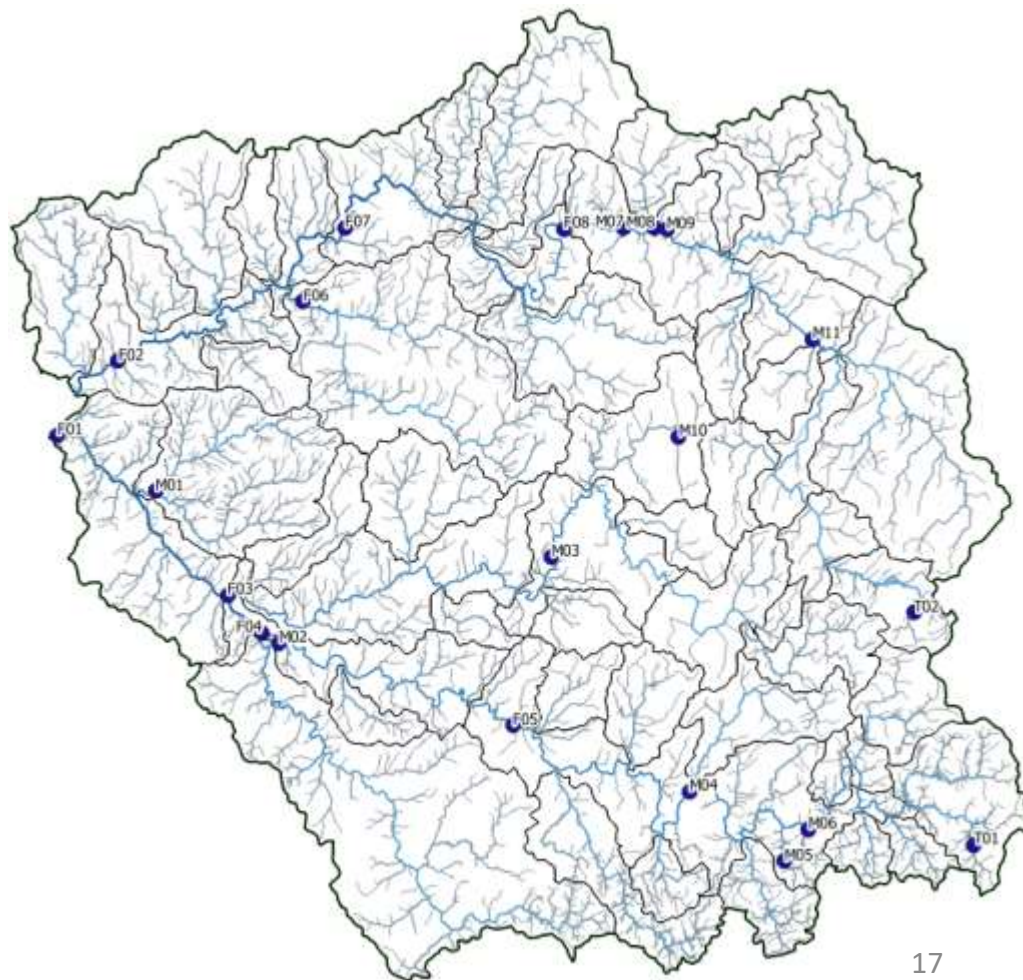
Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Stratégie : **21 stations** réparties « mathématiquement » sur le territoire dont :

- 2 stations témoins en tête de bassin sur la Vienne et le Thaurion
- 8 stations fixes
- 11 stations mobiles

Suivi dilution de la STEP de Pontarion avec 4 stations



Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

2 souches et 1 marqueur étudiés :

E.Coli, Entérocoques et les détergents ioniques

Définition de valeurs seuils adaptées au territoire à partir d'une synthèse bibliographique et d'échanges avec l'ARS

	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Escherichia Coli (unité / 100ml)	≤ 100	≤ 1000	≤ 2 000	≤ 20 000	> 20 000
	Très bonne	Bonne	Moyenne	Médiocre	Mauvaise
Entérocoques (unité / 100ml)	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 300	> 300

Echantillonnage :

1 prélèvement E.coli/ mois de Mars à Octobre sur l'ensemble des stations

1 prélèvement Entérocoques/mois de Mars à Octobre sur les stations mobiles

1 prélèvement unique (Juillet) d'un marqueur de pollution humaine (détergent ioniques)

Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

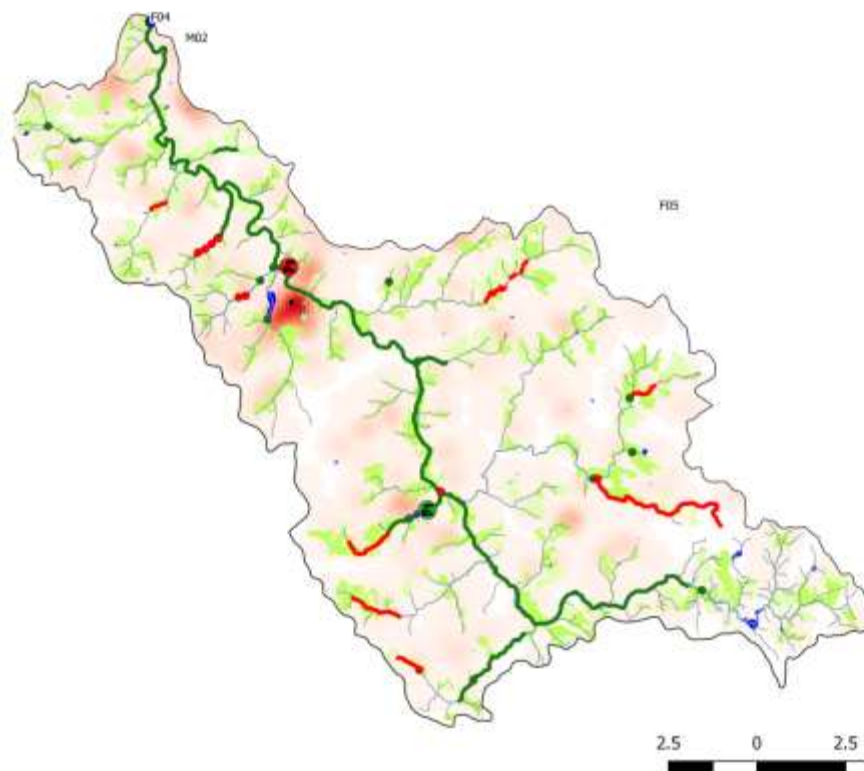
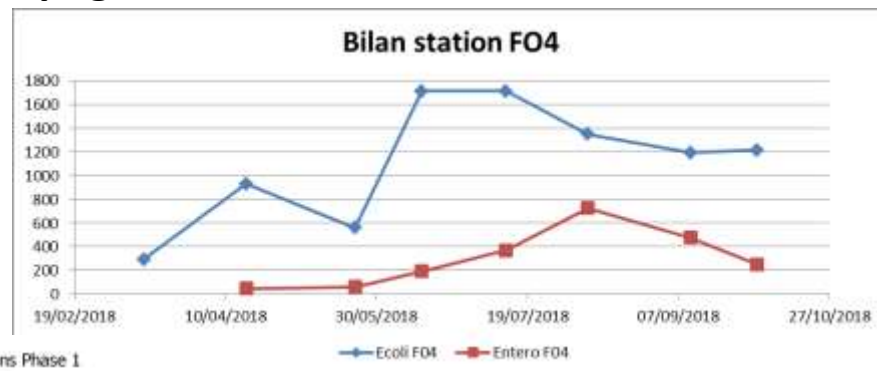
Analyses multiples :

- Analyse comparative de toutes les stations sur la période
- Analyse au cas par cas :
 - Comparaison E.coli / Entérocoques
 - Données météo
 - Cartographie des pressions sur le bassin
 - Densité du bâti
 - Diagnostics et programmation d'action
 - Prairies au droit du cours d'eau
 - Localisation et conformité des STEP

Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Exemple 1 :
Station de la **Combade au Pont du bateau**



Taux élevés d'E.coli et d'Entérocoques sur la chronique

Nombreuses sources de contamination potentielles :

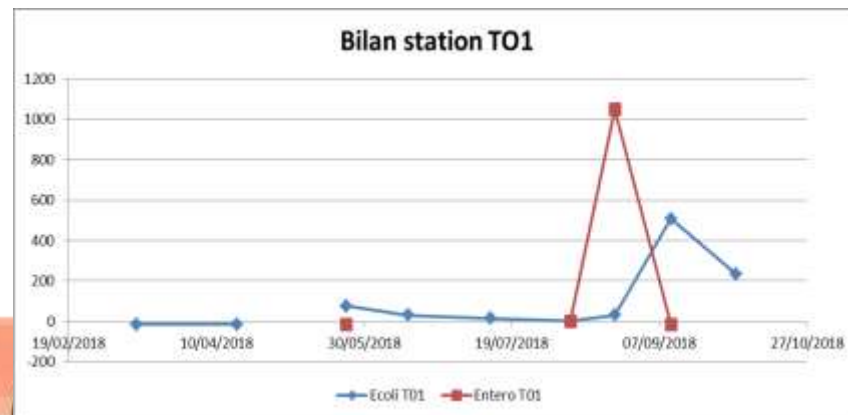
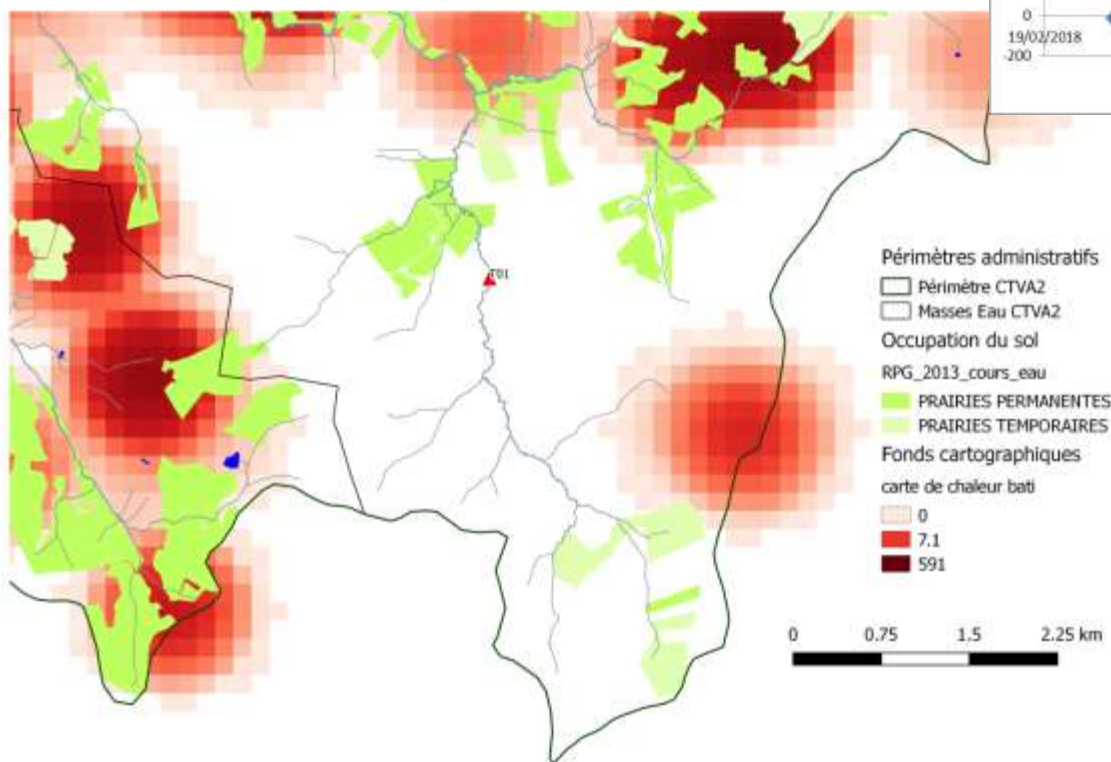
- STEP de Neuvic classée non conforme
- Habitat diffus sur le bassin
- Une grande partie du linéaire est sous pressions du pâturage

Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Exemple 2 :

Station « **témoin** » aux sources de la Vienne



Malgré l'idée d'une station « témoin », un pic de contamination enregistré

Deux sources potentielles de contamination

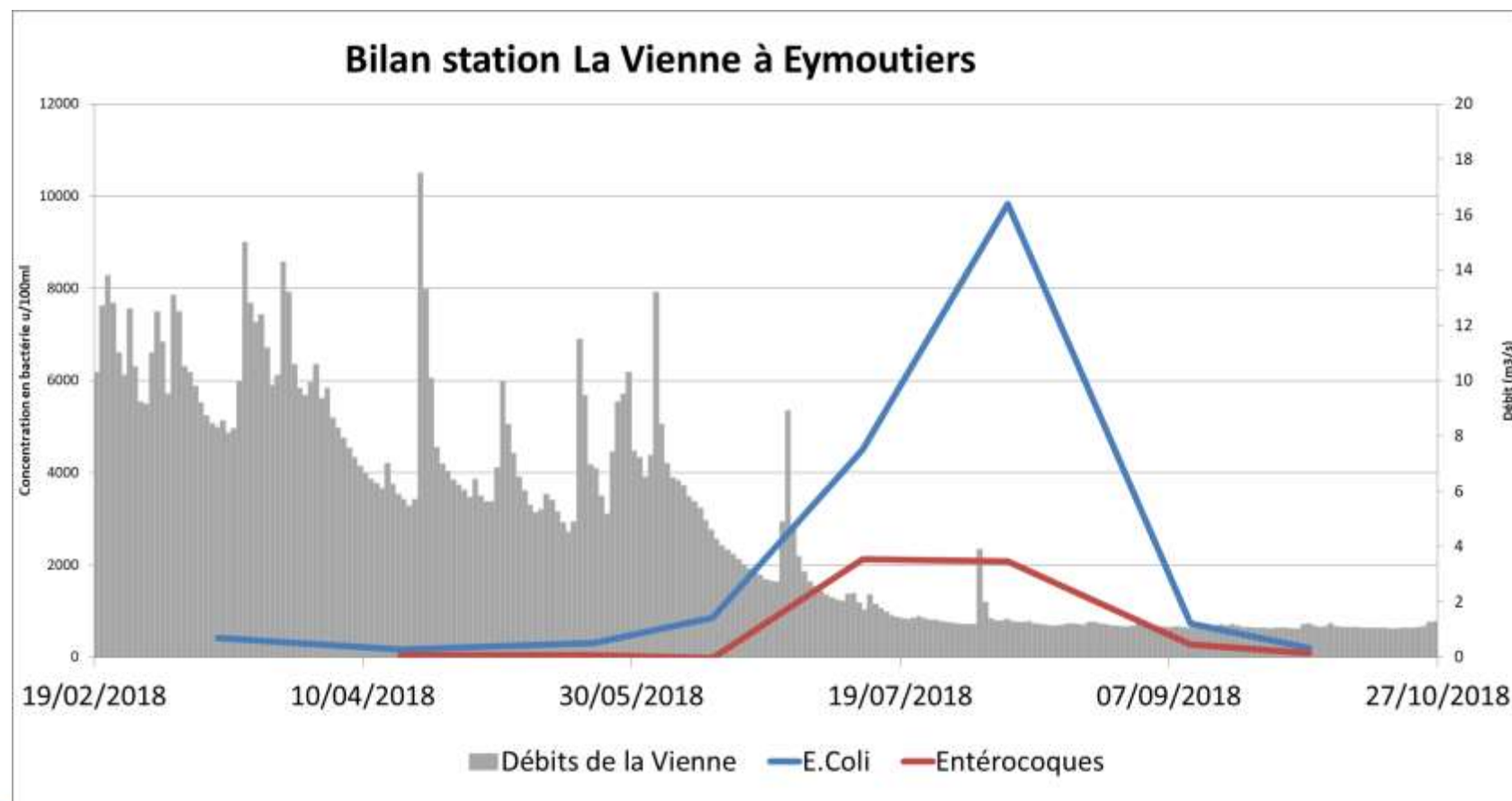
- Quelques pâturages en amont
- 1 hameau

Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Exemple 3 :

Station **la Vienne à Eymoutiers** en comparaison avec les débits journaliers



Suivis réalisés

Bactériologie : Analyse des résultats de la campagne 2018

Au final de **nombreux constats** :

- **Un contraste** entre des stations présentant des **contaminations chroniques** et d'autres ne présentant **aucune contamination**
- **E.coli présente plus de variabilité** que les Entérocoques et **évolue** généralement **de manière identique** sur l'ensemble des stations
- **Les contaminations** les plus importantes **ne sont pas observées** lors de **l'étiage le plus sévère** → Mise en cause d'un « **effet tourisme** » ?
- **Inefficacité des « détergents ioniques »** comme marqueur d'une pollution humaine (STEP, assainissement non collectif)

Suivis réalisés

Bactériologie : Mise en place d'une **stratégie et d'objectifs pour 2019 – 2020 – 2021**

A court terme :

- Tester et montrer le potentiel de la **caféine** comme marqueur d'une contamination humaine
- **Identifier les bassins à risque et ou les plus dégradés** et y caractériser les sources de contamination
- Explorer la piste de « **l'effet tourisme** » que supposent les résultats 2018
- Améliorer la capacité d'interprétation des résultats par la **maitrise des conditions d'expérimentation**

Suivis réalisés

Bactériologie : Mise en place d'une stratégie et d'objectifs pour 2019 – 2020 – 2021

A plus long terme :

- Définir des **classes de qualité adaptés au territoire**
- Définir **un ou des traceurs discriminant les sources de contamination** et comprendre leur potentiel et limite d'interprétation
- Identifier et caractériser le **type de contamination** liée aux différentes **sources de pollution**
- Améliorer la **capacité d'interprétation** des résultats par la **maitrise des conditions d'expérimentation** impliquant :
 - Une meilleure compréhension des **conditions de survie des bactéries dans le milieu**
 - Une meilleure compréhension des **processus de dilution et des effets cumulatifs**
 - Des **études cartographiques** et de **terrain**
- Servir de **support à la reprogrammation du contrat territorial Sources en Action** et de priorisation d'actions en lien avec les enjeux identifiés

Suivis réalisés

Bactériologie : Mise en place d'une **stratégie et d'objectifs pour 2019 – 2020 – 2021**

Campagne 2019 :

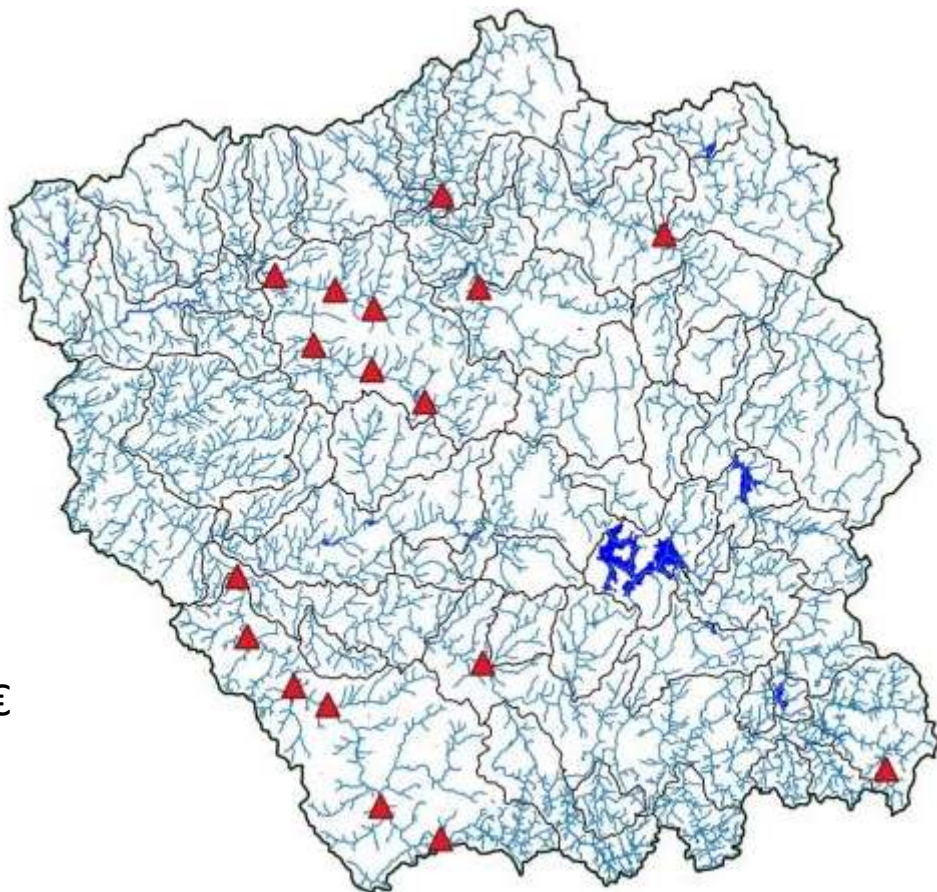
17 stations :

Maillage de 2 bassins : Vige et Combade
Renouvellement de la **station tête de BV Vienne**

1 station identification de la source de contamination à Eymoutiers

Prospection de **3 nouveau bassins** :
Leyrenne, Gosne, Mourné

Mise en place d'un marché public < 25 000 €



Suivis réalisés

Bactériologie : Mise en place d'une **stratégie et d'objectifs pour 2019 – 2020 – 2021**

Campagne 2019 :

- 9 campagnes de prélèvement entre **Juillet et Décembre 2019** (2/mois Juillet – Septembre puis 1/mois)
- Analyse **E.coli** sur toutes les stations
- Analyse **Entérocoques** sur les 3 nouveau bassins et à Eymoutiers
- Analyse **caféine** sur toutes les stations début Août

Réalisation des prélèvements par le **laboratoire QUALYSE**

2. Suivis réalisés

Hydromorphologie



Suivis réalisés

Hydromorphologie par IAM

Objectifs :

Suivis menés depuis 2016 en réponse au déclassement des ME pour la morphologie

Intérêts multiples:

- Evaluation des effets des travaux par **comparaison** état initial / état n+1 / n+..
- **Appui** à l'analyse des données **d'inventaire piscicoles**
- Mesure du potentiel et des besoins de restauration par analyse des substrats
 - Amont/aval, frayères à truites, habitat moule perlière

Méthode :

- Cartographie d'un tronçon sous **trois composantes** sous conditions d'étiage :
 - Hauteurs d'eau
 - Vitesses de courant
 - Substrats (1^{er}, 2nd, 3^e)
- Ajustement des suivis sur les stations de pêche d'inventaire

Suivis réalisés

Hydromorphologie par IAM

Calcul d'une **note** prenant en compte la diversité des faciès d'écoulement, des substrats et leur attractivité et **comparable à un optimal**

$$IAM = \left[\sum_n^1 Si \times Attract(subs(n)) \right] \times Var(subs) \times Var(h.e) \times Var(v)$$

Cartographies, notes et commentaires regroupés dans une base de données

Hauteurs d'eau

Code	Hauteur
H0	Hors d'eau
H1	<5cm
H2	6-20 cm
H3	21-70 cm
H4	71-150 cm
H5	>151 cm

Vitesses d'écoulement

Code	Vitesse
V0	Hors d'eau
V1	<10 cm/s
V2	11-40 cm/s
V3	41-80 cm/s
V4	81-150 cm/s
V5	>151 cm/s

Substrats

Code	Substrat	Attractivité
BRA	Branchages immergés	100
BER	Sous Berges	90
HYI	Hydrophites	80
AFF	Sources, résurgences	70
BLO	Blocs non colmatés	60
GAL	Galets	50
HEL	Hélophytes	40
CHV	Chevelu Racinaire	40
BLO	Blocs colmatés	30
GGR	Galets et graviers	25
GRA	Graviers	20
GLS	Galets pavés	10
LIT	Litière organique	10
SAB	Sables	8
FIN	Matière fine, limon, vase	4
DAL	Dalle, surface indurée	1

Suivis réalisés

Hydromorphologie par IAM

26 IAM en 3 ans (14 en 2019)

27 Stations de pêches

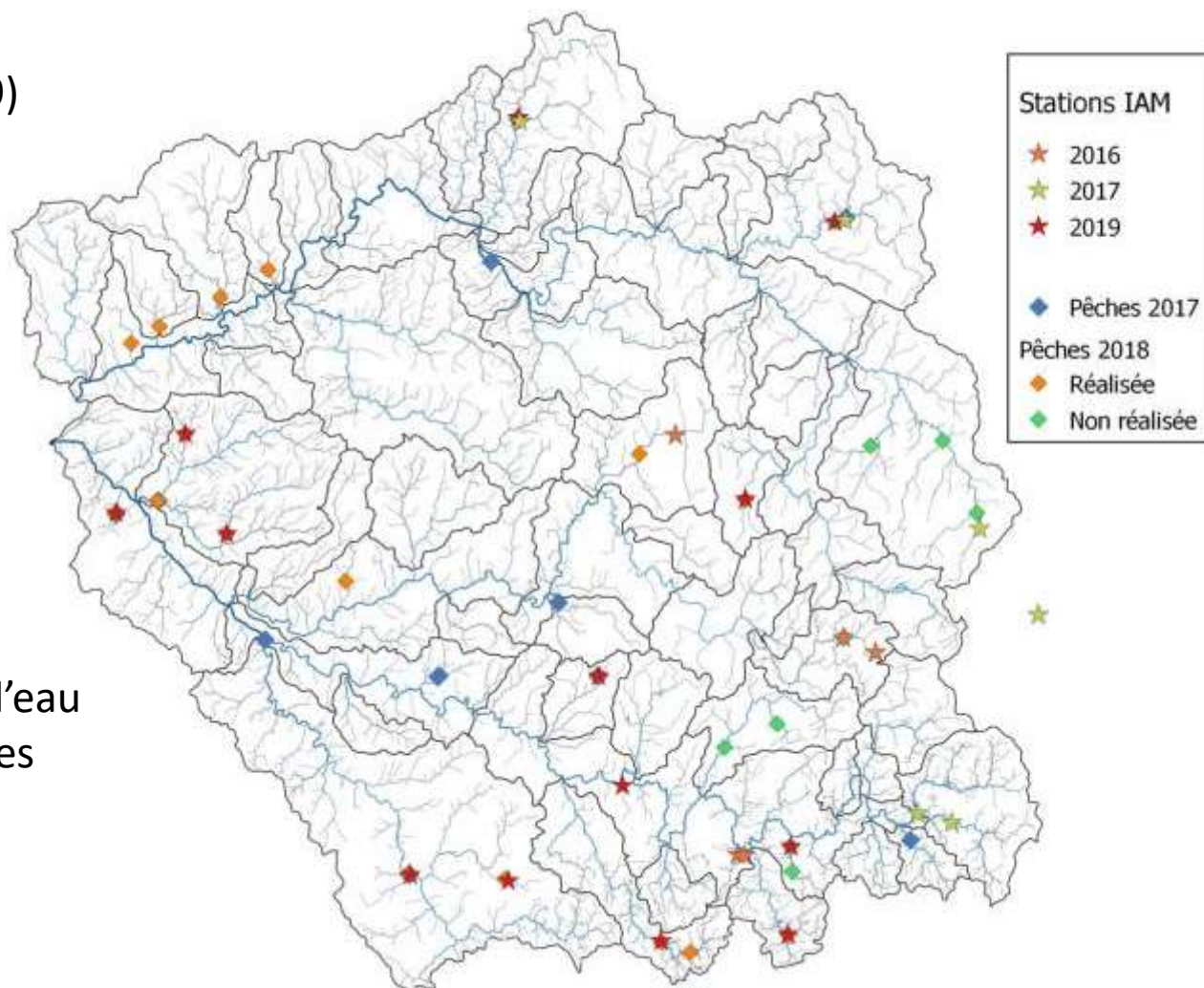
Contextes variés :

Mise en défens de berges

Restauration de ZH

Maitrise d'ouvrage de plan d'eau

Labélisation Rivières Sauvages



Suivis réalisés

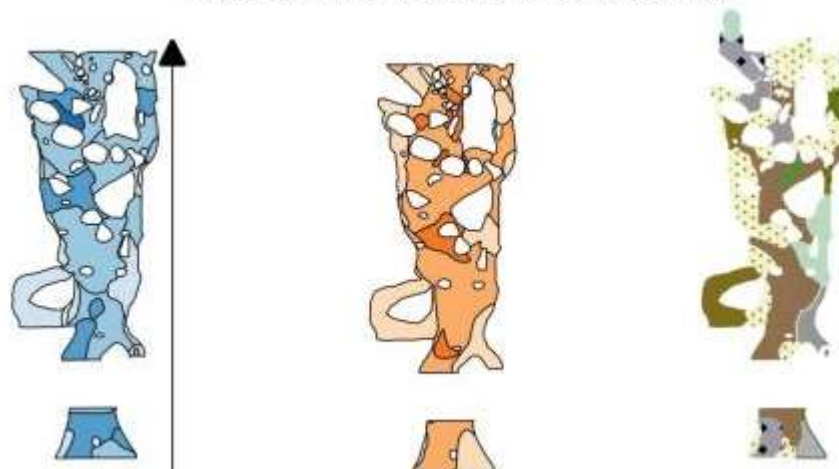
Exemple 1 :

Comparatif n+3
Le Pic à St Pardoux
Labélisé Rivières Sauvages

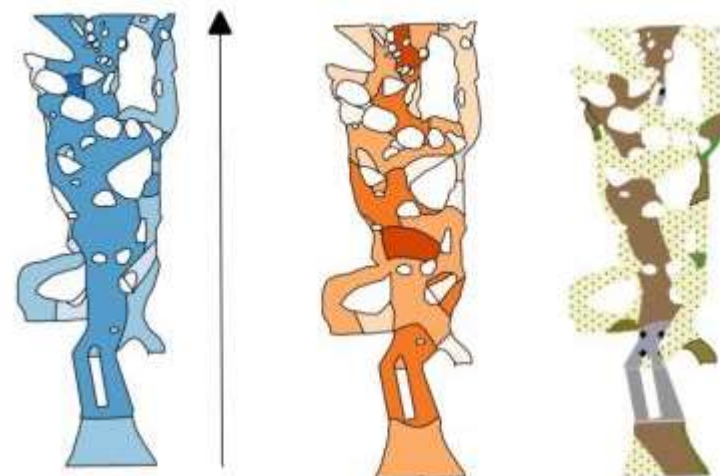


Station IAM : Le Pic à Saint Pardoux Morterolles

2016



2019



Hauteurs d'eau

H0
H1
H2
H3
H4

Vitesses de courant

V1
V2
V3

Substrats

LIT
BRA
HYI
BER
HYF
HEL
CHV
GGR
DAL
SAB
GRA
GAL
BLS
BLO
FIN

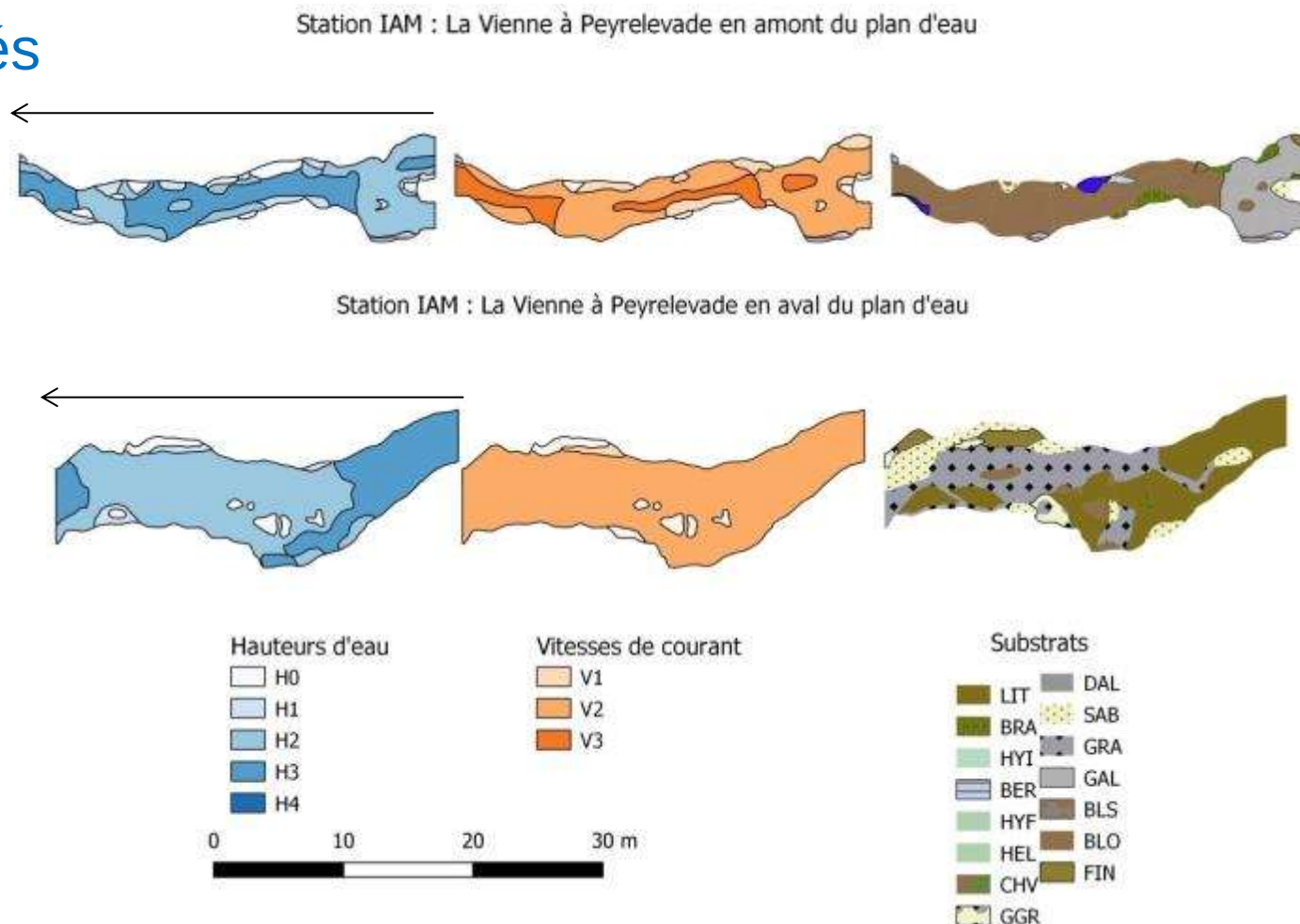
0 20 40 60 m

	Strahler	Diversité d'hauteurs	Diversité de vitesses	Diversité de substrats	Note IAM	Ratio à l'IAM optimal
2016	3	5	3	8	3033	31%
2019		4	3	8	3357	34%

Suivis réalisés

Exemple 2 :

Comparatif amont
aval du plan d'eau
de Peyrelevade
en 2017



	Strahler	Diversité d'hauteurs	Diversité de vitesses	Diversité de substrats	Note IAM	Ratio à l'IAM optimal
Amont	4	3	3	8	2973.6	48%
Aval		3	2	6	506.68	6%

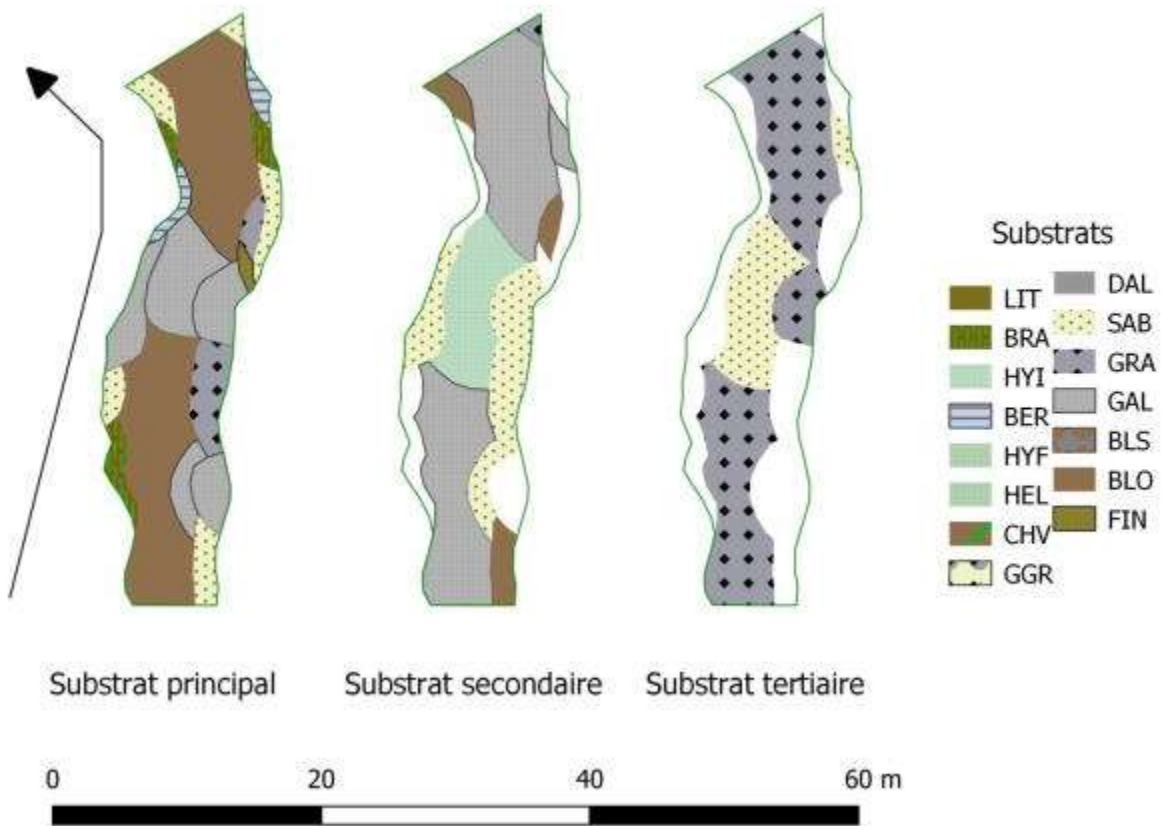
Suivis réalisés

Exemple 3 :

Analyse des différents substrats
La Combade à Sussac



Station IAM : La Combade à Sussac



Suivis réalisés

Hydromorphologie par IAM

Constats multiples :

- Omniprésence du sable sur les tronçon analysés
- Hétérogénéité de l'état morphologique des cours d'eau du territoire
- Disfonctionnement hydromorphologiques à l'aval des plans d'eau
- Banalisation des habitats piscicoles
- Corrélation des résultats avec les données d'inventaire piscicoles

Limites à cette méthode :

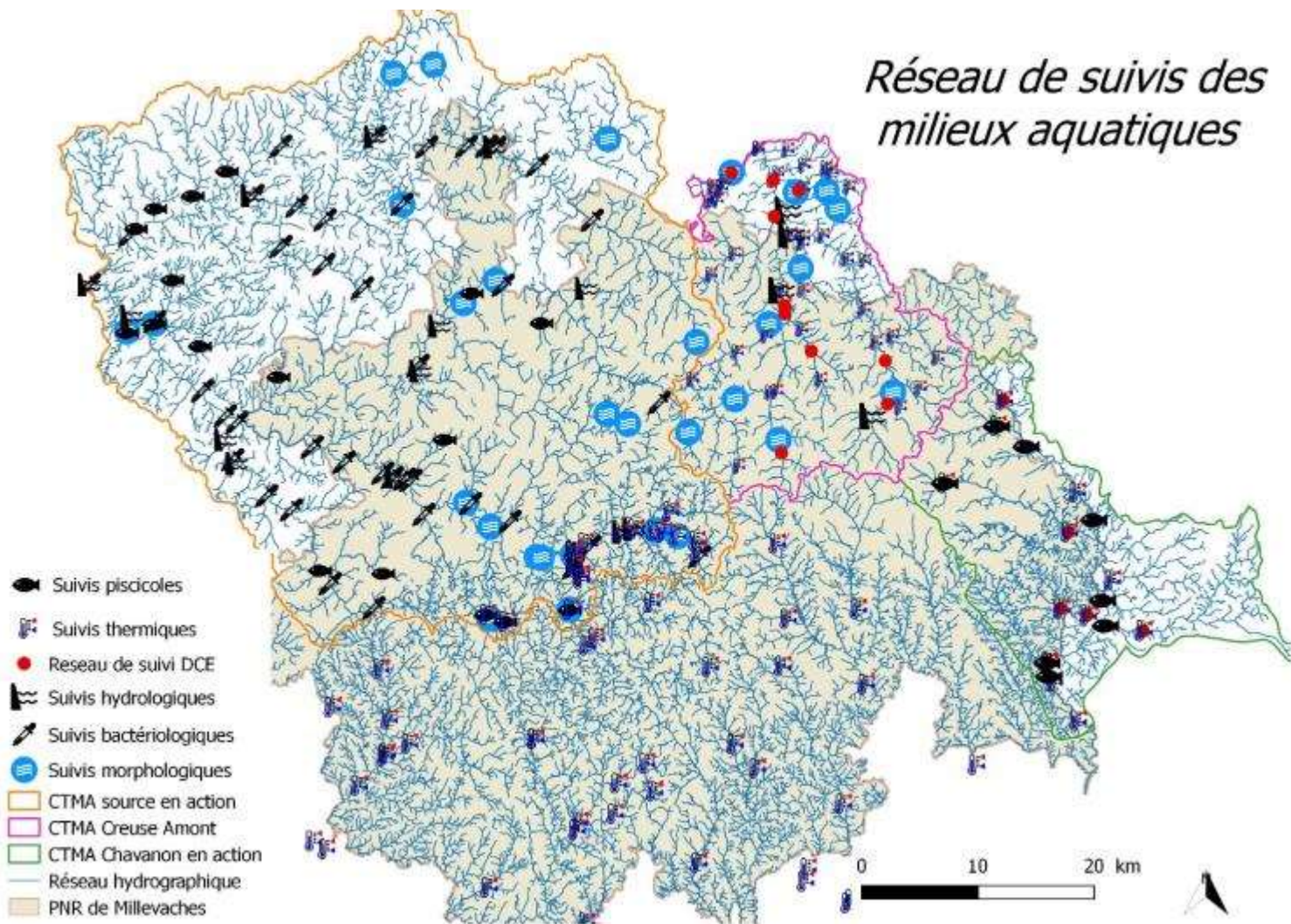
- Biais opérateurs sur le classement des substrats et l'analyse des résultats
- Comparaison n+x limitée
- Débits changeants : conditions différentes pour chaque stations
- Coordination difficile avec les pêches d'inventaire (localisation, répliquabilité)

3. Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire



Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire

Une diversité des travaux de suivis sur le territoire...



Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire

... Mais toujours une complexité de compréhension des enjeux du territoire

Multiples causes possibles de la disparition de la truite

Ensablement des lits mineurs et déclassement des masses d'eau au titre de la morphologie malgré les efforts engagés

Des inconnus :

Qualité d'eau	• Fonctionnement bactériologique des cours d'eau • Impact de la bactériologie sur les écosystèmes et chaînes trophiques • Evolution des concentrations en aluminium – Salubrité publique
Morphologie	• Quantification des apports en sédiments respectifs à l'agriculture et à la sylviculture • Quantification des effets de la mise en défens de berges
Changements Climatiques	• Avenir des peuplements piscicoles, forestiers • Fréquence d'apparition d'étiages sévères – Diversité des usages de la ressource • Fréquence d'apparition des crues morphogènes – Saisonnalité des précipitation • Evolutions thermiques des eaux – Effets sur les communautés piscicoles

Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire

Difficultés rencontrées par la stochasticité environnementale

- Mise en échec des campagnes de pêche 2015, 2018 par arrêté sécheresse (17/27 réalisées)
- Suivis IAM n+x influencés par les conditions hydrologiques

Difficultés de coordonner et de partager une vision commune

- Points de vues différents sur la gestions de plans d'eau -> enjeux agricoles, touristiques, continuités éco-sédimentaires, évaporation importante
- Remonté et partage d'information partiel sur la réalisation des travaux et suivis
- Retards sur la réalisation de travaux
- Difficulté d'organiser les pêches d'inventaire 2019

→ Besoin de redéfinir une stratégie et des objectifs pour plus de cohérence des travaux et des suivis

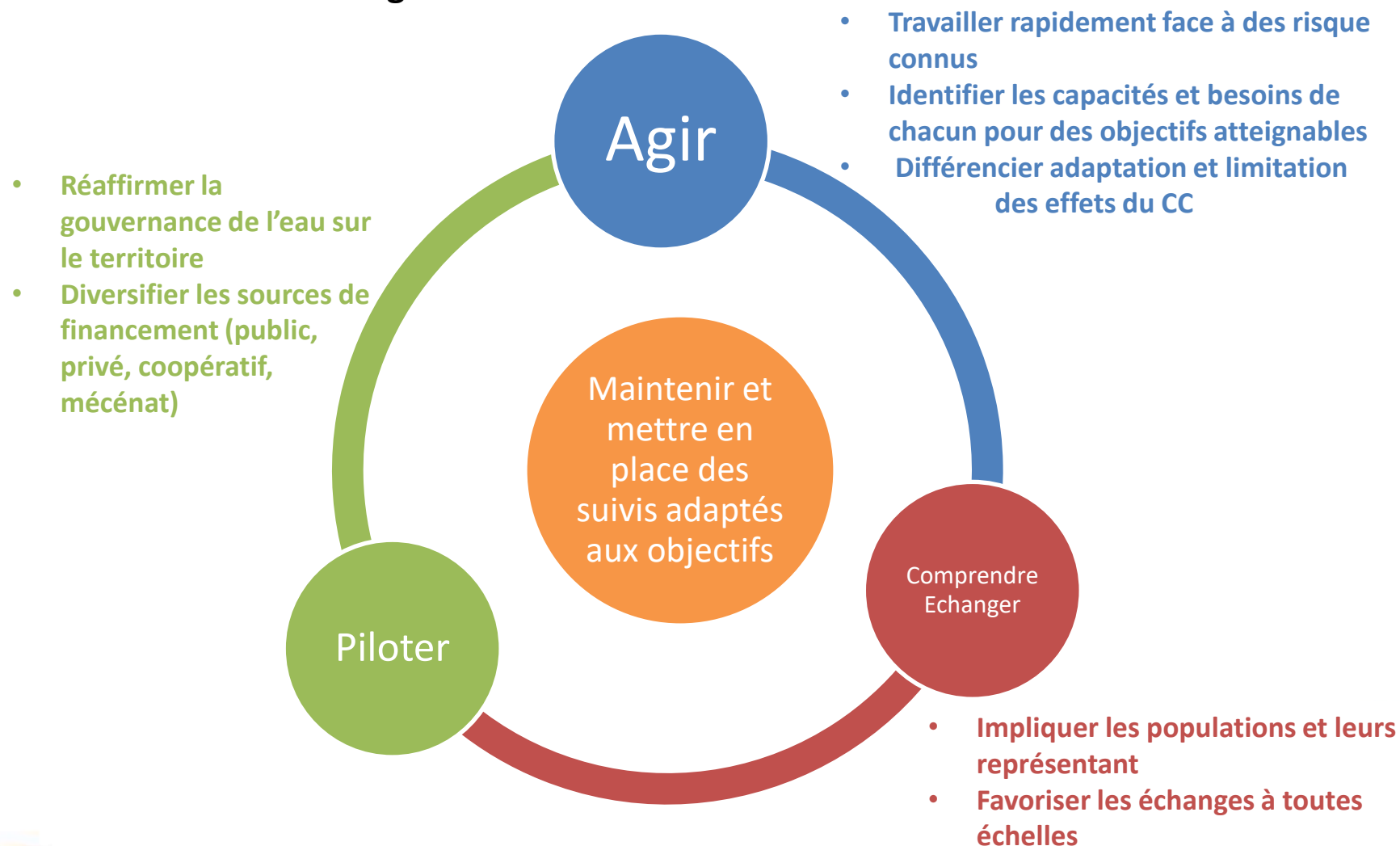
Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire

Adaptation aux changements climatiques, un thème transversal et fédérateur pour l'affirmation d'une stratégie commune ?

- En réponse au constat de la dégradation chronique des masses d'eau malgré les efforts fournis (12,3 M€ /5 ans, 24 structures porteuses)
- Face aux enjeux et aux incertitudes liés à l'avenir de l'eau sur le territoire
- Intégrée à la dynamique générale à toutes échelles (DCE, AELB, SDAGE, SAGE, Région, Parc ..)
- Pour réaffirmer une volonté commune d'agir pour le territoire

Cohérence des suivis actuels avec les enjeux du territoire

Adaptation aux changements climatiques, un thème transversal et fédérateur pour l'affirmation d'une stratégie commune ?



4. Conclusion



Conclusion

Le bassin de la Vienne Amont, un **territoire singulier, diversifié, sensible** avec de nombreux **enjeux en lien avec les changements climatiques**.

Face aux constats actuels et aux prédictions à venir, la mise en place d'une stratégie d'adaptations aux changements climatiques semble cohérente.

→ **Une décision d'aménagement du territoire fondamentalement volontaire et motivée.**

→ **Un projet pouvant structurer le renouvellement du contrat Sources en Action, devant nécessaire être pensé en amont**



Merci de votre attention

