



Etude sur la révision des seuils de gestion estivaux
Projet de Territoire Aumé-Couture
Présentation des phases 1 & 2

Réunion de Comité de Territoire
Lundi 20 mai 2019

SOMMAIRE

1. Contexte et objectifs de l'étude
2. Recueil des données
3. Contexte physique et anthropique
4. Réseau hydrométrique et mesures de débit
5. Réseaux d'observation des assecs et résultats
6. Réseau piézométrique et mesures
7. Fonctionnement hydrogéologique du territoire
8. Suite de l'étude

1 - Contexte et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

- Sensibilité à la sécheresse de la ressource du bassin versant Aume Couture, couplée à des besoins en eau notamment agricoles :
 - 14 réserves de substitution (3 millions m³) créées de fin 90's à 2012
 - Seuils de gestion estivale mis en place, puis rehaussés en 2001, assortis de mesures de restriction de prélèvement d'eau
 - BV déclaré « très déficitaire » par le protocole d'accord de juin 2011
 - Volumes prélevables notifié en nov. 2011 : 2.57 millions m³
 - Cogest'eau désignée Organisme Unique de Gestion Collective de l'eau pour l'irrigation agricole sur le bassin de l'Aume-Couture en déc. 2013
- Seuils de gestion définis au piézomètre d'Aigre + station hydrométrique de l'Aume à Oradour [Moulin de Gouge]
- Le diagnostic du projet de territoire a mis en évidence que les seuils de gestion en vigueur au piézomètre d'Aigre ne sont pas représentatifs de l'état de la ressource en eau à l'échelle de l'ensemble du bassin versant
- Attendus du SAGE : E49 Réviser, préciser ou conforter les valeurs de débits de référence, d'objectifs et de gestion de l'étiage sur le bassin Charente / E53 Proposer des Débits Minimums Biologiques / E54 Adapter le réseau de suivi piézométrique et les objectifs associés

1 - Contexte et objectifs de l'étude

1.2 Objectifs

Analyser la pertinence du réseau de suivi hydrométrique et piézométrique existant

Analyse des réseaux de mesure et de leur pertinence
(spatiale, géologique, temporelle)
Réseaux hydrométrique, piézométrique, et d'observation des assècs

Analyse des données disponibles
pour identifier les données robustes à utiliser dans la suite de l'étude

Etablir une méthodologie de travail

Caractérisation des relations nappes/rivières

Croisement des seuils de gestion
avec les chroniques historiques

Analyse critique de la cohérence
des seuils de gestion actuels

Proposer des indicateurs et des seuils de gestion de crise estivaux pertinents

2 en période printanière (du 1er avril au 14 juin), pour le seuil d'alerte et le seuil de coupure

3 en période estivale (du 14 juin au 31 octobre), pour le seuil d'alerte, le seuil d'alerte renforcée et le seuil de coupure

Objectifs temporels :

- Soumission de ces propositions aux services de l'état en fin d'année 2019
- Entrée en application des nouveaux indicateurs et seuils pour l'étiage 2020

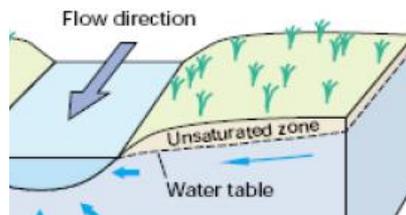
1 - Contexte et objectifs de l'étude

1.3 Phases de l'étude



Phase 1 : Analyse de l'hydrologie et de la piézométrie

- Analyse des réseaux de mesure et de leur pertinence
- Analyse des données disponibles



Phase 2 : Détermination des relations nappe/rivière

- Qualification de la relation
- Apports relatifs
- Influence anthropique
- Représentativité des niveaux de la nappe par rapport aux débits des cours d'eau



Phase 3 : Proposition d'indicateurs et de seuils de gestion pour la période d'étiage

- Méthode pour les seuils
- Modalités de gestion en cas de franchissement des seuils
- Concertation

Cotech du 25/04/2019
Comité Territoire 20/05/2019

2 – Recueil des données

Organismes contactés :

- EPTB Charente
- Chambre d'Agriculture
- CACG
- Agence Régionale de la Biodiversité
- Cogest'eau
- SIAEP
- ASA Aume Couture

Consultation des bases de données :

- Banque Hydro
- ADES
- SIGES
- Infoterre
- ONDE

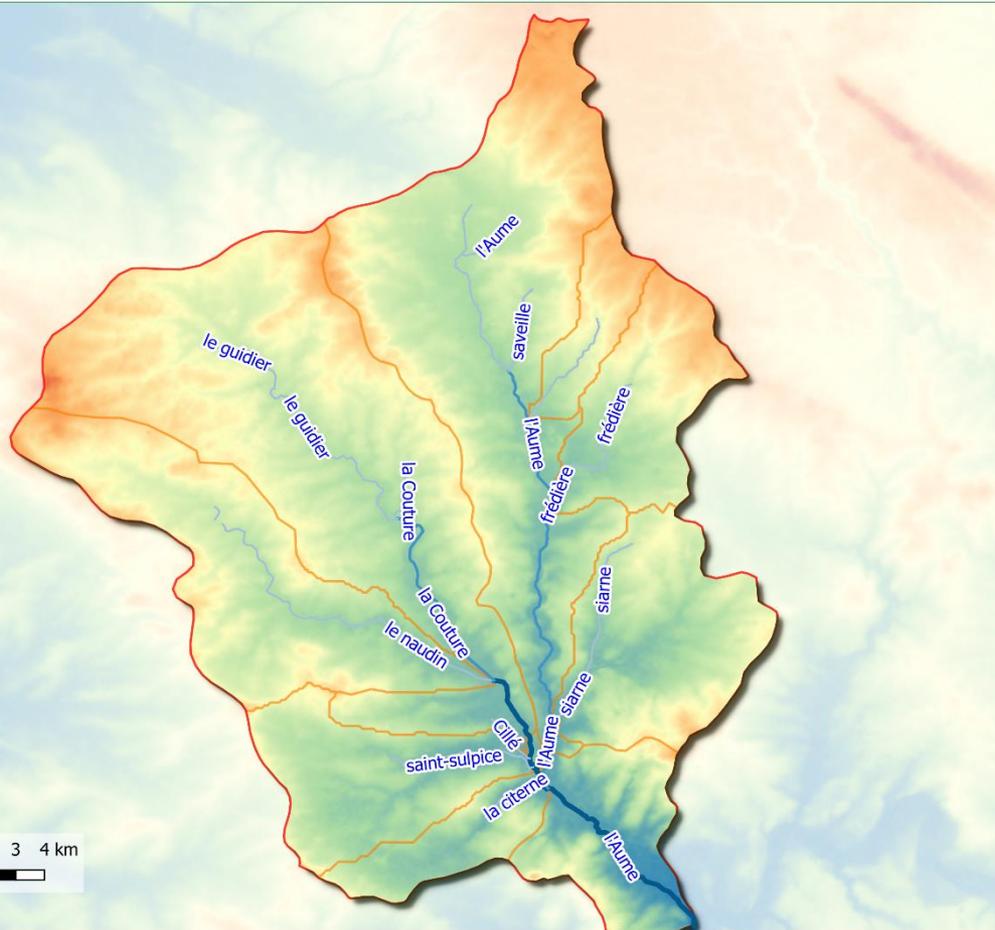
Données recueillies :

- Bibliographie
- Données sur contexte physique (occupation des sols, géologie, pédologie...) et anthropique (prélèvements / réserves de substitution)
- Chroniques de mesures
- Carte piézométriques

3 – Contexte physique et anthropique

3.1 Topographie / Hydrographie

Topographie et réseau hydrographique



Légende

- Délimitation du bassin versant
- Sous-bassin versant

Cours d'eau

- Cours d'eau de classe 1
- Cours d'eau de classe 2
- Cours d'eau de classe 3

Topographie

- 50 m
- 87.5 m
- 125 m
- 163 m
- 200 m

Etude sur la révision des seuils de gestion estivaux
Projet de territoire
Aume-Couture



Fichier : EBTP_Aume_Couture_v3.4.qgz

BV = 470 km²
 Sous-BV
 Couture = 50%

98 km de cours
 d'eau

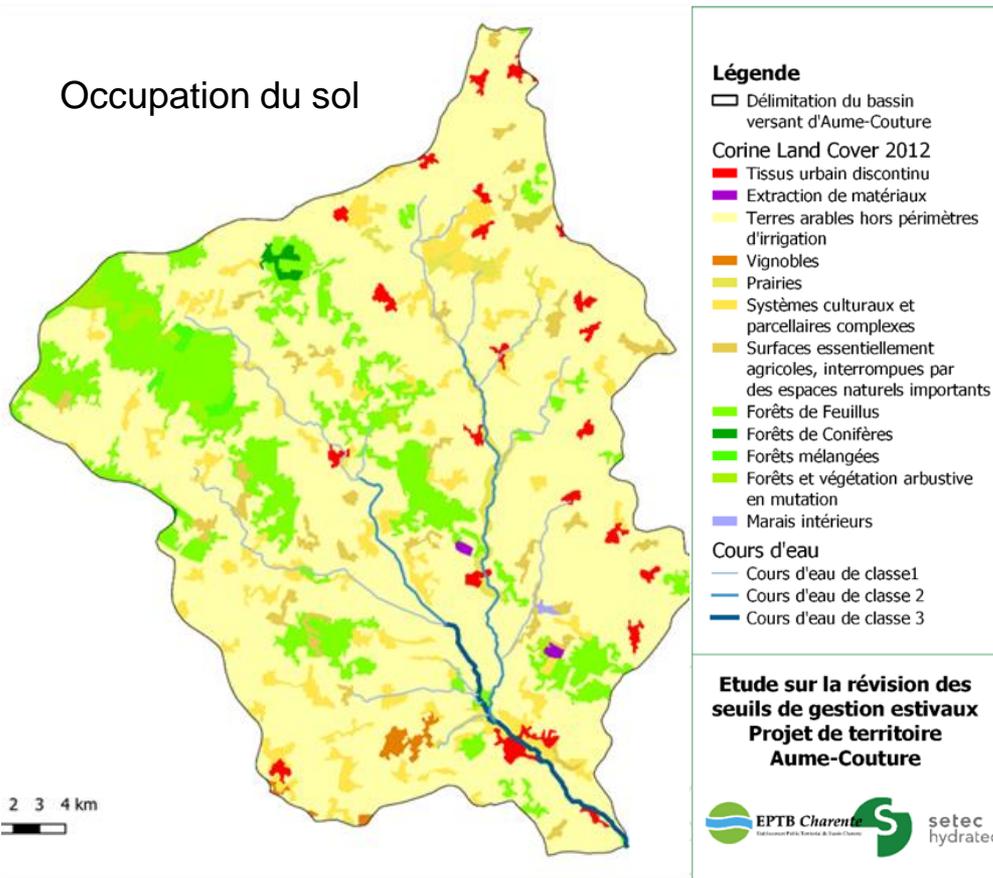
Aume, Couture,
 Siarne à pentes
 faibles
 (1.25 ‰ à 2.5 ‰)

Cours d'eau
 recalibrés /
 déviés

3 – Contexte physique et anthropique

3.2 Occupation des sols / Pédologie

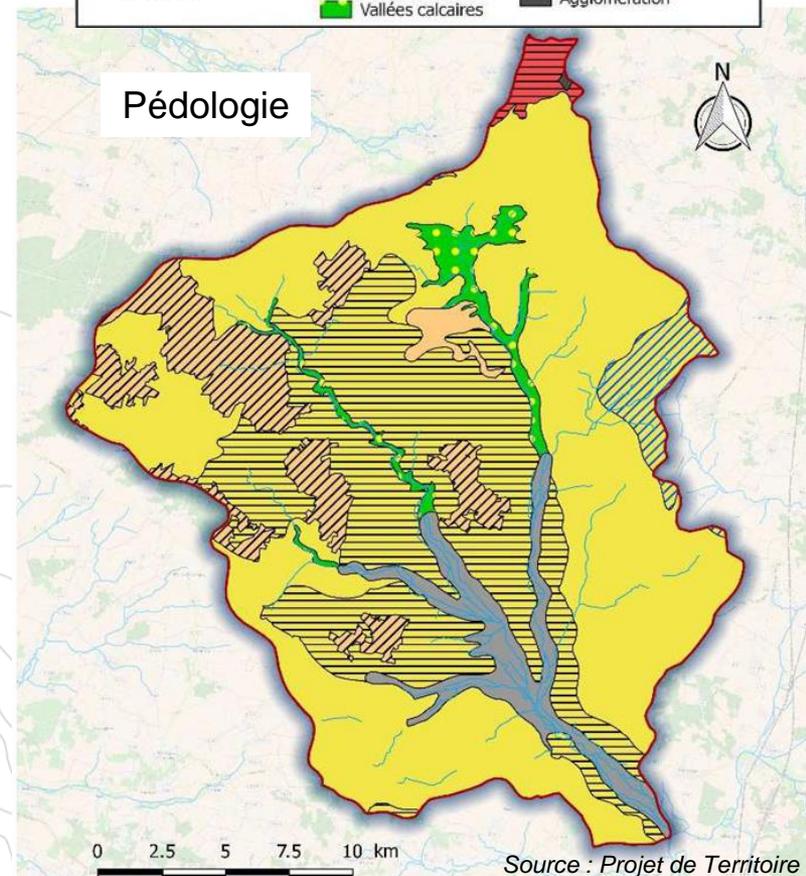
Occupation du sol



Légende :



Pédologie



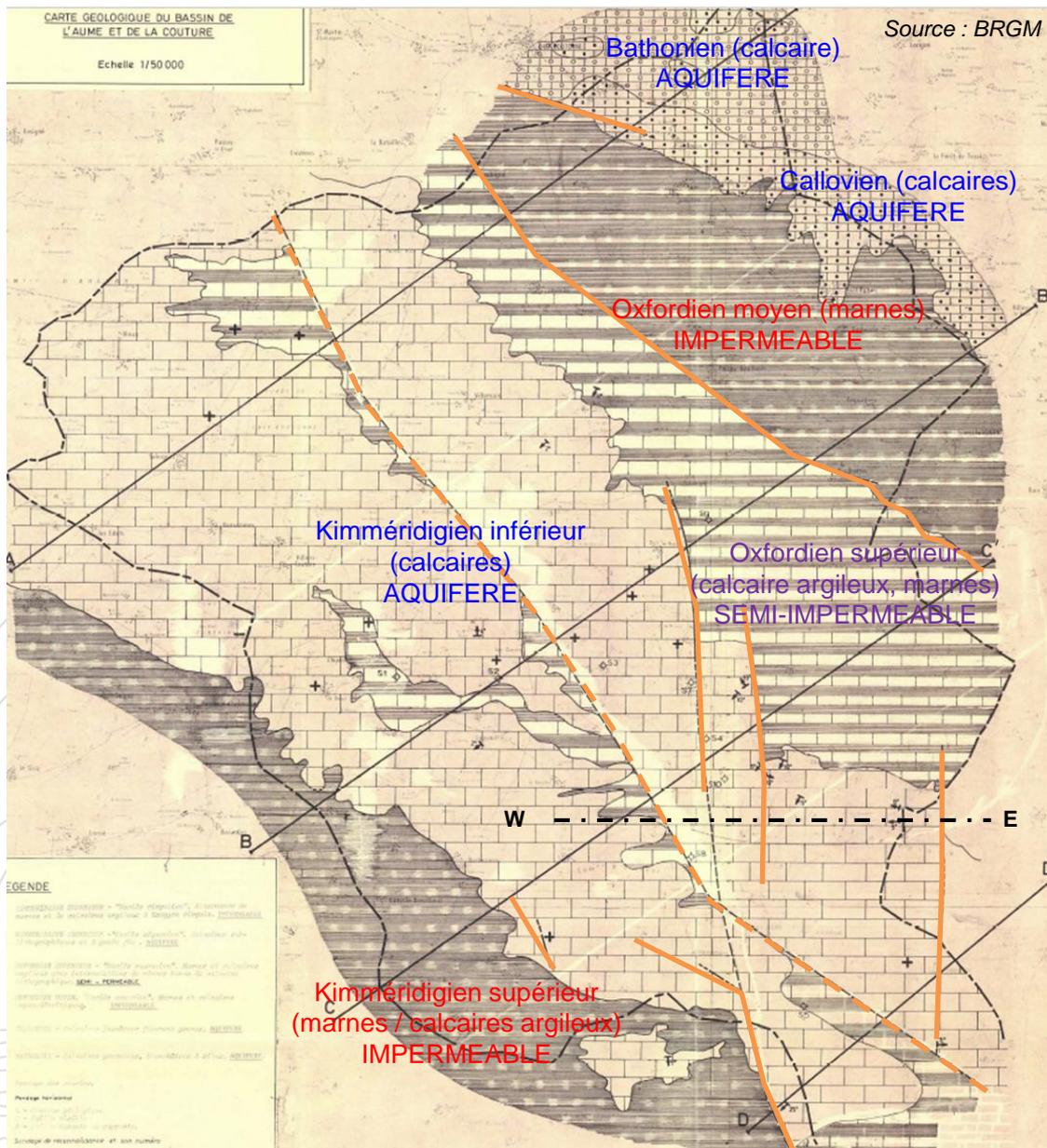
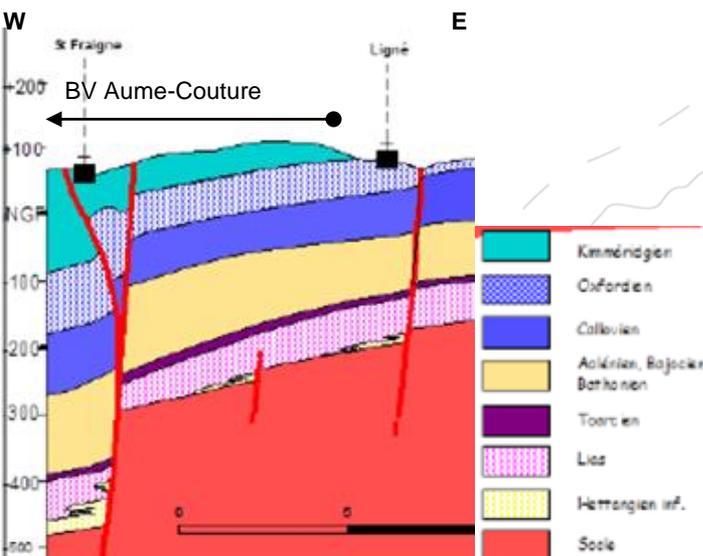
- 80% terres arables et syst. culturaux complexes
- 15% forêts
- Zones urbaines <2 %

- Groies sur plateaux → très drainant, très sensible à la sécheresse
- Vallées : calcaires en amont, tourbes en aval (imperméables)

3 – Contexte physique et anthropique

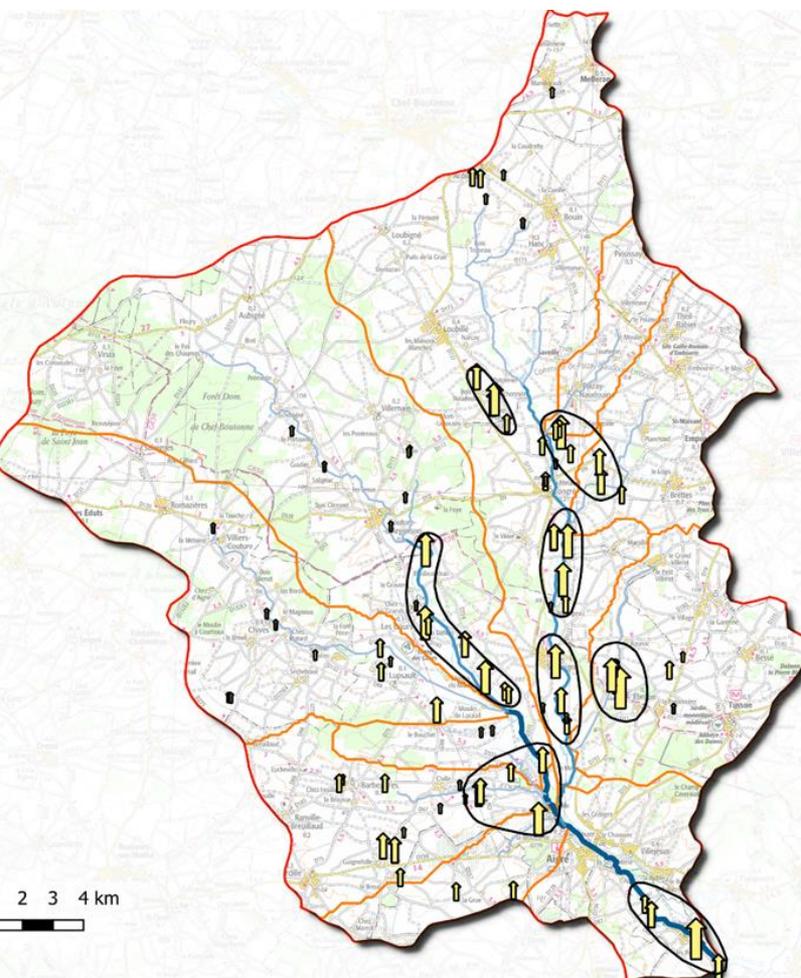
3.3 Géologie

- Formations du Jurassique sur socle cristallin
- Pendage NE/SW
- Nombreuses failles NO/SE à N/S
- Seuil semi-perméable à l'aval qui ferme l'aquifère



3 – Contexte physique et anthropique

3.4 Prélèvements agricoles et réserves de substitution

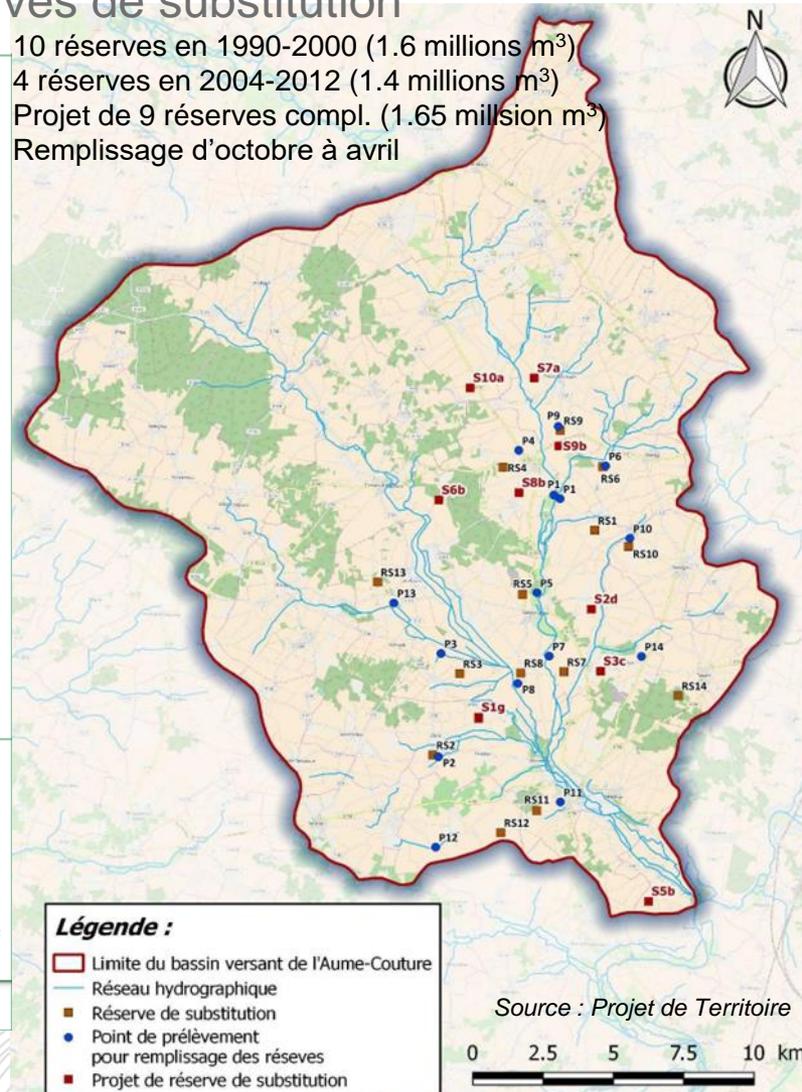


- Légende**
- Délimitation du bassin versant
 - Zone à forte densité de prélèvements
- Volume autorisé 2015 (m³)
- < 30 000
 - 30000 - 60000
 - 60000 - 90000
 - 90000 - 125000
 - > 125000

Etude sur la révision des seuils de gestion estivaux
Projet de territoire
Aume-Couture



Fichier : prélèvement.qgz



10 réserves en 1990-2000 (1.6 millions m³)
 4 réserves en 2004-2012 (1.4 millions m³)
 Projet de 9 réserves compl. (1.65 million m³)
 Remplissage d'octobre à avril

- Légende :**
- Limite du bassin versant de l'Aume-Couture
 - Réseau hydrographique
 - Réserve de substitution
 - Point de prélèvement
 - Projet de réserve de substitution

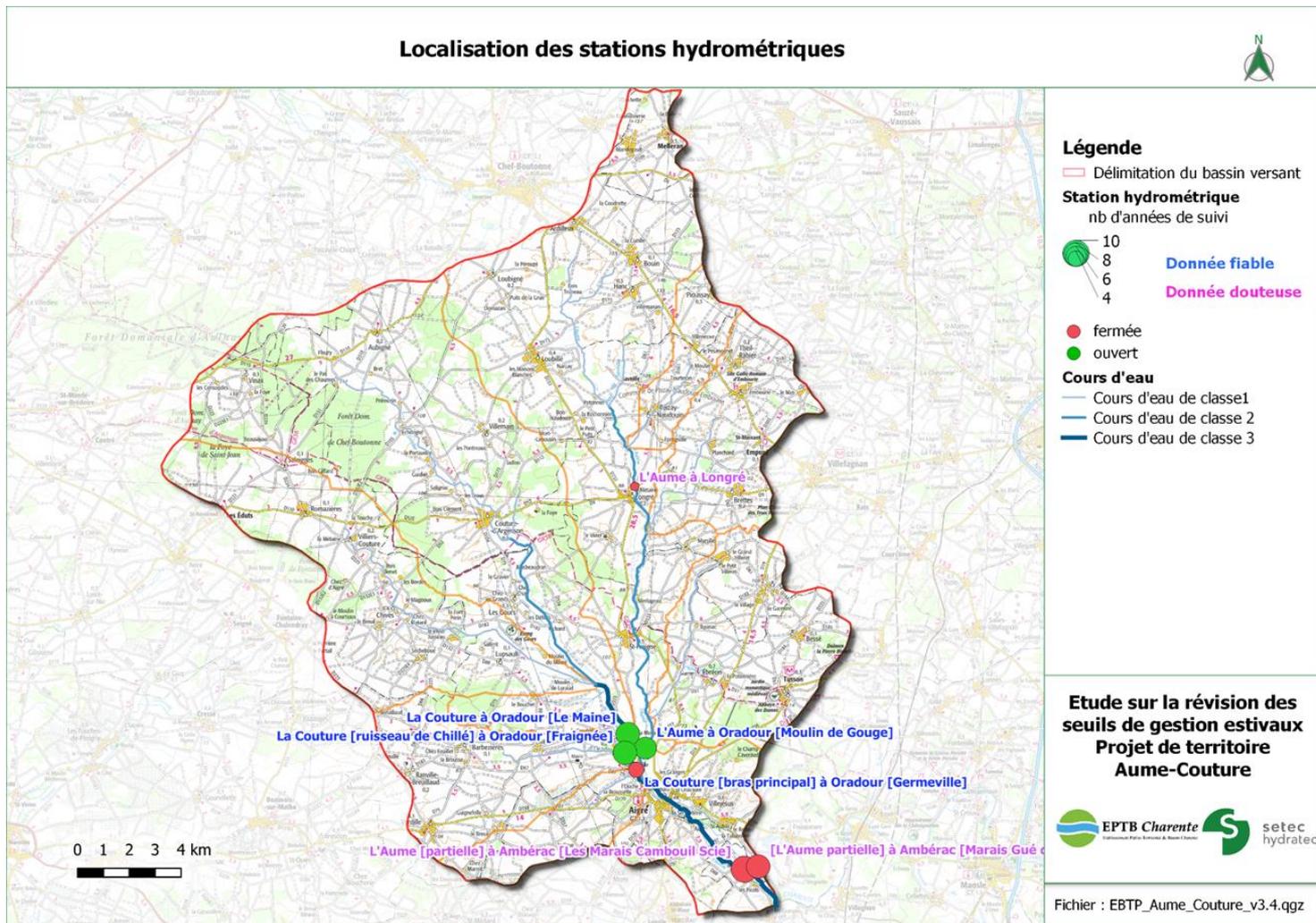
Source : *Projet de Territoire*



4 - Réseau hydrométrique et mesures de débit

4.1 Réseau eaux de surface

- 2 sites de mesure ouverts
- Localisation pertinente, mais rien à l'amont
- Données fiables et sans lacunes depuis les années 2008-2010 (max 11 ans de mesures)
- Pas de temps : quelques heures
- Station de référence pour la gestion estivale : l'Aume à Oradour [Moulin de Gouge]





4 - Réseau hydrométrique et mesures de débit

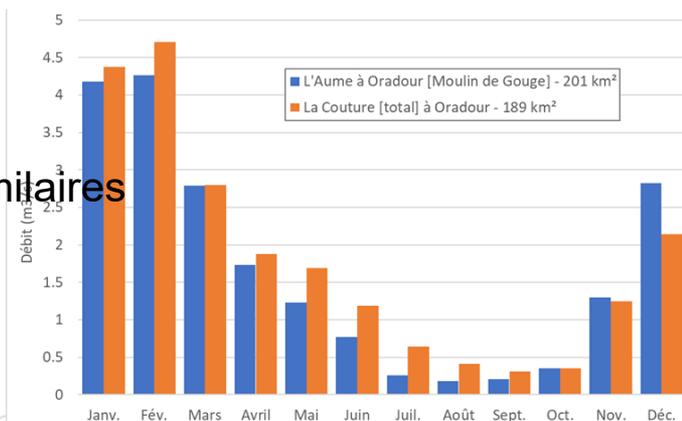
4.2 Mesures de débit

Réponses hydrologiques de l'Aume et de la Couture très similaires
Bonne corrélation entre les 2 stations (0.93)

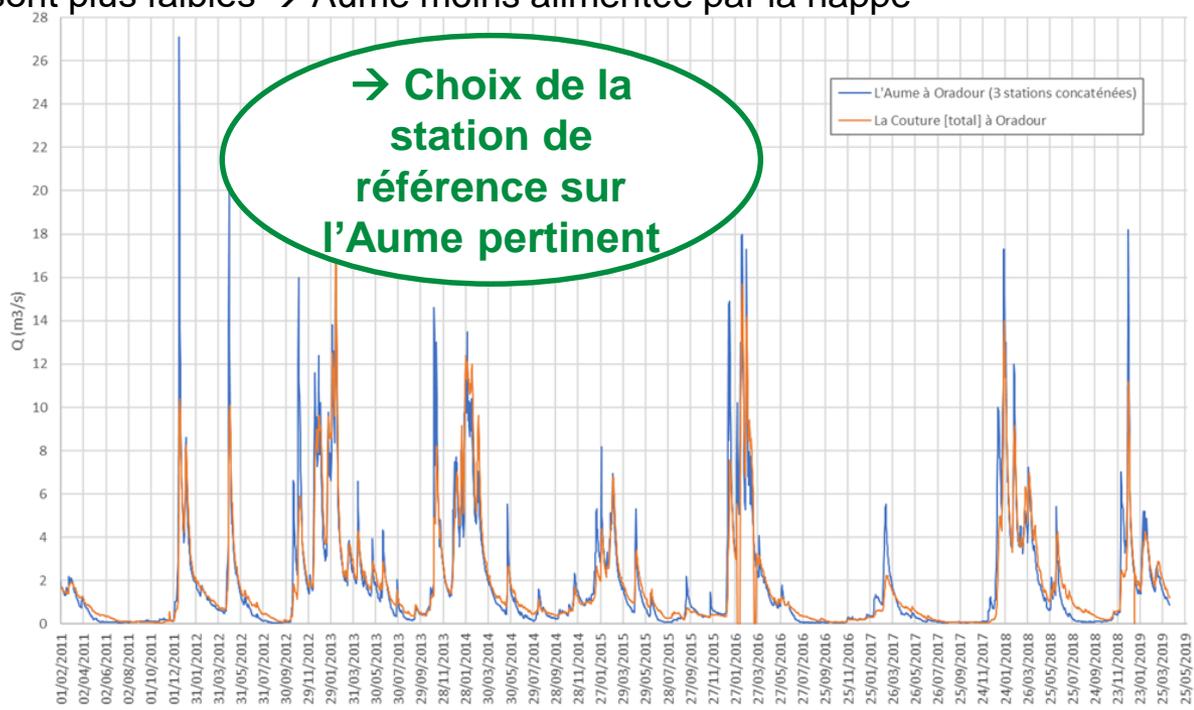
BV Aume plus réactif que BV Couture car :

- montées de crue sont plus précoces
- décrués sont plus rapides
- débites spécifiques de crue sont plus importants
- ses débits spécifiques d'étiage sont plus faibles → Aume moins alimentée par la nappe → Etiage avant la Couture

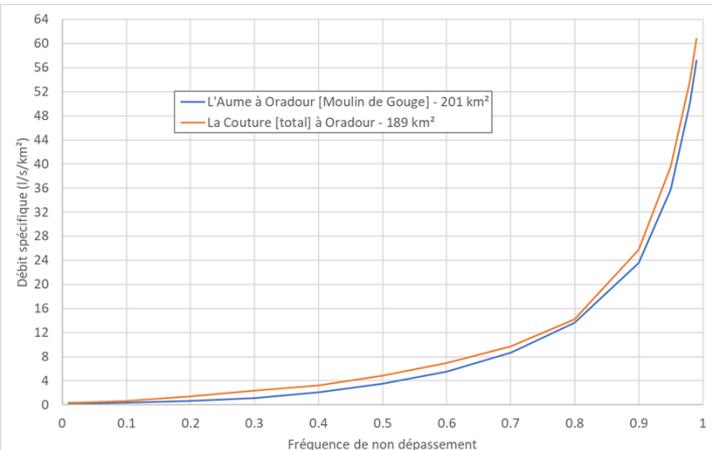
Aume en avance d'1 jour par rapport à la Couture en moy. (à la confluence Aume/Couture)



Période commune aux deux stations hydrométriques



→ Choix de la station de référence sur l'Aume pertinent



4 - Réseau hydrométrique et mesures de débit

4.2 Statistiques de débits

- Etiage plus marqué et plus systématique sur l'Aume
- Grande variabilité dans la période de survenue de l'étiage sur l'Aume (de début juillet à fin septembre)

Hautes eaux	Aume à Oradour (201 km ²)	Couture à Oradour (189 km ²)
QJ2	12 m ³ /s	~10 m ³ /s
QJ5	18 m ³ /s	~15 m ³ /s
QJ10	21 m ³ /s	~20 m ³ /s
QJ20	25 m ³ /s	-
QJ max mesuré	27.1 m ³ /s (le 17/12/2011)	17.7 m ³ /s (le 12/02/2013)

^[1] Les débits statistiques de crue indiqués sur la Couture sont des ordres de grandeur, issus (abusivement) de la somme des débits caractéristiques des 2 postes partiels R2110020 et R2110030

Basses eaux	Aume à Oradour (201 km ²)	Couture à Oradour (189 km ²)
VCN3 5 ans	41 l/s	~95 l/s
VCN3 2 ans	66 l/s	~180 l/s
VCN10 10 ans	~50 l/s	-
VCN10 5 ans	47 l/s	~100 l/s
VCN10 2 ans	75 l/s	~190 l/s
VCN30 10 ans	~40 l/s	-
VCN30 5 ans	~60 l/s	~110 l/s
VCN30 2 ans	~90 l/s	~220 l/s
QMNA10	~40 l/s	-
QMNA5	57 l/s	~130 l/s
QMNA2	99 l/s	~250 l/s
10% du module	182 l/s	202 l/s

Seuil de coupure estival = 70 l/s

Seuil d'alerte renf. estival = 100 l/s

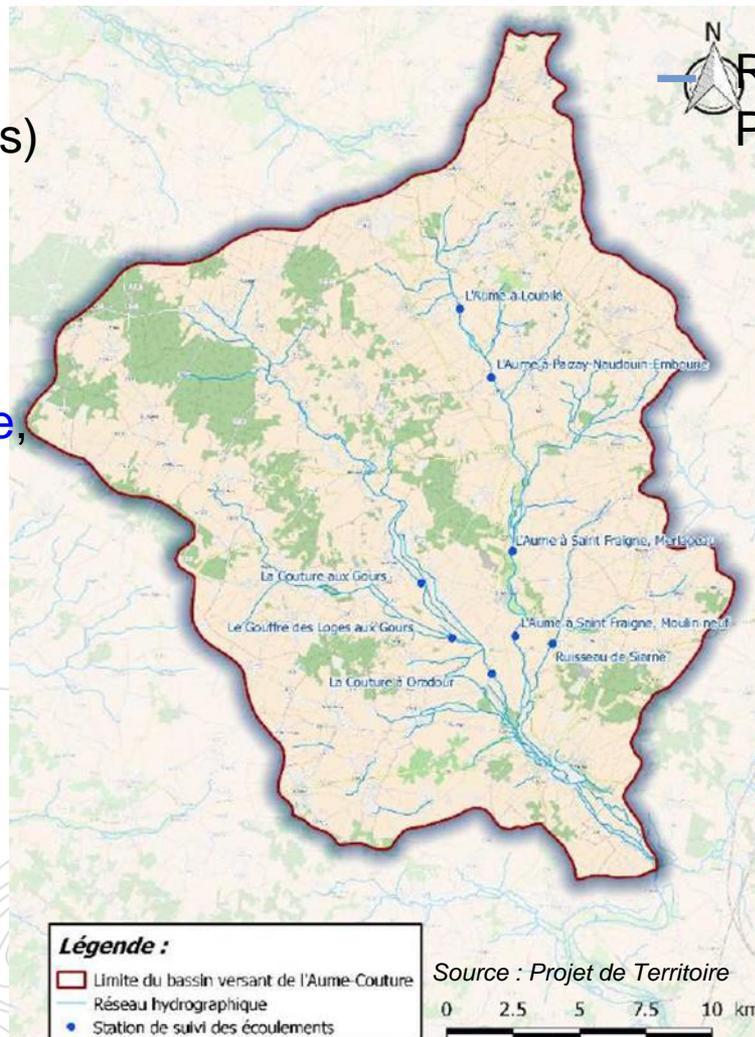
Seuil d'alerte estival = 125 l/s
Seuil de coupure printanier = 150 l/s

5 - Réseaux d'observation des assecs et résultats

5.1 Réseaux d'assecs

— Réseau ONDE :

- En 8 points (6 ouverts)
- Depuis 1990 (29 années)
- Mesure mensuelle
- 4 catégories d'écoulement : **visible**, **visible faible**, **non visible**, **assec**



— Réseau Fédération de Pêche :

- ~240 tronçons (150 km) dans le 16
- Depuis 2007 (12 années)
- Mesure bi-mensuelle
- 4 catégories d'écoulement : **perceptible**, **visible faible**, **rupture d'écoulement**, **assec**

5 - Réseaux d'observation des assecs et résultats

5.2 Mesures d'assecs

% d'année enregistrant au moins un assec :

- < 25 %
- 25 à 50 %
- 50 à 75 %
- > 75%

— Stress hydrique moins marqué entre 2012 et 2016 car années d'étiage peu marqué + 4 dernières réserves construites

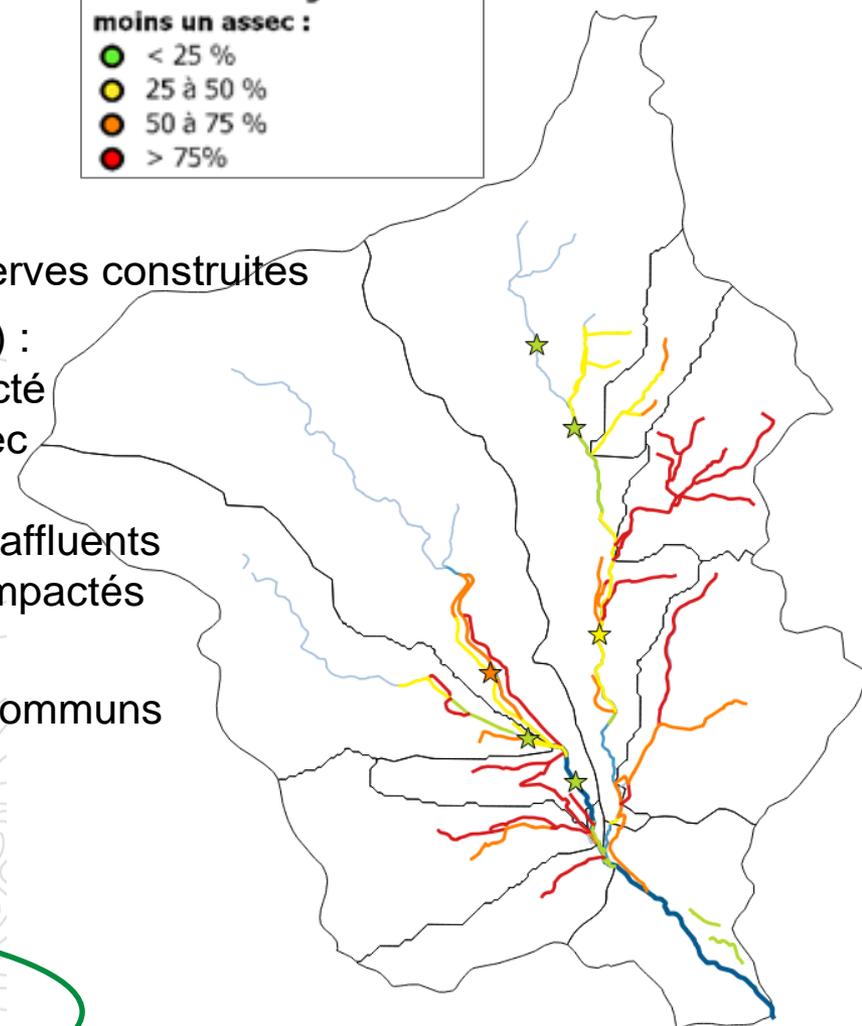
— Analyses depuis 2010 (toutes réserves construites) :

- Plus de 80% du linéaire de cours d'eau inspecté a connu au moins une fois une période d'assec ou de rupture d'écoulement
- Etiages plus fréquents sur les amont et petits affluents
- Aume et Couture en aval de St-Fraigne non impactés

— Réseau Fédération de Pêche plus sévère que réseau ONDE : en moyenne, et sur tronçons communs

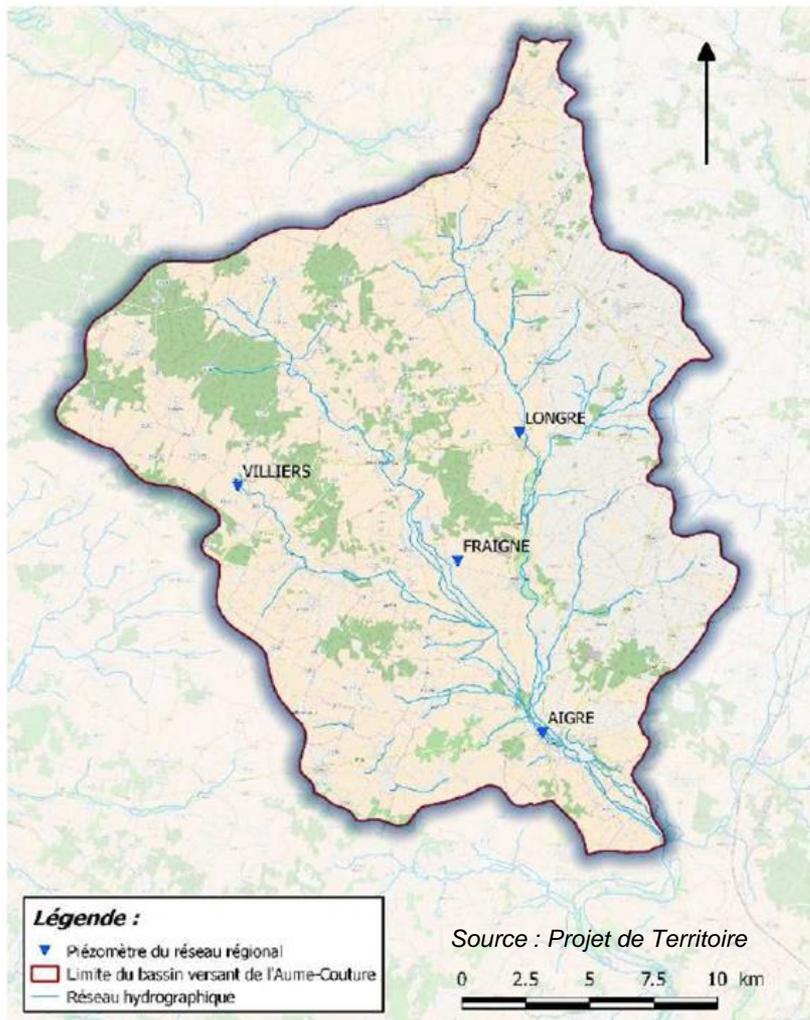
— 1 seule mesure de comparaison entre ONDE et Banque Hydro, qui ne coïncide pas (ONDE plus sévère)

→ Représentativité de la situation générale des assecs = le réseau Fédération de Pêche



6 - Réseau piézométrique et mesures

6.1 Réseau eaux souterraine

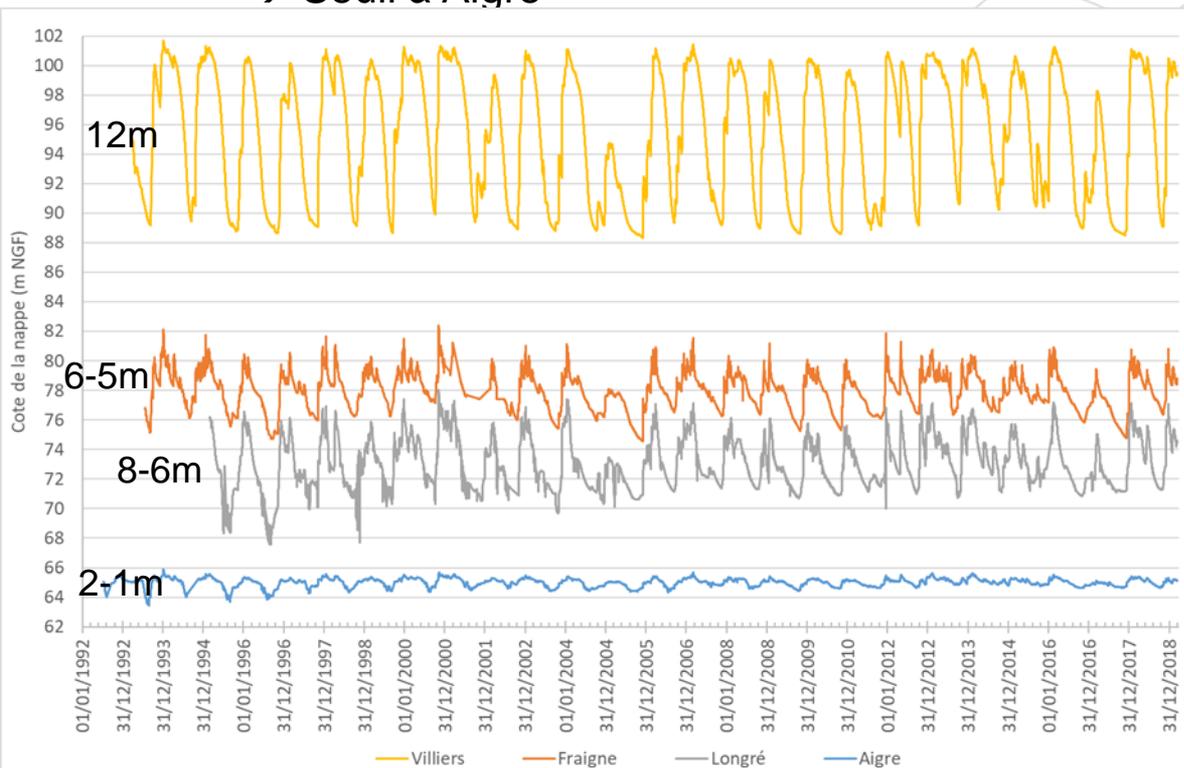


- 4 piézomètres cohérents car :
 - Bonne couverture spatiale
 - Captent le même horizon : Jurassique supérieur (1 seule coupe technique)
 - Couvrent différents compartiments (plateau / vallée, amont/aval, sous-bv)
 - Tous ouverts depuis 1992-95 (25-28 ans)
- Données fiables et avec peu de lacunes
- Pas de temps : journalier
- 1 spécificité : piézomètre d'Aigre, au sein d'1 zone géologiquement complexe (confluence failles + seuil en aval)
- Poste de référence pour la gestion estivale : Aigre

6 - Réseau piézométrique et mesures

6.2 Chroniques piézométriques

- Cycle annuel hydrologique de la nappe du Jurassique supérieur avec une recharge hivernale rapide (nappe libre)
- Amplitude des oscillations très variable (\neq épaisseur aquifère)
→ Seuil à Aigre

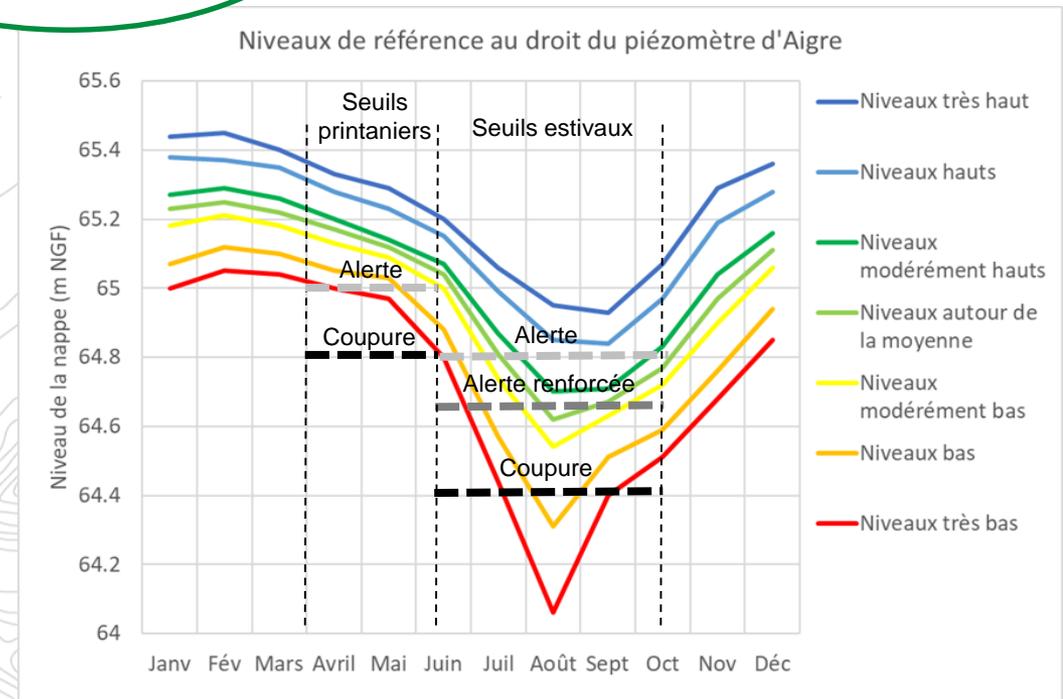
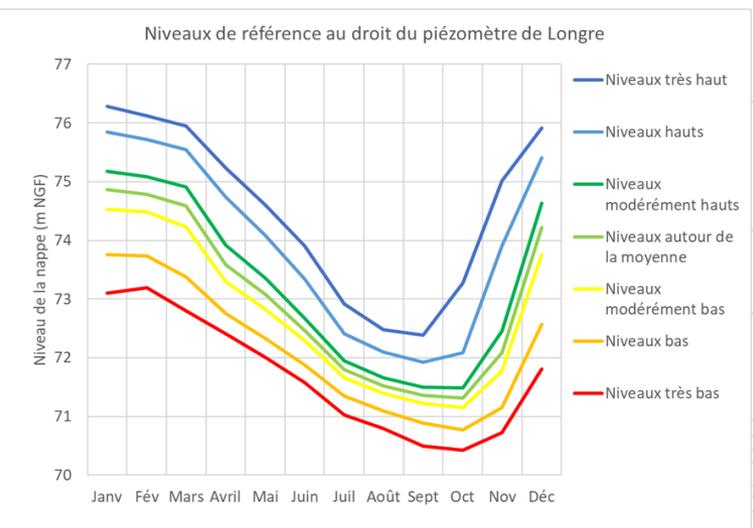
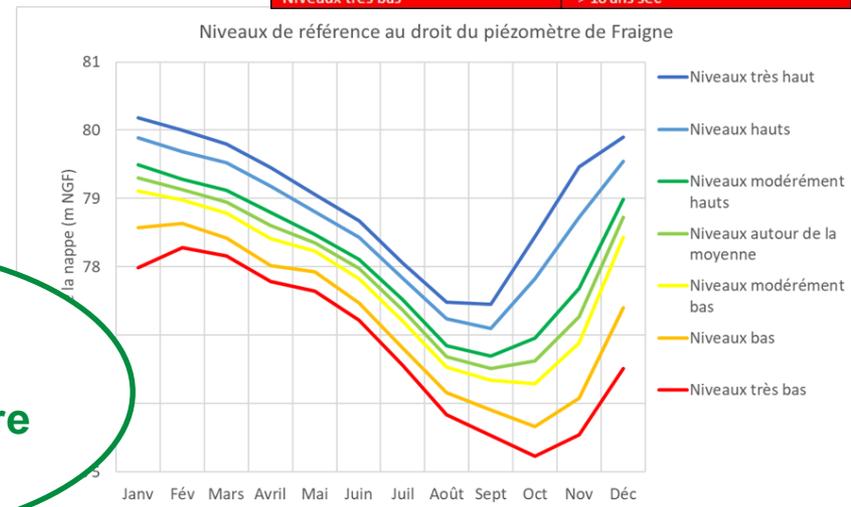
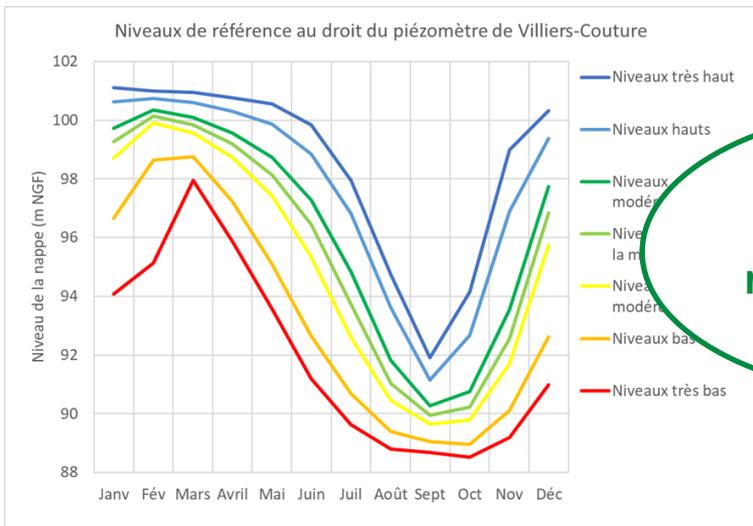


- Très bonnes corrélations des chroniques (0.87-0.89) aux 4 postes
→ même nappe interceptée
- Début de recharge : juill./déc. (plus tôt à l'aval qu'à l'amont)
- Début vidange : déc./avril
- Minimum piézo atteint côté Aume 1 mois avant côté Couture, max atteints simultanément
- Plus grande réactivité du piézomètre d'Aigre (failles)

6 - Réseau piézométrique et mesures

6.3 Statistiques piézométriques

Qualification des niveaux	Période de retour
Niveaux très hauts	> 10 ans humide
Niveaux hauts	entre 5 ans humide et 10 ans humide
Niveaux modérément hauts	entre 2.5 ans humide et 5 ans humide
Niveaux autour de la moyenne	entre 2.5 ans humide et 2.5 ans sec
Niveaux modérément bas	entre 2.5 ans sec et 5 ans sec
Niveaux bas	entre 5 ans sec et 10 ans sec
Niveaux très bas	> 10 ans sec



7 – Fonctionnement hydrogéologique

7.1 Cartes piézométriques

3 cartes :

- novembre 1986 (basses eaux – étiage moyen)
- mars 1976** (hautes eaux - année sèche)
- mars 1997 (hautes eaux)

Nappe à 10 m de profondeur sous plateaux, 0-5 m sous vallées

Nappe plus épaisse à l'aval

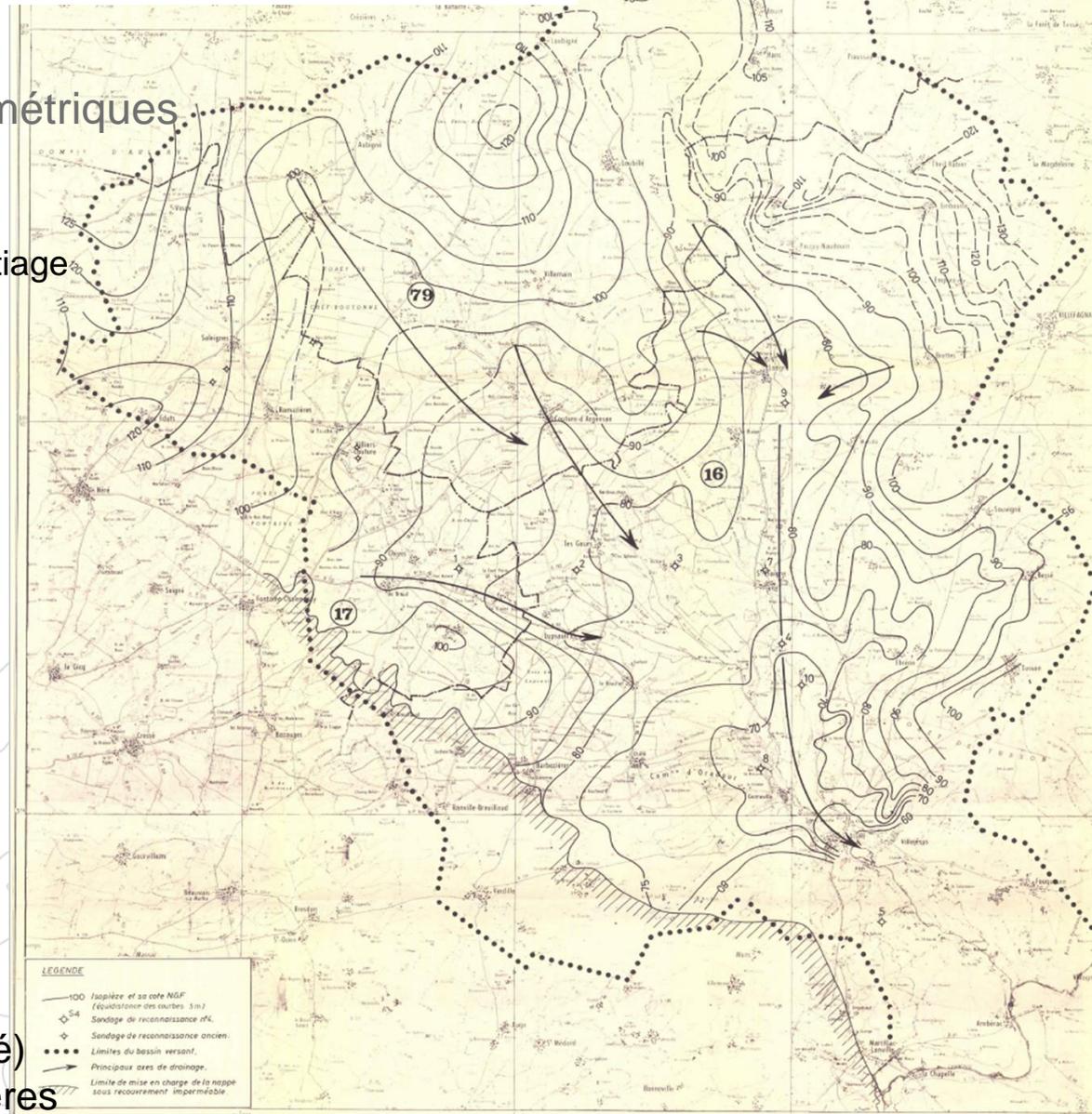
Ecoulement selon topographie (et non stratification)

BV hydrogéologique = BV surface

Vallées = axes de drainage (surtout Aume)

Faible gradient hydraulique (même en hautes eaux)

Seuil aval (impact non cartographié)
→ seul exutoire de la nappe = rivières

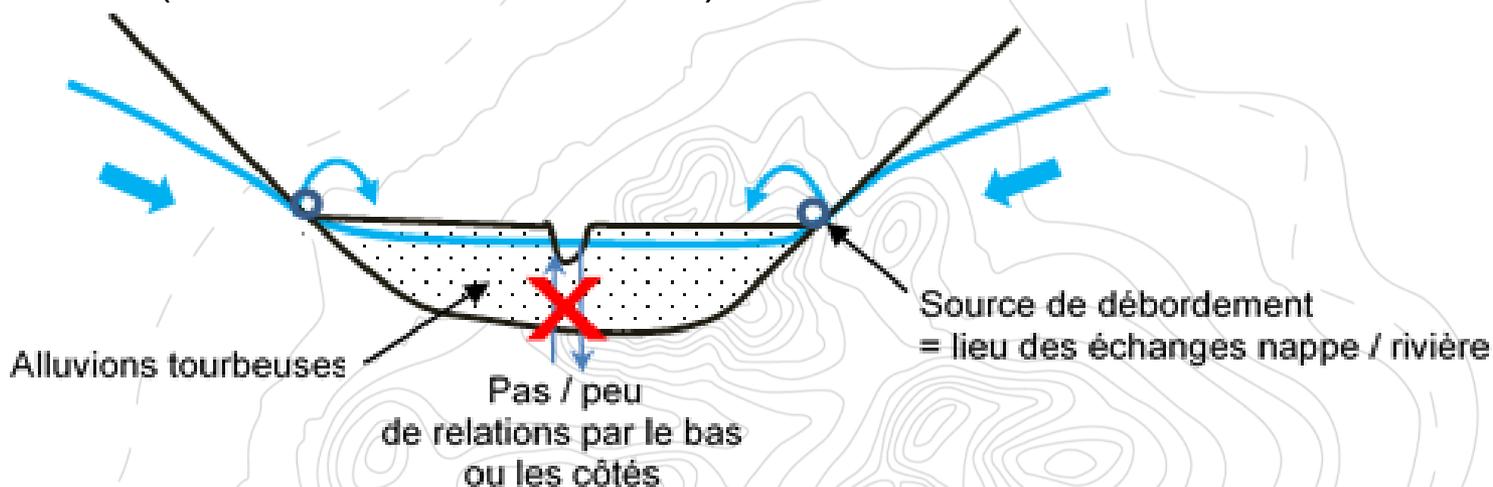


7 – Fonctionnement hydrogéologique

7.2 Relations nappe / rivières

- Relations complexes et variables sur le territoire
- Probablement des échanges directs entre nappe et rivière dans l'amont du bassin versant
- En aval (surtout côté Aume) : Vallées tourbeuses peu perméables
→ pas de relation directe nappe / rivière

MAIS alimentation des cours d'eau par la nappe via sources au pied des coteaux (sources de débordement)



7 – Fonctionnement hydrogéologique

7.2 Relations nappe / rivières

- Apports de nappe importants : de 60 à 75 % de l'écoulement total de surface

Niveau de nappe à Aigre (m NGF)	64,6	64,8	65	65,2	65,4	65,6
Débit dans la Couture à Oradour (m ³ /s)	0,08	0,24	0,70	2,07	6,05	17,7
Débit dans l'Aume à Oradour (m ³ /s)	0,03	0,21	0,62	1,79	5,17	14,96

- Faible réserve régulatrice annuelle de la nappe, taux de renouvellement élevé
- Nappe très réactive, réaction simultanée aux rivières : dès que l'aquifère gonfle, il se vide via le réseau de surface
- Représentativité des piézomètres :

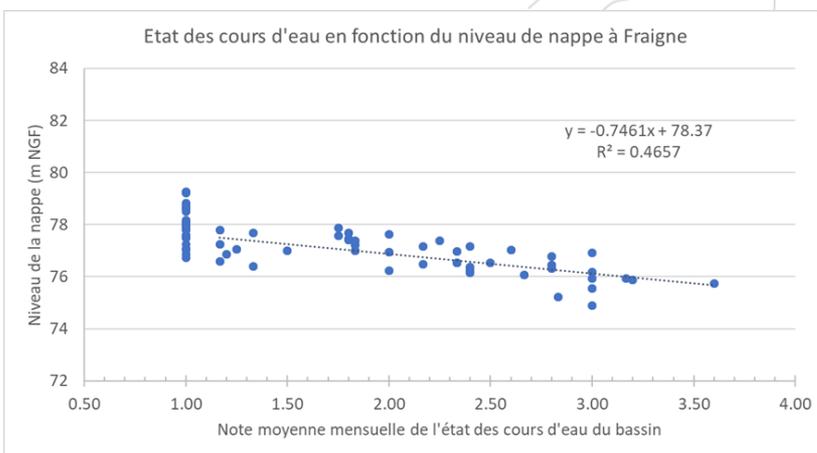
Débit	Coefficient de corrélation		Lag	
	Aume	Couture	Aume	Couture
Piézo				
Villiers	0,62	0,86	+12 jours	+5 jours
Fraigne	0.76	0.79	1 jour	< 1 jour
Longré	0.78	0.82	2 jours	1 jour
Aigre	0,68	0,77	1 jour	< 1 jour

□ Signifie que la nappe à Villiers réagit 12 jours après l'observation d'une sollicitation hydraulique de l'Aume à Oradour.

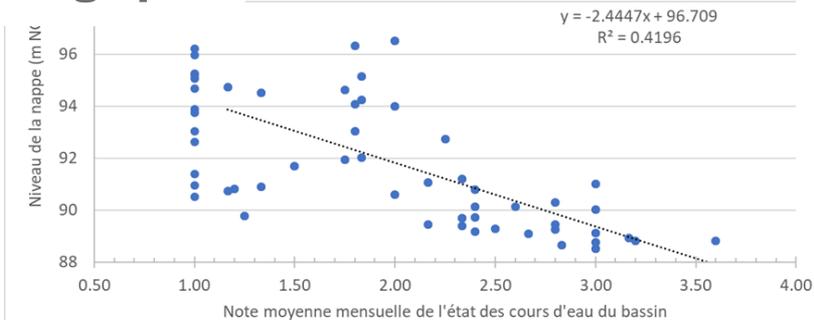
7 – Fonctionnement hydrogéologique

7.3 Relation piézométrie / assecs

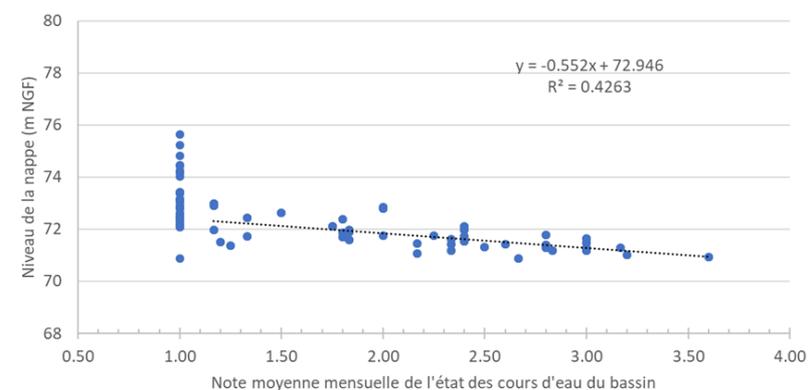
- Pour chaque observation ONDE, mise en regard de la note moyenne d'assec du BV et de la cote piézométrique à 1 piézomètre
- Corrélations plutôt correctes (~0.4)
- Meilleure corrélation : Fraigne
- Moins bonne : Aigre



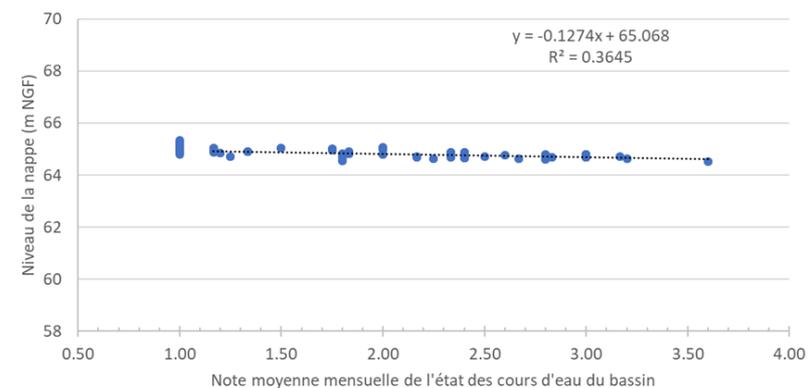
Etat des cours d'eau en fonction du niveau de nappe à Villiers-Couture



Etat des cours d'eau en fonction du niveau de nappe à Longré



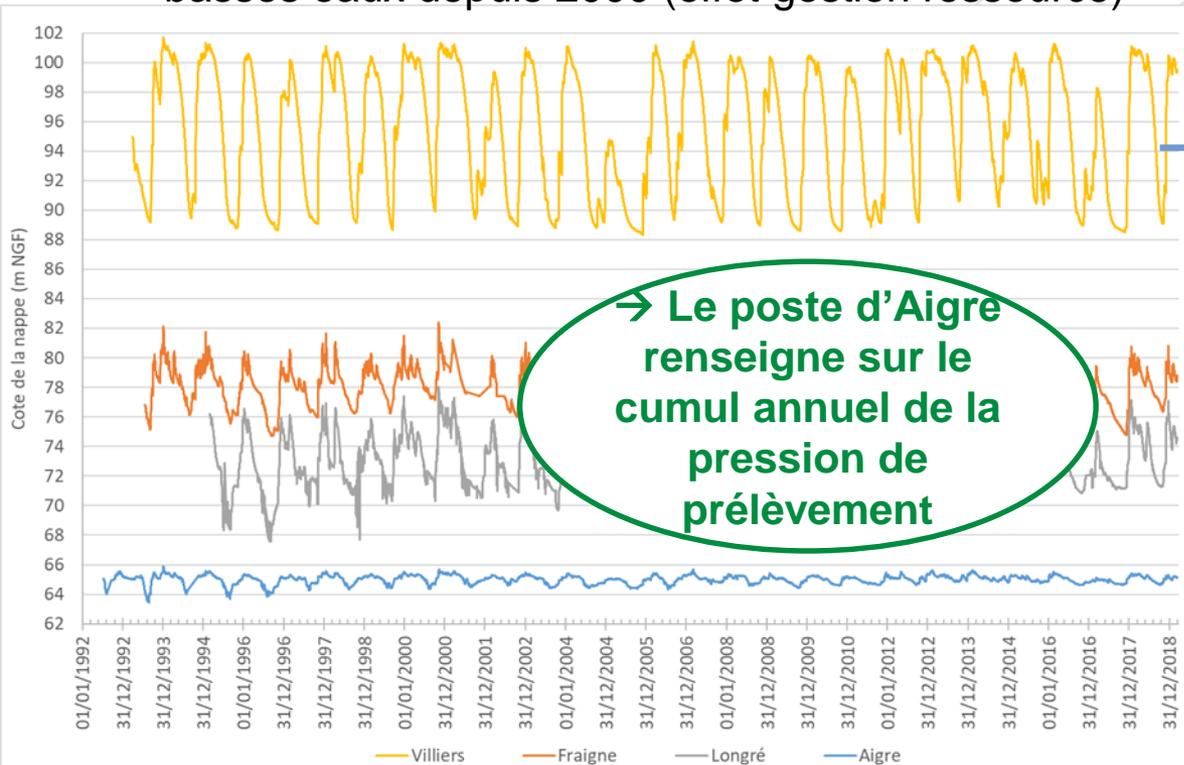
Etat des cours d'eau en fonction du niveau de nappe à Aigre



7 – Fonctionnement hydrogéologique

7.4 Impacts anthropiques

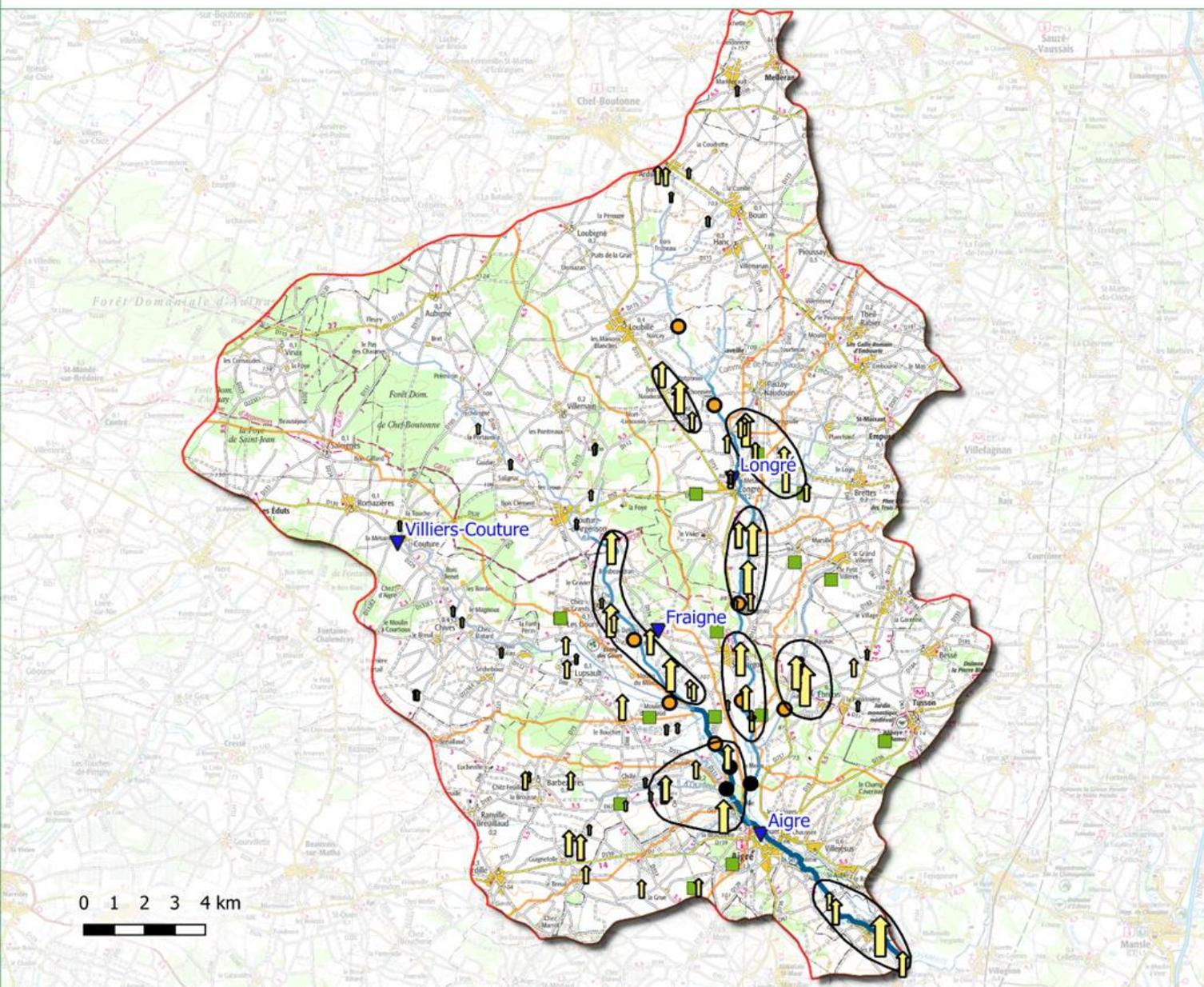
- Villiers – ni prélèvements ni réserves : représentatif d'une situation non influencée, battements d'amplitude régulière
- Fraigne - prélèvements mais pas de réserves : min et max très variables
Hautes eaux à la baisse, pas d'évolution des basses eaux
- Longré – prélèvements + réserves : hautes eaux stables, hausse sensible des basses eaux depuis 2000 (effet gestion ressource)



— Aigre – intégrateur car à l'aval :

- Atténuation sensible des creux de basses eaux → confirme effet positif des mesures de préservation de la ressource
- Atténuation sensible des pics de hautes eaux → les prélèvements hivernaux ne sont globalement pas totalement récupérés par le milieu

Synthèse des points de mesures



Légende

- Délimitation du bassin versant
 - Zone à forte densité de prélèvements
 - ▼ Piézomètre
 - Station hydrométrique en service
 - Donnée ONDE
 - Réserve
- Volume autorisé en 2015 (m³)**
- ↑ < 30 000
 - ↑ 30 000 - 60 000
 - ↑ 60 000 - 90 000
 - ↑ 90 000 - 125 000
 - ↑ > 125 000

Etude sur la révision des seuils de gestion estivaux
Projet de territoire
Aume-Couture



Fichier : EBTP_Aume_Couture_v3.4.qgz

8 – Suite de l'étude

- Phase 3 : Proposition de nouveaux indicateurs et de seuils de gestion pendant l'étiage
- Conservation des grands principes actuels :
 - Référence sur les niveaux de nappe ET sur les débits
 - 2 seuils en période printanière (du 1er avril au 14 juin) :
seuil d'alerte / seuil de coupure
 - 3 seuils en période estivale (du 14 juin au 31 octobre) :
seuil d'alerte, seuil d'alerte renforcée, seuil de coupure
- Scénarios d'amélioration pouvant être envisagés à ce stade :
 - Modification des cotes de seuils (au piézomètre et/ou à la station hydrométrique)
 - Variabilité des seuils au cours du temps (courbes $\neq 1$ valeur)
 - Changement de poste piézométrique de référence
 - Gestion par secteurs
- Méthode :
 - Identification du débit et de la cote piézométrique minimaux (Q_{\min} , Z_{\min}) garantissant une note moyenne minimale des assecs de la Fédération de Pêche (sur tout le bassin versant)
 - Croisement des déclenchements passés des seuils avec la note moyenne des assecs et (Q_{\min} , Z_{\min})
+ évaluer les temps séparant le déclenchement de 2 seuils successifs
→ identifier les scénarios d'amélioration



**Merci pour votre
attention**