

Vers une évaluation du potentiel de volume d'EUT utilisable pour l'agriculture en France

Catherine FRANCK-NEEL, Cerema Centre-Est

Sommaire

- **Quelles valeurs publiées / données disponibles ?**
- **Quels défis pour évaluer le potentiel d'utilisation d'EUT pour l'agriculture en France ?**

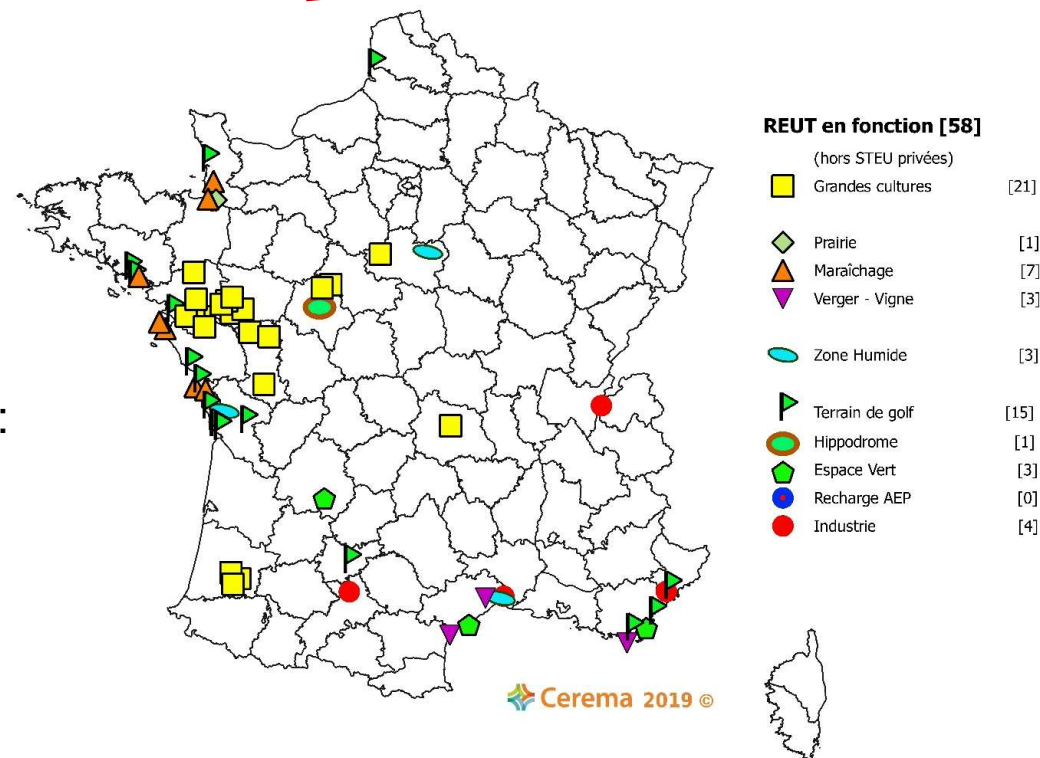
Volume d'EUT utilisé en France : 7 à 10 Mm³

La donnée n'existe pas !

Volume d'EUT utilisé annuellement en France :

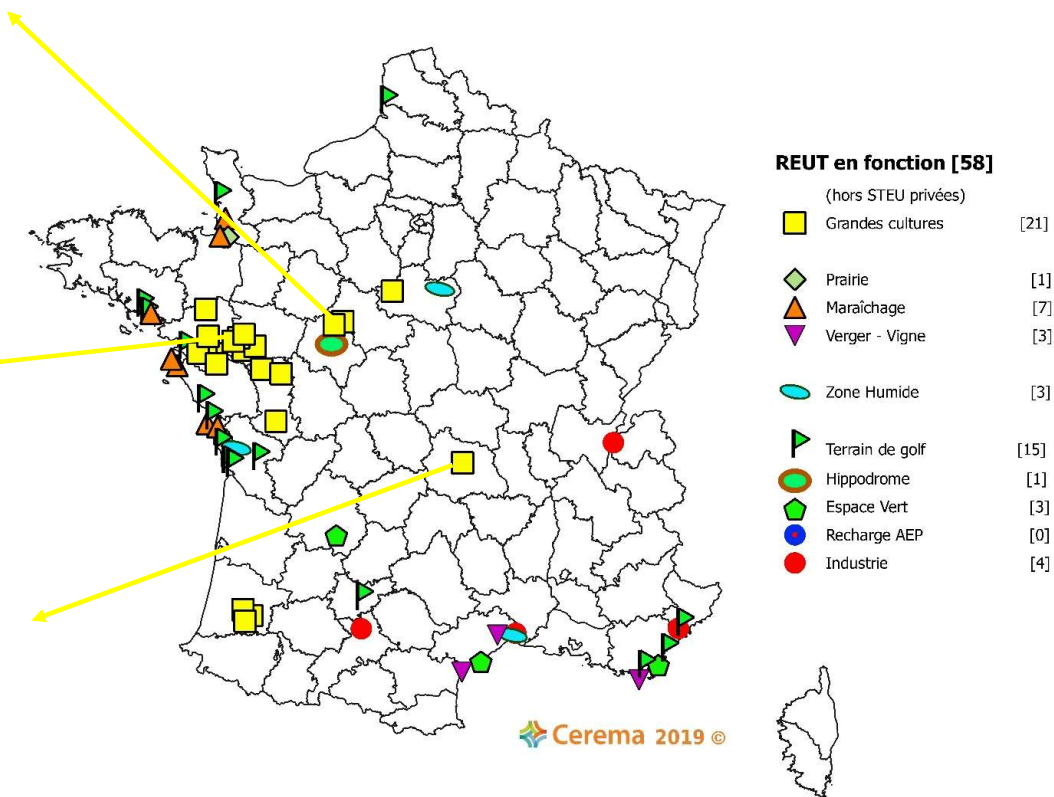
- Jimenez & Assano, 2007 : **7 Mm³ d'EUT utilisé**
- Panorama Cerema, 2020 : *58 cas en fonction*

10 Mm³ estimé pour les 51 cas en fonction en 2017 :
dont **2,4 Mm³** d'EUT utilisés en agriculture (40%)



Incertitudes sur le volume d'EUT utilisé

- **Chateau-Renault (37)** : volume utilisé pour l'irrigation de 176 ha grandes cultures (maïs essentiellement) varie entre 60000 et 120000 m³/an, faisant passer d'un taux annuel de REUT de 14% à 27% (en moyenne 18% avec 100% du volume traité réutilisé entre juin et août).
- **Sainte-Pazanne (44)** : volume utilisé pour irriguer 30 ha de maïs en 2015 = 17 885 m³ (4%)
2016 = 7 895 m³ (1,6%)
- **Clermont-Ferrand (63)** : volume utilisé pour l'irrigation de 700 ha (dont 50% irrigué) de grandes cultures varie entre 1 et 1,5 Mm³.



Volume d'EUT produit en France :

En France, on dispose de **21474 STEU** dont 17 583 < 2000 EH (82%)

Chiffre 2016, source : <https://www.eaufrance.fr/lasainissement-des-eaux-usees-domestiques>

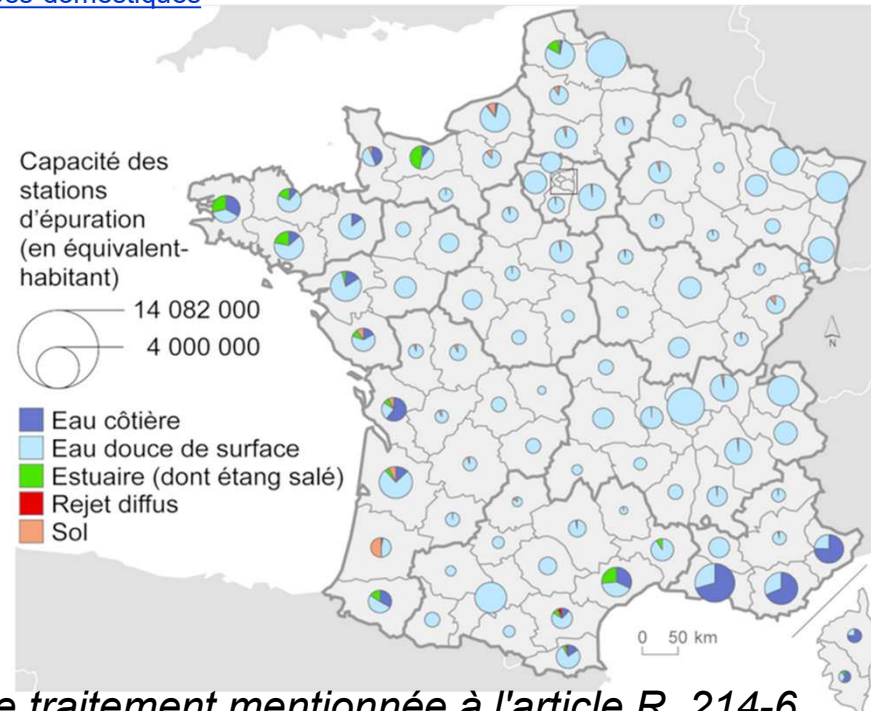
La donnée n'existe pas !

Source de donnée : ROSEAU (Ex. BD-ERU)

Variables disponibles :

Q entrant (m³/j) : débit moyen journalier annuel mesuré à l'entrée – *hors variation saisonnière variations interannuelles vérifiées dans Autostep avec l'écart au percentile 95 calculé sur plusieurs années.*

Q référence (m³/j) : débit au delà duquel le niveau de traitement exigé par la directive 91/271/CEE n'est pas garanti. **Fixé par l'arrêté.**



DERU : Les stations d'épuration et leur capacité de traitement mentionnée à l'article R. 214-6 III c du code de l'environnement, sont dimensionnées de façon à traiter le débit de référence. Note 2012 : - Un débit de référence correct doit être supérieur à au moins 120% du débit entrant.

Incertitudes sur le volume d'EUT produit en France

Variations d'arrivées d'eaux parasites au réseau d'assainissement :

- **La Chapelle-Saint-Florent (Maine-et-Loire) :**
 - 135 000 m³ d'EUT étaient produits en 2014 contre
 - 96 000 m³ lors de l'année plus sèche de 2015.
- **Montargis (45) :** STEP des Prés Blond : variation de production de 36000 m³ et 71000 m³ sur une même semaine : arrivées d'eau parasites liée à un orage, malgré le réseau séparatif.
- **Fort-Mahon (Somme) :** apport d'eau de surface dans le réservoir de stockage de l'EUT (50 000 m³) variant de 5000 à 18 000 m³ selon les années, atteignant 1/3 de la capacité du réservoir les années pluvieuses.

Taux de REUT estimé pour le panorama français

Volume d'EUT utilisé :

- donné par AP ou à dire de DDT ou d'exploitant (< 15%)
- estimé en fonction d'information sur le volume soustrait à la STEU sur la période (65%) de remplissage de réserve – parfois par estimation m³ d'EUT / ha irrigués
- lacune d'information (20%) : *extrapolable en reprenant les ratio de cas « similaires » ?*

**Forte
incertitude**

$$\text{Taux annuel d'utilisation de l'EUT} = \frac{\text{Volume d'EUT utilisé}}{\text{Volume d'EUT produit à la STEU}}$$

Volume d'EUT produit par la STEU :

donné par seule B2D disponible et harmonisée : base ROSEAU
<http://assainissement.developpement-durable.gouv.fr/services.php>

QEntrm3j

Lacune de donnée pour 10% des STEU concernées (58 cas)
→ Valeur extrapolée sur nb habitant agglo.

Mode de calcul utile à l'élaboration d'une stratégie

Volume d'EUT utilisé :

- donné par AP ou à dire de DDT ou d'exploitant (< 15%)
- estimé en fonction d'information sur le volume soustrait à la STEU sur la période (65%) de remplissage de réserve – parfois par estimation m³ d'EUT / ha irrigués
- lacune d'information (20%) : *extrapolable en reprenant les ratio de cas « similaires » ?*

**Forte
incertitude**

$$\text{Taux de recours annuel aux EUT} = \frac{\text{Volume d'EUT utilisé}}{\text{Volume total d'eau prélevé}}$$

1bis) Taux de recours à l'EUT de 0,06 à 0,12% relativement au volume d'eau prélevée pour l'agriculture en France

Volume d'eau prélevé :

En France, il était consommé **environ 33 milliards de m³** d'eau en 2013 dont 8% pour l'agriculture : **2 à 4 Mdm³** selon les années

<http://www.donnees.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/lesessentiels/essentiels/eau-prelevements.htm>)

1) Taux de recours à l'EUT de 0,03 à 0,04% relativement au volume d'eau prélevée en France

Bilan des valeurs estimées pour l'EUT utilisée en France

- Panorama Cerema, 2020 : 58 cas en fonction

10 Mm³ estimé* pour les 49 cas renseignés / 58 dont **2,4 Mm³ *** d'EUT réutilisés en agriculture (40%) pour les 26 cas renseignés / 32 cas d'usage agricole avec un taux d'utilisation agricole / STEU estimé entre **5 et 8 % de l'EUT produite ***

Pour une estimation de **7 à 10 Mm³ d'EUT produite ***

1bis) Taux de recours à l'EUT de 0,06 à 0,12%* sur le volume d'eau prélevée pour l'agriculture en France

2bis) Taux d'utilisation de l'EUT de 5 à 13%* sur le volume d'EUT produit par les STEU avec REUT en France (5 à 8%* estimé pour les usages agricoles).

m ³ /j/million capita	m ³ /an/million capita	total m ³ /an
320	116800	7824432

- * **valeurs à relativiser car elles reposent sur :**
 - un inventaire à confirmer (en évolution)
 - des données non disponibles avec lacunes :
12 / 63 cas en fonction sans données (20%)
7 / 23 cas agricoles sans données (30%)
 - des moyennes (variabilité interannuelle)
 - des hypothèses de calcul trop fortes (à dire d'experts : Copil d'étude)

Sommaire

- **Quelles valeurs publiées / données disponibles ?**
 - Mode de calculs des taux d'utilisation de l'EUT
 - Incertitudes sur les volumes d'EUT utilisés
 - Incertitudes sur les gisements d'EUT produits

- **Quels défis pour évaluer le potentiel d'utilisation d'EUT pour l'agriculture en France ?**
 - Des bases de données STEU disponibles et plus complètes
 - Des méthodologies de sélections des STEU à potentiel REUT
 - Des outils d'évaluation prospective des besoins agricoles / STEU

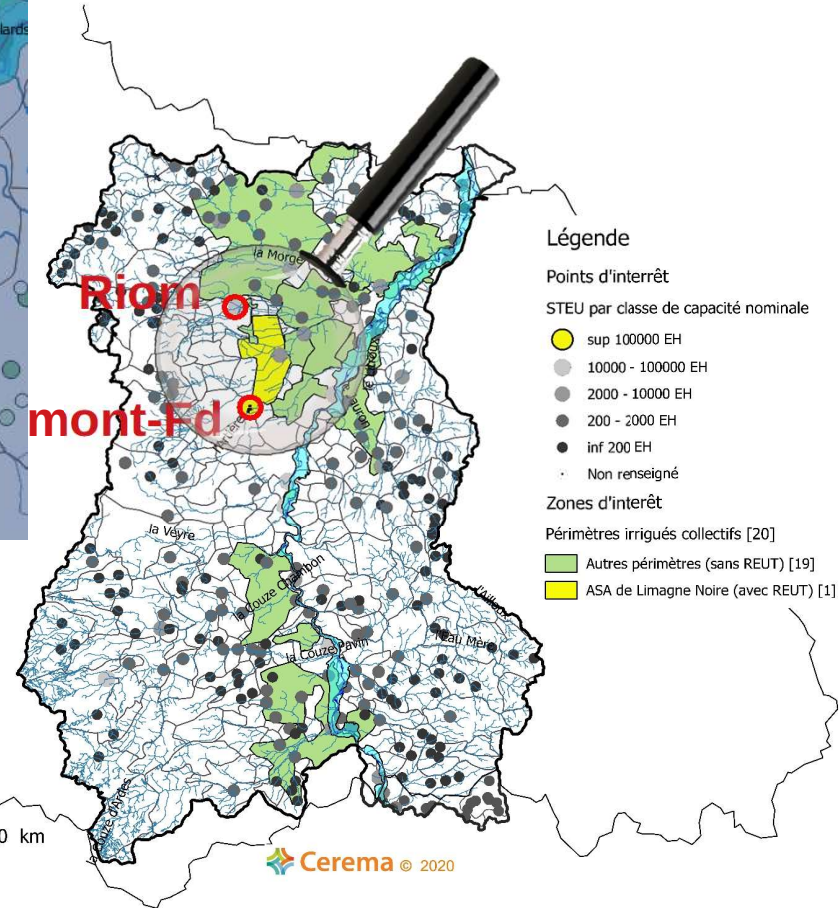
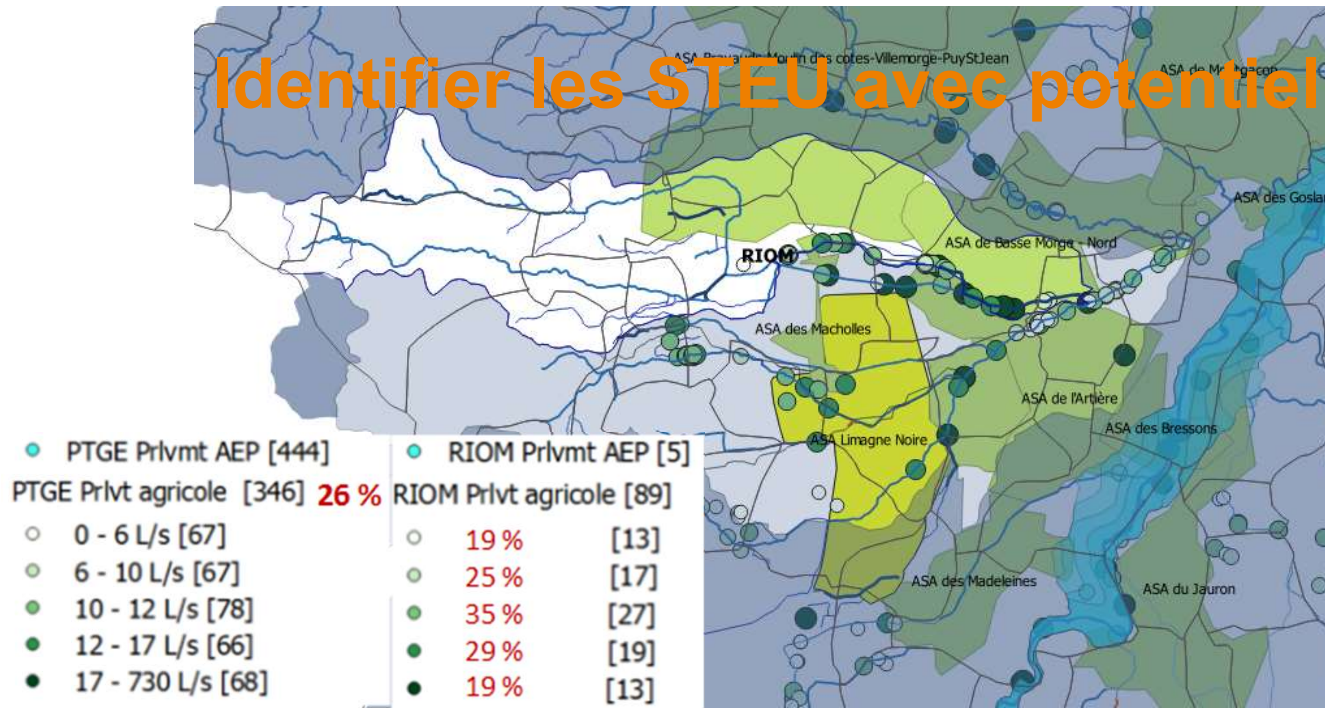
Lever les incertitudes sur les volumes d'EUT produits

- Responsabilisation des gestionnaires de STEU sur l'importance des données quantitatives entrée / sortie
- Normalisation de procédures de mesure / contrôle / rapportage
- Capitalisation de données de surveillance : Q pointe, Q min/max entrant pour les STEU > 2000 EH dans la B2D ROSEAU
- Maintien des services SATESE pour contrôler les STEU < 2000 EH

Lever les incertitudes sur les volumes d'EUT utilisés

- Capitaliser les Arrêtés préfectoraux d'autorisation à l'échelle nationale
- Créer une plateforme de rapportage annuel incitative à l'attention des porteurs de projet (déclaratif mais pas coercitif). Plateforme obligatoire pour mise à jour de l'arrêté.

Identifier les STEU avec potentiel de REUT



- Besoin d'identifier les STEU à potentiel d'usage agricole à proximité
- Besoin d'identifier les STEU à potentiel de stockage

Identifier les STEU à potentiel de REUT

- Besoin d'un suivi des étiages -



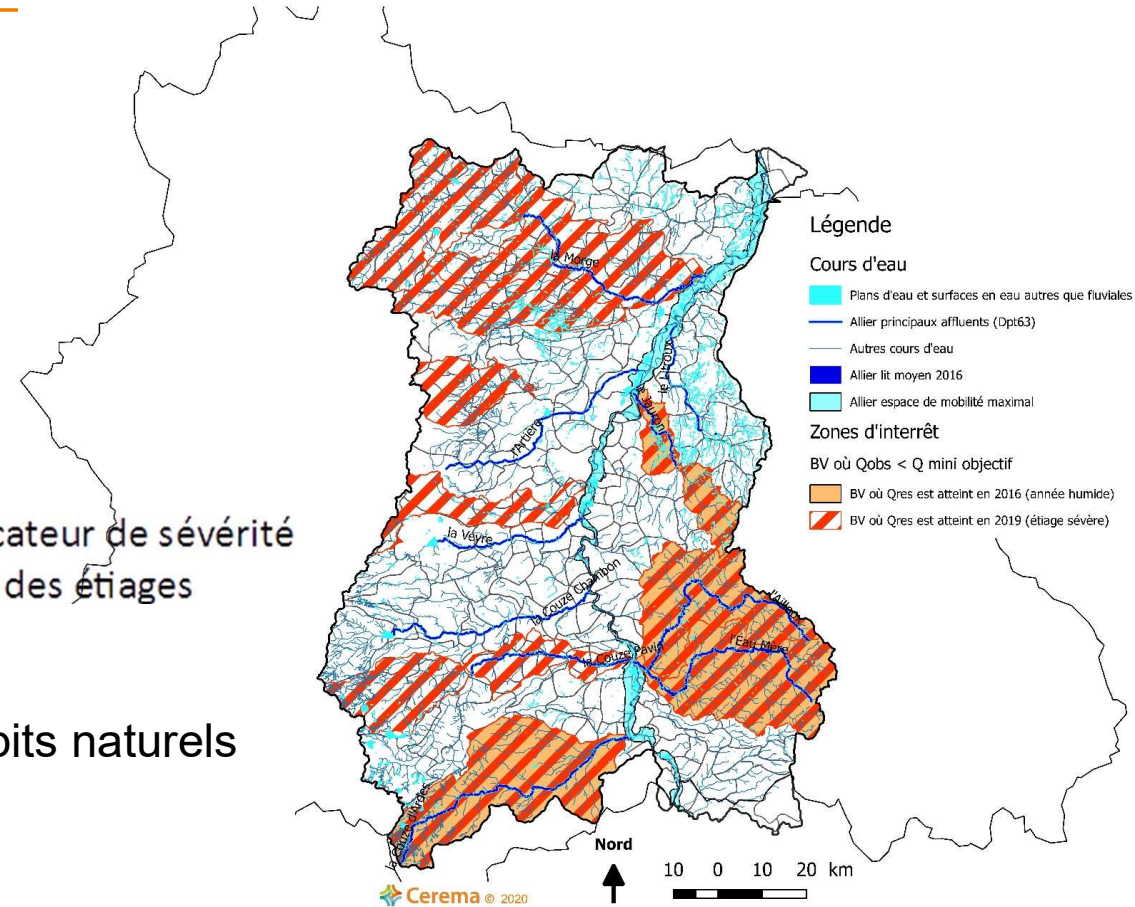
- Besoin d'une capitalisation SIG des débits spécifiques (*opération HYDRO3 ?*)

Débit spécifique annuel moyen

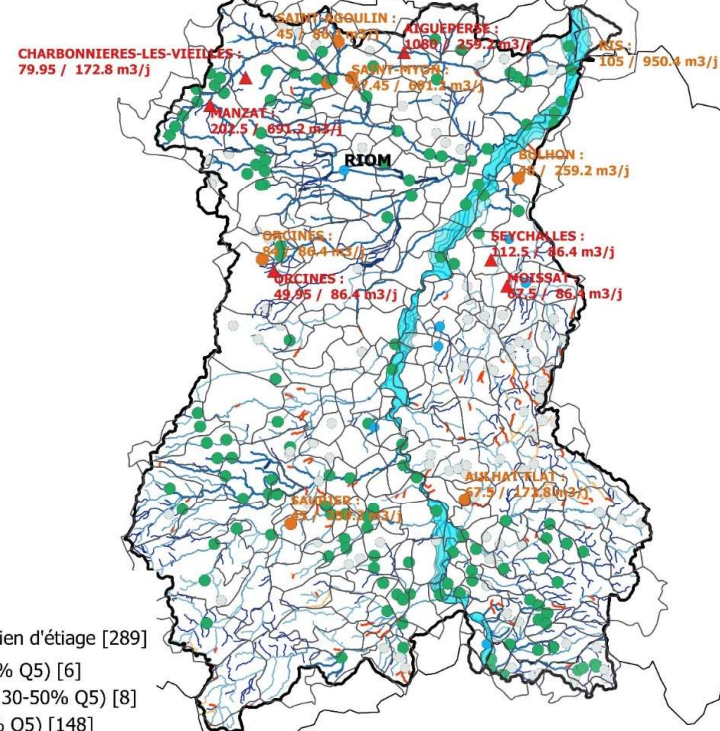
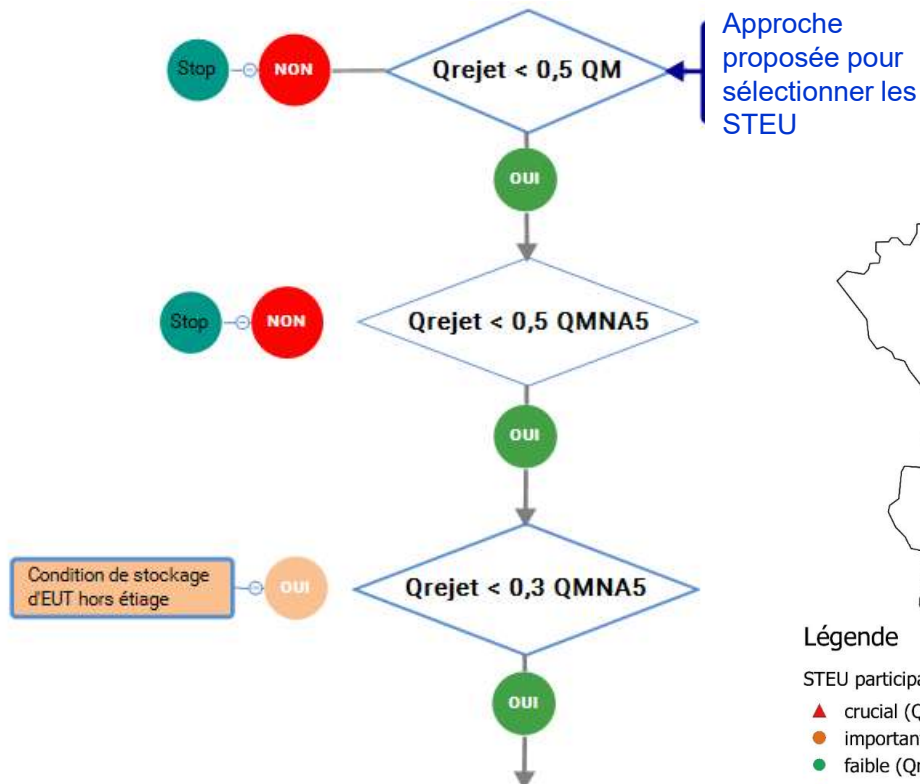
Débit spécifique quinquennal sec

Indicateur de sévérité des étiages

- Intérêt de la base de données des débits naturels calculés par Irstea-OFB, 2012



Identifier les STEU déterminant le régime hydrologique



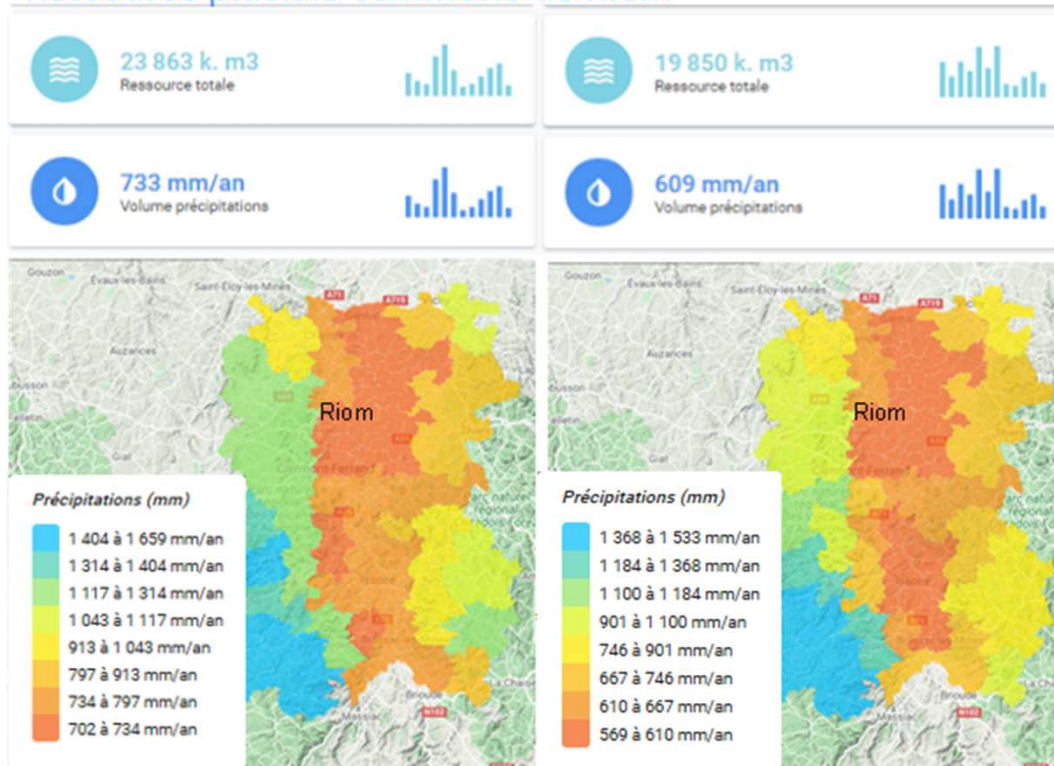
- Légende
- STEU participant au soutien d'étiage [289]
- ▲ crucial ($Q_{moy} > 50\% Q_5$) [6]
 - important ($Q_{moy} = 30-50\% Q_5$) [8]
 - faible ($Q_{moy} < 30\% Q_5$) [148]
 - incertain (données douteuses) [8]
 - ND (Q_5 manquant) [119]

Elaborer des outils d'analyse prospective

2016

2018

Ressource pluviale commune de Riom Sources données : MétéoFrance - Safran



Restant à valider



Conclusion : pour estimer le potentiel d'usage agricole de l'EUT

- **Des bases de données à consolider et à diffuser** autant pour les EUT que pour les usages / étiages / besoins agricoles
- **Des méthodologies de sélection des STEU d'opportunité à concerter** (niveau des grands bassins ?)
- **Des outils de visualisation des données et d'analyses prospectives** (avec scénario de dérive climatique) à élaborer

Bilan : critique de la formulation de la fiche panorama

Dans le contexte centralisé de l'assainissement collectif, ces eaux usées traitées représentent un gisement annuel de plus de **8 milliard de m³** produit chaque année en France métropolitaine. En adoptant un taux moyen de **20%** de volume d'eau réutilisée chaque année à l'échelle de la STEU, qui correspond à la saisonnalité de la majorité des usages (2 à 4 mois / an), le volume d'eau usée traitée potentiellement exploitable peut être estimé **1,600 milliard de m³/ an**.

On est plutôt entre 5 et 8 milliard de m³ d'EUT produit annuellement.

Il existe une extrême variabilité des taux d'utilisation / STEU : 2 à 100 %.

Or, le volume annuel d'eau réutilisé représente moins de 1% du volume d'eau traité à l'échelle de la France métropolitaine, avec une gamme de variation que l'on peut situer **entre 8 et 11 millions de m³ d'eau usée traitée réutilisée** chaque année, à mettre au regard du volume annuel d'eau usée traitée estimé à **8,4 milliard de m³** sur la base des **débits journaliers de référence** renseignés pour chaque STEU concernées dans la base de données nationale sur les Eaux Résiduaires Urbaine (BD-ERU, 2015).

On utilise plutôt entre 7 et 10 millions de m³ d'EUT annuellement.

Merci de votre attention

Deux modes de calcul de taux

$$1) \text{ Taux de recours annuel aux EUT} = \frac{\text{Volume d'EUT utilisé}}{\text{Volume total d'eau prélevé}}$$

$$2) \text{ Taux d'utilisation de l'EUT (à la STEU)*} = \frac{\text{Volume d'EUT utilisé}}{\text{Volume total d'EUT produit}}$$

* **Source** : Etude Cerema panorama REUT en France, 2020 (chiffres 2017)

Demandé au rapportage CEE

Panorama

Données fournies
au ministère de
l'écologie pour le
rapportage CEE

2) Taux d'utilisation de l'EUT (à la STEU)*

Source : Etude Cerema
panorama REUT en France,
2020 (chiffres 2017)



Code SANDRE STEU	Nom generique	msIWWReus ePerc	msIWWReus eAgri	msIWWReus eInd	msIWWReus eOther	msIWWReus eExplain
0444037S0003	Chateauthébaud	ND	1	0	0	0
0449092S0002	Chemille-en-Anjou - Mela	ND	1	0	0	0
0449075S0003	La Chapelle Saint-Florent	ND	1	0	0	0
0449145S0002	Le Fuilet	ND	1	0	0	0
035018801000	Folligny	ND	1	0	0	0
035025901000	Juilley	ND	1	0	0	0
0456205S0001	Saint-Armel	100%	1	0	0	0
0449006S0001	Andreze	96%	1	0	0	0
060983069002	Porquerolles - Hyeres	91%	1	0	0	0
0449204S0001	Le Mesnil en Vallee	82%	1	0	0	0
0479327S0001	Mougou-Thorigne	63%	1	0	0	0
0444051S0002	Derval	55%	1	0	0	0
0445154S0002	Gidy	49%	1	0	0	0
035041003000	Mont-Saint-Michel -Ardev	32%	1	0	0	0
0417019S0001	Ars en Re	23%	1	0	0	0
0437175S0002	Nouzilly	18%	1	0	0	0
0437010S0005	Château-Renault	18%	1	0	0	0
0444150S0001	Saint-Aignan-de-Grand lie	17%	1	0	0	0
0485011S0001	Noirmoutier - Bartatre	14%	1	0	0	0
060934003001	Agde	ND	0	0	0	1 Green spaces
050974131002	Frangy les plats	ND	0	1	0	0
034506802000	Montargis Chalette sur Loi	100%	0	0	0	1 Wetlands
0456008S0001	Baden	50%	0	0	0	1 Golf course
0444131S0001	Pornic	27%	0	0	0	1 Golf course
0517385V004	Saint-Pierre d'Oleron	12%	0	0	0	1 Golf course
060983071001	La Londe les Maures	12%	0	0	0	0
0524240V002	Limeuil	11%	0	0	0	1 Green spaces
0517380V001	Royan - St Palais	8%	0	0	0	1 Golf course
011246300000	Fort-Mahon Plage	7%	0	0	0	1 Golf course
060983115001	Sainte-Maxime	4%	0	0	0	1 Golf course
0485288S0002	Talmont-Saint-Hilaire	2%	0	0	0	1 Golf course
0456214S0001	Saint-Gildas de Rhuys	2%	0	0	0	1 Golf course

Volume d'EUT utilisé en France :

Volume d'EUT utilisé :

- donné par AP ou à dire de DDT ou d'exploitant (< 15%)
- estimé en fonction d'information sur le volume soustrait à la STEU sur la période (65%) de remplissage de réserve – parfois par estimation m³ d'EUT / ha irrigués
- lacune d'information (20%) : *extrapolable en reprenant les ratio de cas « similaires » ?*

Forte incertitude

Code SANDRE STEU	Nom generique	Type de post-traitement avant REUT	Stade d'avancement	Année début REUT (ou projet)	Année fin REUT (le cas échéant)	Code Usage simplifié	Code Usage principal	Periode REUT	NbM ois/a	Surface REUT concernée (ha)	Volume annuel réutilisé (m3/)	Volume annuel traité (m3/)	%Volume REUT	MotivEAU : Motivation principale liée à l'Ea
0417019S0001	Ars en Re	Lagune	Fonctionnement	1985		Irrig	L	Mai - Aout	4	90	100000	438000	23%	Manque d'eau
0417161S0001	La Flotte en Ré	Lagune	Fonctionnement	2013		Irrig	L	Mai - Aout	4	50	55000	1151940	5%	Manque d'eau
0437010S0005	Château-Renault	Lagune	Fonctionnement	2012		Irrig	C	Juin - Aout	3	167	80000	442745	18%	Amélioration environnem
0509199V001	Montaut	Lagune	Fonctionnement	1993		Irrig	C	Avril à Juill	1	5	6000	91250	7%	Contrainte exutoire
0444051S0002	Derval	Lagune	Fonctionnement	2010		Irrig	C	Mai - Aout	4	8	103575	188340	55%	Amélioration environnem
0449092S0002	Chemille-en-Anjou - Melay	Pas de post-traitement	Fonctionnement	2003		Irrig	C	Mai - Aout	4	?	?	478150	NULL	Amélioration environnem
0449075S0003	La Chapelle Saint-Florent	Pas de post-traitement	Fonctionnement	2003		Irrig	C	Mai - Aout	4	?	?	120000	NULL	Amélioration environnem
0463113S0006	Clermont-Ferrand	Lagune	Fonctionnement	1996		Irrig	C	Mai-Sept	5	700	1000000	21548505	5%	Manque d'eau
0485011S0001	Noirmoutier - Bartatre	Lagune	Fonctionnement	1991		Irrig	L	Mai - Juillet	3	35	48 351	338355	14%	Manque d'eau

Implication de l'incertitude sur les volumes d'EUT produits

Type de REUT	Capacité nominale des STEU (en EH)	Nombre de stations	% de STEU
tout usage	1 907 490	58	0,27%
usage agricole	666 936	32	0,15%

Nb STEU sans données	% de données renseignées	Qentrant (m ³ /an)	Qref (m ³ /an)	m ³ /an EUT utilisé
9	84%	7,6,E+07	1,3,E+08	9,9,E+06
6	81%	3,0,E+07	5,2,E+07	2,4,E+06

2bis) Taux d'utilisation de l'EUT de 5 à 13% relativement au volume d'EUT des STEU concernées par la REUT en France (5 à 8% estimé pour les usages agricoles).

Type de REUT	Qentrant (m ³ /an)	Qref (m ³ /an)	m ³ /an EUT utilisé
tout usage	7,6,E+07	1,3,E+08	9,9,E+06
usage agricole	3,0,E+07	5,2,E+07	2,4,E+06

Taux de REUT	
13%	7%
8%	5%

Volume d'EUT produit en France : 6,5 Md m³

Capacité et nombre de station d'épuration des eaux usées urbaines en fonction de leur taille

(année 2016)

Taille de la station	Capacité nominale des STEU (en EH)	Nombre de stations	% de STEU
< 200 EH	1 216 405	7 840	36,51%
200 à < 2 000 EH	8 210 909	9 743	45,37%
2000 à < 10 000 EH	12 751 380	1 390	0,91%
Total	103 793 631	21 474	100,00%

2bis) Taux d'utilisation de l'EUT de 5 à 13% relativement au volume d'EUT des STEU concernées par la REUT en France (5 à 8% estimé pour les usages agricoles).

Type de REUT	Capacité nominale des STEU (en EH)	Nombre de stations	% de STEU
tout usage	1 907 490	58	0,27%
usage agricole	666 936	32	0,15%

2) Taux d'utilisation de l'EUT de 0,11 à 0,15% relativement au volume d'EUT traité en France

Calculs effectués par le Cerema

Nb STEU sans données	% de données renseignées	Qentrant (m ³ /an)	Qref (m ³ /an)
3535,00	54,9%	2,3,E+07	4,5,E+07
1368,00	86,0%	3,2,E+08	4,2,E+08
8,00	99,7%	6,3,E+08	9,9,E+08
2,00	99,8%	1,5,E+09	2,7,E+09
0,00	100,0%	4,0,E+09	6,5,E+09
4 913	77%	6,46,E+09	1,06,E+10

Nb STEU sans données	% de données renseignées	Qentrant (m ³ /an)	Qref (m ³ /an)
9	84%	7,6,E+07	1,3,E+08
6	81%	3,0,E+07	5,2,E+07

Volume d'EUT produit en France : 5 à 7 Md m³

2) Taux d'utilisation de l'EUT de 0,11 à 0,15%
relativement au volume d'EUT traité en France

« Sur les 33,4 milliards de m³ d'eau prélevés en France métropolitaine en 2009, **5,5 milliards de m³** (soit 17% du total prélevé) ont été consacrés à la distribution d'eau potable »
(données : Agences de l'eau – SOeS 2012-)

« Les volumes d'eaux usées issues de l'activité humaine (eau domestique et industrielle), représentent une ressource en eau considérable et encore très peu exploitée estimée à **7 milliards de m³ d'eau traités par an** »
(source : entretien Thomas CHARRIER, FFG, 2018)

Type de REUT	Q prélevé (m ³ /an)		m ³ /an EUT utilisé
tout usage	3,340,E+10		9,9,E+06
substitution AEP	5,50E+09	7,0,E+09	2,4,E+06

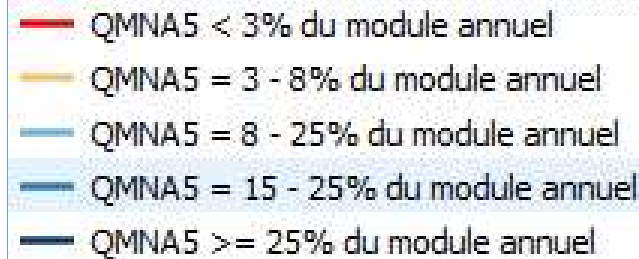
Taux de REUT	
0,0298%	
0,04%	0,03%

1) Taux de recours à l'EUT de 0,03 à 0,04% relativement au volume d'eau prélevée en France

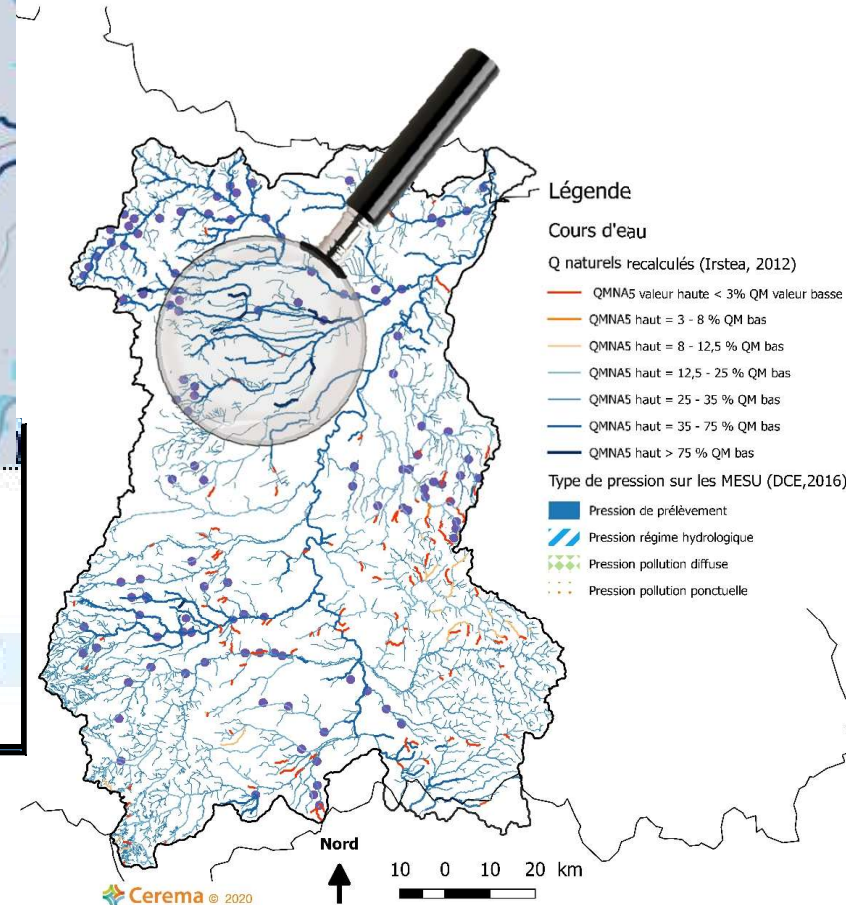
Identifier les STEU déterminant le régime hydrologique



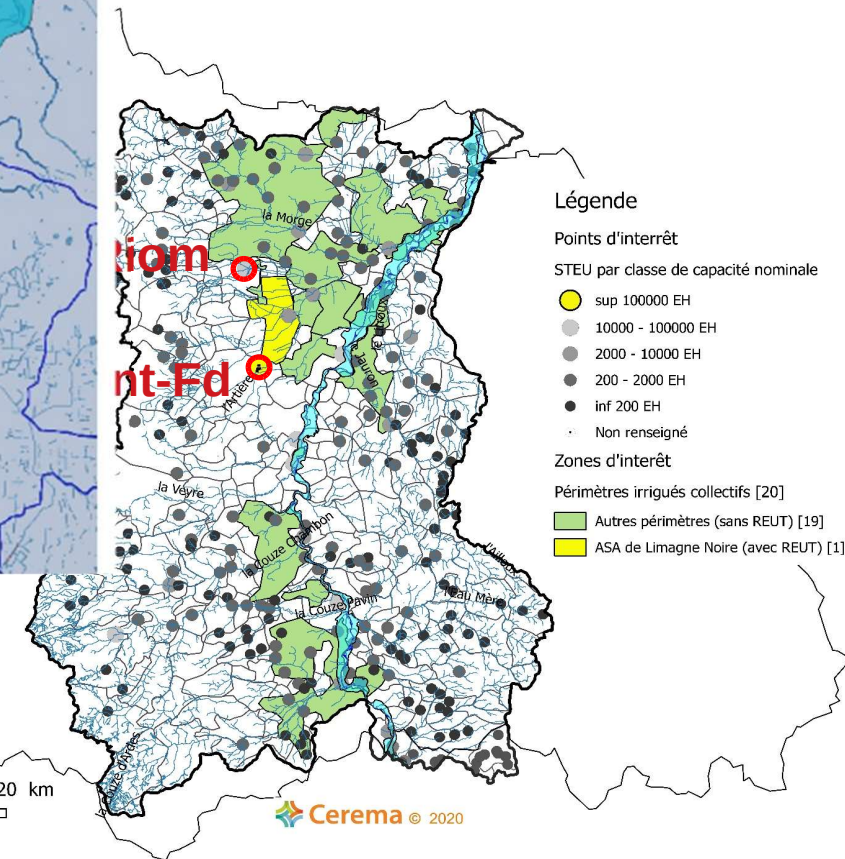
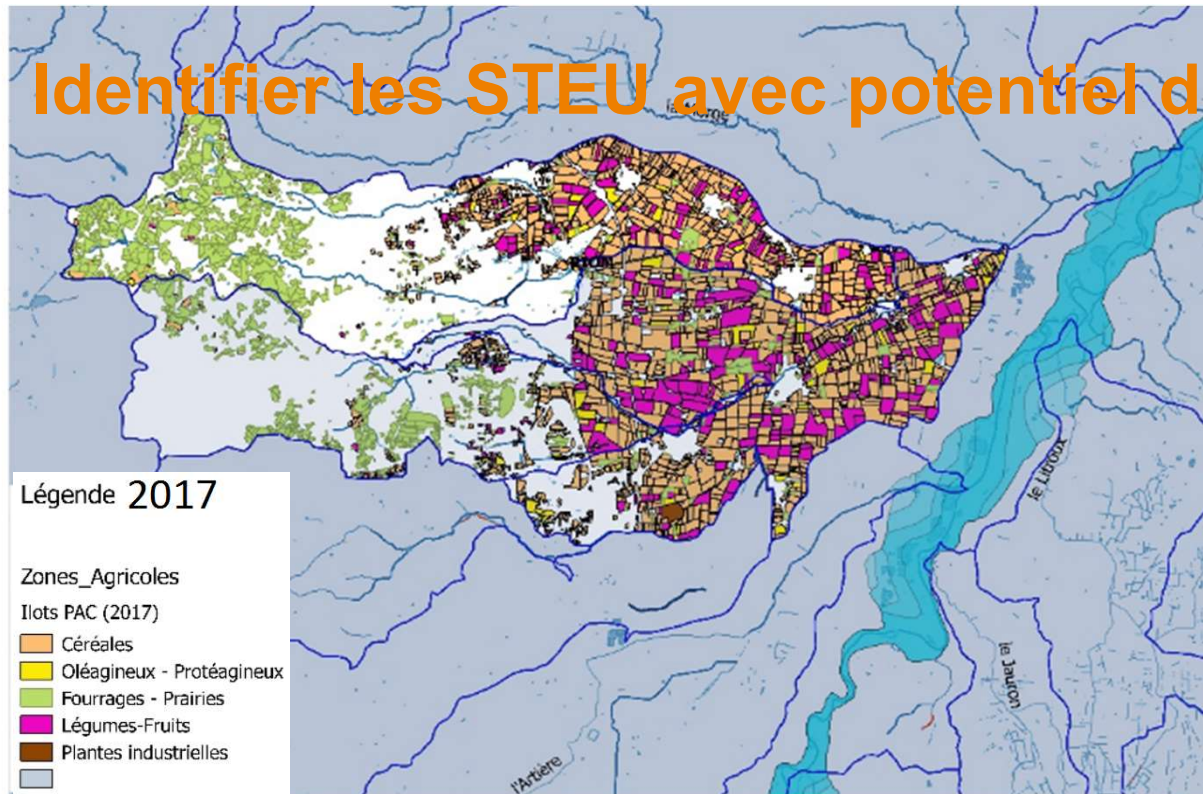
- Intérêt de la base de données des débits naturels calculés par Irstea-OFB, 2012



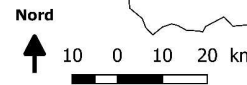
Débits naturels = calculés par une règle de similitudes hydrologiques sans prise en compte des prélèvements



Identifier les STEU avec potentiel de REUT



- Besoin d'identifier les STEU à potentiel d'usage agricole à proximité
- Besoin d'identifier les STEU à potentiel de stockage



Diapositive 26

MCN1

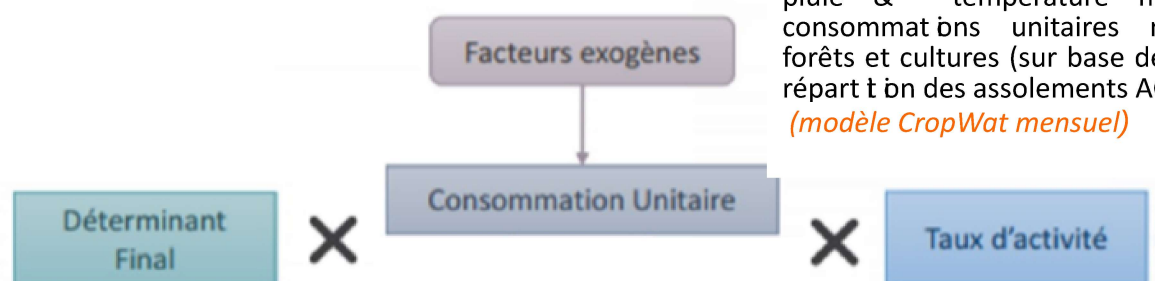
Mme Catherine NEEL; 15/11/2021

Elaborer des outils d'analyse prospective

- Besoin d'outils d'analyse prospective de l'évolution de l'offre et de la demande

module de calcul de la demande en eau validé en 2015 sur la France entière *
< 5 % d'écart avec les données de prélèvement d'eau de la BNPE.

Reprise de STRATEAU



Facteurs exogènes :

pluie & température modulent les consommations unitaires résidentielles, forêts et cultures (sur base de données de répartition des assolements AGRESTE)
(modèle CropWat mensuel)

Déterminant final :

Variable permettant de calculer une consommation unitaire par secteurs d'activité (INSEE): surface en ha de cultures irriguées / non irriguées / forêts; niveau de production de l'industrie; nbre d'employés pour le tertiaire; nbre d'habitants pour résidentiel...

Taux d'activité :

Permet de répartir la demande en eau sur l'année en fonction de l'activité du secteur, date de plantation des cultures, production mensuelle d'énergie ...

** Validation du modèle de calcul de la demande en eau*

P. Maugis, F. Valadier, U. Piqueras, *STRATEAU, un nouvel outil de prospective sur les tensions sur l'eau – Application à la reconstitution des usages de l'eau en France métropolitaine*, La Houille Blanche, 16 p. (2015)