

Étude de caractérisation de l'état quantitatif du bassin versant de la Sarthe aval et de détermination des volumes prélevables

Commission Locale de l'Eau

Mardi 13 décembre 2016



prêts pour la révolution de la ressource



Sommaire



- ❖ **Rappel du contexte et des objectifs de l'étude**
- ❖ **Retour sur la sectorisation en unité de gestion**
- ❖ **Bilan des usages de l'eau : prélèvements / rejets**
- ❖ **Présentation de la méthode de reconstitution de l'hydrologie désinfluencée**
- ❖ **Suite de l'étude et prochaines échéances**

Contexte et objectifs de l'étude

Contexte de la mission



Étude portée par l'Institution interdépartementale du Bassin de la Sarthe dans le cadre de l'élaboration du SAGE Sarthe aval

Objectifs de l'étude

- ❖ Améliorer les connaissances sur l'état quantitatif de la ressource en eau
- ❖ Doter le territoire de valeurs de référence pour améliorer la gestion quantitative
- ❖ Proposer une stratégie pour préserver l'équilibre quantitatif existant ou résorber les déficits

Déroulement de la mission



3 mois

Phase 1 – Découpage en unités de gestion

Fin mars
2016

5 mois

**Phase 2 : Connaissance des prélèvements et des rejets
et quantification du potentiel naturel du bassin
versant**

Jun
2016



Déc.
2016

**Phase 3: Détermination des débits d'objectifs pour les
eaux superficielles et des objectifs de niveaux de
nappes pour les eaux souterraines**

6 mois

**Phase 4: Détermination et répartition des volumes
prélevables**

Mai
2017

2 mois

**Phase 5 : Estimation des besoins en eau futurs et
définition de mesures de gestion quantitative de la
ressource**

Juillet
2017



Retour sur la sectorisation en unité de gestion

Phase 1 : Découpage en unités de gestion



Objectifs

- ❖ Caractériser le fonctionnement hydrologique / hydrogéologique du bassin versant
- ❖ Première évaluation de l'état quantitatif des masses d'eau
- ❖ Sectorisation du territoire en unités de gestion pertinentes

Phase 1 : Découpage en unités de gestion



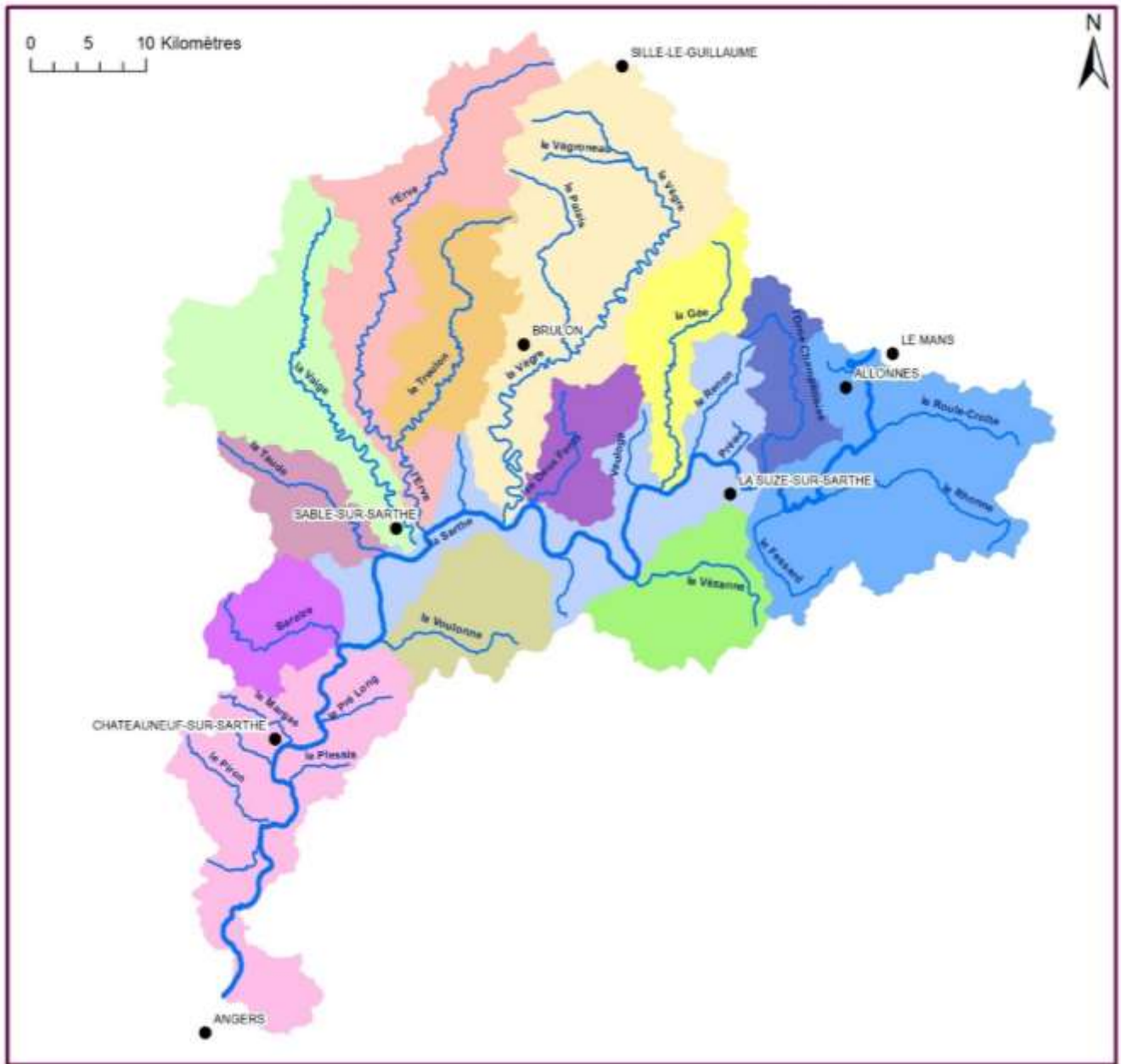
Principaux constats

- Axe « Sarthe » relativement préservé en période d'étiage
- Sensibilité variable sur les autres cours d'eau
- Tension quantitative constatée pour la Taude, la Vézanne, la Vaige, l'Orne Champenoise et les Deux fonds
- Petits cours d'eau / réseau hydrographique secondaire impacté en période d'étiage

Phase 1 = constat

Phase 2 = recherche des causes **anthropiques centrées sur prélèvements / rejets**

Phase 1 : Découpage en unités de gestion



Sectorisation du territoire → 14 unités de gestion

Bilan des usages de l'eau : prélèvements / rejets

Phase 2 : Connaissance des prélèvements et des rejets et quantification du potentiel naturel du bassin versant



Objectifs

- ❖ Évaluation des facteurs influençant le régime des eaux et inventaire des usages de l'eau
- ❖ Quantification du potentiel naturel du bassin versant de la Sarthe aval
- ❖ Évaluation de l'impact des prélèvements / rejets sur le fonctionnement hydrologique du bassin versant

Inventaires des usages de l'eau



Collecte sur la période 2000-2014

→ reconstitution de chroniques = données de base pour la construction du modèle

❖ Prélèvements :

- Alimentation en Eau Potable (AEP)
- Prélèvements agricoles pour l'irrigation
- Abreuvement du bétail
- Prélèvements industriels

❖ Rejets :

- Assainissement collectif
- Assainissement non collectif
- Pertes AEP
- Rejets industriels

❖ Pertes par sur-évaporation des plans d'eau et de la Sarthe

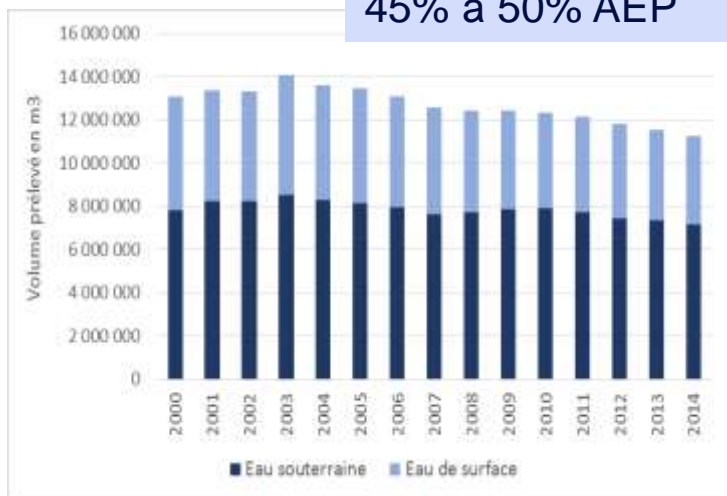


Bilan des prélèvements

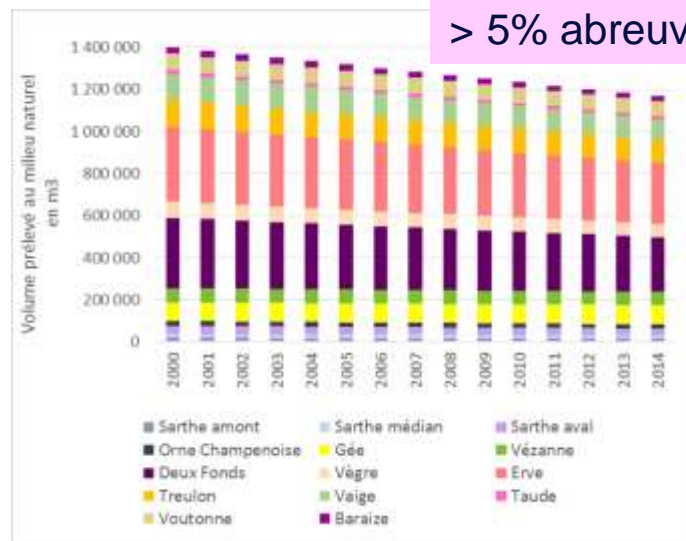
Volumes prélevés

❖ Prélèvements entre 30 et 40 millions de m³ par an tout usage confondu

45% à 50% AEP



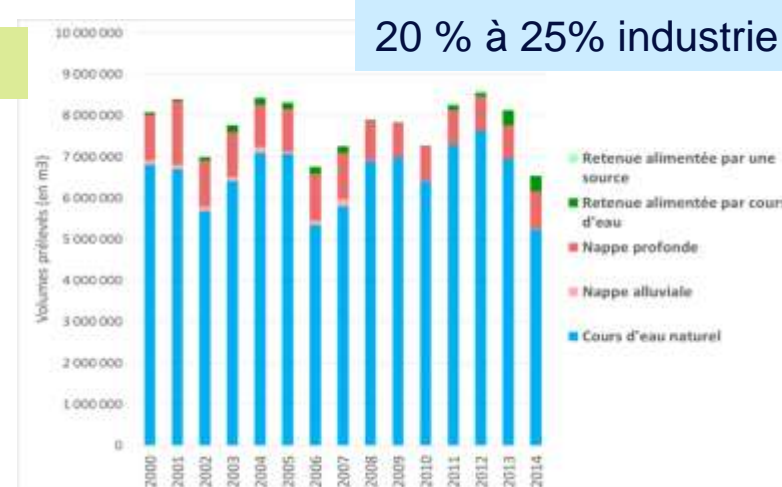
> 5% abreuvement



25 % à 35 % irrigation



20 % à 25% industrie



Bilan des prélèvements



Répartition des prélèvements par unité de gestion

- ❖ Sollicitation hétérogène des unités de gestion

- ❖ **En termes de volumes**, les sous bassins majoritairement concernés sont:
 - La Sarthe amont

 - La Sarthe médian

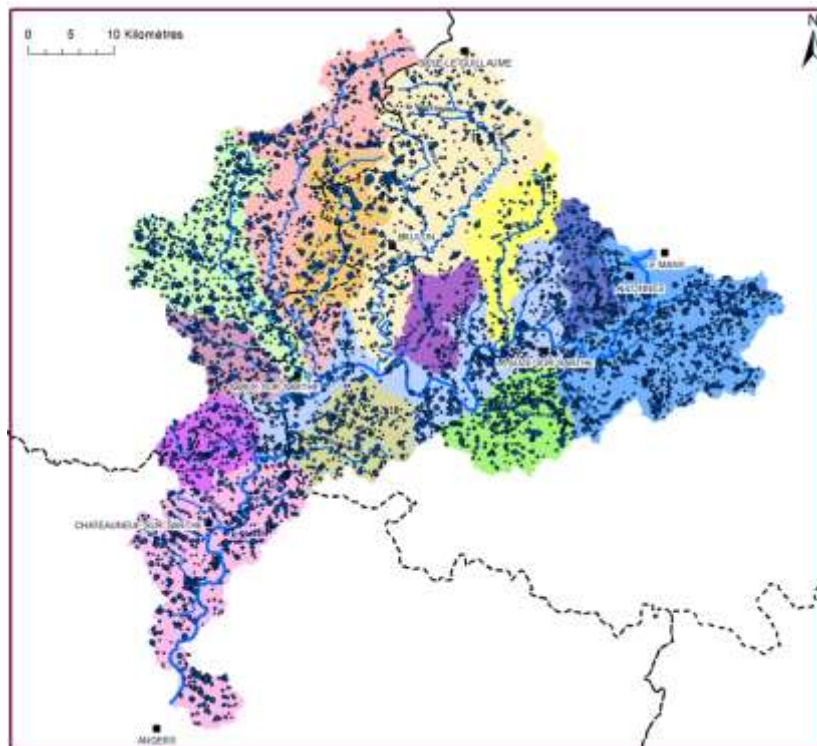
 - Et la Vègre

- ❖ **En termes de prélèvements spécifiques**, le sous bassin Deux Fonds apparait également fortement sollicité par les usages de l'eau

Cas particulier des plans d'eau

Création d'une base de données sur les plans d'eau :

- ❖ Données DREAL (Prélocalisation des zones humides) et DDT
- ❖ 6681 plans d'eau recensés : surface totale = 15.24 km²
- ❖ Forte densité de plans d'eau : 2.5 plans d'eau au km² et 0.56% du territoire
- ❖ Entre 3 et 8 millions de m³ de pertes annuelles par sur-évaporation des plans d'eau

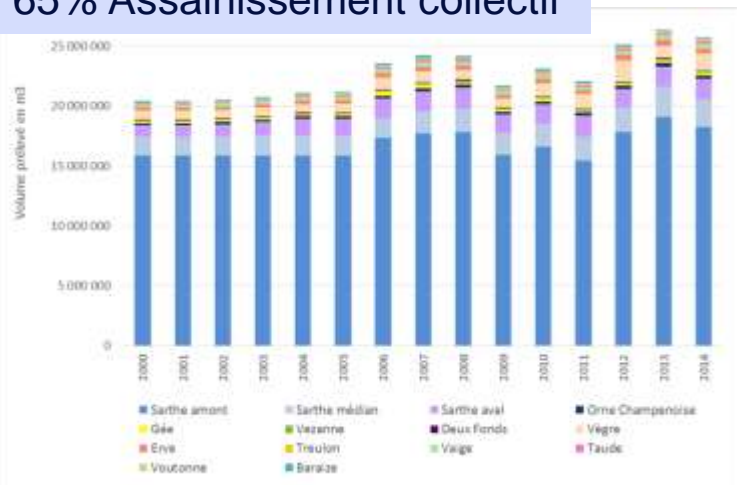


Bilan des rejets

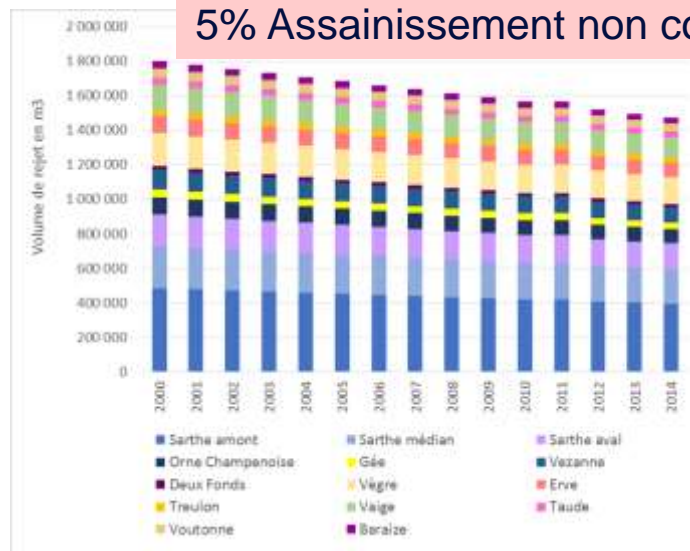
Volumes de rejets

❖ Rejets environ 38 millions de m³ par an tout usage confondu

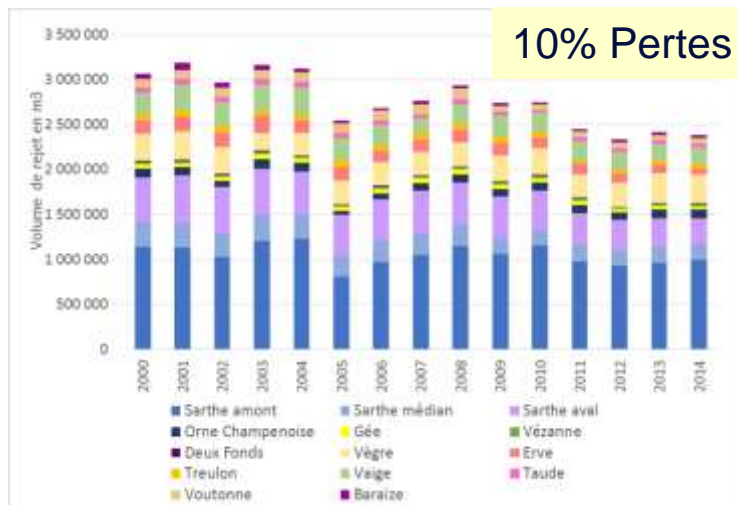
65% Assainissement collectif



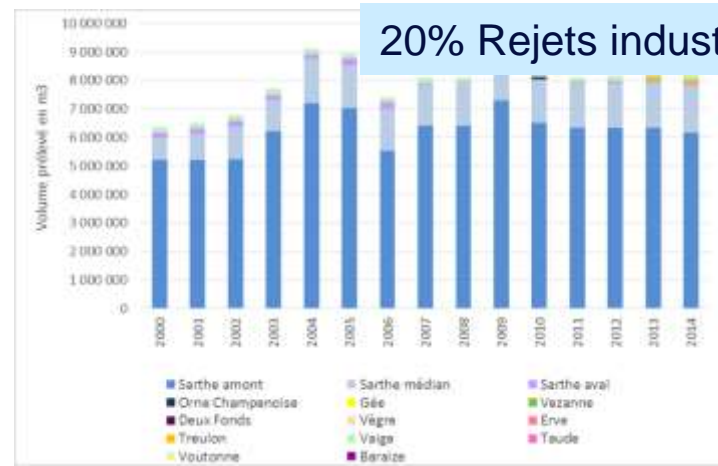
5% Assainissement non collectif



10% Pertes AEP



20% Rejets industriels



Bilan des rejets



Répartition des rejets par unité de gestion

- ❖ Rejets hétérogènes en fonction des unités de gestion
- ❖ En termes de volumes, les sous bassins majoritairement concernés sont:
 - La Sarthe amont
 - La Sarthe médian
 - La Sarthe aval
 - Et la Vègre
- ❖ Rejets d'assainissement collectif très importants principalement en raison des rejets des STEP du Mans à l'amont du BV

Reconstitution de l'hydrologie désinfluencée

Reconstitution de l'hydrologie « desinfluencée »

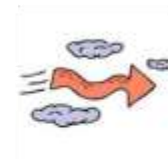
Pluie, ruissellement, infiltration



Fonctionnement naturel



Evapotranspiration



Milieu naturel
aquatique :
Nappe et rivière



Forçage anthropique



Rejets STEP, industries,
pertes de réseaux

Eau potable, industrie,
agriculture, plans d'eau

Construction du modèle de reconstitution des débits

- ❖ Outil dédié à la gestion de la ressource en eau
- ❖ Représentation mathématique du bassin versant
- ❖ Intègre le réseau hydrographique, les SS BV, les usagers de l'eau...
- ❖ Modèle permettant de représenter prélèvements en ESU et ESO



Principe de modélisation

Création modèle numérique : Intégration
contexte climatique + prélèvements + rejets
(2000-2014)

Calage du modèle numérique en hydrologie
influencée

Simulation, avec le même modèle SANS
PRELEVEMENTS & SANS REJETS

Série temporelle de débits naturels
(déinfluencée)

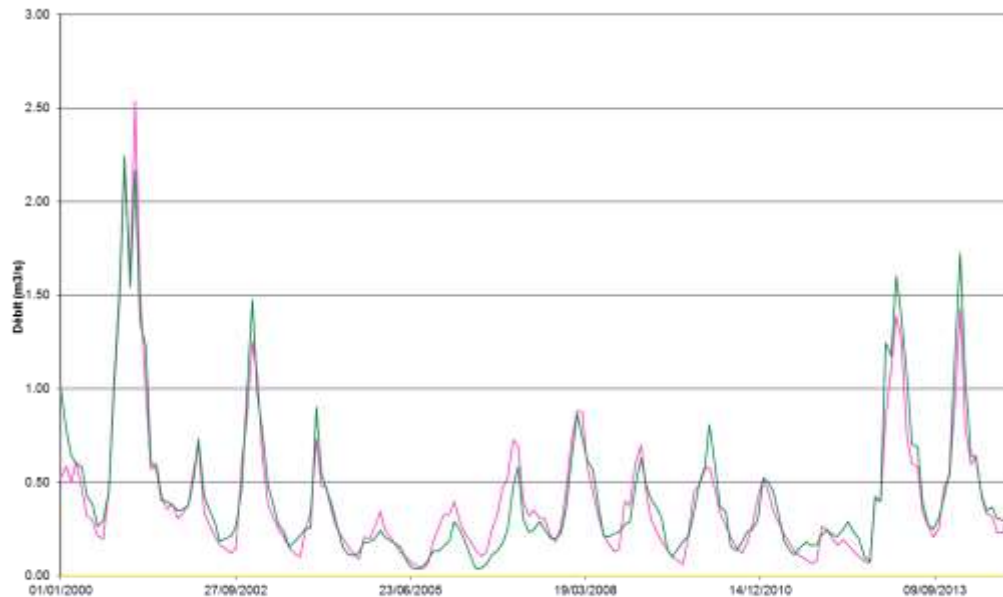
Définition des valeurs caractéristiques guides

Paramètres de calage:

- ❖ Reproduction de la forme des chroniques mensuelles de débit → critère de Nash
- ❖ Reproduction du module et du QMNA5
- ❖ Reproduction du comportement des aquifères souterrains

Reconstitution de l'hydrologie influencée

Calage du modèle en eau superficielle



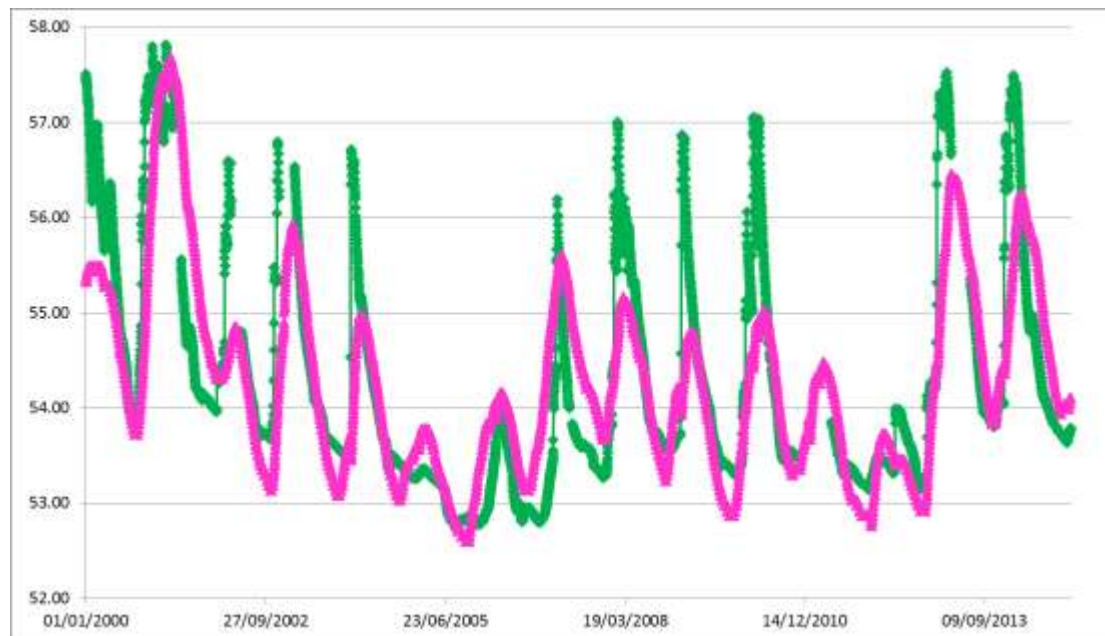
Nash : 92%

Deux Fonds à Avoise	QMNA5	Module
Débits simulés (m ³ /s)	0.076	0.427
Débits mesurés (m ³ /s)	0.081	0.428
Différence (m ³ /s)	-0.006	-0.002

Reconstitution de l'hydrologie influencée

Calage du modèle en eau souterraine

- ❖ Modélisation : reproduction simplifiée des aquifères souterrains
- ❖ Objectifs de calage = reproduire les tendances d'évolution des niveaux d'eau et du battement de nappe



Reconstitution de l'hydrologie influencée



Résultats du calage

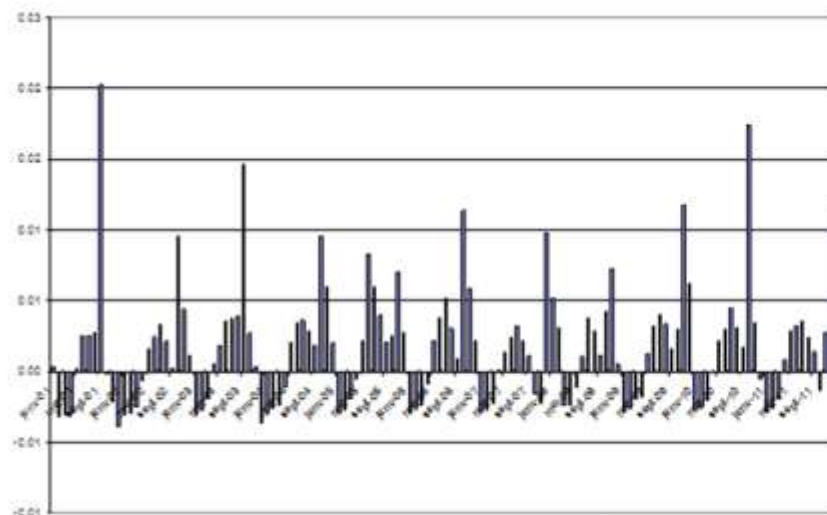
- ❖ Bonne représentation du régime influencé
- ❖ Débits simulés proches des débits observés
- ❖ Bonne reproduction du comportement des aquifères souterrains compte tenu de la modélisation simplifiée

- ❖ Des difficultés de calage sur certains sous bassins en raison des comportements spécifiques :
 - L'Orne Champenoise
 - La Gée
 - La Taude

Reconstitution de l'hydrologie désinfluencée

Quantification du potentiel naturel du bassin versant

○ Exemple de rendus



Verzée	QMNA5	Module
Débits influencés (m3/s)	0.002	2.249
Débits désinfluencés (m3/s)	0.103	2.347
Différence (m3/s)	0.102	0.098

Introduction à la détermination des débits objectifs et des objectifs de niveau de nappe

Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Objectifs

- Détermination des volumes prélevables et des débits / piézométries d'objectifs
 - Sur l'ensemble du cycle hydrologique
 - Pour chaque sous unité de gestion
- Identification des secteurs déficitaires / excédentaires

Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Détermination des volumes prélevables

- Définition : *Volume permettant de satisfaire les usages de l'eau 8 années sur 10 sans avoir recours aux dispositifs de gestion de crise*

- Trois approches différentes selon les périodes de l'année :
 - Période de basses eaux : juin à octobre
 - Période de hautes eaux : novembre à mars
 - Période intermédiaire : avril et mai

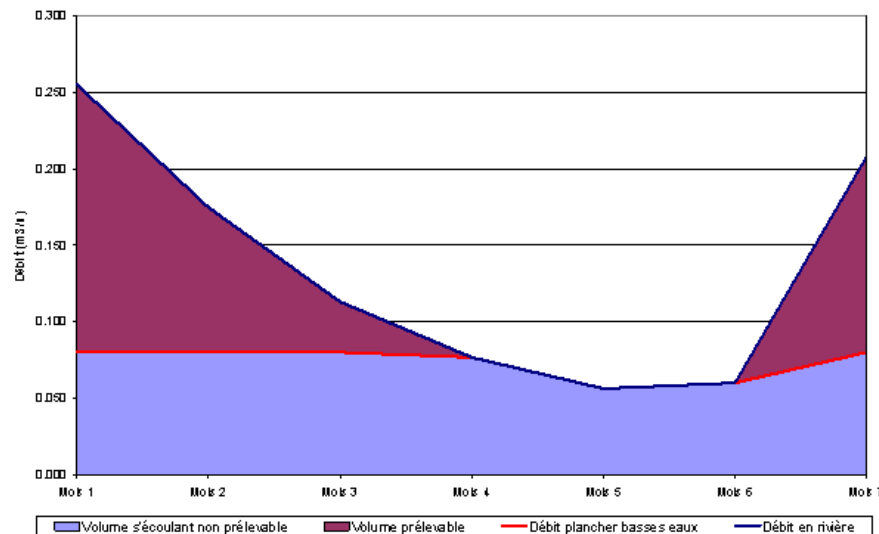


➔ Pourquoi des approches différentes? Parce que les besoins des milieux diffèrent sur l'année

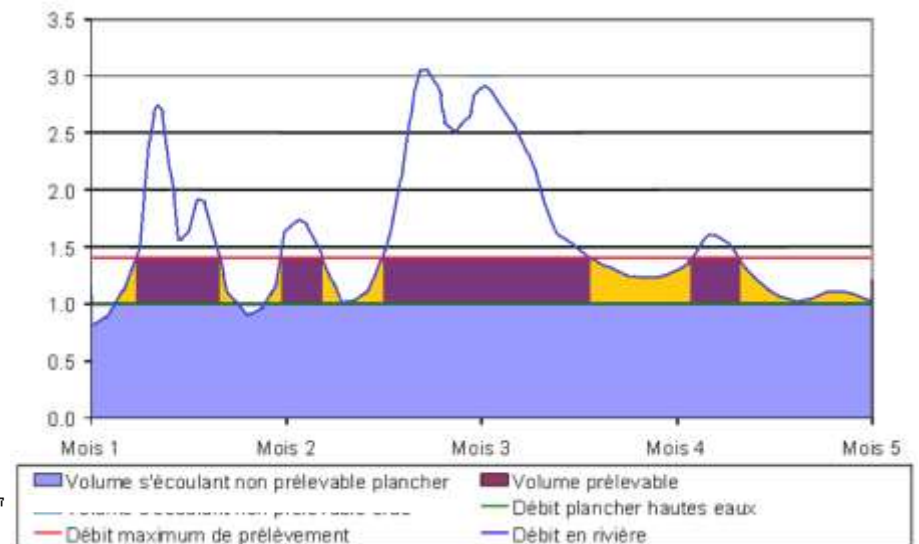
Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Détermination des volumes prélevables

○ En période estivale



○ En période hivernale



Phases 3 & 4 : Débits / Niveaux / Volumes prélevables

Détermination des volumes prélevables

- Et la période intermédiaire?
- Par défaut → Aucun nouveau prélèvement autorisé
- A discuter en cours d'étude – Approche retenue à valider par le groupe de travail

Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Détermination des volumes prélevables

- Comparaison des volumes prélevables VS volumes prélevés
 - identification des secteurs bénéficiaires/déficitaires
- Répartition des volumes prélevables par type de ressource et par usage

Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Détermination des débits objectifs

- Définition : *Débit qui permet d'assurer, en moyenne 8 années sur 10, les besoins du milieu et les usages de l'eau à l'aval*

- Analyse critique des valeurs existantes
 - Points nodaux du SDAGE (Sr1)
 - Points de référence sécheresse départementaux

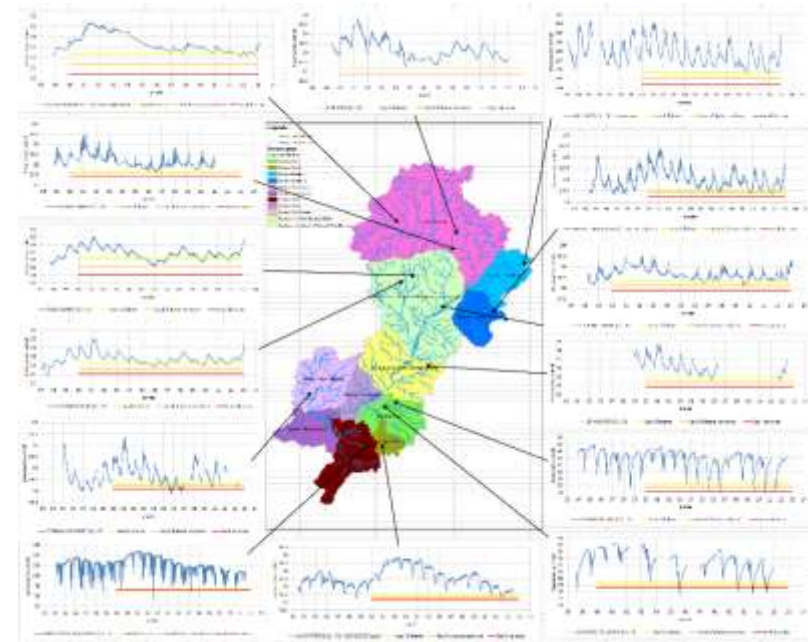
- Valorisation du protocole ESTIMHAB

- Sollicitation de l'ONEMA, fédération de pêche, AAPPMA...

Phases 3 & 4 : Débits / niveaux / Volumes prélevables

Détermination des piézométries d'objectifs

- Détermination des côtes suivantes:
 - PSA : Niveau piézométrique seuil d'alerte
 - PCR : Niveau piézométrique critique

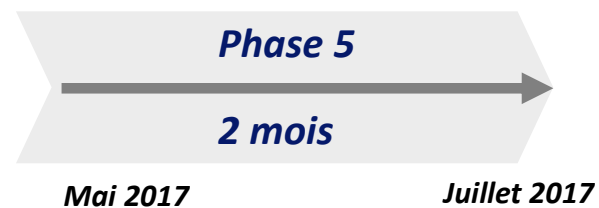
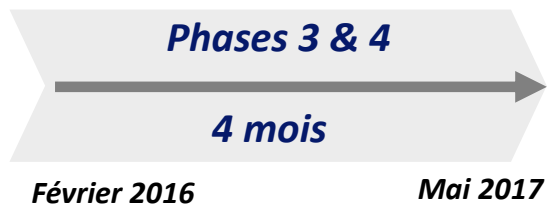
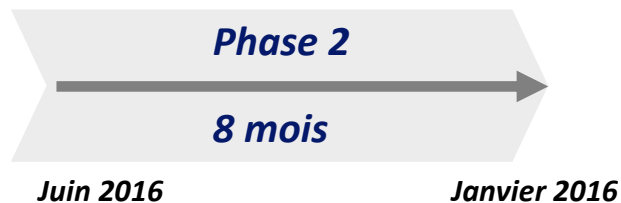
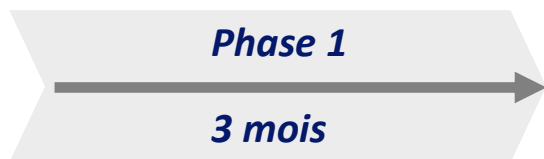


- Corrélation simplifiée en période de basses eaux avec les débits objectifs définis précédemment

Prochaines étapes et suite de l'étude

Déroulement de la mission

Lancement de l'étude



**Merci pour
votre attention**