



# Creseb

Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique  
sur l'Eau de Bretagne

## Changement climatique et écosystèmes aquatiques

9 janvier 2020



# De l'importance relative des milieux aquatiques et de la biodiversité

Les milieux aquatiques abritent une grande diversité biologique: en dépit de la faible surface qu'ils représentent, ils contiennent **130 000 des 2 millions d'espèces connues** (Balian et al., 2010)

Ecosystèmes	Superficie (par rapport à l'ensemble de la planète)	Diversité (par rapport aux espèces connues <sup>a)</sup> )	Richesse relative en espèces <sup>b)</sup>
Eaux douces	0,8 %	2,4 %	3
Milieux terrestres	28,4 %	77,5 %	2,7
Milieux marins	70,8 %	14,7 %	0,2

(a) Somme différente de 100 % en raison de l'exclusion de 5,3 % espèces symbiotiques.

(b) Rapport du % d'espèces connues sur le % de superficie occupée par l'écosystème.

*Figure 6 : richesse spécifique relative des écosystèmes eaux douces, marins et terrestres<sup>42</sup>*

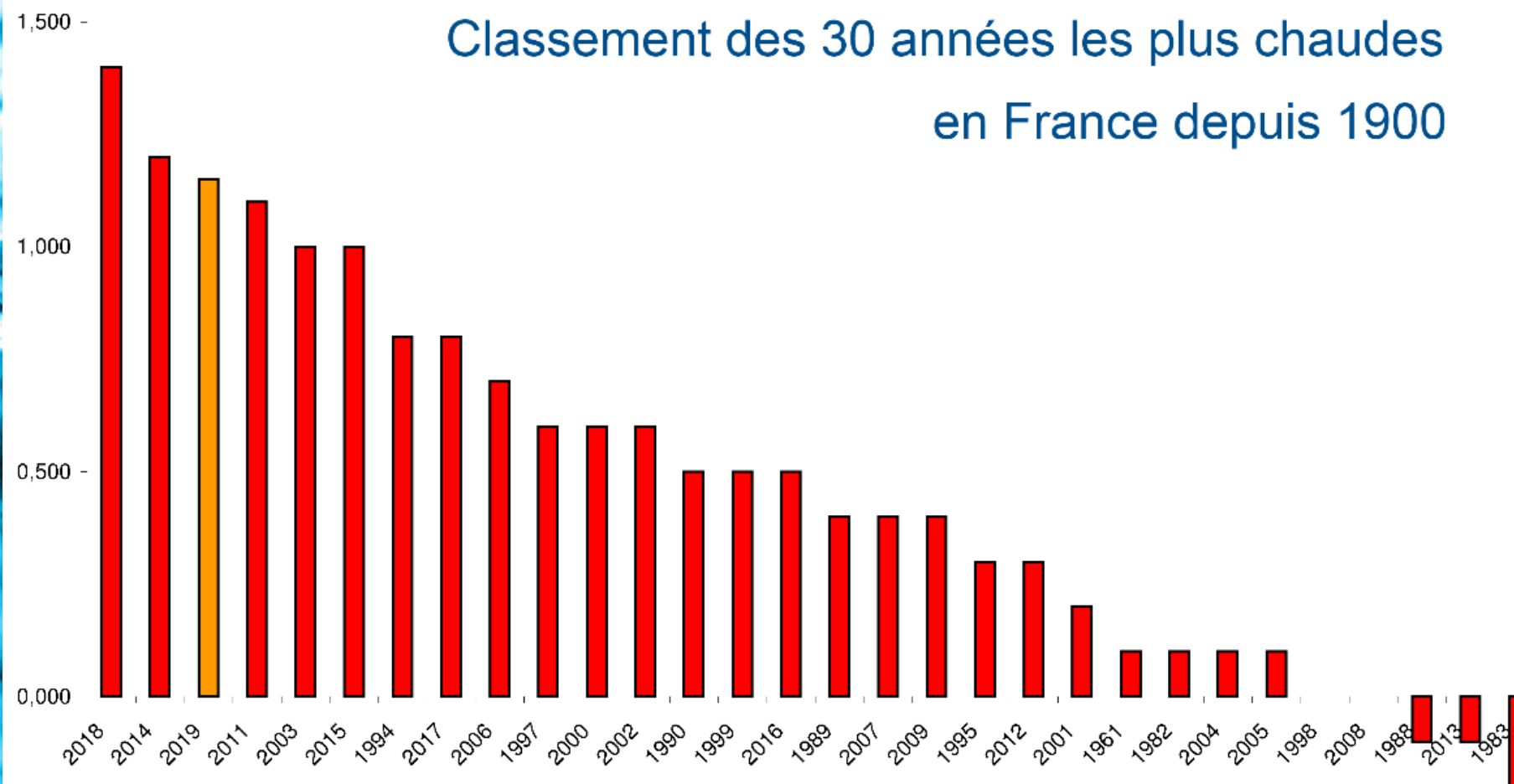
<https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2019-03/panorama-services-ecologiques-ecosystemes-eaux-douces-m7-uicn.pdf>

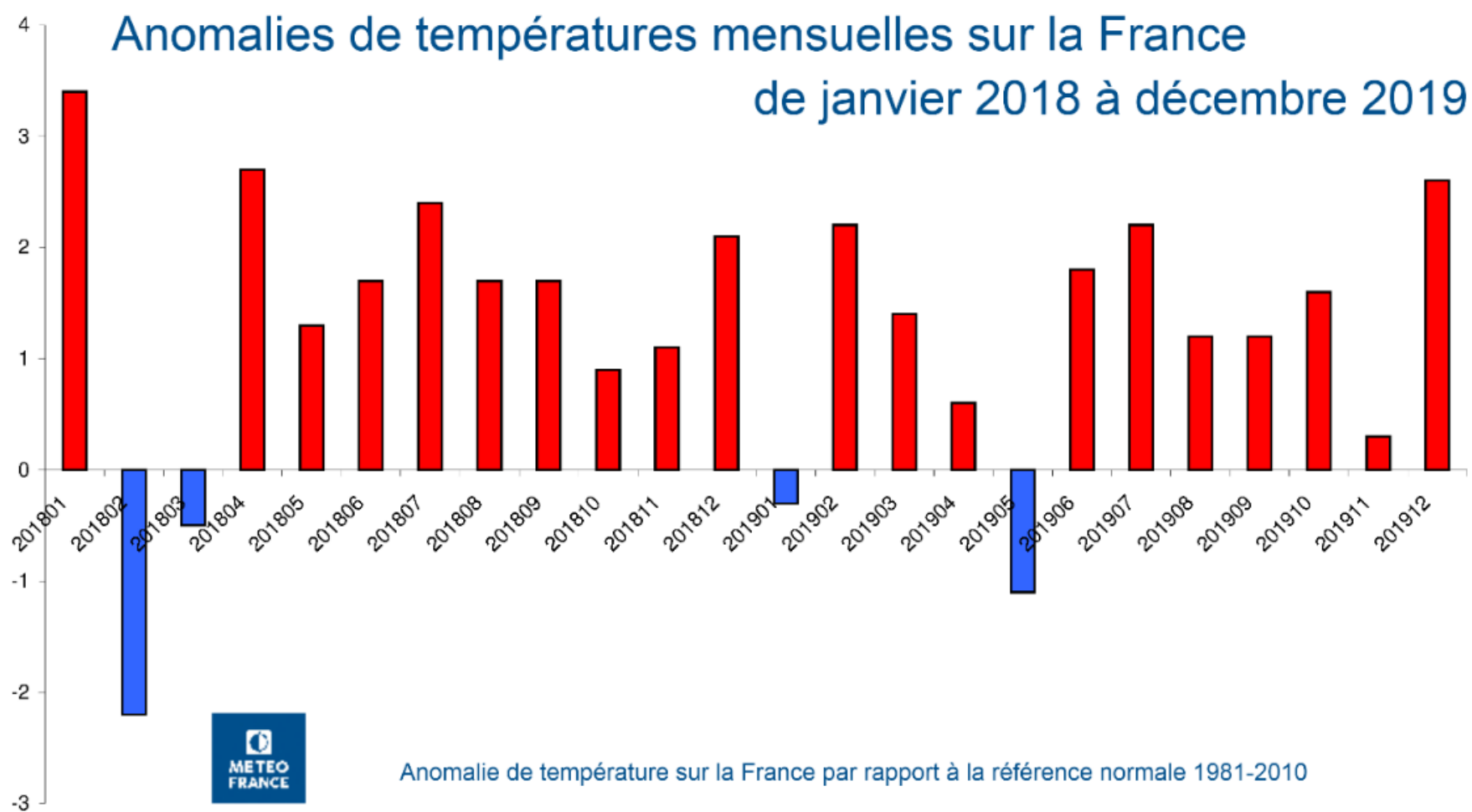
# Température et milieux aquatiques: un lien très fort

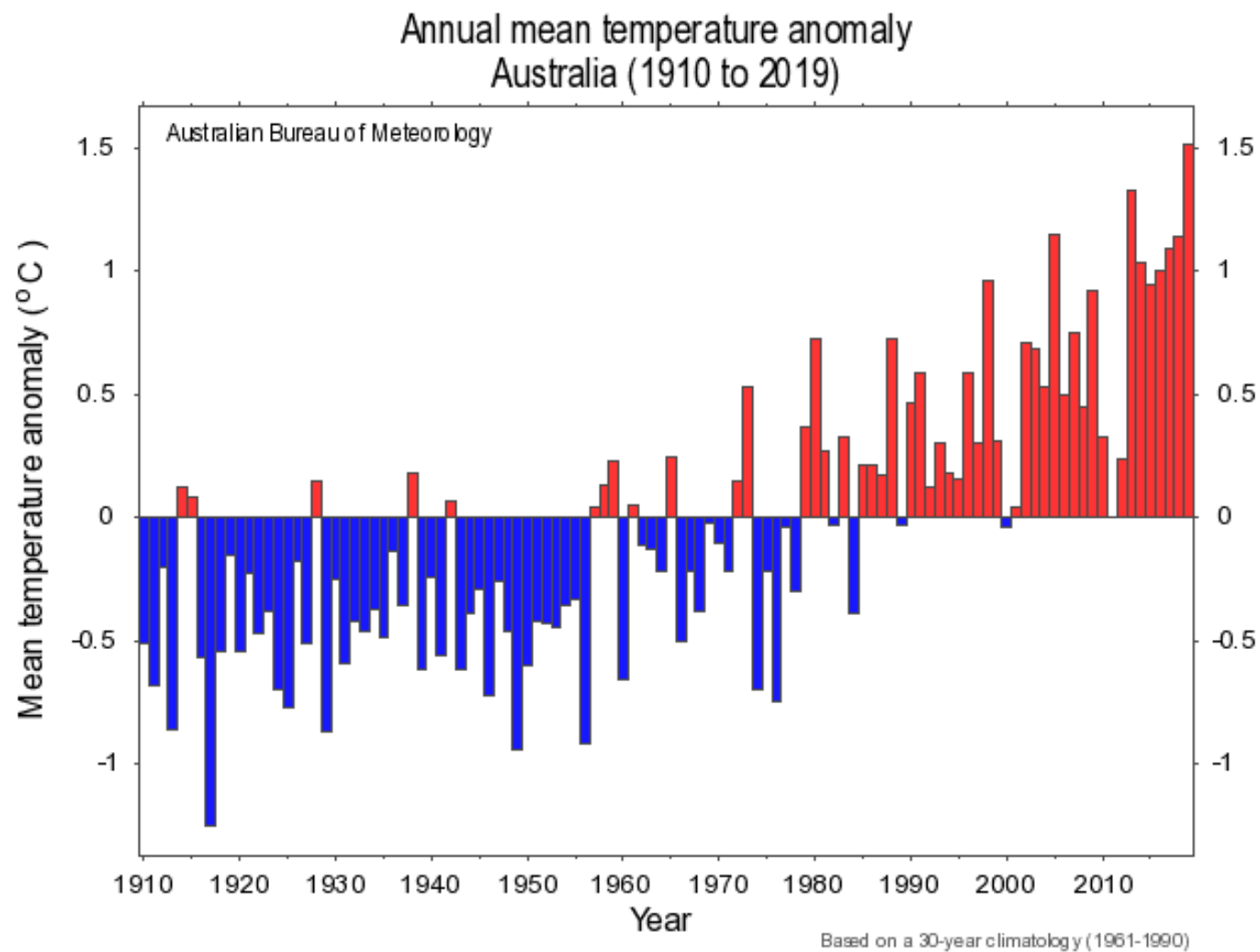
« **La température de l'eau est un facteur majeur dans le fonctionnement des milieux aquatiques.** La grande majorité des animaux aquatiques sont des poïkilothermes , animaux « à sang froid », dont les caractéristiques sont les suivantes :

- leur vie est bornée par une température inférieure et une température supérieure. **Si la température baisse en deçà de la borne inférieure ou s'élève au-dessus de la borne supérieure, l'espèce disparaît ;**
- depuis la borne inférieure de vie de l'espèce, **la croissance augmente avec la température jusqu'à une valeur maximale que l'on appelle optimum thermique**, avant de diminuer à l'approche de la borne supérieure ;
- **les conditions de la reproduction de chaque espèce dépendent de la température.** Ces conditions sont, dans la grande majorité des cas, strictes et présentent peu de possibilités d'évolution. Il en est de même pour des stades très fragiles comme l'embryogénèse, les jeunes stades etc. ;
- **la sensibilité des espèces aux maladies est dépendante de la température**, la plupart du temps elle augmente avec l'élévation de la température.
- **Enfin, plus une eau est chaude, moins elle contient d'oxygène.** Si l'on synthétise tout cela, l'augmentation de la température de l'eau va favoriser les espèces les moins exigeantes en oxygène, celles préférant les eaux chaudes. Les peuplements d'eaux froides verront leur aire de répartition se réduire et pour certains risquent de disparaître. L'adaptation à ces changements peut se révéler brutale pour les espèces à spectre de température étroit et qui présentent peu de capacité d'acclimatation. En revanche, les effets peuvent être favorables si cette augmentation reste dans les limites de vie de l'espèce, en favorisant la croissance des individus et en limitant certaines maladies. »

## Classement des 30 années les plus chaudes en France depuis 1900







# Changement climatique et effets sur les milieux: deux effets majeurs

« Les changements climatiques induisent deux répercussions principales sur les écosystèmes aquatiques via l'échauffement de l'air et la modification de la pluviométrie :

**une augmentation de la température de l'eau**, entraînant une augmentation globale du métabolisme de la matière organique, y compris sa dégradation,

**une dynamique de la pluviométrie plus contrastée**, avec (i) de longues périodes sans pluie conduisant à augmenter significativement les linéaires asséchés ou diminuant la quantité d'eau et l'écoulement au niveau des cours d'eau en générant une moindre solubilité de l'oxygène dissous, et (ii) des périodes de pluies perçues comme intenses pouvant provoquer des crues rapides et dévastatrices, dont les caractéristiques restent sous-étudiées. »

<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-eau/les-ecosystemes-aquatiques-sont-ils-menaces-par-le-changement-climatique/>



# Milieux aquatiques et capacités d'adaptation

« **Les organismes aquatiques n'ont pas tous la même capacité de réaction**, immédiate ou évolutive, pour faire face à ces répercussions

**Les perturbations de la température et de la pluviométrie n'auront pas les mêmes conséquences sur les espèces, selon leurs capacités de refuge, de tolérance ou de fuite.** Alors qu'un oiseau inféodé au milieu aquatique (le martin pêcheur par exemple) pourra passer d'une rivière à une autre sous l'effet d'un stress thermique ou d'une crue, tant qu'un autre cours d'eau est disponible, une plante ne le pourra qu'à la faveur d'une dispersion de graines, et donc, sur un temps plus long. »

<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-eau/les-ecosystemes-aquatiques-sont-ils-menaces-par-le-changement-climatique/>



# La période d'étiages et la baisse des débits.....

« Le déficit pluviométrique en été se traduit par une période de basses-eaux, l'étiage estival. C'est lui qui détermine le point bas du développement des peuplements d'un cours d'eau.

*Baisse des débits = eaux moins rapides:*

- **moins de brassage** avec, comme effet, une oxygénation des eaux qui diminue. Si la teneur en oxygène diminue, les espèces les plus exigeantes pourraient ne pas trouver des conditions leur permettant de vivre. Si la baisse de la teneur en oxygène n'est pas assez forte pour provoquer leur mortalité, elle peut provoquer un affaiblissement des individus, les rendant plus vulnérables à des maladies et/ou à des pollutions ;
- **une capacité de transport qui diminue au profit des dépôts.** En particulier pour les rejets de matières organiques, cela a comme conséquence une augmentation de la sédimentation au détriment d'une répartition sur une plus longue distance. Cette accumulation se traduira par une consommation de l'oxygène pour la dégradation de cette matière organique, consommation qui, selon son importance, pourra aller jusqu'à créer des conditions anoxiques ;
- **une dilution des polluants qui se réduit** et, par conséquent, une toxicité sur les organismes vivants qui augmente ;
- **des risques importants d'eutrophisation** du milieu »

<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-eau/les-ecosystemes-aquatiques-sont-ils-menaces-par-le-changement-climatique/>

# .....Voire des assecs

« L'année 2007, à cet effet, a été fort instructive. Faisant suite à 4 années déficitaires, un secteur de 7 km a séché du 13 août au 14 janvier 2008 (Photo 8) sur la haute partie du fleuve côtier Argens. Si cette portion de l'Argens avait déjà connu des assecs sur cette zone (1991, 2005), jamais la durée n'avait été aussi longue, les pluies d'automne permettant habituellement le retour de l'écoulement vers la fin septembre au plus tard. Cette durée exceptionnelle sans eau aura causé la disparition du plécoptère *Leuctra occitana* (Despax 1930) (perles, photo 7), dont la présence était connue, dans le sud de la France, uniquement dans ce secteur du haut Argens »



<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-eau/les-ecosystemes-aquatiques-sont-ils-menaces-par-le-changement-climatique/>

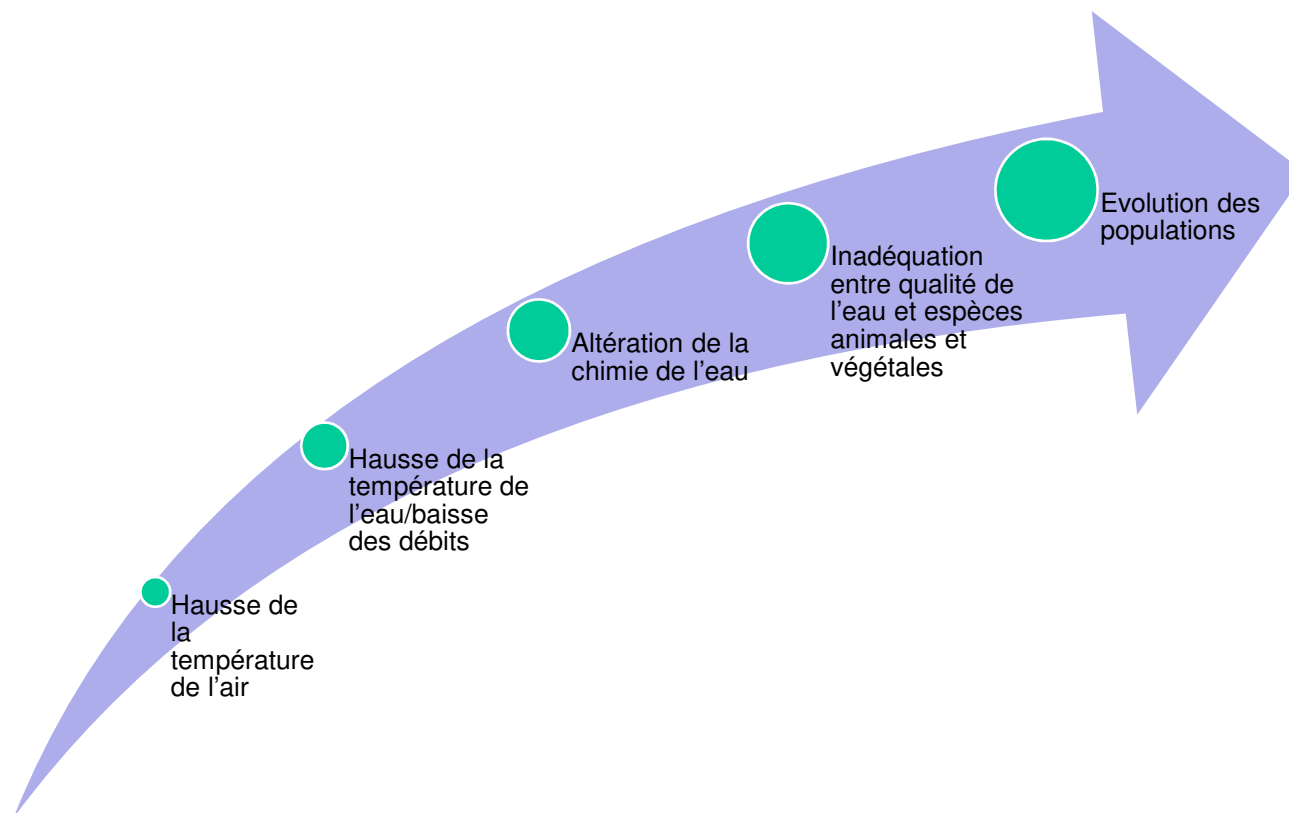
# Dans des contextes de forte pression anthropique

« *La vulnérabilité de ces écosystèmes au changement climatique est d'autant plus grande que ces écosystèmes sont déjà soumis à une forte pression anthropique*

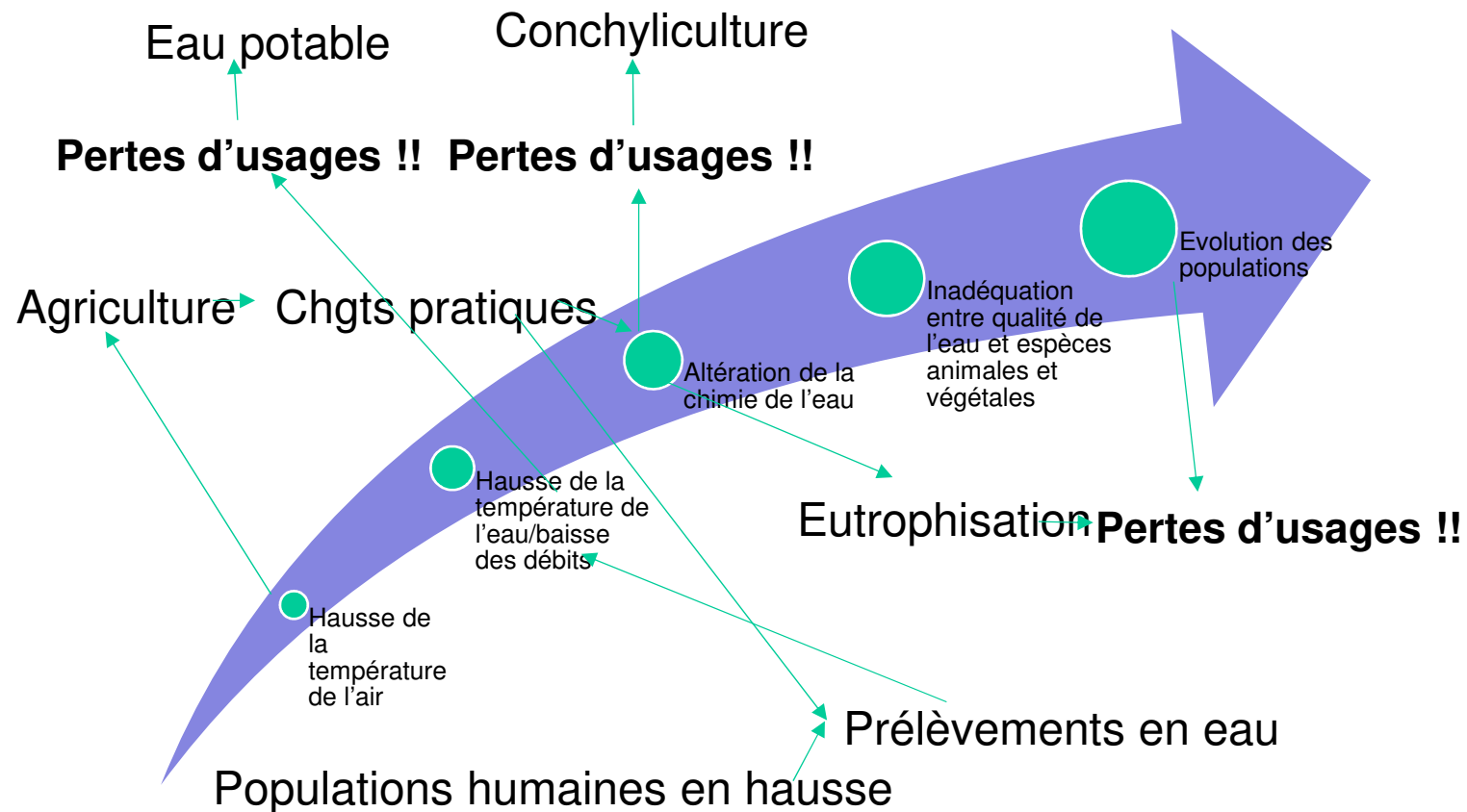
*Les variations environnementales sont certes le moteur de l'évolution biologique et conduisent les organismes à s'adapter en permanence à ces variations. Mais aujourd'hui, **la particularité est que le rythme et l'amplitude des variations imposées par l'homme sur la nature sont bien plus marqués que ce à quoi étaient habituellement soumises les espèces.** Certaines auront la capacité de suivre, d'autres moins. »*

<http://www.grec-sud.fr/article-cahier/articles-du-cahier-eau/les-ecosystemes-aquatiques-sont-ils-menaces-par-le-changement-climatique/>

# Pour résumer: Changement climatique: des répercussions en cascade



# Des effets en cascade : le socio-écosystème



# Recommandations pour la gestion (1)

Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC), 2017.  
Vers un 2<sup>ème</sup> plan d'adaptation au changement climatique pour la France – Enjeux et recommandations. Rapport au Premier Ministre et au Parlement

Le rapport formule des recommandations en matière de connaissances, de gouvernance, mais également d'accompagnement des transitions :

- Préservation et restauration des milieux humides et aquatiques
- Limiter l'imperméabilisation des sols
- Préserver et restaurer les sols
- Réduire les émissions et rejets de polluants en privilégiant les interventions à la source
- Renforcer le développement d'outils pour que les territoires aient les moyens d'adapter les besoins actuels et futurs aux ressources en eau actuelles et futures – aide à la hiérarchisation des actions d'adaptation
- Evaluer la pertinence économique des projets d'infrastructures lourdes (ex : stockage ou transfert d'eau, digues etc...)
- Construire des stratégies d'adaptation basées sur un diagnostic fin et différencié selon les territoires
- Privilégier les solutions multi-fonctionnelles et s'appuyer sur les solutions fondées sur la nature
- Sensibiliser les décisionnaires aux rôles joués par les milieux humides
- Renforcer la gestion des crises (sécheresses, inondations)

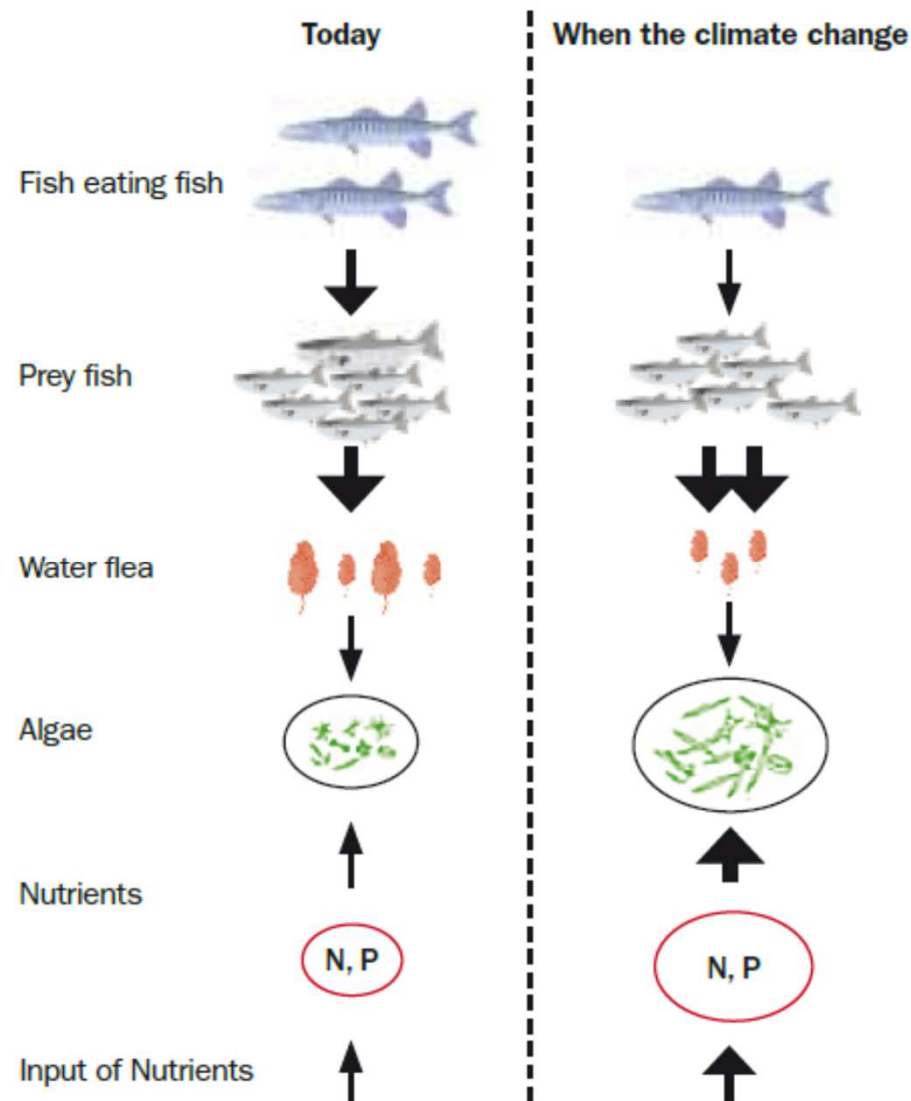
# Recommandations pour la gestion (2)

Pinay et al. L' eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Expertise scientifique collective (CNRS - Ifremer - INRA – Irstea)

## Recommandations concernant l'impact des changements globaux sur l'eutrophisation

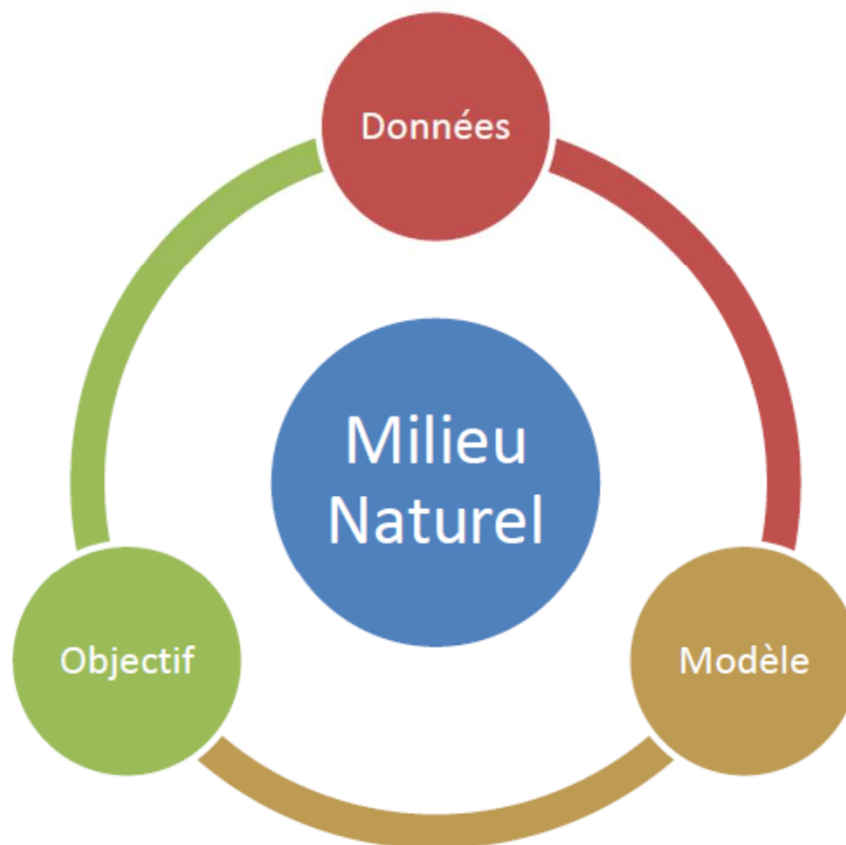
- Réduire la charge en nutriments (N, P), les risques étant augmentés par le changement climatique
- Généraliser les zones tampons
- Défragmenter les portions d'écosystèmes
- Diminuer les temps de résidence (retenues)
- Consolider ou mettre en place des suivis adaptés.

*Évolution potentielle des structures trophiques sous hypothèse de changement global. Source : Jeppesen et al., 2014*





# Recommandations pour comprendre



De Dreuzy, Séminaire science et décision publique: des modèles pour quoi faire  
CGLE 2019



# Creseb

Centre de Ressources et d'Expertise Scientifique  
sur l'Eau de Bretagne

Merci pour votre attention