



Changement climatique : quels impacts en élevage ?

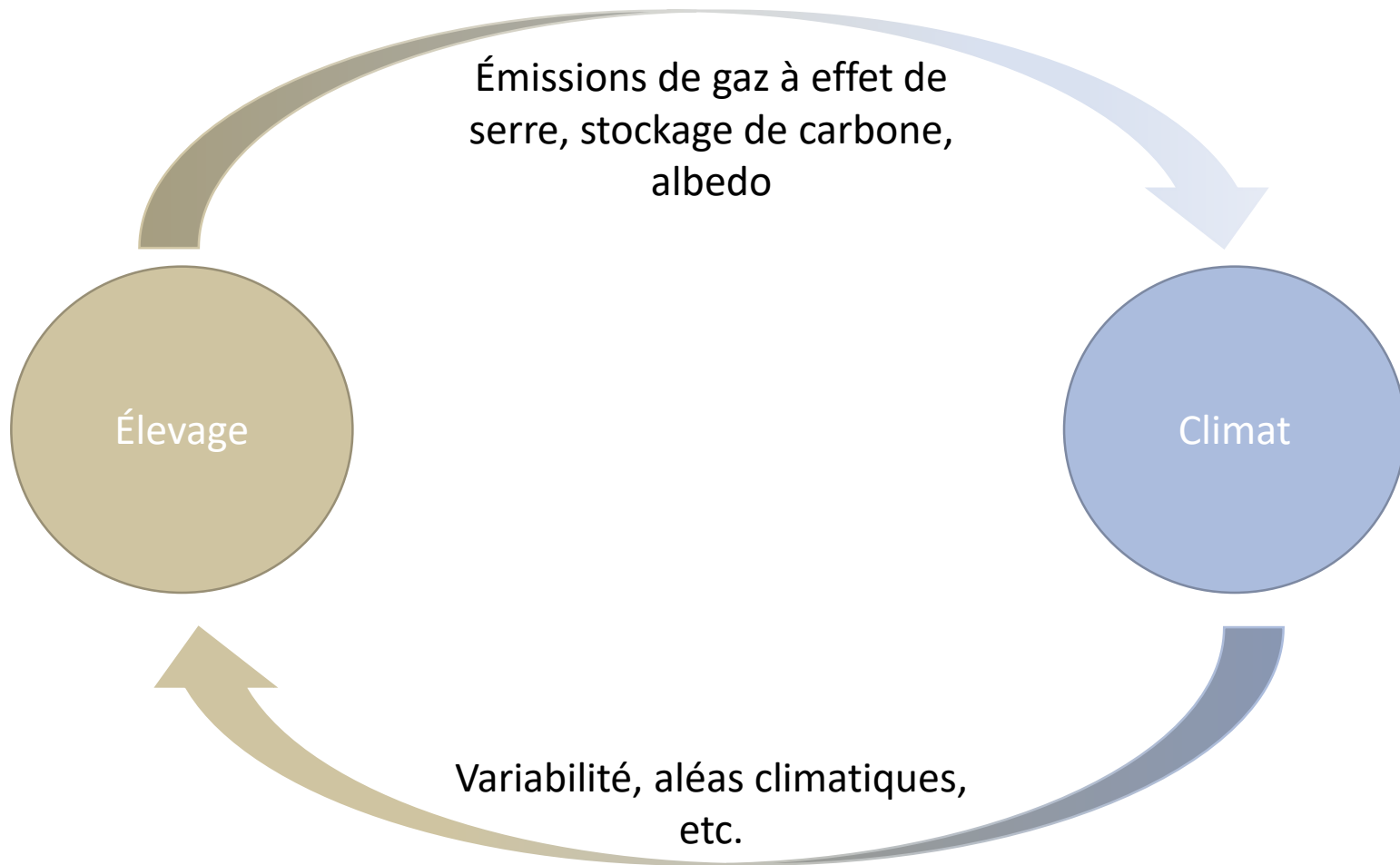
Les rendez-vous de l'élevage – Journée ovine
28 novembre 2019 à Montmorillon

Aurélie Madrid

Institut de l'Élevage

Service Fourrages et Pastoralisme



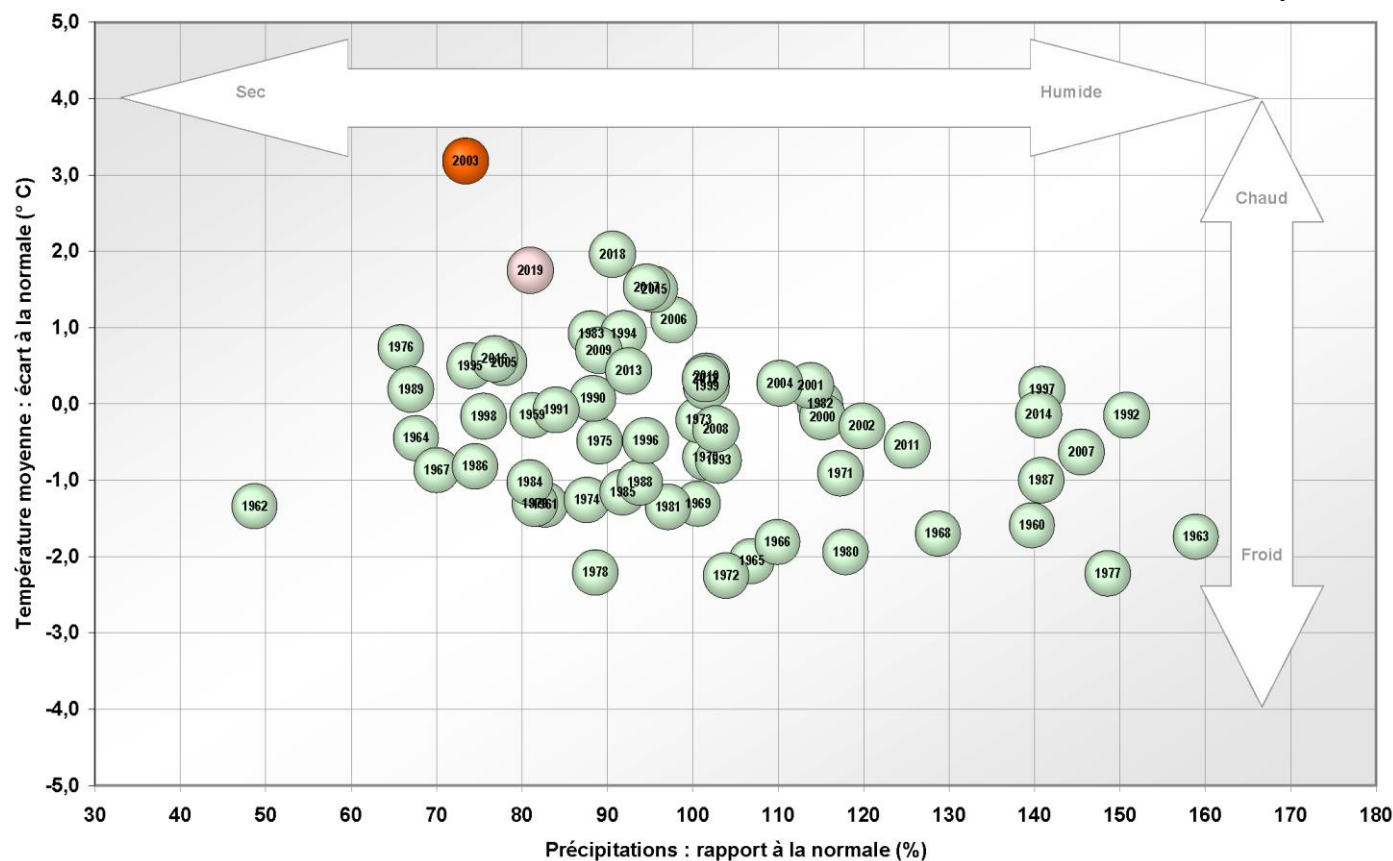


- **Le changement climatique : quelques repères**
- Évolutions récentes et prévues du climat en Poitou-Charentes
- Conséquences sur les cultures fourragères
- Conséquences sur les animaux
- Quelles adaptations ?

Observations récentes

L'été 2019 en France :
le 3^e plus chaud
depuis 1900

Températures et précipitations en été de 1959 à 2019

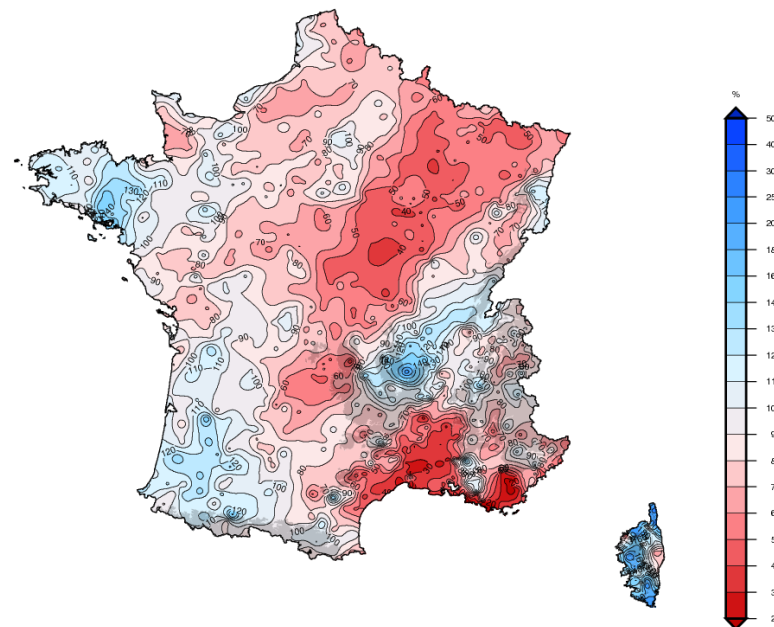
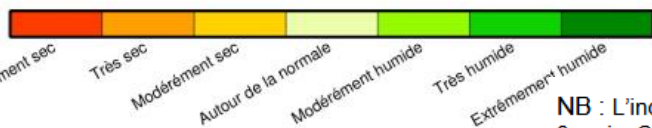
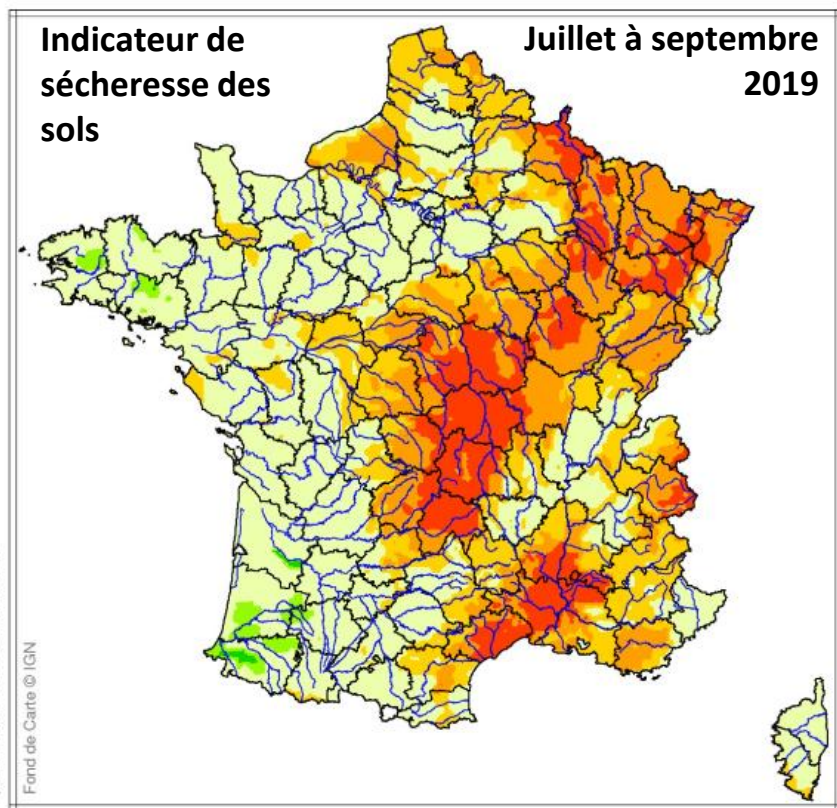


Observations récentes...

Rapport à la moyenne saisonnière de référence 1981-2010 des cumuls des précipitations

France

Été 2019

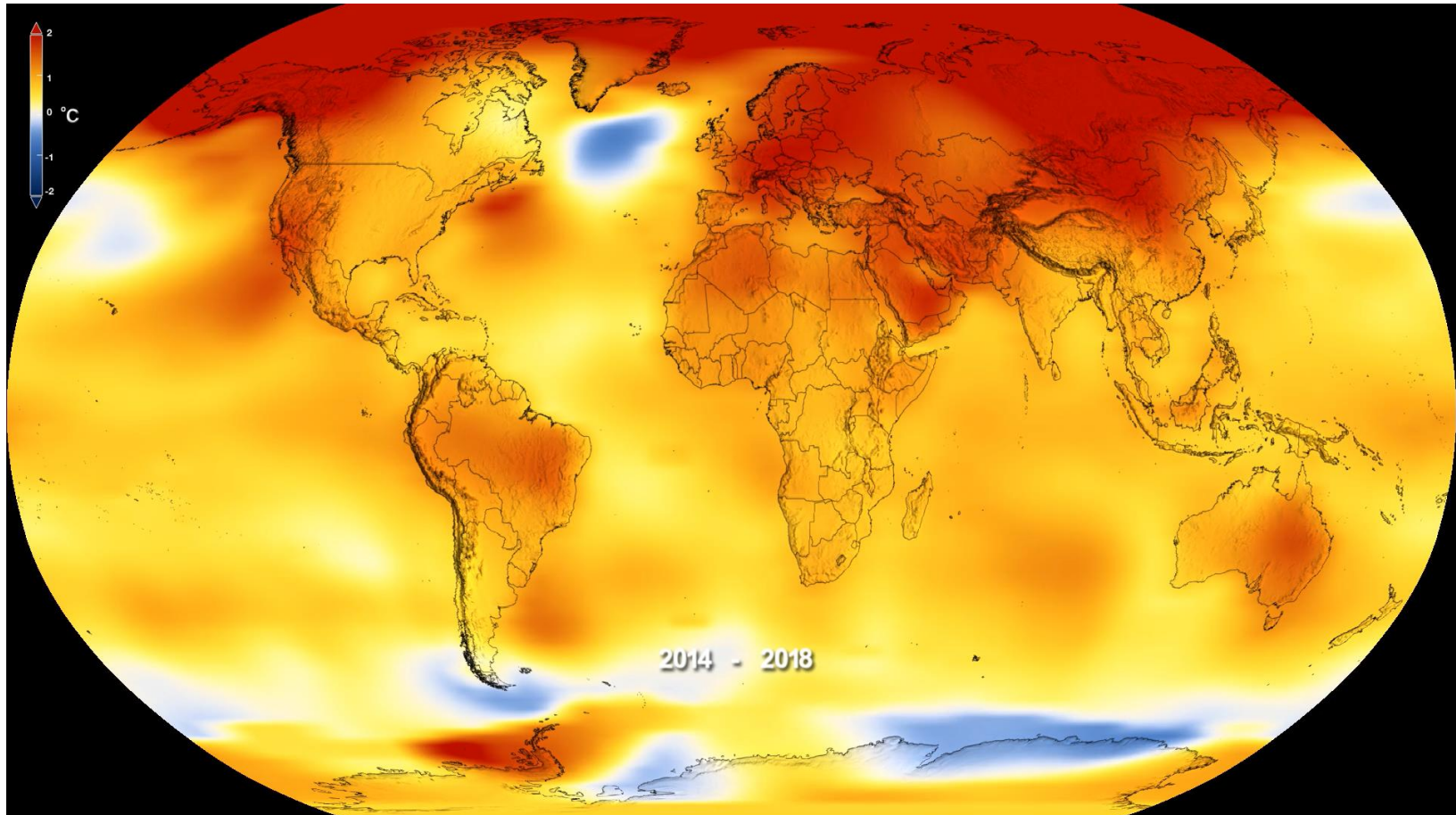


Edité le : 02/09/2019 - Données du : 02/09/2019 à 02:36 UTC

NB : L'indicateur de la sécheresse des sols est calculé à partir de l'indice d'humidité des sols moyenné sur 3 mois. Cet indice de probabilité permet un classement des sols (d'extrêmement sec à extrêmement humide) par rapport aux 3 mêmes mois sur la période de référence 1981-2010.

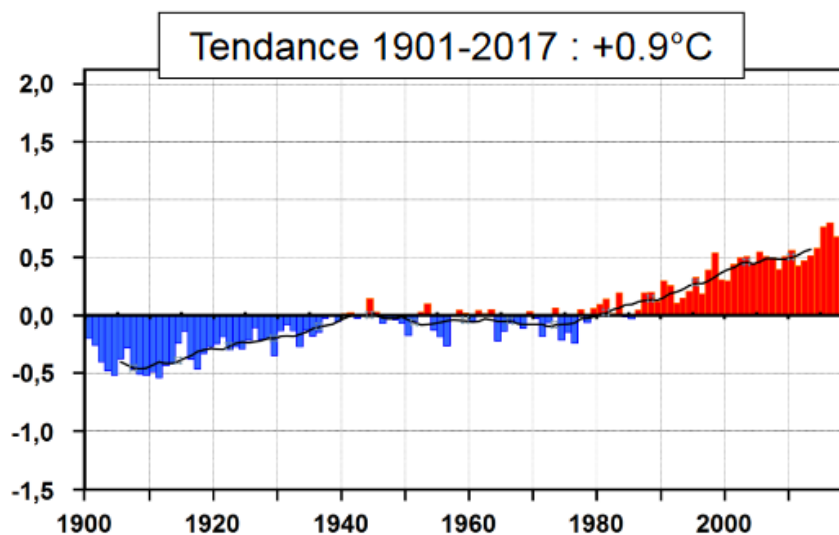
Ou plus anciennes...

→ Évolution des températures de 1880 à 2018

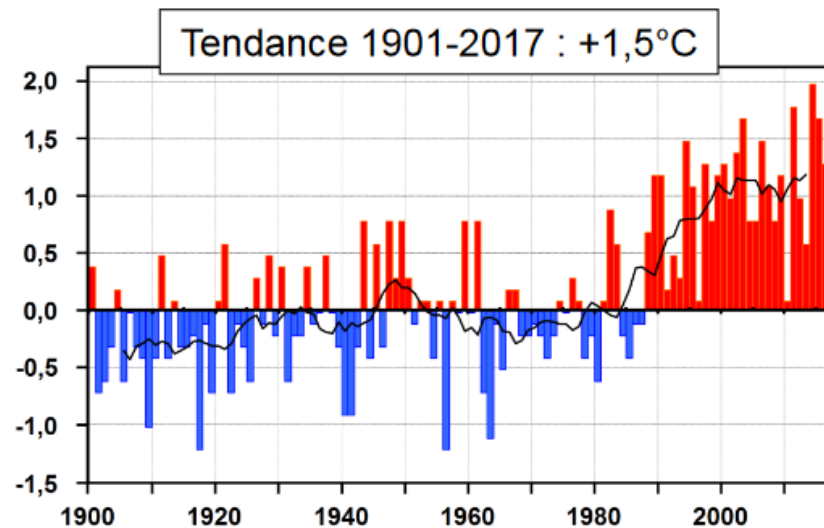


Température moyennes annuelles Évolutions depuis 1900

Sur la planète

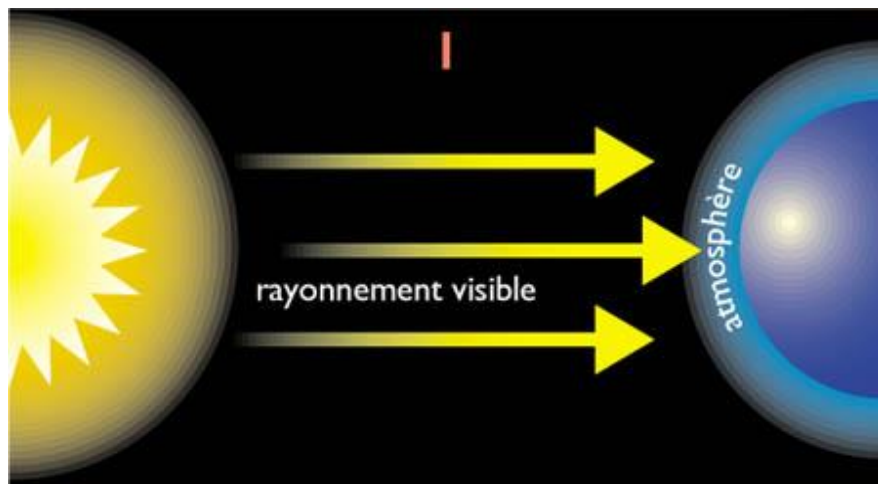


En France

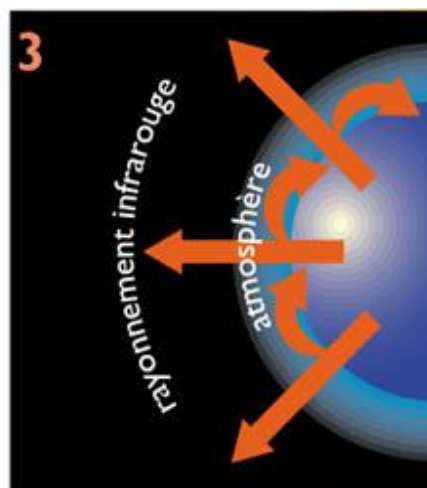
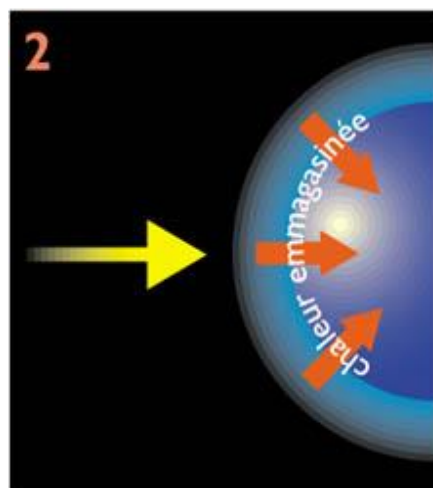


Écarts à la moyenne 1961-1990 (°C)

Le phénomène d'effet de serre



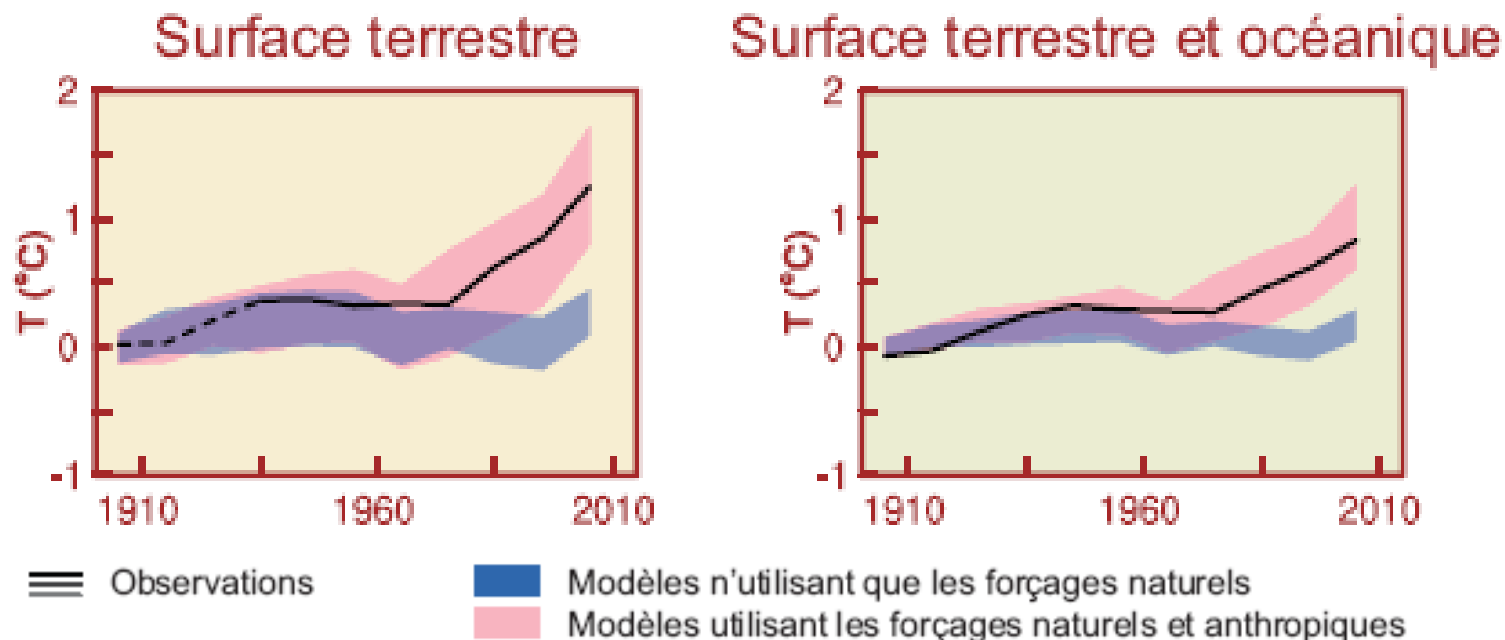
Le phénomène d'effet de serre est lié à la présence dans l'atmosphère de certains gaz qui piègent les rayonnements émis par la Terre (infrarouge).



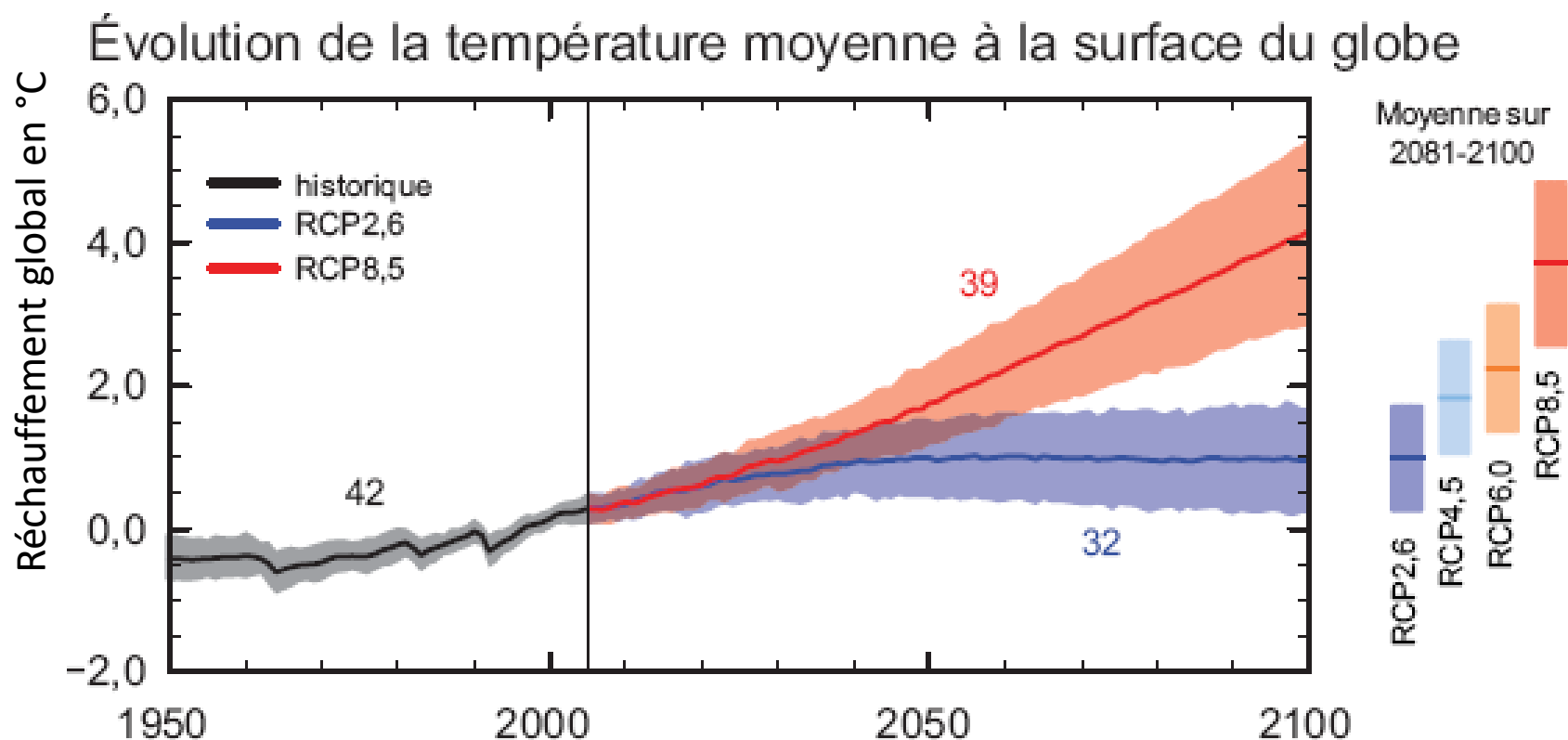
Une partie de ces rayonnements est réémise en direction du sol, contribuant ainsi au réchauffement des basses couches de l'atmosphère.

Modéliser le climat

- Plusieurs modèles calculent la température à partir des concentrations des différents gaz dans l'atmosphère et de leur pouvoir de réchauffement.
- Ils sont calés à partir des données du passé.
- Ils prennent en compte les effets anthropiques.



On peut ensuite faire tourner ces mêmes modèles sur le futur...



RCP 2,6 : scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂
 RCP 4,5 : scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂
 RCP 8,5 : scénario sans politique climatique

(Source : GIEC, 2015)

Évolution des températures

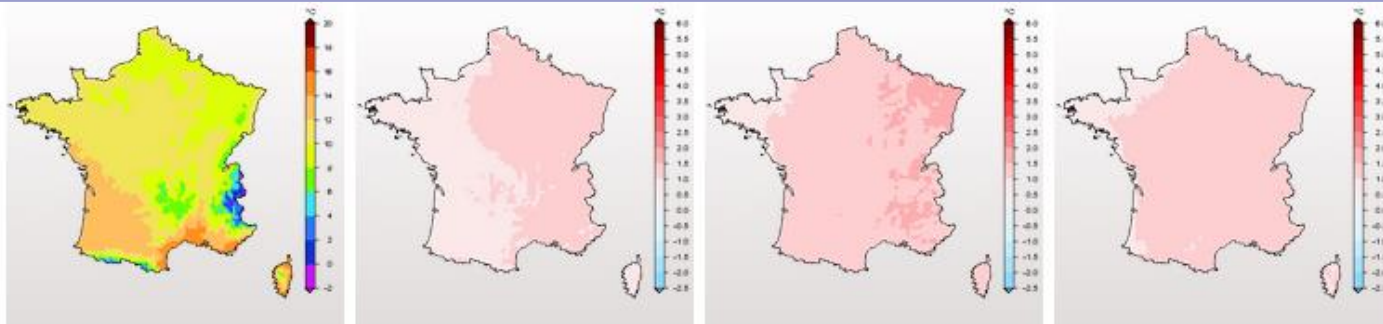
Echelle +6°C à -2,5°C

Moyenne annuelle

Scénarios d'émissions Référence (1976-2005) Horizon proche (2021-2050) Horizon moyen (2041-2070) Horizon lointain (2071-2100)

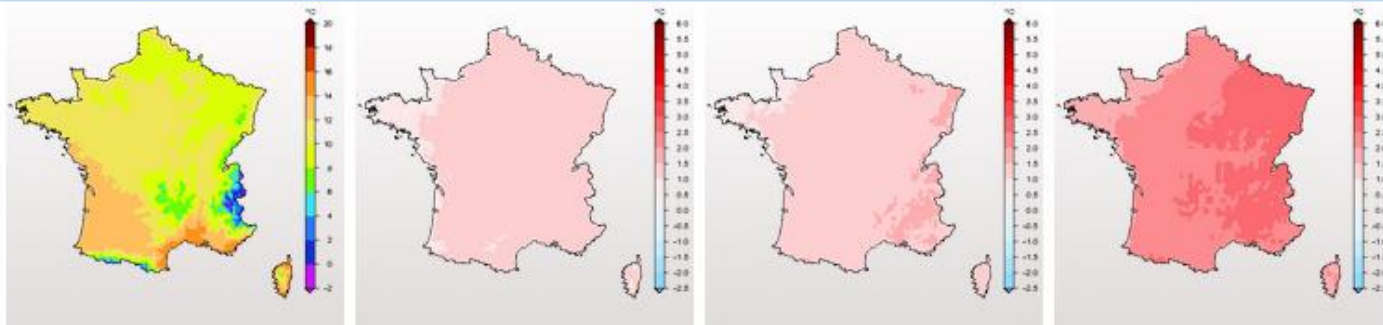
Scénario RCP2.6

Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂



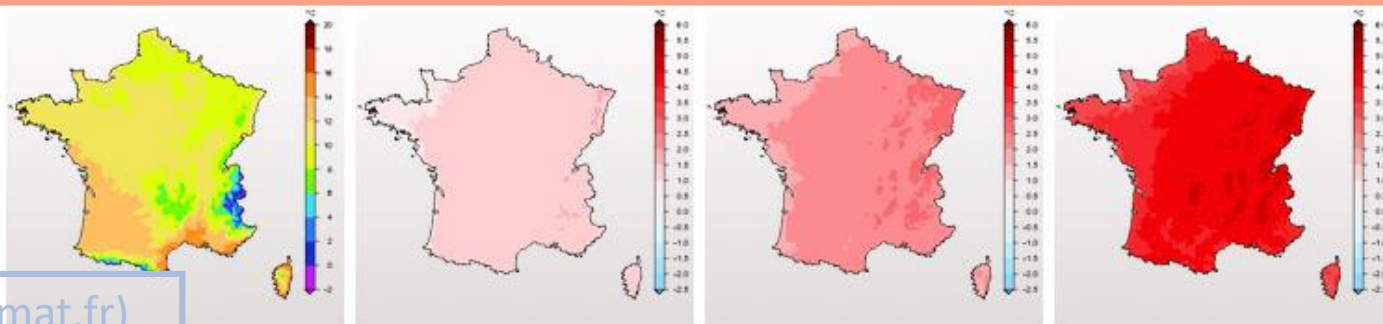
Scénario RCP4.5

Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂



Scénario RCP8.5

Scénario sans politique climatique

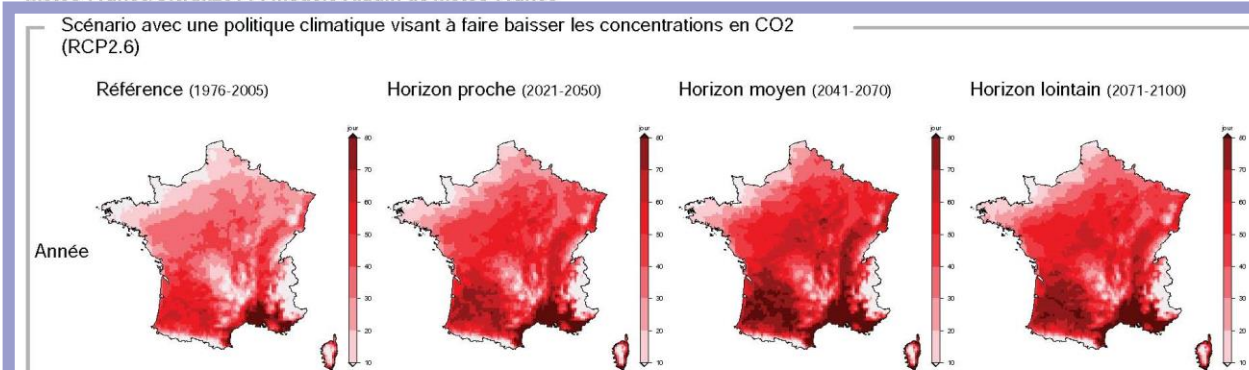


(Source : drias-climat.fr)

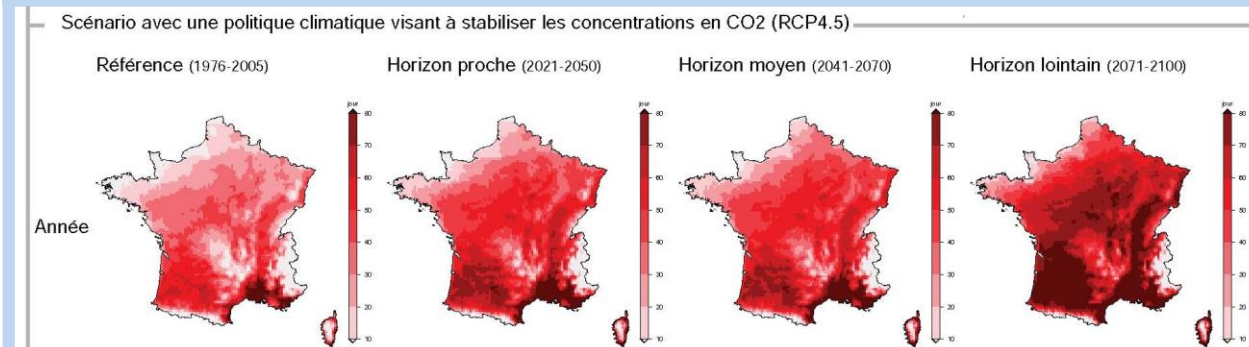
Nombre de jours chauds

Nombre de journées d'été [NB.J],
Météo-France/CNRM2014 : modèle Aladin de Météo-France

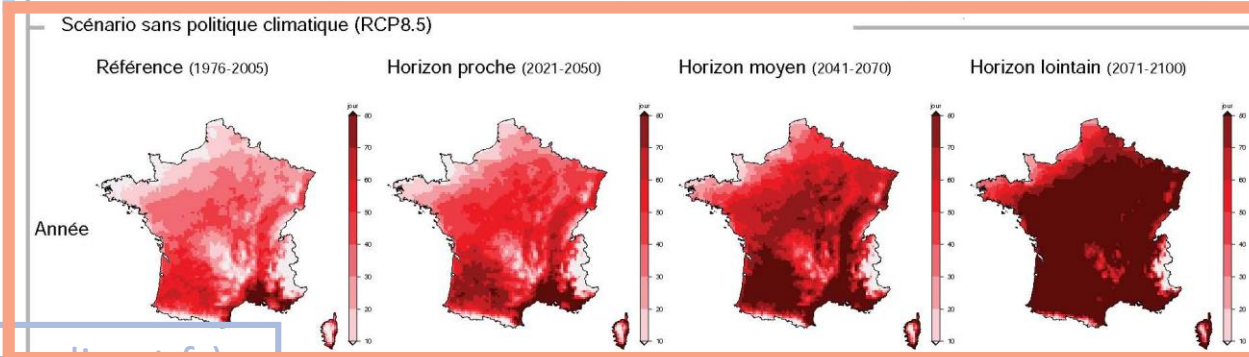
Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂



Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂



Scénario sans politique climatique



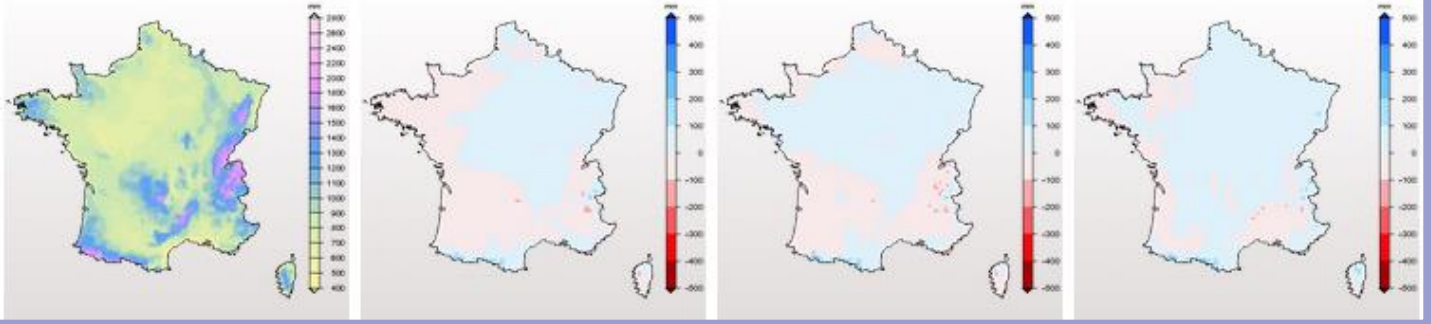
Évolution des précipitations

Echelle +500 à -500 mm

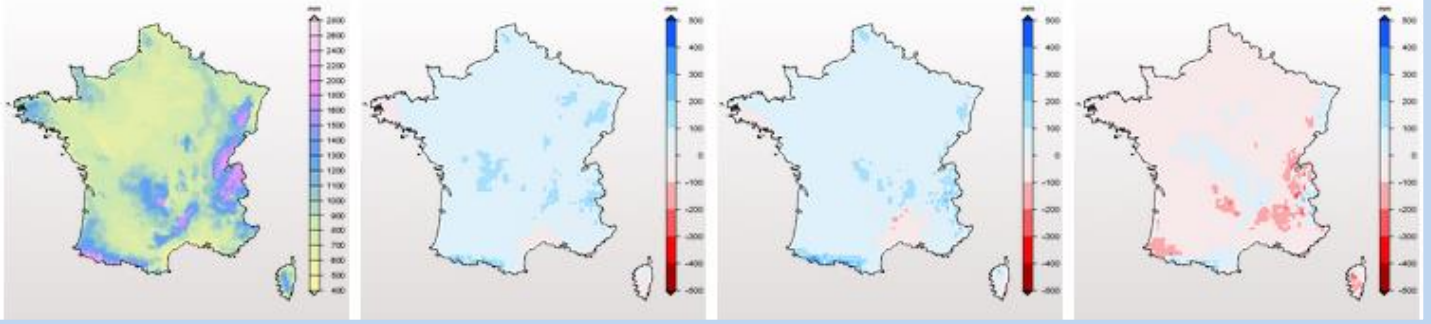
Moyenne annuelle

Scénarios d'émissions Référence (1976-2005) Horizon proche (2021-2050) Horizon moyen (2041-2070) Horizon lointain (2071-2100)

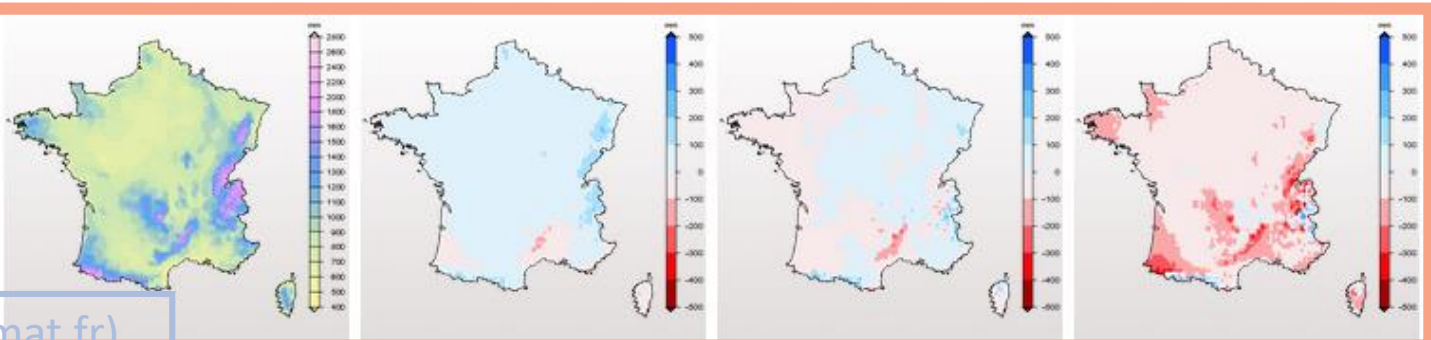
Scénario RCP2.6
Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂



Scénario RCP4.5
Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂



Scénario RCP8.5
Scénario sans politique climatique



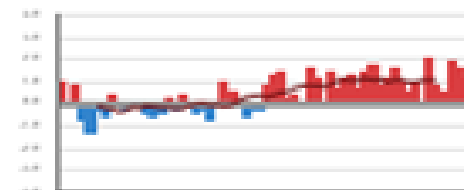
(Source : drias-climat.fr)

- Le changement climatique : quelques repères
- **Évolutions récentes et prévues du climat en Poitou-Charentes**
- Conséquences sur les cultures fourragères
- Conséquences sur les animaux
- Quelles adaptations ?

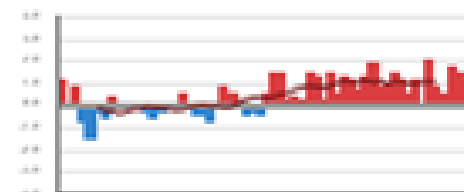
Les températures

→ Dans le passé

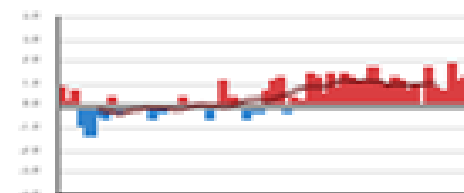
Température moyenne annuelle : écart à la référence 1961-1990



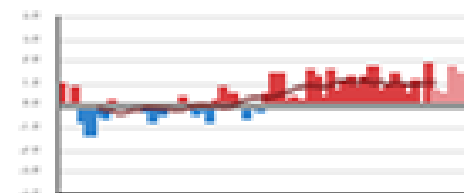
Poitiers-Biard



Niort



Chassiron



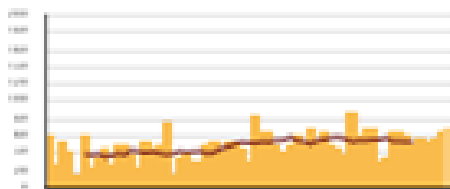
Cognac

(Source : ClimatHD, Météo-France)

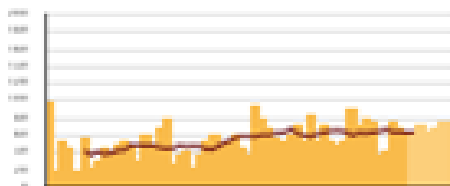
Les températures

→ Dans le passé

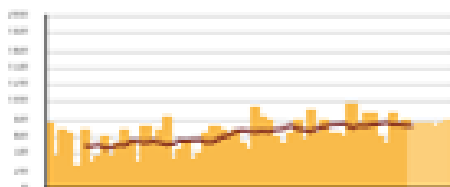
Nombre de journées chaudes (Tmax > 25°C)



Poitiers-Biard



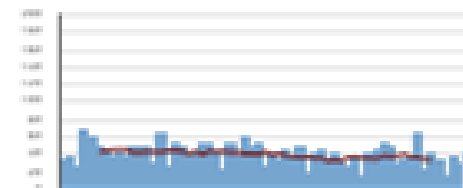
Saintes



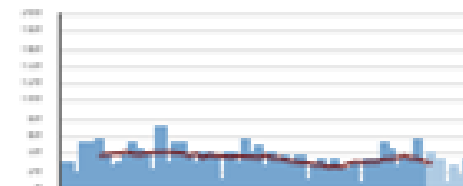
Cognac



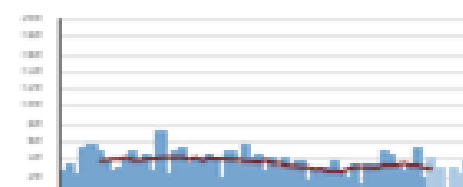
Nombre de jours de gel



Niort



Saintes



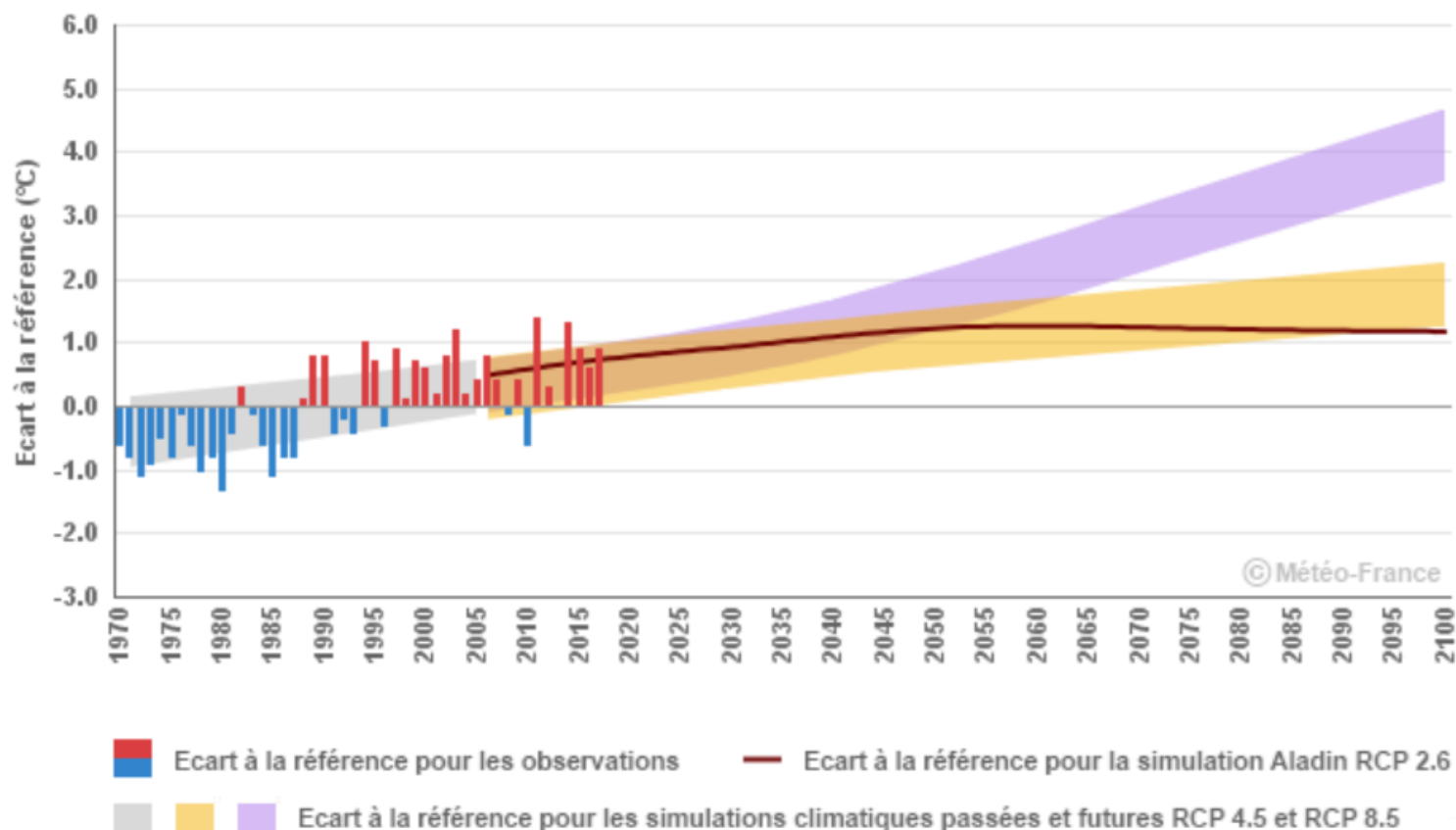
Cognac

Les températures

→ Dans le futur

Température moyenne annuelle en Poitou-Charentes : écart à la référence 1976-2005

Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Scénario sans politique climatique

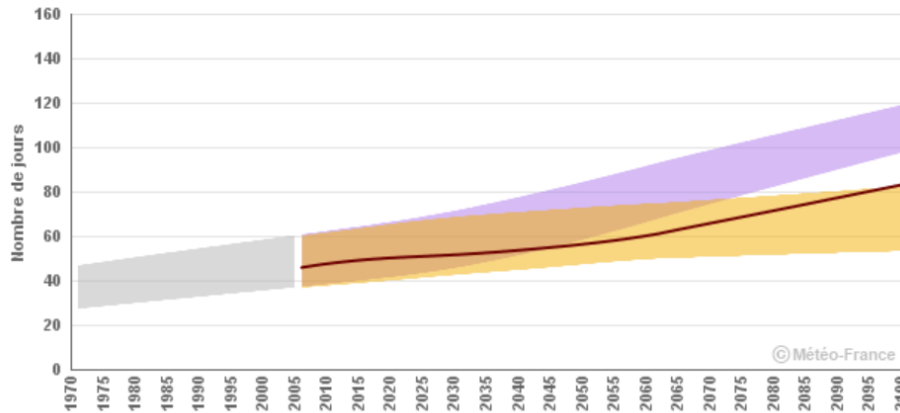
Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂

Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂

Les températures

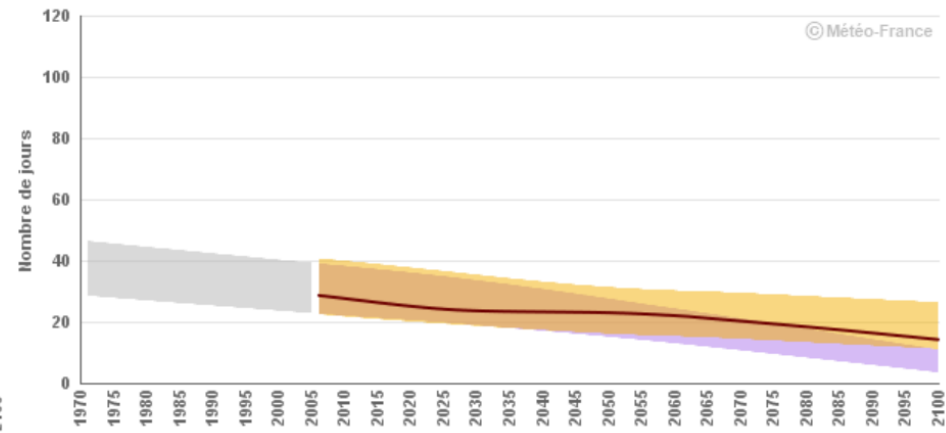
→ Dans le futur

Nombre de journées chaudes en Poitou-Charentes
Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



■ ■ ■ Nombre de jours pour les simulations climatiques passées et futures RCP 4.5 et RCP 8.5
— Nombre de jours pour la simulation Aladin RCP 2.6

Nombre de jours de gel en Poitou-Charentes
Simulations climatiques sur passé et futur pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



■ ■ ■ Nombre de jours pour les simulations climatiques passées et futures RCP 4.5 et RCP 8.5
— Nombre de jours pour la simulation Aladin RCP 2.6

Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂

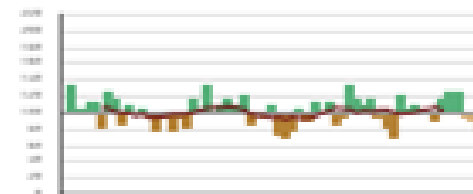
Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂

Scénario sans politique climatique

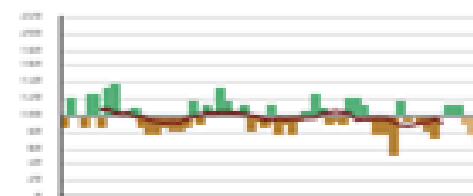
Les précipitations

→ Dans le passé

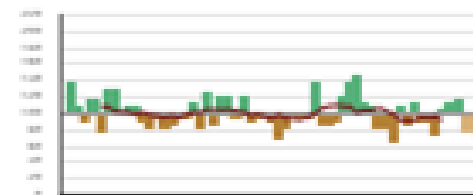
Cumul annuel de précipitations: rapport à la référence 1961-1990



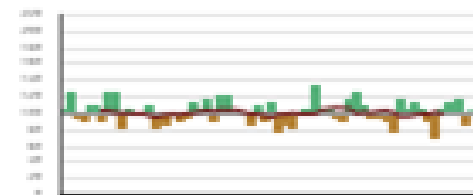
Poitiers-Biard



Niort



La Rochelle

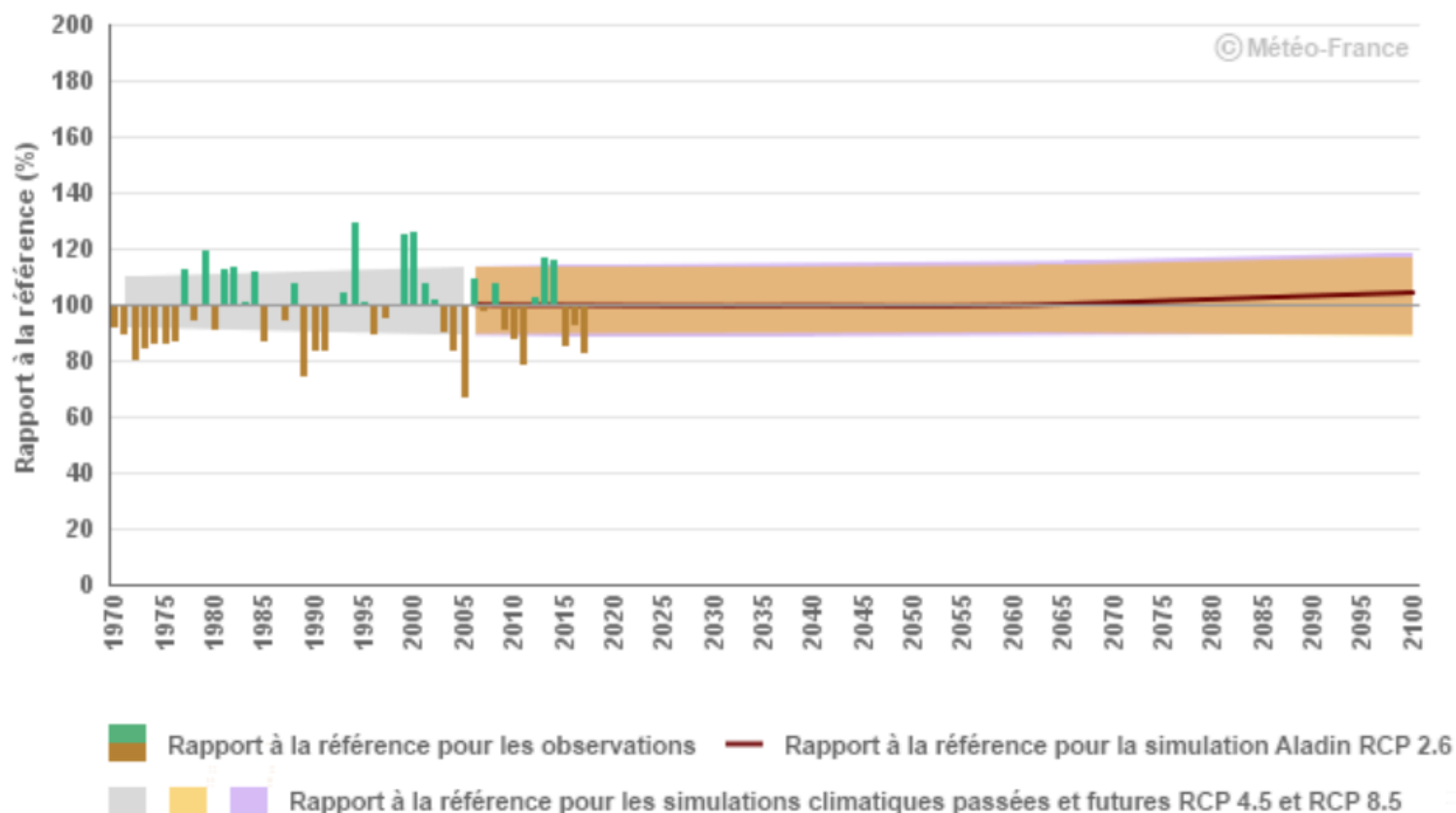


Angoulême

Les précipitations

→ Dans le futur

Cumul annuel de précipitations en Poitou-Charentes : rapport à la référence 1976-2005
Observations et simulations climatiques pour trois scénarios d'évolution RCP 2.6, 4.5 et 8.5



Scénario sans politique climatique

Scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂

Scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂

- Le changement climatique : quelques repères
- Évolutions récentes et prévues du climat en Poitou-Charentes
- **Conséquences sur les cultures fourragères**
- Conséquences sur les animaux
- Quelles adaptations ?

Climalait, un projet de recherche initié par le CNIEL et mené par



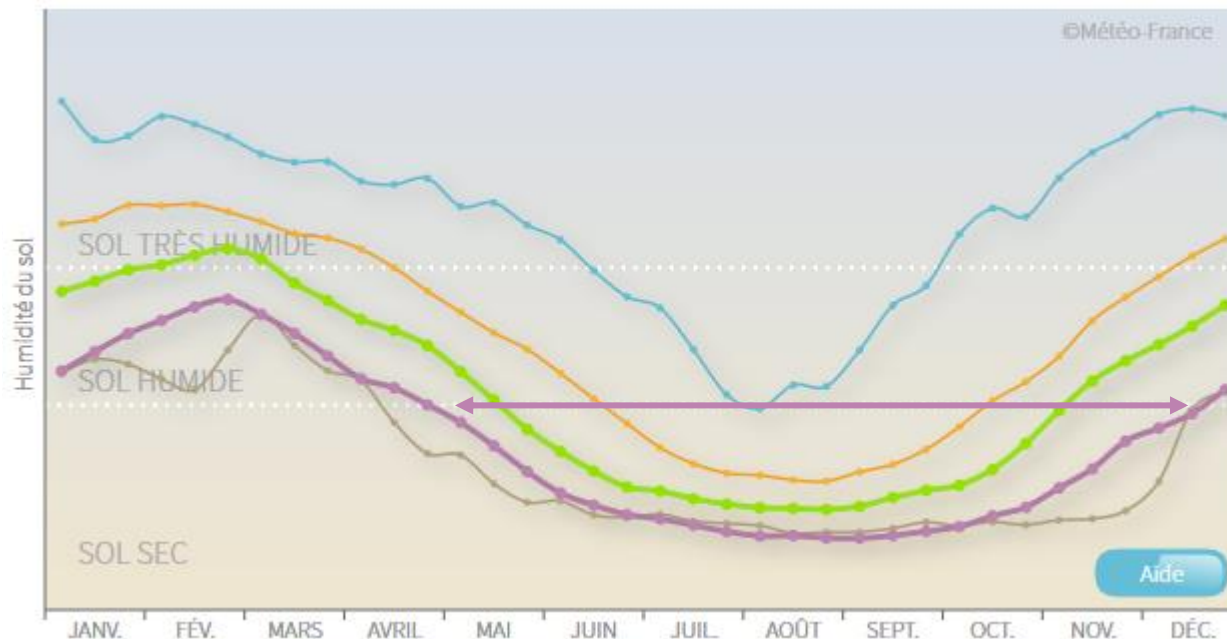
Avec le concours financier de



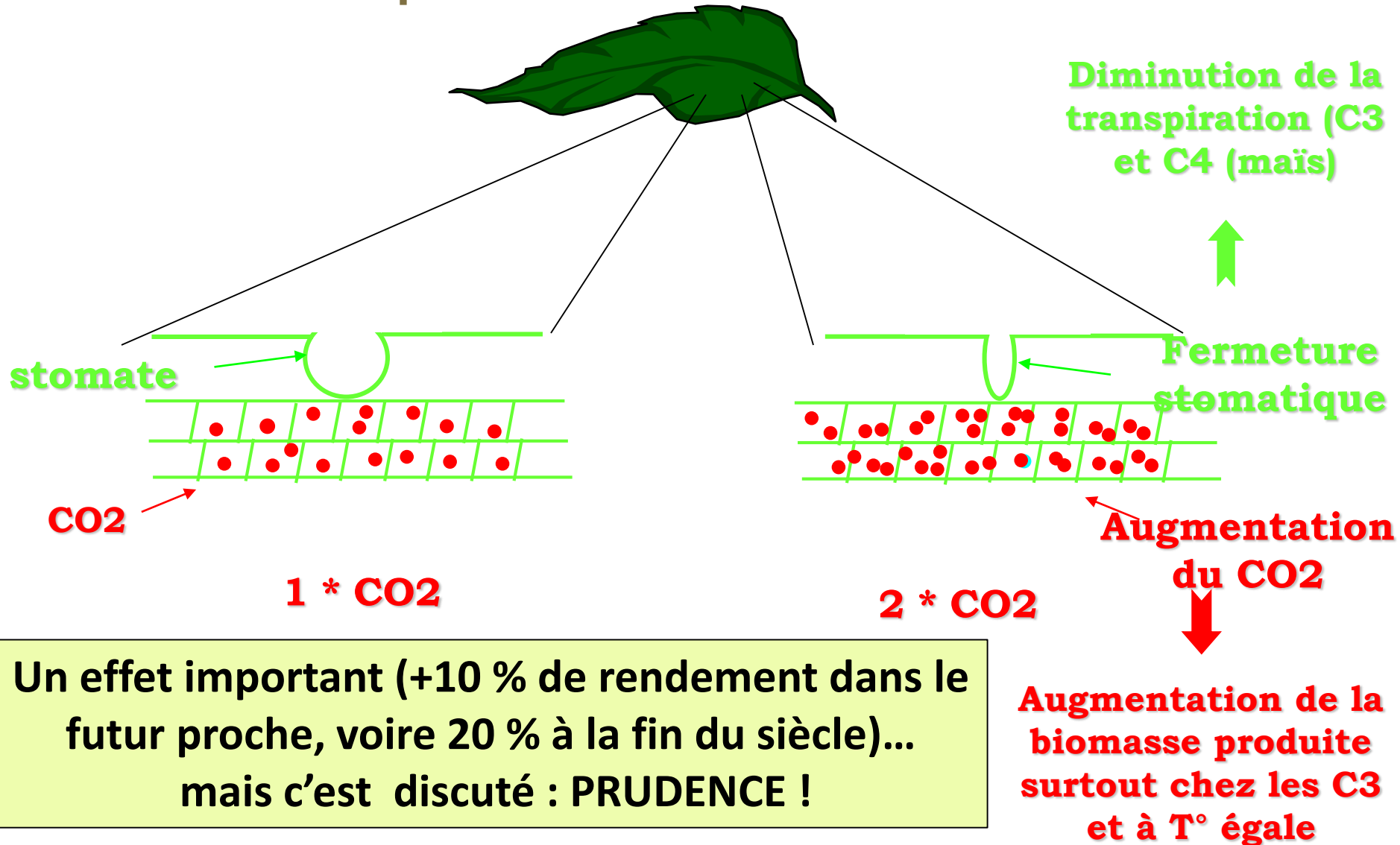
Des impacts négatifs

Cycle annuel d'humidité du sol en Poitou-Charentes

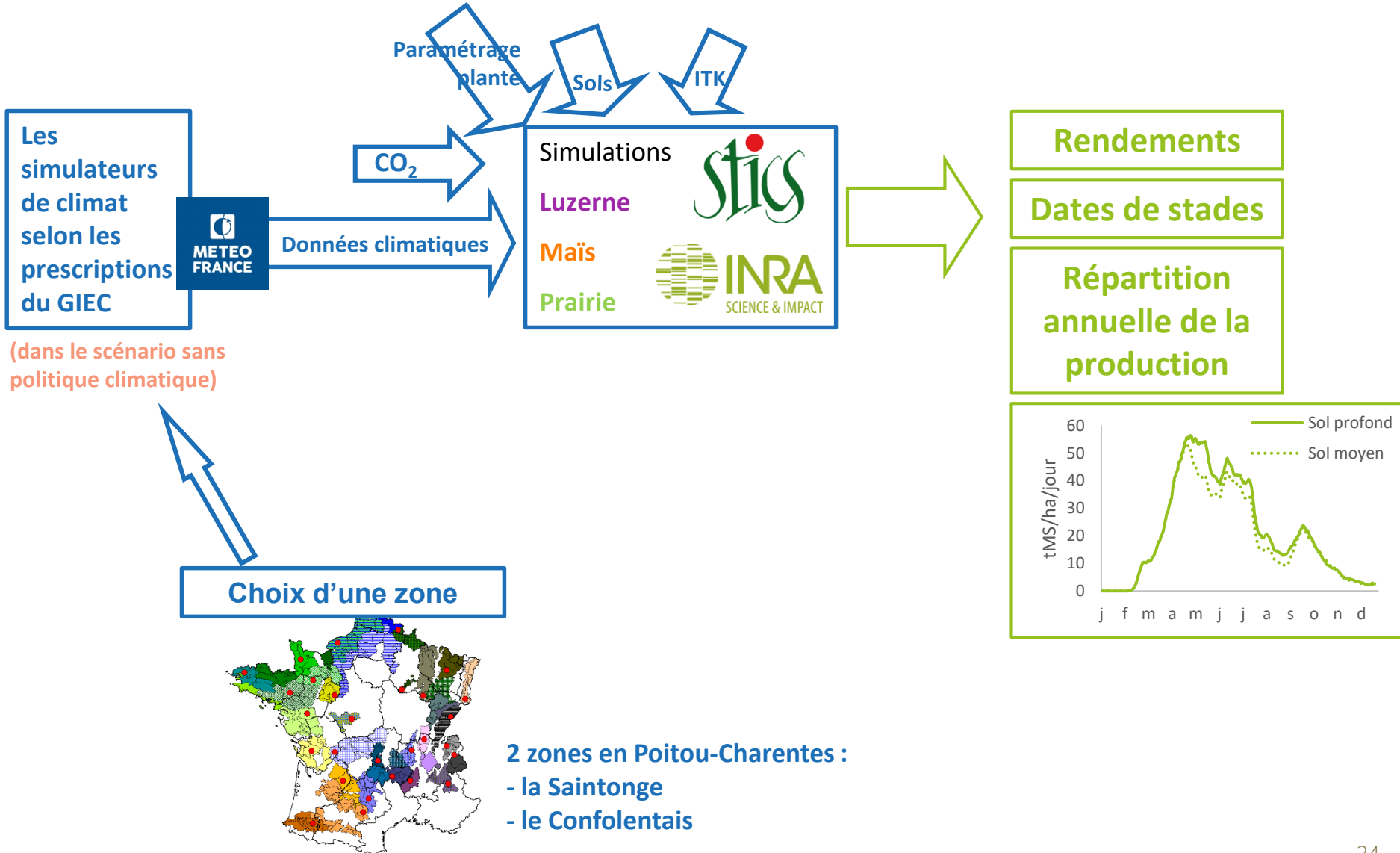
- En moyenne sur 1961-1990
- Record sec sur 1961-1990
- Record humide sur 1961-1990
- En moyenne sur 2021-2050 (scénario sans politique climatique)
- En moyenne sur 2071-2100 (scénario sans politique climatique)



Mais aussi positifs...

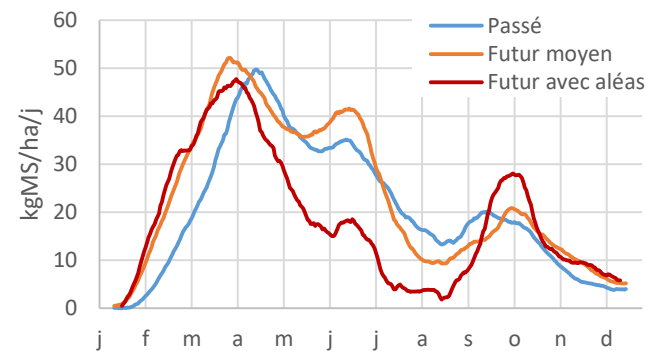
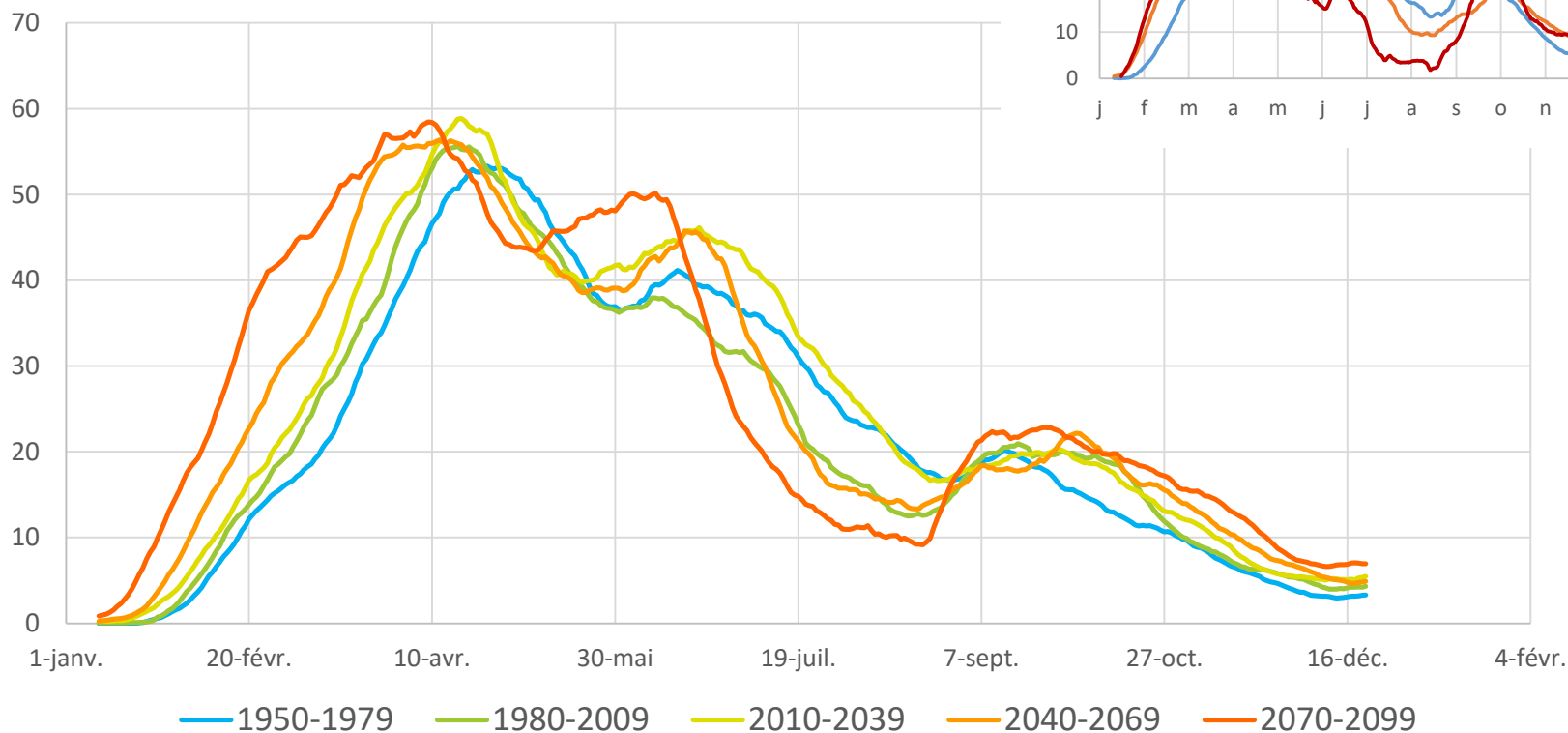


Comment combiner ces différents effets ?



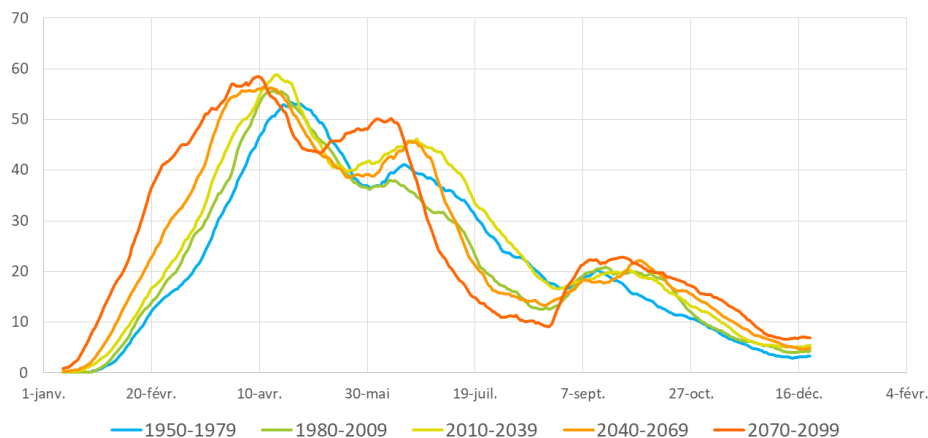
Conséquences sur les prairies

Pousse quotidienne (kg MS/ha/jour)
Exemple sur sol moyen



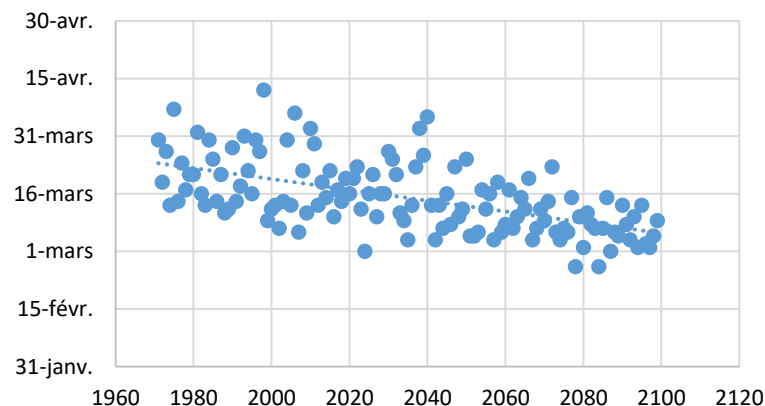
Conséquences sur les prairies

Pousse quotidienne (kg MS/ha/jour)
Exemple sur sol moyen

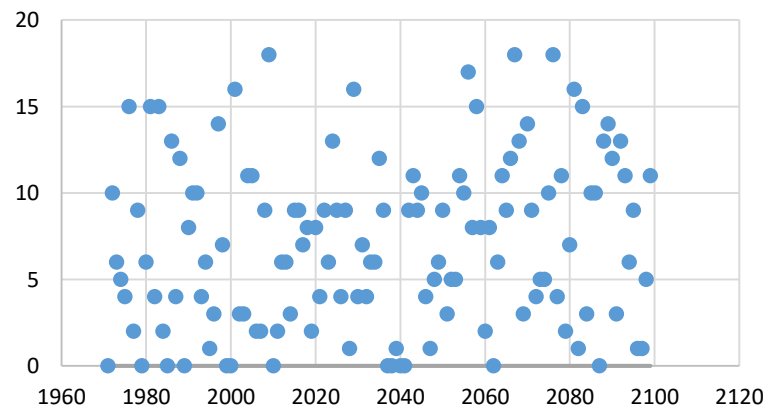


Nombre d'épisodes de 4 jours sans pluie entre 10 jours avant et 10 jours après 300°C cumulés.

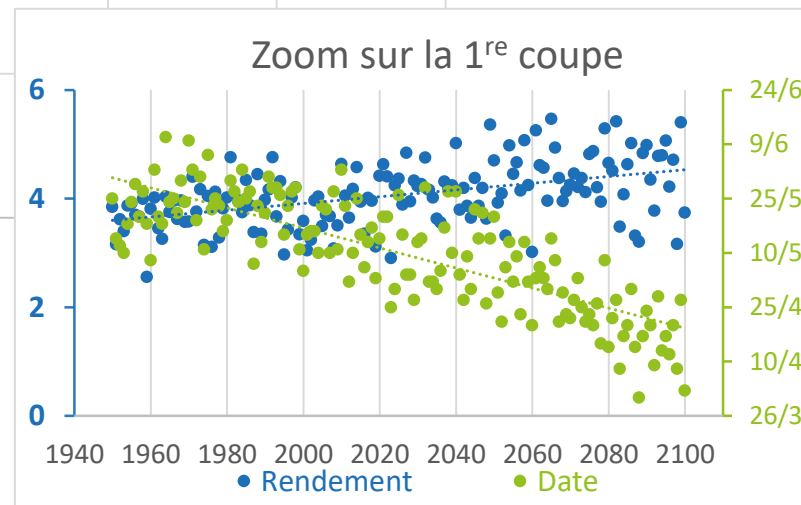
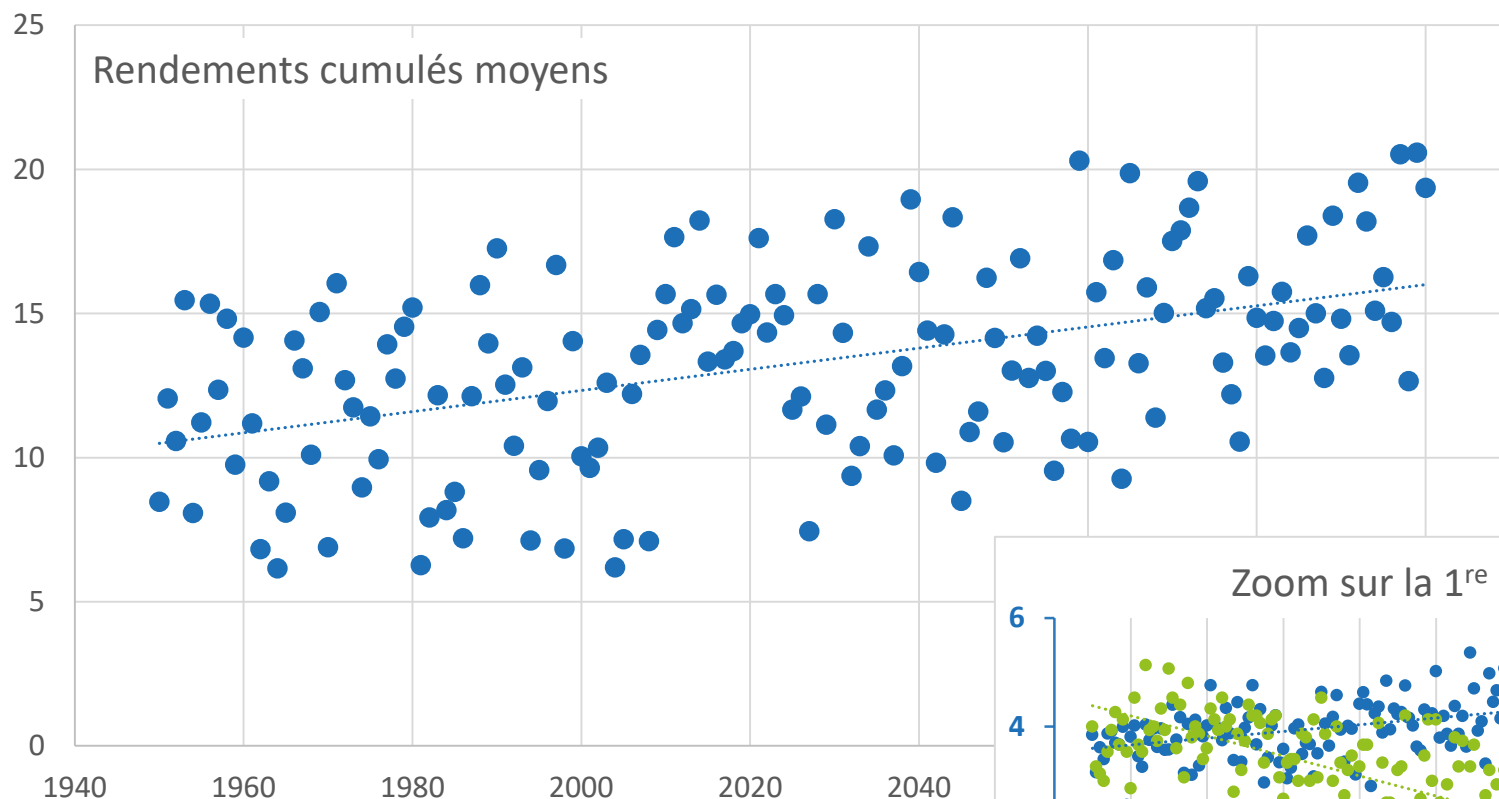
Date théorique de mise à l'herbe



Absence de pluie autour de la mise à l'herbe



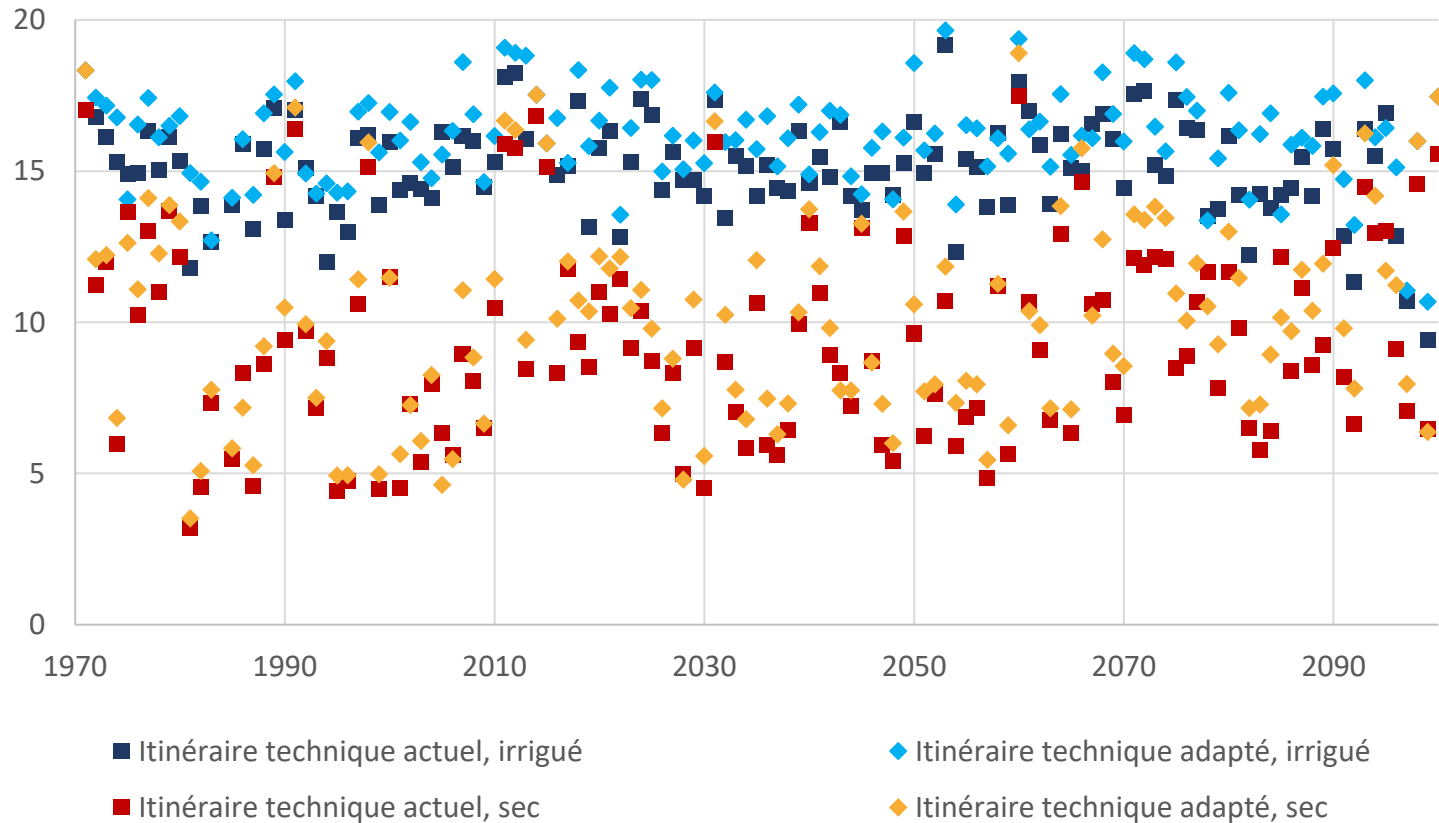
Conséquences sur la luzerne



- Des tendances à la hausse car :
 - Possibilité de faire une coupe supplémentaire
 - Les premières coupes sont possibles plus tôt
- Mais attention car ces simulations ne prennent pas en compte l'année d'installation ni la « fin de vie » de la luzernière

Conséquences sur le maïs

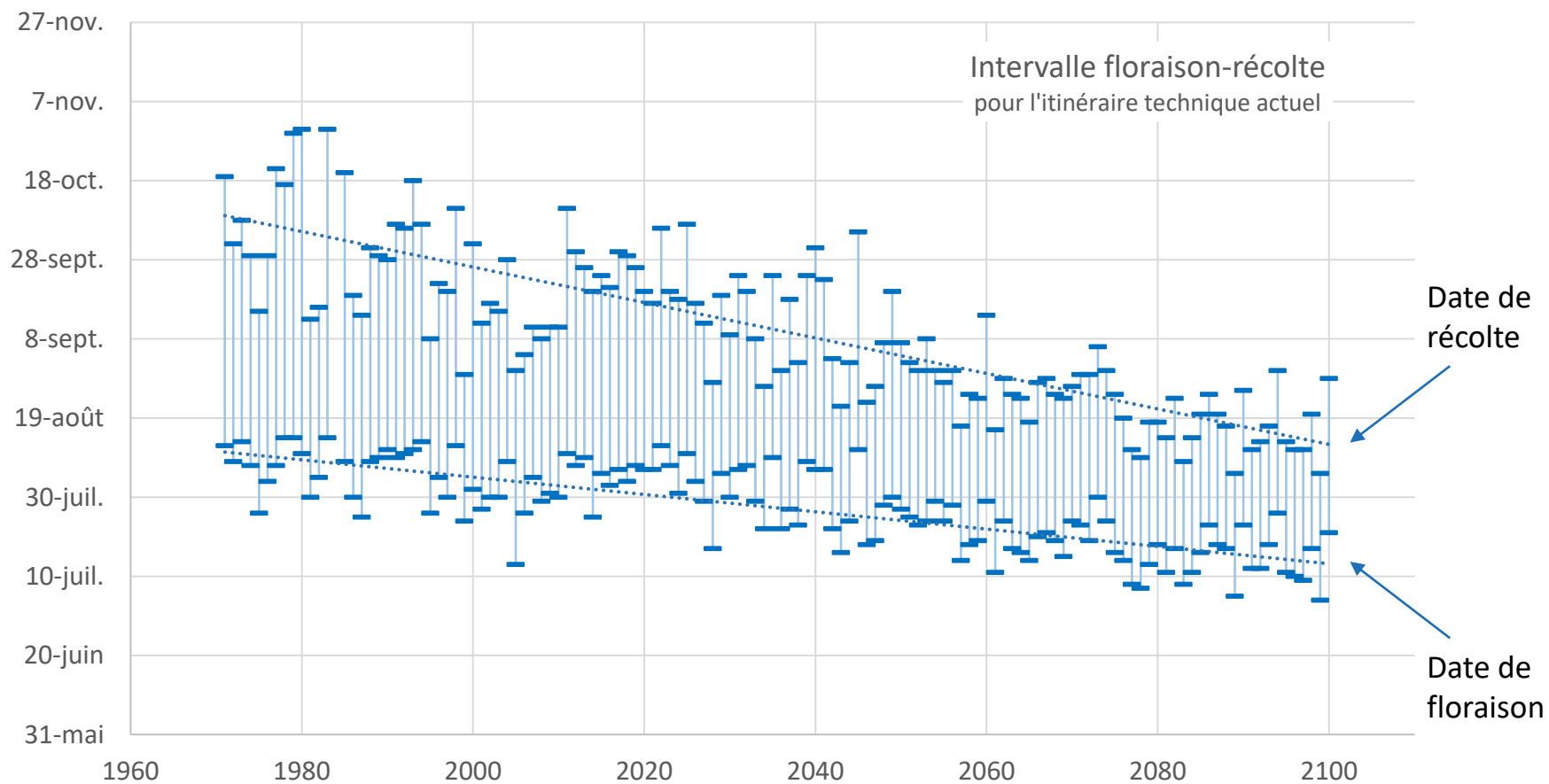
Cas du Confolentais



- Pas de tendance visible, les effets négatifs du changement climatique (sécheresse, températures élevées...) sont souvent compensés par l'effet direct (et positif) du CO₂

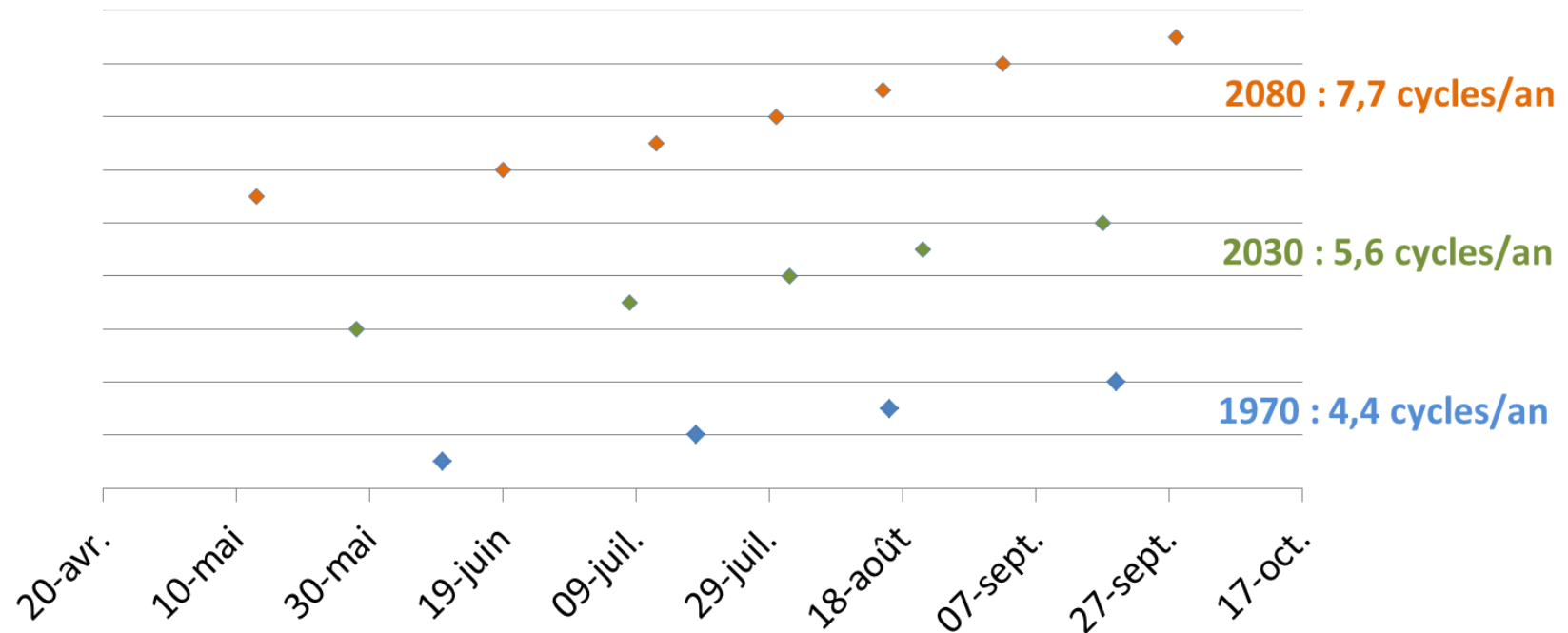
Conséquences sur le maïs

Cas du Confolentais



Conséquences sur les ravageurs

→ Un **exemple** : évolution des cycles de Thrips Tabaci (dans le cadre d'un scénario climatique intermédiaire)



Mais attention ! Chaque parasite a son propre fonctionnement → diversité de réactions !

- Le changement climatique : quelques repères
- Évolutions récentes et prévues du climat en Poitou-Charentes
- Conséquences sur les cultures fourragères
- **Conséquences sur les animaux**
- Quelles adaptations ?

Climalait, un projet de recherche initié par le CNIEL et mené par



Avec le concours financier de



Impacts zootechniques

- Conséquences du stress thermique :
 - ↗ abreuvement et ↘ prise alimentaire
 - ↘ productivité, GMQ,
 - ↘ fertilité, avortements
 - ↗ augmentation des risques de maladies,
 - voire mort de l'animal dans les cas les plus extrêmes
- Comme d'autres stress, le stress thermique a des conséquences sur la qualité de la viande.

Impacts zootechniques

Quantités d'eau consommées par animal par kg de matière sèche ingérée en fonction de la température extérieure

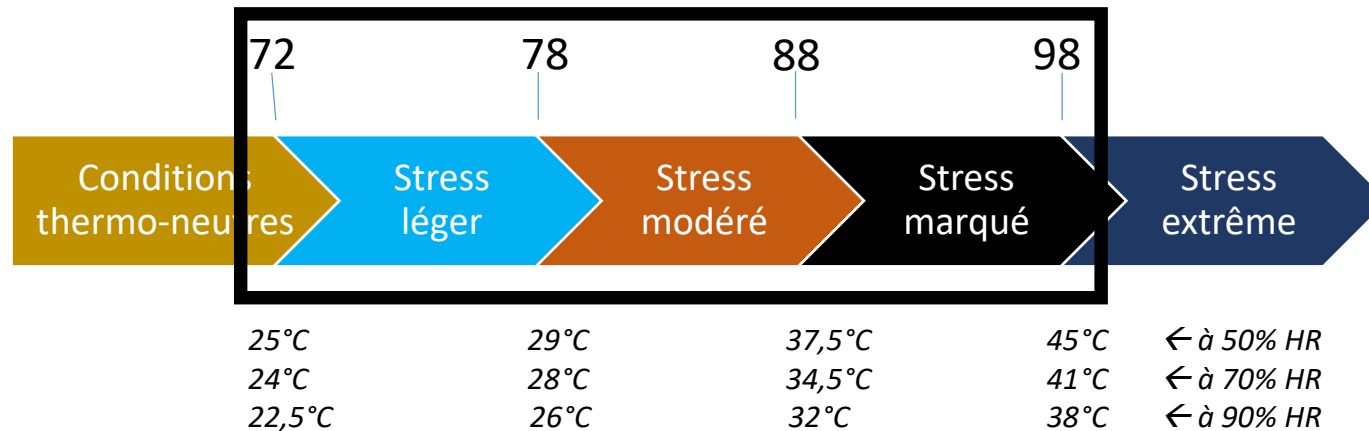
Type d'animaux	Température extérieure		
	Inférieure à 15 °C	Egale à 25 °C	Egale à 30 °C
Vaches en fin de gestation	4 à 5 litres	6 à 7,5 litres	8 à 10 litres
Vaches en lactation	4,5 à 5,5 litres	6,5 à 8,5 litres	9 à 11 litres
Bovins à l'engrais	3,5 litres	5,5 litres	7 litres
Brebis à l'entretien	2 à 2,5 litres	3 à 3,5 litres	4 à 5 litres
Brebis en lactation (après le 1 ^{er} mois)	3 à 4 litres	4,5 à 6 litres	6 à 8 litres
Agneaux en finition	2 litres	3 litres	4 litres
Chèvres en fin de gestation	3,5 à 4 litres	5 à 6 litres	7 à 8 litres
Chèvres en lactation	3 à 4 litres	4,5 à 6 litres	6 à 8 litres

- De nombreux facteurs jouent sur la sensibilité des animaux :
 - Des paramètres météo : température, humidité,
 - le stade (gestation, lactation...)
 - son statut nutritionnel
 - des caractères génétiques (couleur, laine, taille...)
 - L'environnement

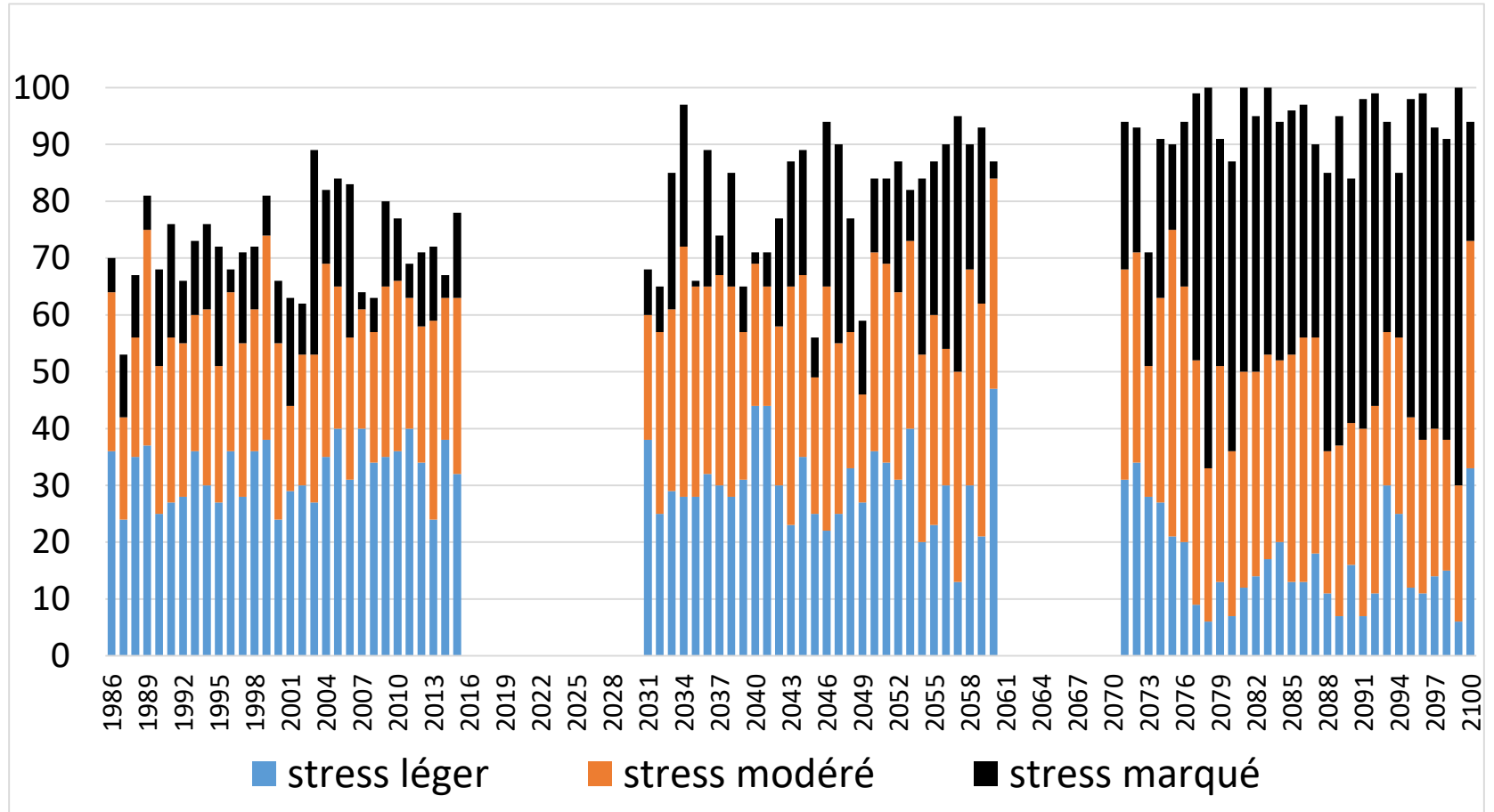


Un indicateur de stress thermique : le THI

- THI : Temperature Humidity Index
- Prend en compte :
 - la température
 - l'humidité



Un indicateur de stress thermique : le THI

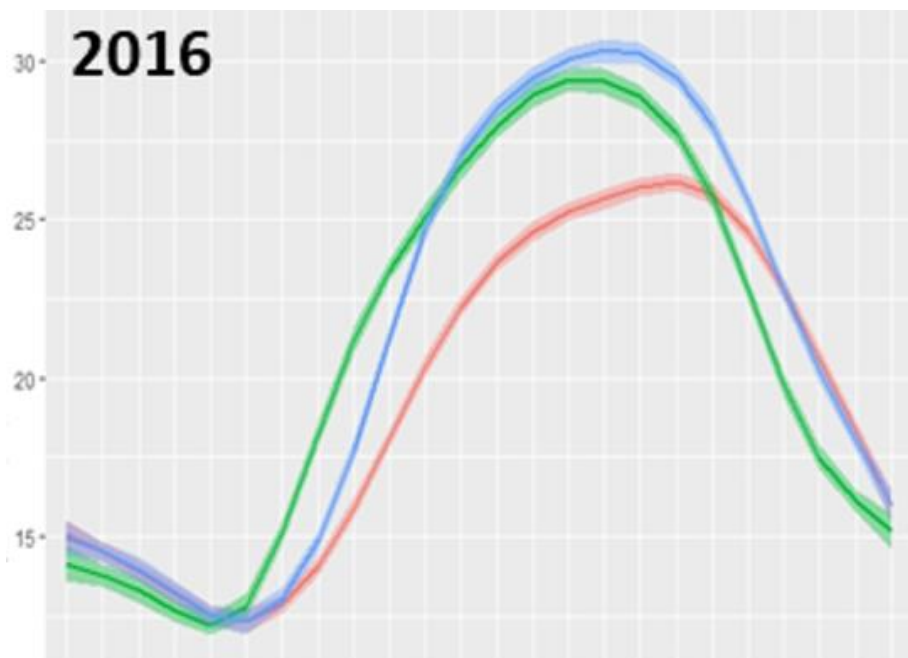


- Le changement climatique : quelques repères
- Évolutions récentes et prévues du climat en Poitou-Charentes
- Conséquences sur les cultures fourragères
- Conséquences sur les animaux
- **Quelles adaptations ?**

Quelles adaptations des systèmes pour demain ?

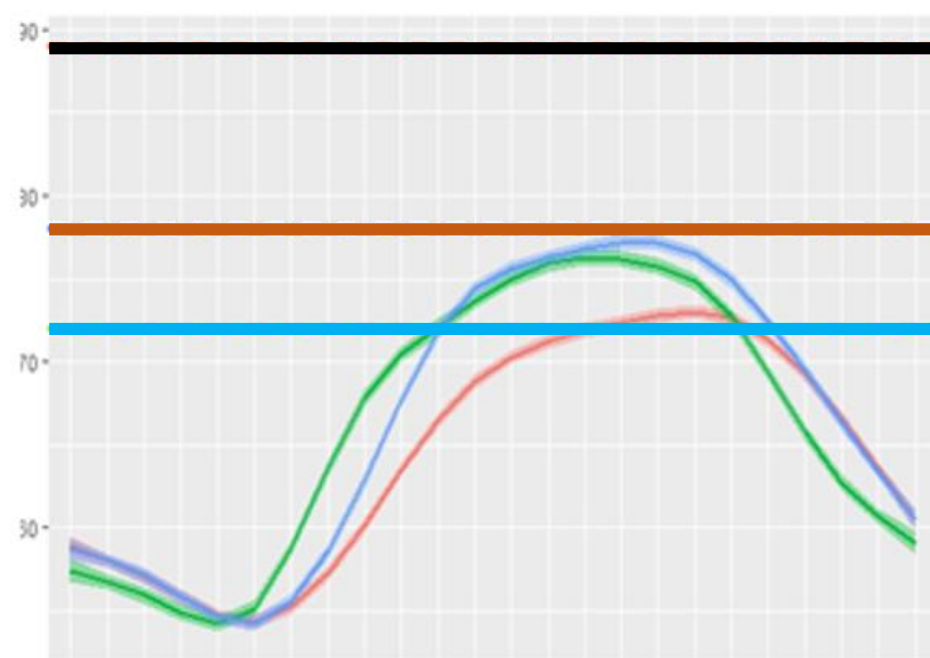
- **À court terme :**
 - Ensiler du maïs grain, des céréales
 - Planter des dérobées pour reconstituer les stocks
 - Vendre des animaux
 - Valoriser mieux l'herbe de fin de saison
 - ...
- **À moyen terme :**
 - Adapter la composition des prairies
 - Remplacer une partie de la sole en maïs par du sorgho
 - Mettre en place des cultures à double fin
 - Diversifier les cultures pour étaler les périodes de sensibilité aux aléas climatiques
 - Se constituer un stock de sécurité les bonnes années
 - ...
- **À plus long terme : reconfiguration plus importante**

Agroforesterie : des arbres pour lutter contre le stress thermique



Évolution de la température au cours de la journée

Sur la parcelle témoin sans arbres
 Dans l'inter rang
 Dans le pré-verger à 1 m du tronc



Évolution du THI au cours de la journée

2°C de moins en moyenne sous les arbres,
 jusqu'à - 6°C en période caniculaire

LiveAdapt



Life LiveAdapt

Adaptation to Climate Change of Extensive Livestock Production Models in Europe

- Partenaires espagnols, portugais et français
- Identification et diffusion de leviers techniques pour l'adaptation au changement climatique
- Diffusion et échanges

O B J E C T I V E S	Demonstration of innovative technologies and practices for the adaptation of extensive livestock farms to Climate Change
	Identification, adaptation and transference of best practices for the efficient adaptation of extensive livestock farms to Climate Change in Europe
	Definition of innovative updated farming business models adapted to the Climate Change scenario, including cooperation with other sectors
	Improvement in the promotion of "extensive" products as environmentally friendly and high quality products with added value in the market
	Training and advice to farmers for the efficient adaptation to Climate Change creating a free and dynamic course in a MOOC platform
	Definition of an Action Plan for the Adaptation of Extensive Livestock Production Models in Europe including a proposal for future policies

Project co-financed by the European Commission through the LIFE programme
 Project's number: LIFE17 CCA/ES/000035. October 2018-2022
 Approved budget: 2.207.025€



En conclusion...

- Une conséquence prévisible du changement climatique : deux périodes d'affouragement en bâtiment : HIVER mais aussi ÉTÉ
 - Adapter son système fourrager pour mieux répartir la production dans l'année (et atténuer les risques !)
 - Adapter aussi la conception des bâtiments
- D'autres évolutions importantes peuvent permettre de faire face aux enjeux
 - La **génétique**
 - Des **changements dans les pratiques** d'élevage et agronomiques mais :
 - Pas de solution passe-partout
 - Des habitudes parfois à changer