

Impact du changement climatique sur les populations piscicoles

- Impacts déjà observables sur les poissons
- Tendances dégagées par les modèles
- Mesures à prendre pour limiter leur vulnérabilité



Bénédicte Durozoi - Marine Colombey
Direction régionale Centre Val de Loire

Contexte

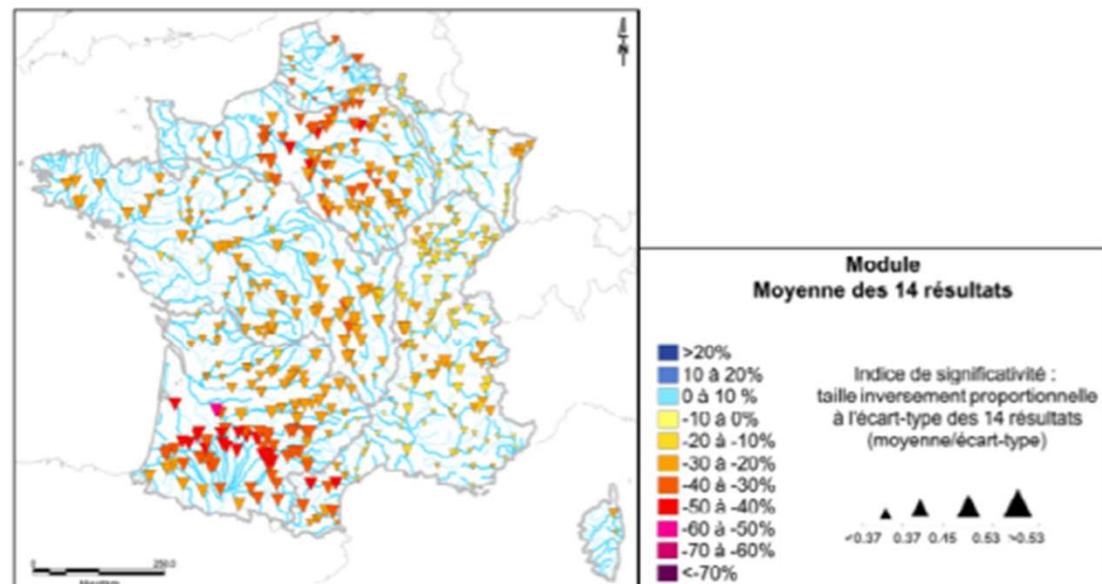
Le changement climatique : facteur fort de changement au sein des communautés de poissons puisque va jouer sur les deux paramètres clés qui structurent les peuplements : T° et hydrologie

Quelques chiffres sur le bassin Loire Bretagne (Sources : PACC LB, Modèle Aladin Météo France, Explore 2070)

Entre les périodes 1961-90 et 2046-65 (horizon 2070) :

- Augmentation de la T° moy de l'eau de 1,6°C en moyenne sur toute la France
- Baisse des débits moyens annuels entre 10% et 40% (carte jointe)
- Baisse des débits d'étiages jusqu'à 60%
- Augmentation de la durée et sévérité des étiages (Giuntoli *et al*, 2012).
- Assèchement des zones humides

Évolution du module (débit moyen annuel)



Évolution relatives possibles (en %) du débit moyen annuel (module) entre 1961-90 et 2046-65. Résultats moyens établis sur 14 simulations (2 modèles hydrologiques x 7 modèles climatiques). La couleur des points est fonction de l'intensité du changement et la taille des points est liée à la convergence des 14 simulations.

le tout, accentué par les usages anthropiques (ex: prélèvements AEP, industries, agricoles...)

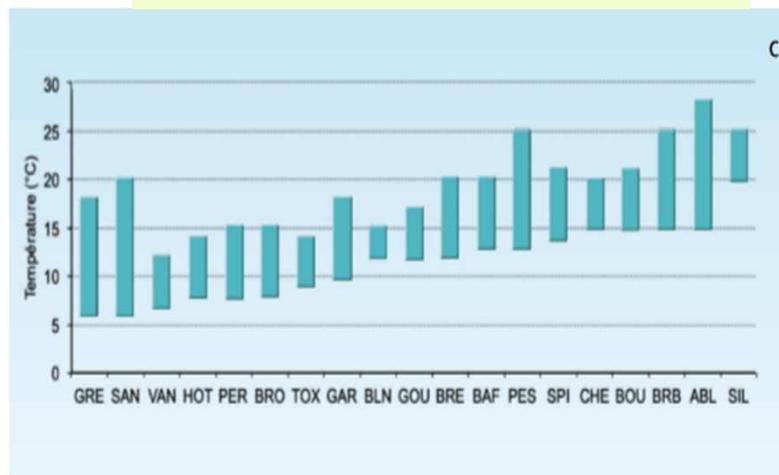
Impacts observables sur les poissons

❖ Impact sur la physiologie des organismes

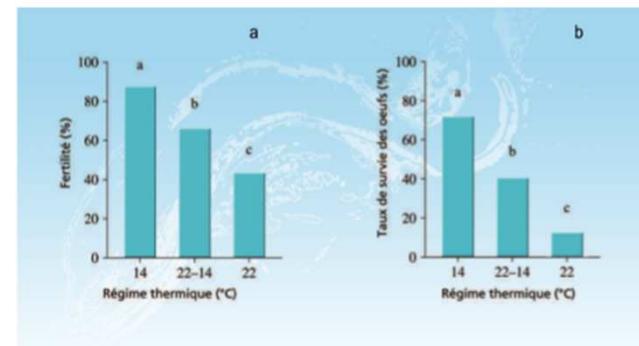
Les fonctions vitales comme le métabolisme, la nage ou la reproduction dépendent des conditions environnementales et notamment de la température de l'eau

- Exemple: la reproduction des espèces (sources CPA AFB, 2014)

Gamme de température optimale pour la reproduction (Souchon et Tissot, 2012)



Diminution de la fertilité et taux de survie des œufs chez les Saumons (King *et al*, 2007)



(a) Taux moyen de fertilité et (b) de survie des œufs à différents régimes thermiques (maintenus à une température constante - 14°C ou 22°C - durant toute la durée de l'expérimentation ou à une température variable - 22°C durant six semaines puis 14°C durant six autres semaines). La présence de lettres différentes indique des différences significatives entre les traitements thermiques (modifié d'après King *et al*, 2007).



Chabot : Augmentation de la température → augmentation de la croissance des jeunes → accélération de la maturation → de l'effort reproductif → diminution durée de vie (Aboli *et al*, 2007)

Impacts observables sur les poissons

❖ Impact sur la phénologie des organismes

Phénologie = activités périodiques des animaux (reproduction et migration), directement liées aux variations saisonnières du climat

- Des modifications phénologiques ont déjà été observées :
 - Avancée de la période de ponte chez l'ombre commun du à l'augmentation de la température (Wedekind *et al*, 2010)
 - Contraction du cycle biologique des Saumons atlantiques en Bretagne et Basse Normandie (Baglinière, 2001, Aprahamian, 2008)



Ablette (*Alburnus alburnus*) © Daniel Sirugu

perte de synchronie trophique entre les espèces et donc modification des réseaux trophiques



Saumons dans une passe à poissons (LOGRAMI)

(Synchronie trophique : bonne cohérence des périodes de prolifération de certains individus avec celles d'individus qui s'en nourrissent)

Impacts observables sur les poissons

❖ Impact sur les aires de répartition : changement de distribution des espèces

Comte et Grenouillet, 2013 : comparaison des distributions anciennes (1980-1992) et récentes (2003-2009) des peuplements piscicoles.

- Remontée pour la majorité des espèces en latitude et altitude, de la limite supérieure de répartition (limite amont) + contraction (diminution) de la limite inférieure (limite aval)

Sur 32 espèces étudiées:

- 14 espèces voient leur aire de répartition diminuer de -0,3% à -9,6% (ex: la Truite fario)
 - 16 montrent des gains sur leur aire de répartition de +0,7 à +7,5% (ex: Loche franche)
- => changement dans la structure des peuplements



Impacts observables sur les poissons

❖ Les événements climatiques extrêmes

Les effets du changement climatique sont souvent vus sous la forme d'une modification graduelle de la thermie et de l'hydrologie. Mais il faut aussi tenir compte de l'amplification des événements extrêmes
Ex : les sécheresses extrêmes, avec des élévations transitoires de la T° et des baisses de l'hydrologie



Quel niveau de résilience pour les populations face à ces phénomènes ?



Mortalités d'écrevisses
pieds blancs - BV Grande
Sauldre (18) 16/07/19



Mortalités de Lamproies de
planer sur la Gargillesse (36)
juillet 2019



Phénomènes
d'eutrophisation sur la Loire
à Guilly (45) juillet
2019+prolifération
cyanobactéries

Changement climatique x pressions anthropiques = renforce la vulnérabilité des espèces

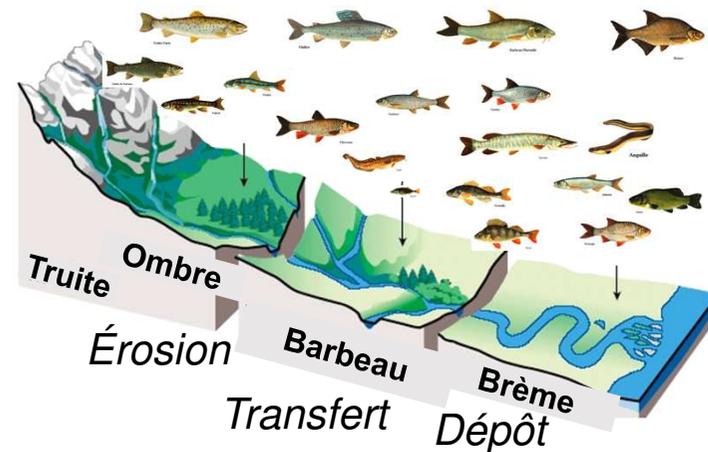
Impacts modélisés

❖ Les principaux changements attendus

Etude EXPLORE 70 : Modélisation à l'horizon 2070 de l'aire des habitats favorables à l'échelle nationale pour **38 espèces**, sous l'hypothèse du scénario GIEC A1B médian.
Comparaison de la distribution actuelle avec la distribution potentielle.

Résultats au niveau national (Explore 2070, Comte, 2013)

- Extension des aires de répartition de toutes les espèces vers les zones amont
- Espèces de tête de bassins versants vont voir leur aire de répartition se réduire à des zones refuges en altitude = risque d'extinction
- Peuplement piscicoles des zones aval se modifieraient par une remontée des limites amont alors que les limites aval évolueraient plus ou moins en fonction des espèces



Homogénéisation des populations le long des cours d'eau (Buisson et Grenouillet 2009, Tisseuil 2012) et **perte de biodiversité à l'échelle nationale**

Impacts modélisés

❖ Les principaux changements attendus

= Les espèces d'eaux froides et à tolérances thermiques faibles (ex: truite fario, Lamproie de Planer, Chabot,) seront les plus impactées (Explore 2070)

Exemple de la Truite fario :
diminution de près d'1/3 de son habitat favorable, habitat réduit à des zones refuges de tête de bassin versant

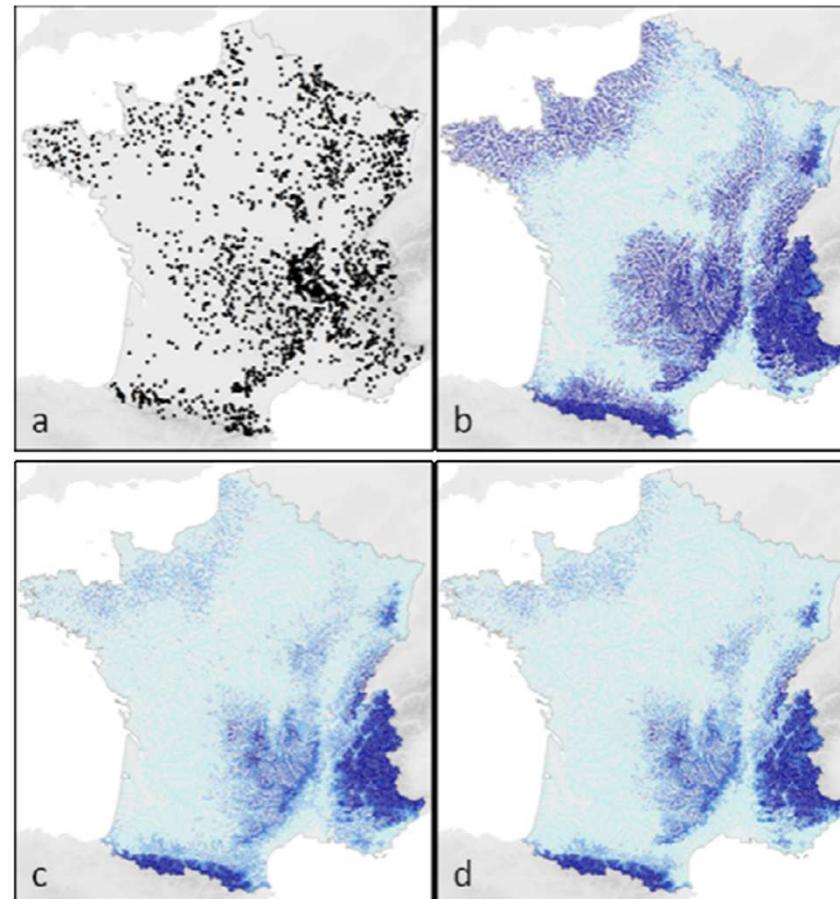


Fig. 2.3.6 Présence observée de la truite commune (a), habitats favorables projetés actuels (b), futurs selon le scénario de dispersion nulle (c) et futurs selon le scénario de dispersion illimitée (d)

Impacts modélisés

❖ Les principaux changements attendus

= Les espèces plus tolérantes thermiquement (Chevesne, barbeau fluviatile...) seront favorisées

Exemple du Chevesne

= augmentation de l'aire d'habitat favorable

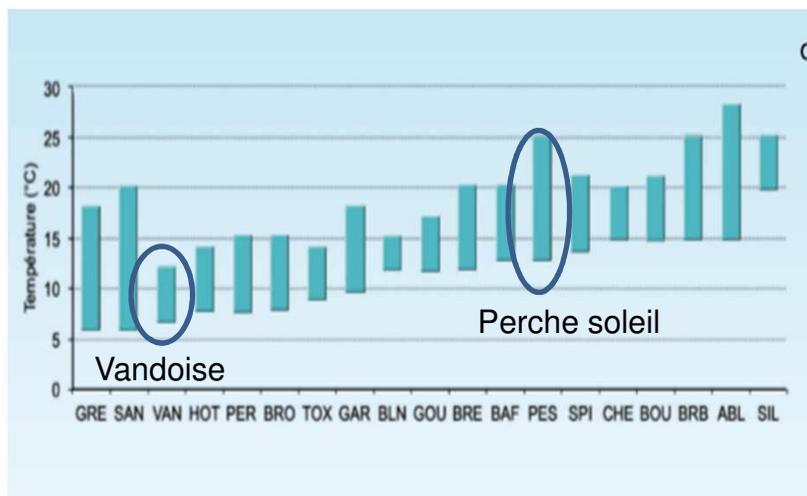
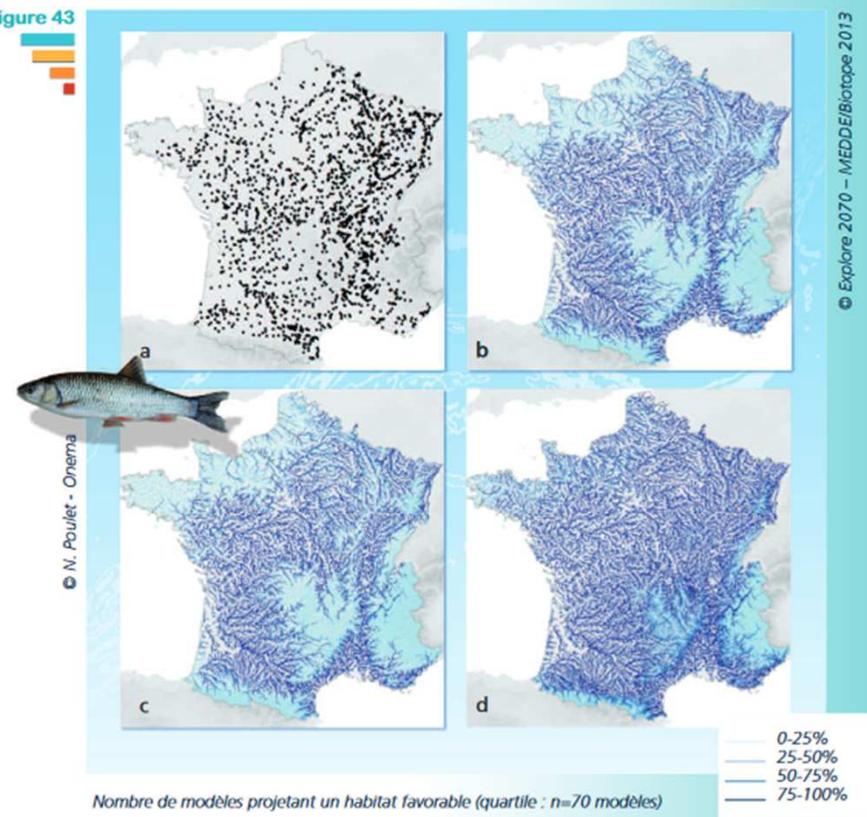


Figure 43



Nombre de modèles projetant un habitat favorable (quartile : n=70 modèles)

Exemples de projections d'habitats favorables pour une espèce (le chevesne) répondant positivement au changement climatique.

(a) Présence observée du Chevesne (n=2 219 sur 4 381 stations d'échantillonnage – source Onema 2000-2008 – pêche électrique)

(b) habitats modélisés comme actuellement favorables

(c) habitats potentiellement favorables dans le futur selon le scénario de dispersion nulle

(d) habitats potentiellement favorables dans le futur selon le scénario de dispersion illimitée (scénario A1B pour la période 2060-2089). Plus le nombre de modèles projetant un habitat favorable est élevé, plus la probabilité que le tronçon soit favorable à l'espèce est grande (Explore 2070 – MEDDE/Biotope 2013).

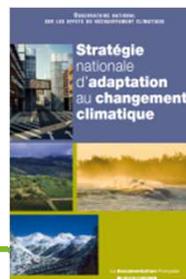
Les pistes pour agir

❖ Mettre au point des stratégies d'adaptation et mesures pour réduire la vulnérabilité des systèmes

Plusieurs étapes:

- 1/ Recherche / Experts de différentes disciplines (Explore 2070, AMICE (EU), etc....)
- 2/ Définition d'indicateurs de vulnérabilité / Production de rapports
- 3/ Construction de plan d'adaptation échelles nationales et locales
- 4/ Gestionnaire = plan de gestion et fiches actions

- ✓ **Plan national d'adaptation au changement climatique** 2006 et 2011
80 actions détaillés, 230 mesures sur 20 domaines (une fiche eau et une fiche biodiversité)
- ✓ **Plan d'adaptation au changement climatique pour le bassin Loire Bretagne** 2018
5 enjeux identifiés: qualité de l'eau, milieux aquatiques, quantité d'eau, inondations et gouvernance. Constat sur le bassin / leviers d'actions / mesures à mettre en œuvre
- ✓ prise en compte dans les politiques locales **SDAGE, SAGE, SCOT, SRCE** etc.



Les pistes pour agir

❖ Maintien et restauration de la continuité écologique

Circulation des espèces : point clé dans leur adaptation
(déplacement de l'habitat favorables des espèces vers l'amont)

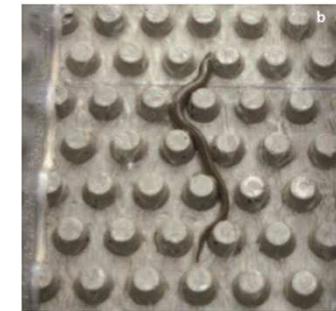


= restauration de la continuité écologique est un levier important pour leur permettre d'atteindre ces habitats favorables, accéder à des zones de frayères et de croissance.



Illustration de la séparation spatiale entre un centre d'activité (en zone courante) et une aire de repos (en zone calme) chez la truite commune à l'échelle du cycle journalier.

© M. Ondo - Université de Liège - LDPI



Différents dispositifs pour la restauration des continuités écologiques

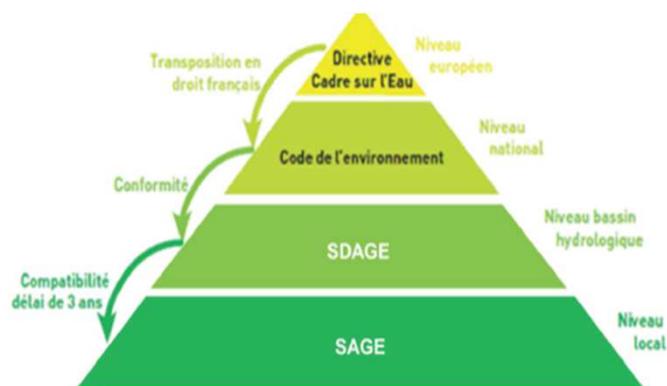
- **effacement ou arasement** (reconstitution de la continuité pour l'ensemble des espèces, restauration des habitats lotiques et du transport solide)
- passes à poissons = mesure d'atténuation des impacts et pas restauration totale car ne rétablit que la continuité piscicole et souvent sur un groupe d'espèces ou espèce cible

Les pistes pour agir

❖ Maintien et restauration de la continuité écologique

Niveau national : texte et obligations réglementaires pour la restauration de cette continuité écologique

- Trame verte et bleue, déclinée en SRCE
- **DCE** : la continuité de la rivière est un des critères de définition du bon état des masses d'eau
- Classement des cours d'eau : **LEMA** et L214.17 du **CE** liste 1 et 2 des cours d'eau
 - Liste 1 : préservation à long terme : construction nouvel obstacle interdit
 - Liste 2 : obligation d'assurer le transport sédimentaire et circulation des poissons (équipement, gestion des vannages, etc...)
- Plan de restauration (apaisé) de la continuité écologique : listes d'ouvrages prioritaires par bassin (adossé au **SDAGE**)
- Plan Biodiversité : objectif : 50 000 km de cours d'eau restaurés en 2030



Restauration : Prendre en compte les amphihalins mais aussi les espèces holobiotiques, dans une logique d'axe aval - amont mais aussi d'ouverture des ouvrages situés sur les zones amont, là où les espèces les plus vulnérables.

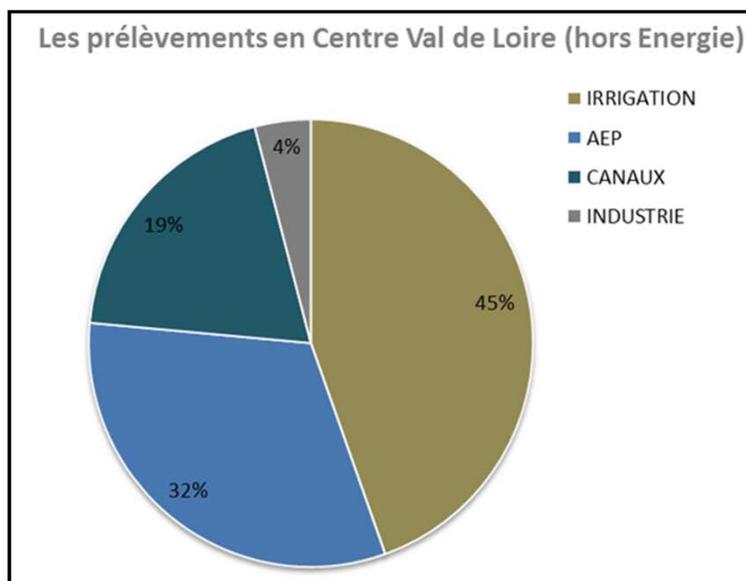
Les pistes pour agir

❖ Maitrise des prélèvements en eau et respect des régimes hydro

Hydrologie : facteur clé dans le cycle de vie des espèces piscicoles

Les assecs peuvent être naturels ou plus ou moins influencés par les prélèvements sur le bassin concerné. *Plans d'eau et retenues ont également un impact sur la température de l'eau et les pertes par évaporation.*

Les prélèvements en Région Centre (en 2017) : source BNPE



Les 3 premières régions de France consommatrices d'eau pour l'irrigation

Région	Volume prélevé pour l'irrigation (M de m3)	Ratio (m3/km2)
Nouvelle Aquitaine	514 236 956	6117
Centre Val de Loire	215 332 071	5500
Occitanie	273 354 472	3759

Les pistes pour agir

❖ Maitrise des prélèvements en eau et respect des régimes hydro

Outils
déjà
existants

- SDAGE : fixe des **débits d'objectifs d'étiages** (débit moyen mensuel sur des points particuliers des bassins), atteints par la maitrise des autorisations de prélèvements à l'amont du point considéré.
- **Débit réservé** à l'aval des ouvrages
- Nécessité de développer et garantir les **débits minimums biologiques** prenant en compte la biologie des espèces (calculés sur certains bassins pour orienter les autorisations de prélèvements)
- Nécessité de respecter les **arrêtés sécheresse** en période de crise

Réduire la dépendance en eau, économiser l'eau, anticiper ...



PNACC : Economiser 20% de l'eau prélevée d'ici à 2020

- étudier et développer des processus industriels économes en eau
- économiser l'eau en modifiant les techniques culturales et les systèmes de cultures
- encourager les pratiques qui permettent le stockage naturel de l'eau dans le sol et le sous-sol
- lutter contre l'artificialisation des sols
- promouvoir la gestion collective de la ressource en eau
- favoriser la fonction de stockage et de restitution des zones humides

Les pistes pour agir

❖ Les retenues de substitution

Retenues de substitution : une fausse bonne idée

Retenue de substitution = se définit par son usage à savoir le stockage de l'eau en période de hautes eaux pour se substituer à un prélèvement direct dans le lit mineur des cours d'eau durant l'étiage.

Plusieurs études ^{*(1)} ont montré :

- perte d'eau pour le cours d'eau en aval ou avoisinant surtout pendant les années sèches
- remplissage hivernal peut entraîner une diminution jusqu'à 50% des débits hivernaux (Galea *et al*, 2005, Philippe *et al*, 2012)
- blocage du transit des sédiments et modification de l'ajustement morphologique du lit du cours d'eau (collinaires)
- capacité de remplissage en baisse, due à la multiplication des retenues et au changement climatique
- augmentation de l'intensité des sécheresses hydrologiques (Habbets *et al*, 2018, Wan *et al*, 2018).



= dépendance accrue de certaines activités économiques aux infrastructures d'approvisionnement en eau, ce qui renforce leur vulnérabilité en cas de pénurie d'eau récurrente. ^{*(2)}

^{*(1)}CPA *Impact cumulé des retenues*, AFB, 2017. <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/impact-cumule-des-retenues-d-eau-sur-le-milieu-aquatique-expertise-scientifique-collective0>

^{*(2)} Florence HABETS-CNRS-synthèse bibliographique études menées dans le monde <http://theconversation.com/barrages-et-reservoirs-leurs-effets-pervers-en-cas-de-secheresses-longues-111583>

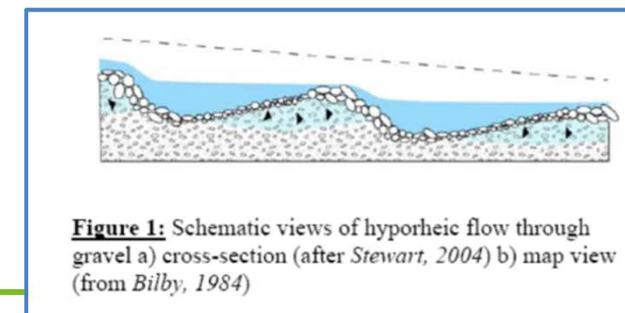
Les pistes pour agir

❖ Maitrise du réchauffement anthropique de l'eau

Restauration hydromorphologique des cours d'eau



- maintien, entretien ou restauration des ripisylves pour réguler le régime thermique (Johnson, 2004 ; Durlet, 2009 ; Larson, 1996 ; Rapport Clim arbres 2012)
- reconnecter les annexes hydrauliques, restaurer les zones humides
- reméandrage
(ex: Doubs : relèvement nappe et réduction des T° estivales max de l'ordre de 1 à 3°C)
- effacement d'étangs en série au sein d'un même réseau hydrographique
(multiplication étangs entraîne un réchauffement des eaux, ex : +4,5°C sur étangs du Morvan)
(Durlet, 2009, Baran, 2005)
- recharge en granulats pour rétablir les écoulement hyporhéiques



Pour conclure

- On observe déjà des **modifications de comportement et de répartition** des poissons. Certaines espèces seront favorisées, d'autres risquent de fortement régresser.
- Ces observations sont **confirmées par les modèles** dont on dispose aujourd'hui (Explore 2070)
- Des **pistes existent** pour faciliter l'adaptation des populations de poissons aux changements (continuité écologique, restauration, réduction des prélèvements...)
- Mais il n'y a **pas de solution miracle**. Seule une action à la source, sur les émissions de gaz à effets de serre peut permettre de limiter les impacts.
- Le risque de disparition d'espèces est imputable avant tout à des facteurs anthropiques autres que le changement climatique (pollutions, ouvrages, prélèvements, modification de l'occupation des sols ...)
- Les **solutions fondées sur la nature** permettent des gains à la fois sur l'adaptation au changement climatique et la diminution des atteintes anthropiques citées précédemment...





**Merci de votre
attention**