



## CLIMAT : Mettons les pieds dans l'eau !

Solutions pour une gestion locale de l'eau à la hauteur des enjeux climatiques sur nos bassins

**Changements climatiques et eau : nous devons nous adapter très vite et autant que possible !**

**Urgence climatique, intérêt de la GIRE bassin et mesures  
« sans-regret » : Des principes à leur application**

Edouard BOINET

Réseau International des Organismes de Bassin (RIOB)

[e.boinet@riob.org](mailto:e.boinet@riob.org)



# L'OIEau?

Un mandat: développer les compétences pour mieux gérer l'eau.

- Quatre activités en France, en Europe et dans le monde.
- 140 collaborateurs répartis sur 4 sites dont une centaine en Limousin et 30.000 m2 de plateformes pédagogiques.



**Formation technique et continue :  
ingénierie pédagogique**

**Données, information,  
documentation, Systèmes  
d'Informations sur l'Eau**

**Appui technique et institutionnel**

**Animation et développement de réseaux**



# Le Réseau International des Organismes de bassin



INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA



- Créé en 1994
- Siège: Paris
- 192 membres
- 71 pays
- 7 réseaux régionaux



- Un secrétariat technique permanent



- Objectif principal:  
Promouvoir et améliorer la GIRE à l'échelle des bassins (transfrontaliers) des fleuves, lacs et aquifères



# Les réseaux régionaux du RIOB

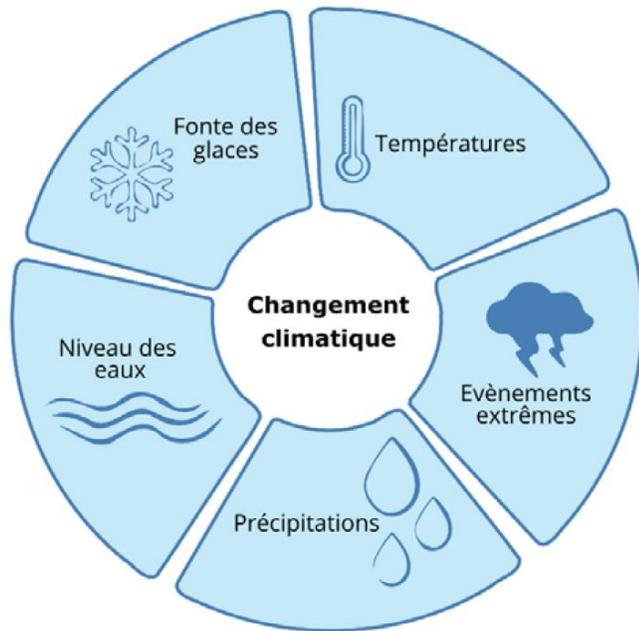


RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

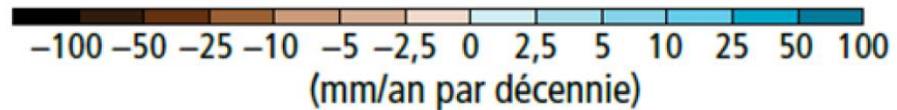
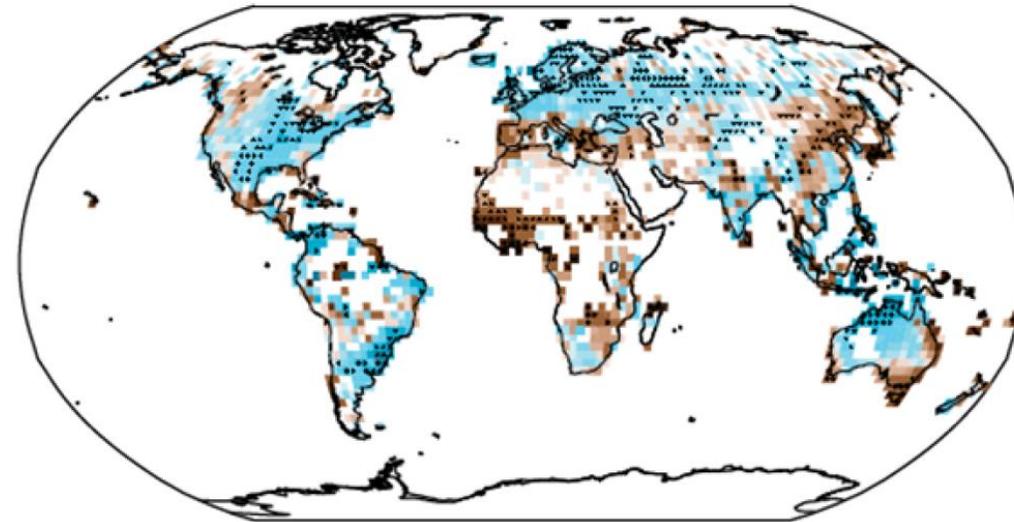
IL DES ORGANISMES DE BASSIN  
RK OF BASIN ORGANIZATIONS  
ES ORGANISMOS DE CUENCA



L'eau,  
première victime des changements climatiques!



Évolution des précipitations annuelles sur les terres émergées observée entre 1951 et 2010



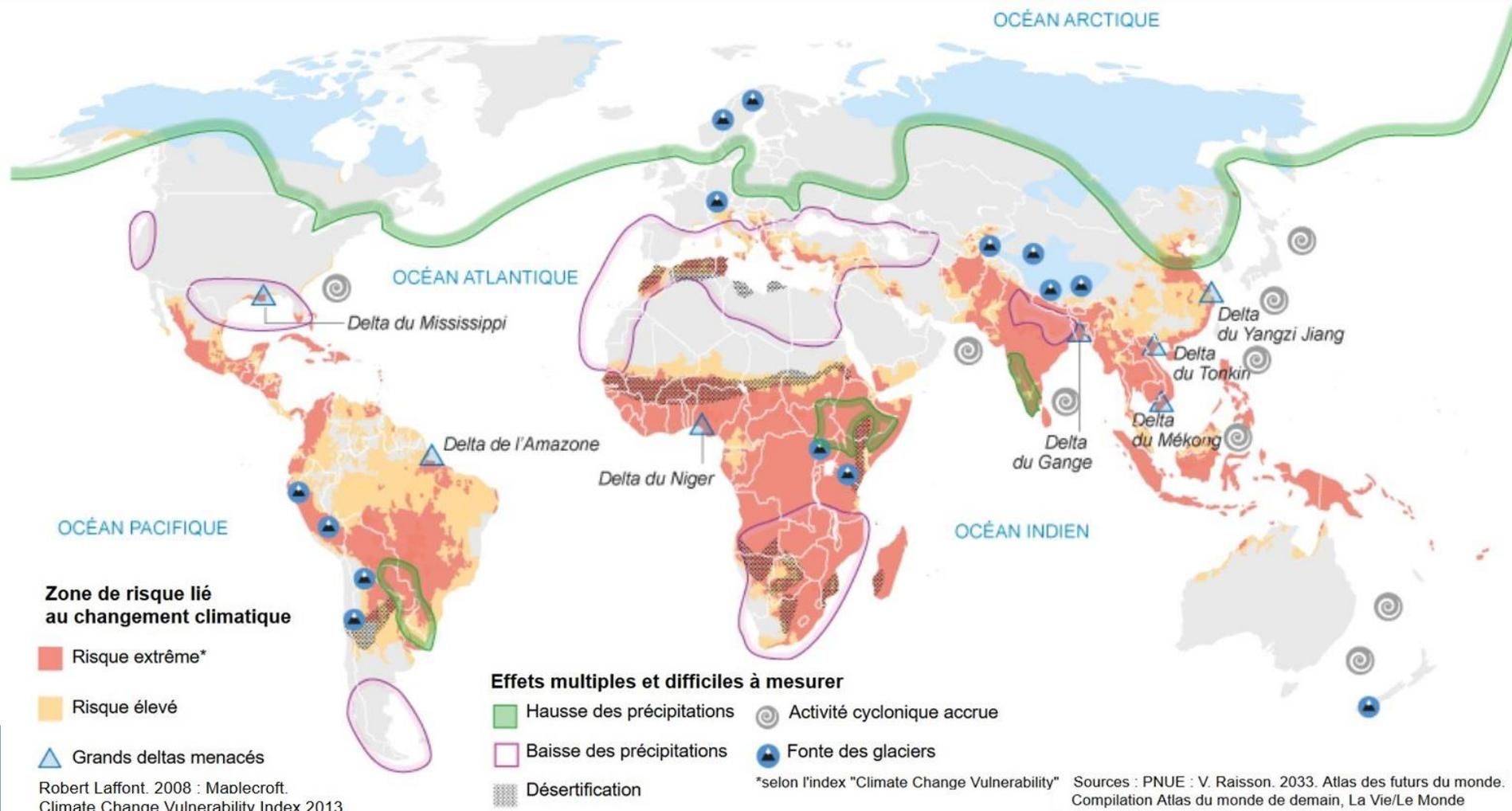
Source : [GIEC](#), 2014

# Pression des changements climatiques



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

Impacts: précipitations erratiques, désertification, fonte des glaciers et ses conséquences sur les débits



Robert Laffont. 2008 : Maplecroft.  
Climate Change Vulnerability Index 2013

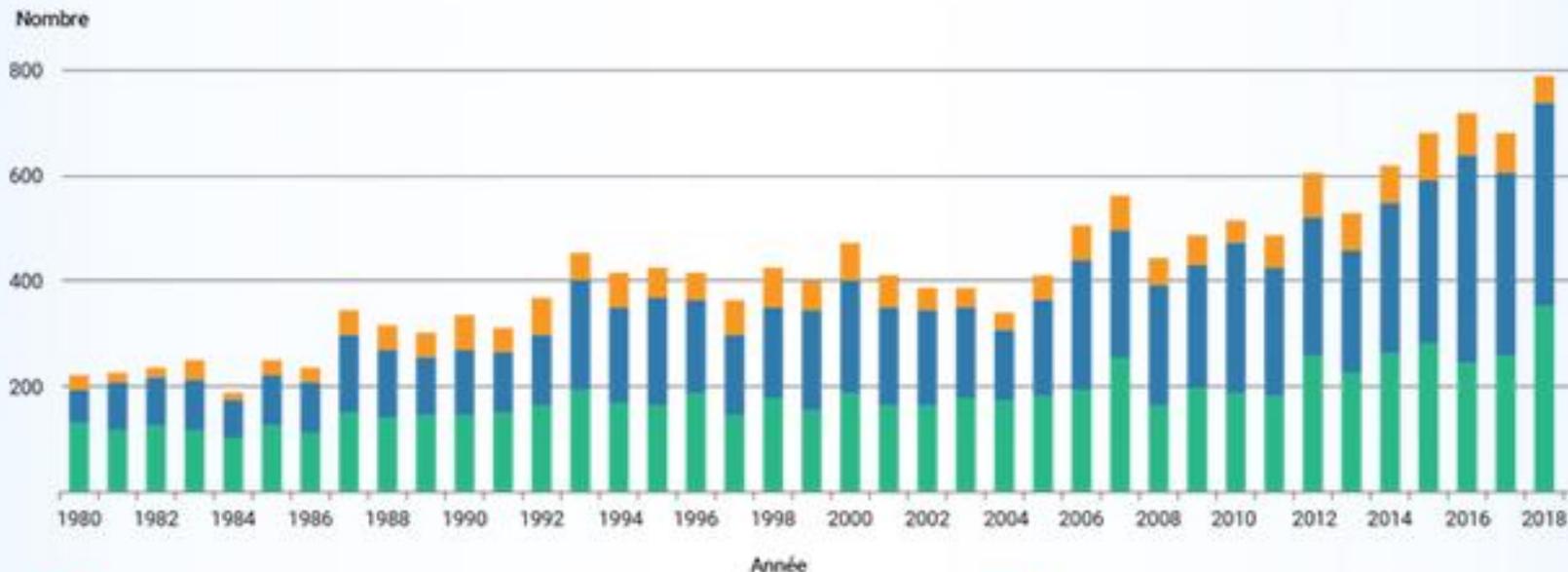


# Pression des changements climatiques



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

Les **inondations** et les **précipitations extrêmes** surviennent à un rythme quatre fois plus soutenu qu'en 1980



**Événements météorologiques**  
(Tempête tropicale, extratropicale, convective, locale)

**Événements hydrologiques**  
(Inondation, mouvement de masse)

**Événements climatiques**  
(empérature extrême, sécheresse, feu de forêt)

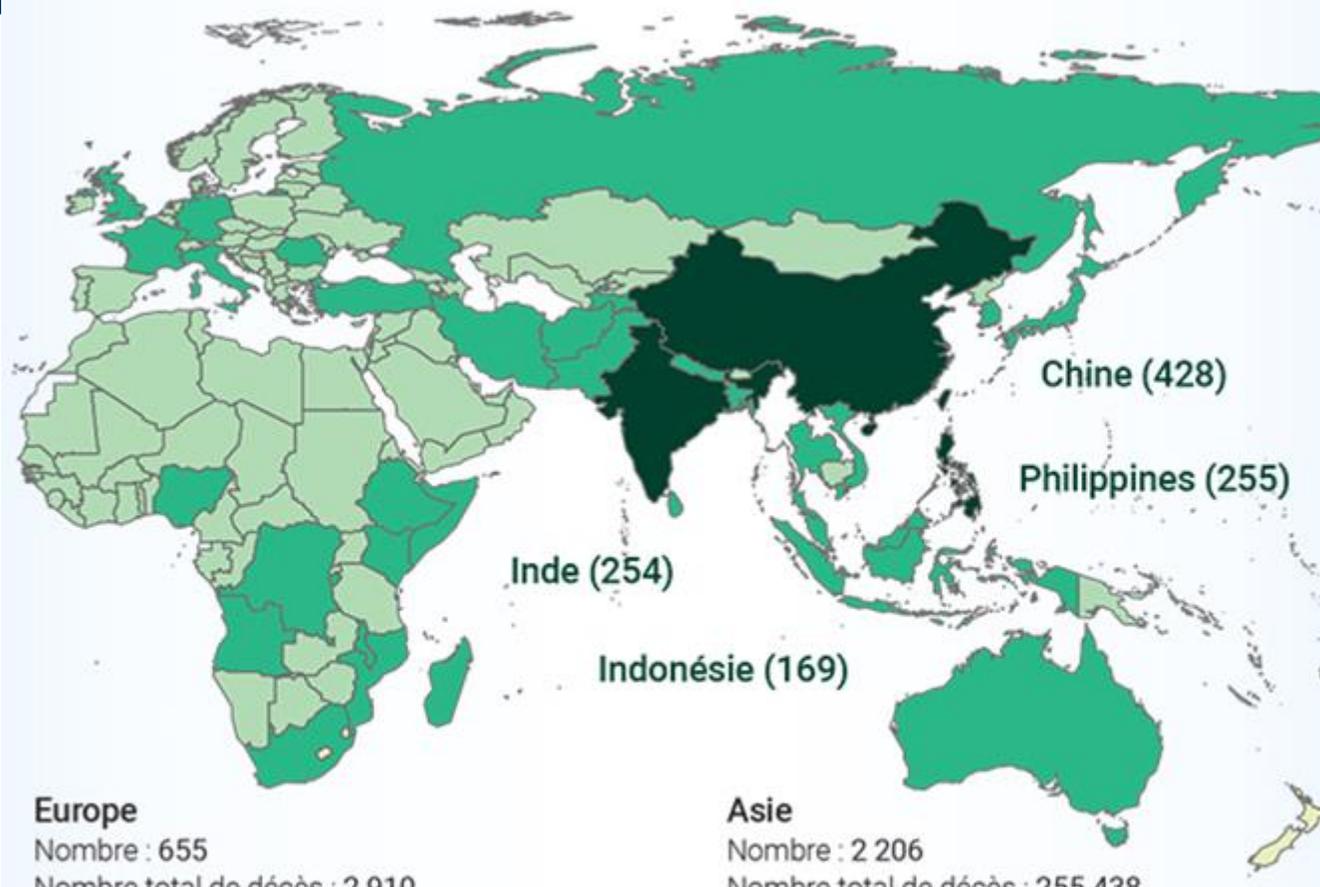
Source : MunichRE, NatCatSERVICE (2019)



Entre 2001 et 2018, environ **74 %** de toutes les **catastrophes naturelles** survenues étaient **liées à l'eau (1/2)**



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA



### Europe

Nombre : 655  
Nombre total de décès : 2 910  
Nombre de personnes touchées : 9,3 millions  
Dommages totaux (dollars EU) : 147,4 milliards

### Asie

Nombre : 2 206  
Nombre total de décès : 255 438  
Nombre de personnes touchées : 2,9 milliards  
Dommages totaux (dollars EU) : 557,5 milliards

### Afrique

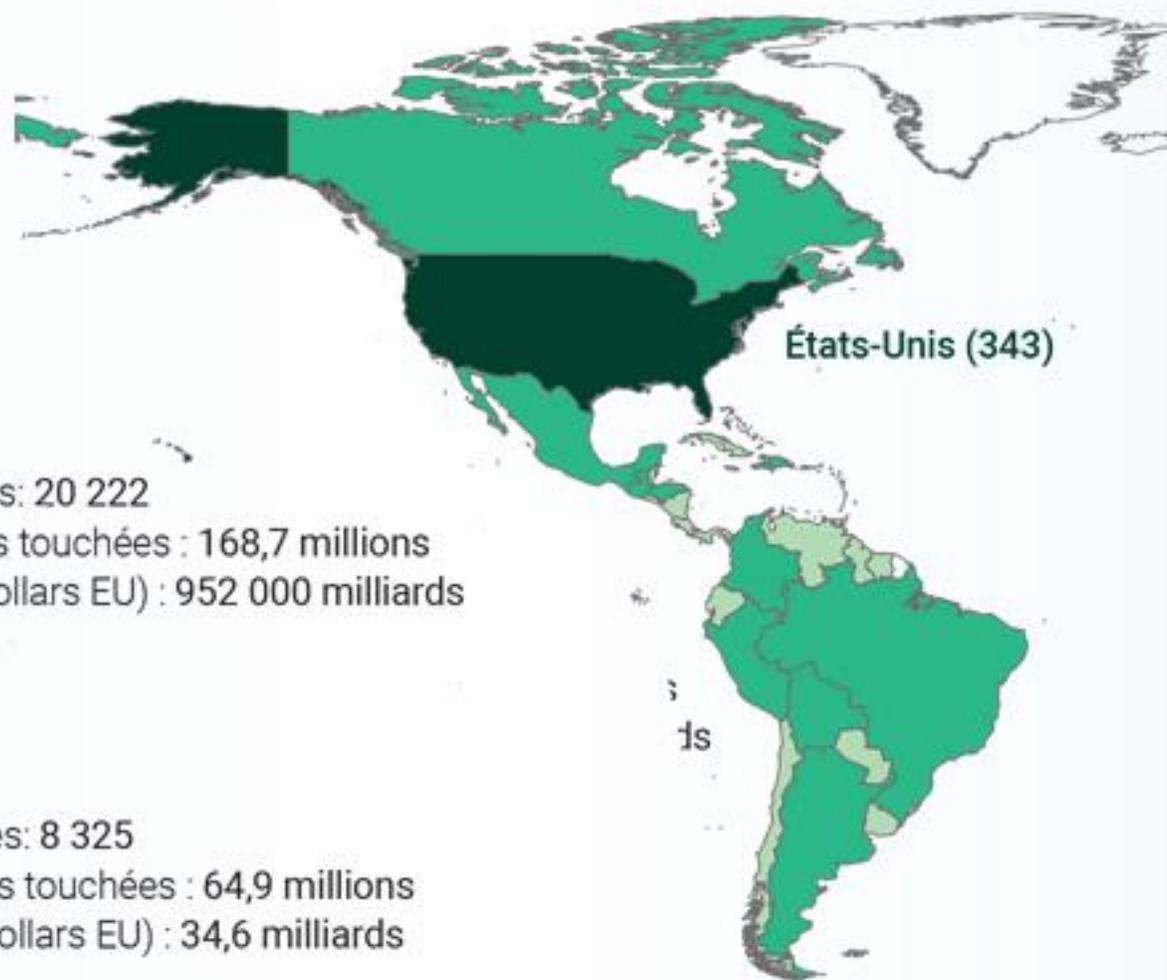
Nombre : 990  
Nombre total de décès : 38 880  
Nombre de personnes touchées : 276,8 millions  
Dommages totaux (dollars EU) : 12,6 milliards

### Océanie

Nombre : 195  
Nombre total de décès : 739  
Nombre de personnes touchées : 5 millions  
Dommages totaux (dollars EU) : 35,2 milliards



Entre 2001 et 2018, environ **74 %** de toutes les **catastrophes naturelles** survenues étaient **liées à l'eau** (2/2)



### Amérique du Nord

Nombre : 938

Nombre total de décès: 20 222

Nombre de personnes touchées : 168,7 millions

Dommmages totaux (dollars EU) : 952 000 milliards

### Amérique du Sud

Nombre : 384

Nombre total de décès: 8 325

Nombre de personnes touchées : 64,9 millions

Dommmages totaux (dollars EU) : 34,6 milliards

Source : Élaboré par l'UNU-INWEH sur la base des données EM-DAT

# Pression des changements climatiques: Sécurité hydrique = sécurité alimentaire



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

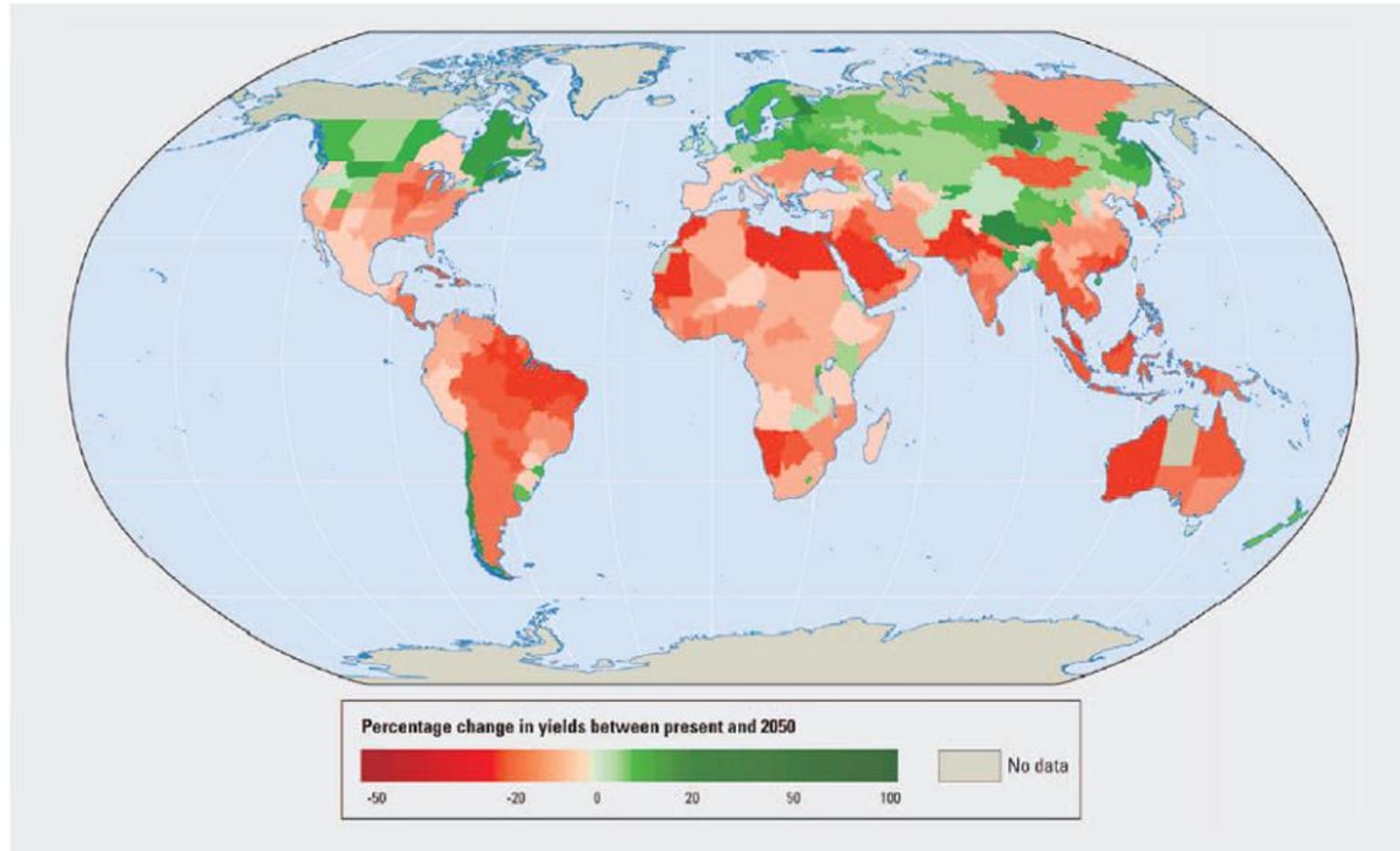
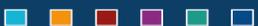


Figure 7. Impacts globaux du changement climatique (horizon 2050) sur la productivité des récoltes à partir de simulations enregistrées entre 1994 et 2010 [source : d'après Wheeler & von Braun, 2013].



# Pression des changements climatiques: Sécurité hydrique = sécurité alimentaire

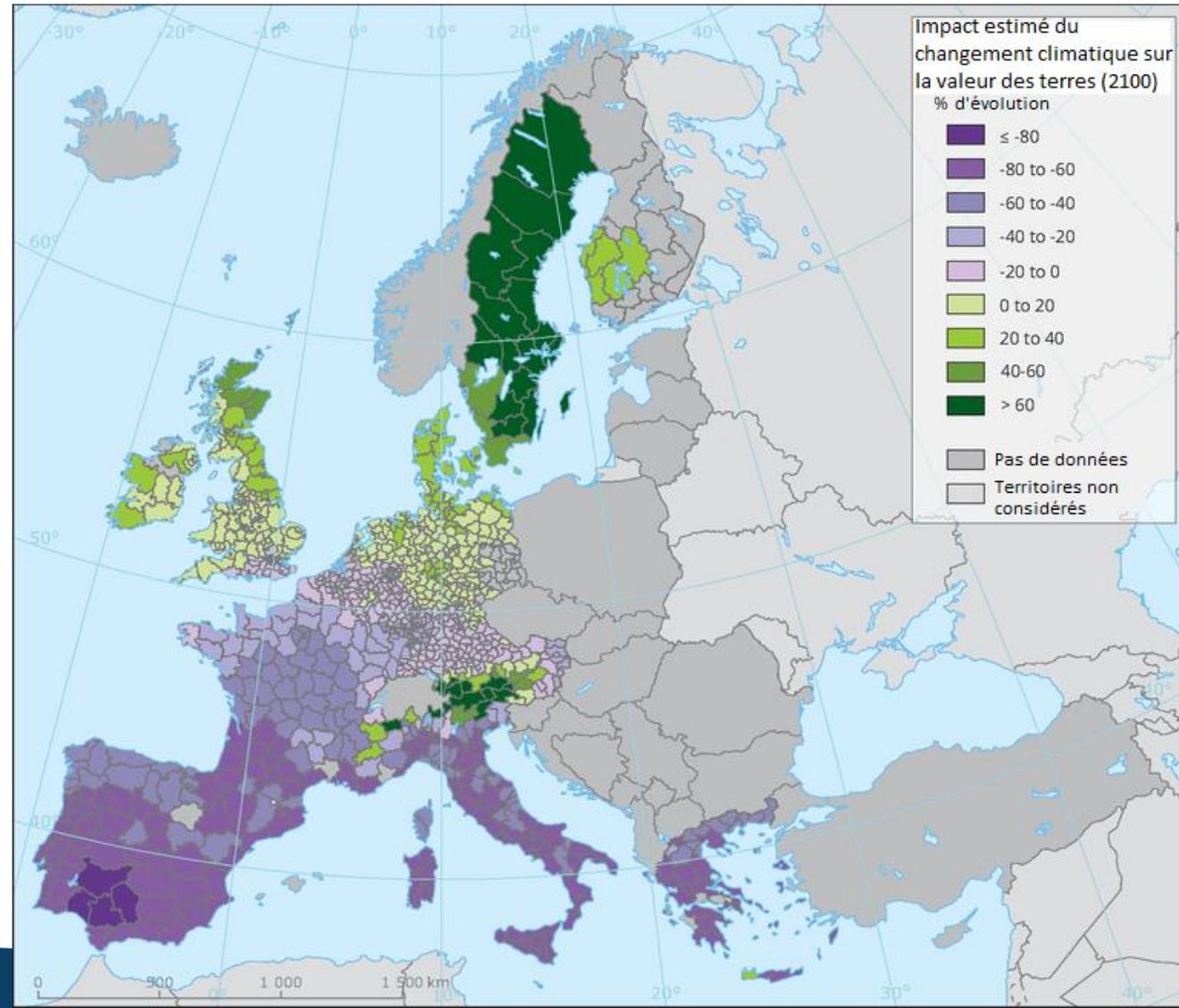


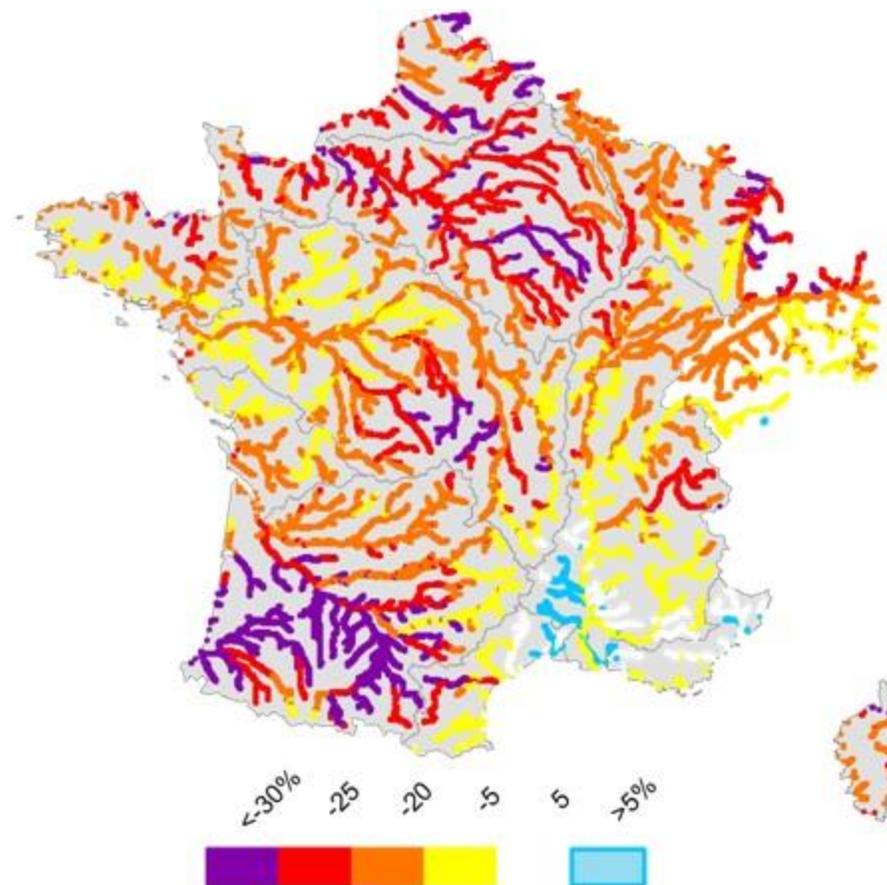
RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

## L'Europe loin d'être préservée...

Selon les projections climatiques basées sur un scénario d'émission de GES « business as usual »:

Les rendements des cultures non irriguées comme le blé, le maïs et la betterave à sucre devraient diminuer dans le sud de l'Europe de 50% d'ici 2050.





Evolution des débits des rivières  
en France à l'horizon 2050

Figure adaptée de Habets et al., HESS 2014

# Eviter la maladaptation...



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA



# Une GIRE opérationnelle au service de l'adaptation: 6 principes clés et forces du modèle français de GIRE bassin



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

Gérer à l'échelle du bassin hydrographique (eaux superficielles et souterraines)

Renseigner le diagnostic et la prise de décision via  
des réseaux de suivi (quantitatifs / qualitatifs) et des Systèmes d'Information sur l'Eau (SIE)

Produire et mettre en œuvre des plans de gestion de pluriannuels

Produire et mettre en œuvre des programmes de mesures et d'investissements

Mettre en place des mécanismes de financement durable  
(principes pollueurs/usagers payeurs & recouvrement des coûts)

Renforcer la participation des parties prenantes dans la prise de décision  
pour améliorer l'appropriation des mesures



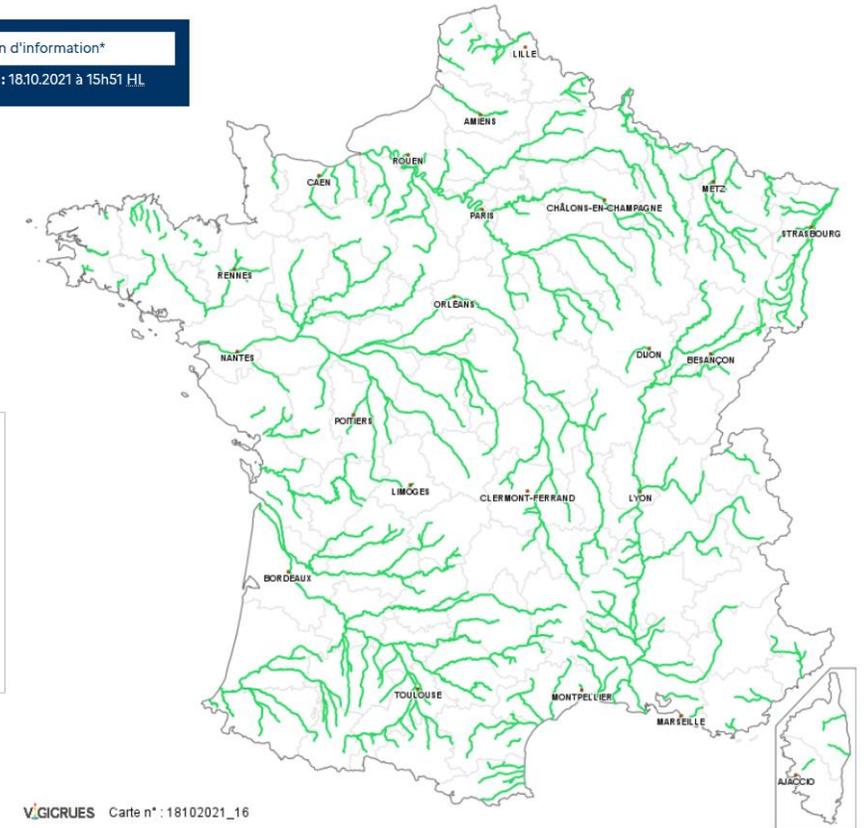
- Développement de **réseaux de mesure / monitoring** (e.g. météorologie, climatologie, hydrologie, qualité, usage, environnement et biodiversité),
- Développement de **Systèmes d'Information sur l'Eau (SIE)**,
- Développement de plateforme d'échanges sur les effets du changement climatique et l'eau entre les décideurs et les organismes de **recherche sur les sciences environnementales et humaines** (y compris économie),
- Développement ou renforcement des capacités d'interprétation des données et de leur traduction en **réponses politiques appropriées**.

Accéder au bulletin d'information\*  
\*Production de l'Information : 18.10.2021 à 15h51\_HL

Cliquez sur une zone de la carte pour afficher les informations locales

**Légende**

- Rouge : Risque de crue majeure [Tout lire](#)
- Orange : Risque de crue génératrice de débordements importants [Tout lire](#)
- Jaune : Risque de crue génératrice de débordements [Tout lire](#)
- Vert : Pas de vigilance particulière requise.



V.GICRUES Carte n° : 18102021\_16

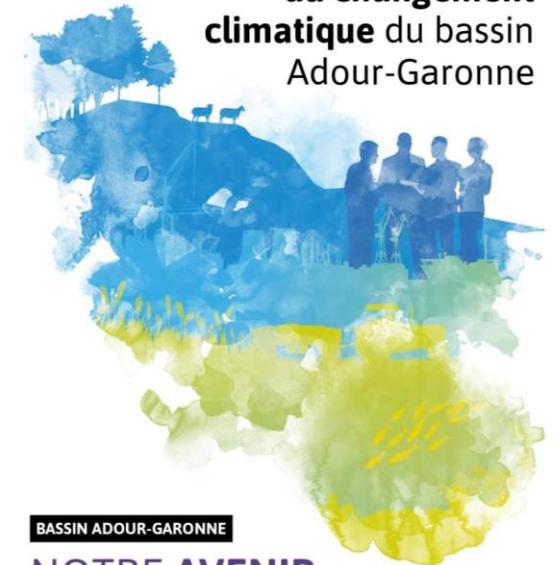
# Adapter la planification et la gestion par bassin au changement climatique



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

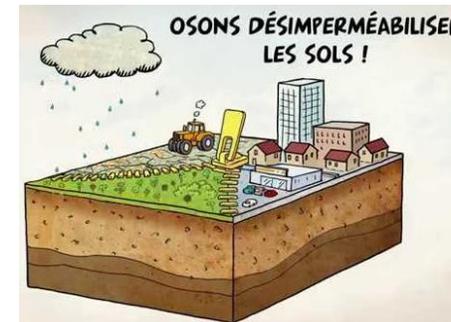
- Etudes **d'impacts** et de **vulnérabilités**, et stratégie et **plan** d'adaptation associés (dont inondations & sécheresses),
- Plan pour **maîtriser (réduire) de la demande en eau** :
  - programmes d'efficacité hydrique des usages agricoles (e.g. sélection des cultures résilientes, changements des pratiques **agricoles**, irrigation au goutte-à-goutte), **industriels** (e.g. équipements et procédés économes en eau) et **municipaux** (e.g. économie d'eau dans les bâtiments et pour l'arrosage des espaces verts),
  - modernisation des réseaux et **lutte contre les fuites**,
  - tarification incitative et principe de consommateur-payeur.
- Production de stratégie et de plan d'action de **développement de l'offre**, comprenant des actions :
  - De **réutilisation des eaux usées traitées & recyclage des eaux en circuit fermé**,
  - De **recharge artificielle** des aquifères,
  - De récupération des eaux **pluviales**,
  - De mesures de rétention des eaux.
- Développement des services écosystémiques liés à l'eau en matière d'adaptation au changement climatique par des **Mesures de Rétention Naturelle des Eaux (NWRM)**
  - la protection et la restauration des zones humides et des côtes,
  - la réouverture du lit majeur de la rivière (zone d'expansion des crues),
  - la reforestation.

## Plan d'adaptation au changement climatique du bassin Adour-Garonne



BASSIN ADOUR-GARONNE

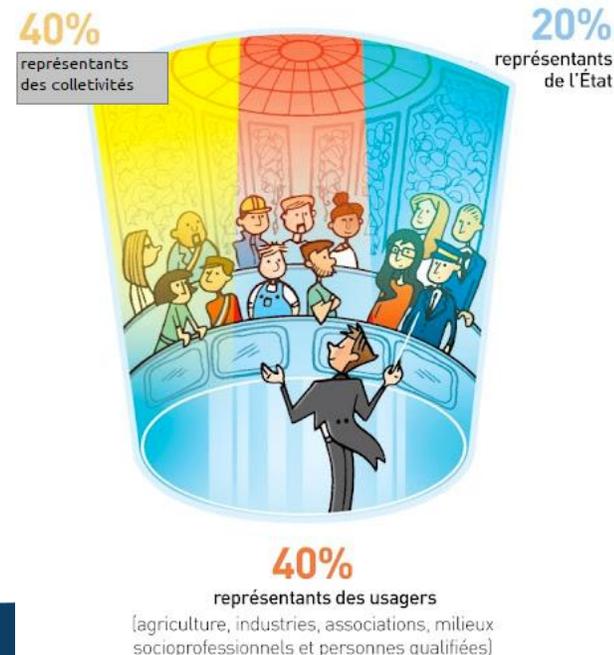
NOTRE AVENIR  
PASSE PAR L'EAU!



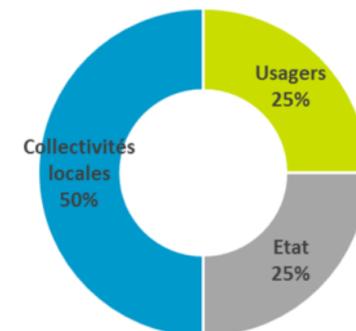
- Renforcement des capacités individuelles du personnel des organismes de bassins par le développement de centres et de programmes de **formation (initiale et continue) aux outils d'adaptation au changement climatique dans les bassins**,
- Renforcement les **capacités institutionnelles** des organismes de bassin pour l'adaptation en changement climatique par le développement du partage d'expériences et de bonnes pratiques,
- Développement de l'**intégration des politiques d'adaptation** dans le secteur de l'eau et les secteurs connexes (agriculture, énergie, transports, tourisme, aquaculture, etc.) par des **mécanismes de coordination** (institutionnalisés ou non),
- Création et renforcement des Conseils et **Comités de Bassin** pour le développement de la participation des parties prenantes dans la gestion de bassin, l'évaluation des vulnérabilités, la planification et la mise en œuvre de mesures d'adaptation.



Composition d'un comité de bassin



Composition d'une CLE

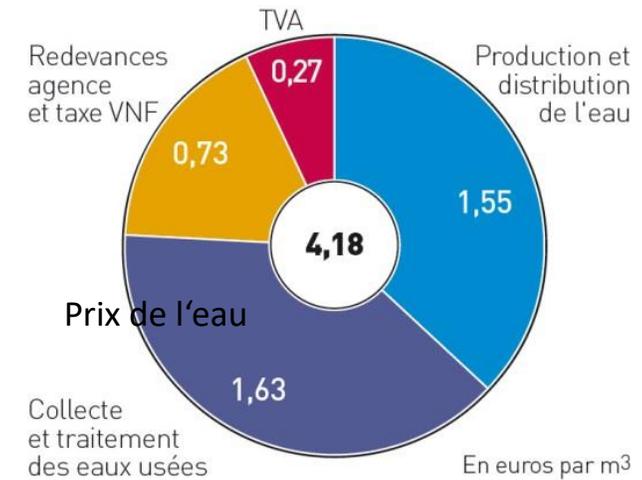


# Assurer un financement adéquat:



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

- Développement de mécanismes de financement durable pour la réalisation des plans et des programmes d'action,
- Mise en œuvre du principe de pollueur-payeur/consommateur payeur,
- Elaboration de programmes d'investissement,
- Etudes coût-efficacité pour aider aux choix des actions d'adaptation,

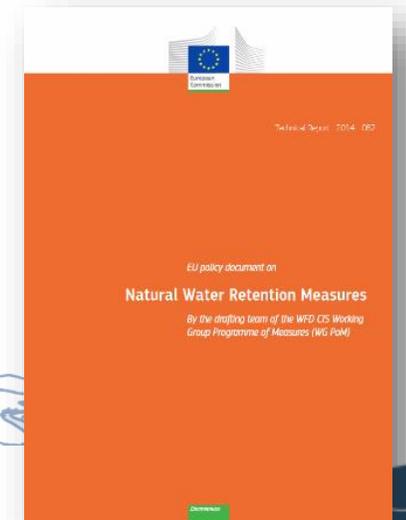


# Quelles mesures sans-regret? MNRE: Origine du concept



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

- En 2012, le bilan à mi-parcours de la Directive Cadre sur l'eau (*A Blueprint to Safeguard Europe's Water Resources*) souligne que les « **Natural water retention measures** » pourraient fortement contribuer
  - à limiter les effets négatifs des inondations et sécheresses
  - et être inclus dans le 1<sup>er</sup> pilier de la PAC 2014-2020
- Des projets pour accompagner son développement:
  - 2012 et 2013 (CE) : MNRE pour la mise en œuvre des directives eau et l'infrastructure verte
  - 2013-2015 ...2019 (OIEau *et al.*) : projet NWRM (MNRE) pour la DGENV
  - 2014 (CE) : document de politique communautaire sur les MNRE



## MNRE: Définition officielle

Les **Mesures Naturelles de Rétention d'Eau** sont des *mesures multifonctionnelles* qui visent à protéger les ressources en eau et à permettre de relever les défis liés à l'eau *en restaurant ou maintenant les écosystèmes* ainsi que *les entités naturelles et caractéristiques* des masses d'eau à l'aide de *moyens et processus naturels*.

(EU policy document, 2014)

Le principal **objectif** des MNRE est **d'améliorer la capacité de rétention** des aquifères, du sol et des écosystèmes aquatiques et dépendants de l'eau en vue d'améliorer leur état.

L'application des MNRE soutient les *infrastructures vertes*, améliore **l'état quantitatif** des masses d'eau en tant que tels et réduit la vulnérabilité aux inondations et aux sécheresses. Il affecte positivement **l'état chimique et écologique** des masses d'eau en rétablissant le fonctionnement naturel des écosystèmes et des services qu'ils fournissent. Les écosystèmes restaurés contribuent à la fois à l'adaptation au changement climatique et à son atténuation.



# MNRE: un catalogue de 53 mesures

## 4 secteurs - 53 mesures

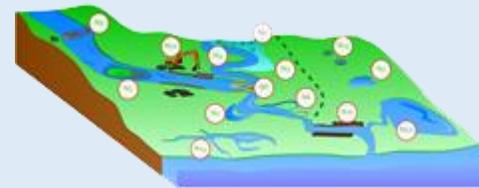
(non figé, vocation à être évolutif, appellations génériques pour faciliter la déclinaison concrète et le financement, toutes les mesures utilisables sur tout le territoire)

### Urbain



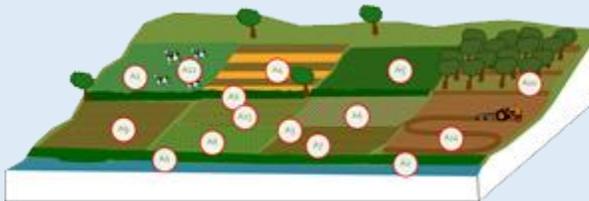
U1 – Toits verts

### Hydromorphologie



N3 – Reconnexion de plaine inondable

### Agriculture



A1 – Prairies inondables

### Forêt



F5 – Reconversion des territoires

# MNRE: des bénéfices multiples

- Exemples de bénéfices:



A5 - Culture intercalaire

**Bénéfices:** Ralenti la circulation de l'eau, améliore l'infiltration, réduit l'érosion, filtre les polluants, réduit le risque d'inondation, protège les écosystèmes...



F1 - Zones tampons riveraines boisées

**Bénéfices:** Réduit l'érosion et/ou le transfert de sédiments, crée des habitats riverains, préserve la biodiversité, améliore la protection des écosystèmes...

- Des matrices de bénéfices pour sélectionner et combiner les mesures (une par secteur, ici les matrices pour le secteur agriculture)

Impacts biophysique:

Legend: Qualitative Scale	Biophysical Impacts Resulting from Water Retention																
	Slowing and Storing Runoff				Reducing Runoff			Reducing Pollution		Soil Conservation			Creating Habitat		Climate Alteration		
	BP1	BP2	BP3	BP4	BP5	BP6	BP7	BP8	BP9	BP10	BP11	BP12	BP13	BP14	BP15	BP16	BP17
A1	Meadows and pastures																
A2	Buffer strips and hedges																
A3	Crop rotation																
A4	Strip cropping																
A5	Intercropping																
A6	No till agriculture																
A7	Low till agriculture																
A8	Green cover																
A9	Early sowing																
A10	Traditional terracing																
A11	Controlled traffic farming																
A12	Reduced stocking density																
A13	Mulching																

Services écosystémiques:

Legend: Qualitative Scale	ECOSYSTEM SERVICES													
	Provisioning			Regulatory and maintenance					Cultural			Abiotic		
	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6	ES7	ES8	ES9	ES10	ES11	ES12	ES13	ES14
A1	Meadows and pastures													
A2	Buffer strips and hedges													
A3	Crop rotation													
A4	Strip cropping													
A5	Intercropping													
A6	No till agriculture													
A7	Low till agriculture													
A8	Green cover													
A9	Early sowing													
A10	Traditional terracing													
A11	Controlled traffic farming													
A12	Reduced stocking density													
A13	Mulching													

Objectifs politiques:

Legend: Qualitative Scale	POLICY OBJECTIVES															
	Water Framework Directive										FD		HD & BD		2020 Biodiversity Strategy	
	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7	PO8	PO9	PO10	PO11	PO12	PO13	PO14		
A1	Meadows and pastures															
A2	Buffer strips and hedges															
A3	Crop rotation															
A4	Strip cropping															
A5	Intercropping															
A6	No till agriculture															
A7	Low till agriculture															
A8	Green cover															
A9	Early sowing															
A10	Traditional terracing															
A11	Controlled traffic farming															
A12	Reduced stocking density															
A13	Mulching															

# Etre excellent sur un large éventail de performances ou le meilleur dans un seul domaine?



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA



(Usain Bolt vs. Ashton Eaton)



Comparer le mérite d'une mesure d'adaptation  
supposer de s'intéresser à plus d'un critère de  
performance



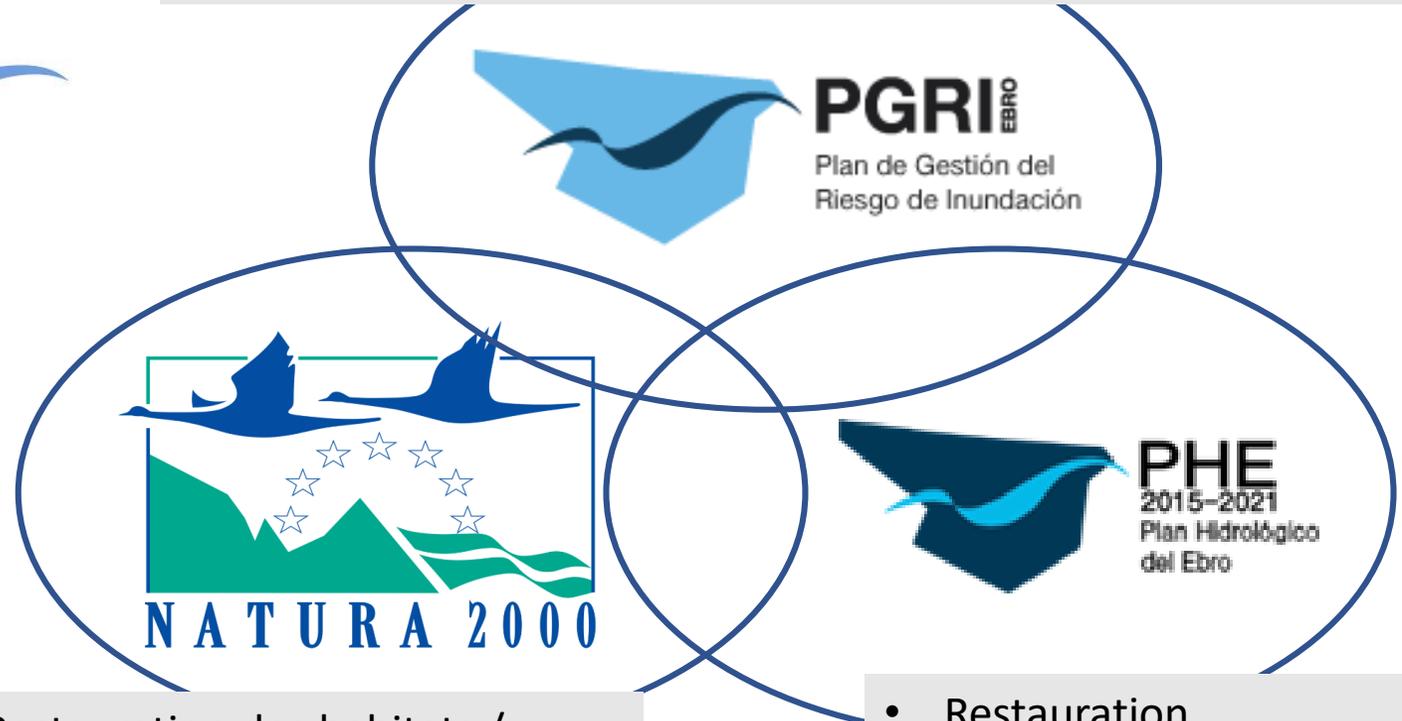
## SFN / MNRE: Quelques différences

Les **MNRE** ciblent la restauration du cycle de l'eau et des processus associés (infiltration, inondation, érosion...), elles privilégient le recours à des moyens naturels mais n'interdisent pas l'emploi de moyens artificiels et n'exigent pas de s'appuyer sur un écosystème fonctionnel

Les **SFN** doivent s'appuyer sur des écosystèmes ou les restaurer: sans écosystème pas de SFN, mais le niveau d'exigence sur le caractère naturel ou modifié peut être variable

*MNRE et SFN ne s'opposent pas, beaucoup de MNRE sont ou peuvent être des SFN, mais la biodiversité n'est pas la cible principale des MNRE*

- Réduire le risque d'inondation dans les zones critiques
- Reconnexion des cours d'eau avec leurs plaines alluviales
- Aménagement, relocalisation voire effacement des obstacles
- Application de mesures naturelles de rétention des eaux (SFN aquatiques)



- Restauration des habitats / ripisylves
- Contrôle des espèces envahissantes

- Restauration hydromorphologique
- Améliorer la continuité écologique des cours d'eau
- Amélioration de l'état écologique / physico-chimique



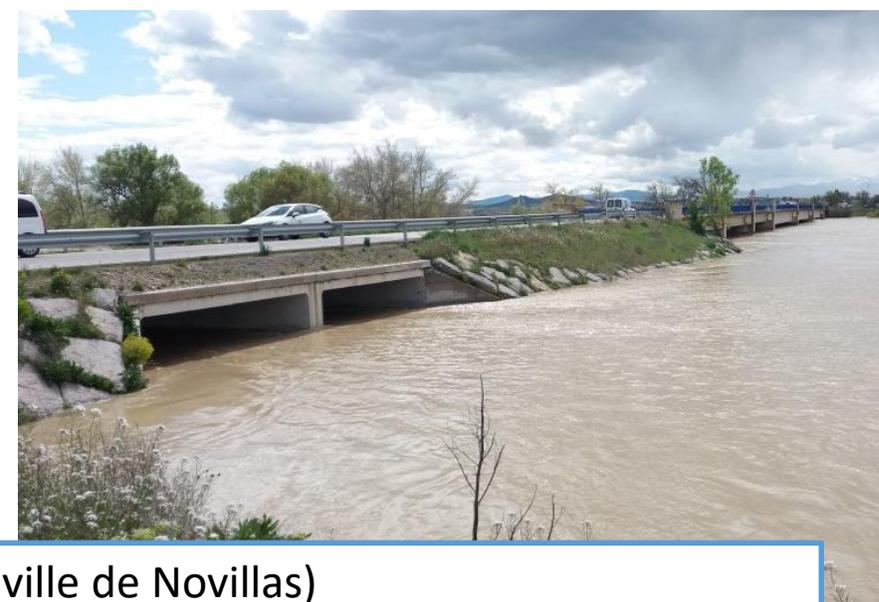
# Quelques exemples de mesures d'adaptation "sans regrets"



INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
REDES DE ORGANISMOS DE CUENCA



Réouverture d'un bras secondaire (ville d'Alfaro)



Effacement des digues au profit d'un pont (ville de Novillas)



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO



# Quelques exemples de mesures d'adaptation "sans regrets"



INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
REJAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED NACIONAL DE ORGANISMOS DE CUENCA

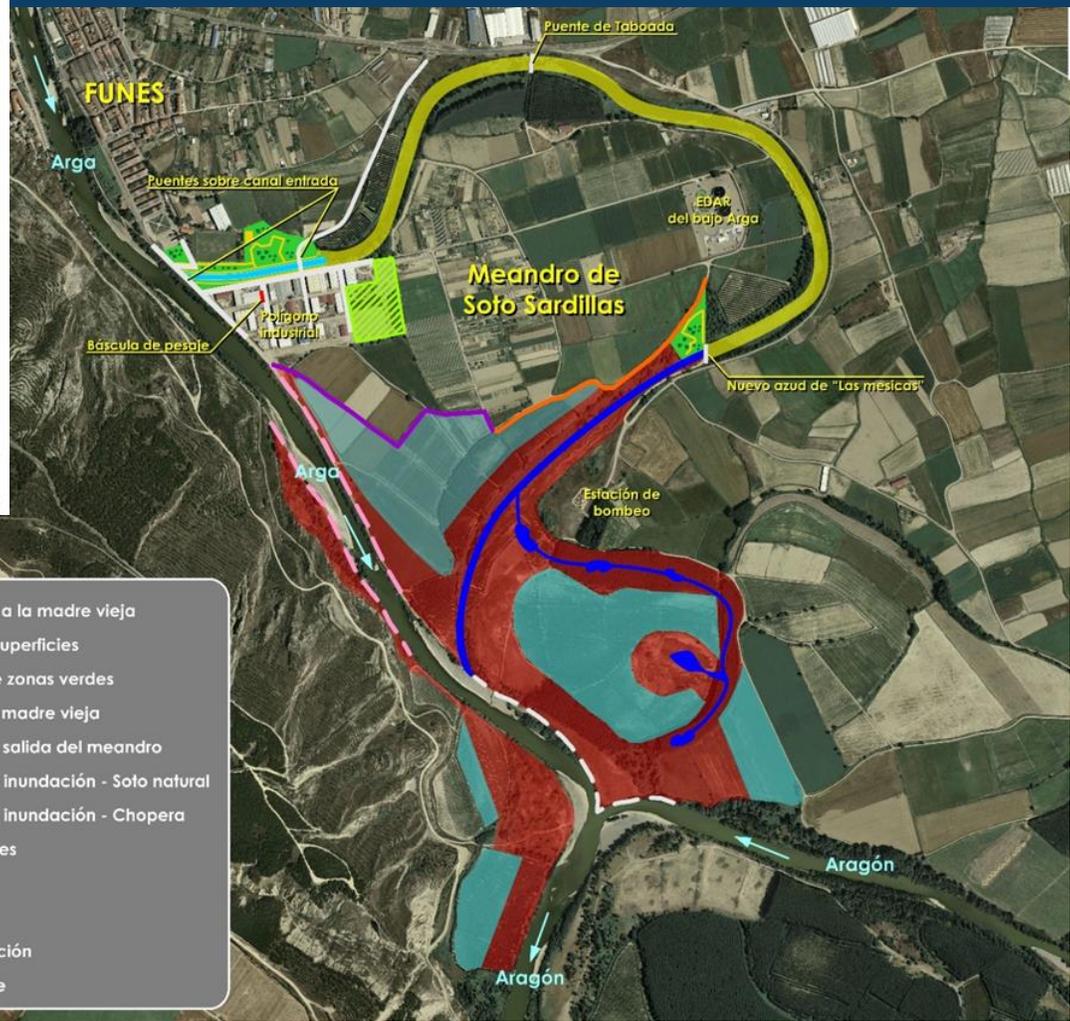
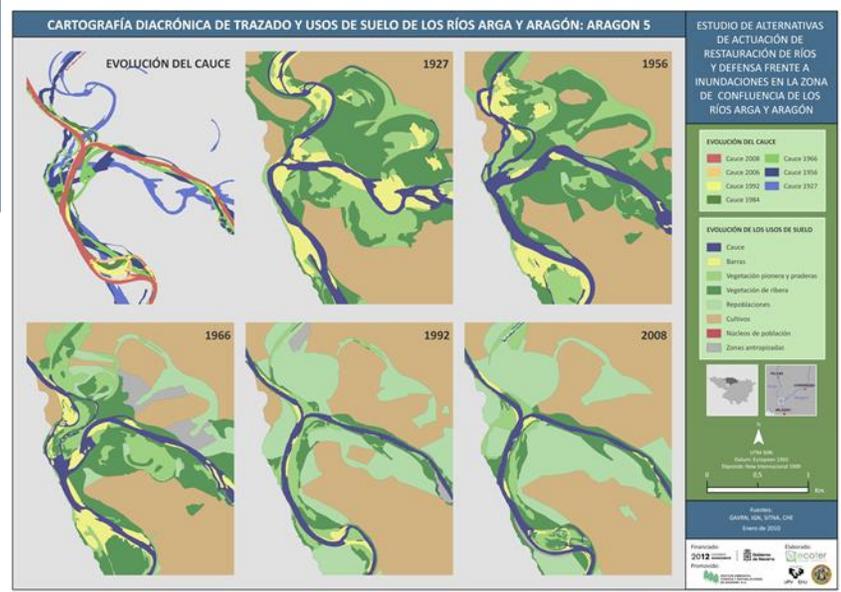


Effacement de digues (ville de Pradilla)



Retranchement de digue (ville d'Alcalá)





-  Nuevo brazo de entrada a la madre vieja
-  Relleno y nivelación de superficies
-  Adecuación y mejora de zonas verdes
-  Retirada de fangos en la madre vieja
-  Apertura de cauce en la salida del meandro
-  Recuperación llanura de inundación - Soto natural
-  Recuperación llanura de inundación - Chopera
-  Nuevas estructuras y viales
-  Escollera a eliminar
-  Mota a eliminar
-  Mota de nueva construcción
-  Mejora de mota existente



**Examples of adopted measures:  
restoration of Arga-Aragón  
tributaries confluence**



Commission internationale de l'Escault  
*Catégorisation des mesures du second plan de gestion des inondations*  
 (les 3 "P")

Prévenir la crise	Protéger de la crise	Préparer la gestion de crise
Redonner de la place au cours d'eau	Mesures naturelles de drainage/de rétention des eaux	Prévision et alerte inondations
Aménager pour limiter les impacts où les cantonner à des zones à faibles enjeux	Aménager cours d'eau, canaux, côtes	Gestion de crise / plan d'urgence
Limiter les dommages	Gestion des eaux de surface	Sensibilisation et éducation aux risques (public)
Limiter les obstacles à l'écoulement des eaux / au transport de sédiment	Gestion des digues et des sédiments	Reconstruction (économique, sociale, environnementale)

**Mesures vertes: promouvoir les services écosystémiques**

**Mesures bleues: gestion des eaux des surface**

Mesures grises: infrastructures classiques.

**Mesures rouges: informations, financement, compensation.**

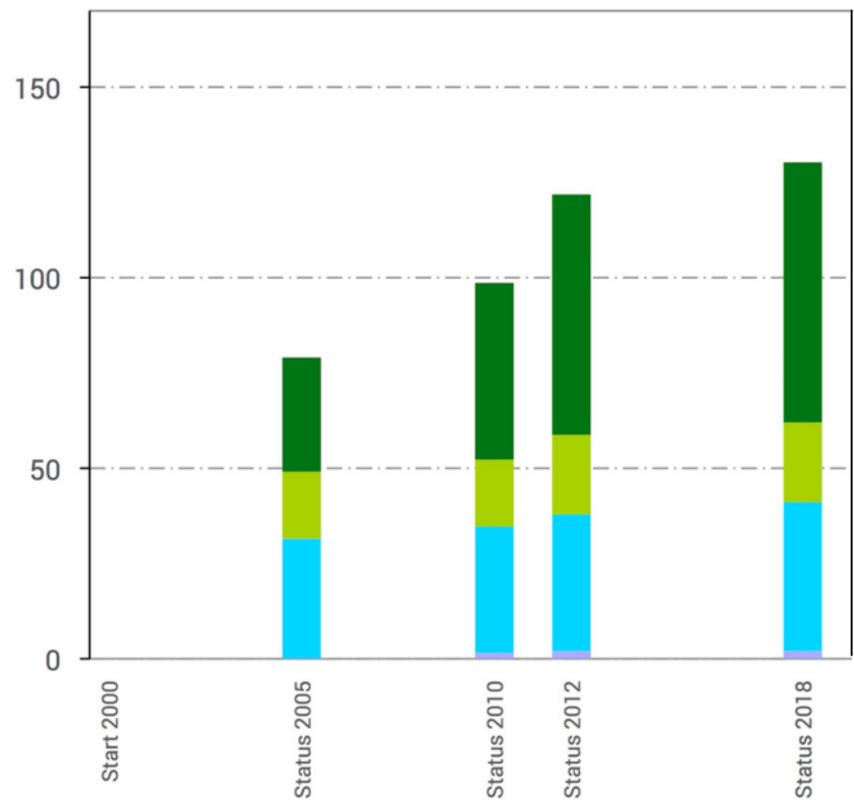


# Vision 2040:

Restauration de 200 km<sup>2</sup> additionnels de plaines alluviales



Reactivation of floodplains

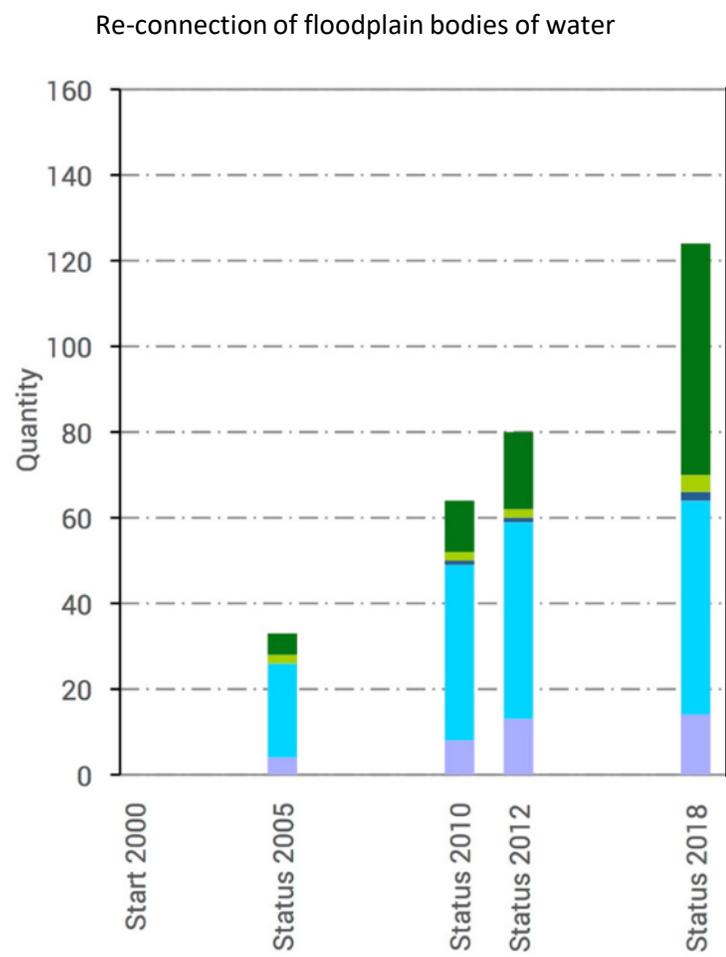


- Delta Rhine
- Lower Rhine
- Middle Rhine
- Upper Rhine
- High Rhine

# Vision 2040: Reconnection de 100 bras-morts

↑

124  
 lateral water  
 bodies  
 reconnected  
 to the river  
 Rhine



- Delta Rhine
- Lower Rhine
- Middle Rhine
- Upper Rhine
- High Rhine



# Classification de l'intensité des étiages



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

Coordonnée avec:

- Commission internationale pour la protection de la Moselle et de la Sarre (ICPMS) &
- Commission Internationale de la Meuse (IMC-CIM)



Colour	Class	Severity	Designation
green	0	$\geq$ NM7Q(T2)	normal = no LW
yellow	1	$<$ NM7Q(T2)	frequent LW
orange	2	$<$ NM7Q(T5)	less frequent LW
red	3	$<$ NM7Q(T10)	rare LW
purple	4	$<$ NM7Q(T20)	very rare LW
black	5	$<$ NM7Q(T50)	extremely rare LW



# CONCLUSION



RÉSEAU INTERNATIONAL DES ORGANISMES DE BASSIN  
INTERNATIONAL NETWORK OF BASIN ORGANIZATIONS  
RED INTERNACIONAL DES ORGANISMOS DE CUENCA

- L'eau est la première victime du changement climatique.
- La GIRE bassin est un outil d'adaptation puissant.
- Connaissance: réseaux de suivi, d'alerte et système d'information sur l'eau. Connaître = mieux gérer. Connaître = mieux s'adapter.
- La mise en œuvre de mesures « sans-regret » (dont MNRE/SFN) doit s'accélérer et s'enrichir des enseignements tirés des expériences françaises et européennes.



# CLIMAT : Mettons les pieds dans l'eau !

Solutions pour une gestion locale de l'eau à la hauteur des enjeux climatiques sur nos bassins

## Merci de votre attention



Des inondations de 2001 à une gestion intégrée de l'eau

2001 - 2021

Congrès

**CLIMAT : Mettons les pieds dans l'eau !**

Solutions pour une gestion locale de l'eau à la hauteur des enjeux climatiques sur nos bassins.

Du 20 au 22 octobre à AMIENS

**ANEB**  
ASSOCIATION NATIONALE DES ÉLUS DES BASSINS

**ameva**  
Établissement public du bassin versant de la Somme

L'EAU C'EST POLITIQUE

<https://bassinversant.org/congres-de-laneb-2021>

ORGANISÉ PAR :



SOUTIENS ET PARTENAIRES DU CONGRÈS :

