



# S'adapter au changement climatique : des chiffres aux solutions fondées sur la nature

#bio  
diversité  
BZH

Antoine Le Roux – Agence Bretonne  
de la Biodiversité

Pierre d'Arrentières – Observatoire de  
l'Environnement en Bretagne

**Jeudi 11 mai**

**Les Ateliers**

**Projets #biodiversitéBZH**

**Saint-Brieuc**



# Tour de table

Faire connaissance et savoir quelles sont vos attentes !



- **Nom/Prénom**
- **Structure**
- **Fonction**
- **Pourquoi avoir choisi cet atelier ?** (en 1 phrase)
  - **Votre saison préférée et pourquoi ?**

# Objectifs de l'atelier



L'été 2022 a été marqué par des phénomènes extrêmes (sécheresses, vagues de chaleur, incendies) liés aux effets du changement climatique. L'Observatoire de l'Environnement en Bretagne travaille avec les expert.e-s et scientifiques pour vous fournir des données, vous permettant de mieux connaître les impacts passés et à venir du changement climatique sur votre territoire. Face à cela, de nombreuses solutions existent pour s'adapter : l'Agence Bretonne de la Biodiversité vous accompagne dans vos projets d'adaptation en se basant sur les solutions fondées sur la Nature. Nous vous proposons donc des échanges conjoints sur le thème des données du changement climatique et des actions à mener. L'occasion pour vous de repartir outillé.e sur le sujet.

- **Des données sur le climat**
  - **Concept de solutions fondées sur la Nature**
- **Croisement Climat / biodiversité dans vos projets**
  - **Pistes d'actions**

# Question pour mon adaptation ?



## Questions POUR UN Champion

Distribution des 3 post-it par personnes (1 de chaque couleur)

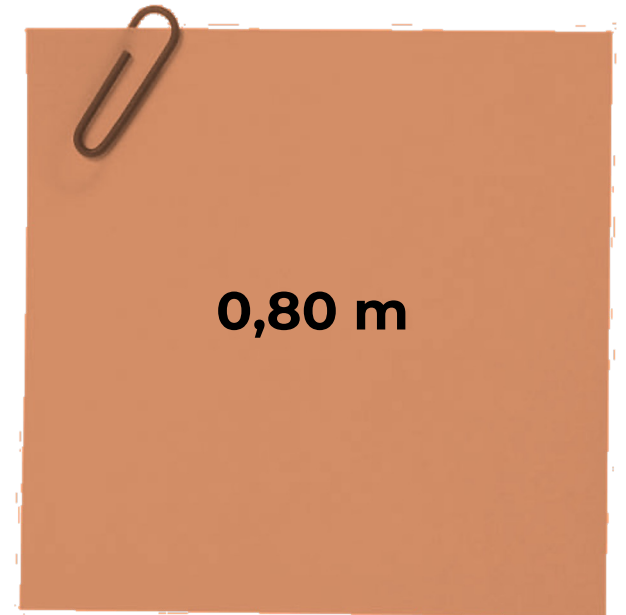
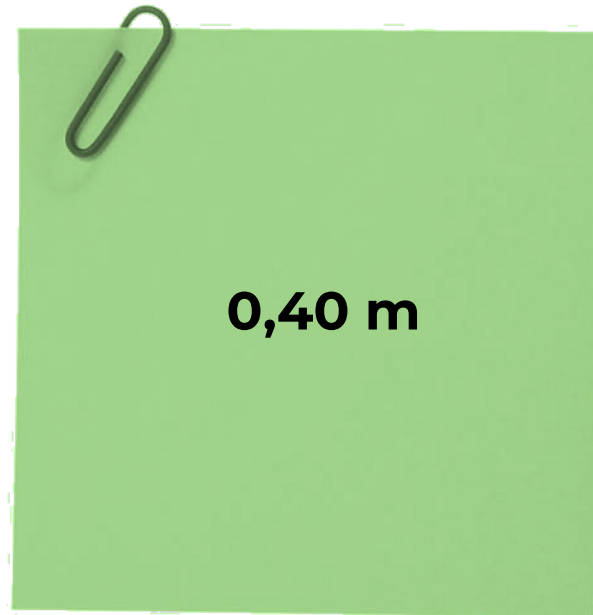
Une question ! 3 propositions de réponses !

A vous de jouer !

# Question pour mon adaptation ?



**Selon le GIEC, quelle sera la montée du niveau de l'océan d'ici 2100 dans un scénario de moyenne réduction de nos émissions à effet de serre ?**



# Question pour mon adaptation ?

#bio  
diversité  
BZH

**Selon le GIEC, quelle sera la montée du niveau de l'océan d'ici 2100 dans un scénario de moyenne réduction de nos émissions à effet de serre ?**



0,20 m



0,40 m



0,80 m

# Question pour mon adaptation ?



**Selon l'I4CE, quel coût additionnel serait nécessaire pour adapter la France au changement climatique ?**



**500 millions d'€ /  
an**



**47,8 milliards d'€  
/ an**



**2,3 milliards d'€ /  
an**

# Question pour mon adaptation ?



**Selon l'I4CE, quel coût additionnel serait nécessaire pour adapter la France au changement climatique ?**



500 millions d'€ /  
an



47,8 milliards d'€  
/ an



**2,3 milliards d'€ /  
an**



# Question pour mon adaptation ?



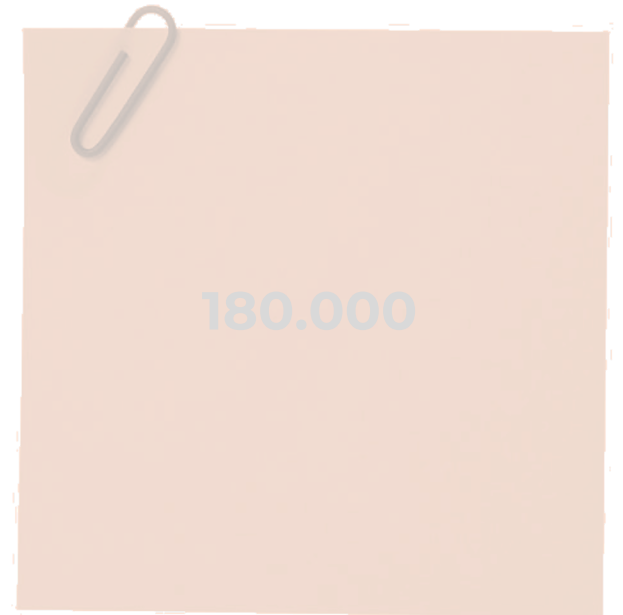
En 2022, l'Agence Environnementale Européenne (AEE) déclarait «Sans mesures d'adaptation, et dans le cadre d'un scénario de réchauffement planétaire de 3°C d'ici à 2100, ..... Européens pourraient mourir suite à des canicules chaque année »



# Question pour mon adaptation ?



En 2022, l'Agence Environnementale Européenne (AEE) déclarait «Sans mesures d'adaptation, et dans le cadre d'un scénario de réchauffement planétaire de 3°C d'ici à 2100, ..... Européens pourraient mourir suite à des canicules chaque année »



# Changement climatique en Bretagne : À quoi faut- il s'adapter ?

.....

Ateliers de l'agence bretonne de la biodiversité  
(Quimper, 6 Avril 2022)



AVERTISSEMENT

## Présentation provisoire

Présentation des projections futures pour le scénario à fortes émissions (RCP8,5), émissions intermédiaires ou émissions faibles, à l'horizon lointain (2070-2100, dans 50 ans)

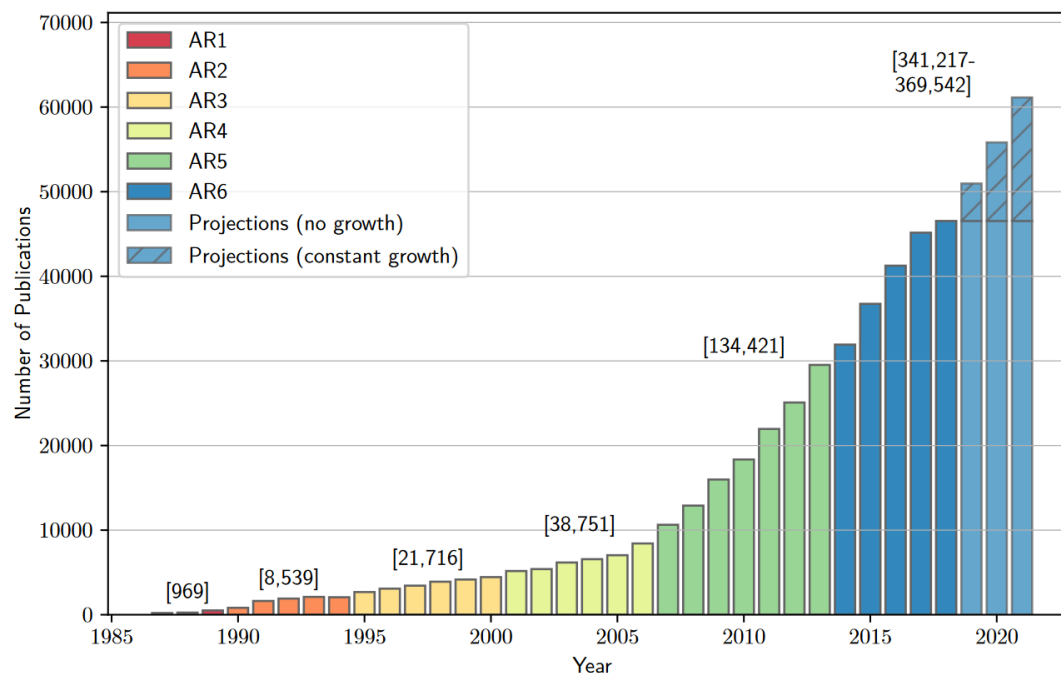
Forte place donnée au scénario avec émissions fortes

Sauf indication contraire, les résultats présentés sont issus des modèles du CMIP5, associé à l'avant dernier rapport du GIEC

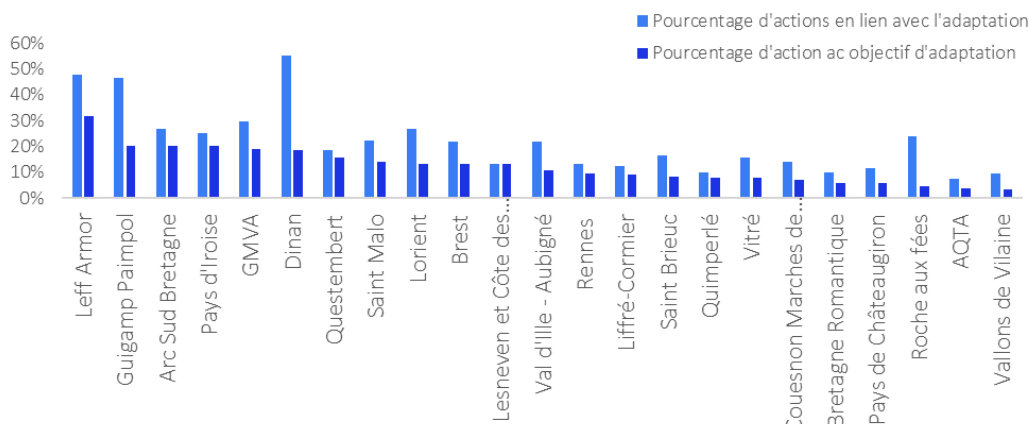
Slides en bleu : évolution passée du climat

Slides en rouge : évolution future

## Une forte abondance d'études, de moins en moins utilisées



[Callaghan et al, 2020]



[Léonie Chatain, Breizh Alec]

## 380 fois plus d'études

Sur le changement climatique entre 2014 et 2021 qu'entre 1985 et 1990 dans le monde

## 20% de la littérature totale

Compilée dans le dernier rapport du GIEC (60% pour l'AR1, 20% pour l'AR5)

## 20% des actions des PCAET Sont dédiées à l'adaptation

# VERS UN CLIMAT MÉDITERRANÉEN (ÉTÉ CHAUD ET SEC) EN BRETAGNE

.....

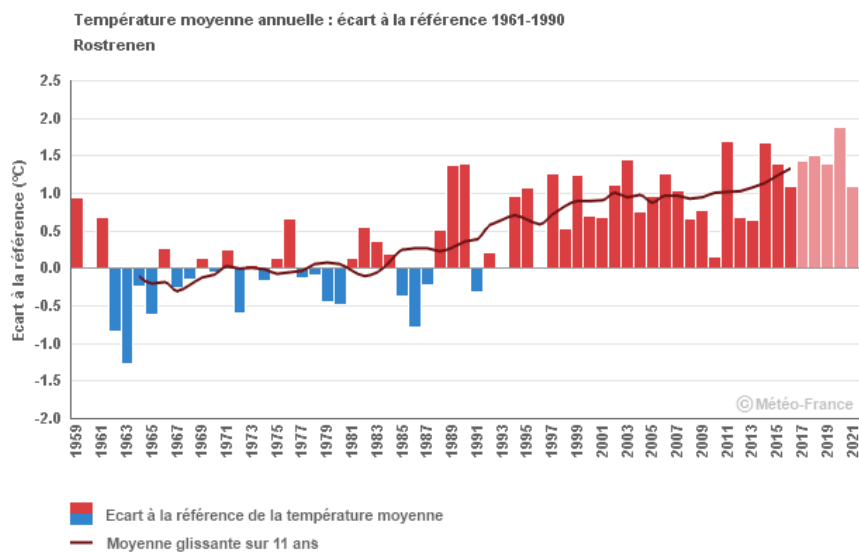
Station	Période	Climat Moyen
Brest	1958-1987	Breton
Brest	1988-2017	Breton
Brest	2021-2050 RCP4.5	Breton
Brest	2041-2070 RCP4.5	Breton
Brest	2071-2100 RCP4.5	Breton
Brest	2071-2100 RCP8.5	Charentais
Rennes	1958-1987	Breton
Rennes	1988-2017	Charentais
Rennes	2021-2050 RCP4.5	Charentais
Rennes	2041-2070 RCP4.5	Charentais
Rennes	2071-2100 RCP4.5	Charentais
Rennes	2071-2100 RCP8.5	Méditerranéen

Nom (indicatif)	Caractéristiques
Montagnard	Tempéré à hiver froid (influences continentales)
Breton	Tempéré à été frais sans saison sèche
Charentais	Tempéré à été frais et sec
<i>Mexicain</i>	<i>Tempéré à été frais et saison sèche hivernale</i>
Danubien	Tempéré à été chaud sans saison sèche
Méditerranéen	Tempéré à été chaud et sec
<i>Subtropical</i>	<i>Tempéré chaud et saison sèche hivernale</i>
Sarde	Semi-aride frais
Sicilien	Semi-aride chaud
<i>Tunisien</i>	<i>Aride et chaud</i>

Evolution passée et futur des types de climat sur deux stations bretonnes (Dubreuil, 2022)

«Vers des étiages plus long et plus sévères » (Luc Aquilina, Ronan Abhervé)

# PASSÉ : LE CLIMAT BRETON S'EST RÉCHAUFFÉ, MAIS DIFFICILE DE CONCLURE CONCERNANT L'ÉVOLUTION DES PRÉCIPITATIONS

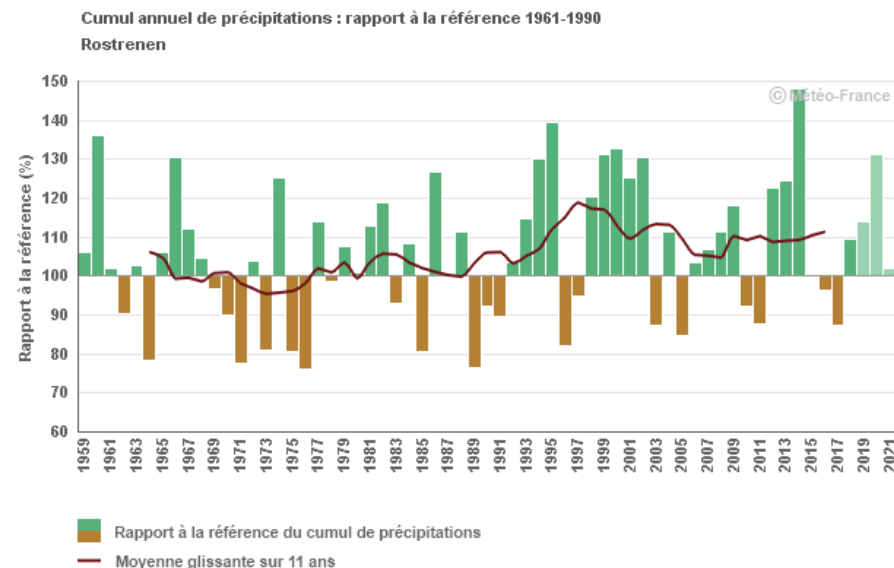


## Forte variabilité des précipitations

- Avant tout une forte variabilité d'une année sur l'autre
- Légère hausse des précipitations
- Pas encore de signal climatique sur l'augmentation de la sécheresse des sols pour le passé

## Un réchauffement du climat Breton

- Hausse des températures moyennes de 0,2 à 0,3°C par décennie depuis 1959, plus marquée au printemps et en été (0,3-0,4°C)
- Ce réchauffement s'accroît depuis les années 80
- Hausse des vagues de chaleur et du nombre de journées chaudes (associé à une hausse de besoins en refroidissement)
- Baisse des vagues de froids et nombre de jours de gel qui s'intensifie depuis le début du XXIe siècle, baisse des besoins en chauffage
- Hausse de l'évapotranspiration au printemps et en été (Oracle 2021)



Source : Météo France

# LES SÉCHERESSES PASSÉES EN BRETAGNE

Cumuls de précipitations mensuels agrégés pour la Bretagne pour les sécheresses 2022, 1989 et 1976

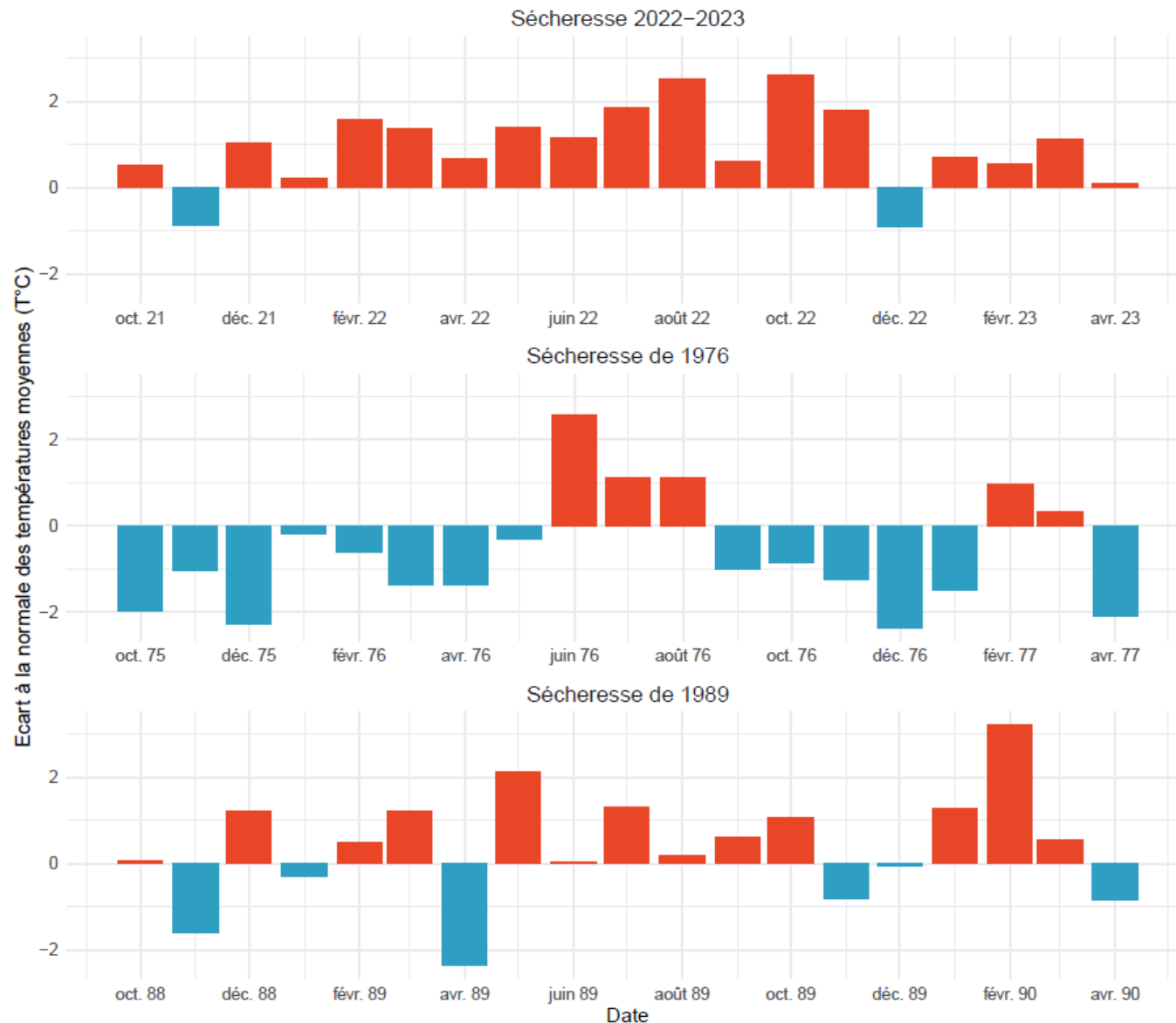




# LES SÉCHERESSES PASSÉES EN BRETAGNE



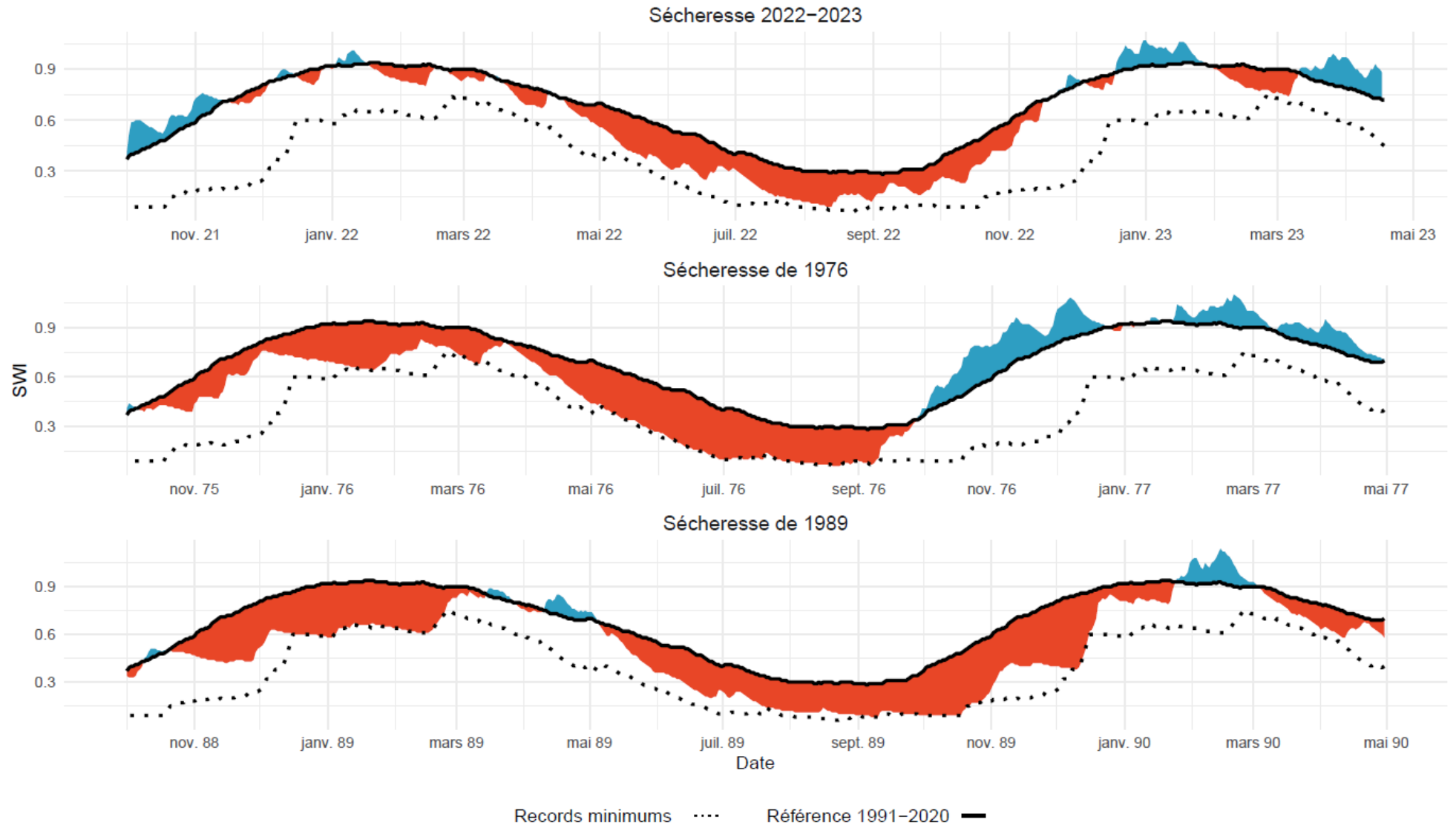
Ecarts à la référence de la température moyenne mensuelle agrégée pour la Bretagne  
pour les sécheresses 2022, 1989 et 1976



Traitement et réalisation : Observatoire de l'environnement Bretagne.  
Source : Météo-France

# LES SÉCHERESSES PASSÉES EN BRETAGNE

Ecart à la référence de l'indice d'humidité des sols (SWI) agrégé pour la Bretagne pour les sécheresses 2022, 1989 et 1976



## **FUTUR : VERS UN CLIMAT CHARENTAIS PUIS MÉDITERRANÉEN (ÉTÉ CHAUDS ET SECS)**

.....

Une poursuite du réchauffement

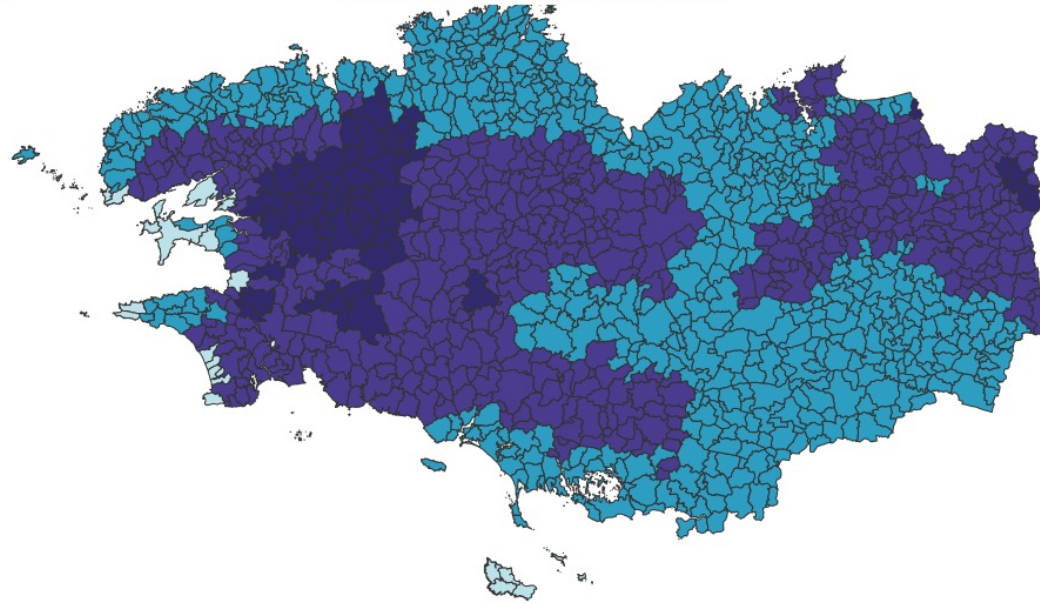
- + 4,2°C de réchauffement par rapport à 1976-2005 (**émissions fortes**), avec + 3,9°C en hiver et + 4,6° en été
- Poursuite de la diminution du nombre de jours de gel et de l'augmentation du nombre de journées chaudes (**tous scénarios**)

**Toujours de forte incertitudes sur l'évolution des précipitations, a priori baisse en été et hausse en hiver, augmentation de la sécheresse des sols**

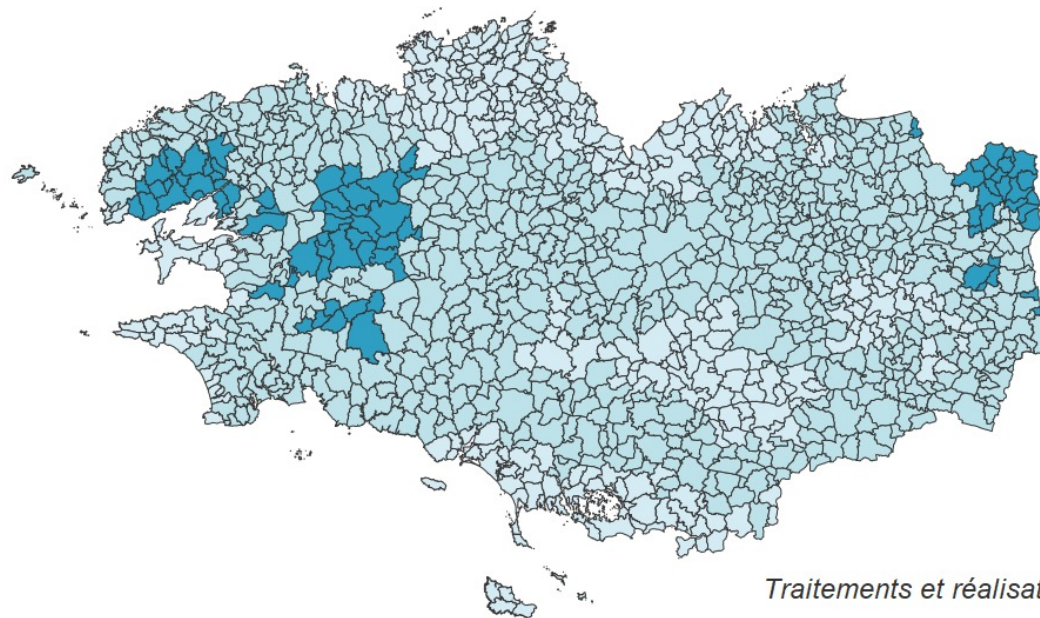
- Assèchement des sols de plus en plus marqué en toutes saison au cours du XXIe siècle (**émissions fortes**)
- Peu d'évolution des précipitations (légère hausse en hiver plus marquée pour le scénario avec **fortes émissions**) et baisse en été pour les scénarios avec émissions **fortes** et **intermédiaires**

# Evolution future du cumul de précipitations en été

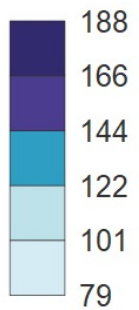
1976-2005 (période de référence)



2081-2100 (scénario RCP8.5)

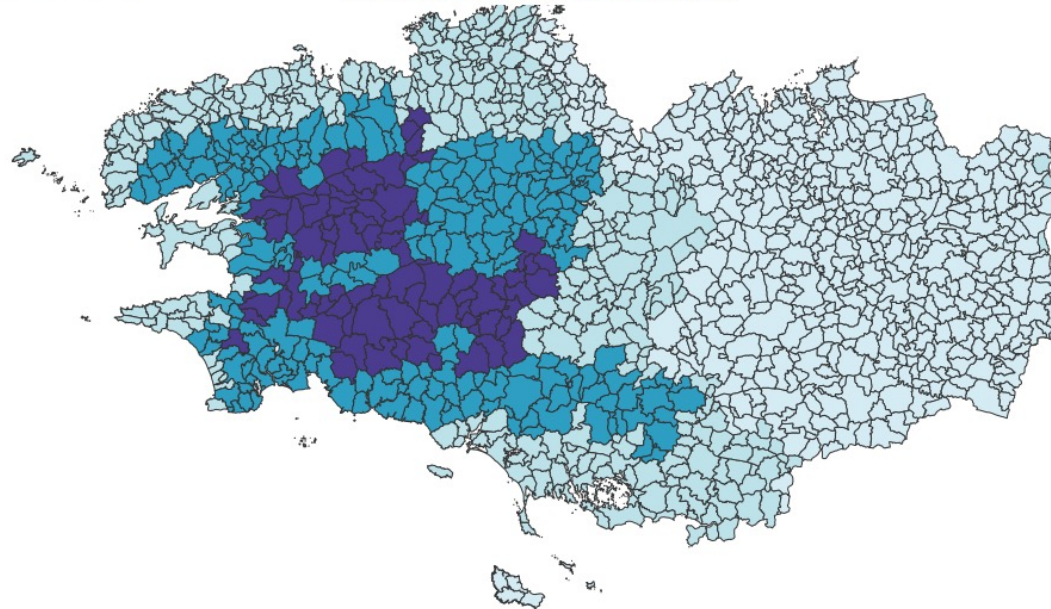


Cumul de précipitations (mm)  
par commune en été

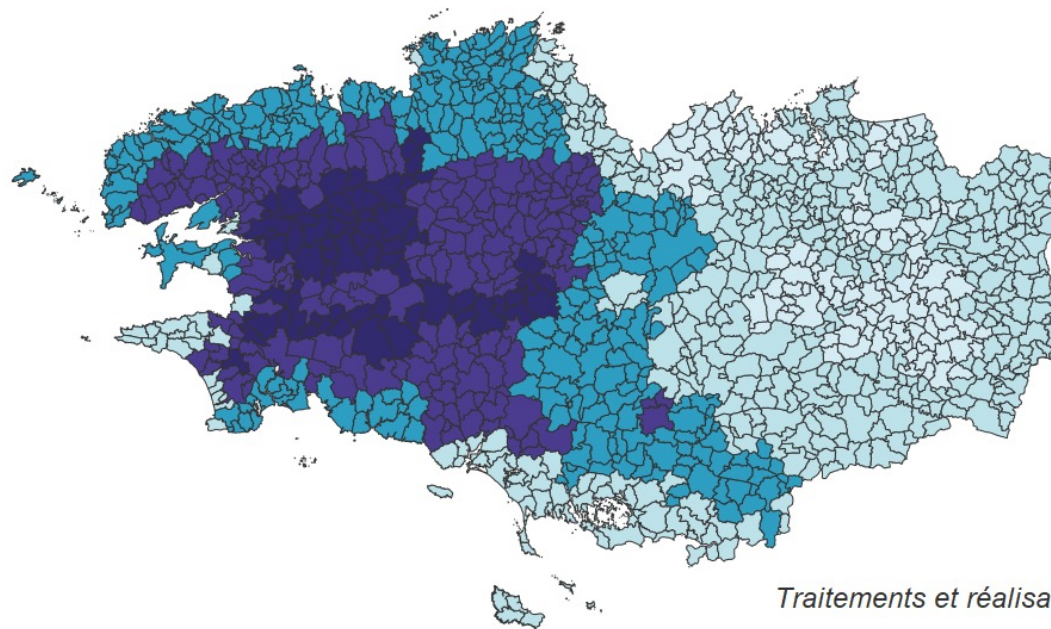


# Evolution future du cumul de précipitations en hiver

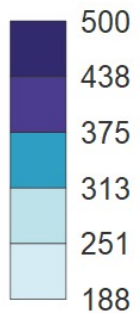
1976-2005 (période de référence)



2081-2100 (scénario RCP8.5)

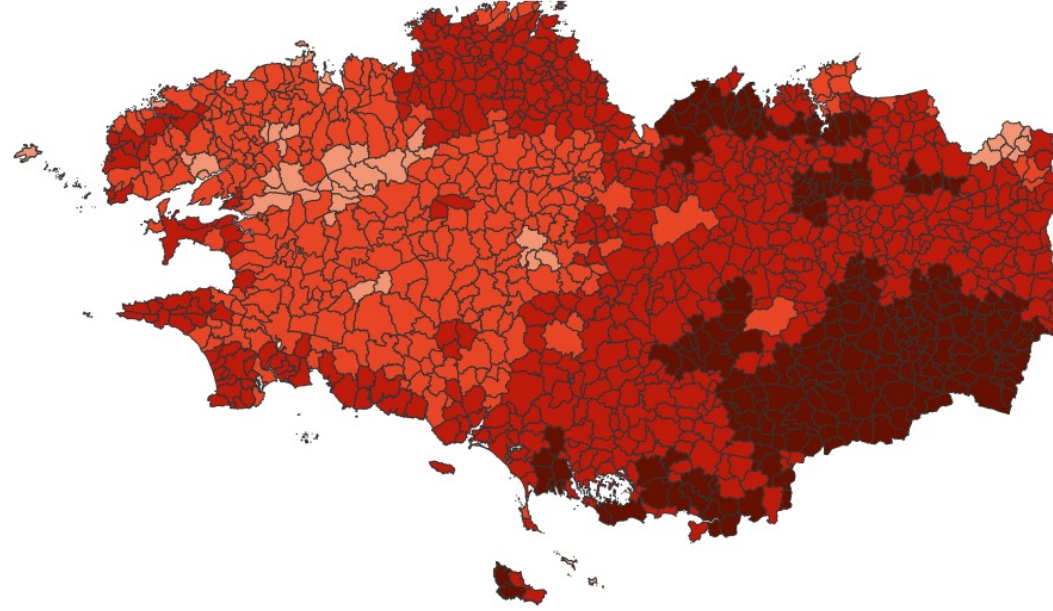


Cumul de précipitations (mm)  
par commune en hiver

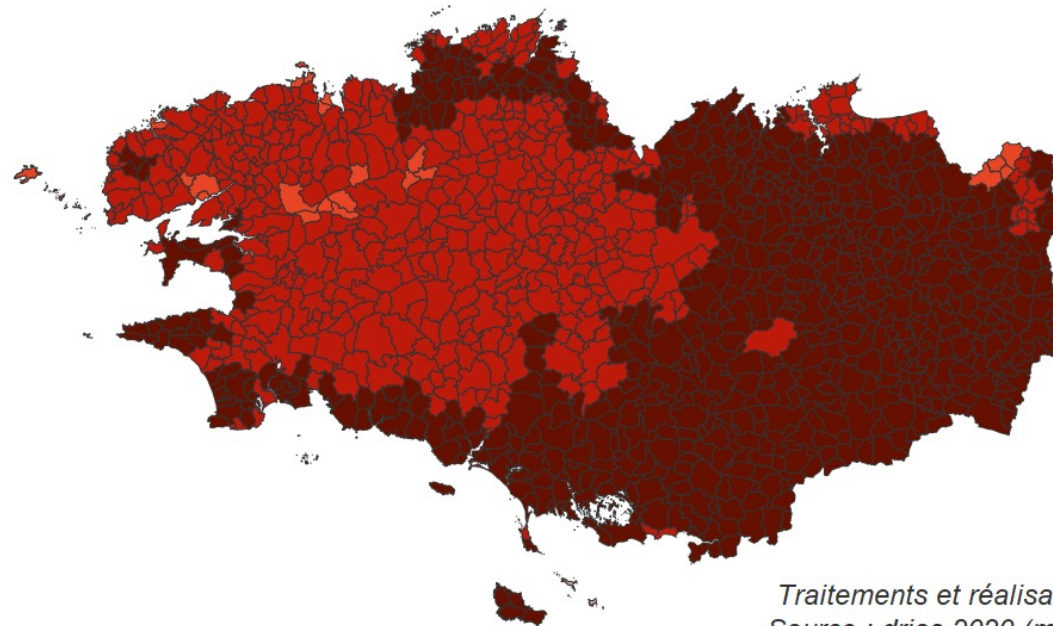


# Evolution future du nombre de jours par an en sécheresse des sols

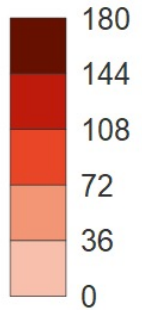
1976-2005 (période de référence)



2081-2100 (scénario RCP8.5)



Nombre de jours avec sol sec (SWI<0.4)  
par commune et par an

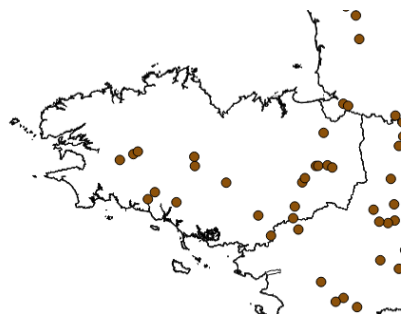
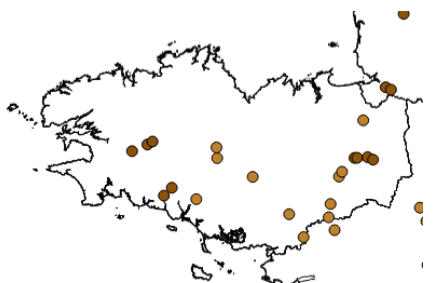
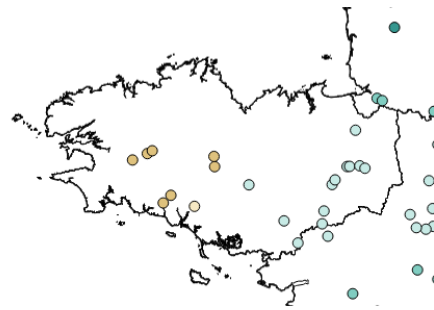
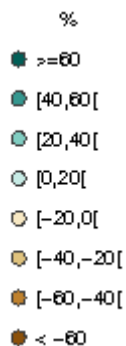


## Futur : vers des étiages plus long et plus sévères

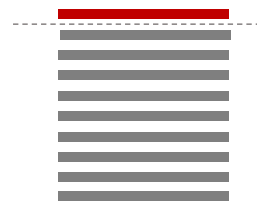
.....



Projections des bas débits (Q10) en été en fin de siècle pour le scénario à fortes émissions par rapport à la période de référence (1976-2005) pour le modèle d'hydrologie de surface SIM2

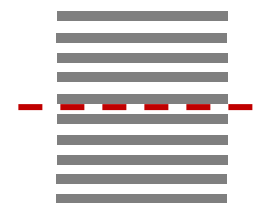


5% des modèles sont au dessus

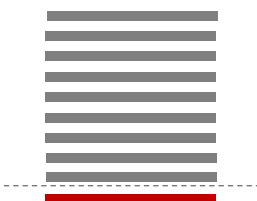


Médiane

(50% des modèles au dessus, 50% en dessous)



5% des modèles sont en dessous



## Evolution des bas débits des cours d'eau selon l'ensemble des modèles

.....

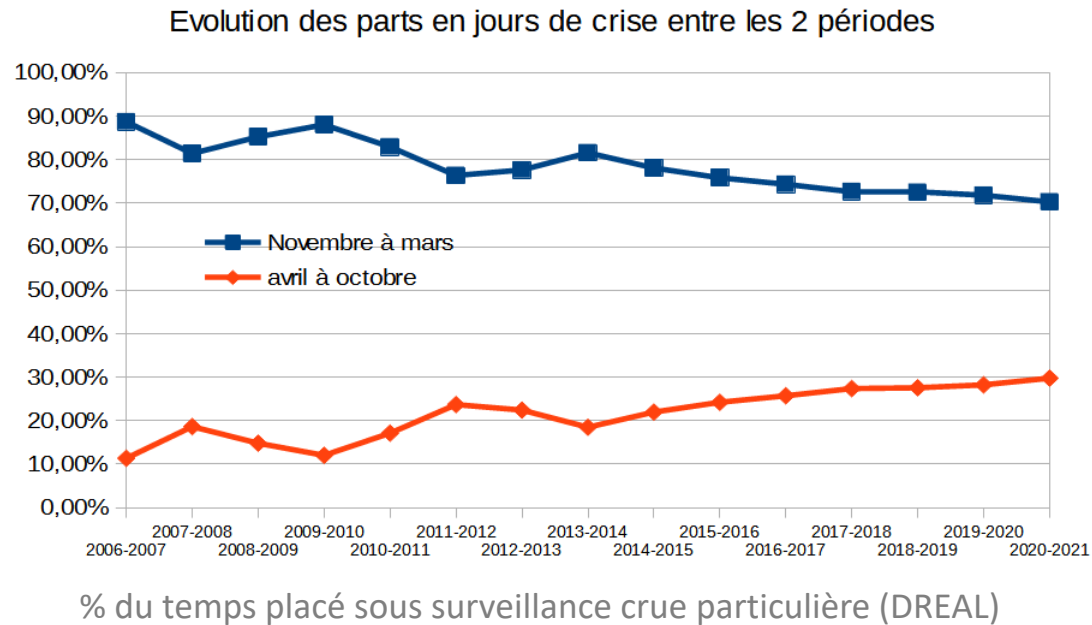
**+16 à -30%**  
Q95

**-55 à -70%**  
Médiane

**-80%**  
Q05

Attention, des résultats d'autres modèles d'hydrologie de surface aux résultats possiblement divergents sont attendus

# PASSÉ : ORAGES, CRUES ET INONDATIONS ; PAS DE TENDANCES CLIMATOLOGIQUES MAIS DES ÉVOLUTIONS OBSERVÉES SUR LE TERRAIN



- Pas de tendances climatologiques sur la pluviométrie extrême (qui reste avant tout variables d'une année sur l'autre) ni sur les orages (événements très localisés dans le temps et l'espace qui pouvaient échapper par le passé au réseau stations météo)
- Mais possible augmentation de la fréquence des inondations par crues à préciser (échanges en cours avec la DREAL). Dans le futur on pourrait également s'attendre à une augmentation des épisodes d'inondations en Bretagne (hausse des ruissellements sous orages et

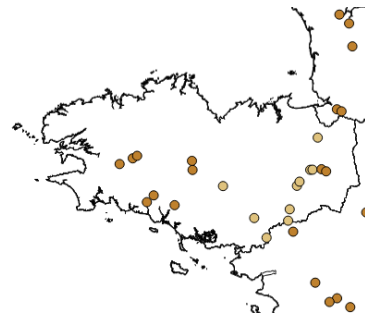
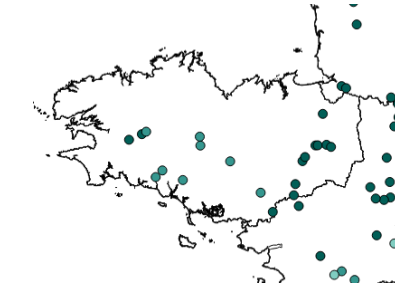
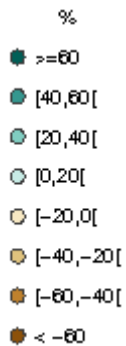
Travail en cours sur le sujet



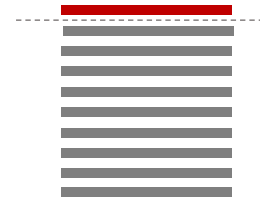
## Futur : vers une possible hausse des débits forts en hiver



Projections des débits forts (Q90) en hiver en fin de siècle pour le scénario à fortes émissions par rapport à la période de référence (1976-2005) pour le modèle d'hydrologie de surface SIM2

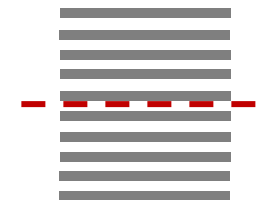


5% des modèles sont au dessus

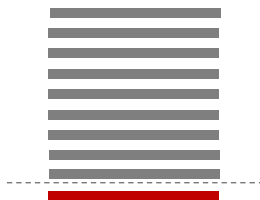


Médiane

(50% des modèles au dessus, 50% en dessous)



5% des modèles sont en dessous



Evolution des débits forts (Q90) des cours d'eau en hiver selon l'ensemble des modèles

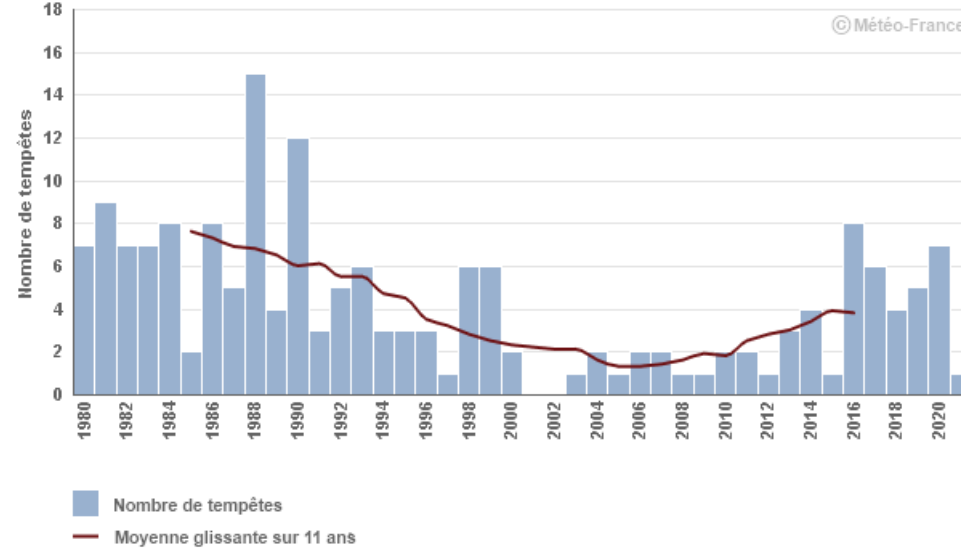
**+40 à +111%**  
Q95

**-5 à -20%**  
Médiane

**-30 à -50%**  
Q05

# PASSE : Y A-t-il de plus en plus de tempêtes en Bretagne ?

.....



.....

## Baisse

Des tempêtes (vents forts), non liée au changement climatique

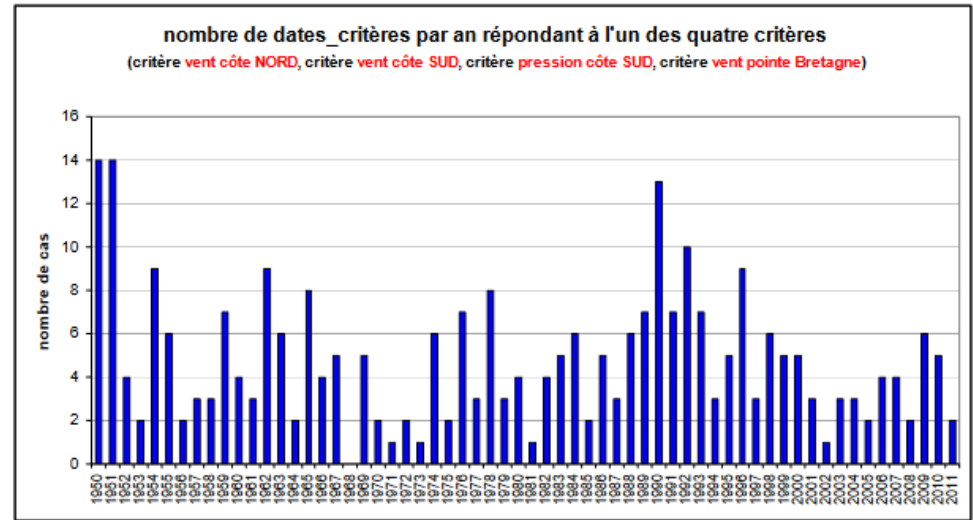
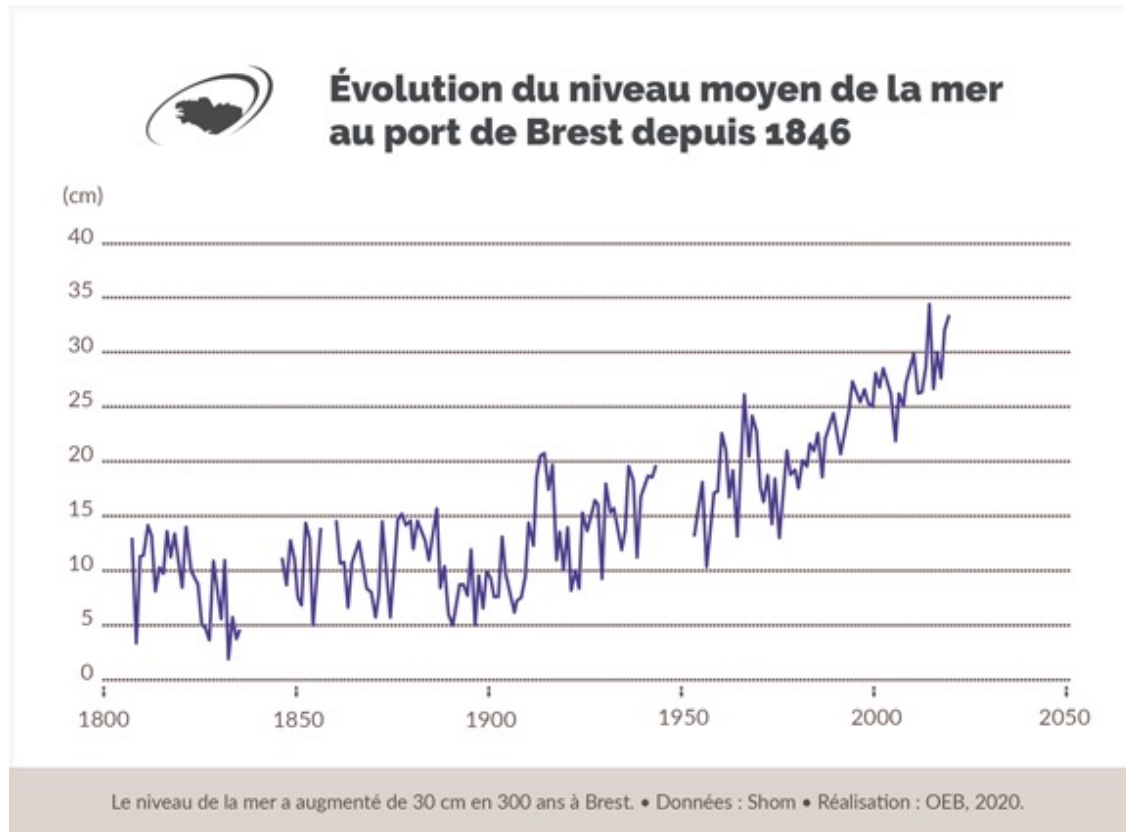


Figure 2.7 : évolution du nombre de dates\_critères par an entre 1950 et 2011

[https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport\\_VIMERS\\_0\\_cle193264.pdf](https://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_VIMERS_0_cle193264.pdf)

# Passé : Observe-t-on déjà une montée du niveau de la mer en Bretagne ?

.....



SHOM

.....

**+30cm**  
En 300 ans

**Accélération**

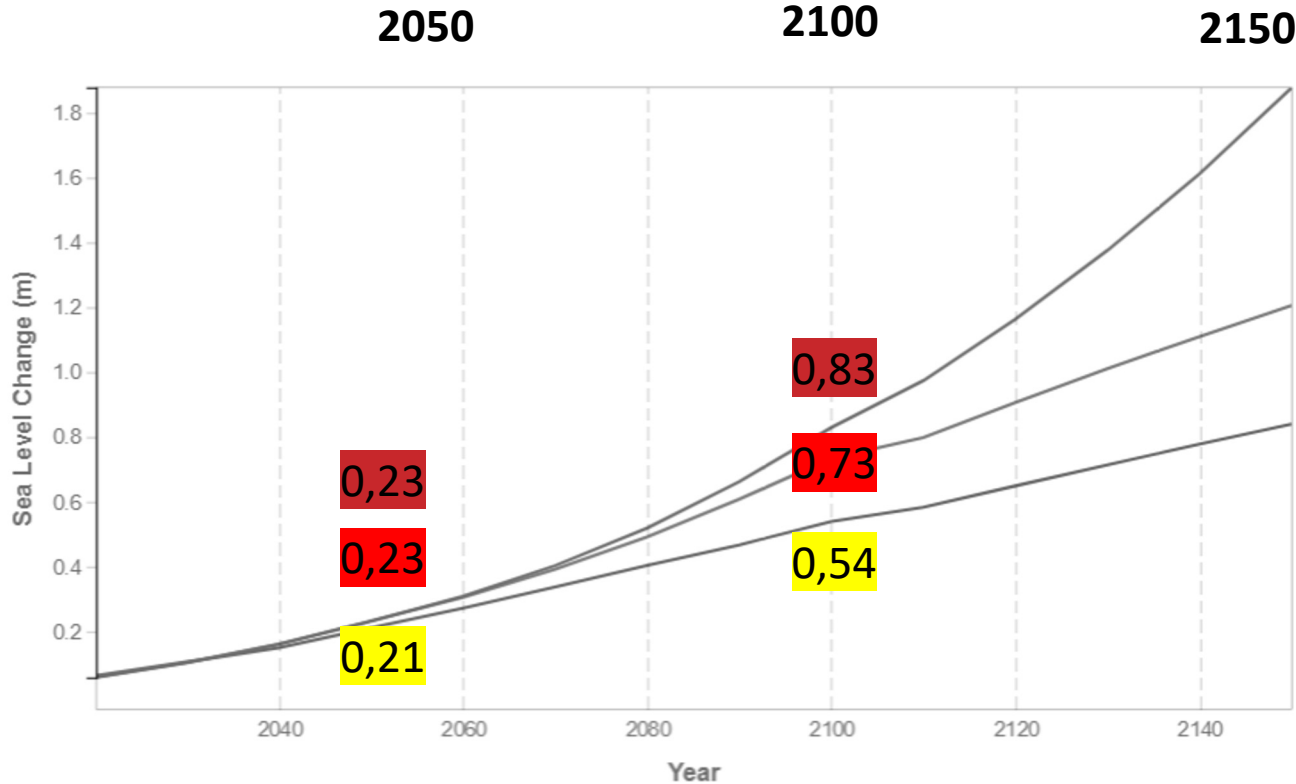
De la montée du  
niveau de la mer depuis  
1950 (3cm/décennie)



# FUTUR : A quelle Montée du niveau de la mer en Bretagne entre 2020 et 2150 ?

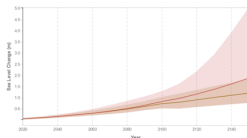
.....

Marégraphe de Brest



Median/Likely range

- SSP5-8.5
- SSP2-4.5
- SSP5-8.5 Low Confidence



Fortes incertitudes

## Evolution du niveau de la mer pour les marégraphes bretons pour les nouvelles projections du GIEC (CMIP6)

.....

7

Marégraphes bretons disposent de projections de niveau de la mer jusque 2150

**+0,72 à 0,75m**

Pour le scénario SSP5 8,5 (médiane des modèles) pour les marégraphes bretons par rapport à la période 1995-2014

**+0,52 à 0,55m**

Pour le SSP2 4,5



# QUELS ALÉAS PASSÉS ÉROSIONS ET SUBMERSIONS ET BRETAGNE ?

- La BD tempête en Bretagne BRGM / DREAL (caractérisation des aléas submersions /érosions passés)
- Pas de liens avec le changement climatique avéré pour les aléa érosion, mais l'augmentation du niveau de la mer impacte le risque de submersion

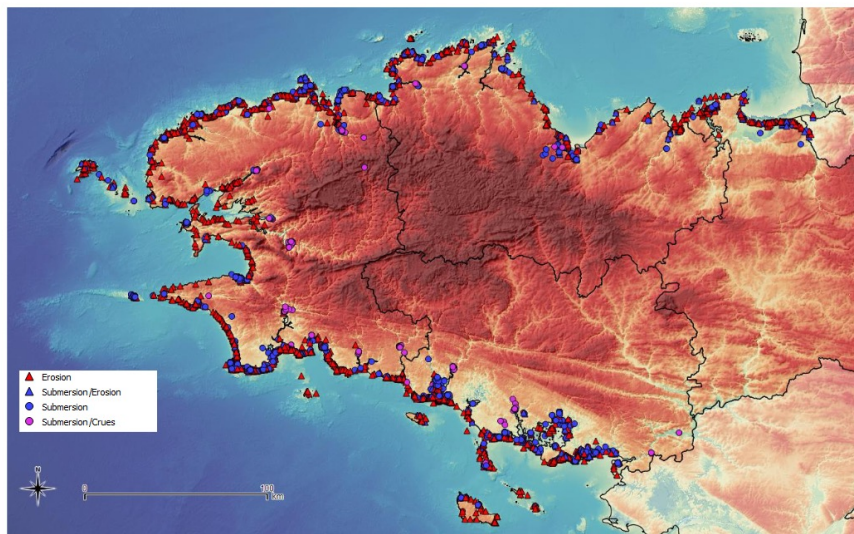
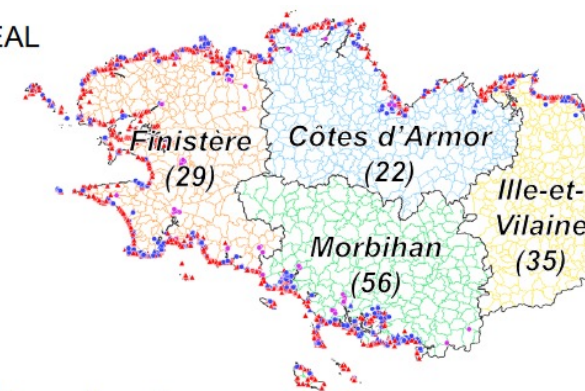
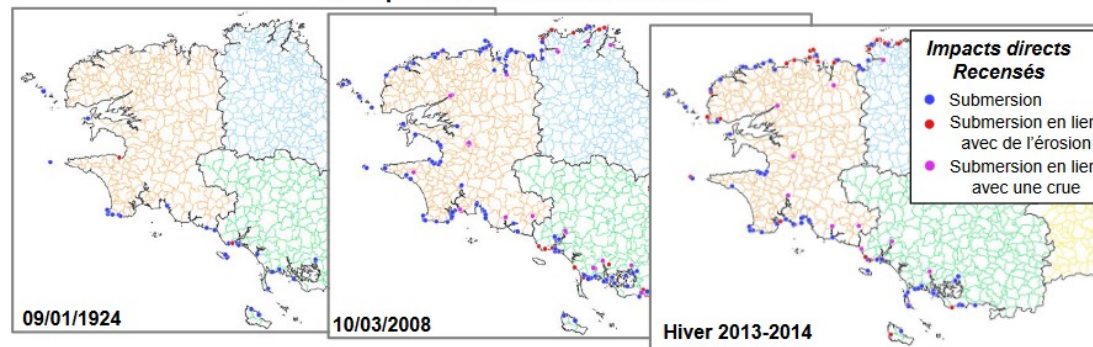


Illustration 80 - Répartition géographique des points d'impacts « directs » bancarés

- Cadre : travaux BRGM pour la DREAL
- Aujourd'hui en base :
  - 6012 points
  - dont 4652 impacts directs (Erosion, Submersion, ...)
  - Entre le XIème siècle et aujourd'hui
- Point contact : Sylvestre Leroy ([s.leroy@brgm.fr](mailto:s.leroy@brgm.fr))

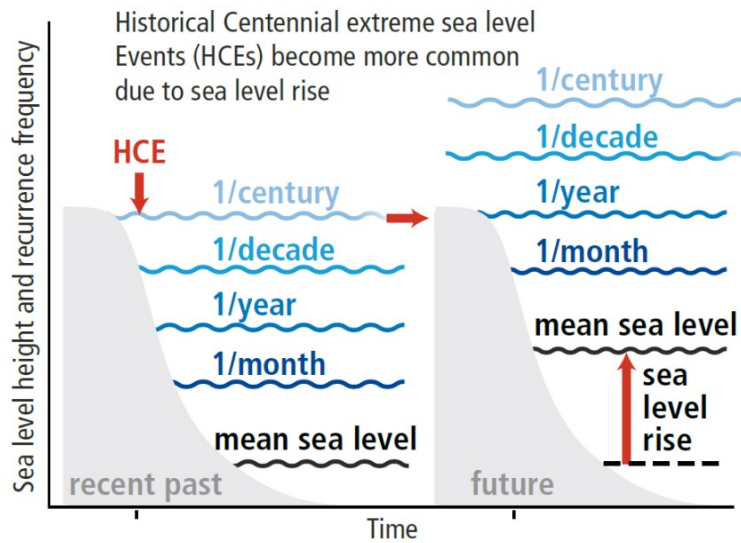


## Exemples extraction « submersion »



# LA MONTÉE GÉNÉRALE DU NIVEAU DE LA MER AUGMENTE LE RISQUE DE SUBMERSION

- Les tempêtes passées sont notre meilleure source de connaissance pour s'adapter (Johanna en 2008 à Concarneau : +078m de surcote)



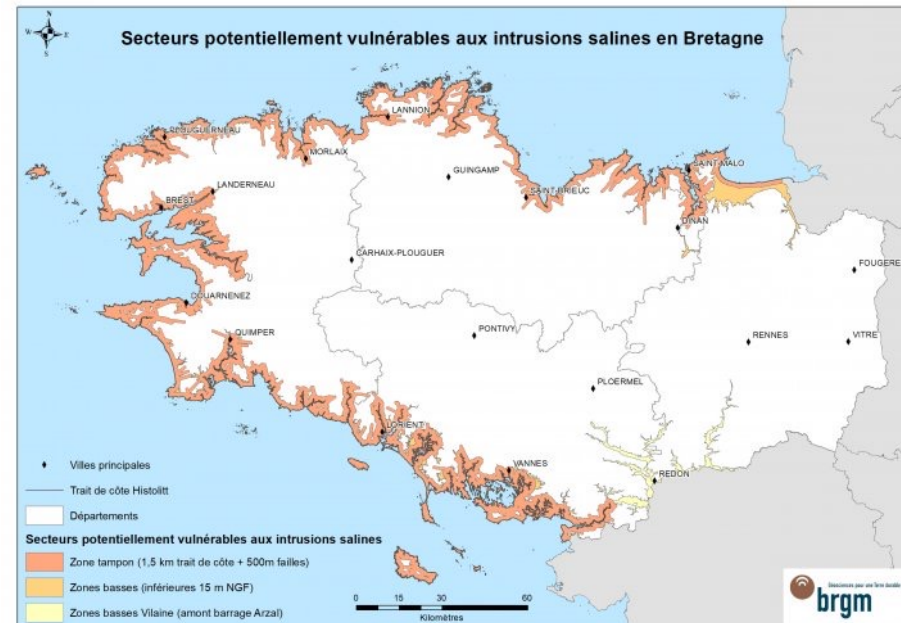
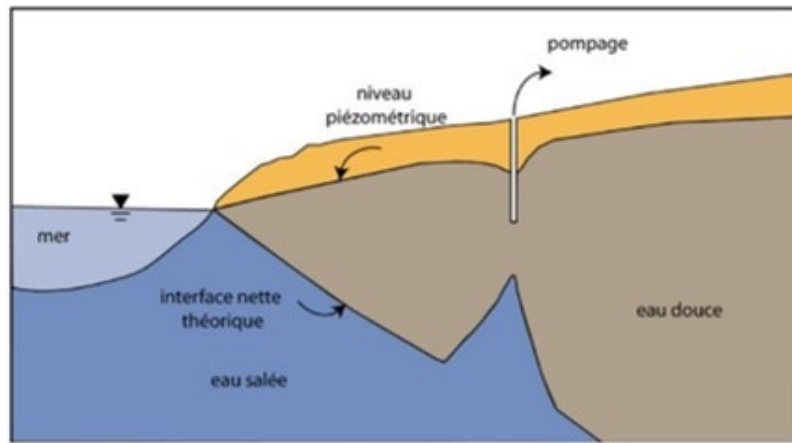
Source: IPCC, 2019: Technical Summary



IPCC 2019 dans IDIER / BRGM 2020

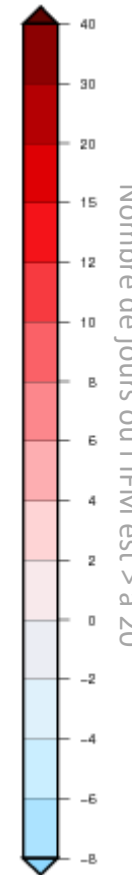
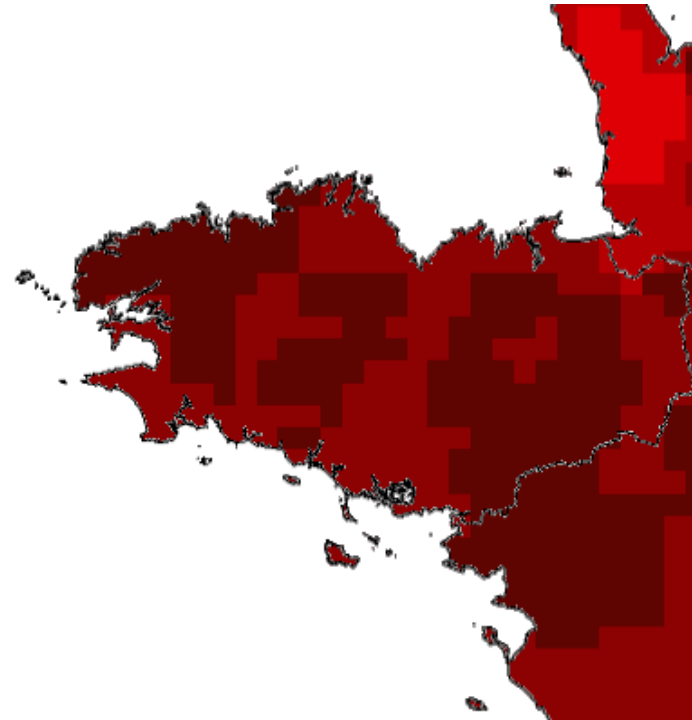
## QUELLE ÉVOLUTION FUTUR DES ALÉAS EROSION ET INTRUSIONS SALINES?.....

- Erosion : avec la montée du niveau de la mer les niveaux marins extrêmes (surcote, houle, grande marée) atteindront plus fréquemment le rivage ce qui accentuera l'érosion
- Intrusions salines: très complexe à prévoir et on aura d'autres problèmes (ex sécheresses)  
*Jouzel 2015*



## FUTUR : vers une augmentation du risque de feux de forêts

.....



Météo France (Drias), IFM 2009, SRES A1B

**+37 à 43 jours**  
Avec un risque important de feux de forêt (IFM > 20) à l'horizon lointain (2085) par rapport aux années 70, pour des émissions intermédiaires (SRES A1B)

**2 fois plus de jours**

Avec un risque de feux de forêt (IFM > 20) en 2085

**Passé : Diminution des dégâts**

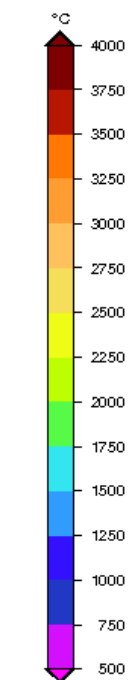
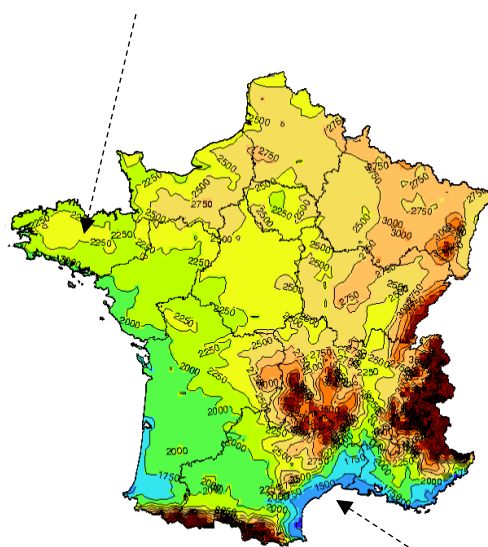
De manière générale en France le nombre d'aléas incendies augmente mais les surfaces brûlées par incendie sont de moins en moins importantes



# FUTUR : à quoi adapter nos habitats et bâtiments ? Moins de besoins en chauffage plus de besoin en refroidissement

.....  
 Période de référence des modèles (1976 – 2005)

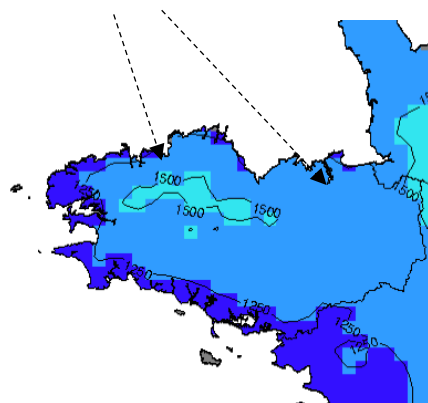
2000 à 2250 degrés- jours



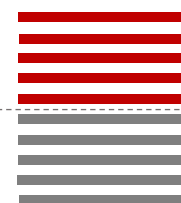
1500 degrés jours (Montpellier)

Scénario à **fortes émissions**, dans 50 ans (2071-2100)

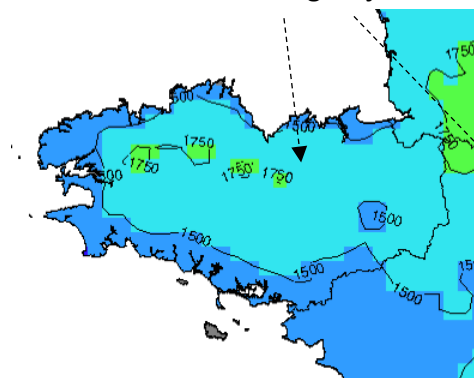
Entre 1000 et 1250 degrés-jours



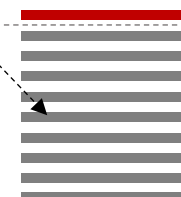
**Médiane**  
 (50% des modèles au dessus, 50% en dessous)



Entre 1250 et 1500 degrés-jours



5% des modèles les plus pessimistes sont au dessus



.....

**-50% à -45%**  
 De besoins en chauffage pour la médiane des modèles

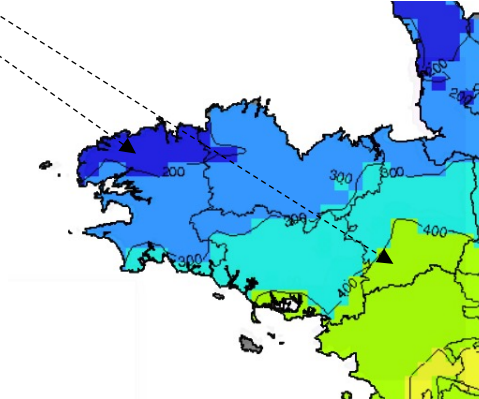
**-38% à -20%**  
 De besoins en chauffage (Q95)

# FUTUR : Vers Plus de besoins en refroidissement

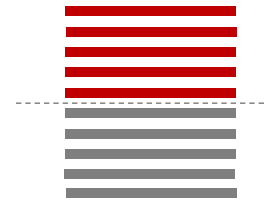


Scénario à fortes émissions,  
dans 50 ans (2071-2100)

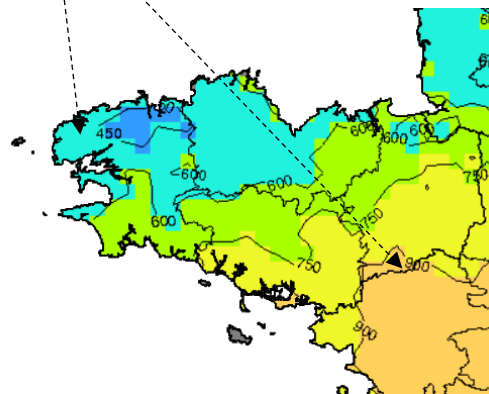
Entre 200 et 400 degrés-jours



**Médiane**  
(50% des modèles au  
dessus, 50% en  
dessous)



Entre 400 et 900 degrés-jours

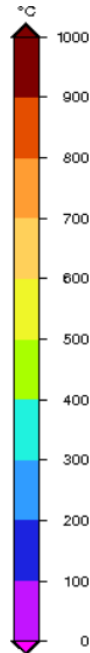
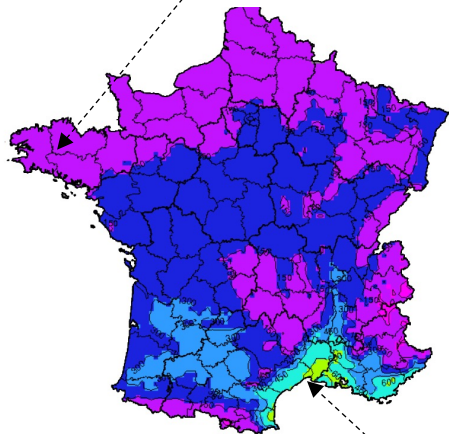


5% des modèles les  
plus pessimistes  
sont au dessus



Période de référence des  
modèles (1976 – 2005)

0 à 100 degrés- jours



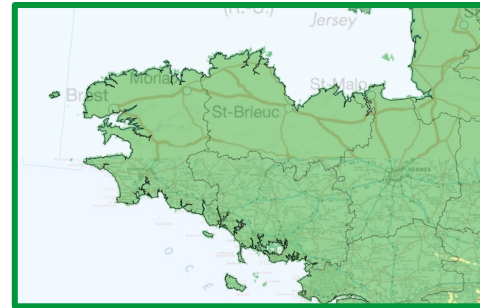
600 degrés jours  
(Montpellier)



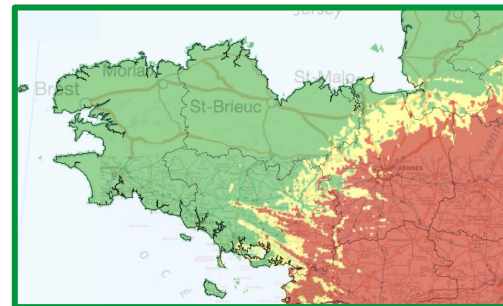
**2 à 4 fois plus**  
De besoins en refroidissement  
dans 50 ans (médiane)

**7 à 9 fois plus**  
De besoins en refroidissement  
dans 50 ans (Q95)

# La forêt bretonne face au changement climatique



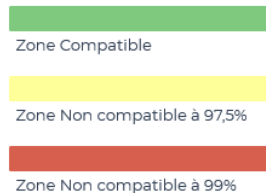
Climat actuel



2070, émissions fortes

## Compatibilité climatique du Chêne sessile

en fin de siècle (2070) pour le scénario à fortes émissions par rapport à la période de référence du climat « actuel »



Climessence (CRPF, ONF)

+ 5 à 18 jours de coup de chaud du hêtre

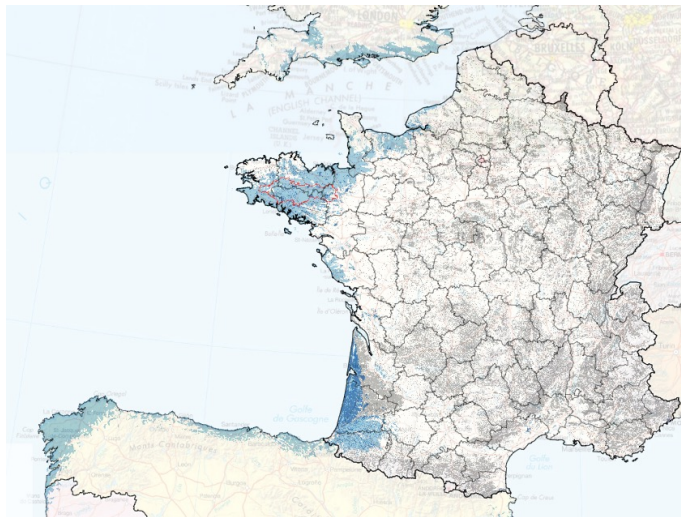
entre 1959 et 2020

## « Climessence »

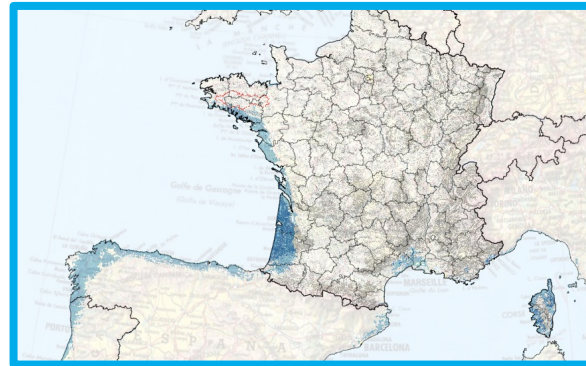
Un outil pour tester les affinité climatique des espèces d'arbres communes en Bretagne (

Attention Climessence ne prend pas en compte la topographie du terrain ou le type de sol (pour cela il existe également bioclimsol du CRPF)

## Futur : Les impacts du changement climatique sur la végétation -> bocage et forêt du centre bretagne



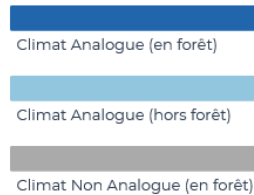
Climat actuel



2070, scénario **émissions faibles**



2070, scénario **émissions fortes**



## Vers un climat méditerranéen pour le centre bretagne



Attention Climescence ne prend pas en compte la topographie du terrain ou le type de sol (pour cela il existe également bioclimsol du CRPF)



---

Conclusion

## Où trouver des données pour s'adapter ?



Attention, inventaire non exhaustif, des données publiques et gratuites uniquement



# 1. EVOLUTION DU CLIMAT



Conclusions climatologiques sur l'évolution passée et futur du climat en Bretagne pour différents scénarios



Projections climatiques aux échelles EPCI et commune pour le scénario intermédiaire et le milieu du XXIe siècle : ClimatDiag (Météo-France)



Projections climatiques pour différents scénarios (plus technique)



Projections hydro-climatiques pour différents scénarios (plus technique) → décrire les impacts sur la ressource en eau (sécheresse, débits)

# 2. IMPACTS SUR SUBMERSIONS ET ÉROSION CÔTIÈRE



Zones exposées à différent niveau d'élévation de la mer à marée haute (cartographie dynamique des « zones basses » littorales → à compléter par l'étude des PPR qui fournissent des résultats plus précis & robuste à une échelle fine



Recensement des aléas érosion et submersion passés, étude du trait de côte et recensement des ouvrages littoraux



Recensement des aléas érosion et submersion passés, indicateurs de vulnérabilité

# ZONES VULNÉRABLES AUX SUBMERSIONS : QUELLES DONNÉES POUR S'ADAPTER ?

.....

## Régionales

*Approche « enjeux » de submersions en Bretagne avec la montée de la mer (cartographie des zones basses)*



### Limites méthodologiques :

- Approche statique du littoral (normalement surcote que à marée haute, impacts sur morphologie du littoral) → hyp = une quantité d'eau « illimitée » déborde dans les terres
- Pas de prise en compte des rivières
- Pas de prise en compte des franchissement par paquet de mer (trop complexe)

### Limites des données sources :

- Les protections sont considérées comme transparentes
- Pas de prise en compte des connexion hydrauliques entre milieu marin et zones basses ou zones basses entre elles

## Etudes locales

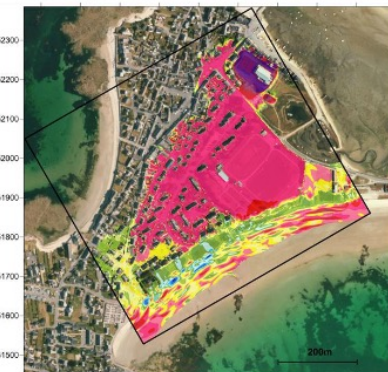
*Approche PPR plus coûteuse en temps*

- Cartographie des aléas dans les PPR disponibles sur les sites des préfecture de département (des rapports pdf) ou sur géo-bretagne
- Zonage réglementaire pour les documents d'urbanisme

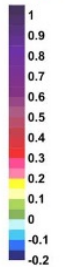
Niveau de la mer + 10cm



Niveau de la mer + 20cm



Augmentation de la hauteur d'eau par rapport à la simulation l'événement réel (m)



223700 223800 223900 224000 224100 224200 224300 224400 224500 224600 223700 223800 223900 224000 224100 224200 224300 224400 224500 224600

## 4. FORÊT ET BOCAGE



Cartes d'analogies climatiques et cartes d'affinité d'espèces d'arbres au climat futur en Bretagne pour différents scénarios

## 5. IMPACTS SUR L'AGRICULTURE



Indicateurs agro-climatiques futurs pour différents scénarios (ex : risque de gel tardif,..)



Indicateurs agro-climatiques calculés pour le climat passé pour 5 stations Météo-Bretonnes



Indicateurs agro-climatiques passés et futurs pour différents scénarios (ex : risque de gel tardif,..)

## 6. RÉSILIENCE ALIMENTAIRE

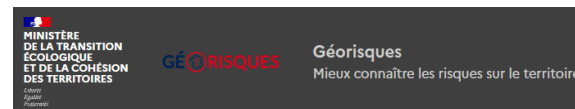


Outil de diagnostic de la résilience alimentaire de son territoire

## 7. IMPACTS SUR LES BÂTIMENTS



Appui au diagnostic de résilience pour un bâtiment



Données sur le retrait gonflement des argiles





## BESOIN DE DONNÉES CLIMAT PASSÉ ?

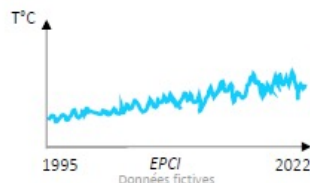
L'OEB ET MÉTÉO-FRANCE VONT METTRE À DISPOSITION DES INDICATEURS POUR TOUTE LA BRETAGNE

Des indicateurs de tendance issus d'une dizaine des stations météo les plus fiables en Bretagne

+0,3 °C  
par décennie  
sur 1960 - 2018, tendance très significative (issue de la station météo de Rennes)  
Données fictives

- **Objectif** : Disposer des tendances les plus robustes scientifiquement sur le changement climatique
- **Limites** : La station de référence pour votre territoire peut être assez éloignée géographiquement

+ Des indicateurs à la maille territoriale (EPCI, SAGE,...), mais moins robustes scientifiquement



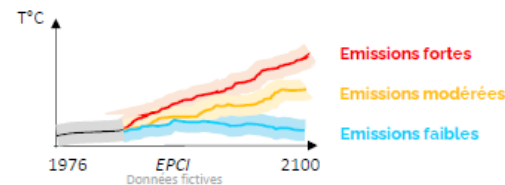
- **Objectif** : Disposer d'indicateurs qui soient à l'échelle de votre territoire pour être plus parlants et mobilisateurs
- **Limites** : Ces indicateurs ne sont pas aussi fiables scientifiquement. Ils ne seront pas associés à un calcul de tendance climatologique

## BESOIN DE DONNÉES CLIMAT FUTUR ?

NOUS ALLONS INTÉGRER LES INDICATEURS DE PROJECTIONS CLIMATIQUES DRIAS SUR NOTRE PORTAIL WEB

Des indicateurs à la maille territoriale (EPCI, SAGE, communes)

Déclinés selon différents scénarios du GIEC (AR5, CMIP5)



- **Objectif** : disposer d'indicateurs décrivant le climat futur sur votre territoire selon différents scénarios d'émissions de gaz à effet de serre avec une information sur la variabilité entre les différents modèles

# Les impacts du changement climatique

#bio  
diversité  
BZH



# L'adaptation et vous ?

#bio  
diversité  
BZH

**Est-ce que le changement climatique est pris en compte dans vos actions ?  
(atténuation et adaptation)**



**Non, pas  
vraiment**



**Oui, mais très  
superficiel**



**Oui,  
complètement**

# L'adaptation et vous ?



Où vous placez vous dans la prise en compte de **l'adaptation** au changement climatique dans vos actions ?



# Les premières solutions d'adaptation

#bio  
diversité  
BZH

Listez les  
solutions qui  
peuvent être  
mises en place  
pour répondre  
aux enjeux  
d'adaptation

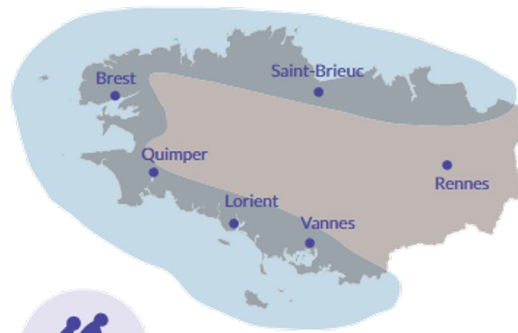


# Changement climatique et société



## QUELLES VULNÉRABILITÉS SELON LES TERRITOIRES ?

L'aléa climatique est un événement susceptible de se produire et pouvant entraîner des dommages sur les populations, les activités et les milieux. Si ceux-ci peuvent être affectés par les effets d'un aléa, ils deviennent vulnérables.



### TERRITOIRES URBAINS



Îlots de chaleur et épisodes de pollution atmosphérique



Risques d'inondations et débordement des réseaux de drainage



Risques sanitaires pour les personnes fragiles

### TERRITOIRES LITTORAUX



Menaces d'érosion et/ou de submersion



Risques d'inondations et de dégradations des infrastructures



Acidification des océans et modification des habitats naturels



Pression accrue sur les activités de pêche et aquacoles

### TERRITOIRES INTÉRIEURS



Intensification des périodes de sécheresse



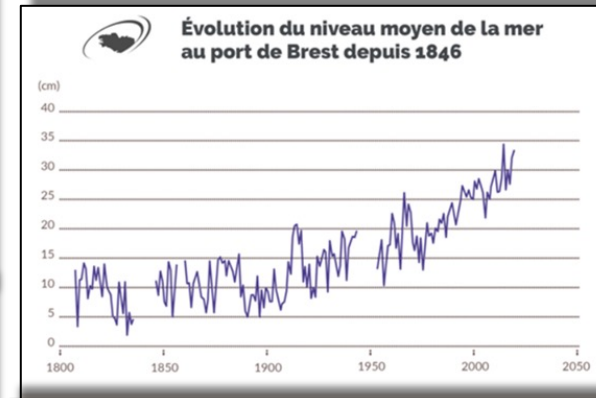
Risques de conflits d'usage sur la ressource en eau



Bouleversement des écosystèmes et migration des espèces



Pression accrue sur les activités agricoles et forestières



En Bretagne : entre 1959 et 2018



Source : Météo France 2020, Réalisation : OEB

Le mois de juillet 2022 est le plus sec jamais enregistré en Bretagne. Depuis novembre 2021, les mois déficitaires en pluie s'enchaînent. D'où des craintes pour l'alimentation en eau potable cet automne.

Qu'est France Olivier MELENNEC  
Modifié le 31/07/2022 à 20h36  
Publié le 31/07/2022 à 20h00

Abonnez-vous

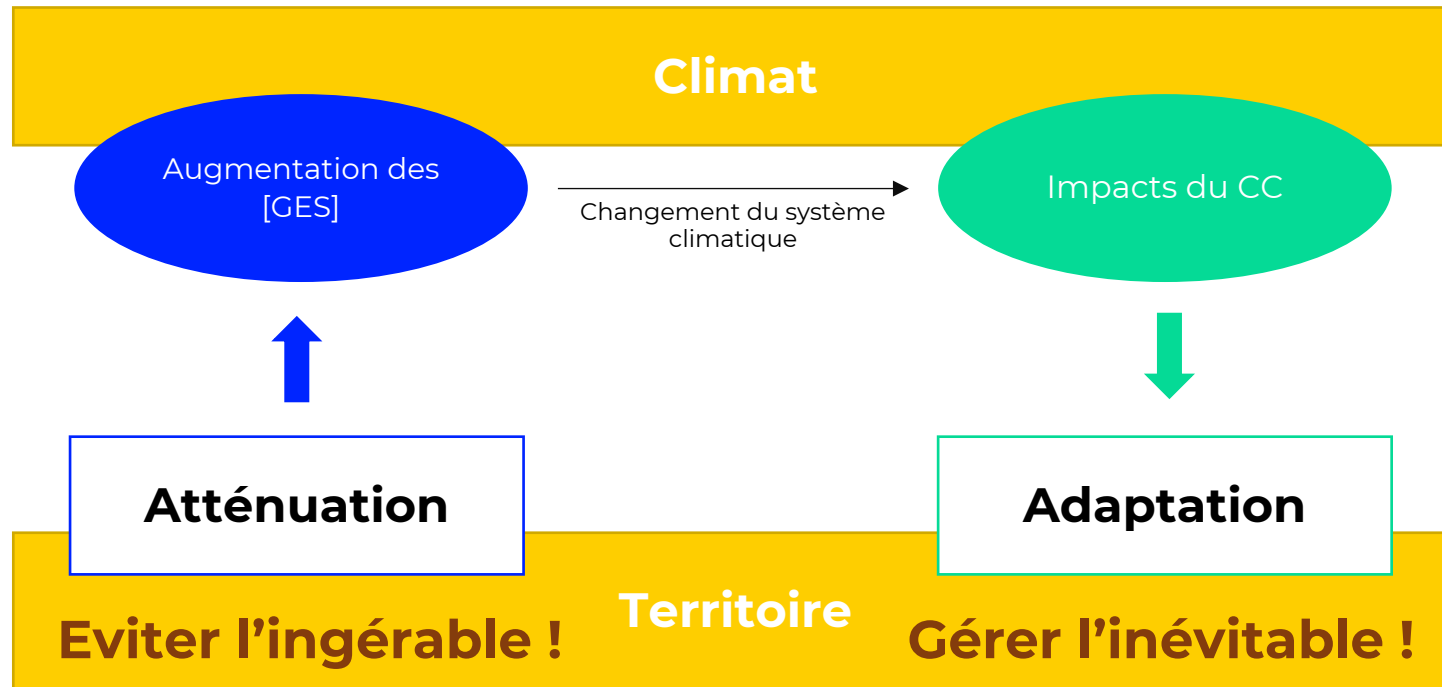
ÉCOUTER  
LIRE PLUS TARD  
PARTAGER  
NEWSLETTER LA MATINALE

Le barrage de la Chéze, qui alimente en grande partie en eau potable le bassin rennais. | ARCHIVES OUEST FRANCE

# Atténuer et adapter



Deux voies d'actions indispensables et complémentaires pour faire face au changement climatique



La **biodiversité** et les **services écosystémiques** associés peuvent réduire les conséquences du changement climatique en augmentant la résilience des écosystèmes humains et naturels.

Le décloisonnement des politiques publiques entre changement climatique et protection de la biodiversité est donc essentiel. La **transversalité** est la clé !

# Quand un concept devient un levier d'action



## La Nature comme solution

## Une définition

## Un cadre



2005

2009

2010

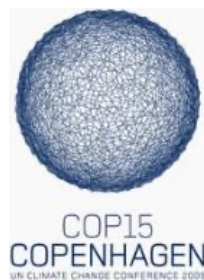
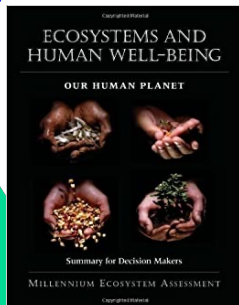
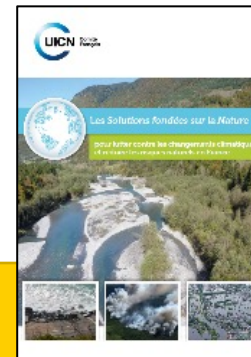
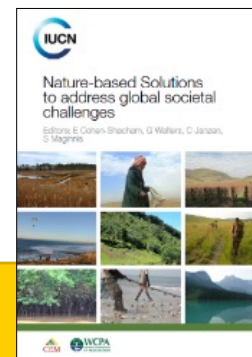
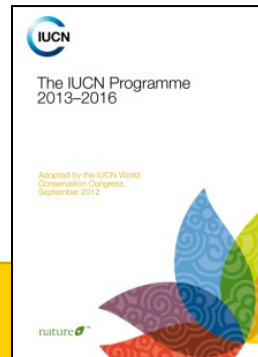
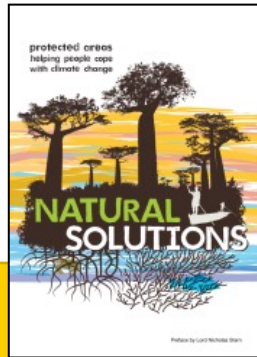
2013

2015

2016

2018

2020



UICN  
Congrès  
mondial de  
la nature  
Hawaï'i 2016



Les services  
écosystémiques

Echanges lors des  
différentes COP

Un levier



# Les Solutions fondées sur la Nature (SfN)

#bio  
diversité  
BZH



« **Actions** visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour **relever directement les défis de société**, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité » (UICN)

Les solutions sont connues !

**Mobiliser des pratiques existantes ...**

Solutions vertes    Restauration écologique    Agroforesterie  
 Gestion intégrée des zones côtières    Nature en ville    Ingénierie écologique  
 Gestion intégrée des eaux pluviales    Ingénierie verte    Services écosystémiques  
 Agroécologie    Approche par les écosystèmes    Gestion des aires protégées    Infrastructures vertes

**... pour une réponse renforcée aux divers risques.**

## Objectifs :

- Avoir un langage commun et partagé entre tou.te.s ;
- Faciliter l'évaluation des projets (qualité, pertinence).

# Les Solutions fondées sur la Nature

#bio  
diversité  
BZH



Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature

Cadre accessible pour la vérification, la conception et la mise à l'échelle des SfN

Première édition

8 critères opérationnels,  
28 indicateurs

- Durabilité et efficacité
- « *Think Globally act locally* »
- Solutions en synergies
- Amélioration continue de projets

Critère 1 : réponse efficace à un défi sociétal

Critère 2 : échelle pertinente

Critère 3 : bénéfique pour la biodiversité

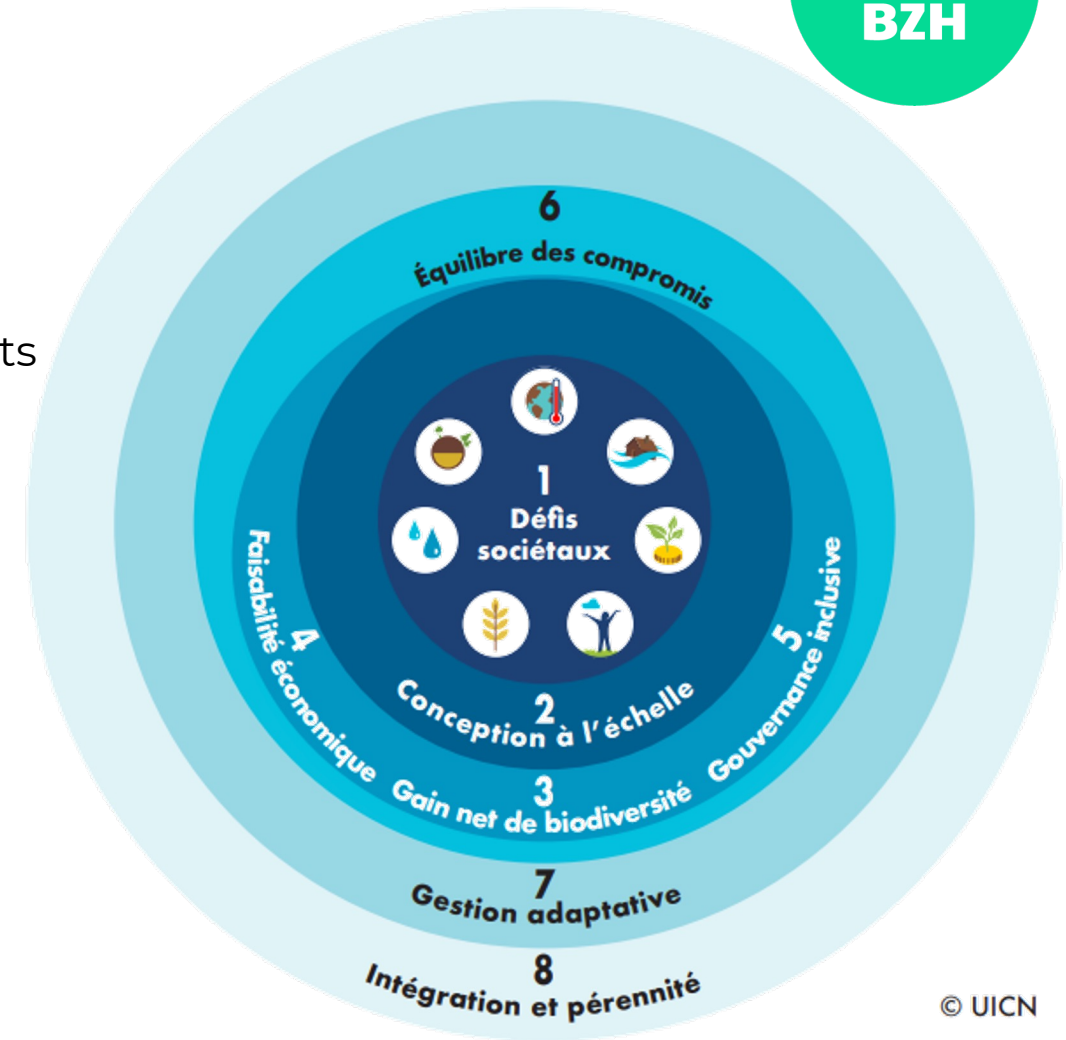
Critère 4 : viabilité économique

Critère 5 : gouvernance inclusive

Critère 6 : compromis

Critère 7 : gestion adaptative

Critère 8 : durabilité



© UICN

**A VENIR**

Atelier prise en main du standard en 2023 :

Mieux identifier les projets ? Quels points de vigilance ? Comment améliorer les projets ?

# Les Solutions d'adaptation fondées sur la Nature (SafN)

#bio  
diversité  
BZH



« **Actions** visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour **relever directement les défis de société, dont l'adaptation au changement climatique de manière efficace et adaptative**, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité » (UICN)

## Mobiliser des pratiques existantes ...

Solutions vertes    Restauration écologique    Agroforesterie  
Gestion intégrée des zones côtières    Nature en ville    Ingénierie écologique  
Gestion intégrée des eaux pluviales    Ingénierie verte    Services écosystémiques  
Approche par les écosystèmes    Gestion des aires protégées    Infrastructures vertes  
Agroécologie

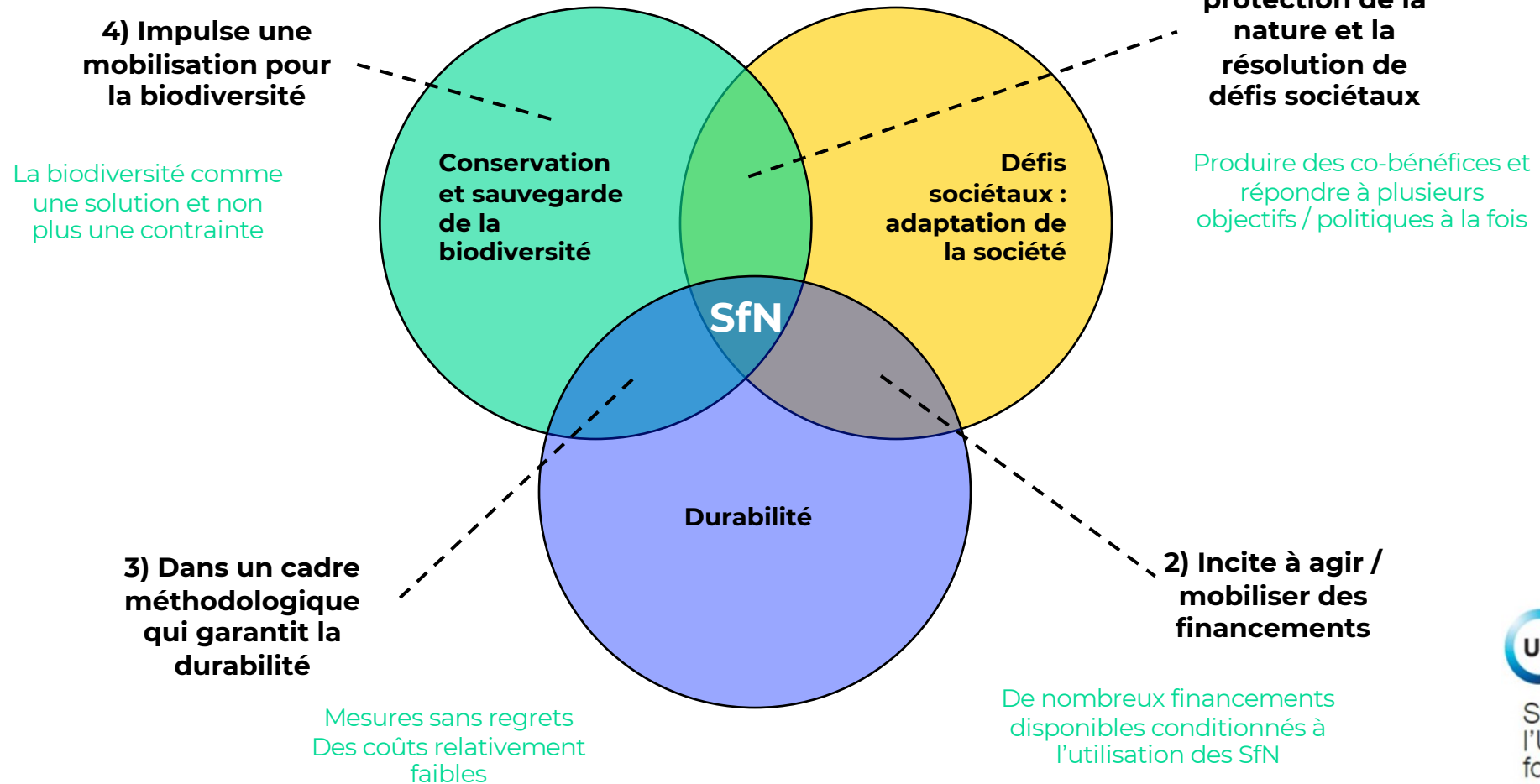
... pour une réponse renforcée aux divers risques.

Les **SafN** sont des actions en faveur de la **biodiversité** et de **l'adaptation** !

# Les Solutions fondées sur la Nature



## Quels intérêts d'utiliser les SfN/SafN ?



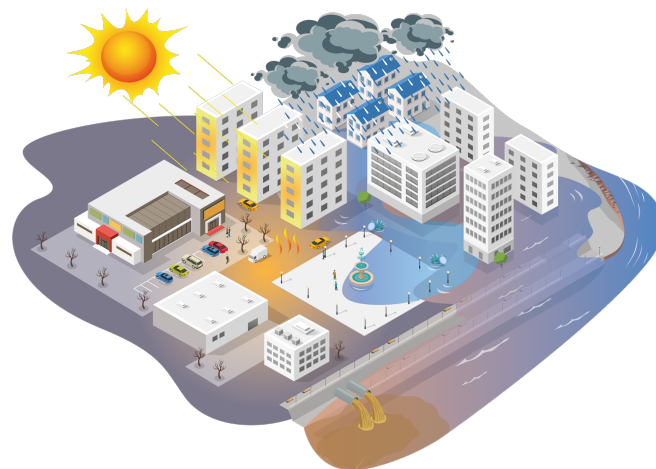
Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la nature

Cadre accessible pour la vérification, la conception et la mise à l'échelle des SfN

Première édition

## En ville

- **Créer** des îlots de fraîcheur (végétalisation)
- **Infiltrer** l'EP là où elle tombe (désimperméabilisation)
- **Améliorer** le cadre de vie



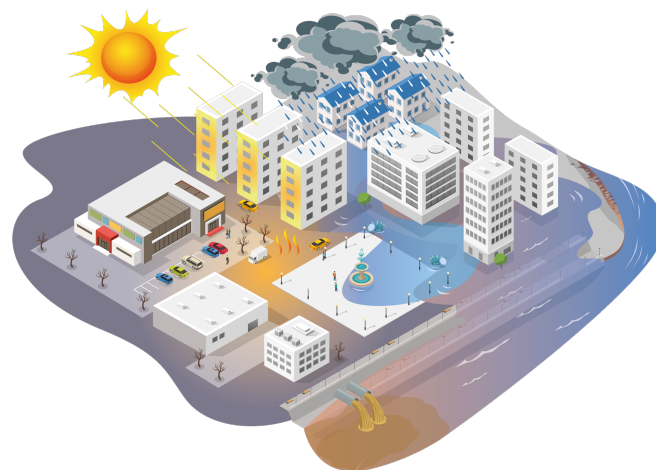
Réaménagement de la rue Garibaldi à Lyon



Arbre de pluie à Lyon

## En ville

- **Créer** des îlots de fraîcheur (végétalisation)
- **Infiltrer** l'EP là où elle tombe (désimperméabilisation)
- **Améliorer** le cadre de vie



#bio  
diversité  
BZH

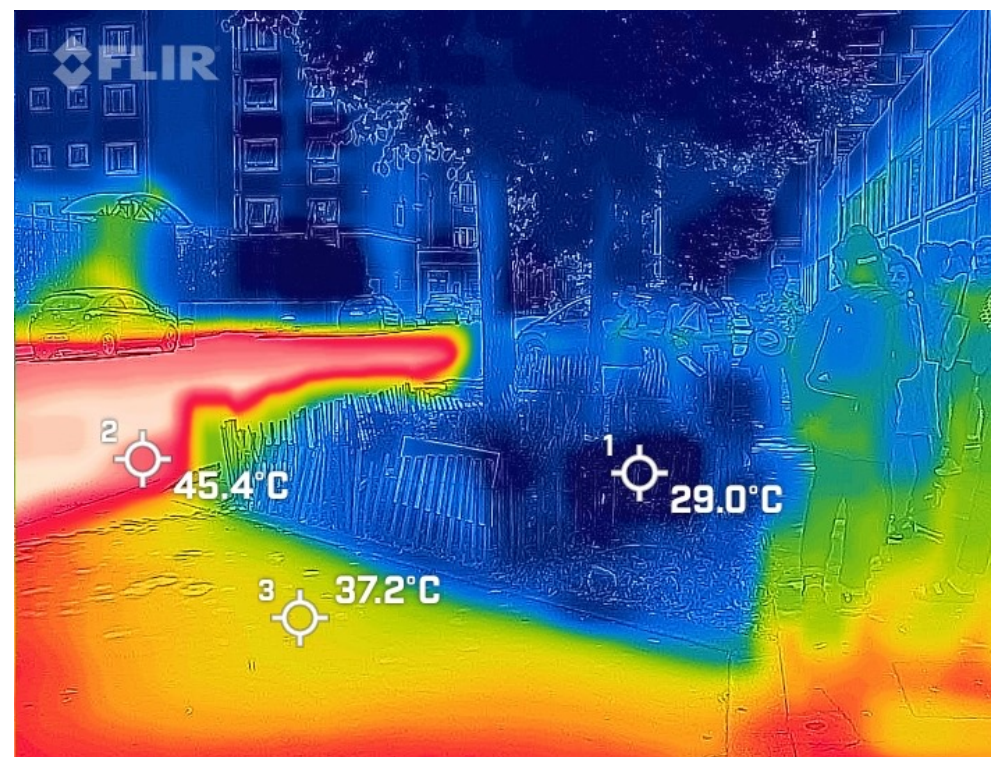
1 Tranchée d'infiltration : zone de stockage en gravier concassé

2 Entrée dégagée et en pente :  
- sans bordure ou avec des bordures perforée à 2/3  
- avec une différence altimétrique

3 Zone en dépression avec apport de terre fertile et végétalisation pour favoriser la biodiversité (aérienne et dans le sol)

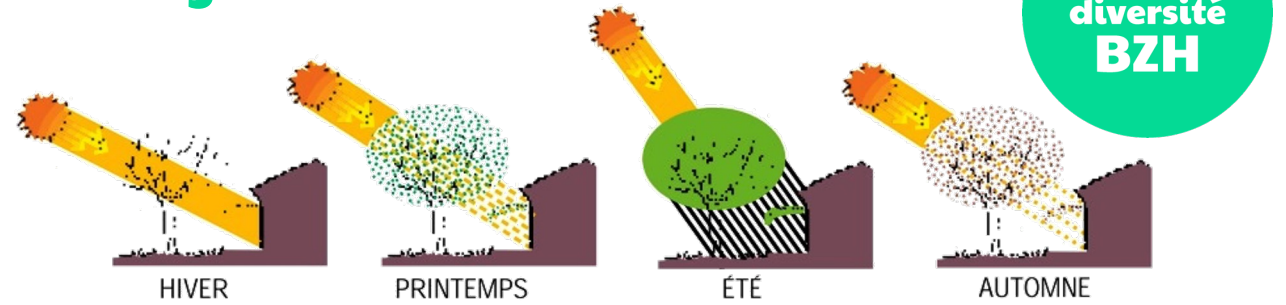


*Résultat : 100 m<sup>2</sup> de surface sont déconnectés du réseau d'assainissement pour toutes les pluies de faible intensité. La déconnexion est également efficace pour certains événements estivaux caractérisés par des pluies courtes et intenses. Par exemple, dans le cas des arbres de pluie de la rue Vauban, 3,5 mm de hauteur d'eau ont été infiltrés en 6 minutes sur un sol sec et jusqu'à 7 mm en 6 minutes sur un sol humide.*



# La végétalisation de façades

- Apporte de l'ombrage, principalement l'été
- Limite les échanges de chaleur par convection entre les parois protégées et l'air ambiant.
- Privilégier la végétalisation de pleine terre (petits bâtiments) : moins coûteux et plus intéressant



## Sur le littoral

- **Redonner** des polders à la mer
- **Restaurer** les cordons dunaires et le trait de côte
- **Maintenir** et restaurer les milieux littoraux et l'arrière-pays
- **Gérer** durablement les herbiers marins



©Lorient Agglomération – Fly HD

Restauration de la dune de la grande plage de Gâvres (56)



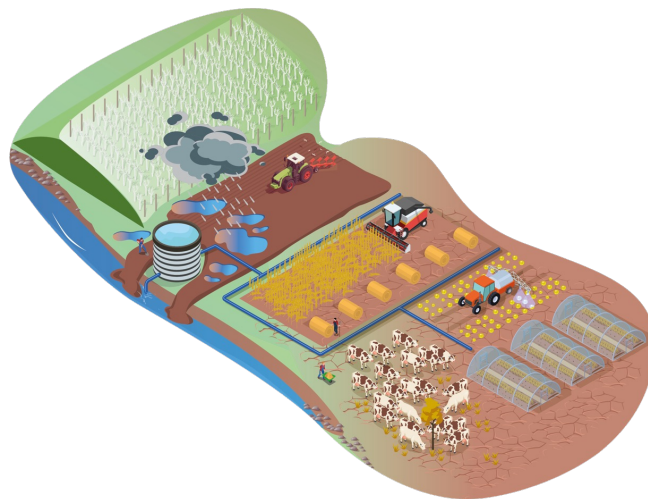
©Le Cornec E.

Site-pilote du [projet Life Adapto](#) en Baie de Lancieux (22)



## En milieu agricole

- **Accompagner** une meilleure gestion des sols
- **Infiltrer** les eaux de pluie
- **Diversifier** les cultures
- **Favoriser** l'agroécologie (haies, bandes enherbées, prairies permanentes, ...)



#bio  
diversité  
BZH



©CCSMM

Programme [Breizh Bocage](#) sur la communauté de communes Saint-Méen-Montauban



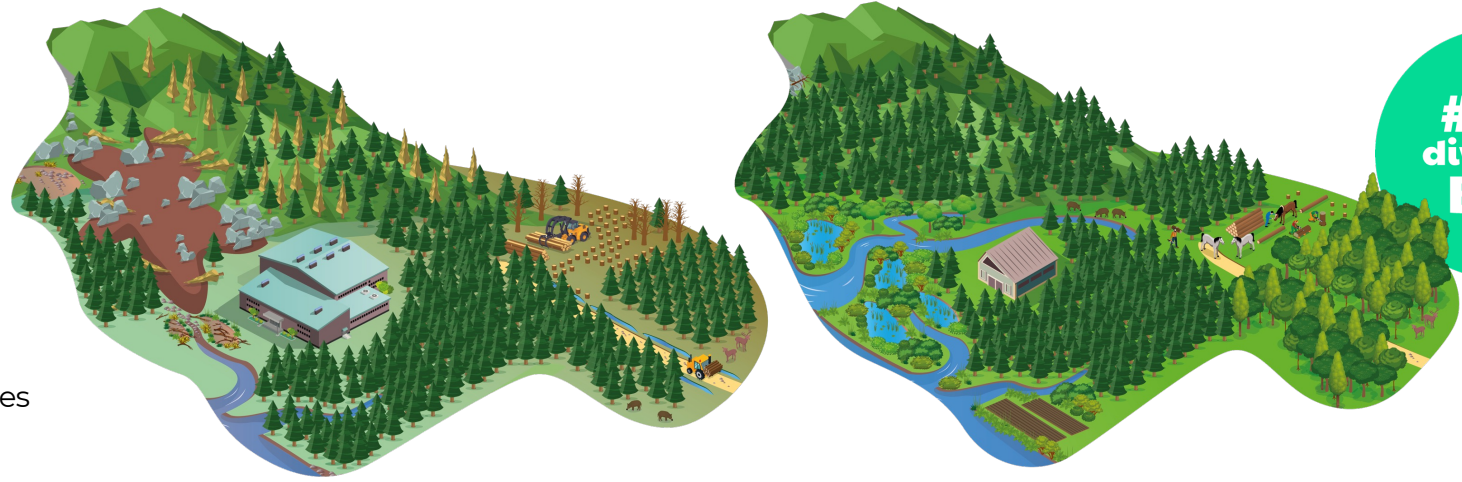
©Terre de Touraine

Agriculture en conservation des sols

#bio  
diversité  
BZH

## En forêt

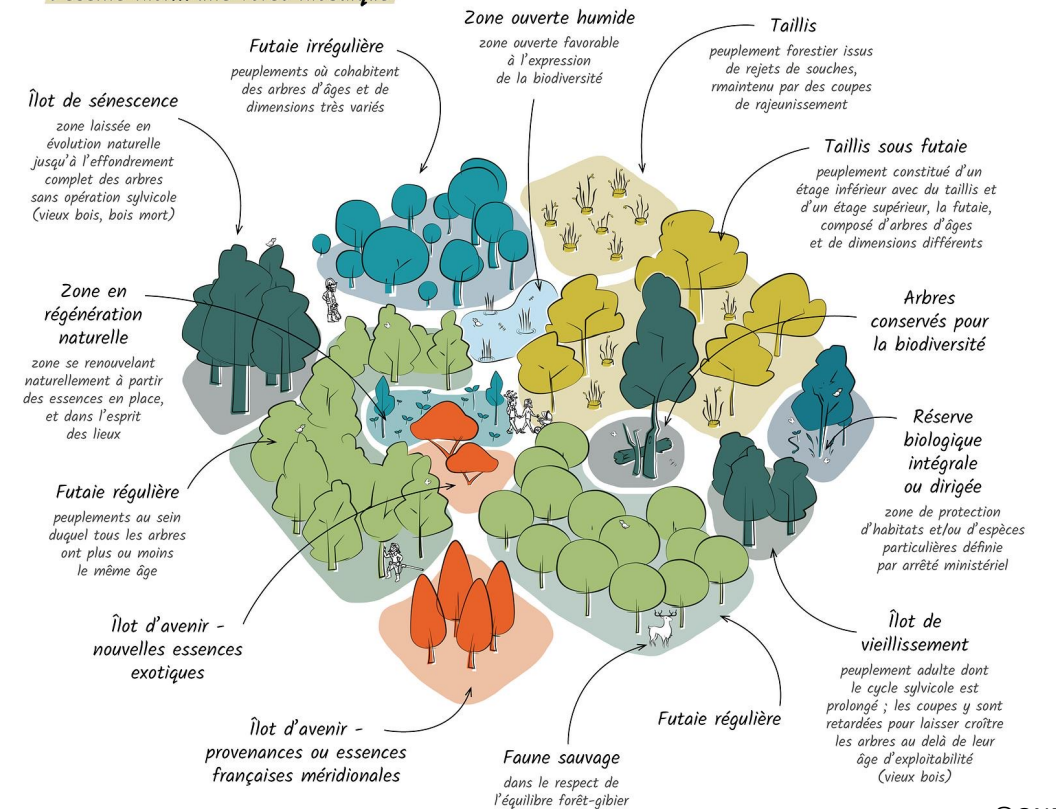
- **Gérer** les écosystèmes forestiers (Diversité génétique, d'essences, de maturité et de modes de gestion face aux pathogènes)
- **Rétablir** des sols fonctionnels pour la production de bois et la biodiversité
- **Créer** des mosaïques de milieux face aux incendies
- **Infiltrer** l'eau pour faire face aux sécheresses



©SDIS 56 – Alexis Moreau

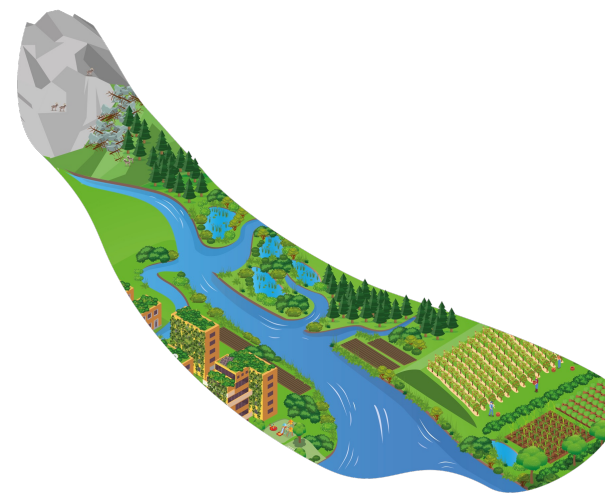
Incendies en forêt de Brocéliande (été 2022)

### Dessine moi... une forêt mosaïque



## En milieu aquatique

- **Restaurer** la morphologie des cours d'eau
- **Protéger** et restaurer les zones humides, les mares, les tourbières
- **Aménager** des champs d'expansion des crues pour lutter contre les inondations



Remise à l'air libre d'un ruisseau urbain (Le Spenot) à Brest (29)



Restauration morphologique d'un cours d'eau et des zones humides sur une ancienne pisciculture du Corroac'h à Plomelin (29)



### En milieu aquatique

- Restaurer la morphologie des cours d'eau
- Protéger et restaurer les zones humides, les mares, les tourbières
- Lutter contre les inondations
- Aménager des champs d'expansion des crues

### En forêt

- Résilience des écosystèmes forestiers (Diversité génétique, d'essences, de maturité et de modes de gestion face aux pathogènes)
- Sols fonctionnels pour la production de bois et la biodiversité
- Mosaïque de milieux face aux incendies
- Infiltration de l'eau face aux sécheresses

### En milieu agricole

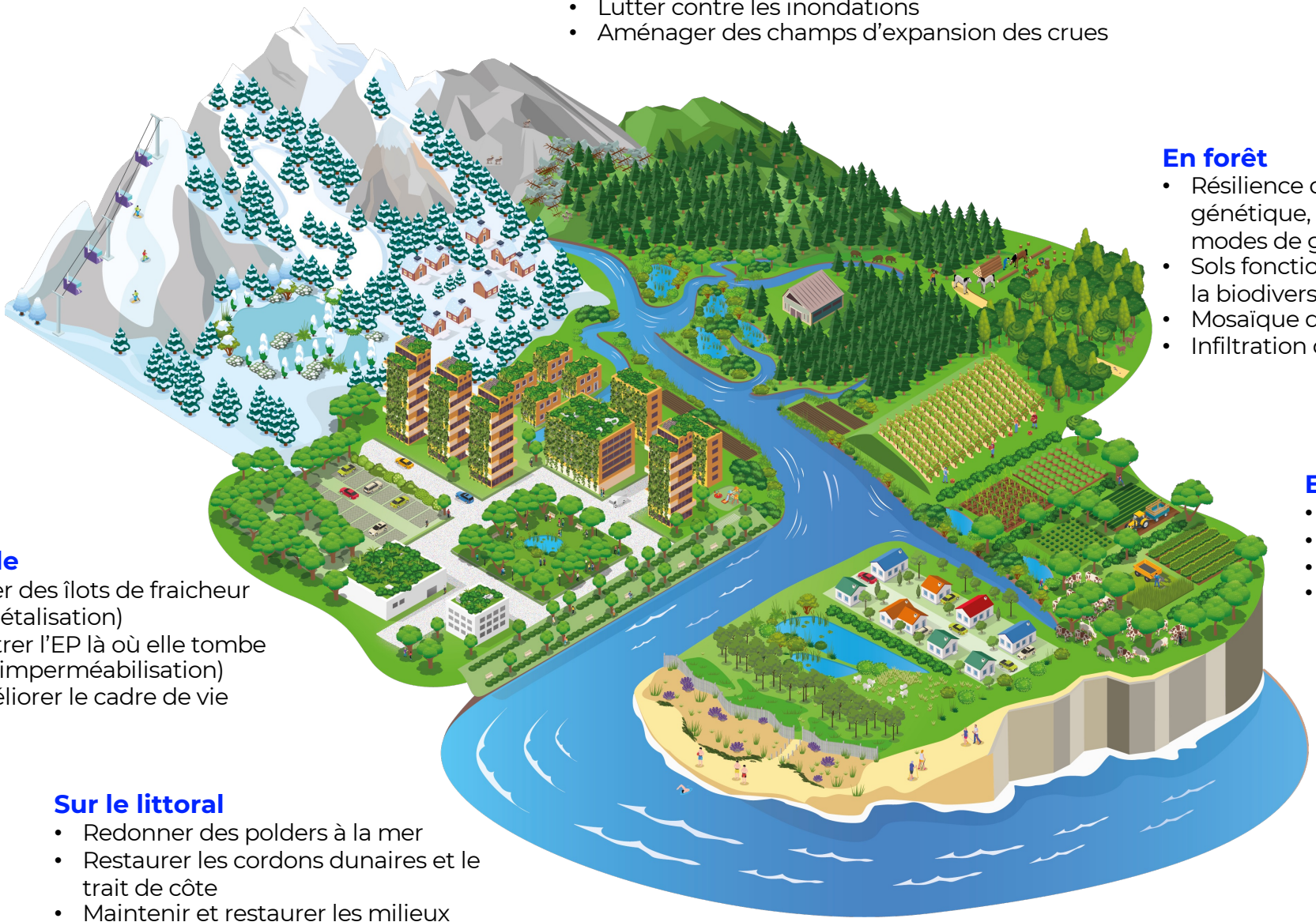
- Meilleure gestion des sols
- Infiltrer les eaux de pluie
- Diversifier les cultures
- Favoriser l'agroécologie (haies, bandes enherbées, prairies permanentes, ...)

### En ville

- Créer des îlots de fraîcheur (végétalisation)
- Infiltrer l'EP là où elle tombe (désimperméabilisation)
- Améliorer le cadre de vie

### Sur le littoral

- Redonner des polders à la mer
- Restaurer les cordons dunaires et le trait de côte
- Maintenir et restaurer les milieux littoraux et l'arrière-pays
- Gérer durablement les herbiers marins



# Les SafN : concrètement c'est quoi ?



## SafN or not SafN ?

- contribue **directement à l'ACC** (sécheresses, inondations, ICU, submersions marines)
- s'appuie sur les **écosystèmes** et présente des bénéfices pour la **biodiversité**
- La restauration des **cordons dunaires** et des **marais arrière-littoraux** est une SafN pour lutter contre les submersions marines
- La **désimperméabilisation** et la **végétalisation** des villes est une SafN pour lutter contre les îlots de chaleur urbains
- La préservation des **haies bocagères** est une SafN pour lutter contre l'érosion des sols agricoles
- La **restauration hydrologique des cours d'eau** est une SafN pour lutter contre les inondations en amont des villes/villages

- ne répond pas au **défi sociétal de l'ACC** ou n'a pas été conçu avec **l'intention** d'y répondre.
- ne met pas en place une **action concrète** sur le terrain (ex : formation, réunions, sensibilisation).
- ne respecte pas les 8 critères du standard mondial de l'UICN
- altère la nature de manière artificielle (ex : **OGM**) ou est du **biomimétisme**
- ne permet pas un **gain net de biodiversité** (ex : mesures de compensation ERC, biomimétisme)
- Ne s'appuie pas sur le **fonctionnement des écosystèmes**
- Un projet d'adaptation qui irait à l'encontre des mesures d'atténuation (**mal-adaptation**)



# Le financement des projets #biodiversitéBZH...

sur les Solutions d'adaptation fondées sur la nature

Annonce des structures porteuses du dispositif dans les semaines à venir (24 en 2014-2020)

## Au niveau européen

**INTERREG  
Horizon Europe  
LIFE**

Pour des projets avec des partenaires européens (INTERREG, Horizon Europe) ou pour des montants très importants (LIFE, Horizon Europe)

## Au niveau national

**Etat  
Fonds vert**

**DREAL Bretagne  
Plan de paysage**

**Etat / DIRM  
Fonds d'intervention maritime**

**France AgriMer - FEAMPA  
Restauration de la biodiversité** 

Loto de la biodiversité

**OFB – Life Mahra** 

**OFB – Restauration écologique en faveur de la biodiversité**

**Banque des territoires  
Prêt Relance Verte**

**CEREMA  
Port de plaisance d'avenir**

**ADEME - Résorption des décharges littorales historiques**

Des dispositifs sur les friches peuvent exister

**Agence de l'eau Loire-Bretagne  
Renaturation des villes et des villages**


D'autres dispositifs existent notamment sur les actions de restauration et sur la réutilisation des eaux usées et de pluie

Dispositifs **ponctuels** et **récurrents**

## Au niveau régional

**FEADER  
LEADER (volet territorial)**

**FEDER  
Adaptation au changement climatique (y compris SafN)** 

**FEDER :**  
- Continuités écologiques  
- Réserves naturelles nationales et régionales  
- Connaissance 

**Région Bretagne  
Contrat Nature**

**FEAMPA  
GALPA (volet territorial)** 

**FEADER  
Breizh Bocage** 

8 structures littorales réparties en Bretagne vont porter ce dispositif

## Au niveau départemental

**Côtes d'Armor  
le Département**

**Contrat de territoire**

**Soutenir les activités littorales et économiques**

**Ille & Vilaine  
LE DEPARTEMENT**

**Contrat départemental de solidarité**

**Finistère  
Penn-ar-Bed**

**Protection des milieux naturels**

**Sécurisation [...] face aux risques de submersion marine**

**MORBIHAN**

**Fonds d'intervention en matière de préservation et de mise en valeur des espaces naturels**

**Travaux de défense contre la mer**

## Au niveau des fondations

**Nature & Découvertes**

**Fonds l'Oréal...**

**Fondation Breizh Biodiv**

**Nature 2050**

**Fondation du Patrimoine**

Une idée de projet ?  
Un besoin en financement ?

**RDV sur**

**MaQuestion  
#biodiversitéBZH**

**agence bretonne de la biodiversité**

**PRÉFET DE LA RÉGION BRETAGNE**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

**BANQUE des TERRITOIRES**

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

**RÉPUBLIQUE FRANÇAISE**  
Liberté  
Égalité  
Fraternité

**agence bretonne de la biodiversité**

# Le Life intégré ARTISAN

- Budget : **16,7 M€**
- Pilotage OFB
- **28** Partenaires
- **8 ans** (2020-2027)
- **>100 actions**
- Métropole et Outre-Mer

## Objectif

Créer en 8 ans les conditions d'une généralisation du recours aux Solutions d'adaptation fondées sur la Nature face aux effets du changement climatique en France.

PLAN  
BIODIVERSITÉ



LE PLAN NATIONAL  
D'ADAPTATION  
AU CHANGEMENT  
CLIMATIQUE



artisan

Le climat change, adaptons-nous  
avec la nature



OFB

OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ



Accroître la Résilience des Territoires par l'Incitation  
aux Solutions d'Adaptation fondées sur la Nature



Visé à mettre en œuvre

- Stratégies et politiques européennes
- Politiques nationales

+  **agence bretonne de la biodiversité**  
#biodiversitéBZH



Convention de  
partenariat spécifique

# Le Life intégré ARTISAN



#bio  
diversité  
BZH

## Un projet multi-échelles

+ des interactions à l'échelle européenne



Echelle nationale

10 partenaires

Réseau national

Appuis aux acteurs

Formations  
Mobilisation des filières économiques prioritaires  
Cadre réglementaire  
Financement  
Communication & sensibilisation

Guides, retours d'expériences...  
Publiés sur le CRACC

Ressources



Echelle régionale

14 réseaux régionaux

Appuis de territoires

Stratégies d'adaptation de  
• 3 territoires sylvicoles  
• 4 territoires agricoles  
Intégration des SafN dans les documents de planification

Animateurs et animatrices ARTISAN

Echelle locale



Programme démonstrateur

Suivi et évaluation

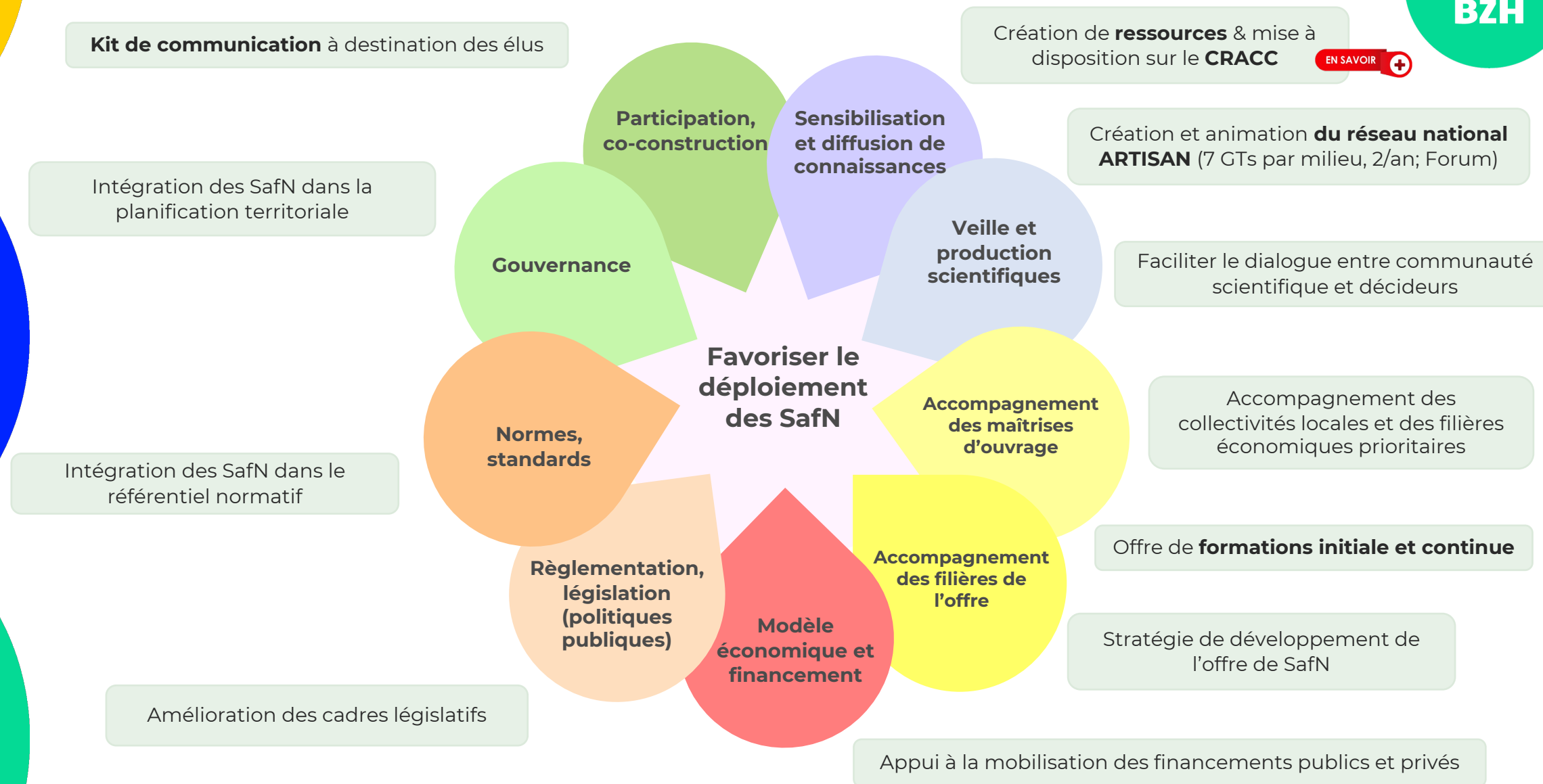
Indicateurs de suivi et performance  
Etudes transversales

10 Sites pilotes  
10 SafN et écosystèmes



## Echelle nationale : agir pour lever les freins aux SafN

#bio  
diversité  
BZH



# Echelle régionale : agir au plus près des territoires



**Hauts de France**  
Marie Gros  
[marie.gros@ofb.gouv.fr](mailto:marie.gros@ofb.gouv.fr)

**Normandie**  
Hélène Michaud  
[helene.michaud@ofb.gouv.fr](mailto:helene.michaud@ofb.gouv.fr)

**Ile de France**  
Gabrielle Huart  
[gabrielle.huart@institutparisregion.fr](mailto:gabrielle.huart@institutparisregion.fr)

**Bretagne**  
Antoine Le Roux  
[antoine.leroux@biodiversite.bzh](mailto:antoine.leroux@biodiversite.bzh)

**Pays de la Loire**  
Cyril Roussel  
[cyril.roussel@ofb.gouv.fr](mailto:cyril.roussel@ofb.gouv.fr)

**Nouvelle-Aquitaine**  
Margot Vilette-Belmont  
[margot.vilette-belmont@ofb.gouv.fr](mailto:margot.vilette-belmont@ofb.gouv.fr)

**Occitanie**  
Morgane Villetard  
[morgane.villetard@arb-occitanie.fr](mailto:morgane.villetard@arb-occitanie.fr)

**Grand Est**  
Simon Peredes  
[simon.peredes@ofb.gouv.fr](mailto:simon.peredes@ofb.gouv.fr)

**Bourgogne-Franche Comté**  
Emmanuelle Thooris  
[emmanuelle.thooris@ofb.gouv.fr](mailto:emmanuelle.thooris@ofb.gouv.fr)

**Centre-Val de Loire**  
Pascale Larmande  
[pascale.larmande@biodiversite-centrevaldeloire.fr](mailto:pascale.larmande@biodiversite-centrevaldeloire.fr)

**Antilles Guyane**  
Astrid Abel  
[astrid.abel@ofb.gouv.fr](mailto:astrid.abel@ofb.gouv.fr)

**Océan Indien**  
Clémence Picard  
[clemence.picard@ofb.gouv.fr](mailto:clemence.picard@ofb.gouv.fr)

**Auvergne-Rhône Alpes**  
Héloïse Gautier  
[heloise.gautier@ofb.gouv.fr](mailto:heloise.gautier@ofb.gouv.fr)

**PACA & Corse**  
Solène Cusset  
[solene.cusset@ofb.gouv.fr](mailto:solene.cusset@ofb.gouv.fr)

## Nos missions

- Créer (ou renforcer) une dynamique régionale autour des SafN
- Faire connaître les SafN et leurs multiples bénéfices
- Mobiliser et appuyer les porteurs de projets

**Animation**  
 Office français de la biodiversité (OFB)  
 Agence régionale de la biodiversité (ARB)  
 Référénts thématiques

# Echelle locale : démontrer l'intérêt des SafN

## LES ACTIONS DU PROJET LIFE ARTISAN EN RÉGION



## Le Programme Démonstrateur

10 sites pilotes avec des indicateurs de suivis et d'évaluation pour servir de vitrine.



- **Lille** : [ICU/canicules](#) : désimperméabilisation/végétalisation pour de la renaturation de cours d'école
- **Les Mureaux** : [ICU/canicules](#) : désartificialisation des sols urbains et création d'îlots écologiques
- **Grand Lyon Métropole** : [ICU/canicules](#) : ville perméable : arbres de pluie.
- **PNR Pyrénées Ariégeoises** : [baisse de rendements forestiers](#) ; sélection d'essences forestières expérimentation sur 15 sites
- **CC Cingal Suisse Normande** : [Baisse de rendements des fourrages/prairies](#) : sélection et plantation de haies bocagères
- **CA Martinique** : [Cyclones, submersion marine](#) : stabilisation sédimentaire par restauration des mangroves
- **CA Guyane** : [inondations](#) : gestion intégrée des eaux pluviales en milieu urbain
- **Syndicat de gestion de l'Eygoutier** : [inondations](#) : restauration des ZH
- **Syndicat mixte des 4 Vallées de la Brie** : [inondations / sécheresses](#) : création de 5 zones tampons humides
- **CC St-Méen Montauban** : [sécheresses / baisse de rendements](#), restauration de milieux en TBV pour réduire les étiages sévères

# L'intégration des SafN à l'ABB



## Décloisonner

La transversalité est la clé du succès. La prise en compte des enjeux de biodiversité et du changement climatique doit être totale entre tous les acteurs. *Exemple : Interventions dans différents réseaux*



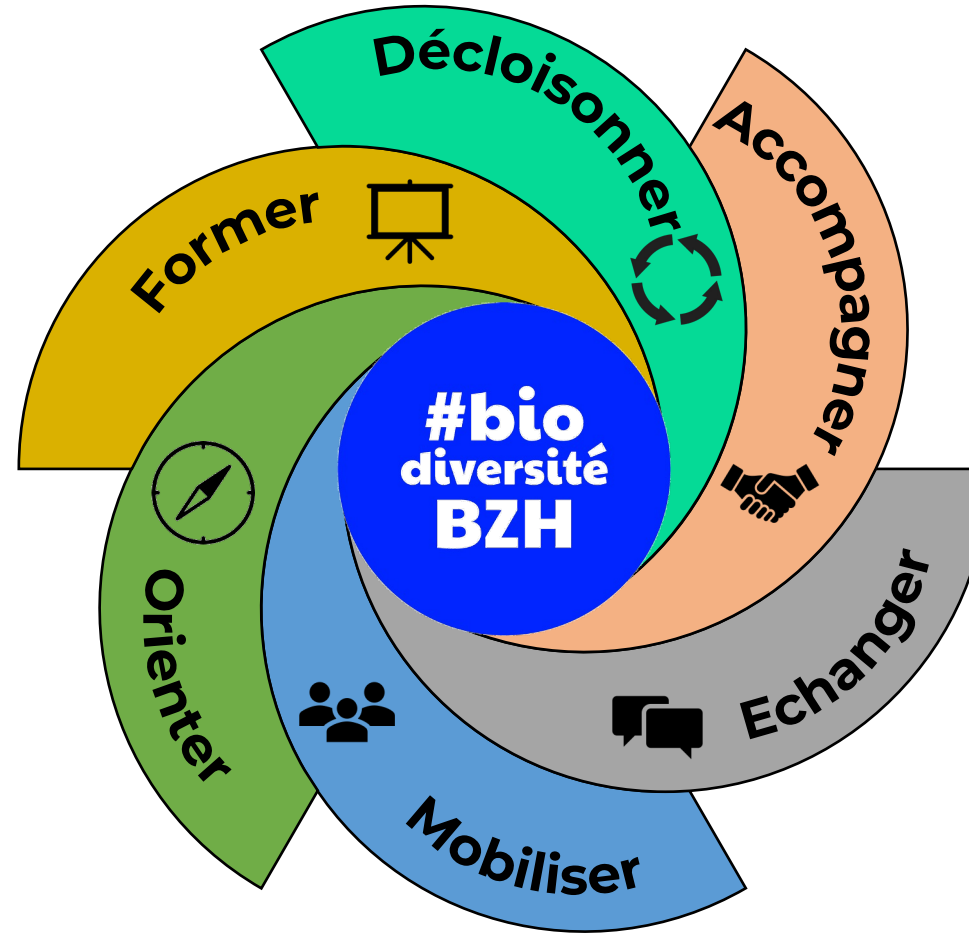
## Former

La montée en compétences des acteurs du territoire (salariés, agent.es, élu.es, ...) sur les SafN est essentielle pour développer de nouveaux projets *Exemple : Journées techniques et ateliers, formations*



## Orienter

Intégrer la notion de SafN dans les documents de planification territoriale et de stratégies pour orienter les futurs projets *Exemple : acculturation dans les réseaux, auprès de chargé-e-s de mission*



## Accompagner



L'offre d'accompagnement de l'ABB permettra d'apporter un appui aux porteurs de projets SafN (*Ressources, mise en relation, financements*).

**MaQuestion**  
**#biodiversitéBZH**

## Echanger



Le partage d'expériences est un volet important. Il s'agira de mettre en lumière les projets SafN bénéfiques pour la biodiversité et l'adaptation au changement climatique. *Exemple : journées d'échanges thématiques, guides, visites de sites.*

## Mobiliser



Créer une dynamique et une appétence pour le sujet SafN en Bretagne. Une mobilisation des acteurs au travers de leurs actions est nécessaire.

# Quelques ressources supplémentaires



- Site du projet Life ARTISAN : <https://ofb.gouv.fr/le-projet-life-integre-artisan>
- Plaquette CEPRI – [Changement climatique vers une aggravation du risque inondation en France et en Europe ?](#)
- UICN - 2019 : [Les solutions fondées sur la Nature pour les risques liés à l'eau en France](#)
- UICN – 2020 : [8 questions à se poser pour mettre en œuvre les solutions fondées sur la nature](#)
- ABB – [Les solutions d'adaptation en Bretagne : enjeux et exemples](#)
- UICN – [Standard mondial de l'UICN pour les solutions fondées sur la Nature](#)
- PFE – [Eau et solutions fondées sur la Nature – La boîte à outils des élus et des collectivités](#)
- UICN 2022 – [Les solutions sont dans la nature pour réduire les risques littoraux et préserver la biodiversité](#)
- ARB IDF – 2022 : [Renaturer les villes, méthodes, exemples et préconisations](#)
- FNAU – 2022 : [Repenser les écosystèmes par la planification - Vers des SafN dans les documents d'urbanisme](#)
- MGL – 2022 : [Livret technique « les arbres de pluie »](#)



**MaQuestion**  
**#biodiversitéBZH**



#bio  
diversité  
BZH

# Merci de votre attention !

Un projet en faveur de la nature ?  
Besoin d'un accompagnement ?

RDV sur  **MaQuestion**  
**#biodiversitéBZH**

Documentation



Contacts



Financement



[www.biodiversite.bzh](http://www.biodiversite.bzh)

Suivre notre communauté ?

#biodiversitéBZH  

Votre contact à l'ABB :



**Antoine Le Roux**

*Chef de projet SafN*

[antoine.leroux@biodiversite.bzh](mailto:antoine.leroux@biodiversite.bzh)

06.07.79.92.16

# Perspectives & Conclusion



→ Aujourd'hui, dans ma valise je repars avec :

→ Sur un post-it, indiquez une idée, une information, une envie, une action.

