



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



LE CEREMA

ACCOMPAGNE L'AMÉNAGEMENT DES TERRITOIRES

POUR UN FUTUR RÉSILIENT

EcoLab - CGDD

Cycle « L'Adaptation : enjeux, démarches, données et outils »

Webinaire n°8 : « Eaux et Enjeux d'Adaptation » - 6 mars 2025

Bilel AFRIT - Chef adjoint du groupe Eaux et Risques, DTecREM, Cerema

DIRECTION TECHNIQUE RISQUES EAUX ET MERS DOMAINE « ENVIRONNEMENT & RISQUES »



Secteur : Eaux et gestion des milieux aquatiques

AMÉLIORER LA RÉSILIENCE DES TERRITOIRES POUR L'EAU



[Boussole de la résilience](#)



4 AXES THÉMATIQUES (OPÉRATIONS)

*R&D Méthodes et outils d'aide à la décision
Diffusion des connaissances Appui opérationnel aux territoires*



Développer la gestion intégrée de l'eau en ville et dans les milieux construits

Des enjeux et des besoins croissants



Améliorer la résilience des territoires sur le petit cycle de l'eau

4 axes thématiques



Préserver les hydrosystèmes des pressions anthropiques et du changement climatique



Dynamiser la mise en œuvre de la Gemapi dans les territoires

Quelques actions phares :

Appui opérationnel pour l'élaboration des **stratégies de désimperméabilisation**, de **Gestion des eaux pluviales urbaines**

Guide et formations « [Élaborer le zonage pluvial](#) »

Centre de ressources « [Eau et ville](#) »

Accompagnement pour l'**évaluation de la résilience des services** d'eau potable et d'assainissement et identification des **pistes de progrès**

Évaluation prospective des demandes en eau pour les différents usages sur un territoire : « démarche STRATEAU »

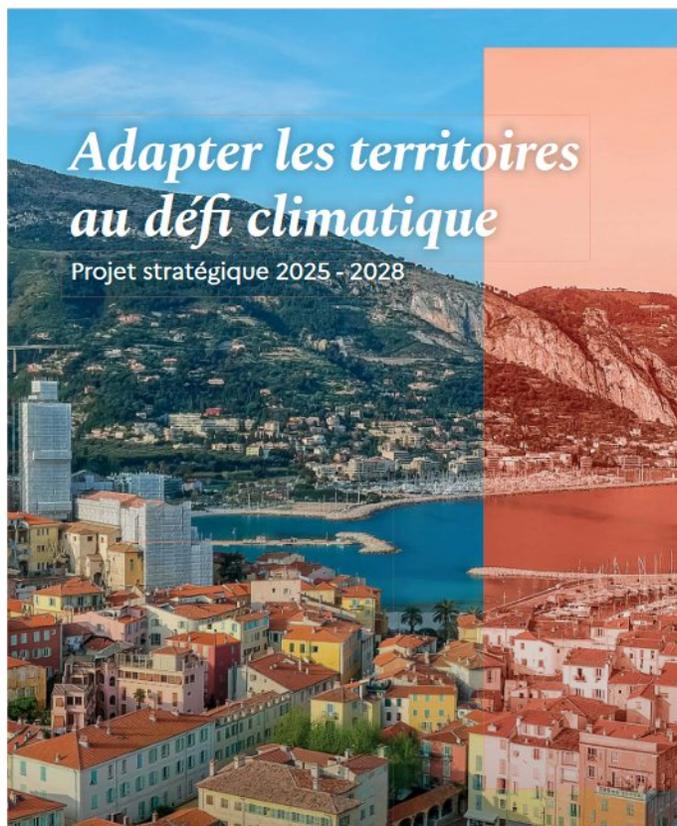
Études d'opportunité de mobilisation des **eaux non conventionnelles** (ENC)

Coordination opérationnelle du [Programme d'accélération de la REUT littorale](#) (mesure 18 du [Plan Eau](#)) et appui technique aux collectivités engagées

Partenariat « Gemapi 2 » en cours : [15 territoires accompagnés](#)

Accompagnement technique et capitalisation (fiches REX et [fiches thématiques...](#))

LA GESTION DE L'EAU : UNE ORIENTATION DU PROJET STRATÉGIQUE DU CEREMA



Gestion intégrée de l'eau

Que ce soit par sa présence excessive ou insuffisante, l'eau constitue l'un des principaux marqueurs du changement climatique et de ses conséquences. Alors que les tensions liées à sa disponibilité et son partage s'accroissent dans les territoires, le Cerema les accompagne pour les rendre plus résilients et déployer des stratégies de gestion intégrée de l'eau en ville (désimperméabilisation, refonctionnalisation des sols, gestion durable des eaux pluviales notamment), en favorisant une gestion sobre et durable de la ressource eau et le développement du potentiel des eaux non-conventionnelles (REUT⁵ notamment), en promouvant des solutions d'adaptation fondées sur la nature à l'interface entre l'eau et l'aménagement, et en accompagnant la mise en œuvre de la compétence de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI).

Zoom sur...

Une approche transversale entre Eau et Aménagement

Le Cerema propose une approche intégratrice des enjeux de l'eau en lien avec ceux de l'aménagement sur un territoire, des risques, de la biodiversité, des infrastructures et du littoral. Son action s'inscrit dans un écosystème d'acteurs opérationnels et de recherche (Agences de l'eau, OFB, BRGM, INRAE, OIEau, universités...) en synergie avec les associations de collectivités.

L'EAU, 1^{ER} AXE DU PROJET STRATÉGIQUE 2025-2028



« **Le Cerema devient l'opérateur de l'adaptation au changement climatique**, il est reconnu par près de 1 000 collectivités territoriales qui y adhèrent et dispose pour cela d'une expertise et de travaux de recherche uniques »



« Ce projet ambitieux réaffirme **l'établissement comme la référence en matière d'adaptation des territoires aux défis climatiques**. L'adaptation au changement climatique passe par l'action dans et pour les territoires. »



Une vision audacieuse et engagée de l'innovation. Ce projet stratégique valorise les missions de l'établissement, au carrefour de la recherche, de l'innovation et de l'accompagnement des territoires. Il reflète l'engagement du Cerema à favoriser l'émergence de services innovants.



Riche de ses vingt-sept implantations, le Cerema est avant tout un acteur technique de proximité, partenaire privilégié des collectivités, à l'heure de les accompagner dans la mise en œuvre de solutions concrètes et adaptées aux spécificités de leur territoire.

https://www.cerema.fr/fr/system/files?file=documents/2024/11/vf-projet_strategique_2025-2028_0.pdf

Notre nouveau projet stratégique fixe des priorités claires pour les années à venir : l'eau, ressource précieuse et de plus en plus rare, la gestion des espaces fonciers, la prévention des risques naturels et la résilience de nos infrastructures de mobilité. Les questions liées au littoral et à la mer, enjeux cruciaux pour l'avenir de nos territoires, continueront par ailleurs à figurer au premier plan de nos axes d'intervention.

Il marque également une étape importante dans l'évolution du Cerema par l'introduction d'**inflexions stratégiques** visant à renforcer le positionnement de l'établissement sur des enjeux spécifiques tels que :

- **la gestion de l'eau (ressource et prévention des risques) en lien avec les enjeux d'aménagement,**
- le développement de services ferroviaires au sein de l'offre de mobilité d'un territoire,
- **les pratiques participatives impliquant les citoyens et la dimension sociale pour des transitions justes de tous les territoires,**
- la complémentarité renforcée avec les autres opérateurs nationaux et locaux d'ingénierie afin de proposer des solutions à faible impact carbone et de développer des méthodes d'adaptation des territoires face aux aléas climatiques.

Gestion durable et résiliente de la ressource en eau

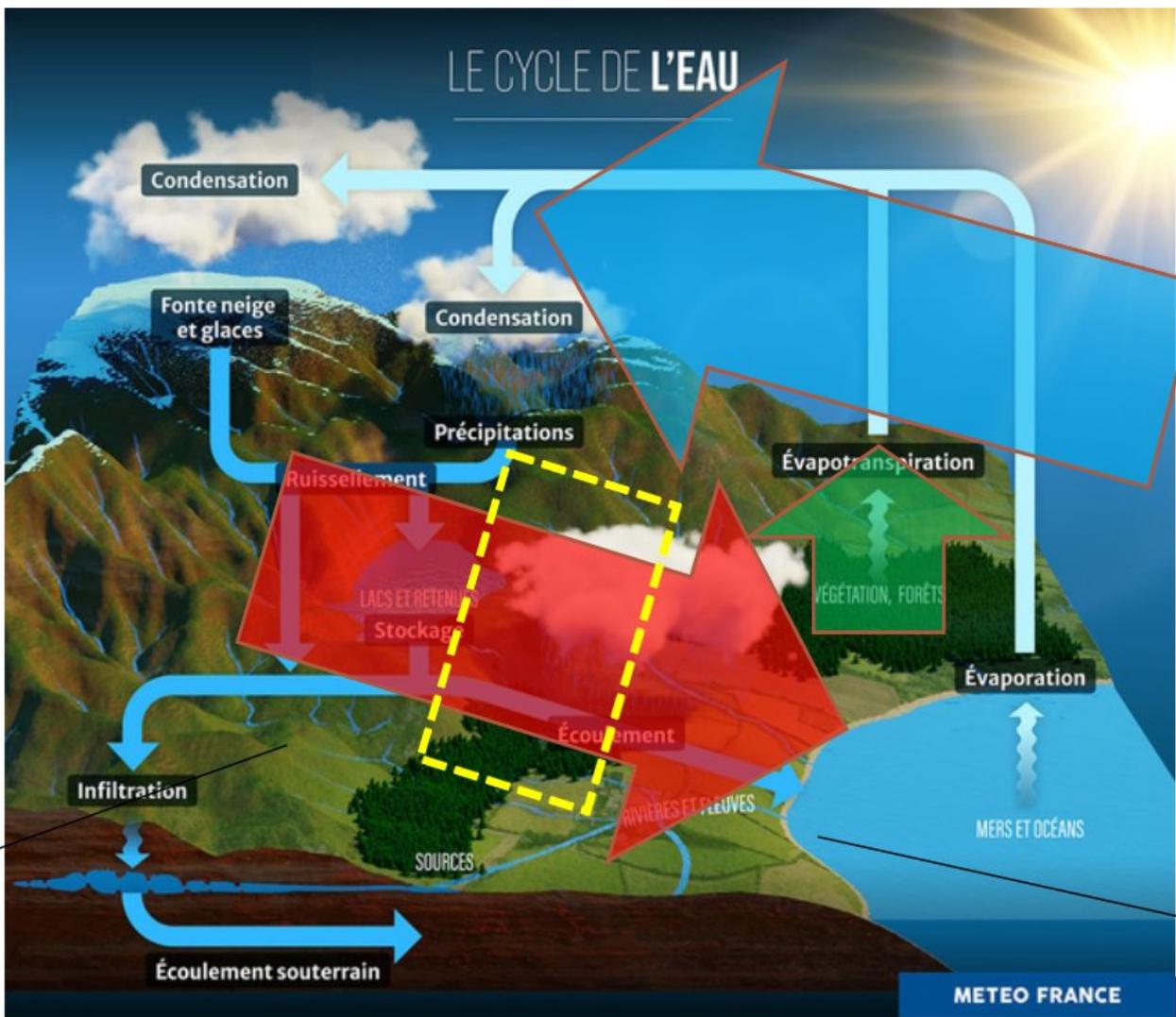
Zoom sur Strateau

OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION POUR UN PARTAGE JUSTE ET ÉQUITABLE DE L'EAU

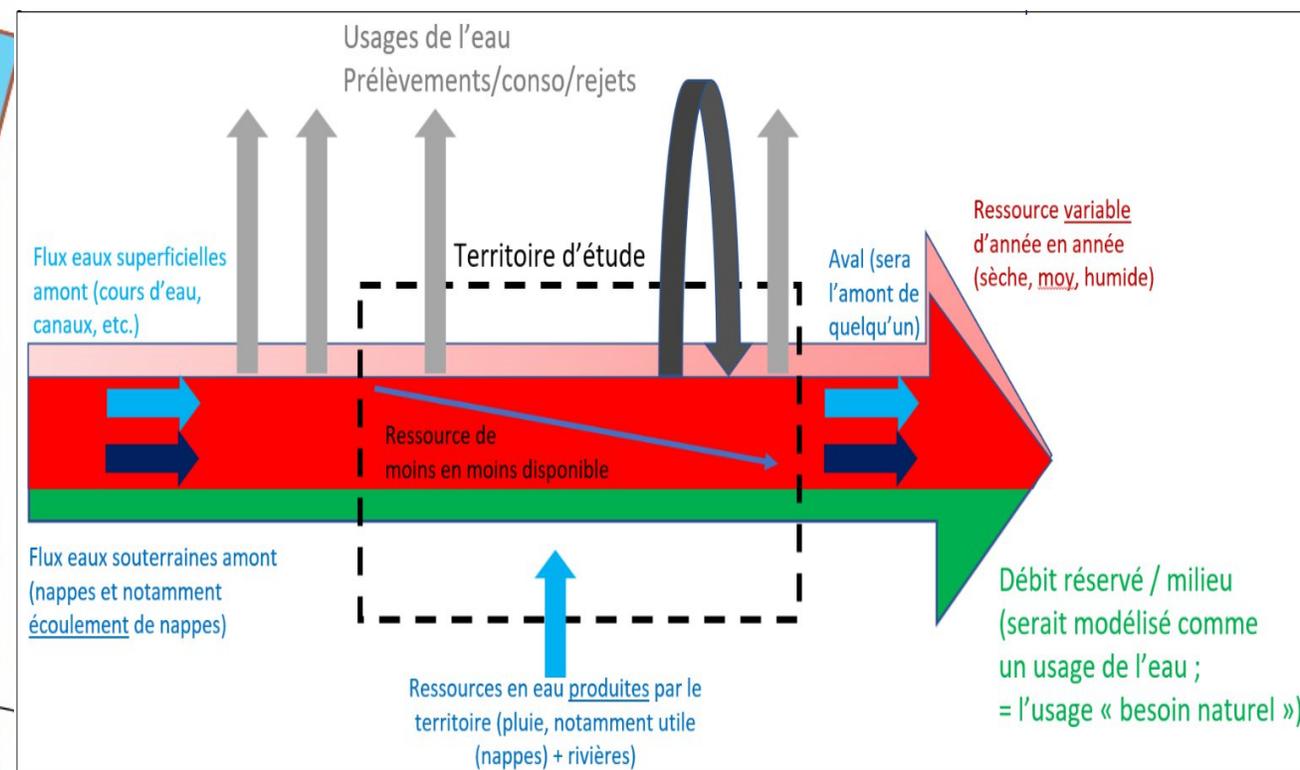
**ETAT DES LIEUX ET SCÉNARISATION DES STRATÉGIES DE GESTION LOCALE DE L'EAU
ET LEUR IMPACTS ET CONDITIONS**

« A-T-ON VRAIMENT L'EAU DE NOS AMBITIONS ? »

Outil d'aide à la décision pour le partage de l'eau : STRATEAU



= Boucler/Équilibrer les flux, comme en électricité
= modèle de flux
=> Pas de stock « non-renouvelables »



+ « autres eaux » type dessalement (flux)



Outil d'aide à la décision pour le partage de l'eau : Strateau

Qu'est ce que STRATEAU ?

Outil de **reconstitution exhaustive** des **demandes en eau** (prélèvements et consommations) pour les différents usages, au service de l' « **élaboration d'une stratégie locale de partage de l'eau** ».

> **Concertation** : Objectif de mettre en place une discussion avec tous les acteurs, à partir d'une photographie que l'étude locale permettra d'affiner et dont l'évolution pourra être scénarisée

> **Visualisation** interactive de bases de (très) nombreuses données (BDD)

> **Scénarisation** : évolution du contexte (climat, etc.) et des usages (sobriété, etc.)



Comment fonctionne Strateau ?

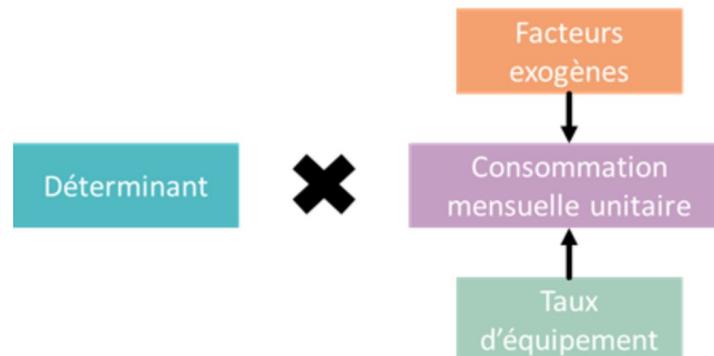
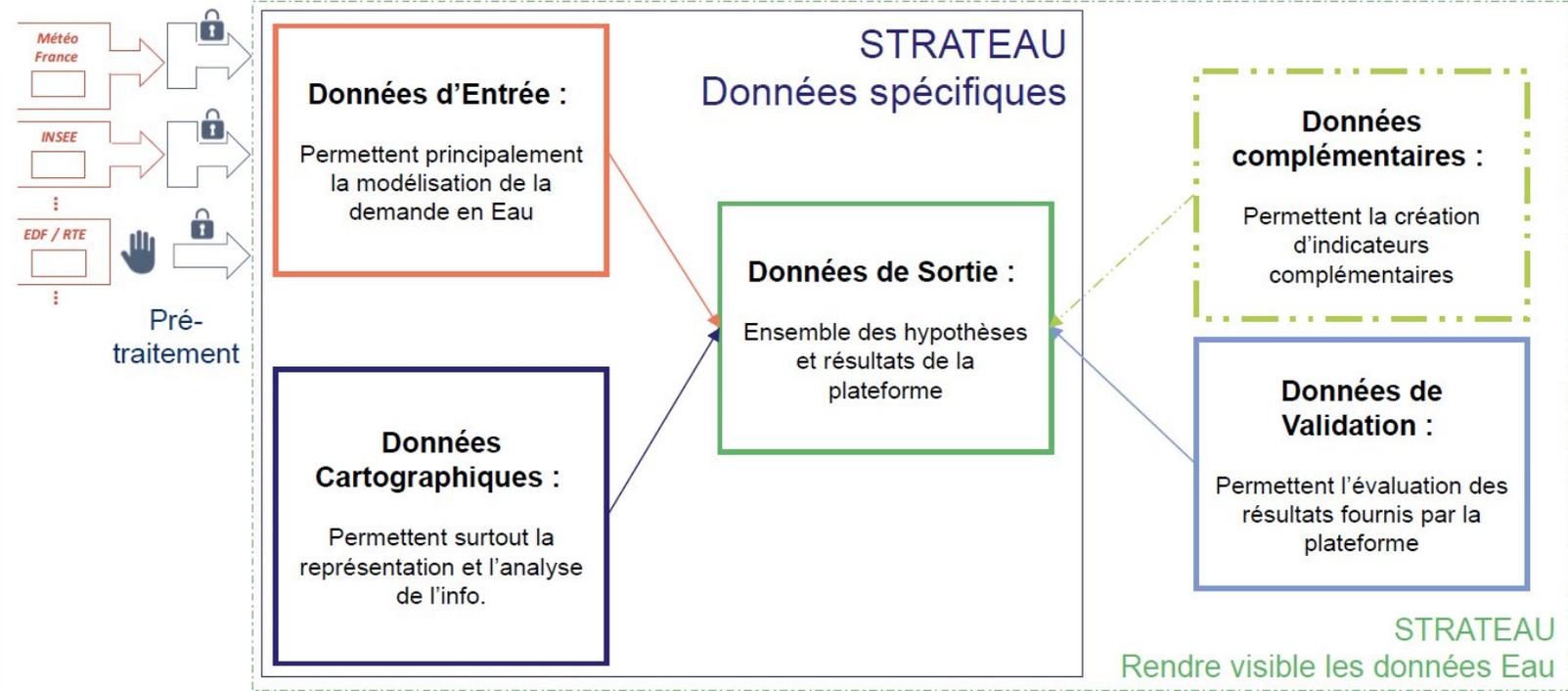
Qu'est ce que STRATEAU ?

Outil de reconstitution exhaustive des demandes en eau (prélèvements et consommations) pour les différents usages, au service de l' « élaboration d'une stratégie locale de partage de l'eau ».

> **Concertation** : Objectif de mettre en place une discussion avec tous les acteurs, à partir d'une photographie que l'étude locale permettra d'affiner et dont l'évolution pourra être scénarisée

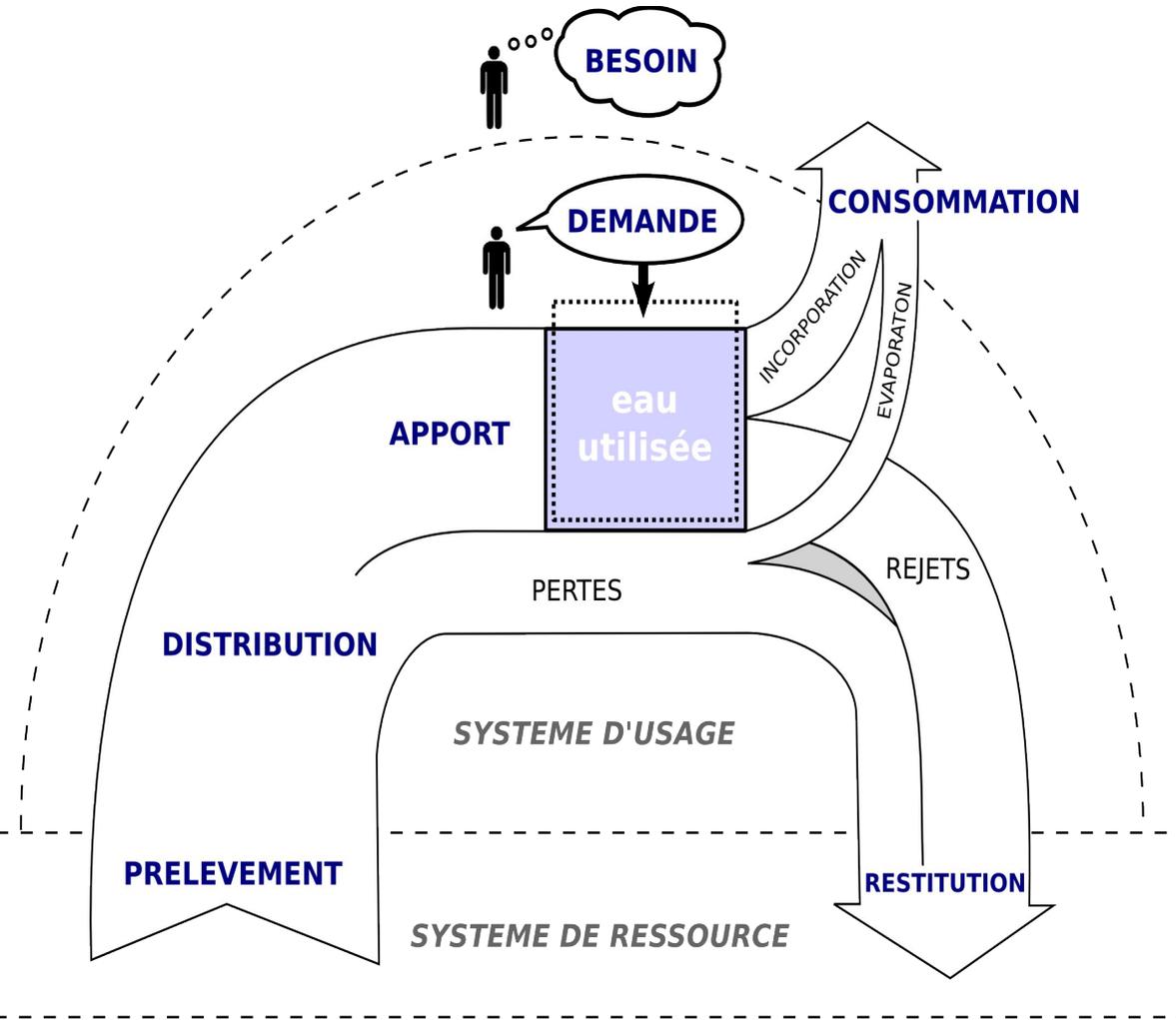
> **Visualisation** interactive de bases de (très) nombreuses données (BDD)

> **Scénarisation** : évolution du contexte (climat, etc.) et des usages (sobriété, etc.)



Des enjeux de vocabulaire – rigueur conceptuelle dans Strateau

« Certains conflits d'usage sont générés CAR les acteurs ne se comprennent pas »



Modifié d'après Erhard-Cassegrain et Margat (1983)

<https://journals.openedition.org/vertigo/18442?lang=pt>

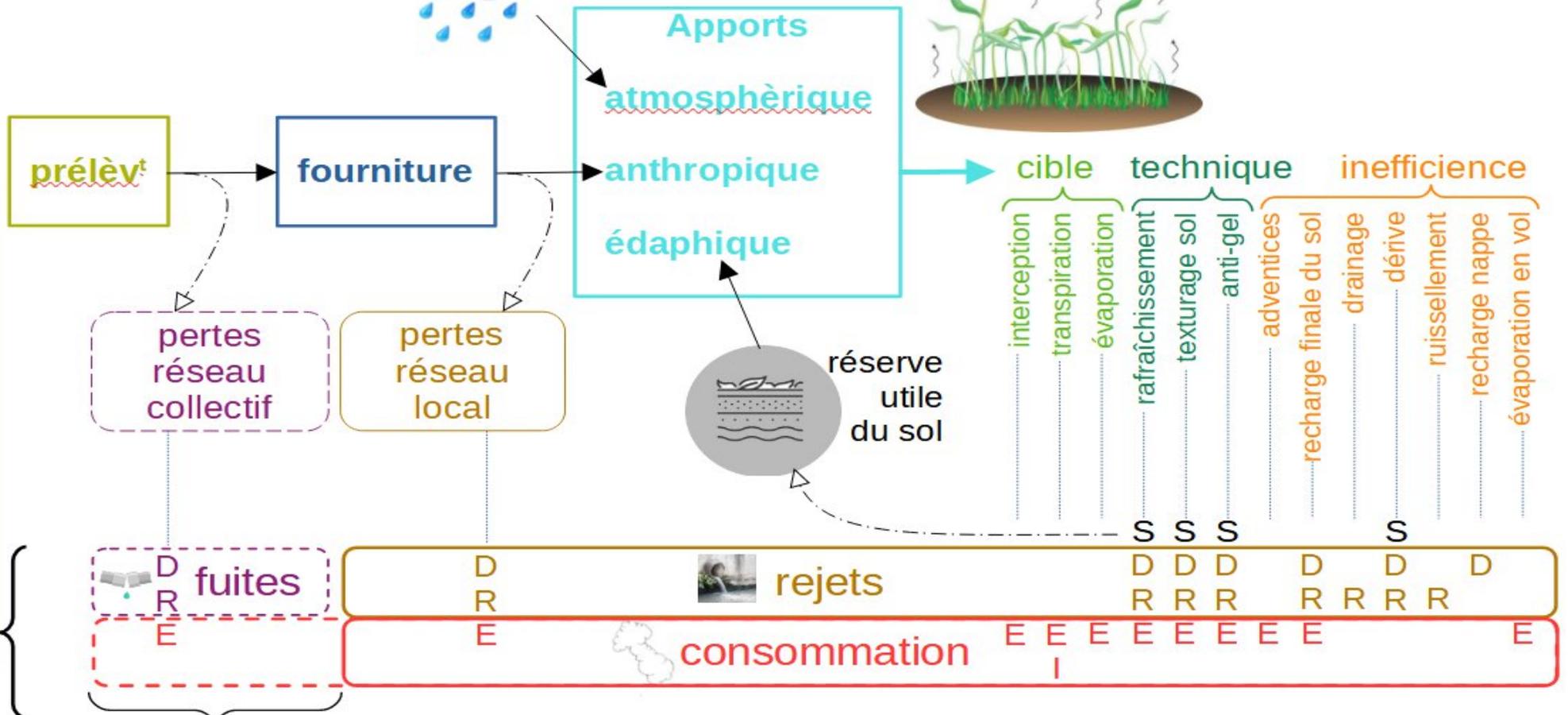
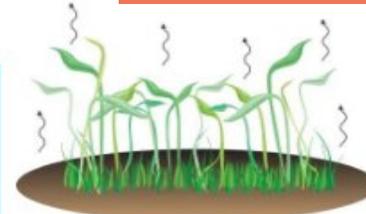
Tableau 2. Définition des termes retenus dans cet article pour décrire le cycle d'usage de l'eau, dans l'ordre suivant : usage (terme le plus générique), besoin et demande (notions immatérielles), prélèvement, distribution, apport, consommation et restitution (étapes du cycle technique).

Termes retenus dans cet article	Définition
USAGE	Catégorie d'utilisation de l'eau Objectifs visés lors de l'emploi de l'eau par l'utilisateur : - usage domestique - irrigation - production d'énergie - support de loisir - milieu vital - ... Usage ex-situ : si l'eau est détournée du milieu naturel Usage in-situ : si l'usage a lieu sur place, grâce aux services liés à l'eau
BESOIN	Volume d'eau théorique et contingent considéré comme nécessaire pour la satisfaction d'un usage, indépendamment de toute contrainte physique, technique ou économique (en économie standard, volume considéré comme nécessaire pour « maximiser l'utilité » d'un usager).
DEMANDE	Expression du besoin en eau matérialisée par la requête d'un volume d'eau souhaité par l'utilisateur. - En économie standard, cette requête est représentée par la fonction de demande qui associe une quantité (volume) à un prix. - En hydrologie et pour les approches en économie appliquée, la demande ne représente pas un volume d'eau matériel, mais constitue le stimulus qui actionne le cycle d'usage (petit cycle de l'eau).
PRÉLÈVEMENT	Volume d'eau extrait du milieu naturel dans le but d'être utilisé
DISTRIBUATION	Volume d'eau distribué aux usagers via un réseau
APPORT	Volume d'eau concrètement utilisé par l'utilisateur, acheminé jusqu'à lui dans le cas d'un usage ex-situ
CONSOMMATION	Volume d'eau ne retournant pas au milieu de prélèvement (au moins temporairement) et/ou de manière altérée
RESTITUTION	Volume d'eau retournant au milieu prélevé

ÉTAPES DE MODÉLISATION DE L'IRRIGATION

Prise en compte de toute « la chaîne conceptuelle »

précipitations rosées



Devenir de l'eau

- Drainance *
- Ruissellement
- Evaporation
- Incorporation
- Sol **

* infiltration profonde
** infiltration en sol (remobilisable par les racines)

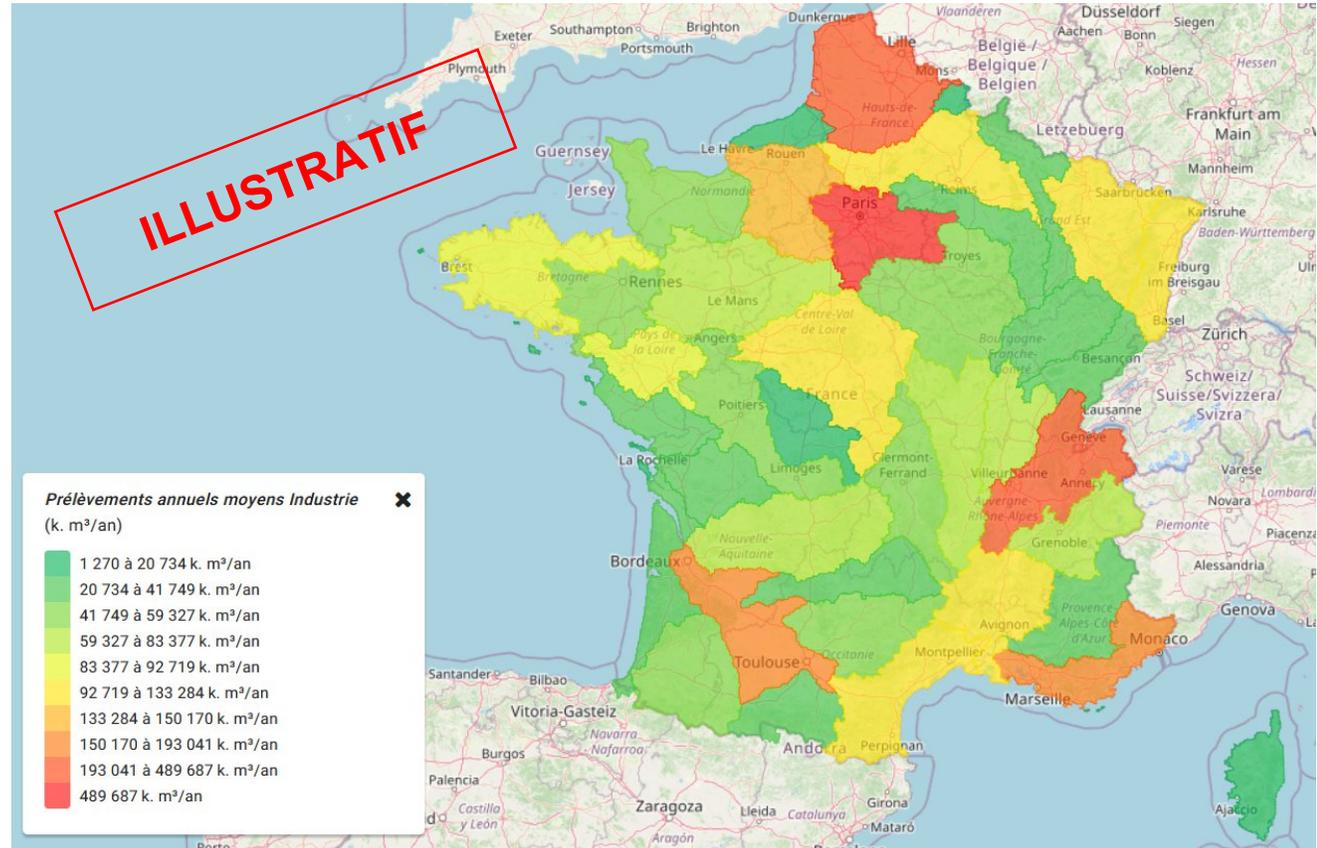
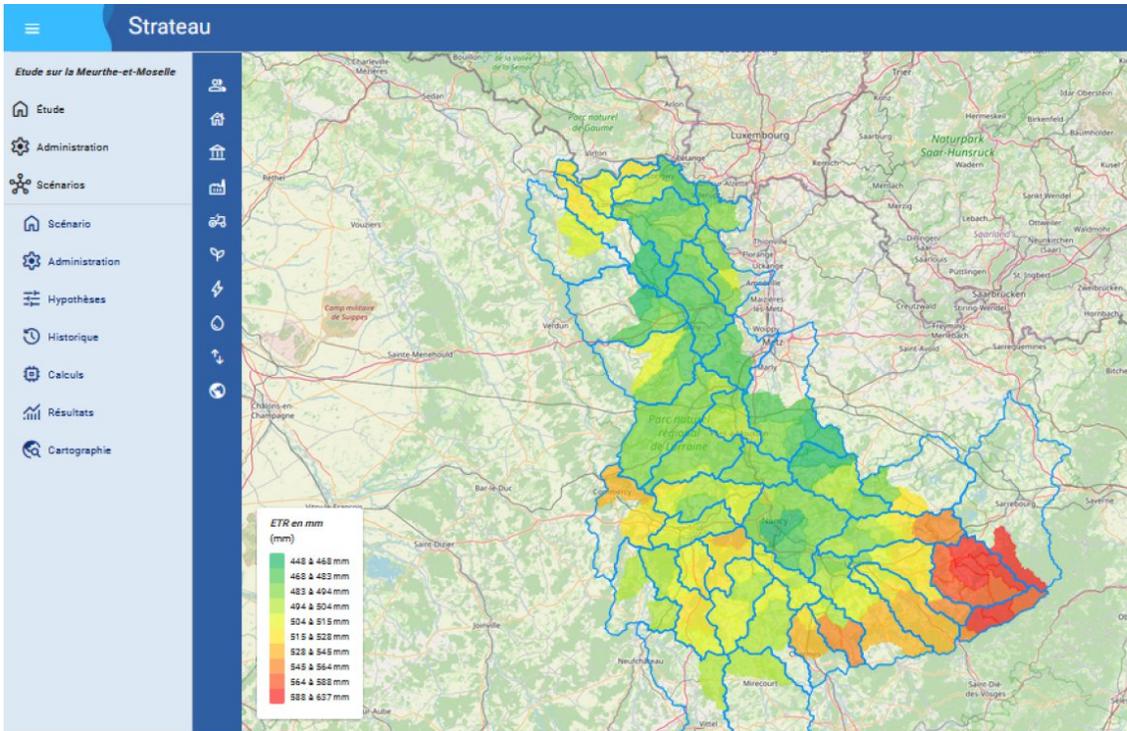


si la distribution n'émarge pas à un usage séparé



STRATEAU : exemples de résultats

Cartographie de la demande en eau pour un usage, à différentes échelles territoriales



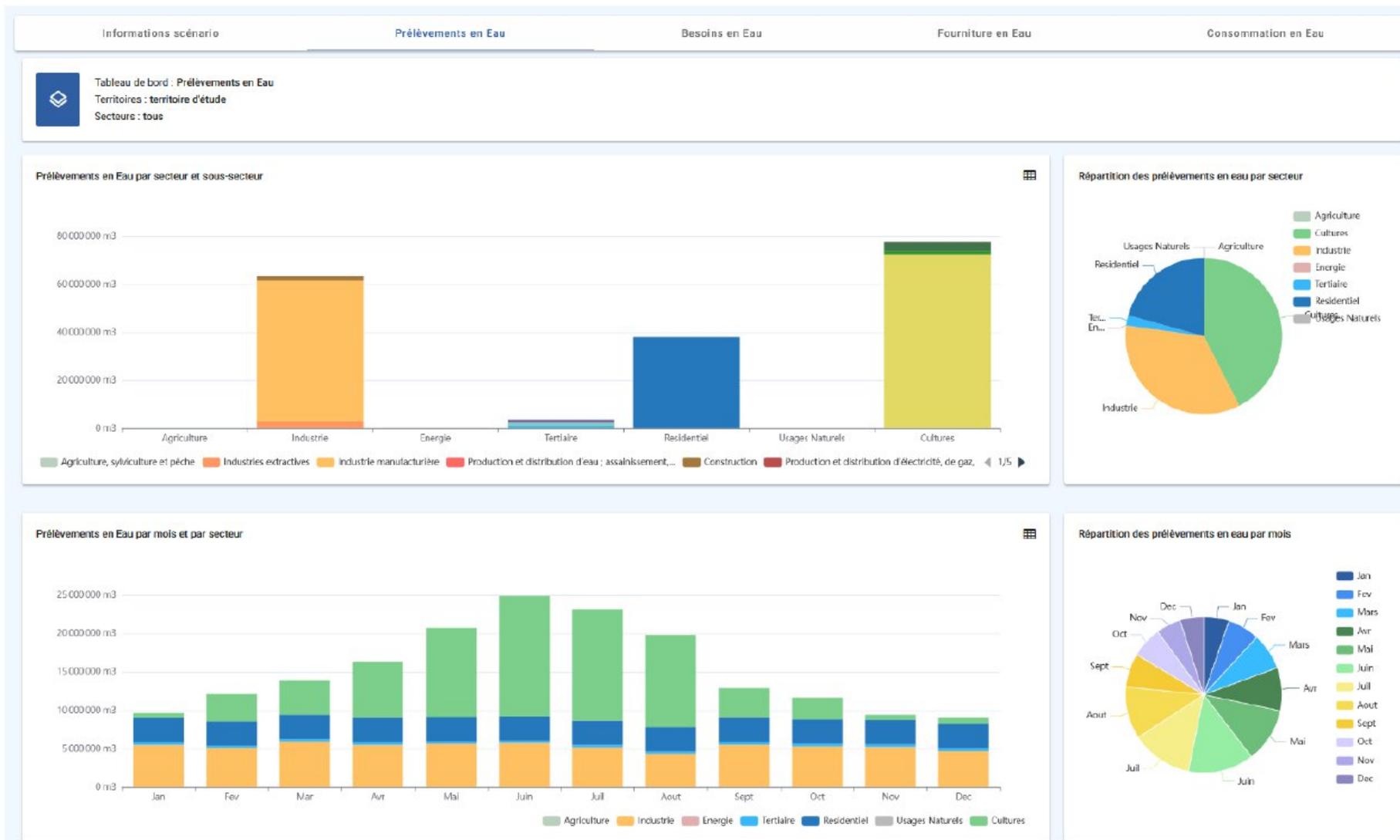
Étude Prospective « Demande en eau » à 2050 menée avec France Stratégie (Service de Prospective associé du Premier Ministre mais indépendant).



STRATEAU : exemples de résultats

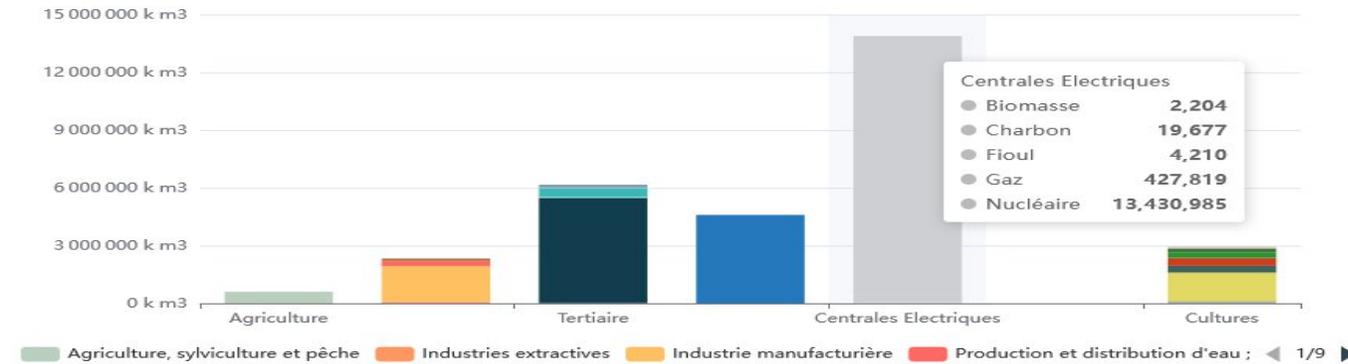
Demande en eau :

- territorialisée,
- par secteur,
- et par mois

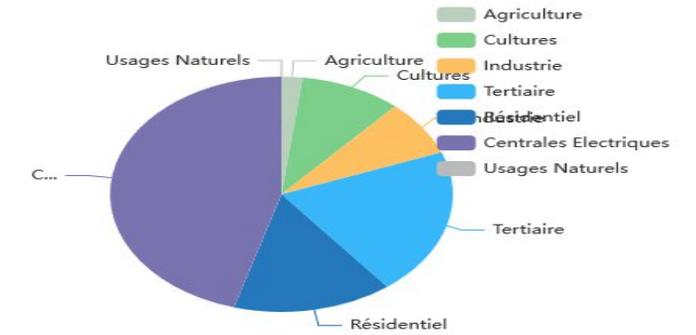


STRATEAU : exemples de résultats, interactif

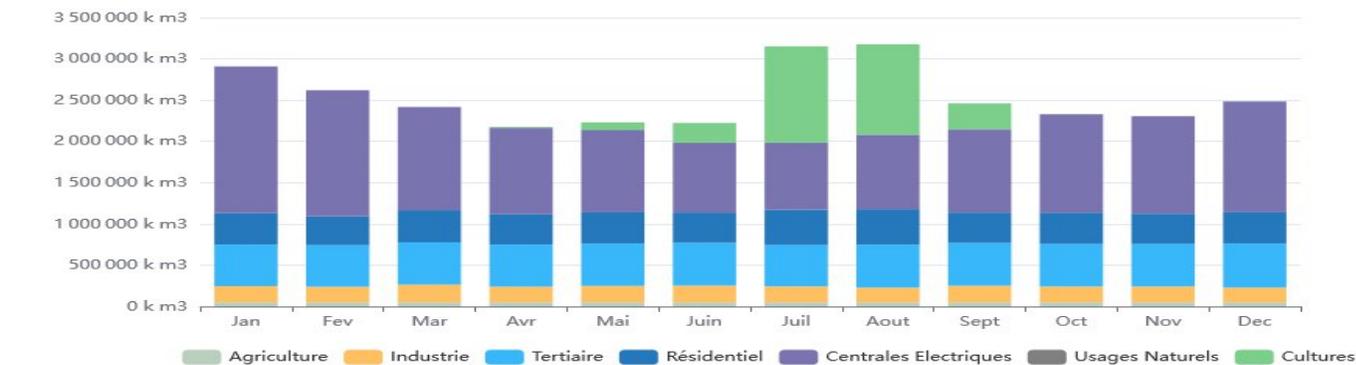
Prélèvements en Eau par secteur et sous secteur



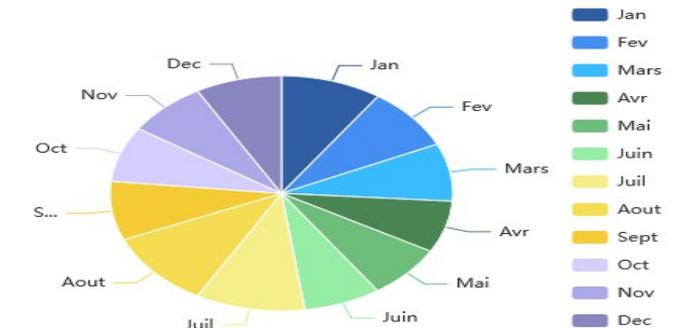
Répartition des prélèvements en eau par secteur



Prélèvements en Eau par secteur et par mois

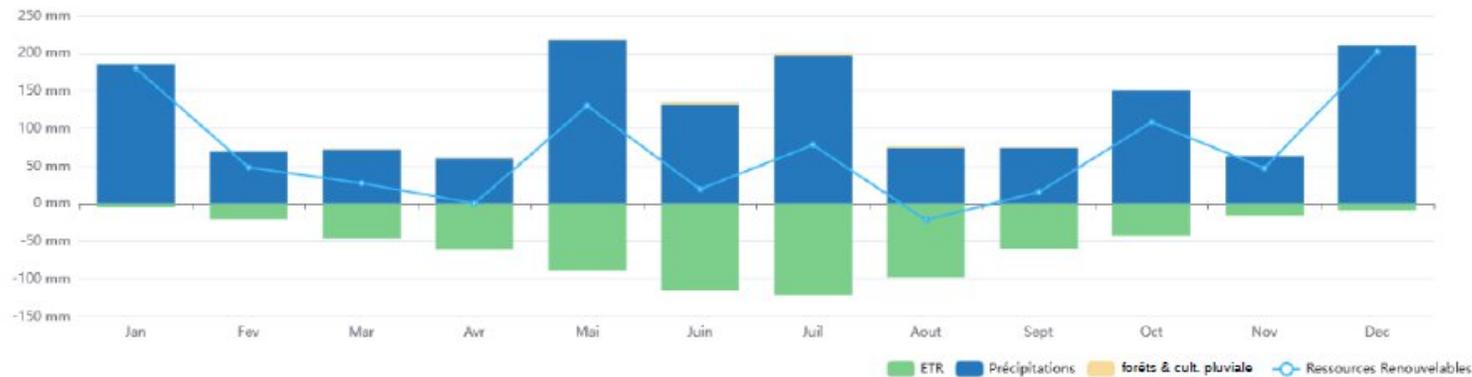


Répartition des prélèvements en eau par mois



EXPLORATION DES RÉSULTATS – RESSOURCES

ressources renouvelables



Possibilité de faire des bilans (modifiable) ; mais il faut définir « hors Strateau » « comment ? » « que veut-on regarder ? »

bilan entrée/sorties



synthèse et stress hydriques



796 mm
Bilan ressources Ressources



1 763 mm
Bilan entrant



967 mm
Bilan sortant



831 mm
Ressources renouvelables



18,7 %
Indice de prélèvement



2,53 %
Indice d'exploitation



Étude France Stratégie - Rappel des hypothèses des scénarios

Prolongation des tendances passées

Plan Eau, Plan H2, réindustrialisation (Olivier LLUANSI), etc.

Scénario très ambitieux (et « ne suffit pas »)

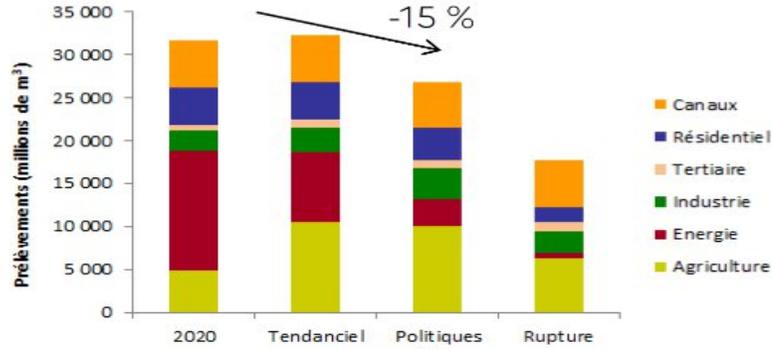
	Tendanciel	Politiques publiques	De rupture
Élevage	Cheptel bovins, ovins et porcs : - Cheptel volailles : +	Cheptel bovins, ovins et porcs : - - Cheptel volailles : =	Tous les cheptels : - - -
Cultures (surfaces)	Maïs : - Soja : ++ Fourrages : + Pomme de terre et betterave : + Légumes et fruits : + Vigne : -	Maïs : - Soja : +++ Fourrages : - Pomme de terre et betterave : - Légumes et fruits : ++ Vigne : - -	Maïs : - - Soja : + Fourrages : - - Pomme de terre et betterave : - - Légumes et fruits : +++ Vigne : - - -
Cultures (autres)	Équipement en irrigation : ++ Fuites des réseaux collectifs : = Retenues de substitution : = Agroécologie : =	Équipement en irrigation : ++ Fuites des réseaux collectifs : - Retenues de substitution : + Agroécologie : +	Équipement en irrigation : + Fuites des réseaux collectifs : = Retenues de substitution : = Agroécologie : ++
Énergie	Production globale : - Circuits de refroidissement ouverts : =	Production globale : - Circuits de refroidissement ouverts : - -	Production globale : - - Circuits de refroidissement ouverts : - -
Industrie	Activité globale : - Efficacité eau des process : + Décarbonation : =	Activité globale : + Efficacité eau des process : ++ Décarbonation : ++	Activité globale : - - Efficacité eau des process : + Décarbonation : +
Tertiaire	Activité globale : +	Activité globale : ++	Activité globale : +++
Résidentiel	Population = - Fuites des réseaux : - Sobriété : =	Population = + Fuites des réseaux : - - Sobriété : +	Population = - Fuites des réseaux : - - Sobriété : ++
Canaux	Linéaire du réseau : + Fuites : =	Linéaire du réseau : + Fuites : -	Linéaire du réseau : + Fuites : =

Pas d'exemple de donnée que l'on ne saurait traiter ;

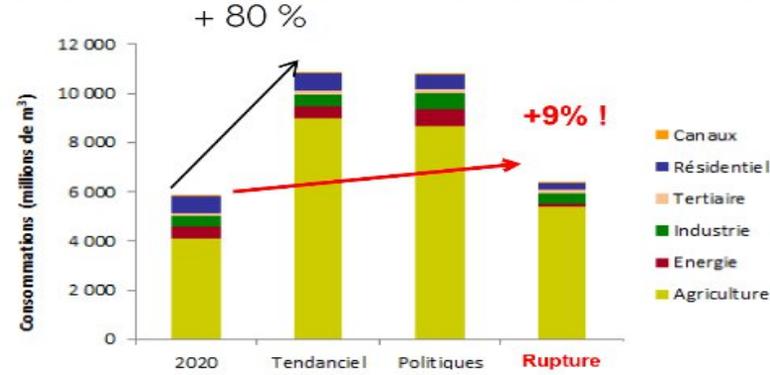
Strateau replace la discussion « au bon endroit »

[Étude Prospective « Demande en eau » à 2050](#)

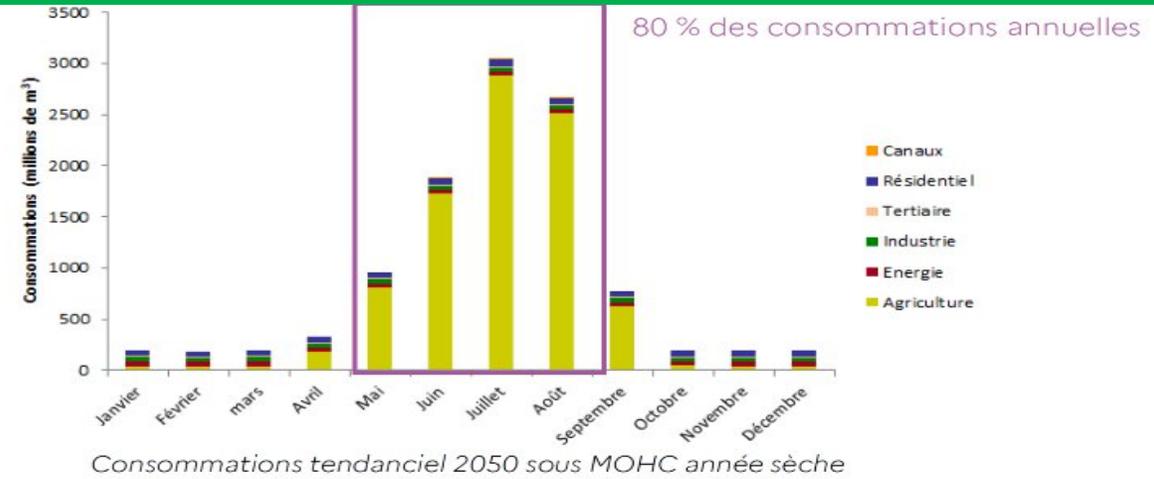
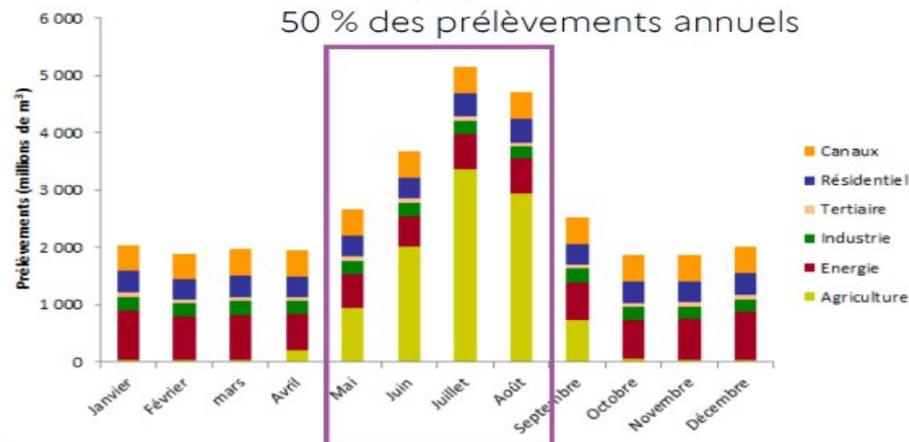
Les prélèvements totaux



Les consommations totales

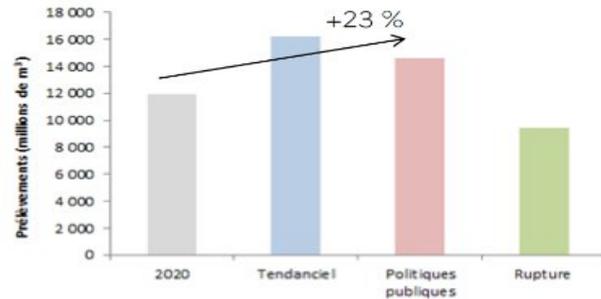


annuel



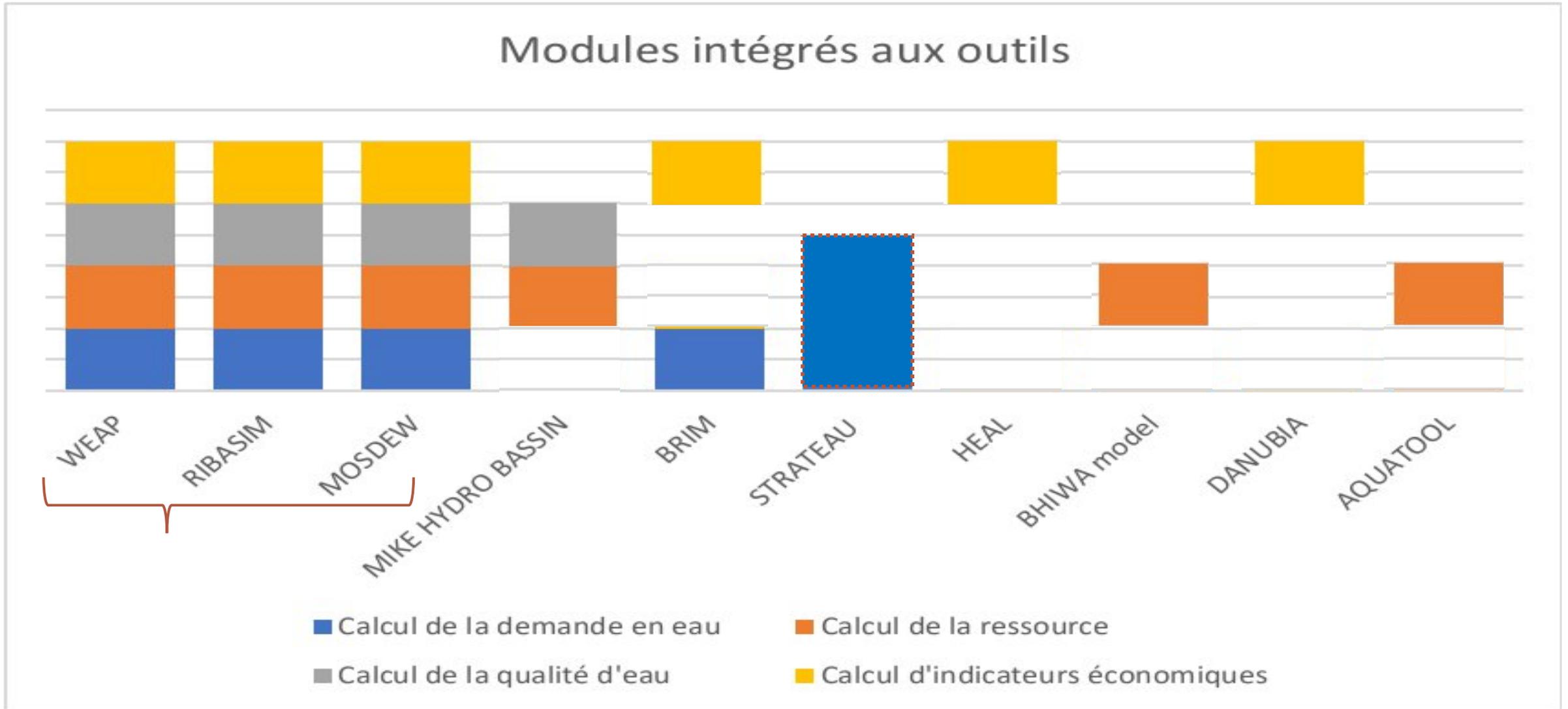
mensuel

Si l'on regarde uniquement ces 4 mois, augmentation des prélèvements dans le scénario politiques publiques



analyse mensuelle (!)
(ou « printemps/été »)
= force de Strateau

Positionnement de Strateau à l'international (GIRE ou IWRM)



Ambition Strateau de mieux Modéliser et Scénariser la demande (bottom up = avec les territoires)

Conclusion

STRATEAU :

Outil de **reconstitution exhaustive des demandes en eau** (prélèvements et consommations) pour les différents usages, au service de l' « **élaboration d'une stratégie locale de partage de l'eau** ».

- > **Concertation** : Objectif de mettre en place une discussion avec tous les acteurs, à partir d'une photographie que l'étude locale permettra d'affiner et dont l'évolution pourra être scénarisée
- > **Visualisation** interactive de bases de (très) nombreuses données (BDD)
- > **Scénarisation** : évolution du contexte (climat, etc.) et des usages (sobriété, etc.)

Outil d'aide à la décision pour un partage juste et équitable de l'eau

« A-t-on vraiment l'eau de nos ambitions ? »

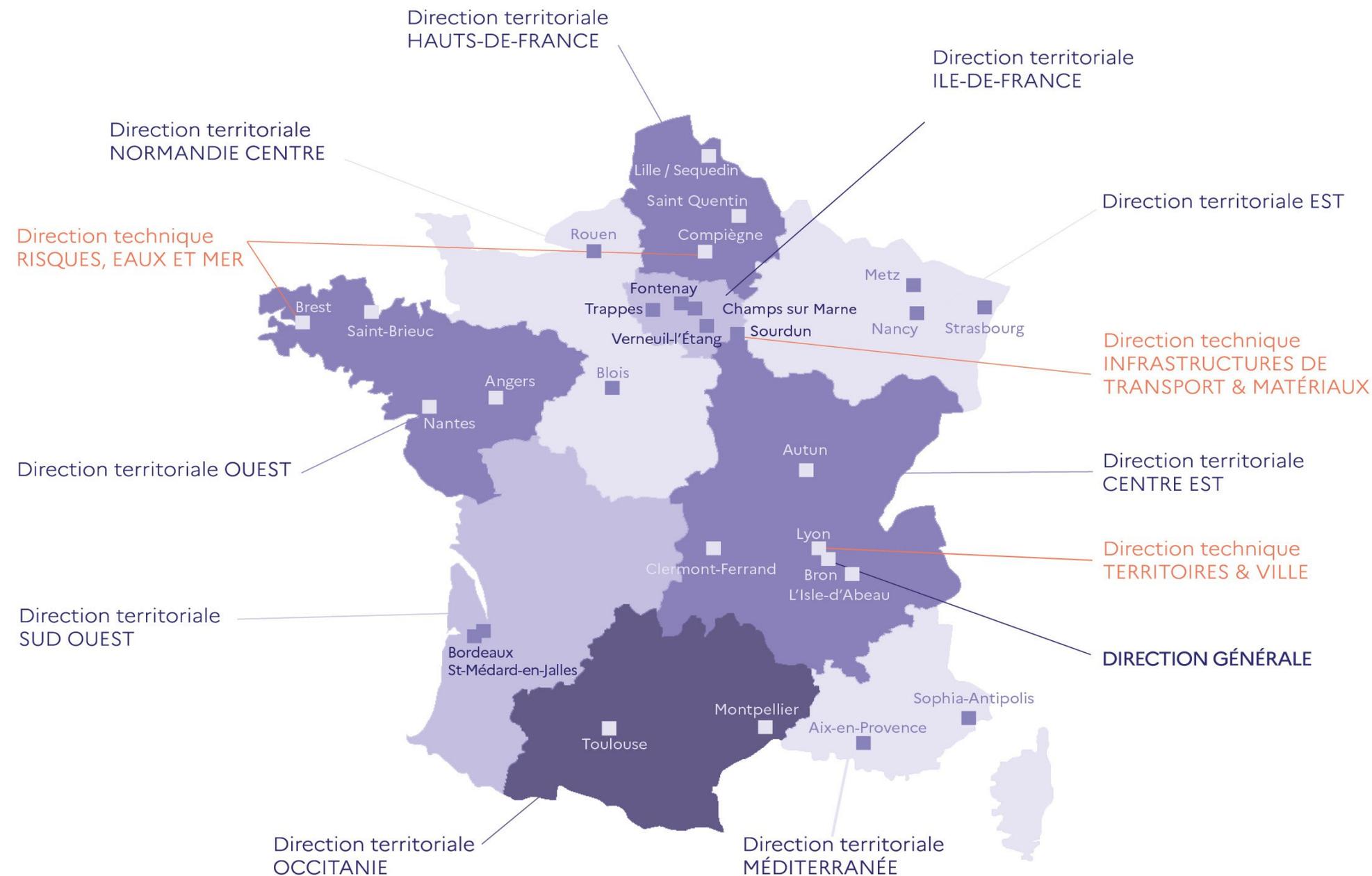
À certains moments, il est certain que non : été et sécheresse(s!) ; tous les territoires sont concernés

L'outil Strateau (et sa « démarche ») :

- *Promeut une gestion de l'eau PAR la demande, plutôt qu'uniquement PAR la ressource*
- *Redonne du pouvoir aux collectivités (manque de visibilité ; regard neuf ; hors BDD eau)*
- *Promeut la concertation, en s'appuyant sur Sciences humaines et sociales et Sciences politiques*
- *« Quelles hypothèses France Stratégie a retenu chez vous ? » ; base de discussion pour scénariser*

*Une incompréhension majeure : « les cours d'eau respirent » (l'eau disponible change chaque année)
Strateau n'est pas un outil de gestion de crise, mais un outil d'anticipation de la gestion de crise
Quels scénarios mettre en place pour le partage de l'eau lors de pénuries d'eau ?*

Rapprochez-vous de votre Direction Territoriale (DTer) !



Adhérez au Cerema :
<https://www.cerema.fr/fr/collectivites-territoriales>





Merci de votre attention
Pour en savoir plus :
www.cerema.fr

LA RESSOURCE EN EAU, ENJEUX ET PERSPECTIVE

RETOUR D'EXPÉRIENCE DE POLITIQUES D'ADAPTATION

6 mars 2025



Ludovic Brossard

Élu ville de Rennes délégué Alimentation durable

VP Collectivité Eau du Bassin rennais

Membre CLE SAGE Vilaine

Chargé de mission agriculture et biodiversité

 Ville de
RENNES

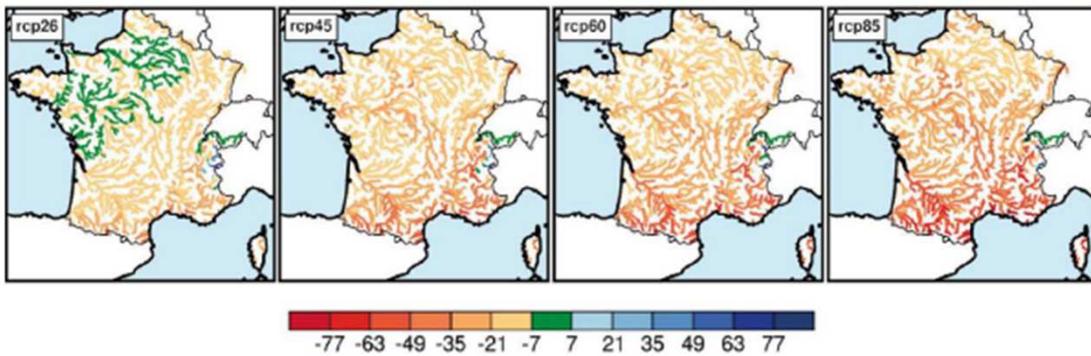


Figure 2 – Cartes de l'évolution relative du débit mensuel minimal d'une période de retour de cinq ans (QMNA5) entre la période 1960-1990 et 2070-2100, selon les quatre scénarios du GIEC.

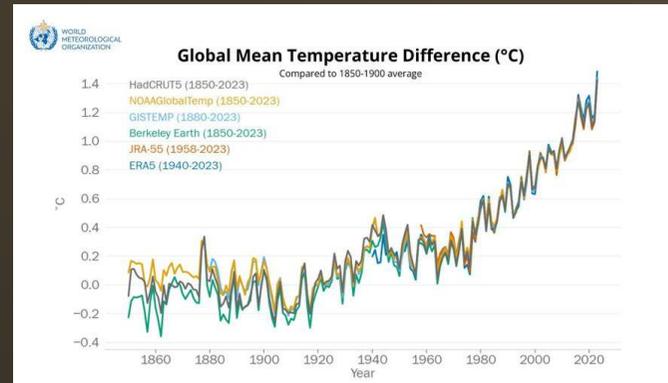
Source : Dayon, 2015.

UN NOUVEAU RÉGIME CLIMATIQUE



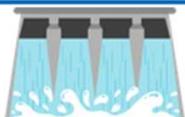
Lac à sec dans les Pyrénées orientales
Ce département est confronté à une sécheresse historique et interminable.

L'Organisation Mondiale de Météorologie confirme la tendance continue vers des réchauffements planétaires toujours plus forts, avec des records de T° en 2024



Présentation de la Collectivité Eau du Bassin Rennais

La Collectivité Eau du Bassin Rennais



24,3 Millions m3
consommés par an

6 STRUCTURES MEMBRES INTERCOMMUNALES

75 COMMUNES
548 000 HABITANTS
(En 2022 + 12 000 habitants)

46 ÉLUE(E)S 18 ÉLUE(E)S
240 607 ABONNÉS
(En 2022 + 7 744 abonnés)

Les membres de la Collectivité Eau du Bassin Rennais



Augmentation de la
population
+ 80 000 hab d'ici 2035

Augmentation des
besoins en eau
+ 3,5 M d'ici 2035

Impact du
changement
climatique sur les
ressources en eau

Seulement 3% des
masses d'eau en bon
état écologique sur
l'Ille et Vilaine

Réduire les consommations unitaires de tous les usagers

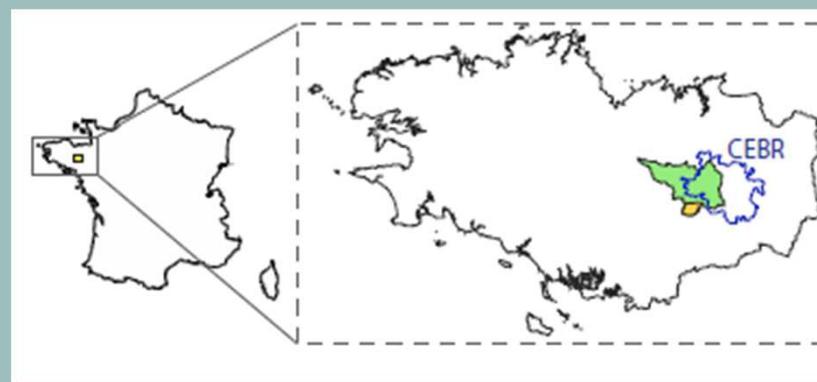
- Particuliers
- Bailleurs sociaux
- Collectivités
- Services publics
- Entreprises

75% des
consommations



ECODO
JUSTE L'EAU QU'IL FAUT!

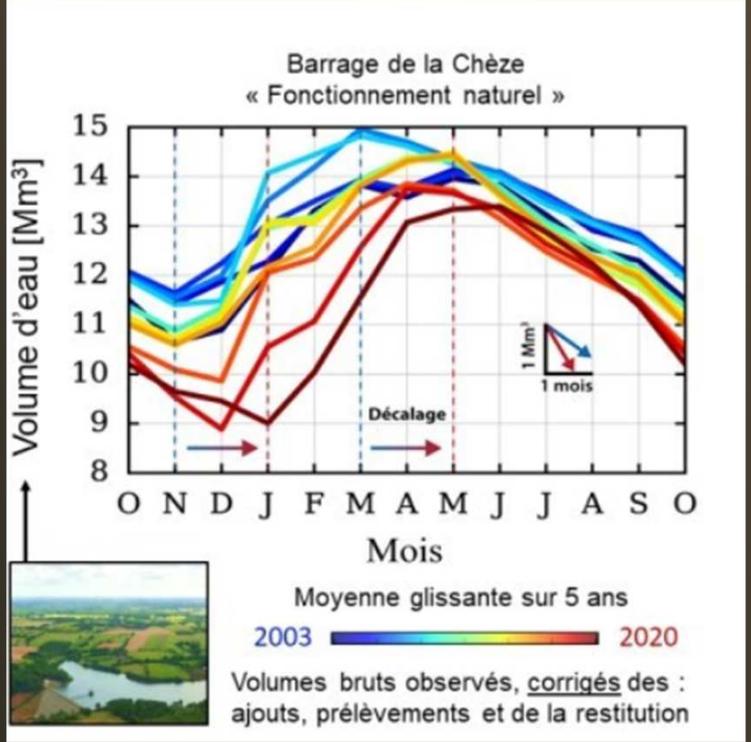
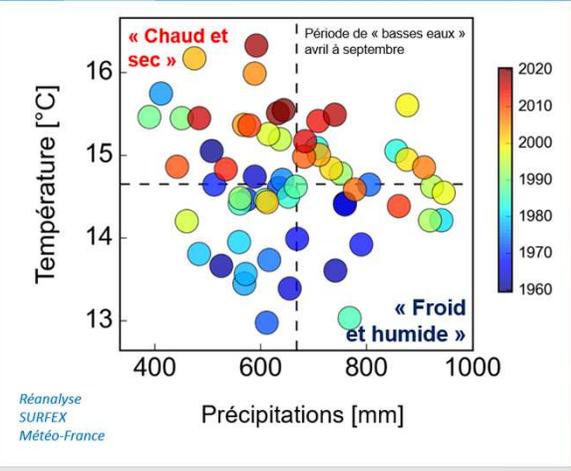
LE CAS DU BASSIN VERSANT DE LA CHÈZE CANUT



Une démarche de modélisation hydrogéologique innovante pour prédire les ressources en eau du bassin rennais sous l'effet du changement climatique. Une augmentation des températures, de l'évapotranspiration, modification des régimes hydriques et désaisonnalité des pluies.

LE CAS DU BASSIN VERSANT DE LA CHÈZE CANUT

Un programme de recherche piloté par la Chaire Eaux et territoires



EAU DU BASSIN RENNAIS

FONDATION RENNES 1

UNIVERSITÉ DE RENNES 1

METROPOLE Rennes

Interdisciplinarité et co-construction

GEO SCIENCES Rennes

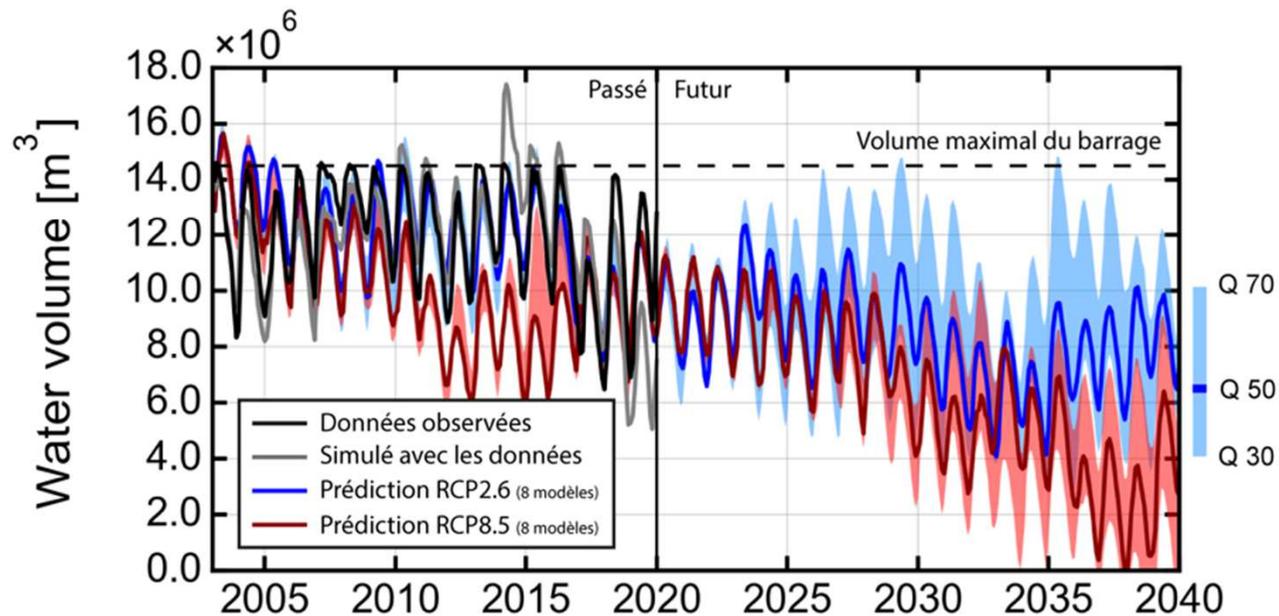
Observatoire de Rennes

Un impact climatique fort sur le barrage de la Chèze (ouvrage vide dans 10 ans), si même modalité de remplissage ou si même prélèvement.

LE CAS DU BASSIN VERSANT DE LA CHÈZE CANUT

Prédiction des volumes d'eau dans le barrage de la Chèze

==> Le barrage n'atteint plus son volume maximal et les volumes tendent à la baisse jusqu'en 2040



Les conséquences

Quelles priorisations dans un contexte de rupture d'approvisionnement en eau potable?

Commander adapter nos productions agricoles?

Quelles politiques mettre en place pour accompagner la sobriété des usages sans accentuer les inégalités?

Comment rendre la ville plus perméable?

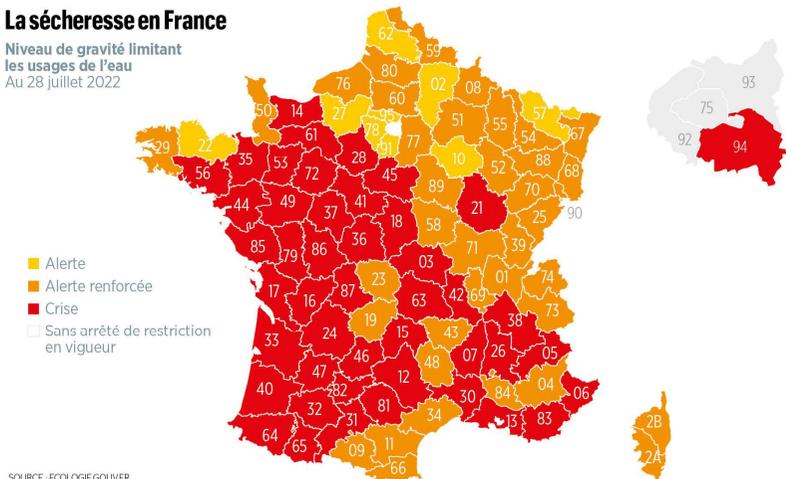
Comment adapter le rejet des stations d'épuration dans un contexte d'augmentation des étiages?

Sobriété en eau: pratiques et transformations réduisant la demande en eau, tout en permettant d'atteindre des niveaux de vie décents et le bien être pour tous dans les limites planétaires

QUELLES POLITIQUES D'ADAPTATION ?

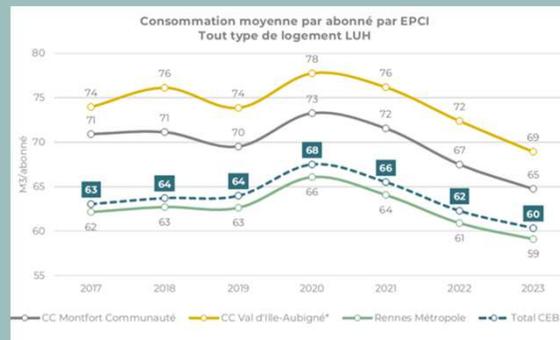
La sécheresse en France

Niveau de gravité limitant les usages de l'eau
Au 28 juillet 2022



Une politique **ECODO** pour accompagner l'ensemble des usagers vers la réduction de la consommation d'eau et intégrer dans les politiques d'aménagement du territoire, les comportements individuels la question de la sobriété des usages sans accentuer les inégalités.

Une politique de protection de la ressource via une marque de territoire: **Terres de Sources**, pour encourager la transition agro-écologique.



Un futur programme 2025–2030 avec un objectif de réduction de 18% des consommations unitaires.

- massifier la récupération des eaux pluviales,
- Mettre en place une plomberie solidaire assurée par nos ambassadeurs de l'eau,
- ...



EAU DU BASSIN RENNAIS



Un guide d'aménagement et un PLUI plus ambitieux pour rendre perméable les espaces urbanisés en intégrant dans les projets d'espaces publics et d'urbanisme les enjeux d'infiltration de l'eau dans le sol, la régulation des écoulements, la sobriété dans les logements

AVANT



APRÈS



Pour les opérations visant à requalifier un espace public en agglomération, deux objectifs sont à atteindre :

- Avoir à minima 30 % de surfaces perméables/végétalisées dans le périmètre du projet
- Augmenter les surfaces perméables/végétalisées par rapport à l'état existant si l'état actuel est déjà perméable à plus de 30%

Intégration du référentiel Cerqual dans le référentiel bas-carbone de Rennes Métropole. Une obligation de réaliser des ouvrages de récupération d'eau de pluie dimensionnée par rapport à la surface du logement

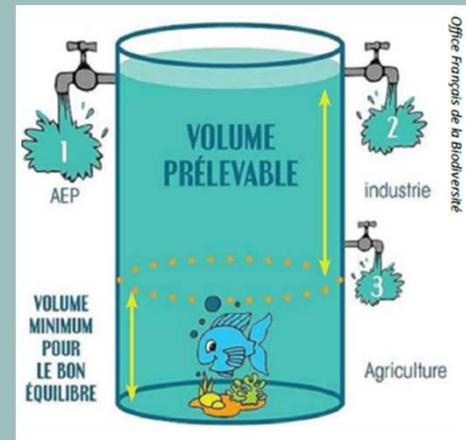
Ville de Rennes et Rennes métropole

 **RENNES**
Ville et Métropole

Le SAGE Vilaine, une gouvernance basée sur des réalités bio-géophysiques .

Une révision (démarche en cours) qui porte un règlement sur:

- L'interdiction des herbicides de synthèse sur maïs,
- L'interdiction de création de nouvelle réserve d'eau (ou extension des actuelles),
- Une préservation plus stricte des zones humides,
- Des études HMUC pour mettre en évidence nos dépendances vis-à-vis de l'eau et définir par sous-bassin versant des limites et des seuils de volume "prélevable" dans le milieu,
- ...



Les Analyses Hydrologie – Milieux – Usages – Climat (HMUC) constituent, entre autres, la phase diagnostique des projets de territoires pour la gestion de l'eau (PTGE)

SAGE Vilaine



CONCLUSION: POUR GOUVERNER UN COMMUN, IL FAUT REMETTRE L'EAU AU CŒUR DE NOS RELATIONS AU VIVANT

Ces politiques resteront insuffisantes:

- Sans une meilleure cohérence de l'ensemble des politiques qui régissent nos organisations sociales et économique (ex: art 13 loi d'orientation agricole, plan eau qui élude les questions agricoles...),
- Sans répondre aux inégales vulnérabilités face au réchauffement climatique,
- Sans une meilleure autonomie financière des collectivités,
- Sans rapport de réciprocité avec le vivant (pourquoi pas une reconnaissance des fleuves comme personnalité juridique?),

