




## Elaboration du PTGE sur le bassin versant de L'OUDON

**Groupe de travail PTGE : 2**

Volet Diagnostic :  
Actualisation de l'étude HMUC,  
Résultats de la collecte des données  
Et des méthodes associées



1

## SOMMAIRE

---

- 1 Données et méthodes volet M
- 2 Données et méthodes volet U
- 3 Données et méthodes volet H
- 4 Données et méthodes volet C
- 5 Déroulement des prochaines étapes de l'étude
- 6 Synthèse des avis et décisions

COMPAGNIE AMENAGEMENT CÔTEAUX DE GASCogne  [WWW.CACG.FR](http://WWW.CACG.FR)

2



3



4

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M**

### → Objectif :

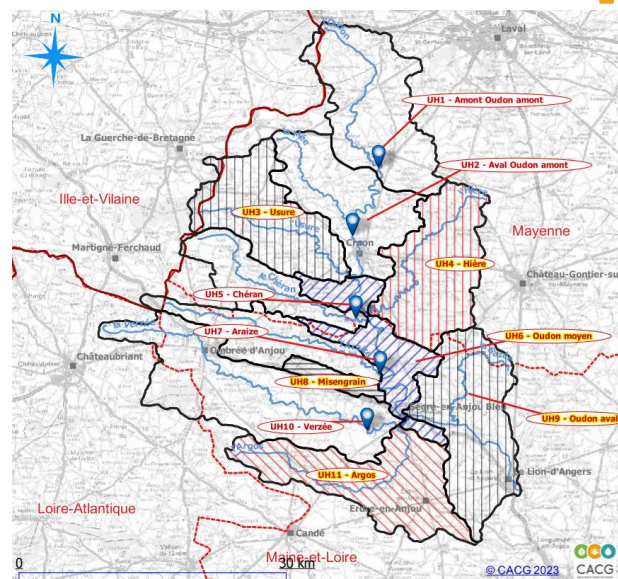
- Déterminer les seuils de débit minimum au pas de temps mensuel pour satisfaire les besoins écologiques des milieux associés aux masses d'eau superficielles de chaque sous bassin versant (11) de l'Oudon

### → Méthodes :

- **pour 5 unités de sous bassin versant :**  
Evaluation par le Débit Minimum Biologique méthode Estimhab (actualisation de l'étude EVP 2015)
- **pour 6 autres unités de sous bassin versant :**  
calage sur les valeurs de débit d'un sous bassin parmi les 5 évalués sur la base du DMB

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : RAPPEL ETUDE EVP 2015 - DMB**

### → Les 5 stations Estimhab de l'étude EVP 2015



## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : RAPPEL ETUDE EVP 2015 - DMB**

→ Débit plancher de hautes eaux : méthode RVA => 1.4 x module

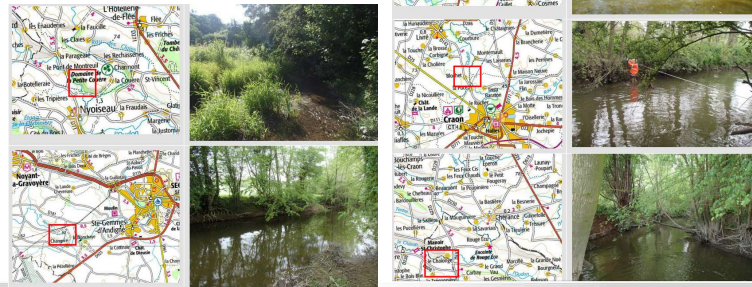
→ Débit minimum biologique basses eaux : méthode Estimhab

Critères de choix des sites :

Morphologie naturelle ou peu modifiée

Pente < 5%

Proximité de stations hydrométriques



COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

7

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : PROPOSITION ACTUALISATION MODELISATION ESTIMHAB**

Sur les 5 stations Estimhab : (données d'inventaires EVP 2015 disponibles)

Vérification applicabilité : *non prise en compte des courbes des guildes ; prise en compte des courbes des espèces loche franche et viron*

Mise à jour des débits désinfluencés pour caractériser les indicateurs d'hydrométrie (**QMNA5, 1/10 module**)

=> **nouvelles valeurs de DMB**  
à proposer après calcul du  
« désinfluencement »

Hydrologie et Usages  
données nécessaires

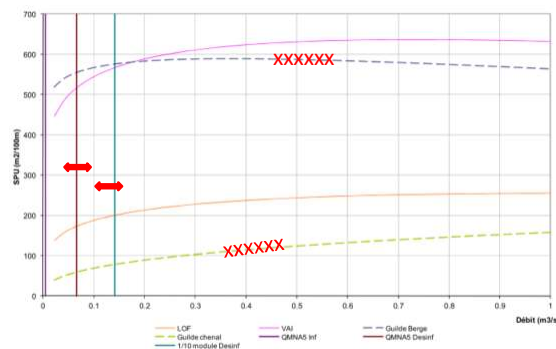


Figure 2-19 : Evolution de la SPI sur la Verzée

8

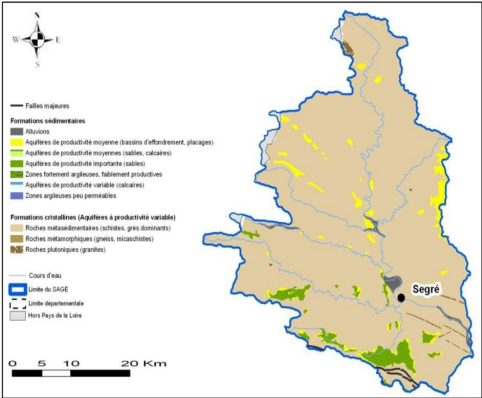
# 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : 6 UNITÉS DE SOUS-BASSINS** NON ÉVALUÉES EN ESTIMHAB

Pas d'extrapolation possible des DMB à un autre BV sans d'importantes investigations de terrain complémentaires (délai + 8 mois à minima et coût supplémentaire rédhibitoires)

- calage sur les valeurs de débit d'un sous bassin parmi les 5 évalués sur la base du DMB (≠ de méthode d'extrapolation EVP 2015)

## Contexte hydrogéologique :

- Dominance de roches cristallines métasédimentaires (schistes, grès dominants): aquifères à production variable
- Quelques bassins d'effondrement de productivité moyenne
- Au sud, quelques zones de sables (productivité importante)



COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCOGNE

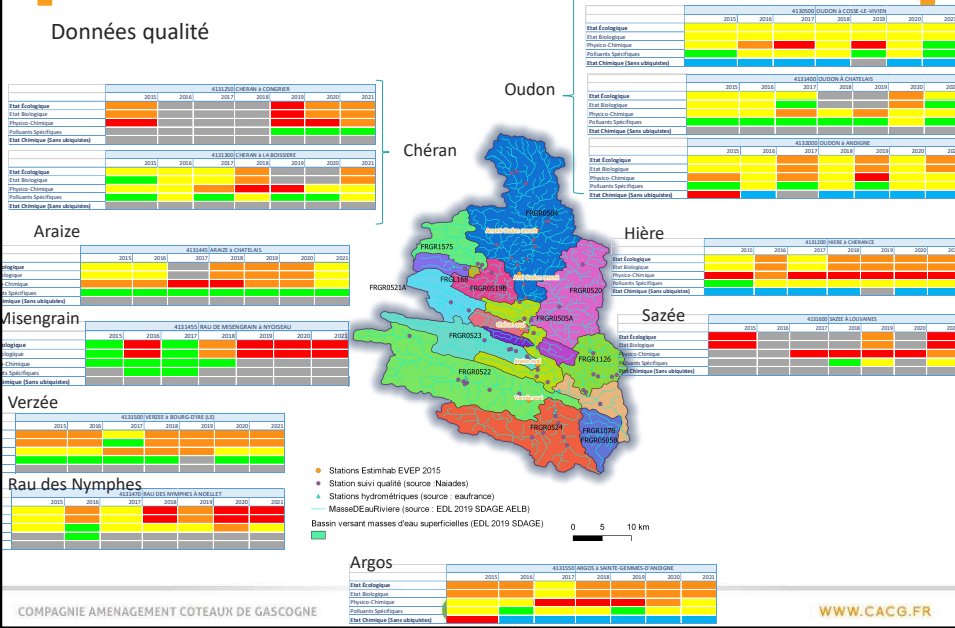


WWW.CACG.FR

9

# 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : DONNÉES QUALITÉ**

## Données qualité

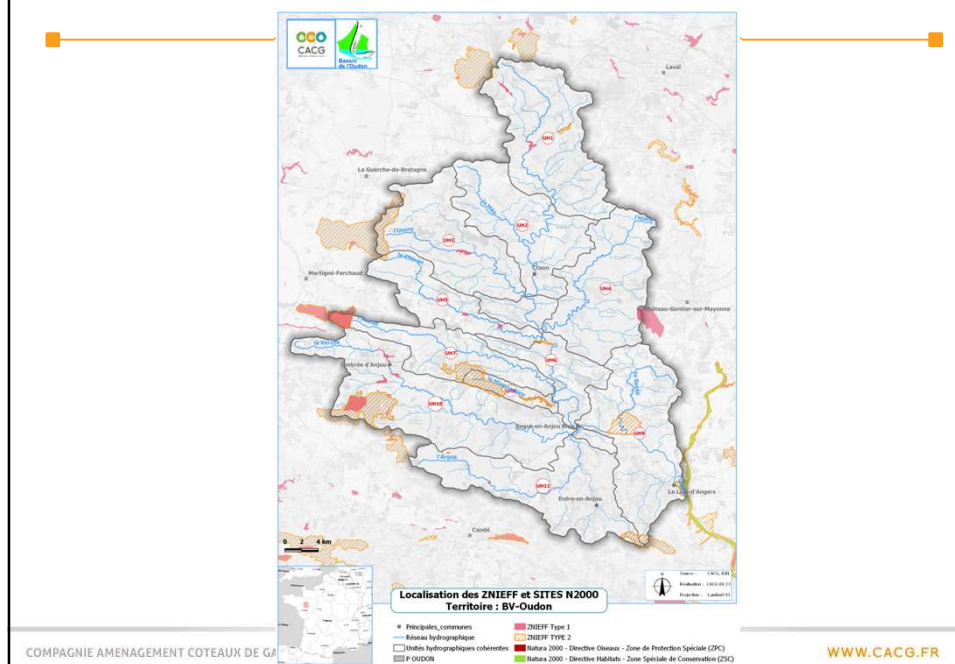


COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCOGNE

WWW.CACG.FR

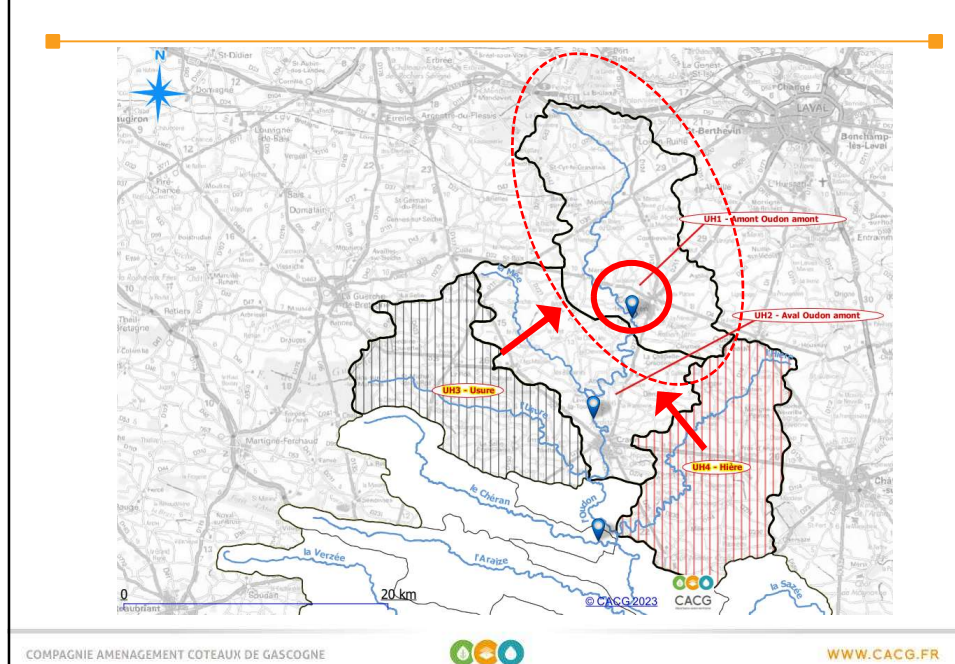
10

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : ZNIEFF, NATURA 2000**

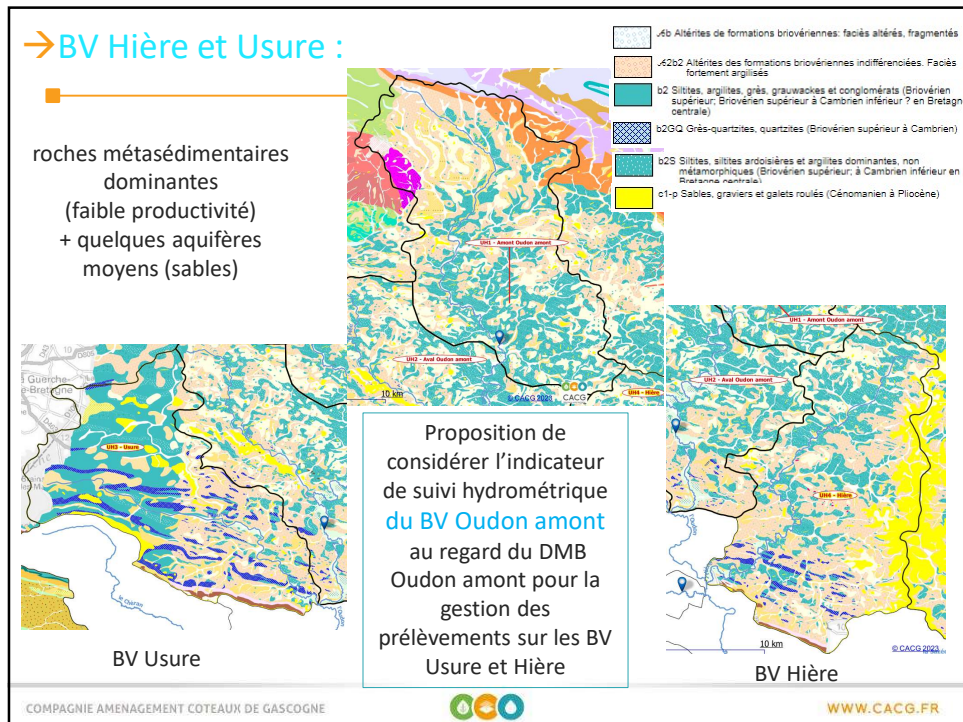


11

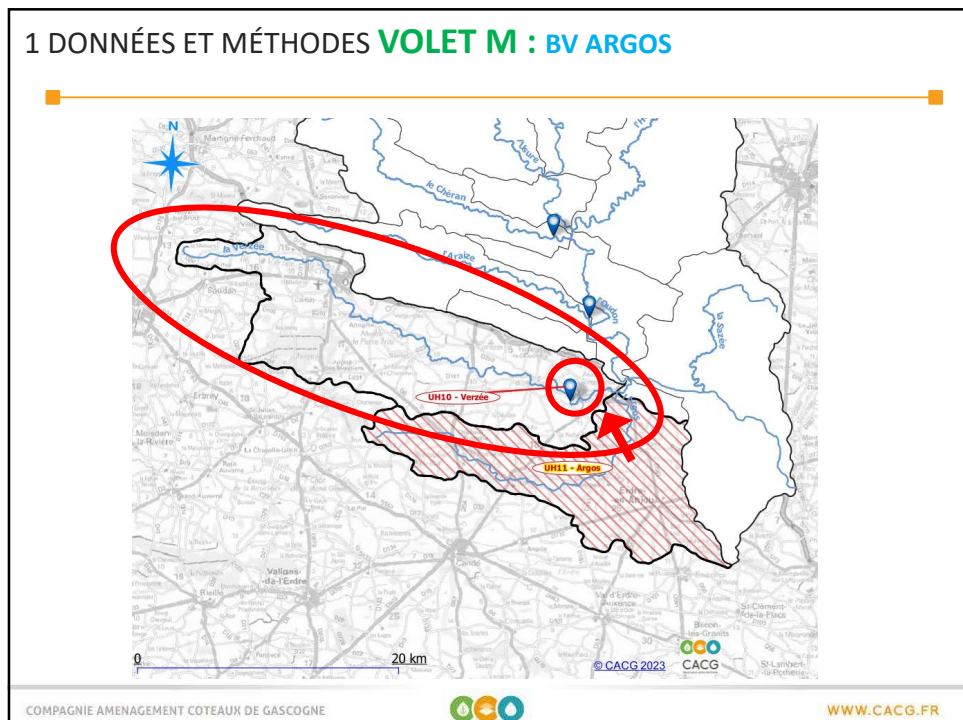
## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : BV HIÈRE ET USURE**



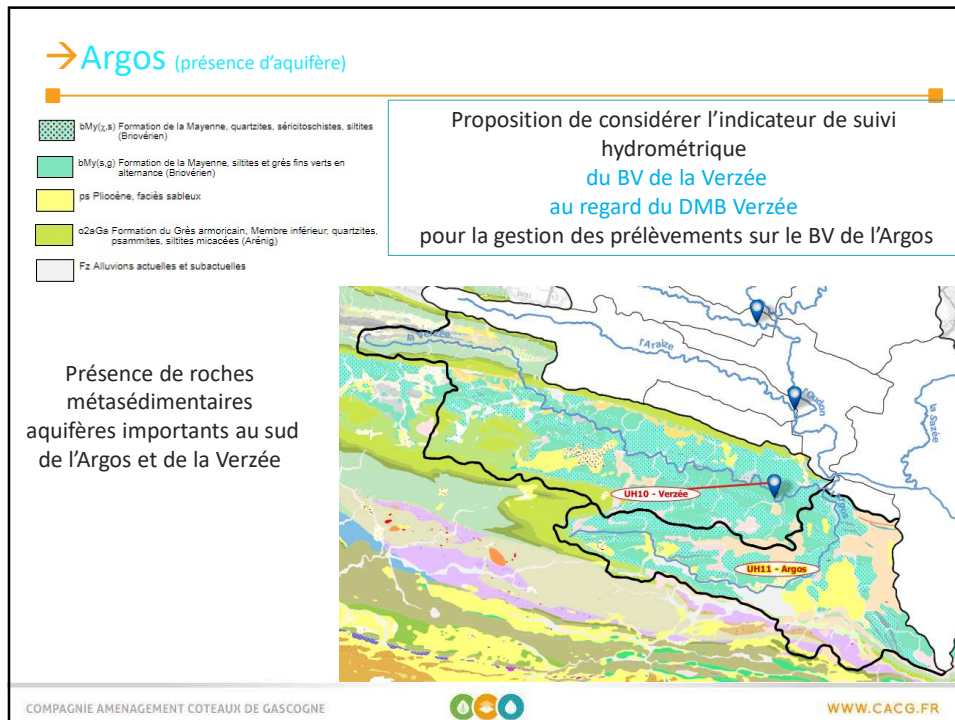
12



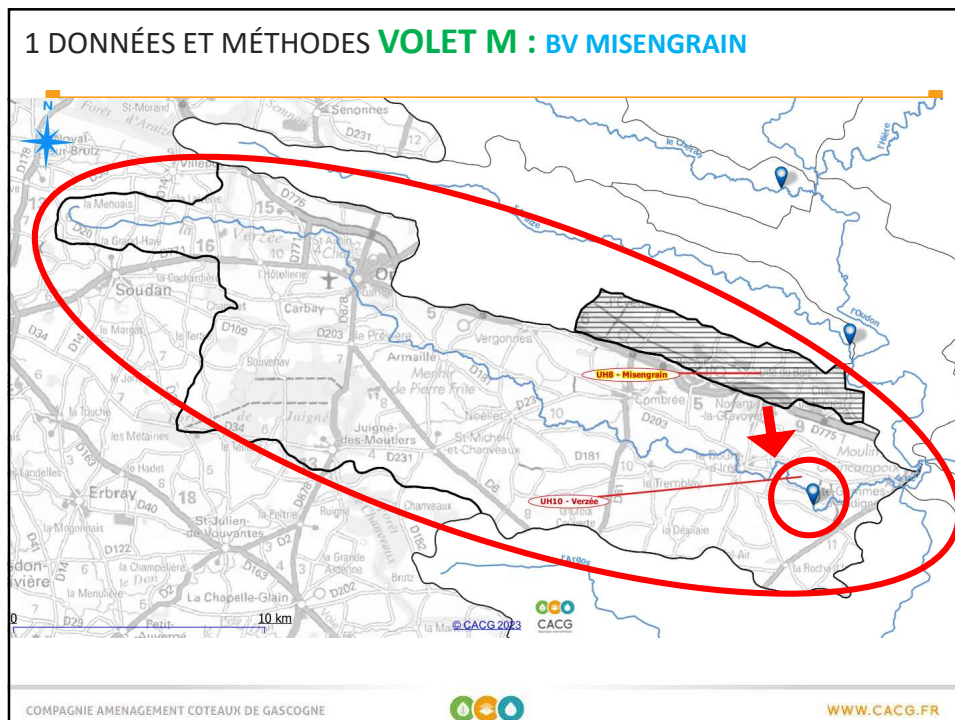
13



14



15



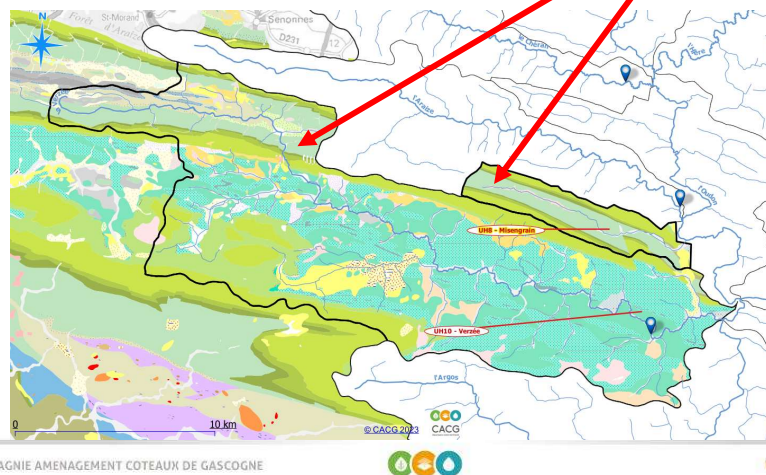
16

## → Misengrain:

Particularité du BV : anciennes ardoisières

Formation de Traveusot : forte spécificité .... Problématique eaux souterraines

La Verzée draine cette même formation dans sa partie amont



17

## → Misengrain:

2 ZNIEFF associées au Misengrain existent : « ruisseau de Misengrain et ses étangs »

Le vallon de Misengrain est caractérisé par une succession d'étangs liés entre eux par le ruisseau et des sous-bois marécageux et bordés de coteaux schisteux exposés ou de versants boisés.

Présente une grande diversité floristique avec notamment la présence de quatre espèces rares au niveau départemental dont trois ptéridophytes.

La richesse biologique du site est en partie liée à la grande diversité d'odonates, dont une espèce est protégée au niveau national et inscrite à l'annexe 2 de la directive habitats.

L'alternance de milieux secs et humides permet la présence de nombreux reptiles et amphibiens dont une espèce inscrite à l'annexe 2 de la directive habitats.

### Groupes d'espèces dans les formulaires standard de données de ces ZNIEFF :

amphibiens, odonates, mammifères, oiseaux, reptiles, angiospermes, ptéridophytes

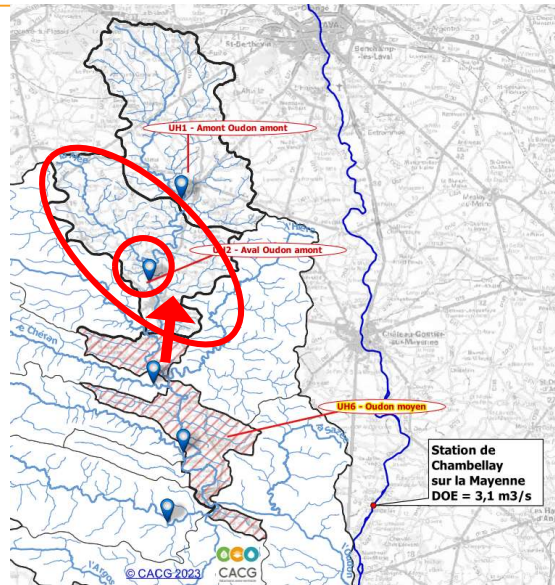
Aucun poisson n'est listé

Pas de méthode d'estimation de débit minimum à ce jour pour ces autres groupes

Proposition de considérer l'indicateur de suivi hydrométrique du  
BV de la Verzée au regard du DMB Verzée  
pour la gestion des prélèvements sur le BV du Misengrain

18

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : BV OUDON MOYEN**



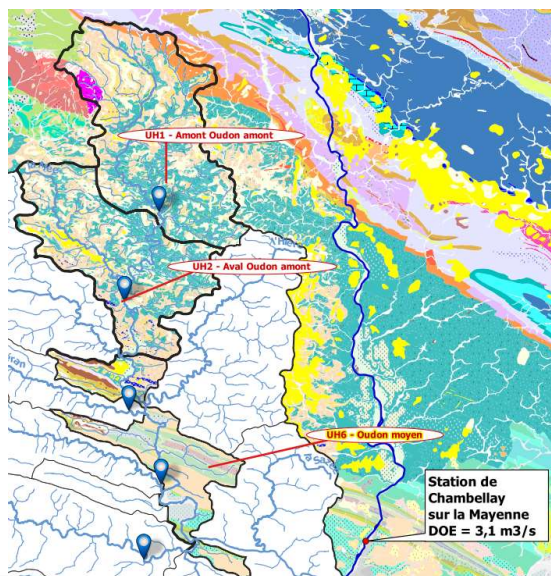
COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

19

### → Oudon moyen : indic. aval Oudon amont



COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



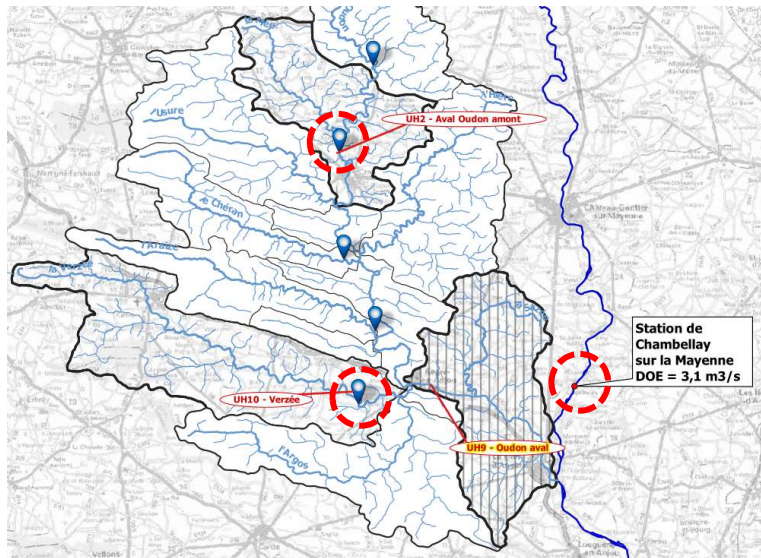
WWW.CACG.FR

**Oudon moyen**  
géologie proche d'Oudon amont

Proposition de considérer  
l'indicateur de suivi  
hydrométrique  
de l'Oudon aval amont  
près de Craon  
au regard du DMB  
pour la gestion des  
prélèvements  
sur l'UH Oudon moyen

20

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : BV OUDON AVAL**



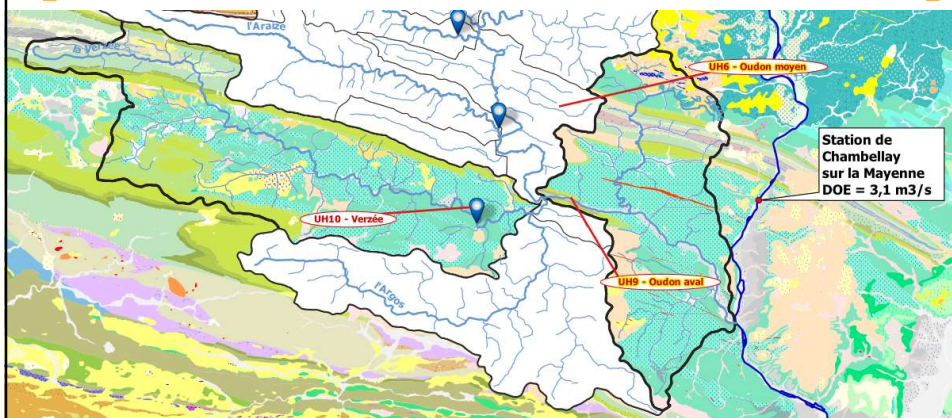
COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

21

### → Oudon aval : indicateur Verzée ( vs aval Oudon amont ? )



Oudon aval : géologie proche de la Verzée

Proposition de considérer l'indicateur de suivi hydrométrique  
de la Verzée au regard du DMB (alternative à aval Oudon amont ?)  
pour la gestion des prélèvements sur l'UH de l'Oudon aval

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

22

## 1 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET M : BV OUDON AVAL**

### **Information SAGE Mayenne**

#### **Une difficile définition des débits minimum biologiques**

Le débit minimal biologique (DMB) se définit comme « le débit minimal garantissant en permanence la vie, la circulation et la reproduction des espèces qui peuplent les eaux ». La définition de ces débits doit être réalisée dans le cadre des SAGE.

Une étude visant à proposer des valeurs de débit minimum biologique a été menée en 2001<sup>[5]</sup> au niveau des deux points nodaux :

- pour le point amont situé à SAINT-FRAIMBAULT-DE-PRIÈRES, la méthode des micro-habitats qui détermine l'influence de la profondeur, de la vitesse et du substrat sur les habitats a été utilisée tout en étant adaptée aux conditions du site. Une valeur de débit de 2,1 m<sup>3</sup>/s a été proposée :
- pour le point aval situé à CHAMBELLAY, cette méthode des micro-habitats n'a pas été exploitable. En effet, l'aménagement de la Mayenne sur sa partie navigable a fortement dégradé les habitats. L'étude s'est basée sur l'établissement d'une corrélation entre la qualité et le débit. La valeur proposée, définie comme débit à risque biologique, est de 6,25 m<sup>3</sup>/s (le QMNA<sub>5</sub> est de 3 m<sup>3</sup>/s).

Les orientations du SAGE parmi lesquelles l'amélioration de la qualité des eaux et de la continuité biologique par une adaptation des ouvrages, devraient permettre d'améliorer les conditions de vie, de circulation et de reproduction des espèces piscicoles et de définir à terme, des valeurs de débits biologiques, sur la base de méthodologies validées.

[5] : voir liste des études et ouvrages de référence page 58

## 2 Usages



Source : AGRI49

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U**

### → Objectif :

- Chronique historique (2000 -> *au plus récent disponible*)  
(données EVP 2015 2000 -> 2011)  
caractériser les **prélèvements** (pas de temps mensuel) par usage :  
**Plans d'Eau (réunion complémentaire programmée), AEP, Agriculture, Industrie, autres ....**  
et les **rejets**
- Unité d'agrégation : chacune des 11 UH sous bassin versant

### → Méthodes :

- Collecte des données brutes disponibles
- Formules de calculs pour les données manquantes (proxy) :  
formule adaptée selon le type d'usage

COMPAGNIE AMÉNAGEMENT CÔTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

25

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### → Bases de données disponibles :

- **Prélèvements**
  - > **BNPE** : chronique volumes prélevés par usage eau sup / sout 2010 – 2020
  - > **AELB** : chronique volumes prélevés par usage eau sup / sout 2010 -2018 (49)
  - > **DDT 53 et 49** => pas de chronique des volumes prélevés. Volumes autorisés
- **Irrigation**
  - > **RGA 2020** échelles masse d'eau DCE et commune: superficies irriguées
- **Abreuvement**
  - > **RGA 2020** effectifs cheptels
  - > **BDNI** effectifs cheptels (*fournis par CRAPL*)
  - > Consommations unitaires des animaux abreuvement et nettoyage(L/jour): référentiels Bretagne, Mayenne, et CRAPL
  - > **BDD des préleveurs abreuvement (données enquête CRAPL)=> non disponible ?**

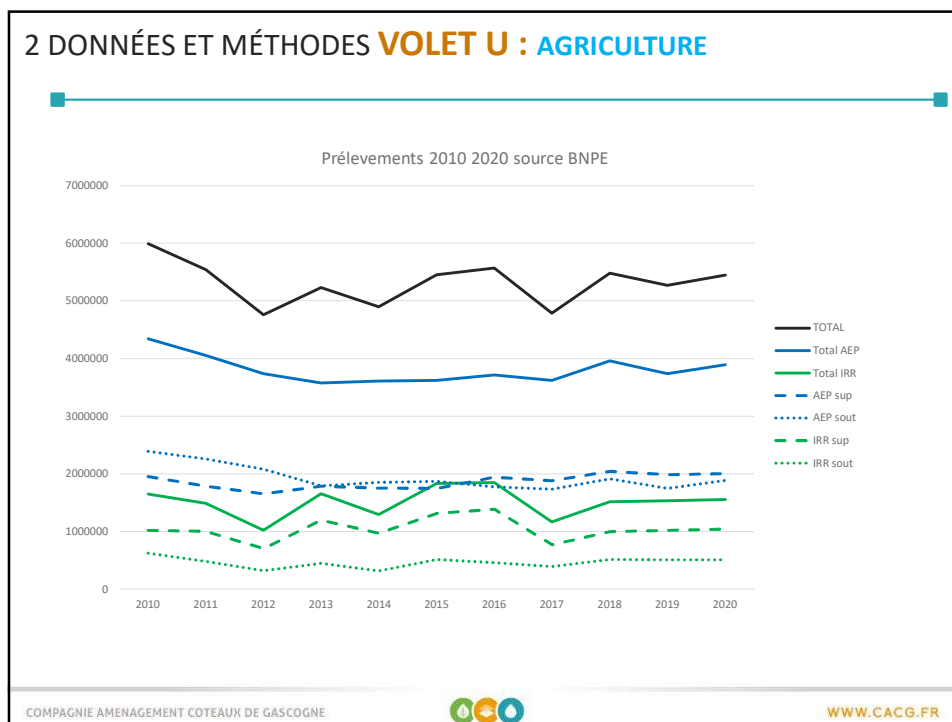
COMPAGNIE AMÉNAGEMENT CÔTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

26

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**



27

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### Irrigation (1/3)

Volumes prélevés connus au pas de temps annuel (BNPE) => Besoin de ventiler au pas de temps mensuel

#### Méthode

- Caractériser les principales cultures irriguées par UH et leurs surfaces respectives
- Construire des courbes de besoin en eau de ces cultures au pas de temps mensuel
- Construire, par UH, une courbe composite qui est la résultante des courbes de besoin par culture et de la superficie de chaque culture irriguée
- Ventiler le volume irrigation annuel (BNPE ou AELB) selon cette courbe composite (affectation %age du total par mois de la période d'irrigation).

#### Données utilisées

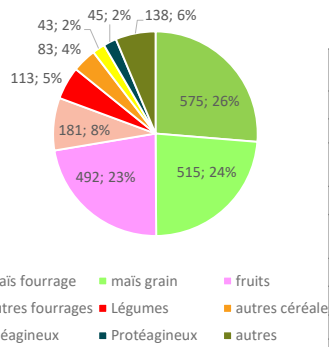
- Superficies irriguées: **RGA 2020**
- Courbes de consommation: bilans hydriques (dates de semis et de récolte, RU), biblio, bulletins irrigation

28

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### Irrigation (2/3)

Echelle BV Oudon (source RGA 2020 - hectares)



Echelle des UG: Passage de l'échelle masse d'eau à l'échelle UG au moyen de ratios surfaciques basés sur la SAU

|                  | Amont Oudon Amont | Aval Oudon Amont | Usure | Hiere | Chéran | Aralze | Verze | Oudon moyen | Misen grain | Argos | Oudon aval | TOTAL |
|------------------|-------------------|------------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------------|-------------|-------|------------|-------|
| Maïs fourrage    | 36                | 29               | 15    | 64    | 40     | 34     | 88    | 39          | 7           | 109   | 114        | 575   |
| Maïs grain       | 38                | 31               | 30    | 61    | 1      | 48     | 100   | 18          | 4           | 93    | 91         | 515   |
| Fruits           | 22                | 18               | 41    | 28    | 5      | 1      | 31    | 19          | 3           | 121   | 205        | 492   |
| Autres fourrages | 7                 | 6                | 7     | 29    | 1      | 25     | 54    | 16          | 3           | 9     | 25         | 181   |
| Légumes          | 9                 | 7                | 5     | 24    | 3      | 2      | 12    | 9           | 2           | 22    | 19         | 113   |
| Autres céréales  | 1                 | 1                | 0     | 40    | 0      | 3      | 5     | 1           | 0           | 13    | 19         | 83    |
| Oléagineux       | 0                 | 0                | 0     | 0     | 0      | 0      | 6     | 5           | 1           | 20    | 11         | 43    |
| Protéagineux     | 3                 | 3                | 1     | 12    | 0      | 3      | 8     | 3           | 1           | 7     | 4          | 45    |
| Autres           | 24                | 19               | 2     | 1     | 1      | 7      | 17    | 5           | 1           | 33    | 7          | 118   |
| TOTAL            | 141               | 113              | 100   | 260   | 52     | 124    | 322   | 115         | 22          | 426   | 494        | 2 167 |

Travail sur: maïs grain, maïs semence, arboriculture, mix autres cultures => **Travail en cours**

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



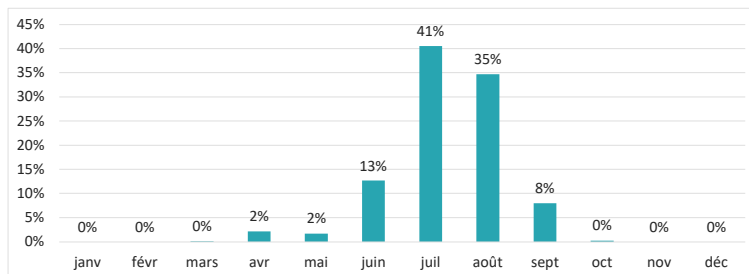
WWW.CACG.FR

29

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### Irrigation (3/3) – exemple de courbe besoin des cultures

Grandes cultures avec prédominance maïs en pays de la Loire



COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

30

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### Abreuvement (1/X)

Volumes inconnus de la BNPE => à reconstituer (hors ZRE: prélèvements jusqu'à 10 000 m3 non déclarés agence de l'eau)

#### Méthode

Travail au pas de temps mensuel

Multiplication des effectifs par les consommations unitaires

Coefficient de pondération fonction de la température

#### Données utilisées

- Effectifs ruminants : extraction de la BDNI (fourni CRAPL)
- Effectifs autres animaux: RGA 2020
- Données de consommation unitaire: référentiel CRAPL
- Coefficients de pondération: groupe de travail Bretagne

31

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

### Abreuvement (2/3)

Effectifs et consommations unitaires source BDNI. Rapporté à l'échelle des UG par ratio surfacique

|                                | brebis<br>lait | agnea<br>u ovin<br>viande | agnea<br>u ovin<br>lait | agnea<br>u engrais<br>semen<br>t | brebis<br>viande | chevre<br>lait | chevre<br>au | chevre<br>viande |     | chevre<br>au engrais<br>semen<br>t | BL < 1<br>an | BL 1-2<br>ans | BL > 2<br>ans  | BV < 1<br>ans | BV 1-2<br>ans | BV > 2<br>ans |
|--------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|----------------------------------|------------------|----------------|--------------|------------------|-----|------------------------------------|--------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| abreuvement<br>(l/jour)        | 10             | 2                         | 2                       | 2                                | 8                | 12             | 4            | 12               | 4   | 4                                  | 21           | 37            | 102            | 15            | 35            | 60            |
| lavage (+<br>transfo) (l/jour) |                |                           |                         |                                  |                  | 2              |              |                  |     |                                    |              |               | 16             |               |               |               |
| total (l/jour)                 | 10             | 2                         | 2                       | 2                                | 8                | 14             | 4            | 12               | 4   | 4                                  | 21           | 37            | 118,27<br>3973 | 15            | 35            | 60            |
| TOTAL BV                       | 91             | 5 525                     | 110                     | 580                              | 5 415            | 8 631          | 8 945        | 545              | 578 | 644                                | 27 720       | 25 564        | 47 491         | 19 772        | 19 132        | 17 756        |

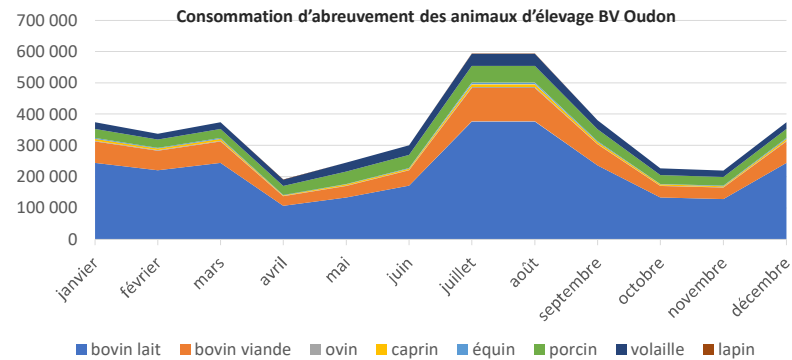
#### Pondération des consommations mensuelles

| Mois            | janvier | février | mars | avril | mai  | juin | juillet | août | septembre | octobre | novembre | décembre |
|-----------------|---------|---------|------|-------|------|------|---------|------|-----------|---------|----------|----------|
| coeff ruminants | 110%    | 110%    | 110% | 50%   | 60%  | 80%  | 170%    | 170% | 110%      | 60%     | 60%      | 110%     |
| coeff monoG     | 80%     | 80%     | 80%  | 80%   | 110% | 120% | 150%    | 150% | 110%      | 80%     | 80%      | 80%      |

32

2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AGRICULTURE**

**Abreuvement (3/3)**



**Répartition AEP / milieu => en cours**

- Enseignements de l'enquête CRAPL => non disponible
- Estimations des syndicats d'eau
- Hypothèses: vaches allaitantes, ovins caprins: 100% milieu / vaches laitières 80% milieu 20% AEP / autres: 20% milieu 80%AEP



33

2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AEP, INDUSTRIE**



**→ Réorganisation récente**

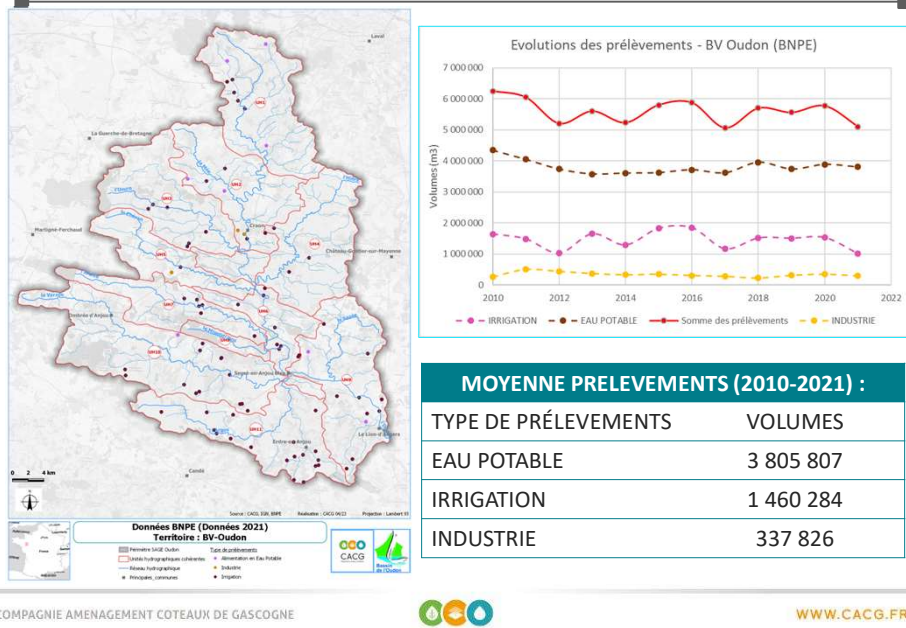
- Données incomplètes (Demande initiale : 2010 – 2021)

| Organismes contactés       | Nature des Principales Données Collectées                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Atlantic'eau               | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune                                                                                          |
| Laval Agglomération        | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune<br>- Volumes prélevés des captages<br>- Localisation des captages & Points de rejet STEP |
| Syndicat Eau de l'Anjou    | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune<br>- Volumes prélevés et produits des captages<br>- Localisation des captages            |
| Eau des Portes de Bretagne | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune<br>- Volumes prélevés et produits des captages                                           |
| CC Pays de Craon           | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune<br>- Volumes prélevés et produits des captages                                           |
| Syndicat Forêt Theil       | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune                                                                                          |
| CC Château Gontier         | - Volumes Conso – Nombre Abo : Par Commune<br>- Volumes prélevés et produits des captages                                           |
| Département de la Mayenne  | - Volumes prélevés et produits des captages                                                                                         |



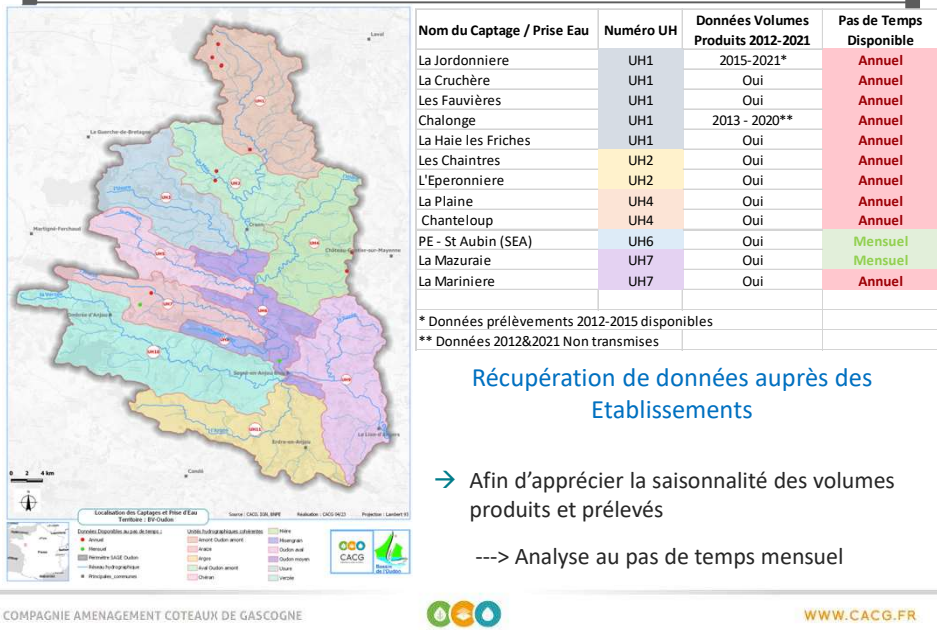
34

2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : PRÉLÈVEMENTS BNPE**



35

2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AEP, INDUSTRIE**



36

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : AEP, INDUSTRIE**

### Méthodes pour la répartition au pas de temps mensuel :

- Plusieurs options pour transformer les données annuelles récupérées en données mensuelles
- 1<sup>ère</sup> : Calculer un coefficient de répartition mensuel à partir des données du captage de la Mazuraie et de la PE de St Aubin pour les chroniques de 2012 à 2021. Puis appliquer ce coefficient aux captages AEP pour lesquels seul le volume annuel est disponible.
- 2<sup>nd</sup> : De la même façon, dans l'étude SAFEGE, un coefficient de répartition mensuel avait également été calculé à partir de données (mensuels et journalières) de plusieurs captages, sur les chroniques de 2000 à 2011 et appliqué aux captages AEP pour lesquels seul le volume annuel était disponible. On réutiliserai donc ce coefficient

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : ANALYSE DES CONSOMMATIONS**

### → Réorganisations récentes, villes fusionnées

- (Demande initiale : 2006 - 2021)

Récupération de la donnée : Nombre d'abonnés par commune (2006 – 2021)

Données récupérées : 54%

Données à reconstituer : 46 %

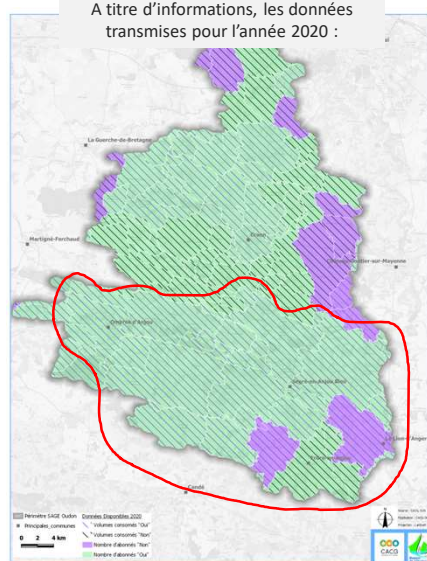
Récupération de la donnée : Volumes consommés par commune (2006 – 2021)

Données récupérées : 40%

Données à reconstituer : 60 %

 Données 2006 – 2021 quasiment complètes

A titre d'informations, les données transmises pour l'année 2020 :



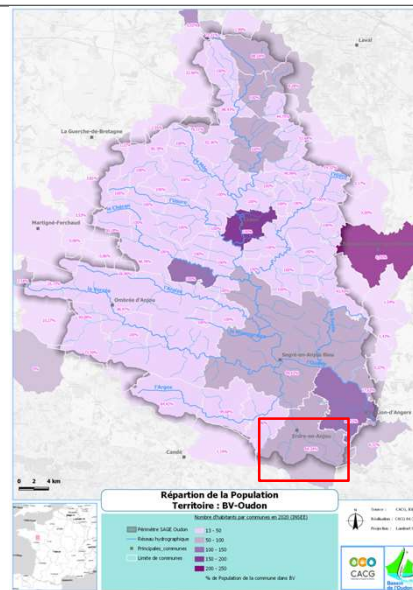
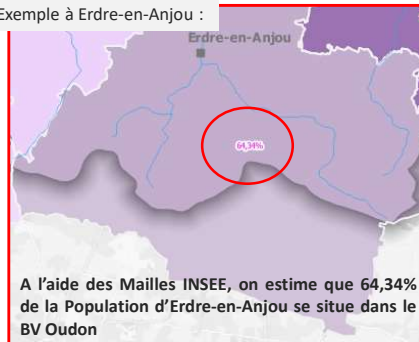
## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : ANALYSE DES CONSOMMATIONS**

39

### → Utilisation de données INSEE pour reconstituer données manquantes :

- Récupération : Évolution de la population entre 2006 et 2020 (*Année 2021 non disponible*)
- Ajustement de la population dans le BV avec les Mailles INSEE (2019) 200x200 m

Exemple à Erdre-en-Anjou :



COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

39

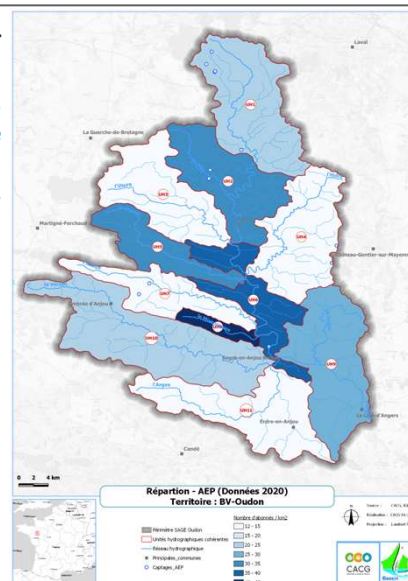
## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : ANALYSE DES CONSOMMATIONS**

### → Utilisation de données INSEE pour reconstituer données manquantes :

- Calcul pour chaque commune d'un coefficient de relation entre le nombre d'habitants et : le nombre d'abonnés, et le volumes consommés
- Application de ce coefficient sur les années (de 2006 à 2020) où seuls les données de population (INSEE) étaient disponibles

Ainsi on a pu reconstituer les données de 2006 à 2020 par communes :

- Nombre d'abonnés
- Volumes consommés



COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne

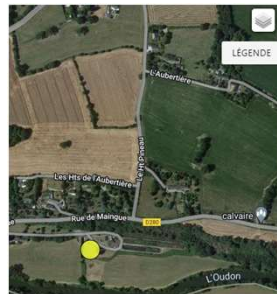


WWW.CACG.FR

40



## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : REJETS**



### Données Clés 2021

#### Station de SEGRE

Charge maximale en entrée :

**8 525 EH**

Capacité nominale : 14 000 EH

Débit arrivant à la station

Valeur moyenne : 1 289 m3/j

Percentile95 : 1 970 m3/j

Débit de référence retenu :

**1 970 m3/j**

Production de boues : 191 TMS/an

I

*Données de débit disponible : chronique de 2014 à 2021  
mise en regard avec la population raccordée en EH*

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

43

## 2 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET U : REJETS**

### → Eléments de méthodologie :

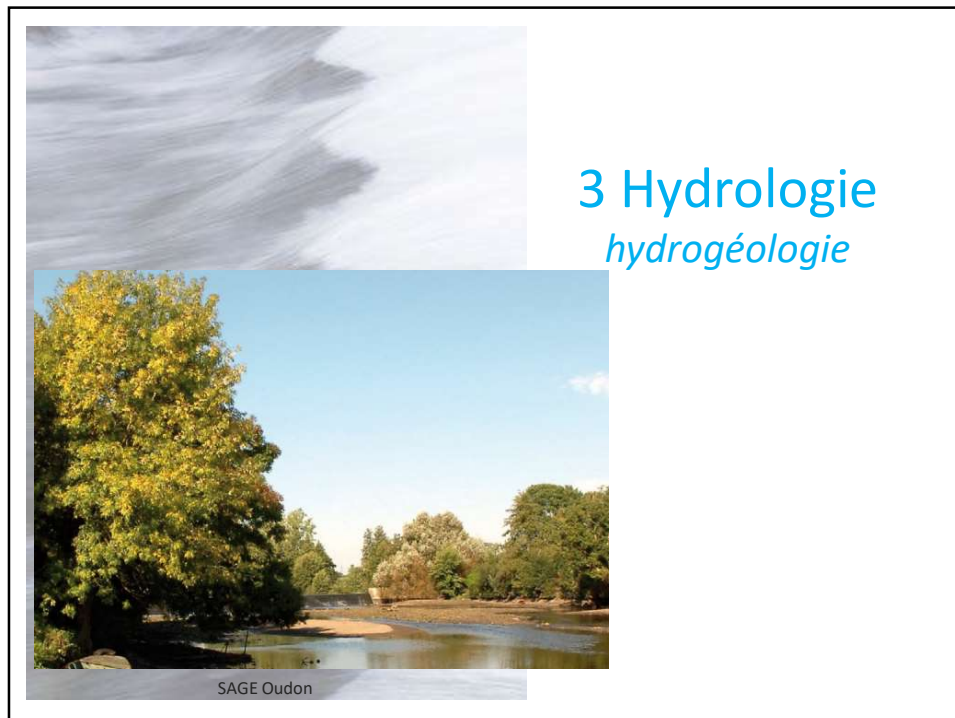
- Pour chaque STEP le point de rejet est précisément localisé
- Le débit du rejet est dimensionné à partir des données communiquées par les Etablissements complétées par les données des fiches du portail assainissement (débit moyen annuel)
- La répartition mensuelle du débit est effectuée sur la base des données disponibles en cohérence avec la répartition mensuelle des prélèvements AEP des communes associées
- Pour chaque STEP la domiciliation de la population raccordée est précisément identifiée (communes raccordées)
- La population équipée de dispositif d'Assainissement non Collectif (ANC) est dimensionnée sur la base des données disponibles auprès des EPCI

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

44



45

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

- **Objectif :**
  - Calcul des chroniques de débits désinfluencés
  - Caractérisation du fonctionnement de l'hydrologie du bassin sur la base des indicateurs statistiques : module annuel, débits mensuels, QMNA5, VCN10 ....
- **Méthodes :**
  - Récupération des données disponibles de débit moyen journalier (Qmj) de chaque station hydrométrique
  - Calcul de l'influence des prélèvements et des rejets pour chaque usage
  - Prise en compte des eaux souterraines (rapport BRGM)
  - Développement d'un modèle Pluie débit (GR4J) pas de temps mensuel  
(activation de la PSE « utilisation d'un modèle hydrologique » indispensable)

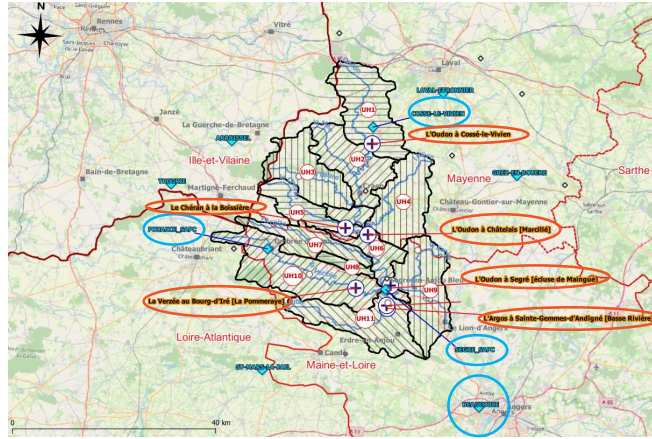
Pour mémoire : chroniques de débits désinfluencés 2000-2011 résultant du modèle EVP 2015 (Mikebassin) non disponibles

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne  WWW.CACG.FR

46

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

#### -> Données météorologiques et hydrologiques disponibles



- ❖ Quid des données disponibles de l'étude précédente ?
- ❖ Données pluviométrie : Cossé le Vivien, Pouance et Segré
- ❖ Données ETP à la station de Beaucauzé
- ❖ 6 stations hydrométriques disponibles avec mesure de débit

COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne

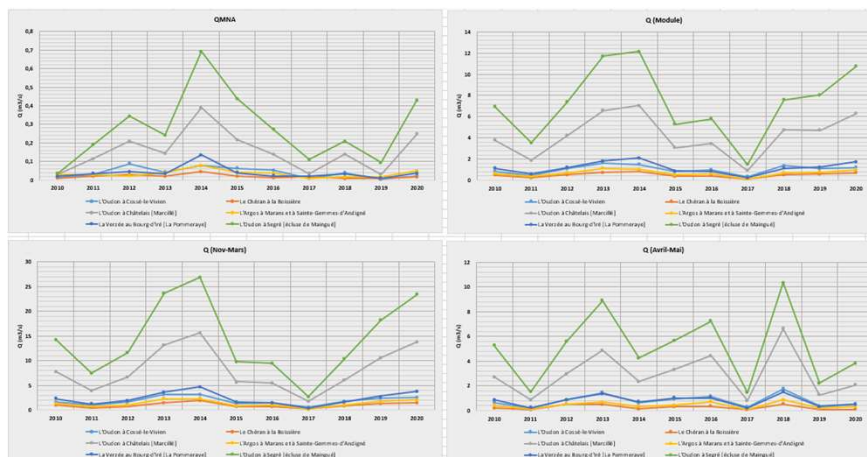


WWW.CACG.FR

47

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

#### -> Traitement des données débits mesurés des stations (en cours)

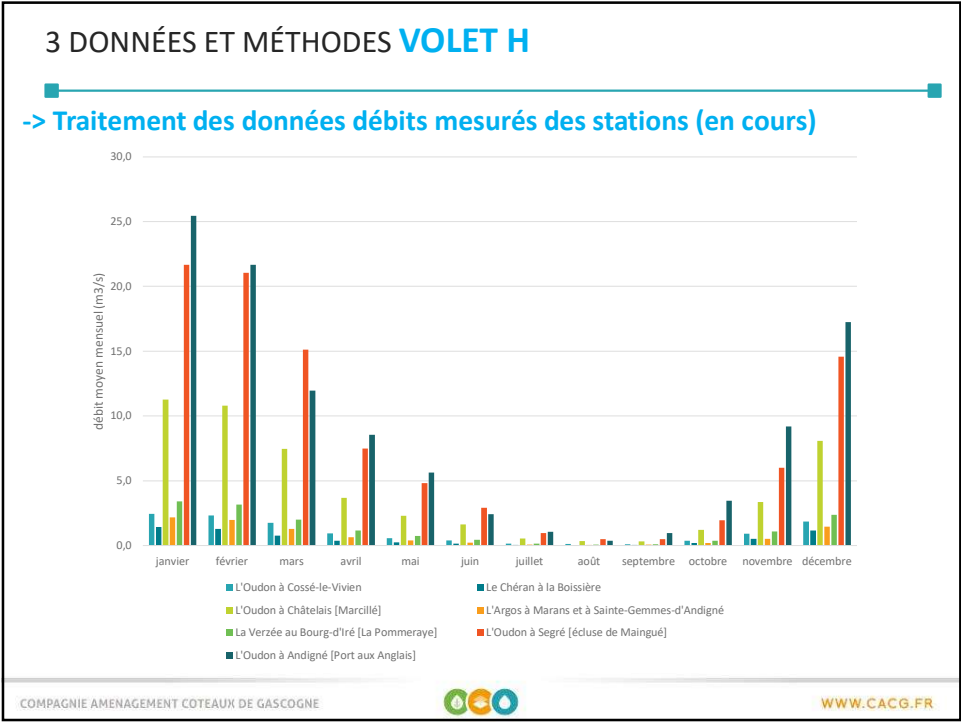


COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne

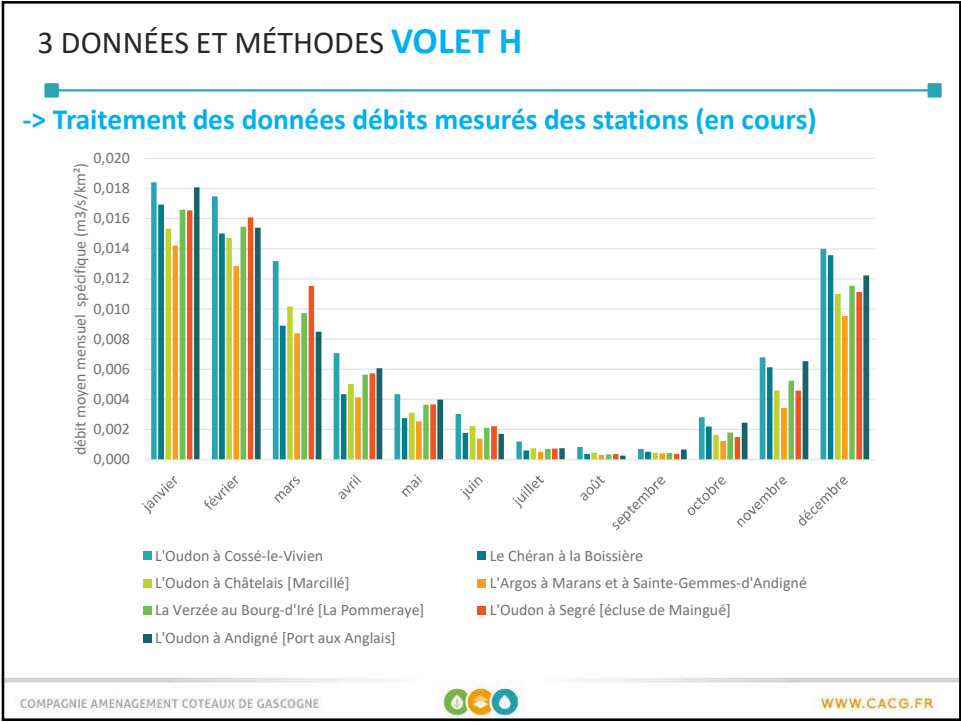


WWW.CACG.FR

48



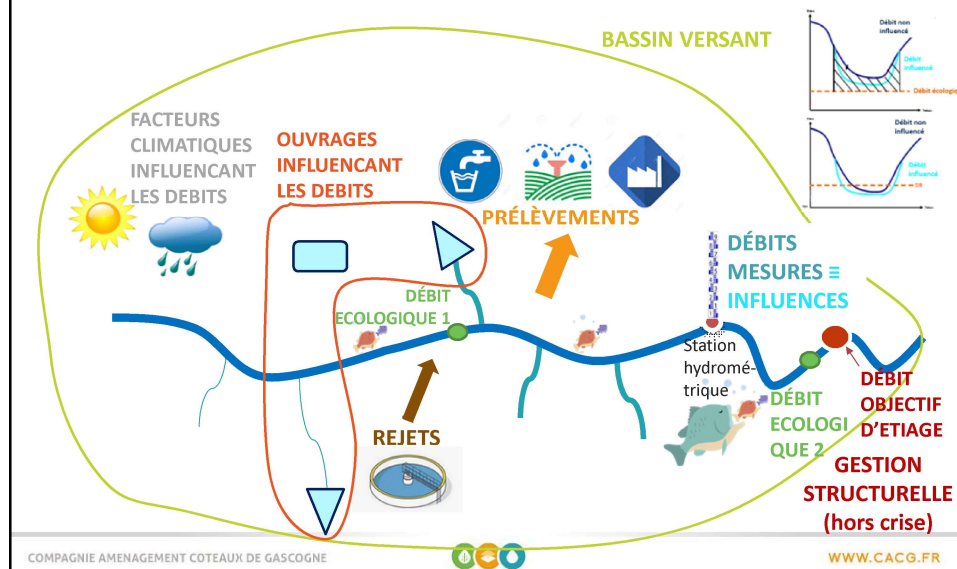
49



50

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

→ **rappel : débit désinfluencé**



51

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

→ **Traitement des données débits mesurés des stations (en cours)**

|                                              | Le Chéran à la Boissière | L'Oudon à Cossé-le-Vivien | L'Oudon à Châtellais [Marcillé] | L'Argos à Marans et à Sainte-Gemmes-d'Andigné | La Verzée au Bourg-d'Irè [La Pommeraye] | L'Oudon à Segré [écluse de Maingué] |
|----------------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Surface BV (km²)                             | 85                       | 133                       | 734                             | 153                                           | 205                                     | 1310                                |
| Module                                       | 0,514                    | 0,990                     | 4,218                           | 0,746                                         | 1,243                                   | 8,141                               |
| module spécifique (l/s/km²)                  | 6,053                    | 7,445                     | 5,746                           | 4,874                                         | 6,062                                   | 6,215                               |
| Débit moyen annuel quinquennal sec           | 2,472                    | 0,634                     | 2,472                           | 0,419                                         | 0,723                                   | 4,624                               |
| Débit moyen NOV-MARS                         | 1,029                    | 1,858                     | 8,187                           | 1,480                                         | 2,400                                   | 15,713                              |
| Débit moyen NOV-MARS quinquennal sec         | 0,643                    | 1,180                     | 4,597                           | 0,816                                         | 1,342                                   | 8,689                               |
| Débit moyen mensuel le plus faible 1992-2021 | 0,003                    | 0,001                     | 0,001                           | 0,001                                         | 0,007                                   | 0,014                               |
| QMNA5                                        | 0,009                    | 0,002                     | 0,024                           | 0,017                                         | 0,014                                   | 0,059                               |

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCOGNE

[WWW.CACG.FR](http://WWW.CACG.FR)

52

### 3 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET H**

#### -> Focus modèle pluie débit GR4J

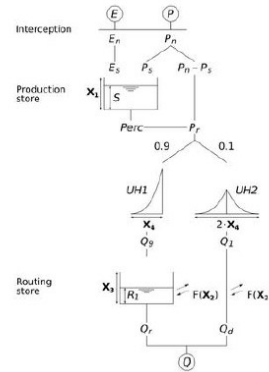
#### nécessaire pour la reconstitution des débits naturels

##### Chronique d'étude historique pour le calage 20 années (2001-2020)

- ❖ Calage du modèle conceptuel GR sur les chroniques journalières de débits désinfluencés aux droit des 6 stations de mesure de débit en activité.
- ❖ Transfert des paramètres de calage obtenus pour évaluer les débits naturels à l'exutoire de l'ensemble des 11 UHs (sous bassins versants)

#### *Présentation pour exemple du fonctionnement de GR4J*

- $X_1$  : capacité du réservoir de production (mm),
- $X_2$  : coefficient d'échanges souterrains (mm/jour),
- $X_3$  : capacité à un jour du réservoir de routage (mm),
- $X_4$  : temps de base de l'hydrogramme unitaire HU1 (jours),
- CNX1 : Le coefficient de pondération (adimensionnel) de l'état thermique du manteau compris entre 0 et 1
- CNX2 : Le facteur degré-jour connue aussi comme facteur de fonte (mm/°C/jour)



COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



FR

53



## 4 Climat

54

#### 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

##### → Objectif :

- Analyse des données historiques (P, Eto) en relation avec les débits désinfluencés calculés (-> modèle pluie débit pour l'extrapolation aux 6 UHs sans stations d'hydrométrie)
- Analyse prospective des effets du Changement Climatique sur l'hydrologie, les besoins des usages

##### → Méthodes :

- (-> modèle pluie débit GR4j pour l'extrapolation aux 6 UHs sans station d'hydrométrie)
- Choix de scénarios d'évolution du climat du DRIAS, résultats de Explore 2
- **En option** : développement d'un modèle d'analyse de l'impact du CC à l'échelle du BV de l'Oudon

#### 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

56

→ Plusieurs scénarios d'évolution du climat considérés par le **GIEC**

→ **DRIAS** : Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements



|         | Forçage radiatif | Concentration de GES (en CO <sub>2</sub> eq) | Augmentation de la température globale | Evolution des concentrations en GES*                                                     |
|---------|------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| RCP 8.5 | 8,5 W.m-2        | 1350 ppm                                     | ~ 4,3°C (3,2 – 5,4°C)                  | Augmentation continue et soutenue jusqu'en 2100                                          |
| RCP 6   | 6 W.m-2          | 850 ppm                                      | ~ 2,8°C (2,0 – 3,7°C)                  | Augmentation puis stabilisation à la fin du siècle                                       |
| RCP 4.5 | 4,5 W.m-2        | 650 ppm                                      | ~ 2,4°C (1,7 à 3,2°C)                  | Légère augmentation puis diminution à l'horizon 2050 et stabilisation à la fin du siècle |
| RCP 2.6 | 2,6 W.m-2        | 450 ppm                                      | ~ 2°C (0,9 à 2,3°C)                    | Pic à l'horizon 2020 puis diminution constante                                           |
| RCP 1.9 | 1,9 W.m-2        | < 450 ppm                                    | ~ 1,5°C                                | Diminution rapide et soutenue jusqu'à la fin du siècle                                   |

Source : IPCC, 2019, d'après Vuuren et al. (2011) et GIEC (2018)

\* Evolution variant selon l'ampleur du recours aux émissions négatives.

**Tableau 1. Les « Representative Concentration Pathways » ou scénario de changement climatique » à l'horizon 2100**

Au sein du jeu de données DRIAS disponible, seuls les RCP 2.6, 4.5 et 8.5 sont disponibles.

## 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

57

→ **Paramètres climatiques:** Données récentes DRIAS 2020, 42 simulations climatiques

- 12 simulations sur la période historique,
- 12 projections sur le scénario RCP8.5,
- 10 pour le RCP4.5
- 8 pour le RCP2.6

→ **Modélisation des impacts du changement climatique sur l'hydrologie : EXPLORE**

- EXPLORE 2070 (étude réalisée en 2008 Météo France, CEMAGREF/IRSTEA)
- EXPLORE 2 en cours résultats prévus pour juin 2024

COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne

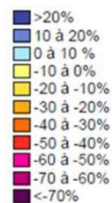


WWW.CACG.FR

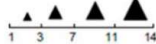
57

## 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

58



Proportion des 14 projections pour lesquelles l'évolution relative simulée du QMNA5 est supérieure à l'erreur relative des modèles hydrologiques en temps présent



Evolutions relatives possibles (en%) du débit QMNA5 entre 1961-1990 et 2046-2065  
Résultats moyens établis sur les 14 simulations (2 modèles hydrologiques × 7 GCMs).

La couleur des points est fonction de l'intensité du changement  
la taille des points est liée à la convergence des 14 simulations climatiques

→ **Explore 2070 :**

Exemple de résultat des impacts du CC sur l'hydrologie

COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne

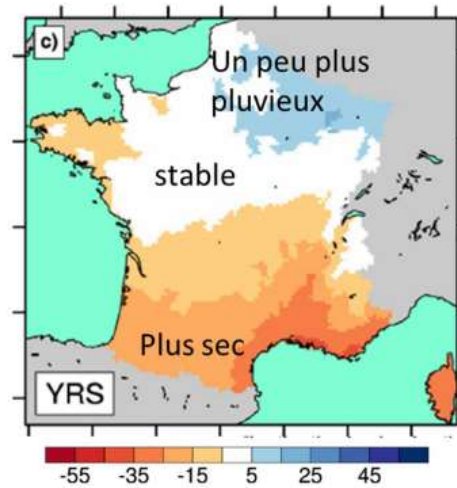


WWW.CACG.FR

58

4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

59



## → Explore 2 :

analyse en cours  
évolution de la pluviométrie  
moyenne de 14 projections  
climatiques sur le scénario du  
GIEC RCP8.5

Evolution en % des précipitations annuelles sur la période 2070–2100  
par rapport à la période 1960–1990 en moyenne sur 14 projections climatiques de CMIP5 sous scénarios RCP8.5.  
Figure issue de Dayon et al. (2018).

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

59

4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

60

→ Données DRIAS: comme toutes projections climatiques, ces données sont entachées d'incertitudes

- incertitude « modèle » liée à la représentation des processus physiques
- incertitude associée aux scénarios d'émission des gaz à effet de serre

→ Nécessaire d'analyser **plusieurs couples modèles/scénarios** : ensemble représentatif de la dispersion des résultats et de la variabilité



- ✓ Les données modélisées ne représentent pas jour pour jour le temps qu'il fera dans 30 ou 50 ans
- ✓ Objectif : **tendances générales d'évolution du climat et de l'hydrologie des rivières.**

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



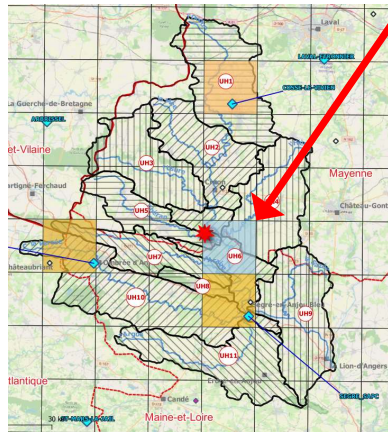
WWW.CACG.FR

60

#### 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

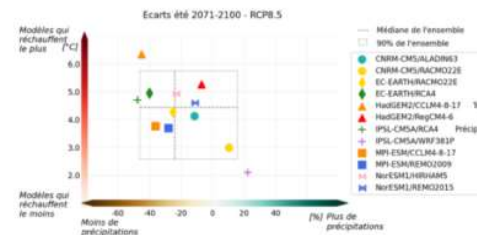
##### → Horizon d'étude chronique 2036-2065 (médiane 2050)

- ❖ Présentation des indicateurs de changement climatique (pluie, température, ETP) sur une maille centrale du bassin
- ❖ Choix de scénarios climatiques contrastés : **un médian et un pessimiste ?**



##### >> Saison estivale (JJA) :

##### Diagramme $\Delta T / \Delta P$ :



- ❖ Choix de **deux scénarios climatiques** (couple scénario GIEC/modèle simulation)

COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

61

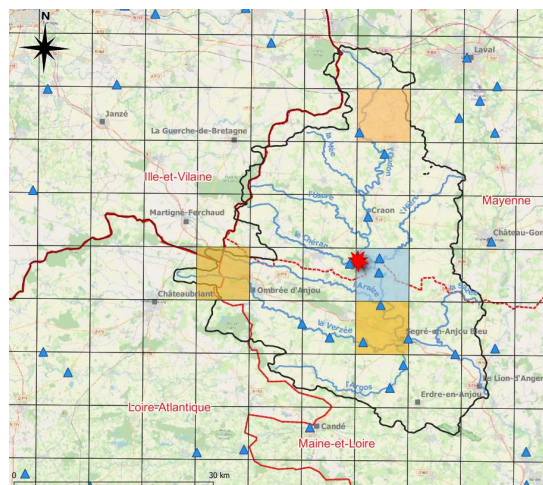
#### 4 DONNÉES ET MÉTHODES **VOLET C**

##### → Impact sur l'hydrologie :

- ❖ **Points de simulations hydrologie de Explore 2** : résultats du modèle de simulation SIM2 disponibles mais la qualité du modèle n'est pas encore mesurée, d'autres modèles doivent être appliqués en 2023 ....



- ❖ Approche par modèle pluie débit GR4
- ❖ Evaluation de l'impact du changement climatique sur les débits naturels pour les 11 Uhs pour **les deux scénarios climatiques** (couple scénario GIEC/modèle simulation)
- ❖ Impact évalué sur les modules annuels, QMNA5, VCN10 et débits mensuels



COMPAGNIE AMÉNAGEMENT COTEAUX DE GASCogne



WWW.CACG.FR

62



## 5 Déroulement de la suite de l'étude



63

## 5 DEROULEMENT DE LA SUITE DE L'ETUDE

- tranche ferme :**

| Partie                                       | Elément | Objet                                                             |
|----------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------------------------|
| 1<br>diagnostic<br>actualisation<br>étude VP | 1.1     | Actualisation de l'étude sur les Volumes Prélevables (VP)         |
|                                              | 1.2     | Impact cumulé des plans d'eau                                     |
|                                              | 1.3     | Impact du dérèglement climatique                                  |
|                                              | 1.4     | Appropriation des données et des résultats                        |
| 2<br>Programme<br>d'actions<br>du PTGE       | 2.1     | Co-construction du programme d'actons du PTGE                     |
|                                              | 2.2     | Analyse socio-économique                                          |
|                                              | 2.3     | Suivi Evaluation du PTGE                                          |
|                                              | 2.4     | Elaboration du PTGE, écriture du volet de la gestion quantitative |

- prestations supplémentaires éventuelles (PSE) :**

| PSE                                           | Elément | Objet                                                      |
|-----------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------|
| Prestations<br>supplémentaires<br>éventuelles | PSE.1   | Utilisation d'un modèle hydrologique                       |
|                                               | PSE.2   | Utilisation d'un modèle (type « estimhab »)                |
|                                               | PSE.3   | Modèle sur le BV de l'Oudon pour le dérèglement climatique |
|                                               | PSE.4   | video de présentation du PTGE au grand public              |

Nécessaire

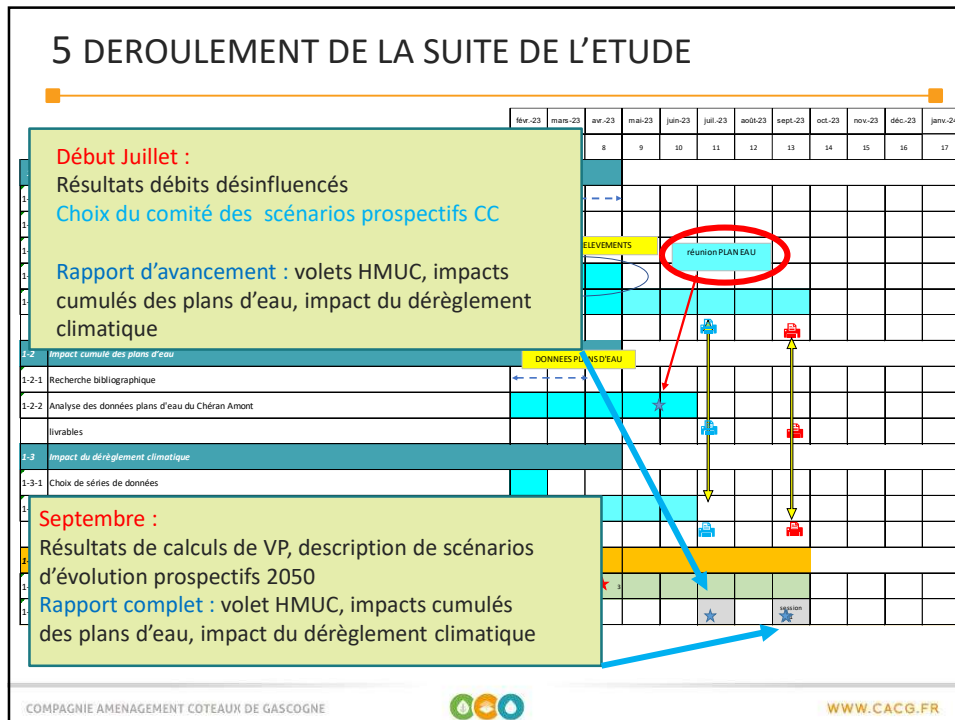
À voir ultérieurement ?

COMPAGNIE AMENAGEMENT COTEAUX DE GASCOGNE



WWW.CACG.FR

64



65

## 6 synthèse des AVIS & DÉCISIONS



66

## 6 SYNTHÈSE DES AVIS ET DES DÉCISIONS DU COMITÉ DE SUIVI

- Volets H, M, U, C :
  - ...
- Activation PSE :
  - Modèle hydrologique type Pluie Débit GR4J
- Calendrier :
  - ....



MERCI DE  
VOTRE  
ATTENTION