

Cycle de l'eau, milieux aquatiques et climat

Cycle de formation des ambassadeurs du climat

Janvier 2025 – Philippe Dupont

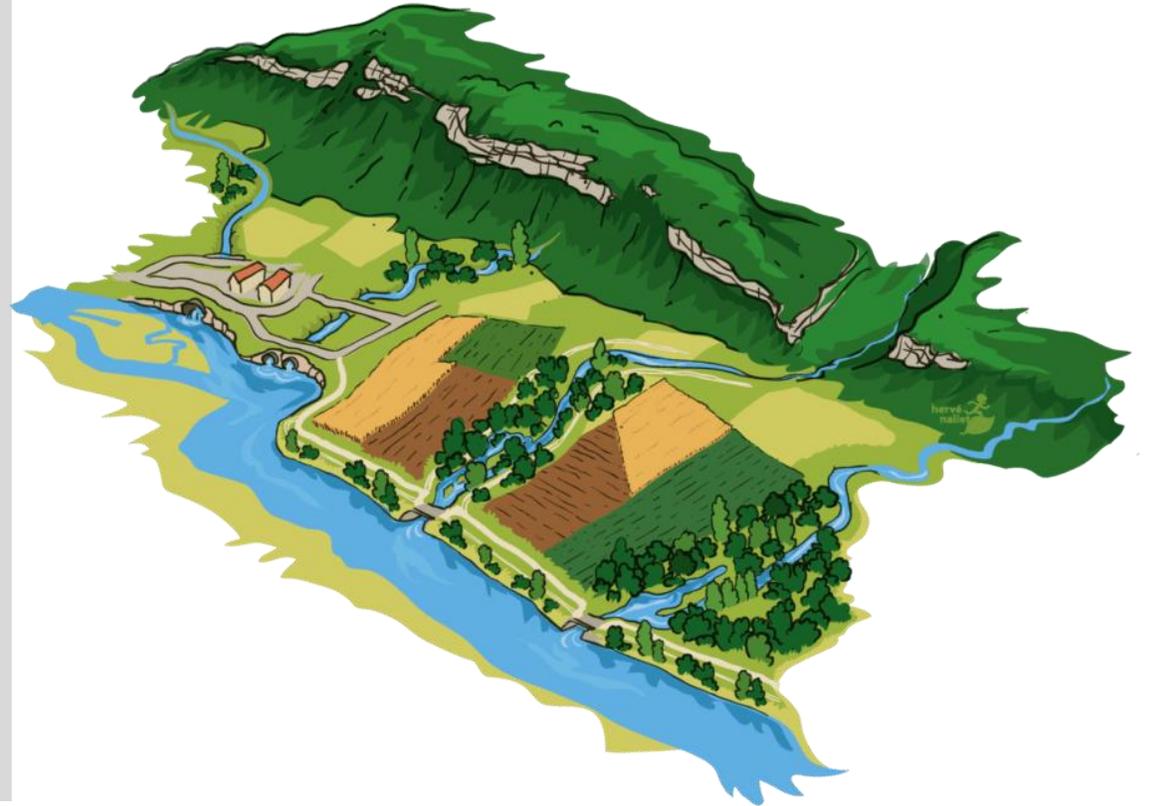
Cycle de l'eau, milieux aquatiques et climat

1. Le cycle de l'eau : un schéma à bien avoir en tête
2. Avec la Directive Cadre sur l'Eau, viser des milieux aquatiques en « bon état »
3. Les principales pressions à l'origine de la dégradation des milieux
4. Politique de l'eau : une originalité française
5. AGIR Préservation / restauration de milieux fonctionnels
6. AGIR – Gestion optimisée du « petit cycle de l'eau »
7. Comment gérer cette complexité ?
8. Comment utiliser ces connaissances en tant qu'ambassadeur ?

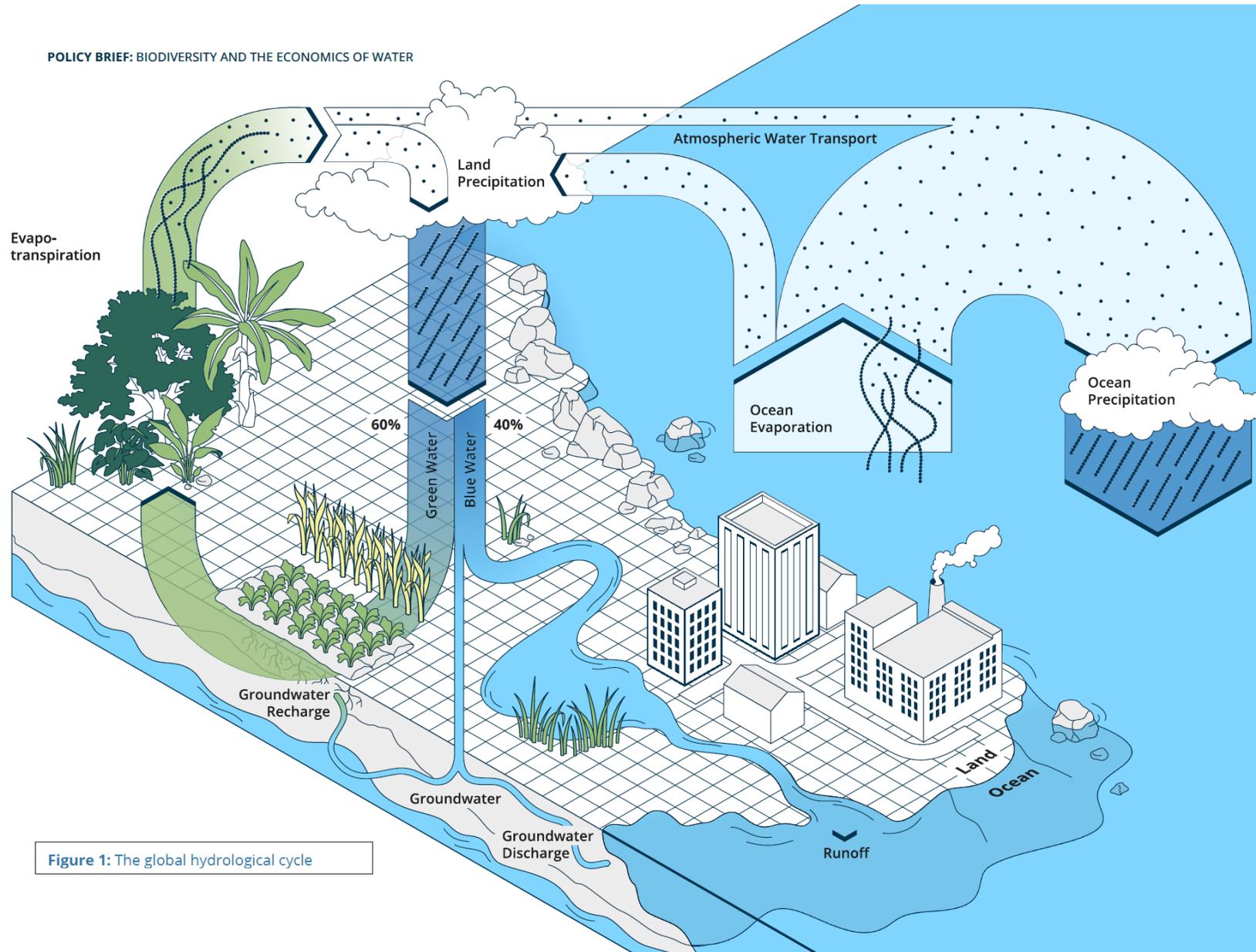


01

Le cycle de l'eau : un schéma à bien avoir en tête



Le cycle de l'eau



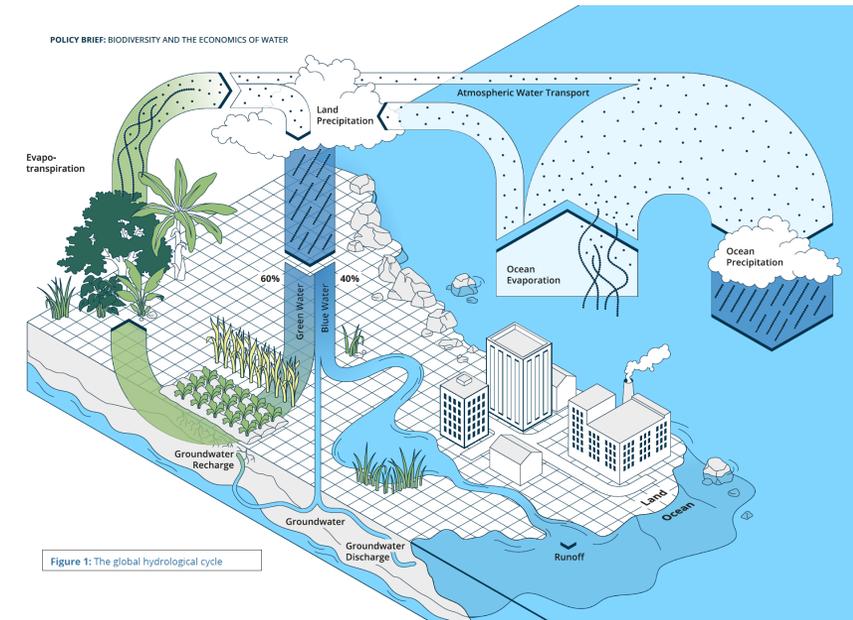
Le « grand » cycle de l'eau

- Limite d'une approche prédominante par l'eau bleue
- L'eau verte est trop souvent négligée dans les bilans
- Les forêts et espaces naturels fournissent près de 45% des précipitations terrestres

Le cycle de l'eau

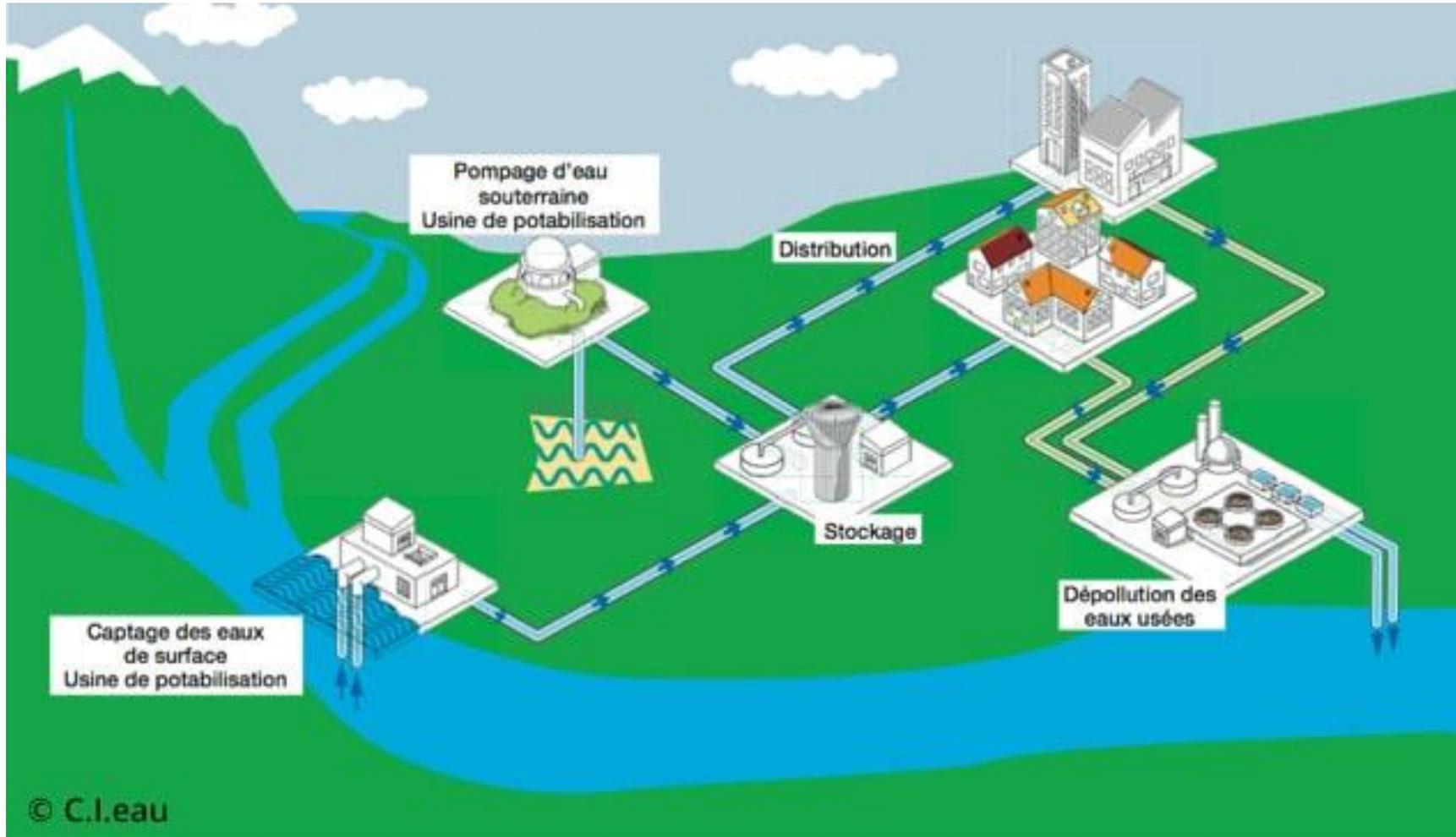
Le « grand » cycle de l'eau

- Certes prendre en compte la préservation des milieux aquatiques (eau bleue) → Directive Cadre sur l'Eau
- Mais prendre aussi en compte l'eau verte pour traiter les enjeux liés de l'eau, de la biodiversité et du changement climatique → une approche à renforcer



Le cycle de l'eau

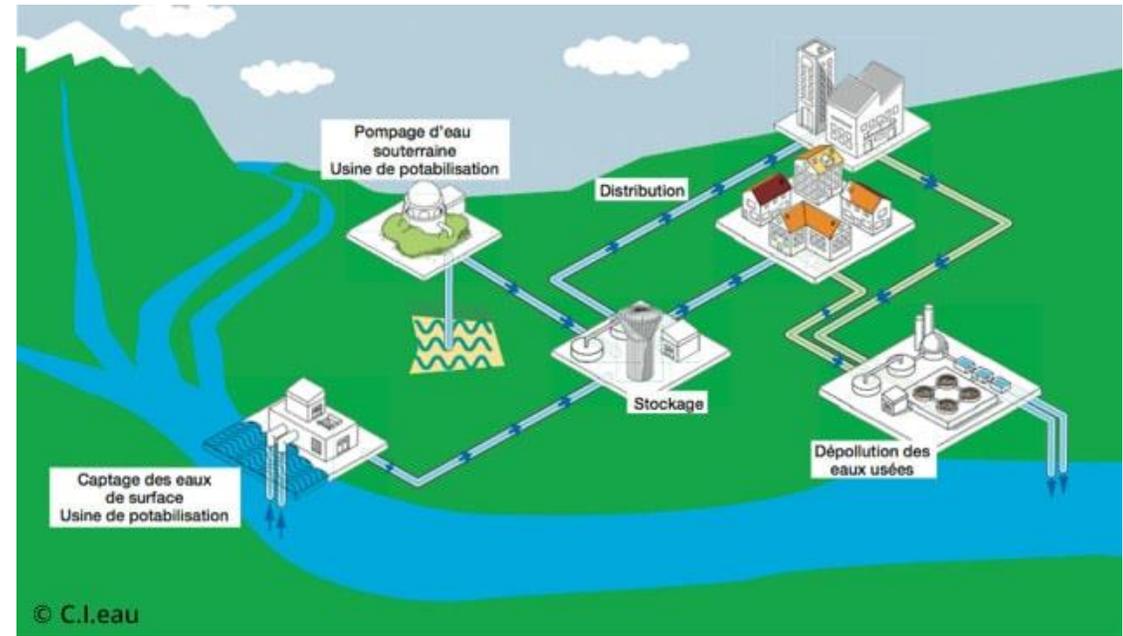
Le « petit » cycle de l'eau ou la « parenthèse urbaine »



Le cycle de l'eau

Le « petit » cycle de l'eau ou la « parenthèse urbaine »

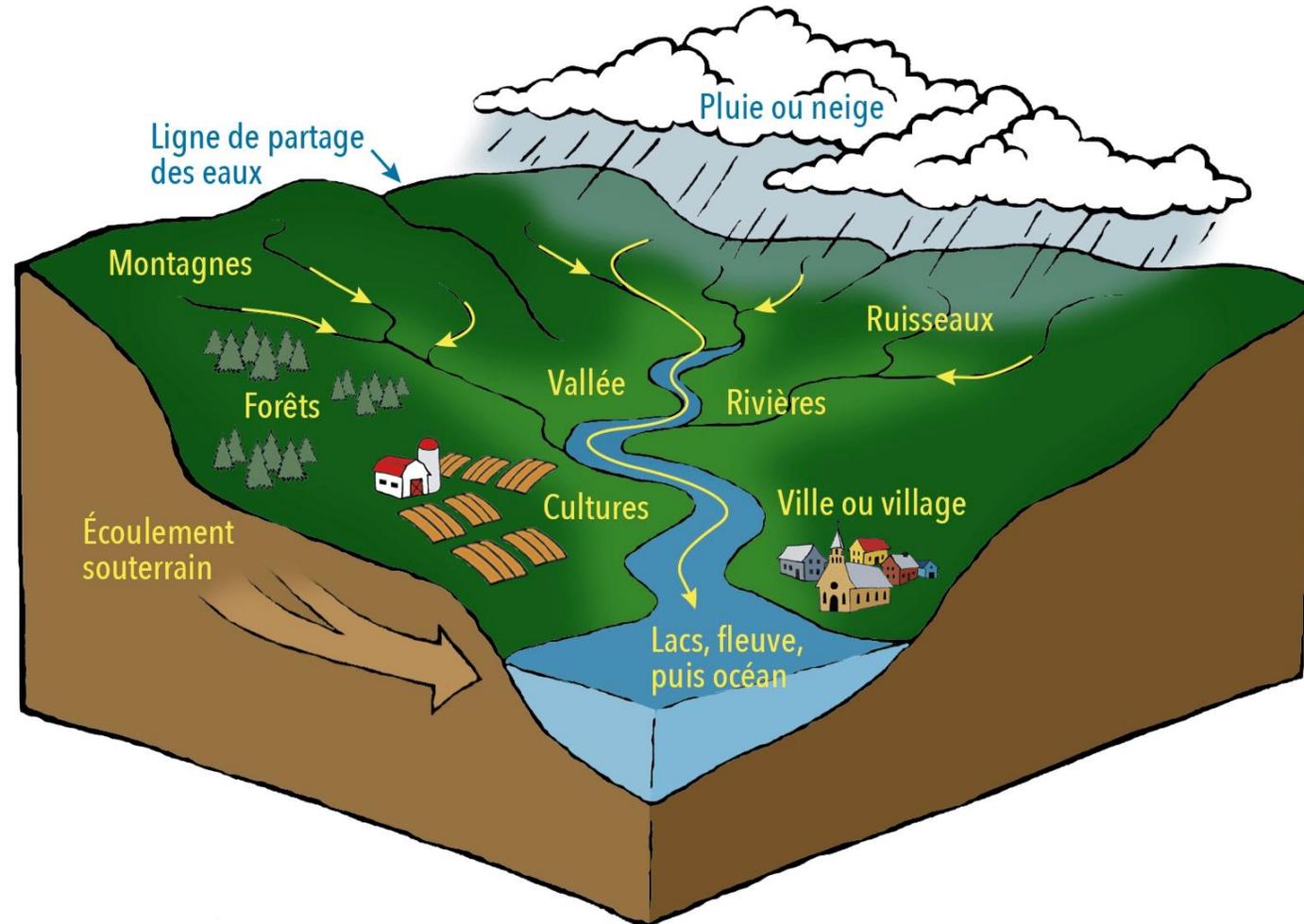
- Beaucoup de tuyaux et d'ingénierie : hydraulique, chimie et traitement des eaux, infrastructures etc.
- Mais des connections directes au milieu naturel : amont (source) et aval (rejet) → liens grand cycle et petit cycle



- *« je suis une industrie : plus je développe des technologies propres au sein de mes process, plus j'en fais profiter les entreprises qui prélèvent à l'aval...plus je contribue à l'effort global de reconquête de la qualité de la ressource en eau que je vais ensuite à nouveau prélever et utiliser...et plus je fais des économies... »*

Une approche à quelle échelle ?

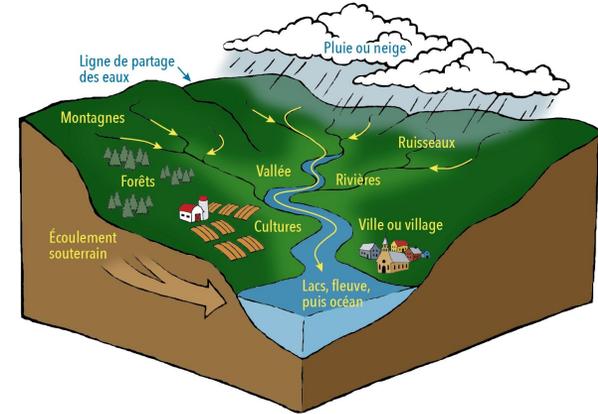
Le bassin versant : unité géographique de base pour la gestion de l'eau et des milieux aquatiques



Une approche à quelle échelle ?

Le bassin versant oui, mais la ligne de partage des eaux est une frontière perméable

- ✓ **Écoulements souterrains**
- ✓ **Transferts interbassins par ouvrages hydrauliques**
- ✓ **Circulation hydrologique globale : les communautés, les pays et les régions sont interdépendants (avec un rôle majeur de l'eau verte ; cf. rivières atmosphériques)**
 - ✓ **La pluviométrie en Alsace est dépendante de l'eau verte en provenance de l'ouest**
 - ✓ **Les forêts tropicales jouent un rôle majeur pour la pluviométrie au sein des continents**



Au-delà du bassin versant :

- **Avoir une vision à l'échelle de territoires plus larges**
- **Nécessité d'une gouvernance mondiale de l'eau (cf. OCDE)**

02

Avec la Directive Cadre sur l'Eau,
viser des milieux aquatiques en
bon état



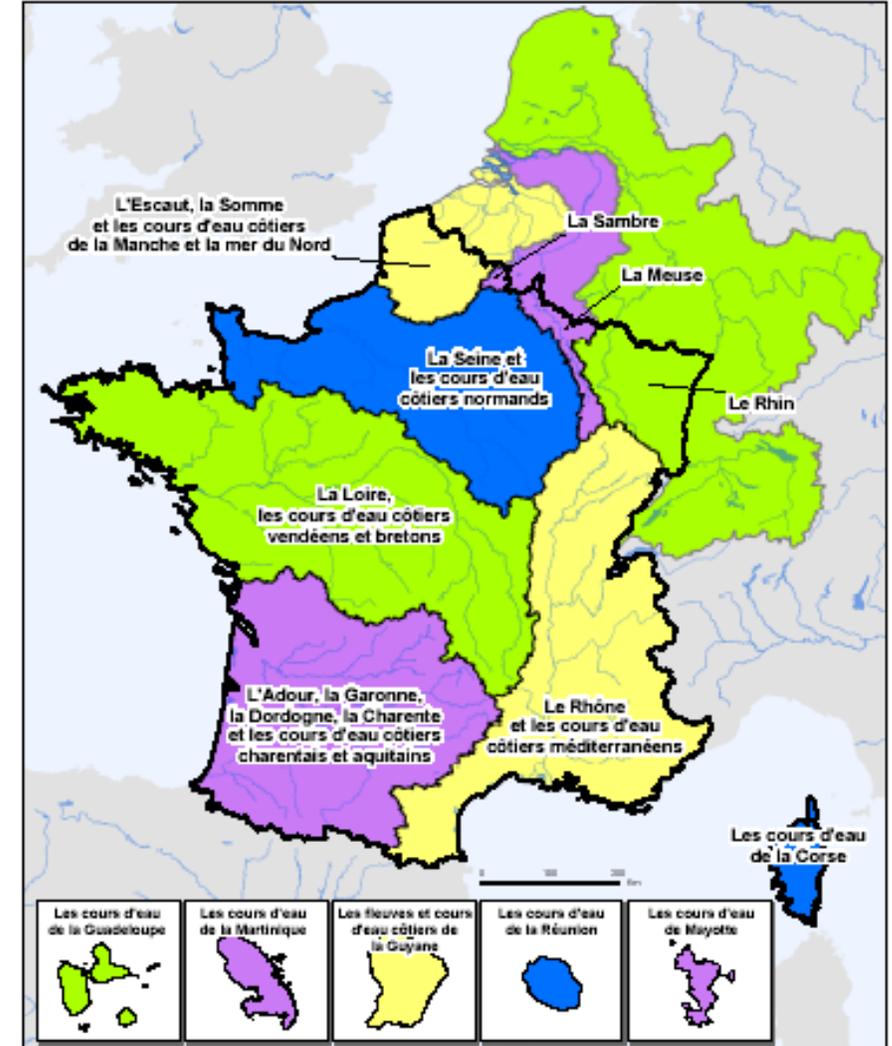
DCE et bon état des milieux aquatiques

La Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE)

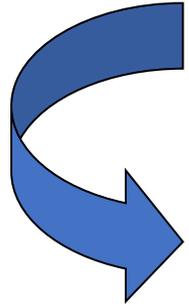


Référentiel commun pour la gestion des milieux aquatiques

DISTRICTS HYDROGRAPHIQUES ET BASSINS DCE



1-Un objectif unique



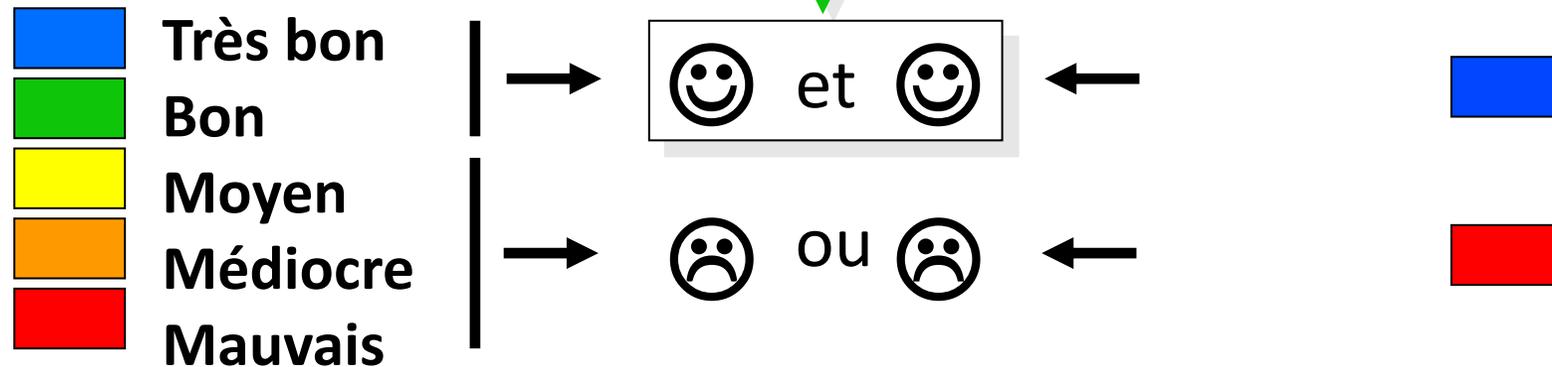
**Le bon état des milieux
aquatiques**



Le bon état des milieux aquatiques

État écologique / potentiel écologique
(physicochimie, biologie)

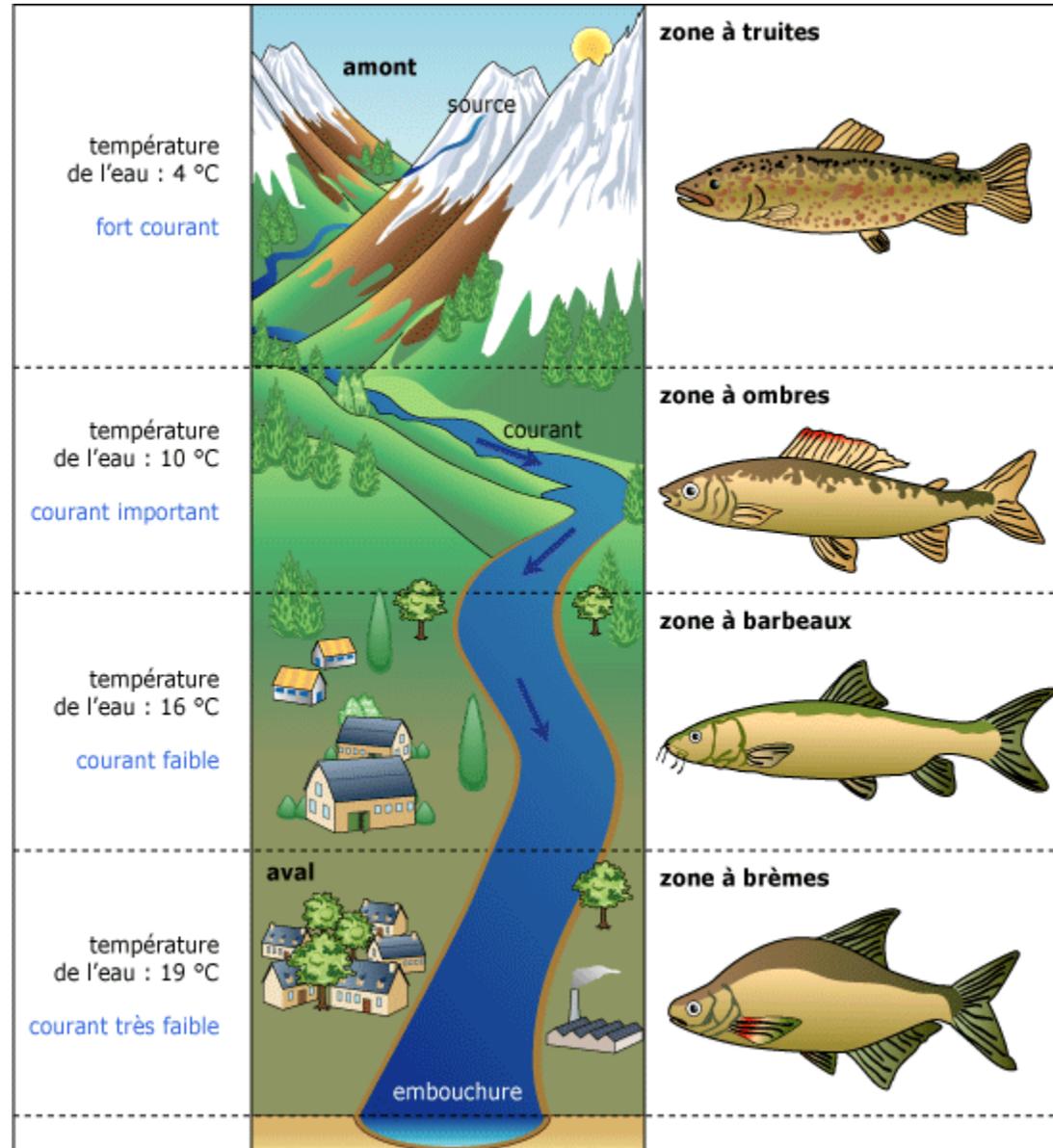
État chimique
(normes)



Une situation appréciée par rapport
aux conditions de référence (très bon état /
potentiel écologique maximal)...

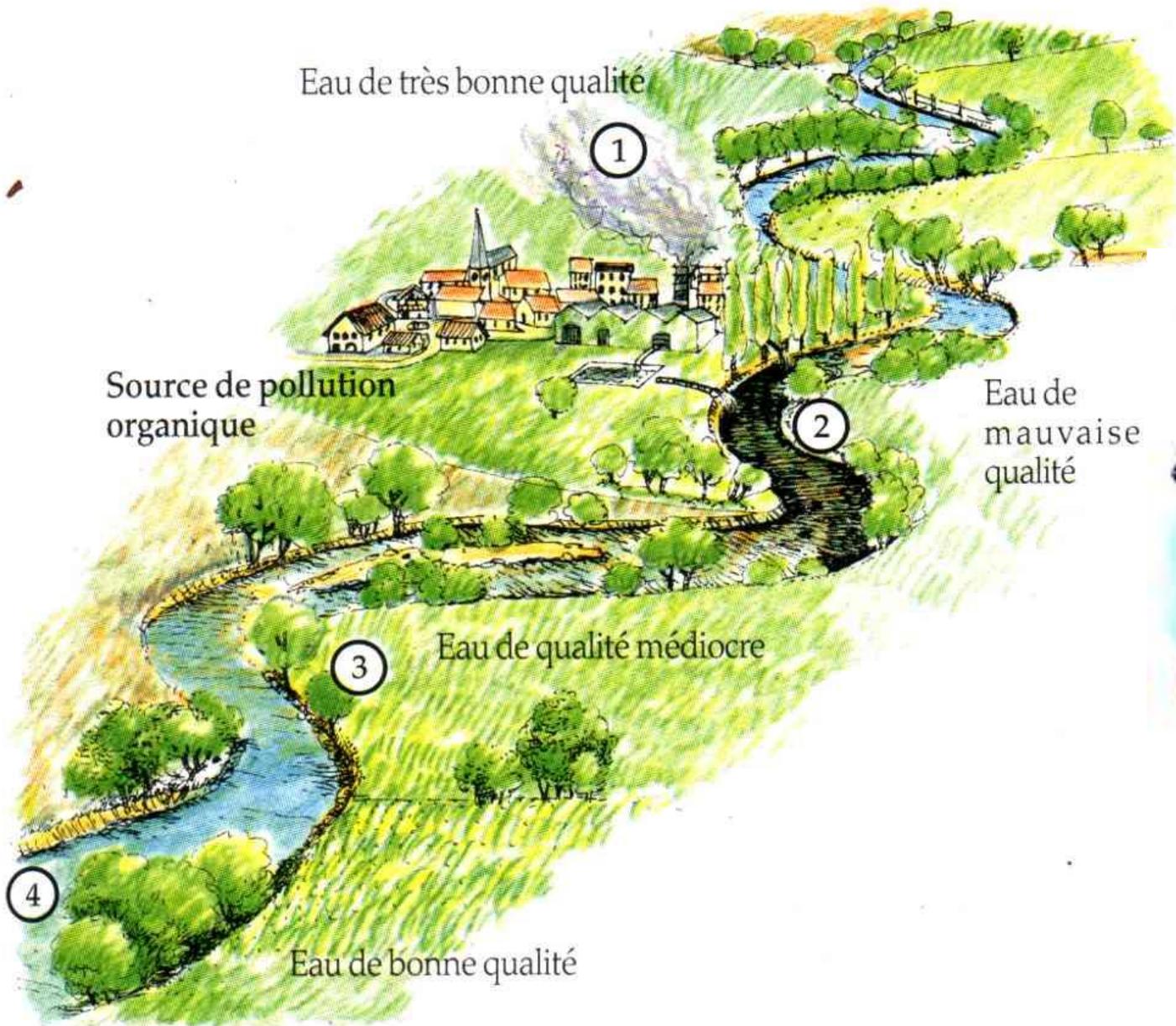
DCE et bon état des milieux aquatiques

Indicateurs biologiques



DCE et bon état des milieux aquatiques

Indicateurs biologiques

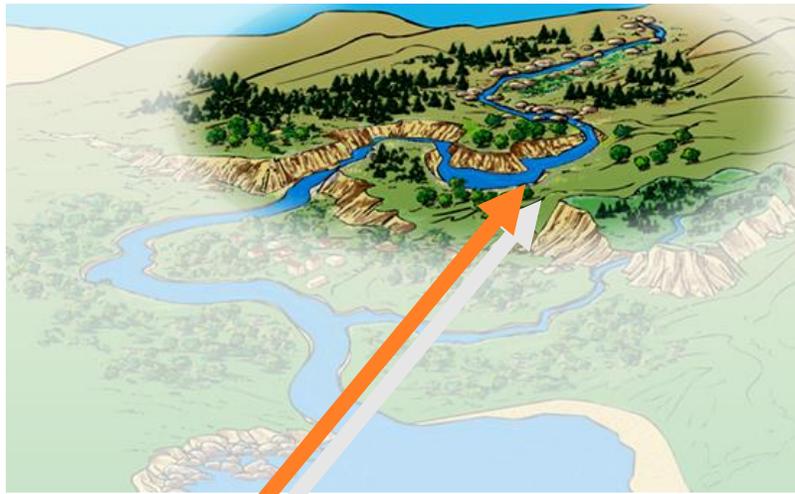


2 – Des outils (et un jargon...) communs



a - les masses d'eau

Milieux aquatiques classés en fonction d'une typologie, chaque type ayant son propre référentiel biologique



Haute vallée - torrent de montagne
(altitude, pente, géologie, ...)

Secteur aval - plaine
alluviale



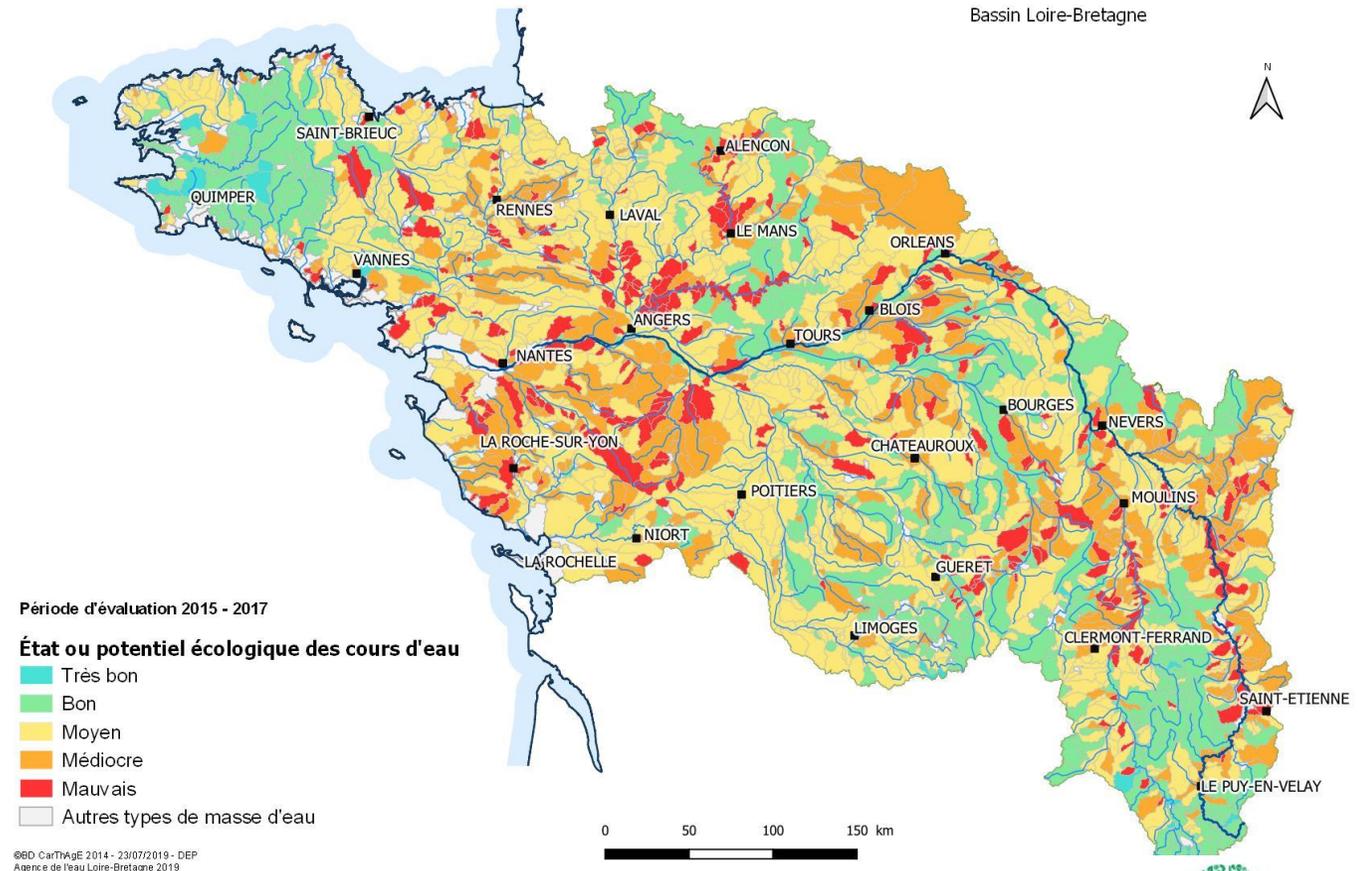
2 – Des outils (et un jargon...) communs

b – les objectifs
de qualité

plan de
gestion
(SDAGE)

État écologique 2017 des cours d'eau

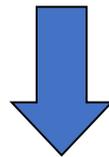
Bassin Loire-Bretagne



2 – Des outils (et un jargon...) communs



c – le programme de mesures
= actions pour réduire les
pressions à l'origine de la
dégradation des milieux



- Une mesure = une action concrète à mettre en œuvre pour le bon état
- PDM = un ensemble de mesures réglementaires et complémentaires
- Echelle = sous-bassin voire masse d'eau

Restauration de la continuité



Bassin versant : Ardèche



Exemples de mesures

**Exemple de mesure : restauration physique
des rivières**



Bassin versant : Veyle

Exemples de mesures

Exemple de mesure : Lutte contre la pollution par les pesticides



Désherbage mécanique



Zones de non traitement

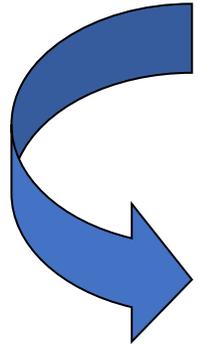


Sécuriser la manipulation des pesticides

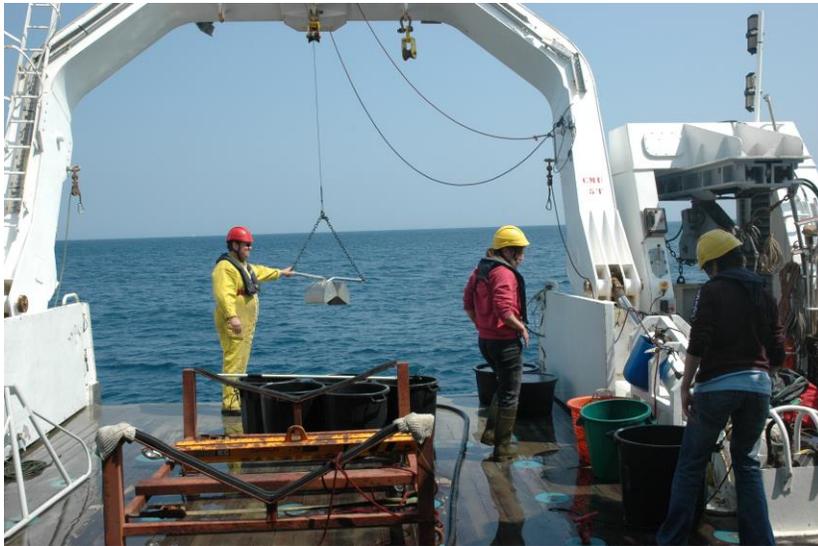


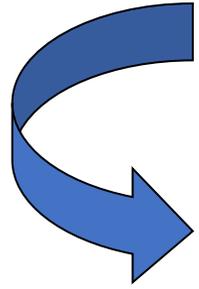
Agriculture bio

2 – Des outils (et un jargon...) communs

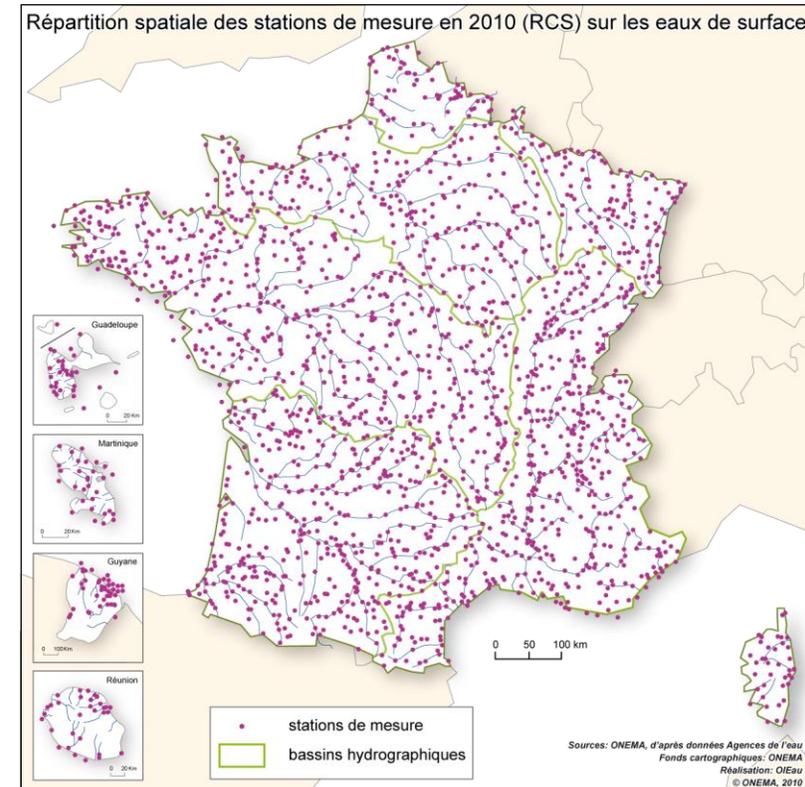
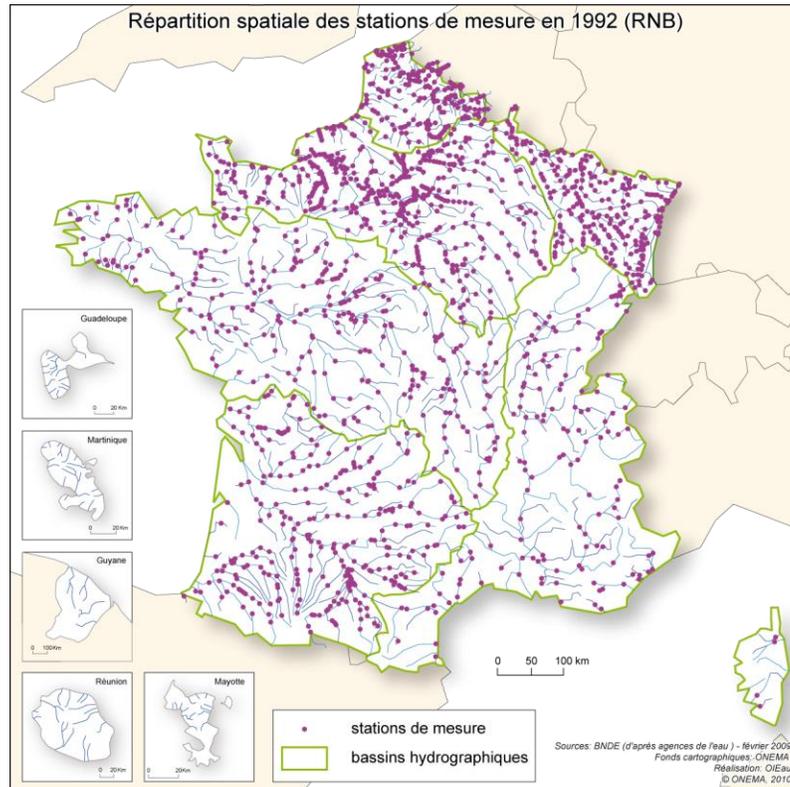


d – le programme de surveillance



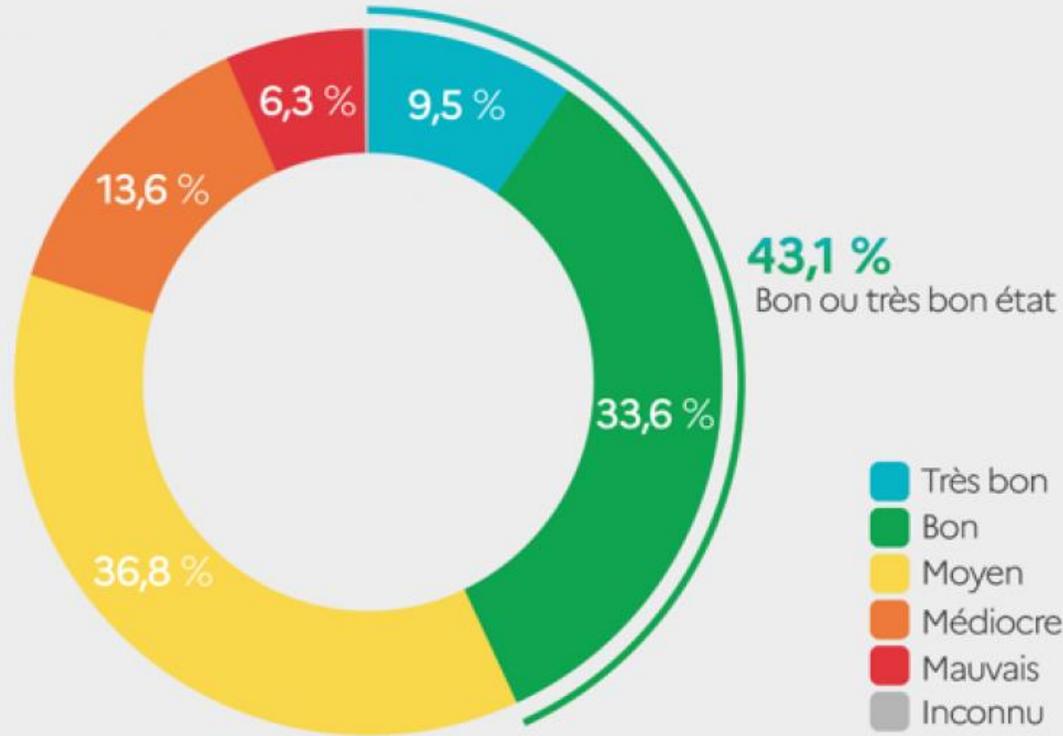


d – le programme de surveillance

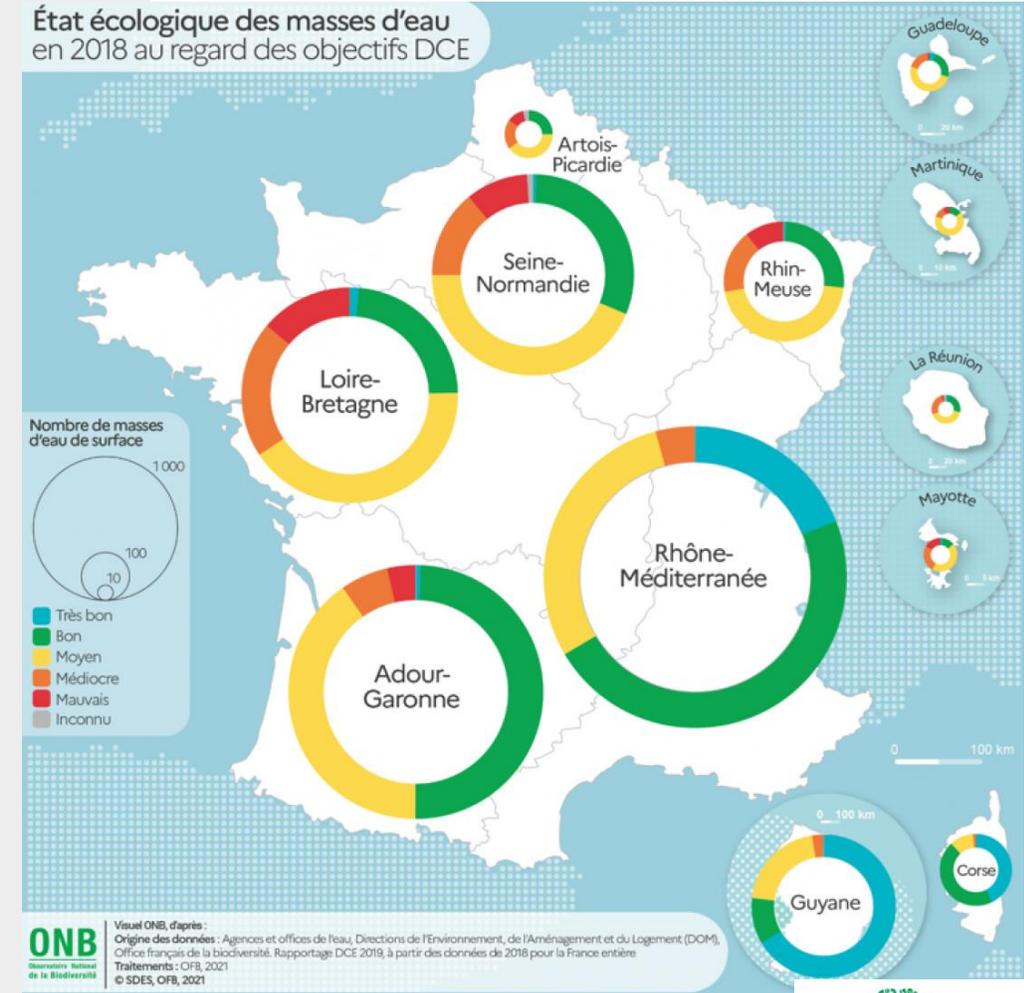


Quelques indicateurs de l'état des milieux

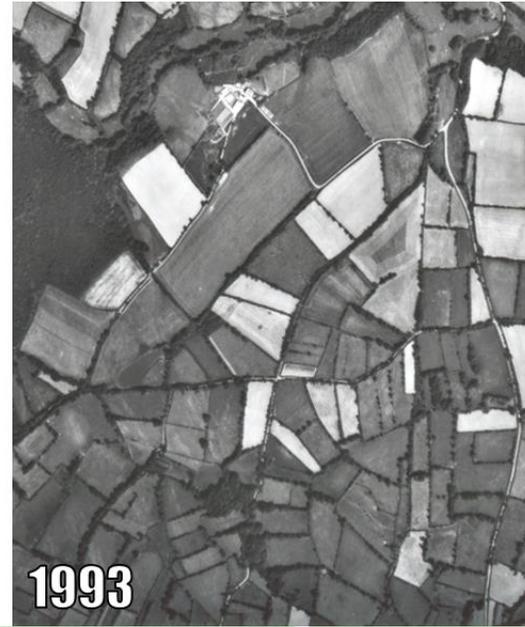
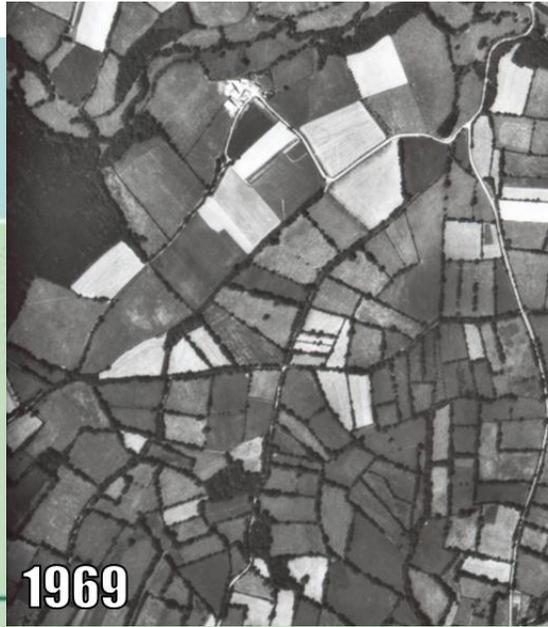
État écologique des masses d'eau de surface en 2018 au regard des objectifs DCE (N = 11 407)



État écologique des masses d'eau en 2018 au regard des objectifs DCE

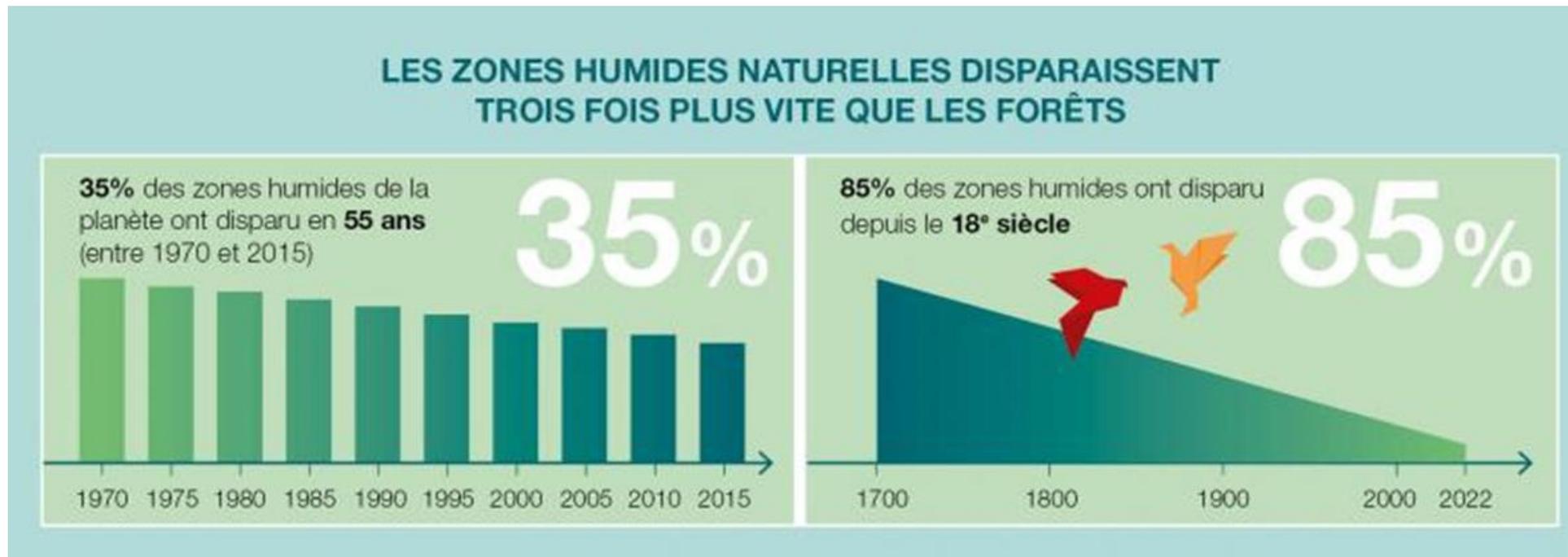


Quelques indicateurs de l'état des milieux



- Depuis 1950, disparition de 70 % des haies des bocages français soit 750 000 km (cf. remembrement agricole + déclin de l'activité d'élevage au profit de la céréaliculture intensive)
- Depuis 2006, baisse de 6% de la surface en haies et alignements d'arbres en France métropolitaine

Quelques indicateurs de l'état des milieux

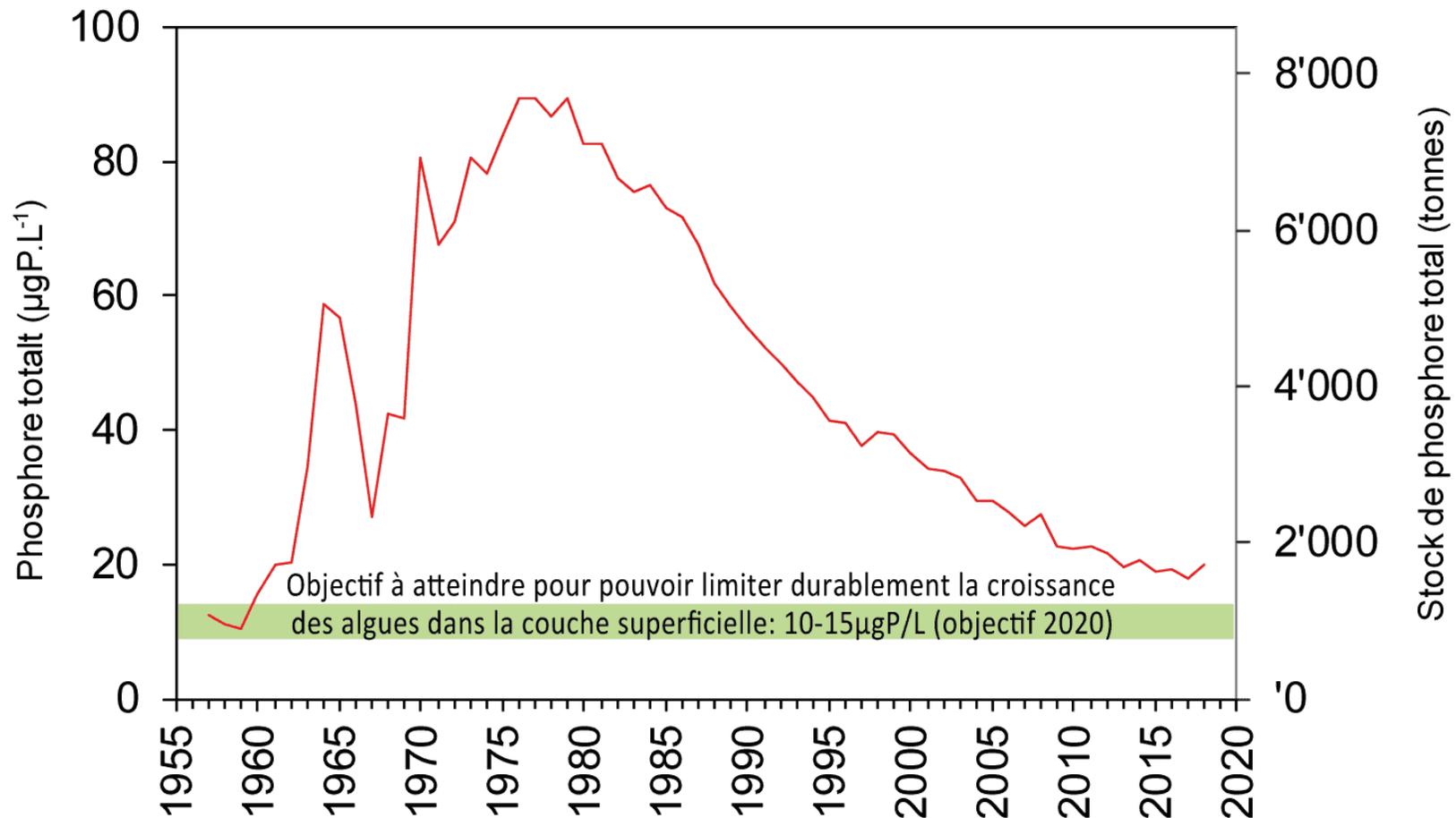


En France, disparition de 50% des zones humides entre 1960 et 1990 (cf. remembrements, urbanisation, infrastructures...) → Plans Nationaux d'Action pour les Zones Humides (réglementation, urbanisme, aires protégées...) → ralentissement de la tendance

Quelques indicateurs de l'état des milieux

Lac Léman : lutte contre le phosphore (eutrophisation)

Phosphore total (grand lac)



03

Les principales « pressions » anthropiques à l'origine de la dégradation des milieux aquatiques



Les principales pressions

1/ Artificialisation

Lien CC +++

Recalibrage des cours d'eau



- Perte d'habitat pour la faune
- Accélération des flux
- Augmentation de l'incision
- Abaissement de la nappe souterraine d'accompagnement
- Plus grande sensibilité aux périodes ensoleillées...

Les principales pressions

1/ Artificialisation

Barrages, seuils en rivière

Continuité
écologique

Lien CC +++



- Rupture de la continuité biologique (déplacement des poissons)
- Rupture du transport sédimentaire : déficit aval
- Passage d'un milieu d'eau vive à un milieu « lentique »
- Blessures des poissons (passage dans les turbines)....

Les principales pressions

1/ Artificialisation

Lien CC +++

Artificialisation du bassin versant

Modification du cycle hydrologique

- Augmentation des débits de crue
- Réduction des débits d'étiage

- Érosion des sols et sédimentation dans les cours d'eau : dégradation des habitats



2/ Surexploitation des ressources

Sur-prélèvements, au-delà de ce que la nature peut régénérer

- Pêche, chasse
- Extraction des graviers et sables
- Consommation de la ressource en eau (irrigation, industries, neige artificielle, ...)
- ...



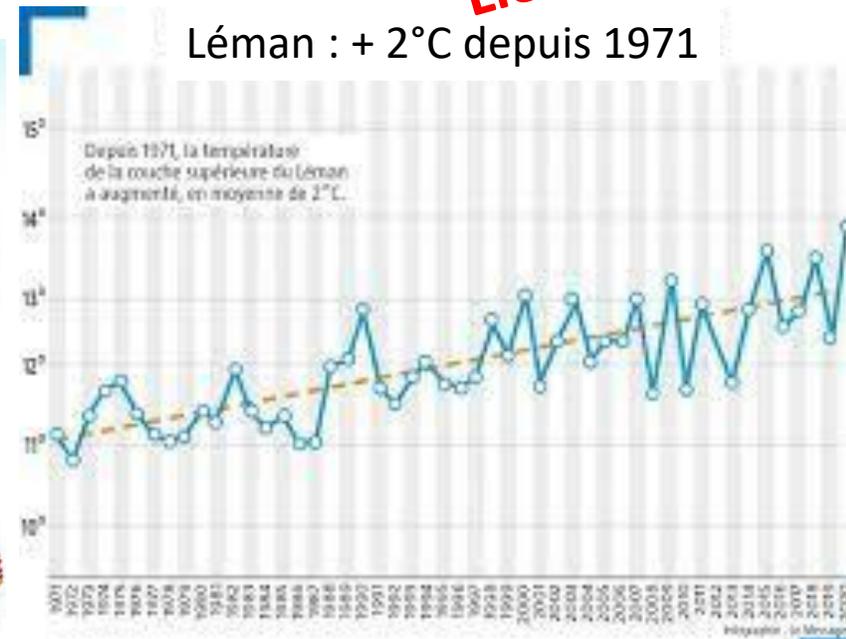
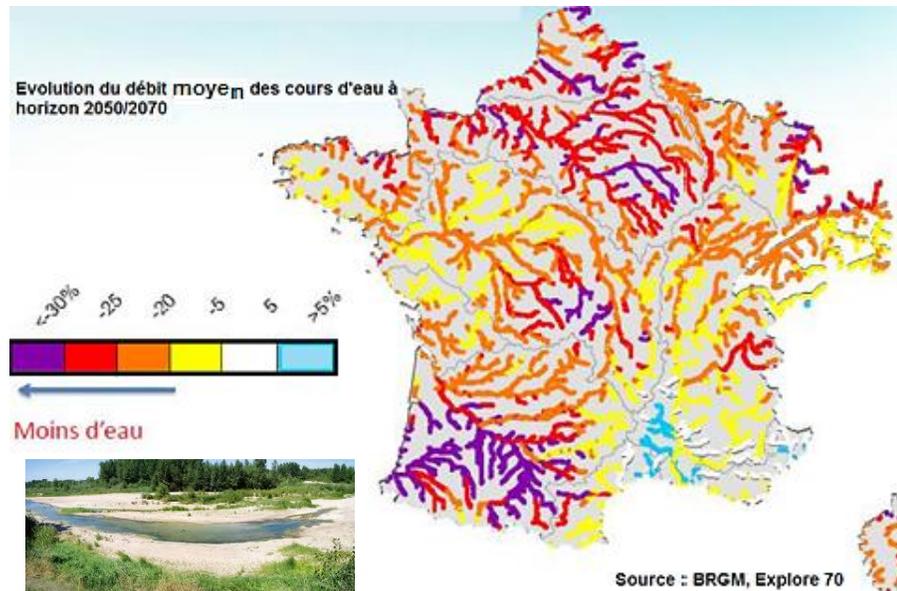
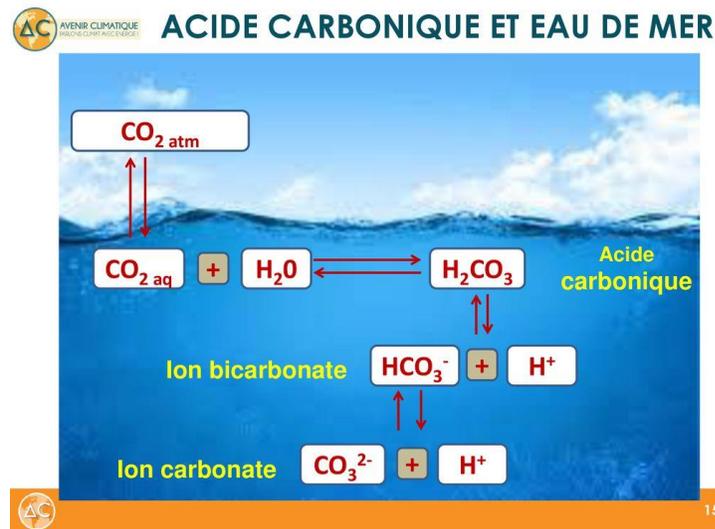
Lien CC +++



- Modification du cycle hydrologique
- Perturbation de l'équilibre des nappes
- Perturbation des débits d'étiage
- Assèchement des milieux

3/ Changement climatique

Lien CC +++



Acidification des océans → décalcification

Perturbation du cycle de l'eau → Sécheresse, baisse des débits d'étiage des rivières → perte d'habitats

Augmentation de la température de l'air et des milieux aquatiques → modification des aires de répartition des espèces

Les principales pressions

3/ Changement climatique

Lien CC +++

Augmentation des phénomènes extrêmes



Très fortes perturbations des milieux



Altération/disparition des habitats + Apparition nouveaux habitats



4/ Pollution des eaux, du sol et de l'air

Lien CC +



→ **Pollution organique, plastiques, métaux, solvants, hydrocarbures, HAP, pesticides, intrants agricoles (azote, phosphore)....**

→ **Effets écotoxicologiques sur les organismes, effets perturbateurs des cycles biogéochimiques (algues vertes en milieu marin, eutrophisation des milieux d'eau douce...)**

04

Politique de l'eau : une originalité française



**La gestion par grands bassins
hydrographiques, en place depuis 1964
(1^{ère} loi sur l'eau)**

https://youtu.be/lwMwR_36U44

Politique de l'eau en France

Pour récapituler

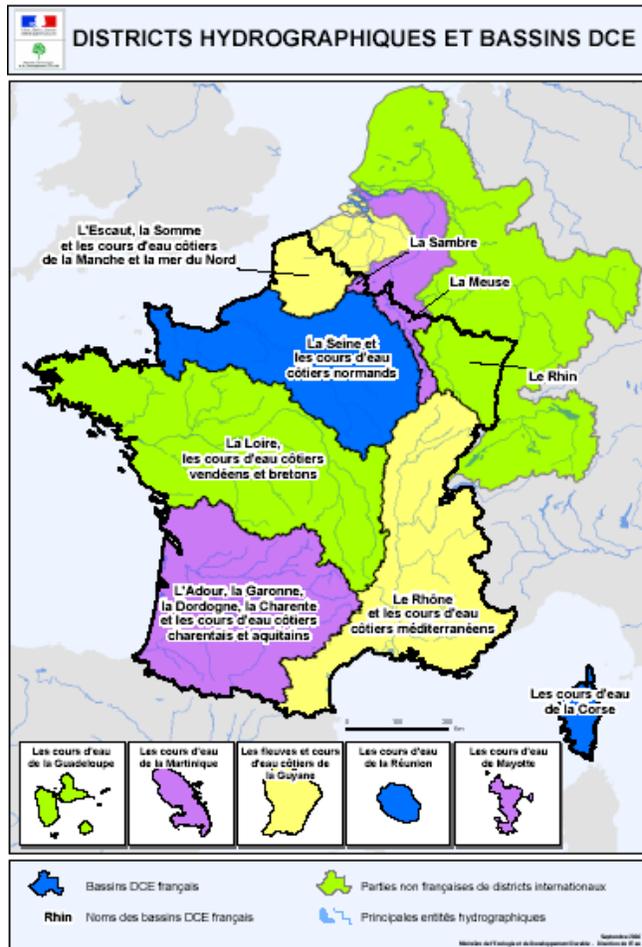
Sur chaque grand bassin hydrographique

- Un "Parlement" de l'eau : le comité de bassin définissant le SDAGE (schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux)
- Une Agence de l'Eau : opérateur public assurant la solidarité financière en appui à l'action :
 - Prélève des redevances (pollution, consommation d'eau...)
 - Attribue des aides financières aux collectivités, entreprises, agriculteurs, associations...

→ Gouvernance et organisation adaptées à la réalité physique

→ Outil financier « l'eau paye l'eau »

→ Principe mutualiste (solidarité au niveau du bassin)



Politique de l'eau en France

pour en savoir +

Choisir de prendre une douche plutôt qu'un bain, remplir complètement la machine à laver, couper l'eau lors du brossage des dents, utiliser juste ce qu'il faut de liquide vaisselle et de lessive, jeter à la poubelle les lingettes et autres petits déchets, sont autant de gestes simples et efficaces pour réduire votre consommation d'eau et préserver l'environnement.

Évaluez votre consommation et découvrez les bons réflexes sur :
www.toutsurmoneau.fr

N°Facture : F 129-0165775-1

Détail de votre facture	Quantité	Prix unitaire CHT	Montant € HT	Taux TVA	Montant € TTC
DISTRIBUTION DE L'EAU			321,04		338,70
ABONNEMENT					
Part Suez Eau France du 01/01/2023 au 01/01/2024	1	70,47	70,47	5,5	
CONSOMMATION					
Part Suez Eau France du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	1,5131	181,57	5,5	
Part Agence de l'eau préservation Ressource du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,0350	4,20	5,5	
Part SIARCE du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,54	64,80	5,5	
COLLECTE ET TRAITEMENT DES EAUX USEES			306,00		336,60
COLLECTE ET TRAITEMENT					
Part collectivité (collecte) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,25	30,00	10,0	
Part Saur (collecte) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,3590	43,08	10,0	
Part Saur (traitement) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,5840	70,08	10,0	
Part Saur (transport) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,1470	17,64	10,0	
Part collectivité (épuration) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,47	56,40	10,0	
Part collectivité (transport) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,74	88,80	10,0	
ORGANISMES PUBLICS			70,13		75,03
AGENCE DE L'EAU SEINE NORMANDIE					
Lutte contre la pollution du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,38	45,60	5,5	
Voies Navigables de France du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,0120	1,44	5,5	
Modernisation des réseaux de collecte du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,1850	22,20	10,0	
Voies navigables de France (assainissement) du 01/01/2023 au 01/01/2024	120 m ³	0,0074	0,89	10,0	
TOTAL HT			697,17		
MONTANT TVA (5.5 %)			20,25		
MONTANT TVA (10.0 %)			32,91		
Total TTC TVA acquittée sur les débits					750,33
Net à payer					750,33 €

Pour mieux comprendre votre facture

Les prix des services de distribution de l'eau et de collecte et traitement des eaux usées sont fixés par les collectivités locales.

ABONNEMENT : Ce montant correspond à la part fixe déterminée en fonction des charges fixes du service de distribution d'eau potable, de collecte et de traitement des eaux usées et des caractéristiques de votre branchement.

AGENCE DE L'EAU : Cet organisme public perçoit des redevances avec lesquelles il subventionne des actions pour la préservation des ressources en eau, la lutte contre les pollutions agricoles, urbaines ou industrielles et la modernisation des réseaux d'eau.

Politique de l'eau en France

**Déclinaison locale au niveau des sous bassins (ex. :
Golfe du Morbihan et Ria d'Étel, Vilaine)**

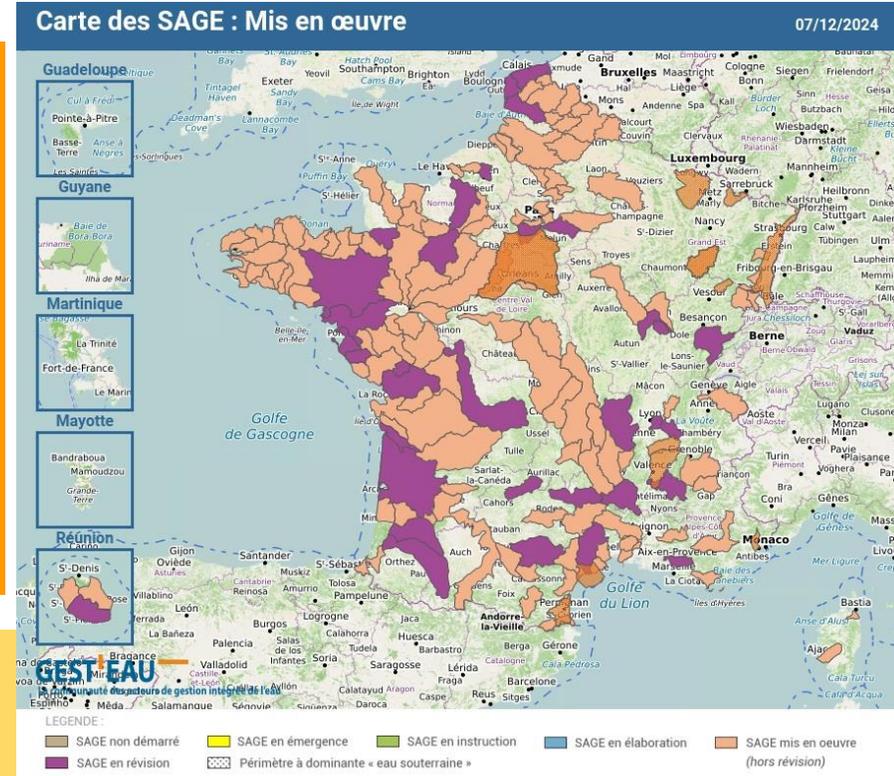
- Une Commission Locale de l'Eau (CLE)
- Un Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux

→ Identifie les problèmes et enjeux écologiques et socio-économiques spécifiques du territoire

→ Organise la concertation

→ Définit les principes de gestion à mettre en œuvre et un programme d'action pour restaurer/protéger la ressource en eau et les milieux aquatiques... en cohérence avec le SDAGE

→ Obligation de prise en compte ou de compatibilité dans certains actes réglementaires



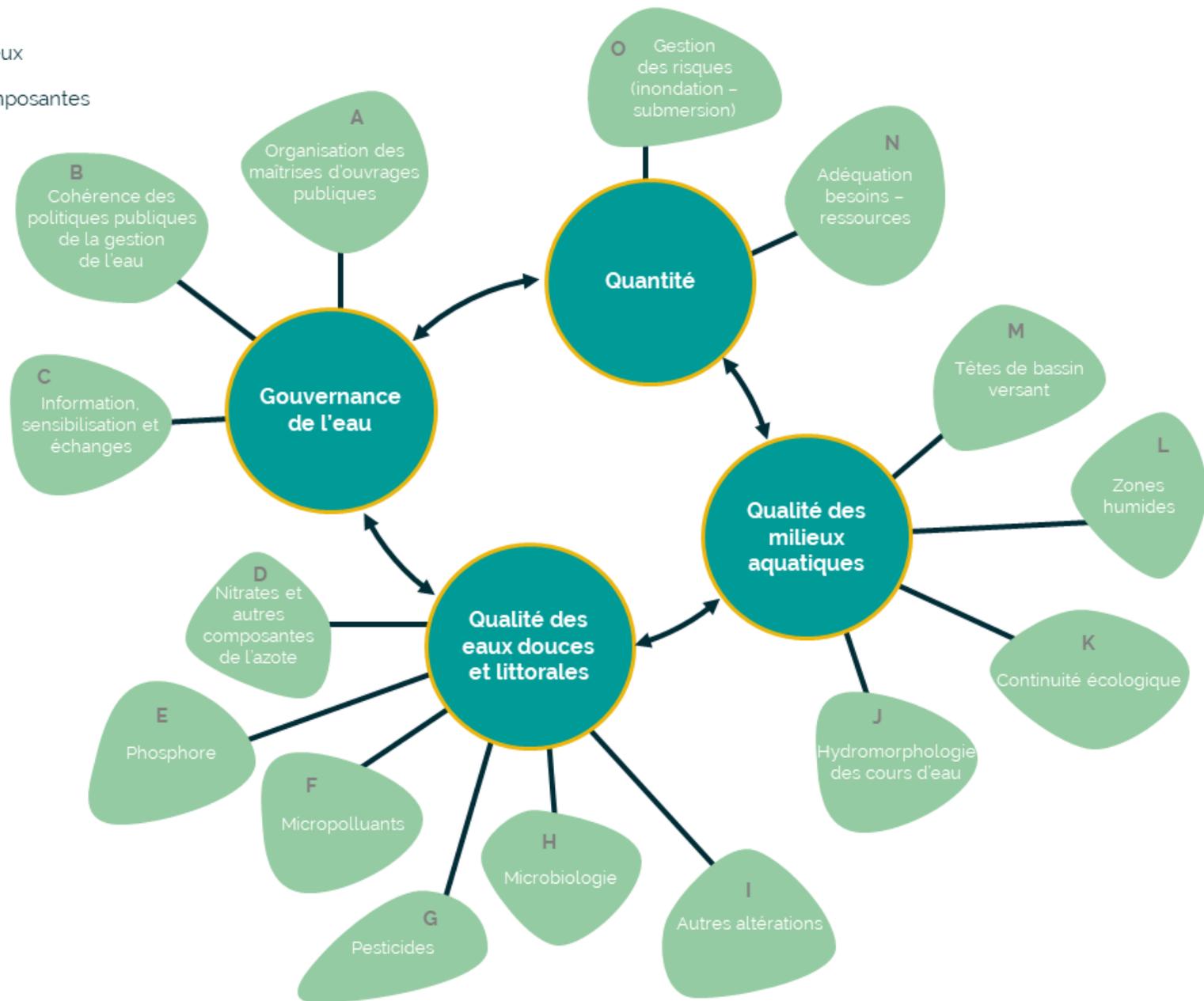
Politique de l'eau en France

Exemple du SAGE Golfe du Morbihan et Ria d'Étel

La Commission Locale de
l'Eau met au point le SAGE
qui est arrêté par le préfet

Les acteurs locaux mettent
en œuvre les actions :

- Etat
- Collectivités
- Entreprises
- Agriculteurs
- Autres usagers



05 AGIR

Préservation - restauration de milieux aquatiques fonctionnels (cf. adaptation et lutte contre le changement climatique)



Protection et restauration de milieux aquatiques fonctionnels



Quels services écosystémiques ?



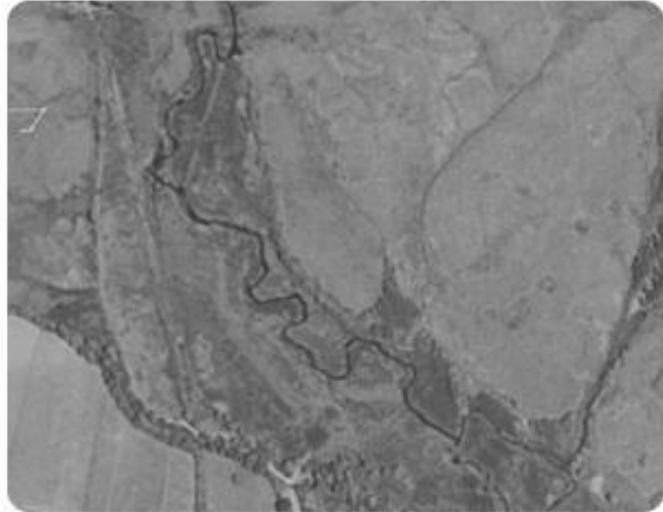


Photo aérienne de 1950
Situation avant travaux de recalibrage



Photo aérienne de 2010
Situation après travaux de recalibrage (1969)



Photo aérienne de 2020
Situation après travaux de reméandrage (2017)

**Restauration hydromorphologique
des rivières**

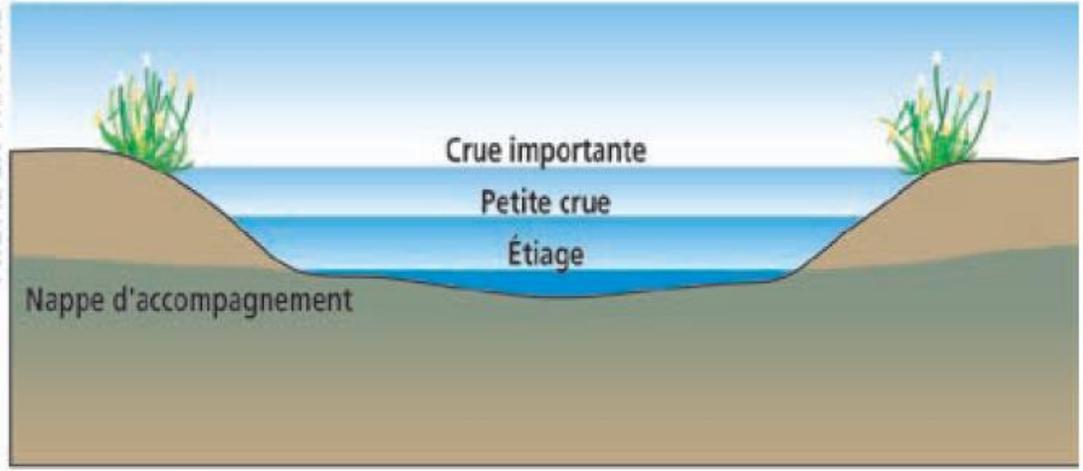
**Reméandrage de l'Ellé
(56)**



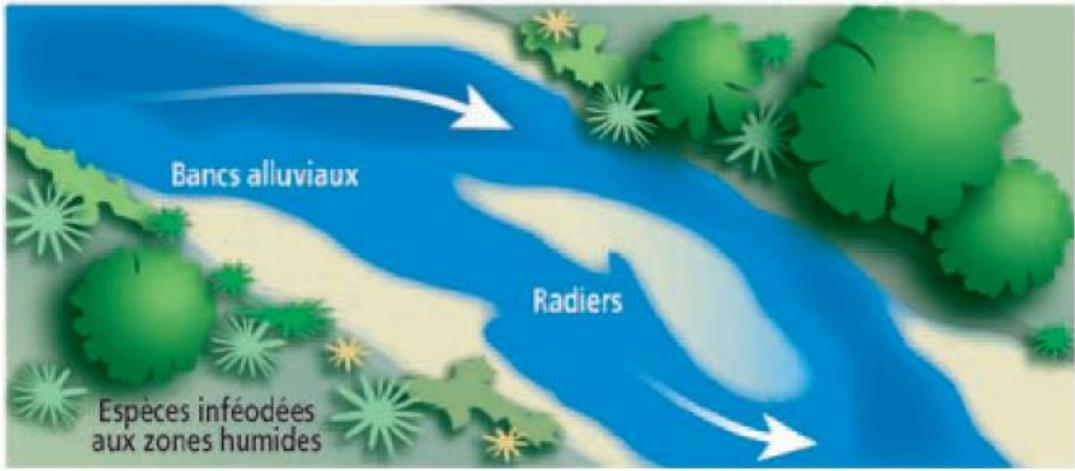
SITUATION INITIALE



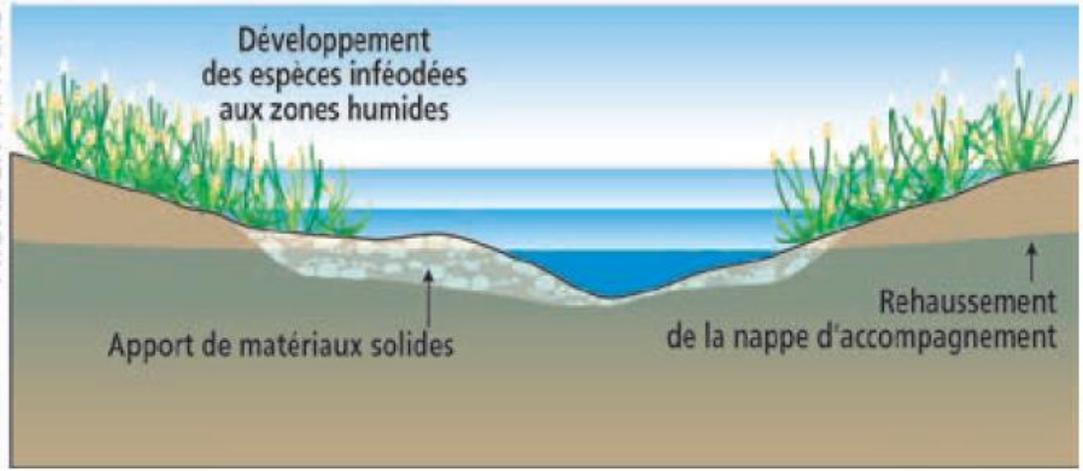
VUE EN PLAN
PROFIL EN TRAVERS



SITUATION PROJÉTÉE



VUE EN PLAN
PROFIL EN TRAVERS



Graphies

Quels principes de protection et restauration de milieux aquatiques fonctionnels



Rivières, ripisylves, eaux souterraines, marais, zones humides : autant de milieux plus ou moins connectés à préserver pour le climat et la biodiversité



Contextes contraints Privilégier les solutions fondées sur la nature



Protections de berges de rivière par génie végétal...



Vs. par enrochements...

Restauration de la continuité écologique

**Effacement du
barrage de Pont-Sal
(56)**



Restauration de la continuité écologique

Passes à poissons



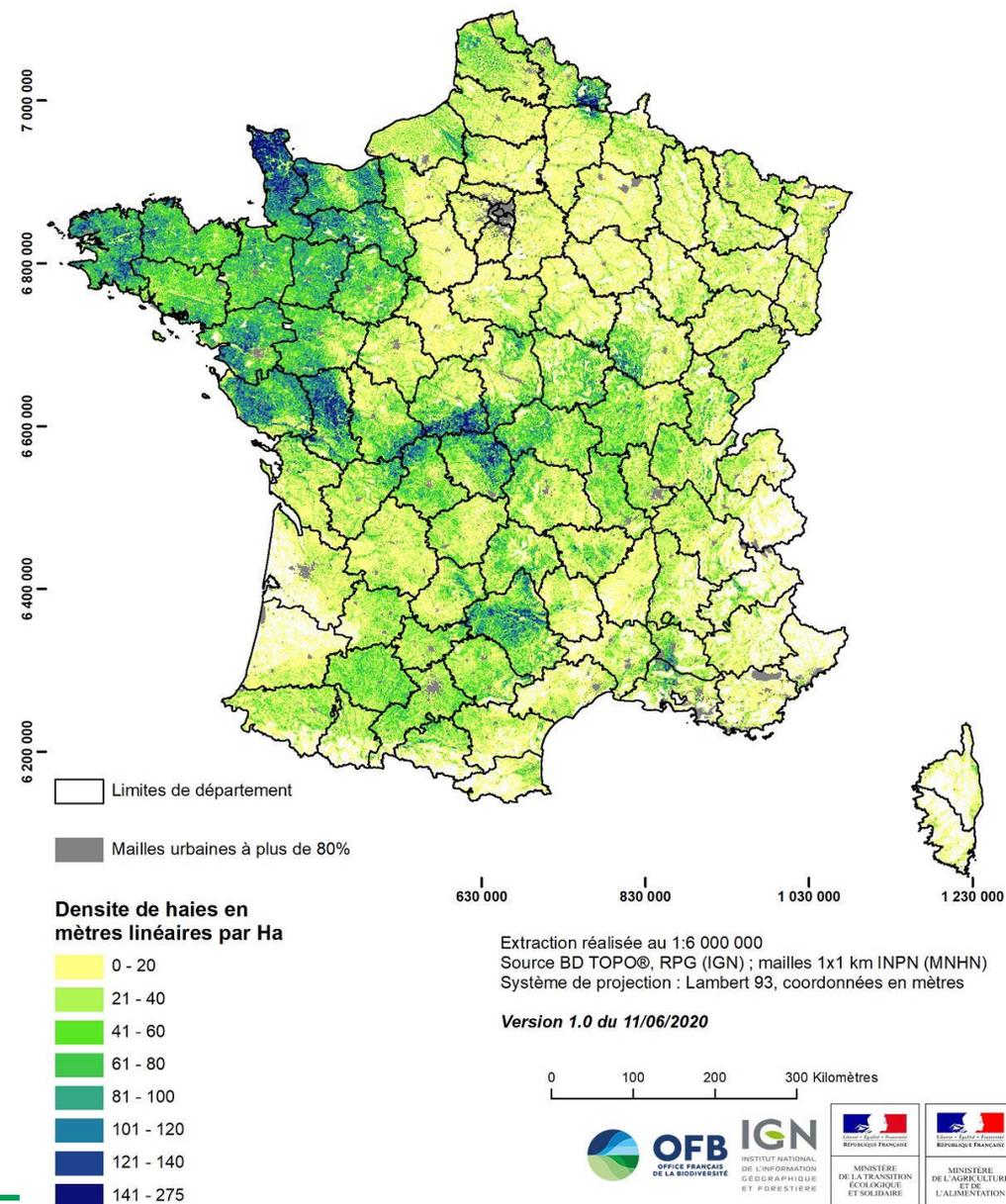
Population piscicole de la passe à bassins d'Arzal à l'arrêt © Cédric Briand

Protection et restauration de milieux aquatiques fonctionnels

Restauration des bassins versants

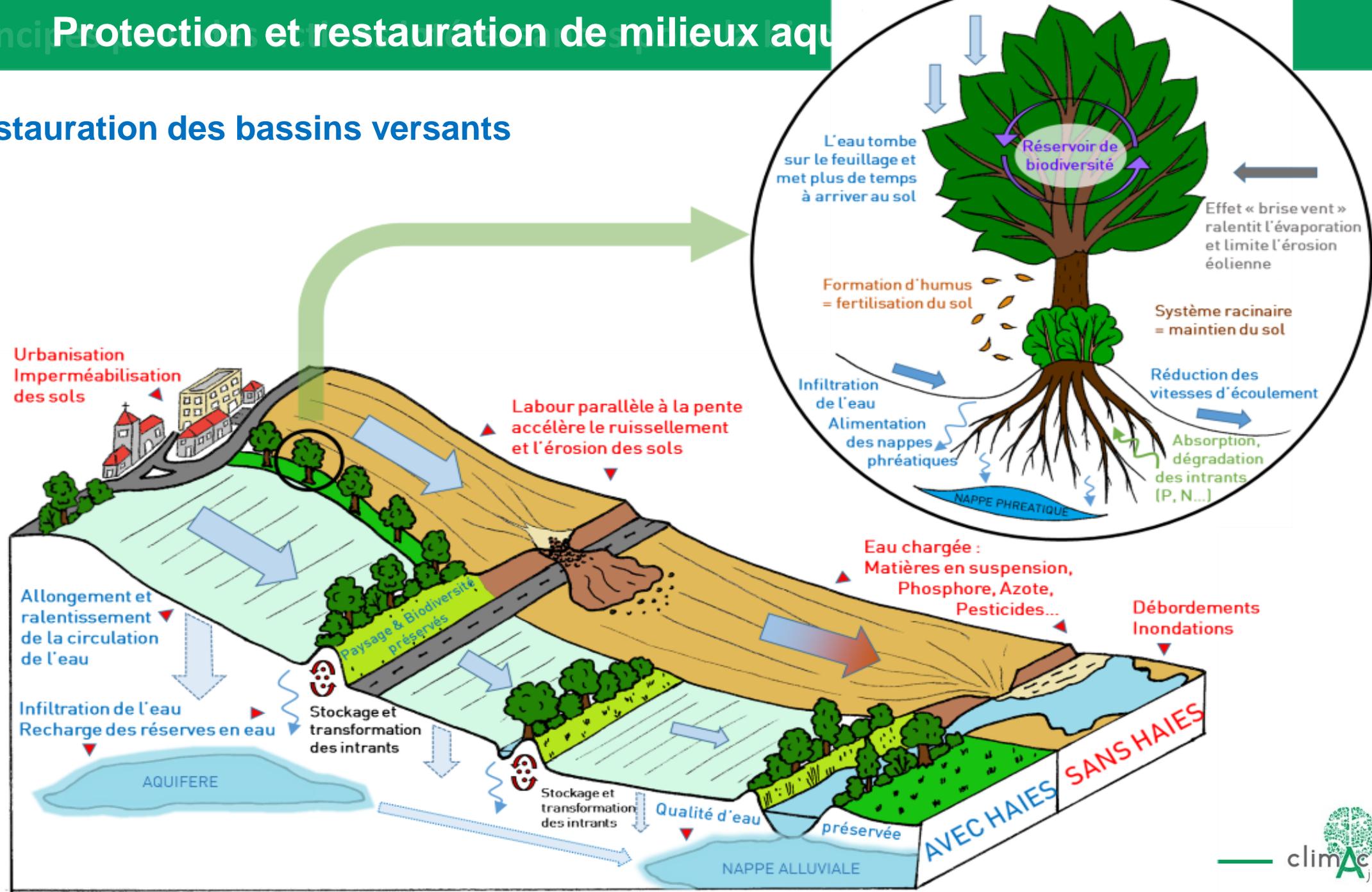


Exemple du bocage : entre infrastructures agroécologiques et espaces cultivés → écologie du paysage



Protection et restauration de milieux aquatiques

Restauration des bassins versants

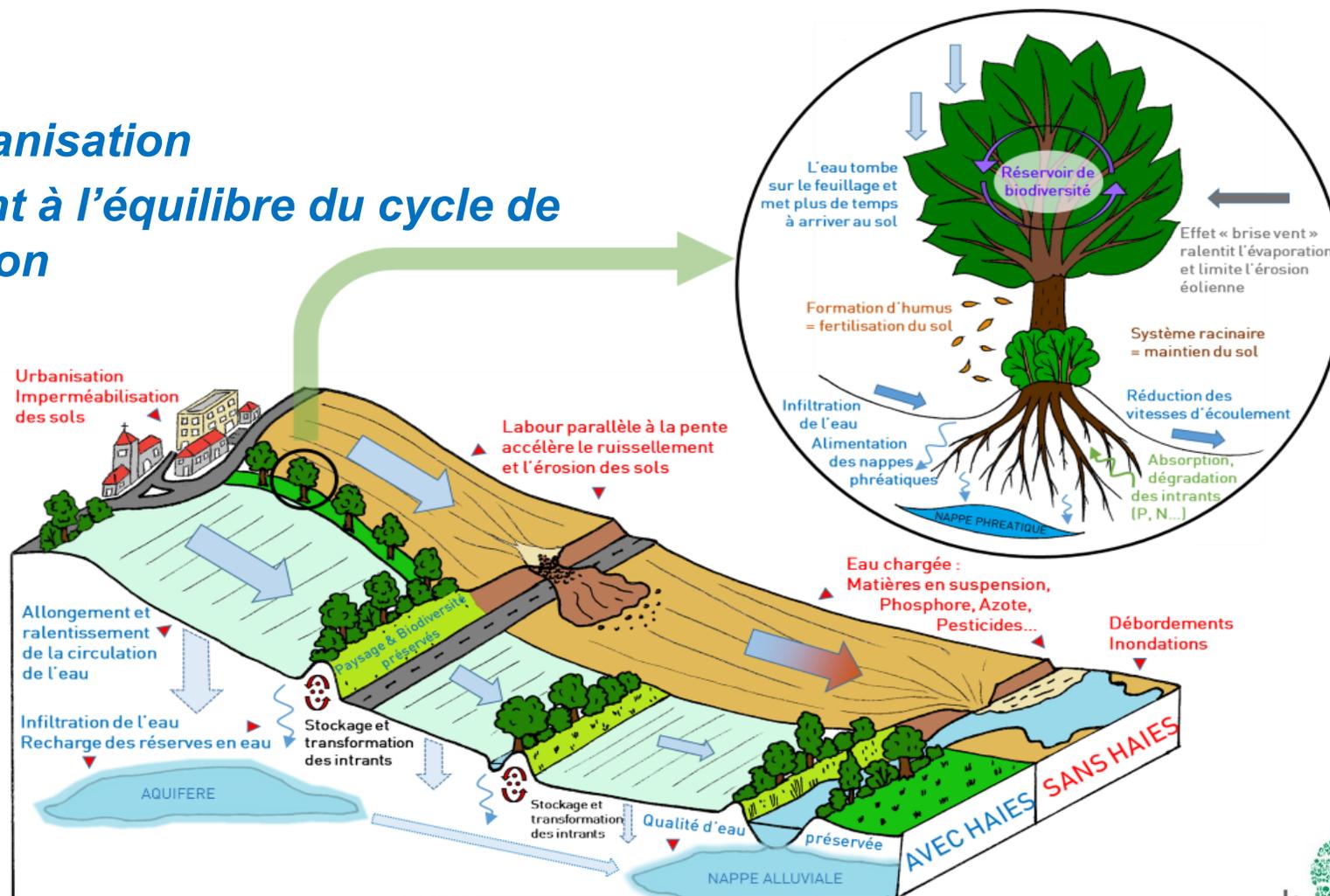


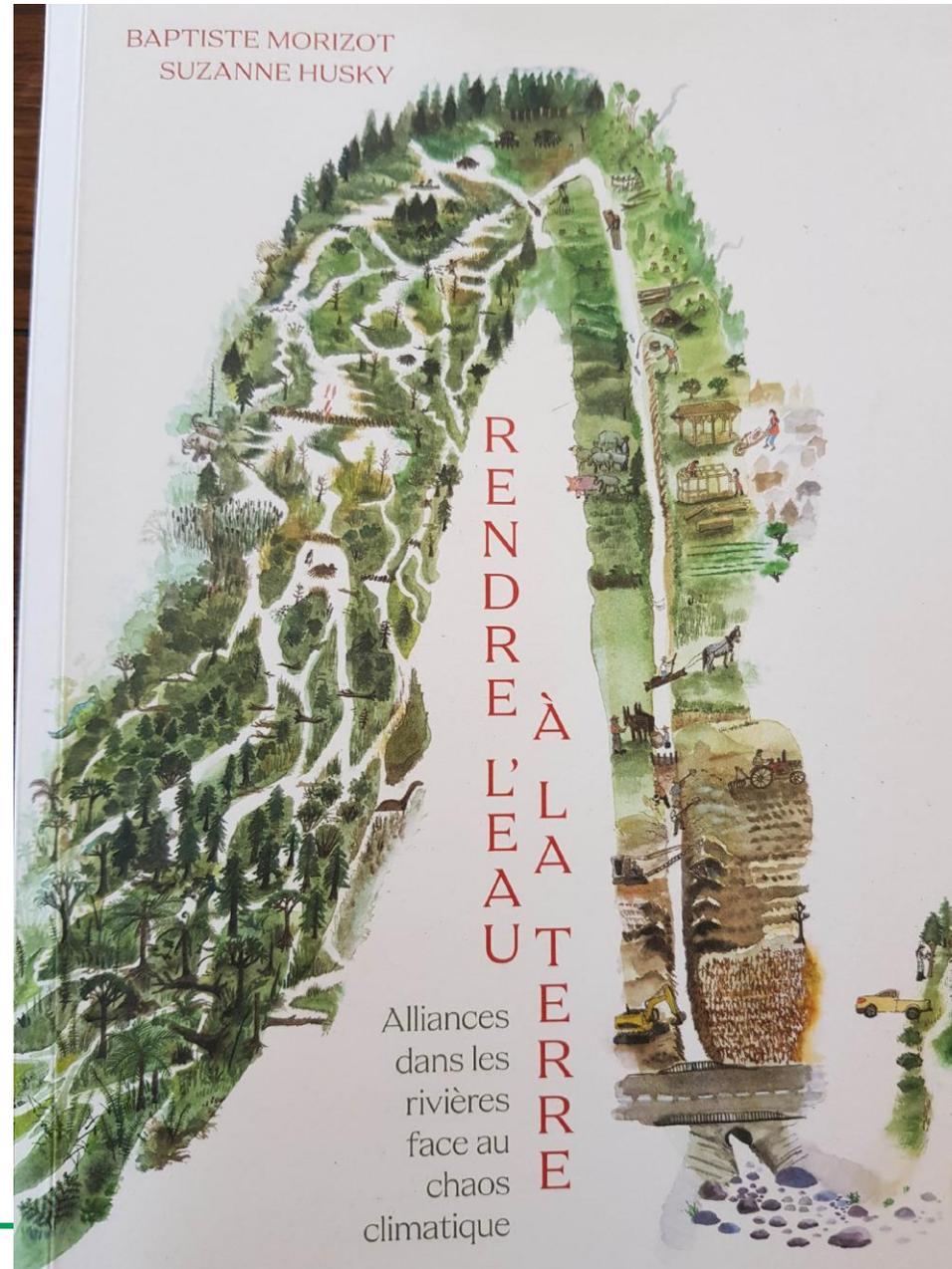
Quels principes ? Protection et restauration de milieux aquatiques fonctionnels

Remonter sur les bassins versants

« Une rivière en bonne santé est la preuve d'un bassin versant en bonne santé »

- *Maitrise des pollutions*
- *Maitrise de l'impact de l'urbanisation*
- *Paysage agricole contribuant à l'équilibre du cycle de l'eau, à la maitrise de l'érosion*
- ...





Lien CC +++

06 AGIR

Gestion optimisée du « petit cycle de l'eau »

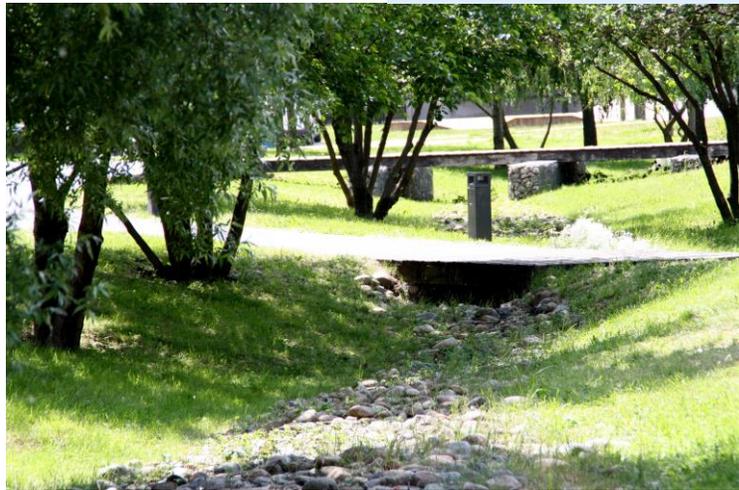
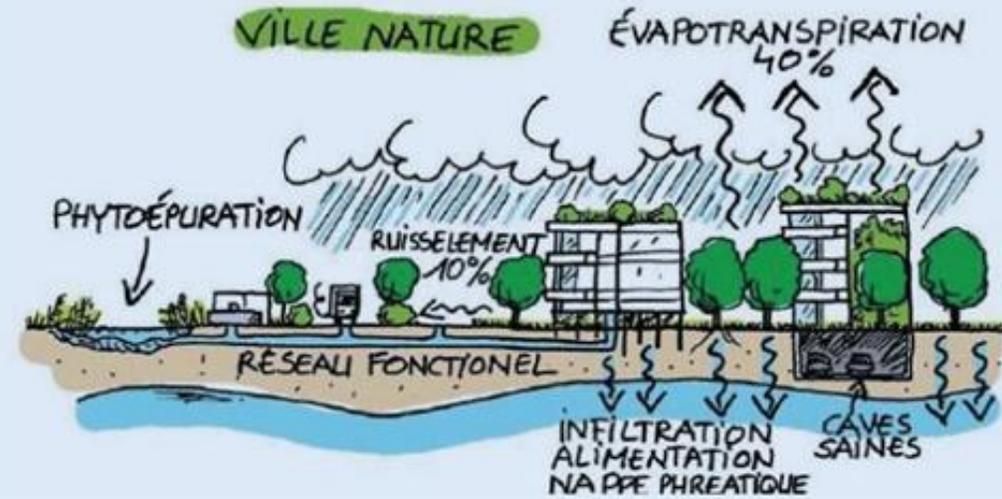


Quels principes pour des villes résilientes face au climat ?

Gestion optimisée du petit cycle de l'eau

La régulation des eaux en milieu urbain.

Gestion « alternative » des eaux pluviales

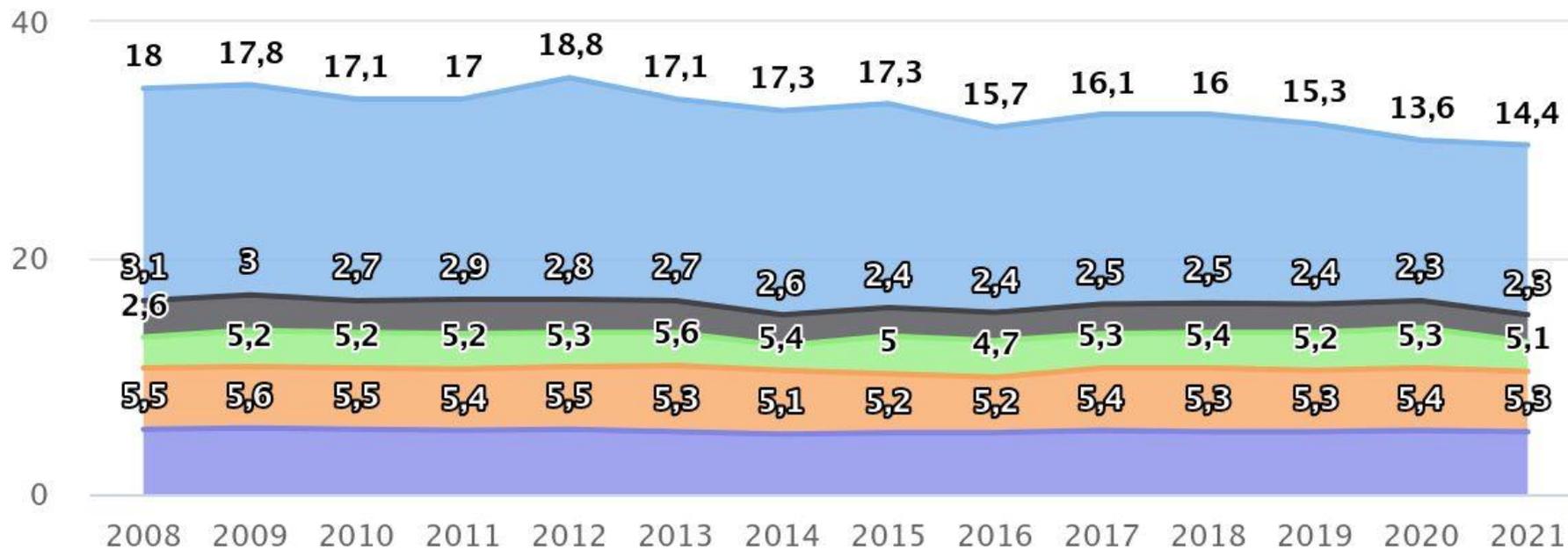


Gestion optimisée du petit cycle de l'eau

Des prélèvements d'eau douce pour quels usages ?

Évolution des prélèvements d'eau douce par usages entre 2008 et 2021

(en milliards de m3)



- Refroidissement des centrales électriques
- Industrie et autres activités économiques
- Agriculture
- Alimentation des canaux
- Production d'eau potable

Gestion optimisée du petit cycle de l'eau

Gestion de l'eau potable

Lien CC ++

Sobriété et efficacité

- Economies d'eau à usage domestique
- Lutte contre les fuites dans les réseaux de distribution
- Récupération d'eaux pluviales au niveau individuel
- ...

Le recueil d'expériences sur | x | maq_conn1_dynfluv.indd | x | rivière recalibrer - Recherche | x | crues de la Vilaine - Recher | x | Rendement des réseaux de c | x | + | - | x

eaufrance.fr/chiffres-cles/rendement-des-reseaux-de-distribution-deau-potable-en-2022

MENU

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

eaufrance

LE SERVICE PUBLIC
D'INFORMATION SUR L'EAU

RECHERCHE

NOS SITES

Rendement des réseaux de distribution d'eau potable en 2022

Eau Potable Et Assainissement
Eau potable
Mise à jour : 11 Juillet 2024

f t

81,3 %

(76% en 2009)

En 2022, en France, le rendement moyen du réseau de distribution d'eau potable est d'environ 81,3 % : pour 5 litres mis en distribution, 1 litre d'eau revient au milieu naturel sans passer par le consommateur.

Évolution depuis 2009

14:22
17/01/2025

Gestion optimisée du petit cycle de l'eau

Irrigation agricole (petit cycle ou grand cycle ?)

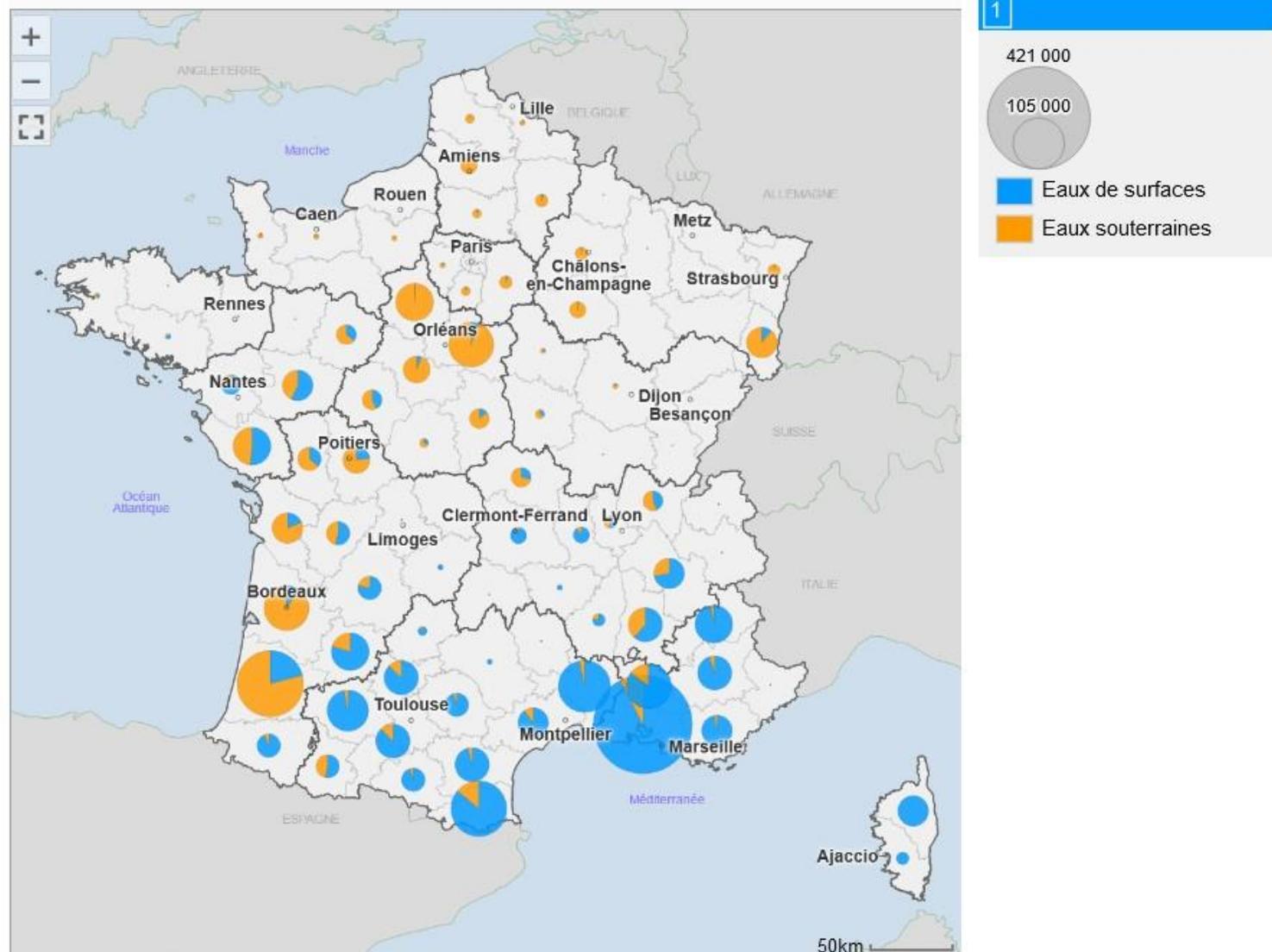
Lien CC +++

Cultures moins
consommatrices

- Méthodes d'irrigation économes (goutte à goutte..., périodes...)
- Respect du grand cycle de l'eau (cf. bassines)
- Choix du prélèvement le moins impactant

1 Volume de prélèvements d'eau douce par usage principal et selon le milieu (milliers m3) - Agriculture, 2021

Source : Office français de la biodiversité (OFB), Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE). Traitements : SDES, 2024



Refroidissement des centrales électriques (énergie fossile et nucléaire)

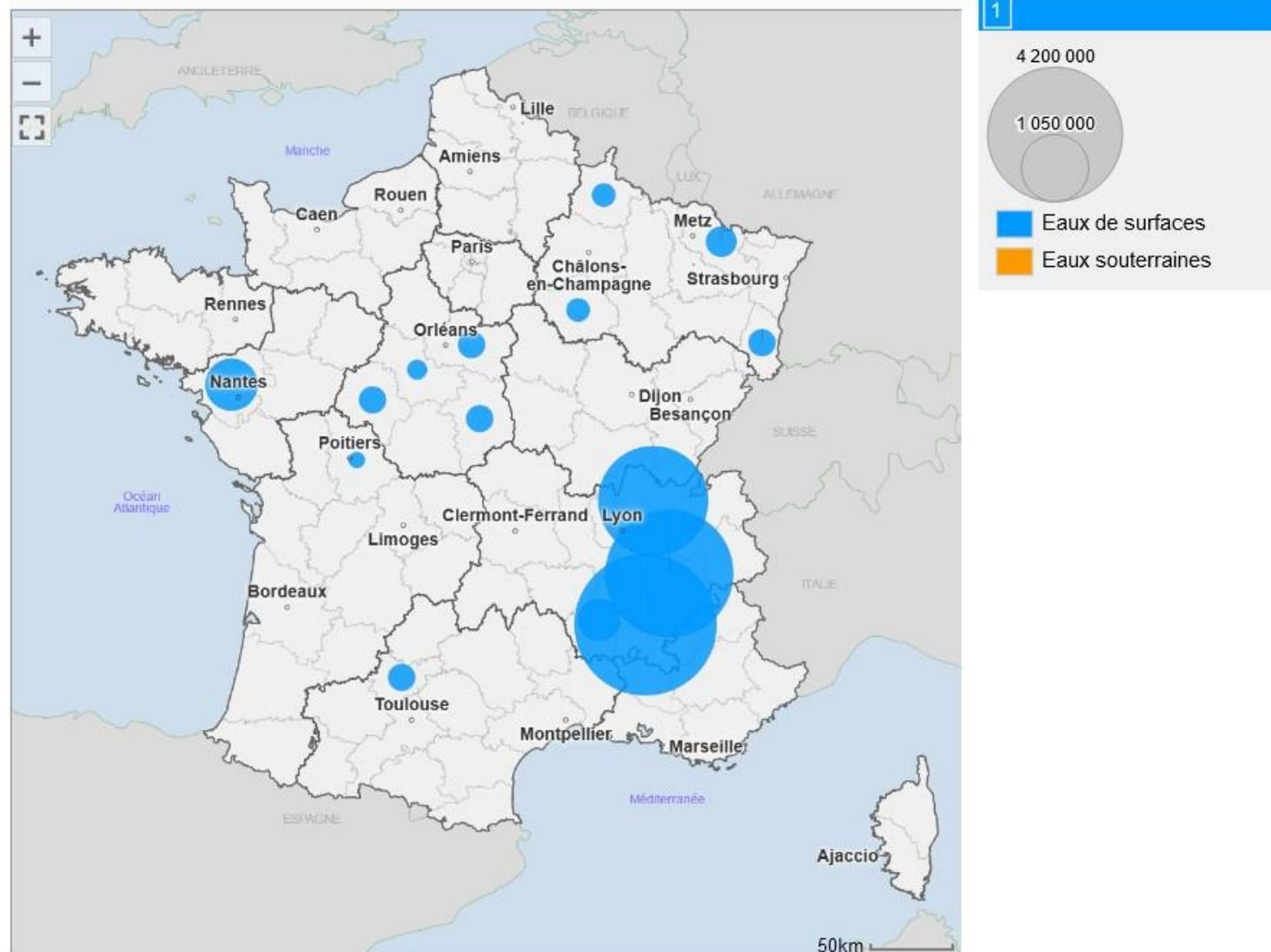
Lien CC +++

S'adapter à l'évolution des rivières

- Prendre en compte le réchauffement des eaux des fleuves
- Quid à terme, compte tenu de la diminution des débits d'étiage des fleuves ?

1 Volume de prélèvements d'eau douce par usage principal et selon le milieu (milliers m3) - Refroidissement des centrales électriques, 2021

Source : Office français de la biodiversité (OFB), Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE). Traitements : SDES, 2024



Industries et autres activités économiques

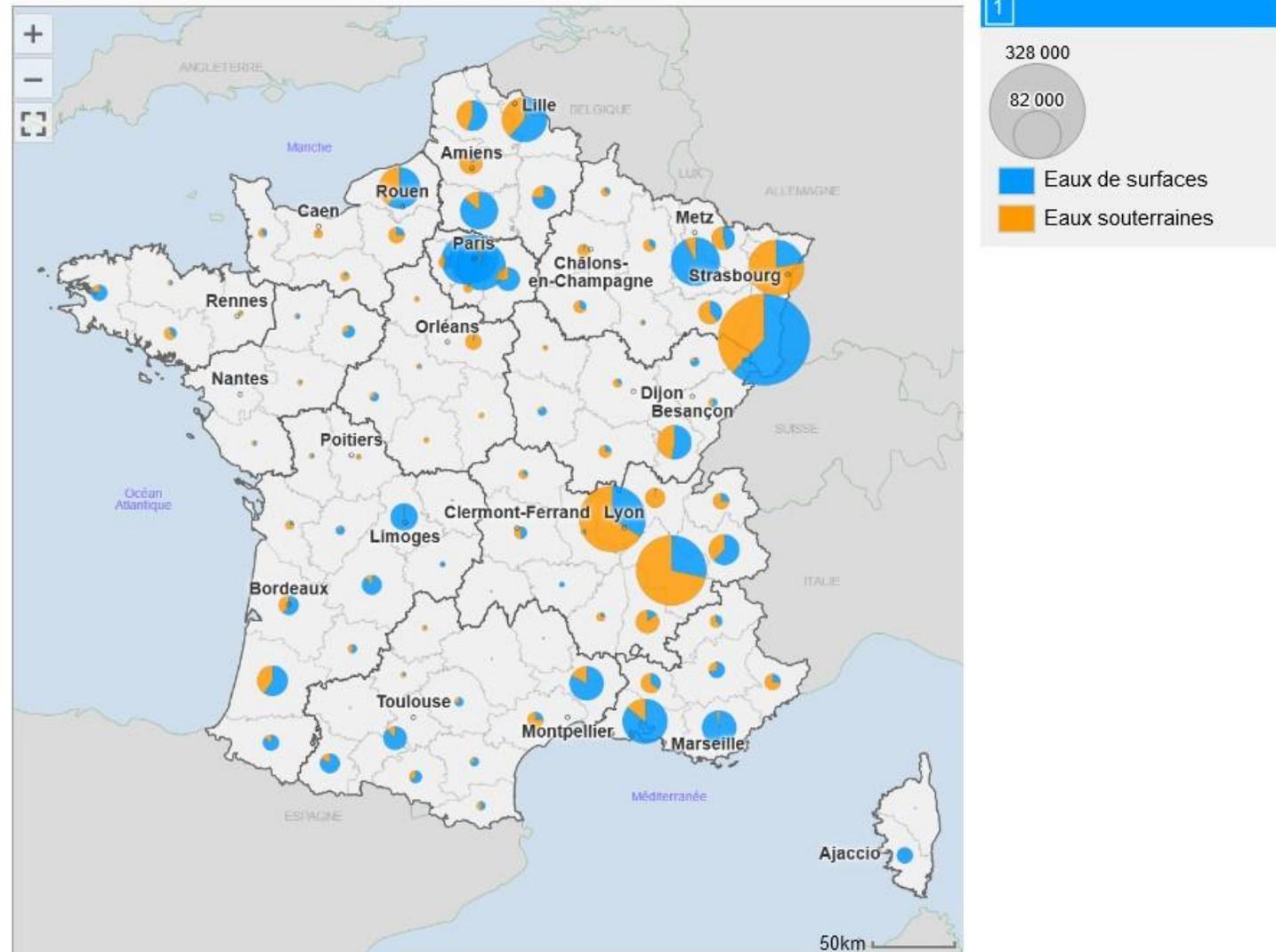
Lien CC +++

Lutter contre le gaspillage

- Recyclage et refonte des process industriels
- Priorité à certains usages (eau potable vs canon à neige)
- Choix du prélèvement le moins impactant

1 Volume de prélèvements d'eau douce par usage principal et selon le milieu (milliers m3) - Industrie et autres activités économiques, 2021

Source : Office français de la biodiversité (OFB), Banque nationale des prélèvements quantitatifs en eau (BNPE). Traitements : SDES, 2024



07 OK... mais

comment on fait pour gérer toute cette complexité ?



Comment on fait ? Gestion « intégrée de la ressource en eau »

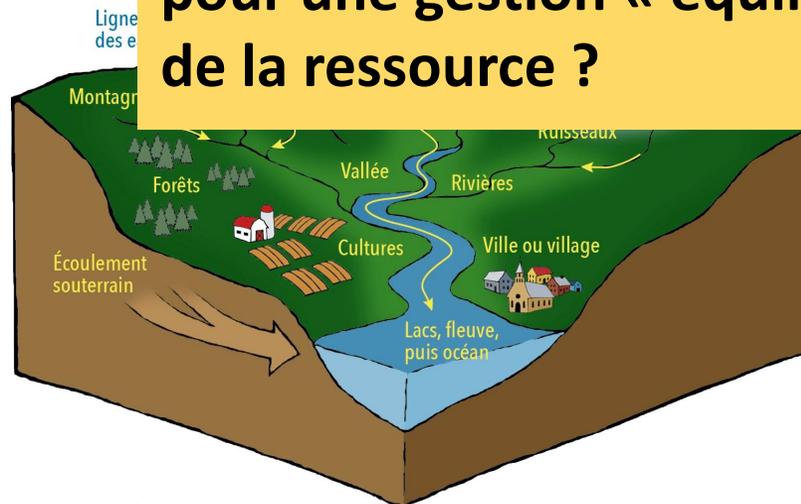
D
Quelles activités socio-économiques sur mon bassin versant ?



P
Quelles pressions exercées sur les milieux ?



S
Quel état des milieux superficiels et souterrains (en référence au bon état des milieux de la DCE) ?



R
Quelles réponses de la société pour une gestion « équilibrée » de la ressource ?



P
Quels impacts sur les activités socio-économiques ?



Comment on fait ? Gestion « intégrée de la ressource en eau »

**Exemple :
prélèvements en eau**

D
Collectivités (eau potable) et Agriculture (irrigation)



P
Prélèvements dans la rivière et dans la nappe



S
Abaissement de la nappe, atteinte fréquente du Débit minimum biologique en rivière (renforcé par contexte climatique)



R
Limitation des prélèvements agricoles, développement de cultures moins consommatrices, seuils réglementaires en cas de sécheresse, priorité eau potable en cas de crise



P
Risque de pénurie d'eau potable, exploitations agricoles fragilisées



Comment on fait ? Gestion « intégrée de la ressource en eau »

D
Quelles activités socio-économiques sur mon bassin versant ?



P
Quelles pressions exercées sur les milieux ?



S
Quel état des milieux superficiels et souterrains (en référence au bon état des milieux de la DCE) ?



R
Quelles réponses de la société pour une gestion « équilibrée » ?

Impacts sur les activités socio-économiques

RÔLE DU SAGE : approche DPSIR = support d'un véritable projet de territoire



08

Comment utiliser ces connaissances en tant qu'ambassadeur ?



**Un message pour les actions de sensibilisation
« CLIMAT, BIODIVERSITE ET EAU, même combat »**

Prendre plus en compte la question de l'eau lorsque l'on parle Climat et Biodiversité

- ✓ **Des milieux aquatiques fonctionnels sont résilients face au CC et contribuent à préserver le bon fonctionnement du cycle de l'eau**
- ✓ **Les espaces naturels terrestres, le sol et la végétation jouent un rôle fondamental dans l'alimentation des précipitations**
- ✓ **Pour s'adapter et lutter contre le CC, il s'agit d'avoir une approche sur l'ensemble du territoire (bassin versant et au-delà) pour contribuer au mieux à la préservation du cycle de l'eau et des milieux aquatiques au sens large**

**Passer un peu de temps à appréhender ce qu'il en est de mon territoire,
Pour parler de choses concrètes**

- ✓ **Quel est le bassin versant sur lequel j'habite ?**
- ✓ **Qui gère quoi ? Entre le PNR, la collectivité, le syndicat d'eau potable... ?**
- ✓ **D'où vient la rivière ? En quel état écologique est-elle ? Quels sont les travaux de restauration réalisés par la collectivité ? Pourquoi ?**
- ✓ **D'où vient mon eau potable ?**
- ✓ **Quels sont les principaux problèmes identifiés par le SAGE ou autre démarche ?**
- ✓ **Regarder en quoi les programmes de Clim'actions participent aussi à cette dimension eau**



Place au SAGE et à GMVA !