

9^{èmes} Journées techniques Ovines
14-15 octobre 2020



Réalités du changement climatique et impacts

Jean-Christophe Moreau, Aurélie Madrid, Soline Schetelat, IDELE Castanet-Tolosan



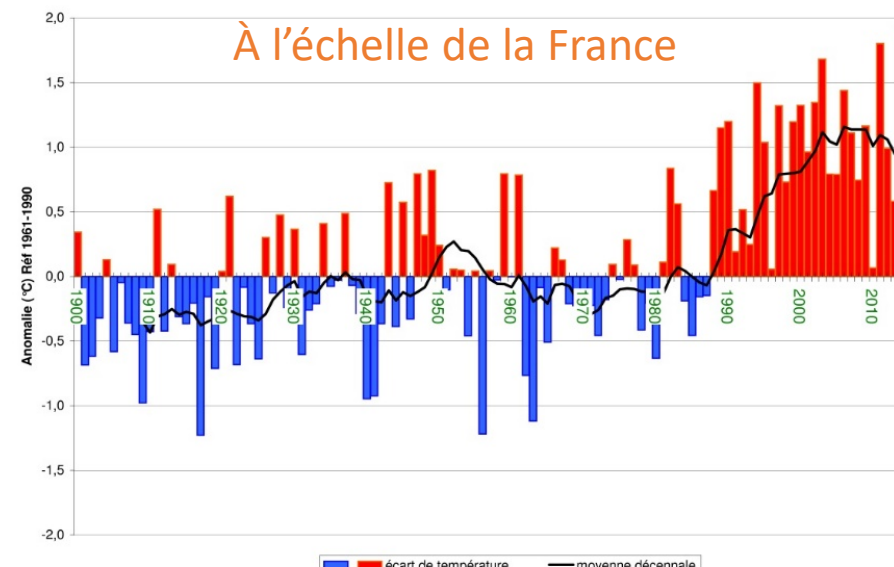
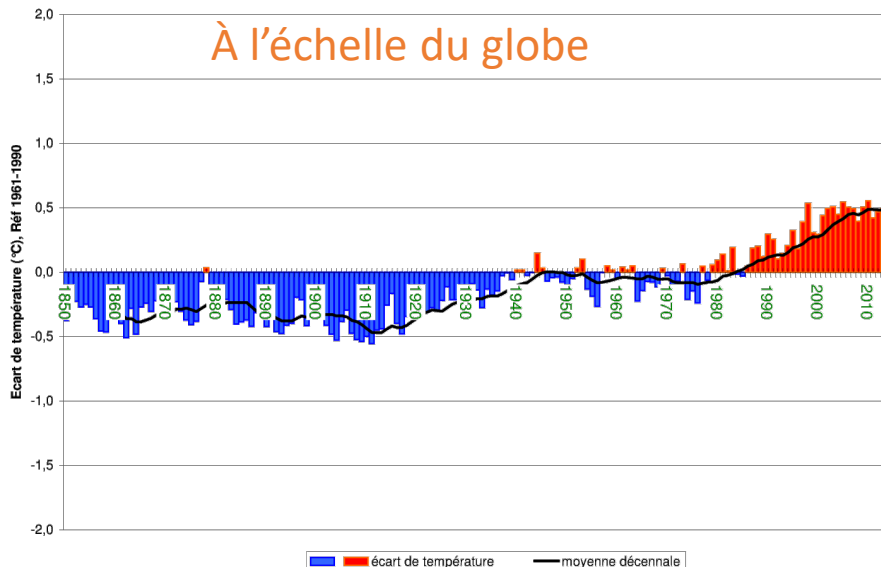
Au XX^e siècle, la température moyenne a augmenté de plus d'1°C en France

Source de l'animation:
NASA's Scientific
Visualization Studio

- Si les températures ont toujours été variables, on observe une nette tendance au réchauffement de la planète depuis 1850.
- Au XX^e siècle, la température moyenne a augmenté de 0,6°C au niveau du globe, et d'1°C au niveau de la France métropolitaine.

Différences par rapport aux moyennes des températures de la période 1961-1990.

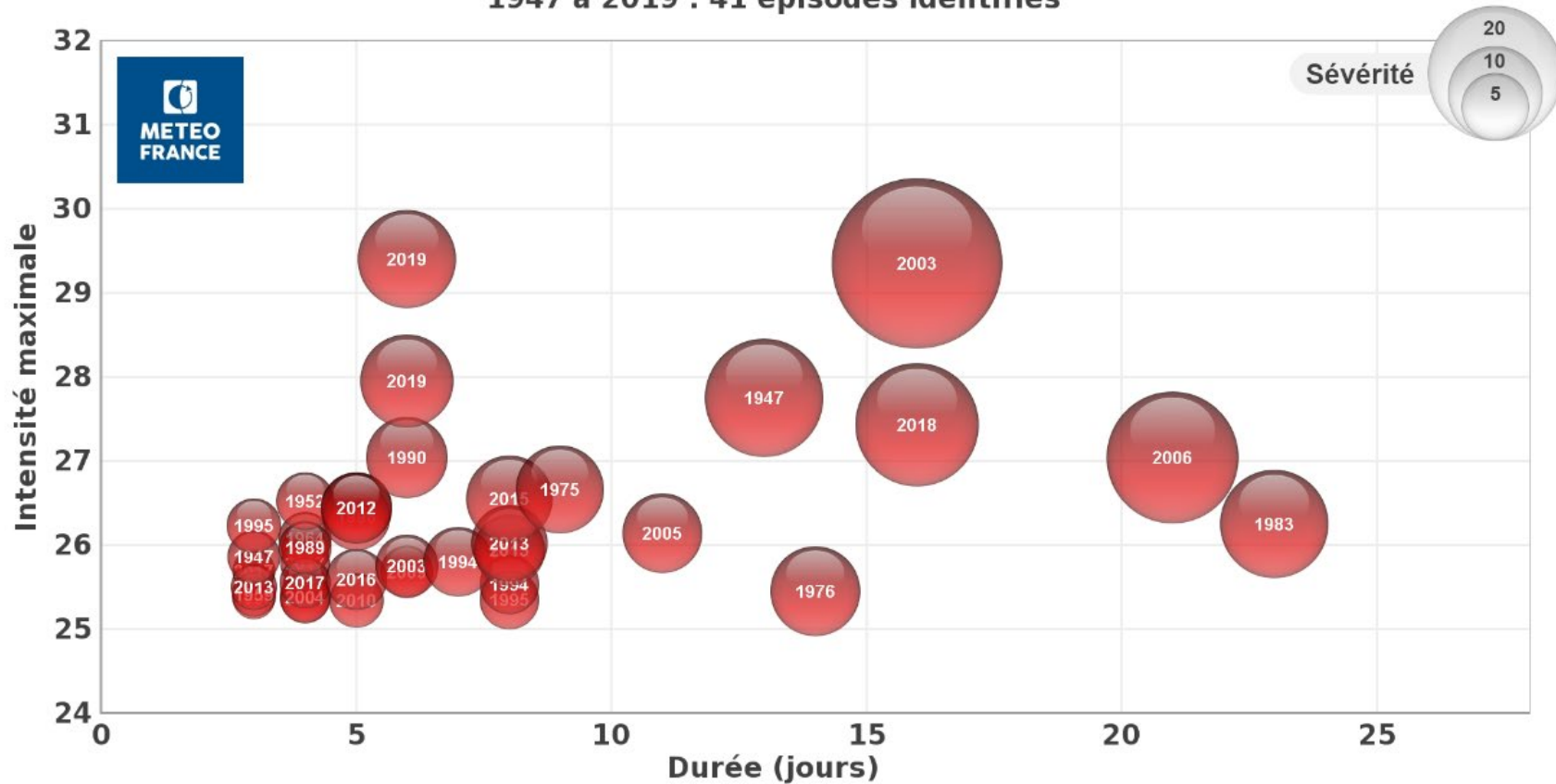
Source :
ONERC Météo-France



Les vagues de chaleur

Vagues de chaleur observées en France

1947 à 2019 : 41 épisodes identifiés



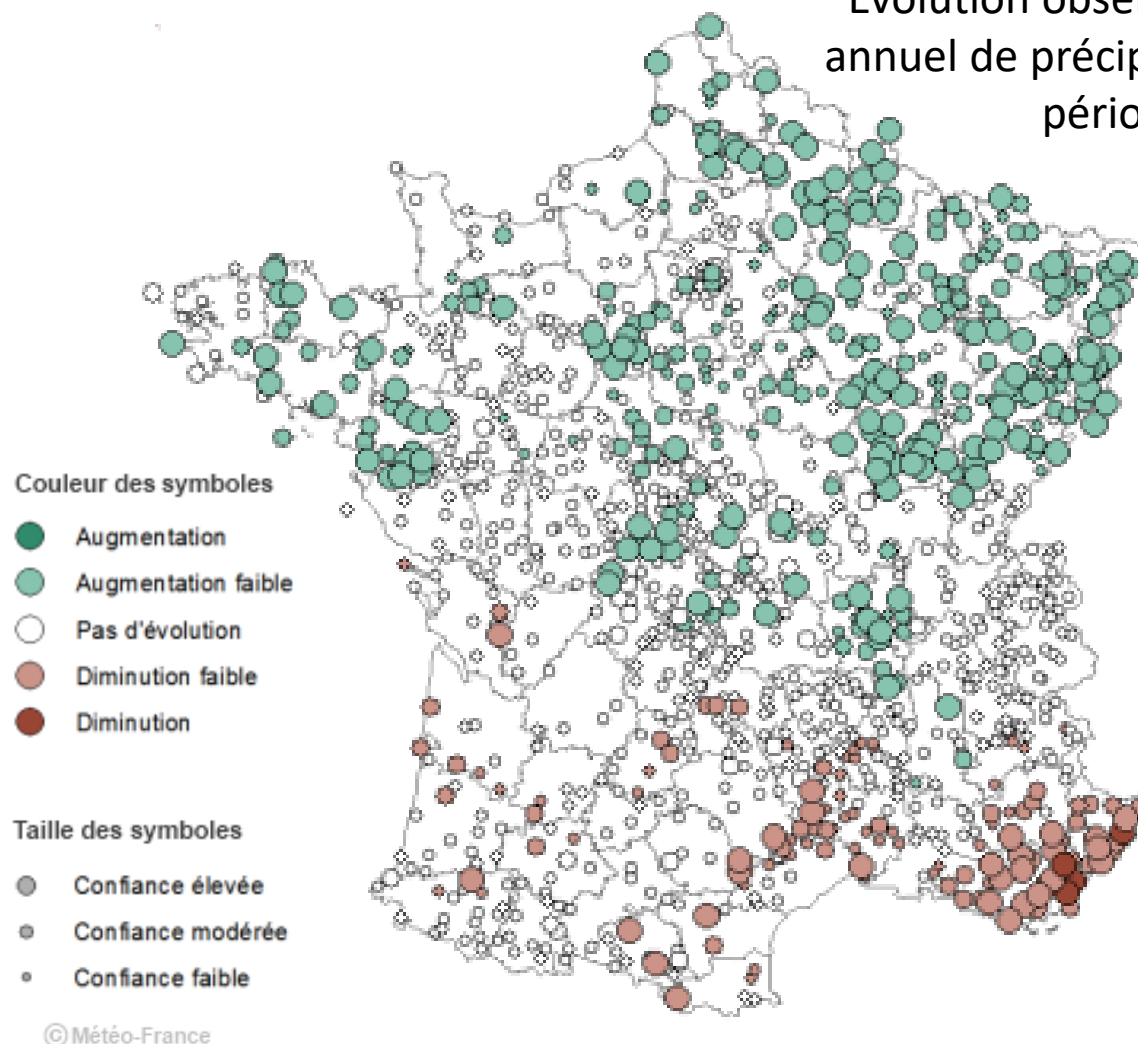
Seuils utilisés : 25.3 °C / 23.4 °C / 22.4 °C

Si des épisodes de fortes températures ont été observés régulièrement, on note une augmentation de leur fréquence dans les 30 dernières années, et il est très probable que cette tendance se poursuive à l'avenir.

Les précipitations : évolutions contrastées entre Nord et Sud

- Sur la période 1959-2009, les précipitations annuelles sont en augmentation sur la moitié Nord et en baisse au Sud, rares sont les points où la tendance est significative
- Ces tendances cachent cependant une importante variabilité, entre les années, les saisons et les régions

Evolution observée du cumul annuel de précipitations sur la période 1959-2009

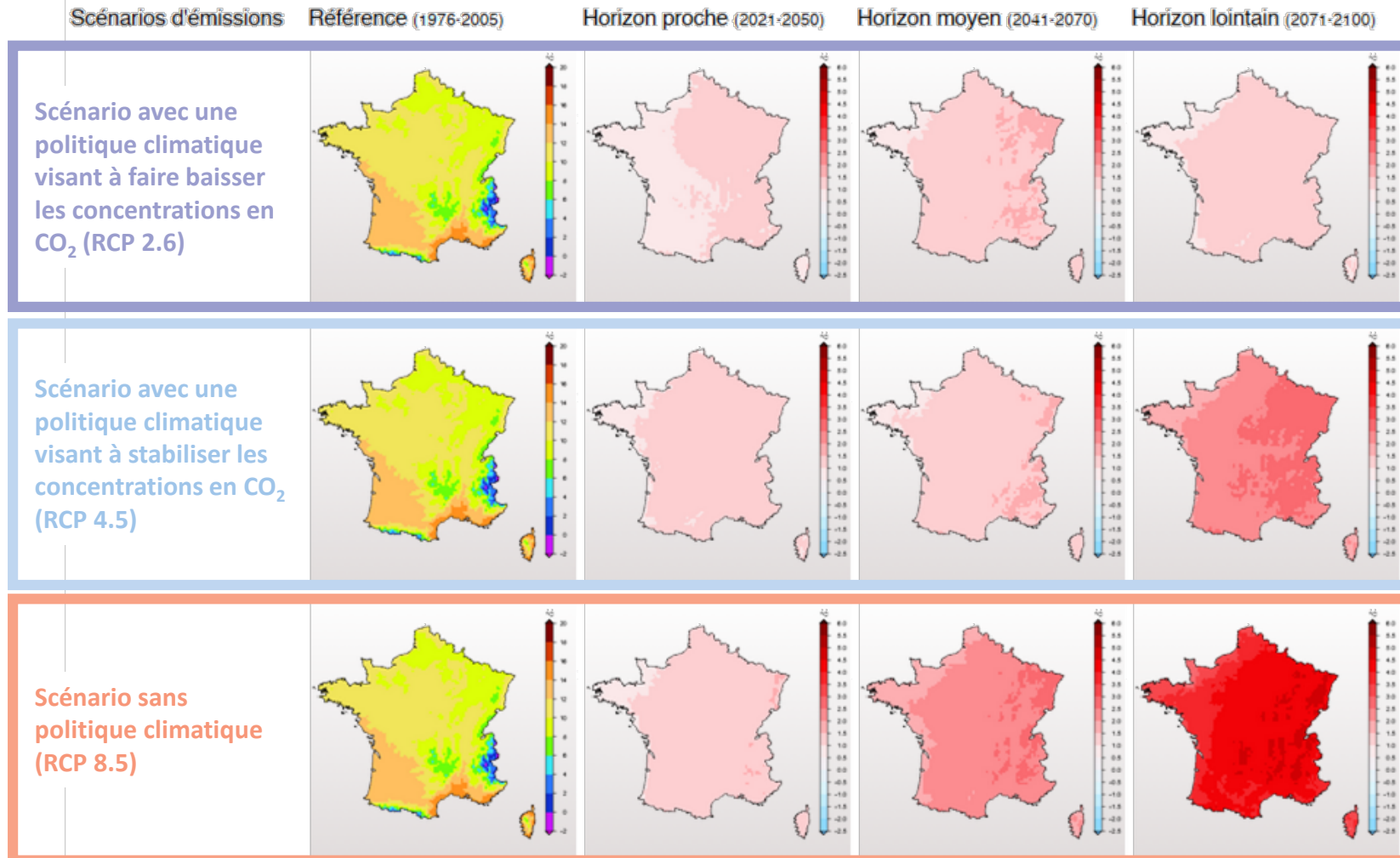


Les scénarios

- Le climat attendu, en France comme dans le monde, dépend de nombreux facteurs liés aux activités humaines.
- Les résultats suivants sont issus du modèle climatique Aladin de Météo-France, à partir des hypothèses issues de 3 scénarios du GIEC :
 - Un scénario avec une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂ : le RCP 2.6
 - Un scénario avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO₂ : le RCP 4.5
 - Un scénario sans politique climatique : le RCP 8.5

Évolution des températures

Température moyenne annuelle (1^{re} colonne) et variations dans le futur, selon les scénarios climatiques.

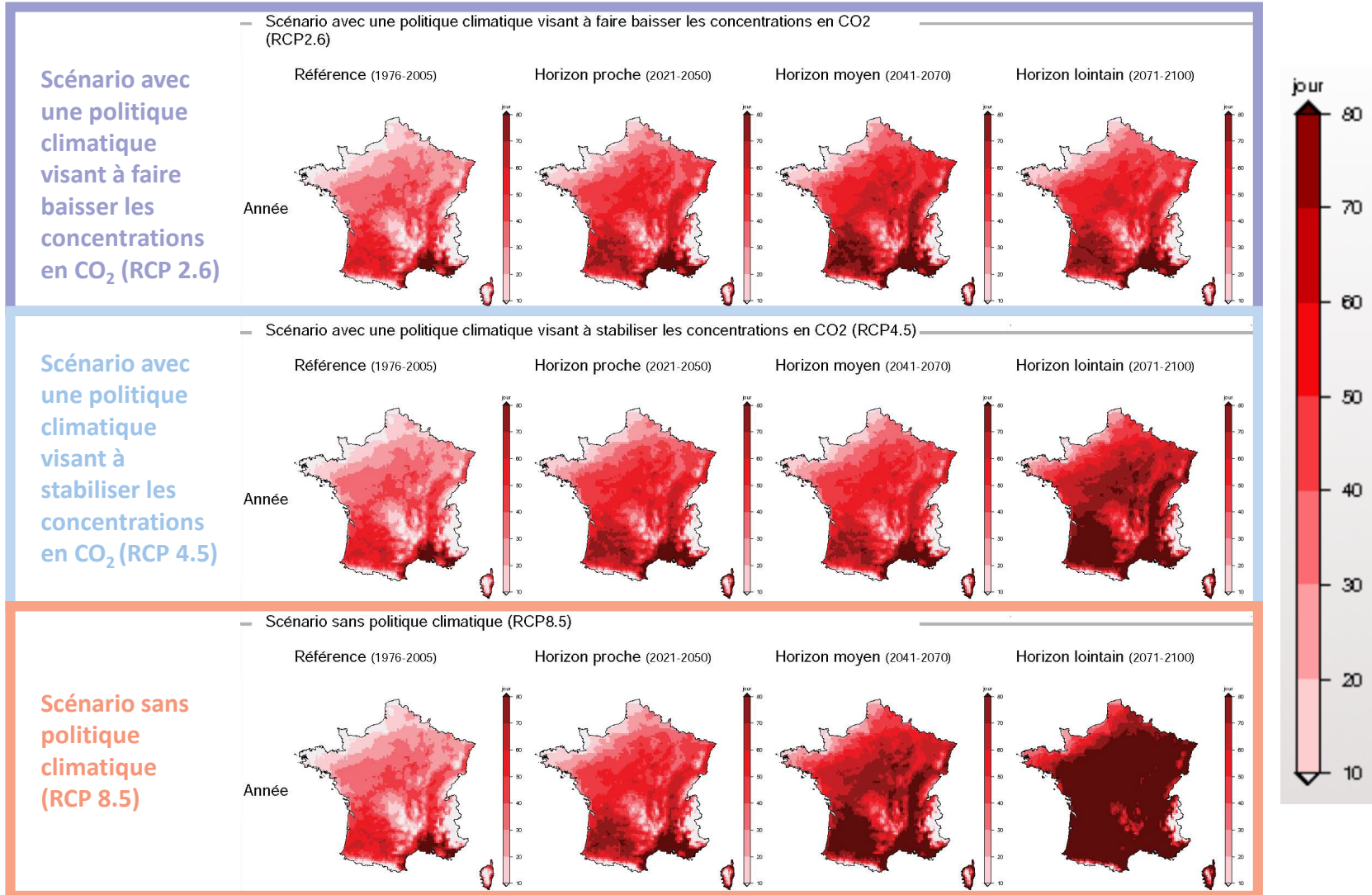


Échelle +6°C à -2,5°C

Nombre de jours chauds par an

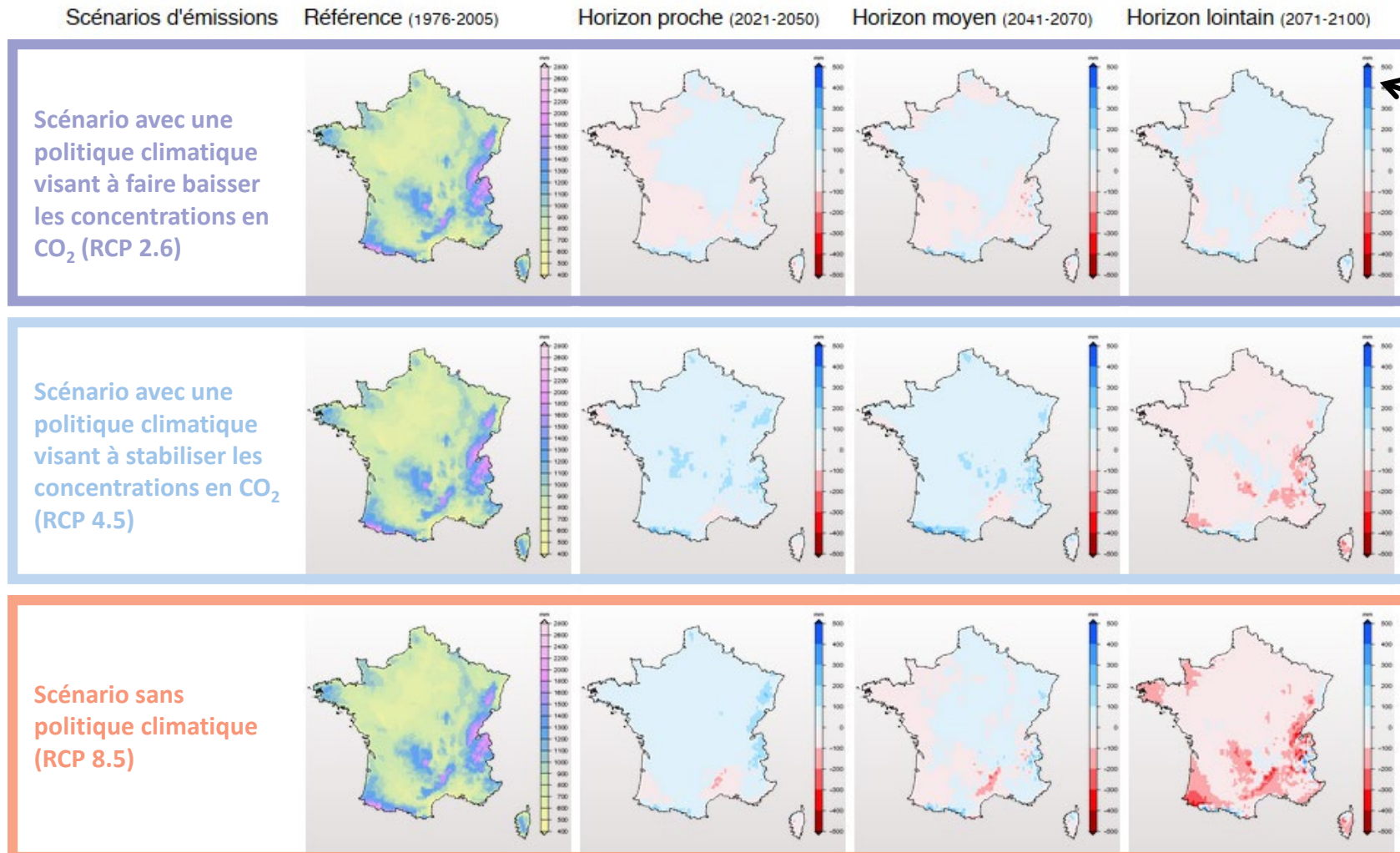
Nombre de « journées d'été » par an, température maximale > 25°C et variations dans le futur, selon les scénarios

Source : drias-climat.fr



Évolution des précipitations

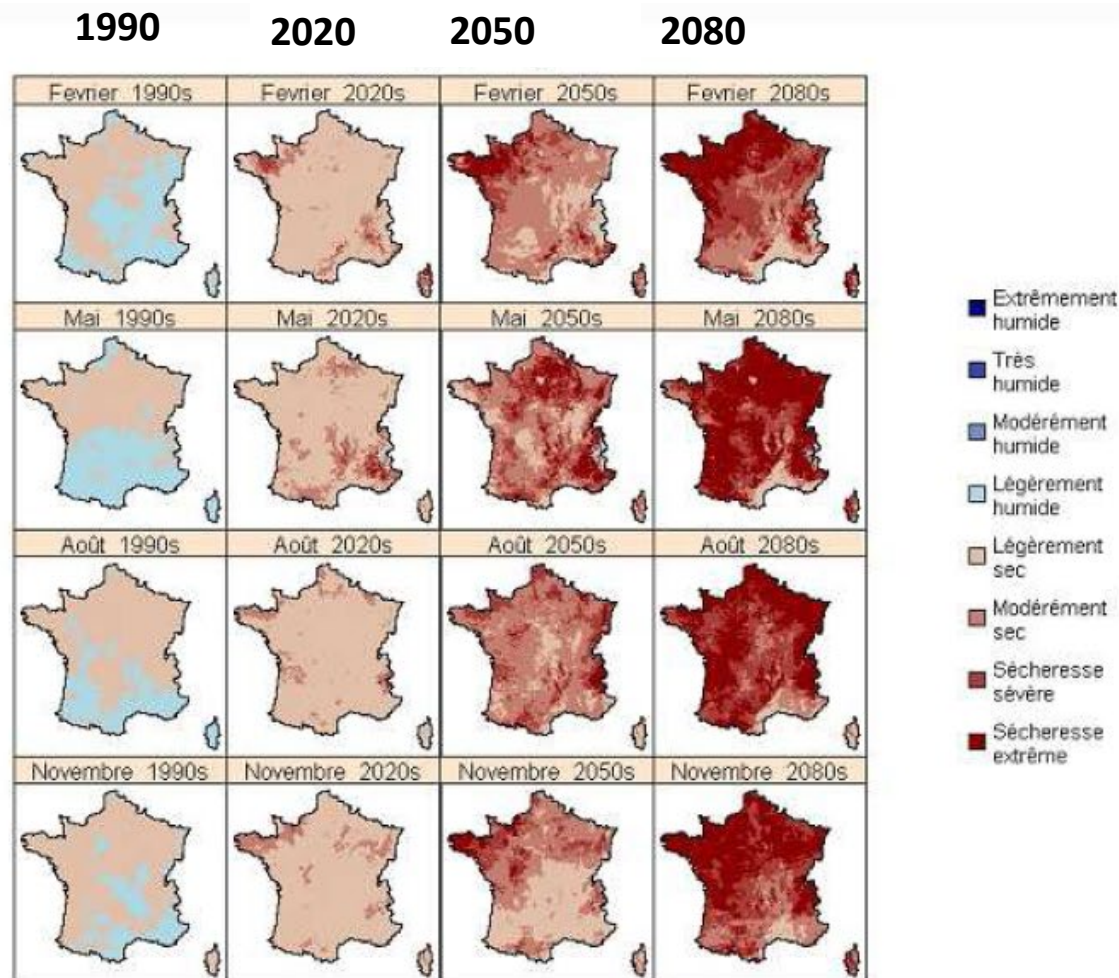
Cumul annuel de pluviométrie (1^{re} colonne) et variations dans le futur, selon les scénarios climatiques.



Échelle
+500 à -500 mm

Une fréquence accrue des sécheresses

- > Une aggravation continue de l'intensité moyenne des sécheresses agricoles (SSWI 3) :
- en toute saison
 - avec prédominance des classes extrêmes dès le milieu du siècle
 - quasi généralisée sur le pays (sauf Sud Est)

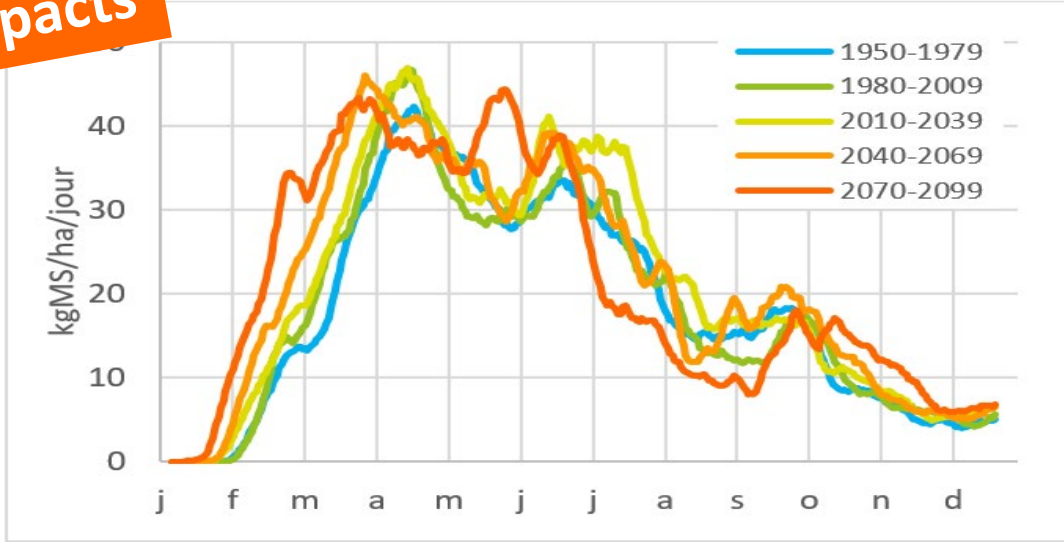


Evolution temporelle de l'intensité moyenne des sécheresses agricoles sur la France selon les saisons (scénario A2 Arpège V4.6 TT)

Impacts fourragers

Les impacts

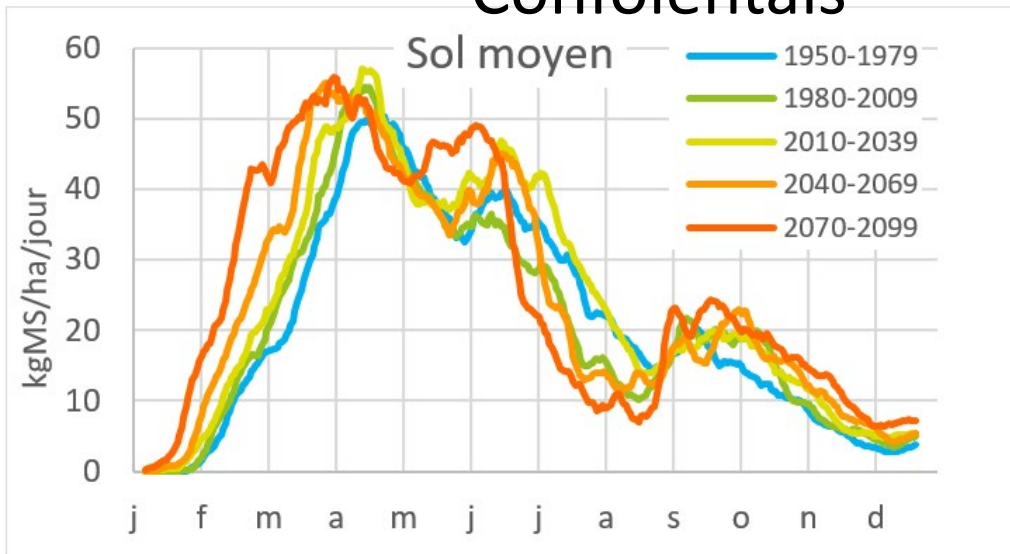
Manche



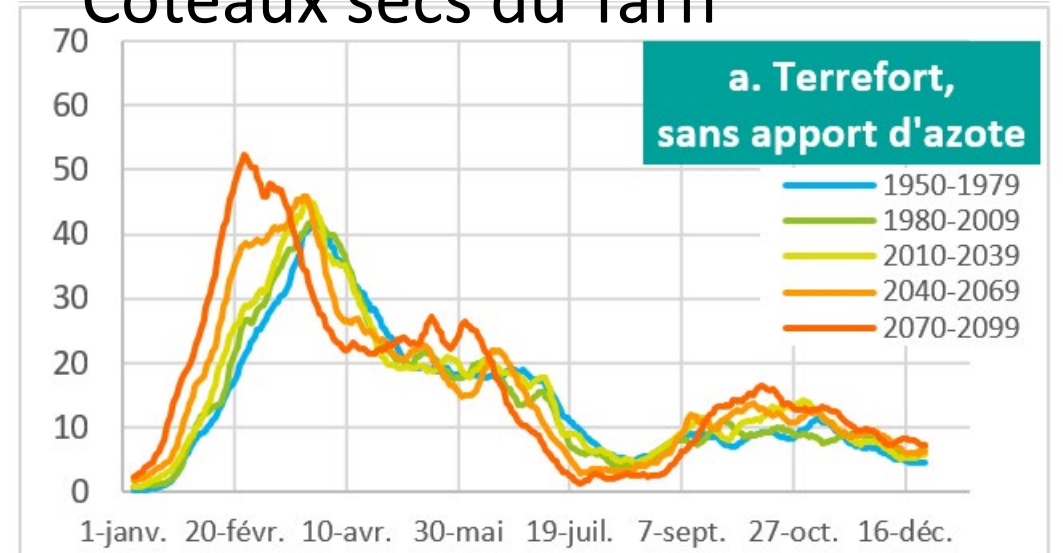
Croissance quotidienne d'une prairie (kg MS/ha/j)
Évolutions au fil du temps (de 1950 à 2099)

Résultats de simulations avec STICS
 Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5

Confolentais

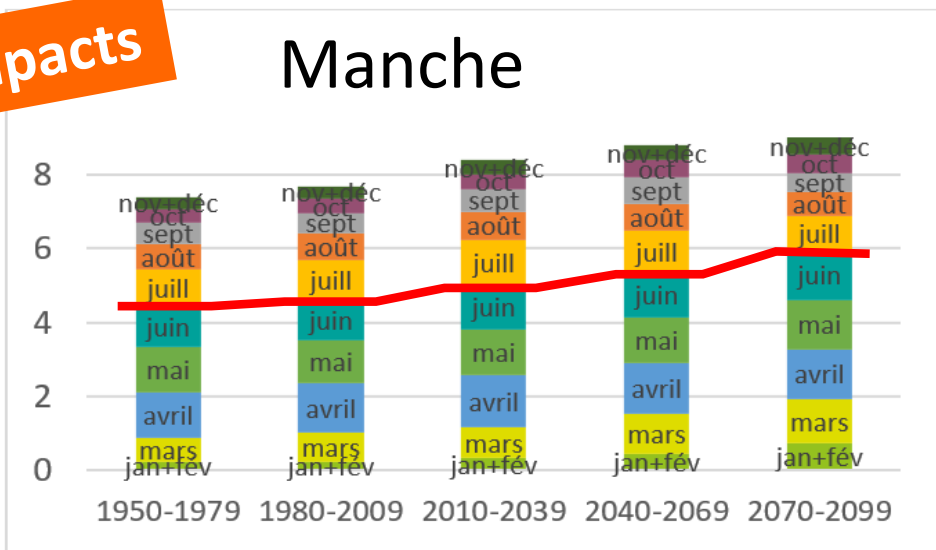


Coteaux secs du Tarn



Les impacts

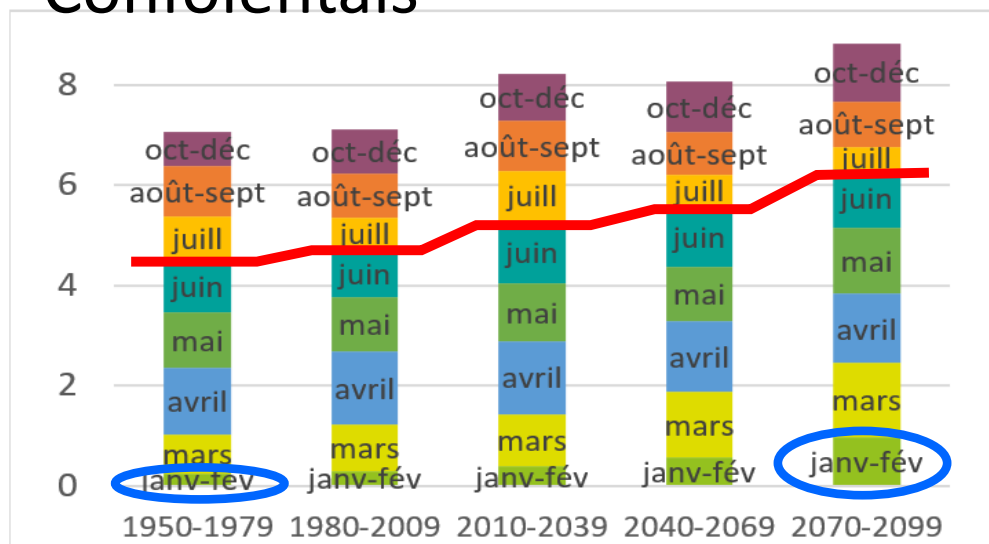
Manche



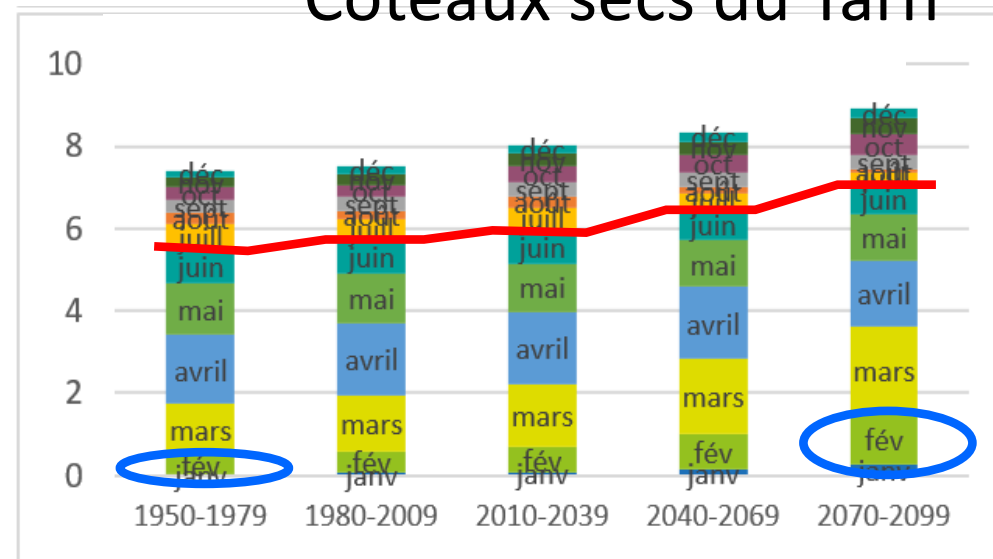
Cumul herbe disponible par mois (tMS/ha), evolution au cours du temps

Résultats de simulations avec STICS
Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5

Confolentais

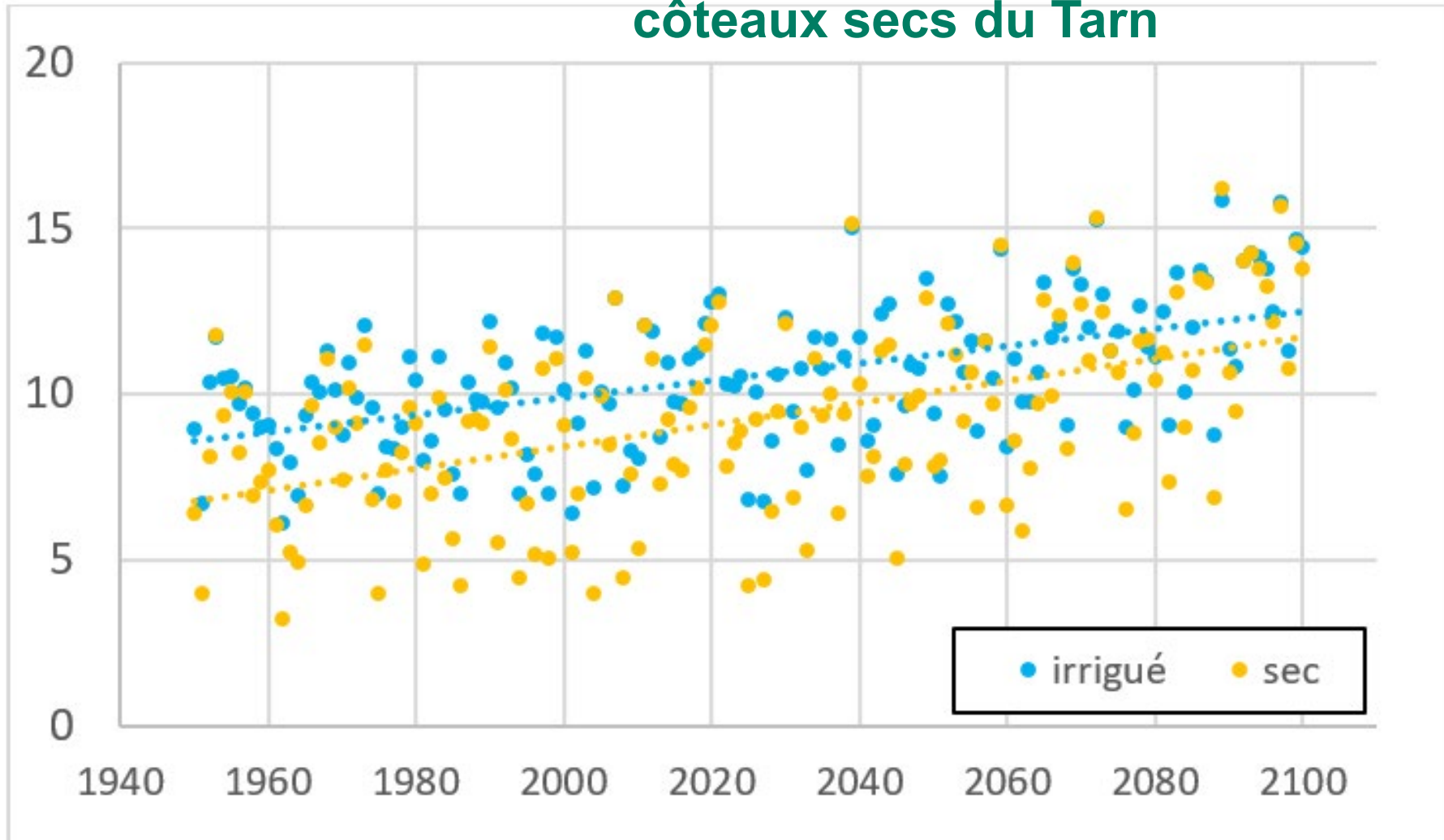


Coteaux secs du Tarn



Les impacts

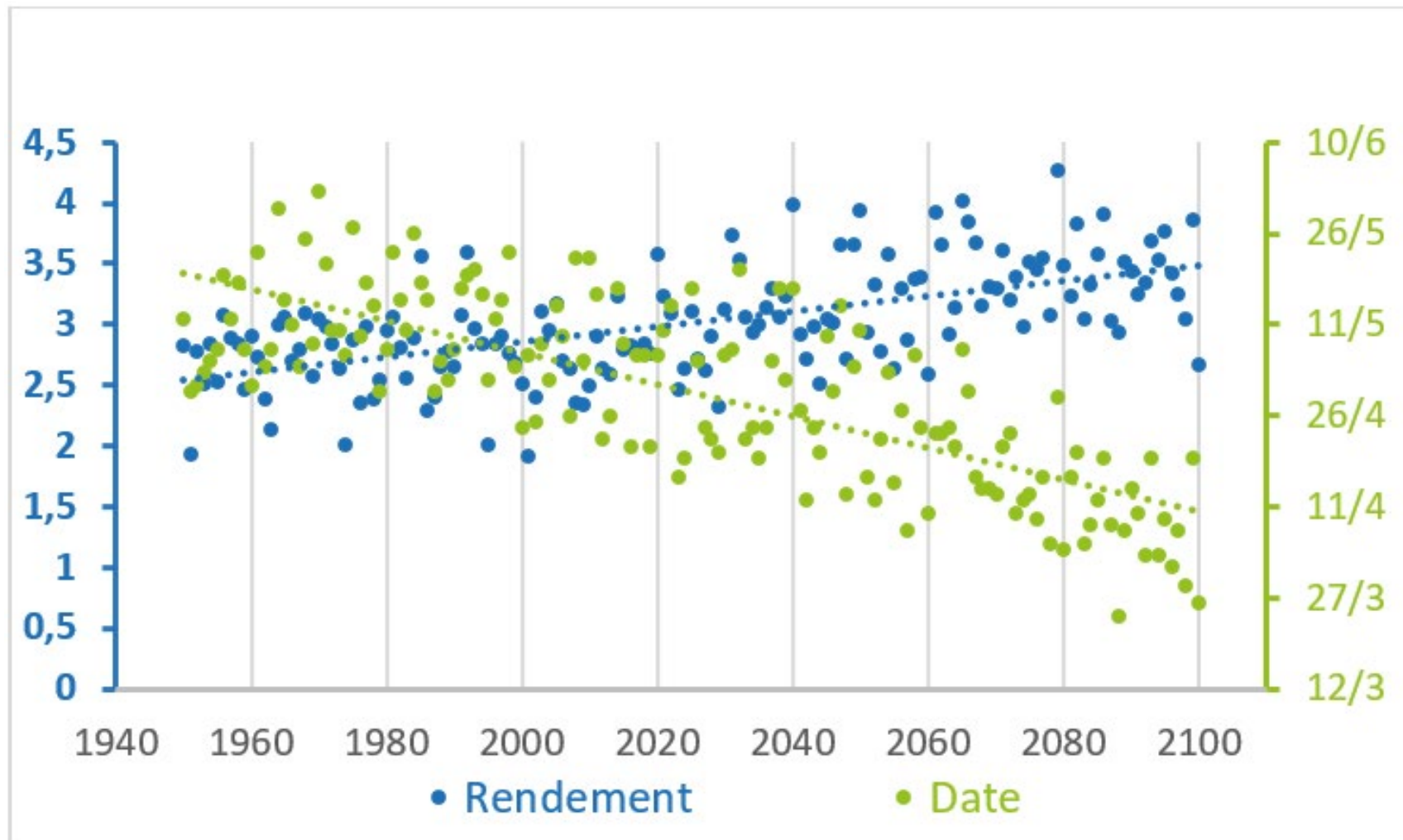
Pour une culture de Luzerne en sec ou avec irrigation: rendement cumulé disponible (somme des diverses coupes en T de MS / ha) dans les côteaux secs du Tarn



Résultats de simulations avec STICS
Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5

Les impacts

Dans les côteaux secs du Tarn, zoom sur la première coupe de Luzerne en sec : rendement (T de MS / ha) et date de fauche

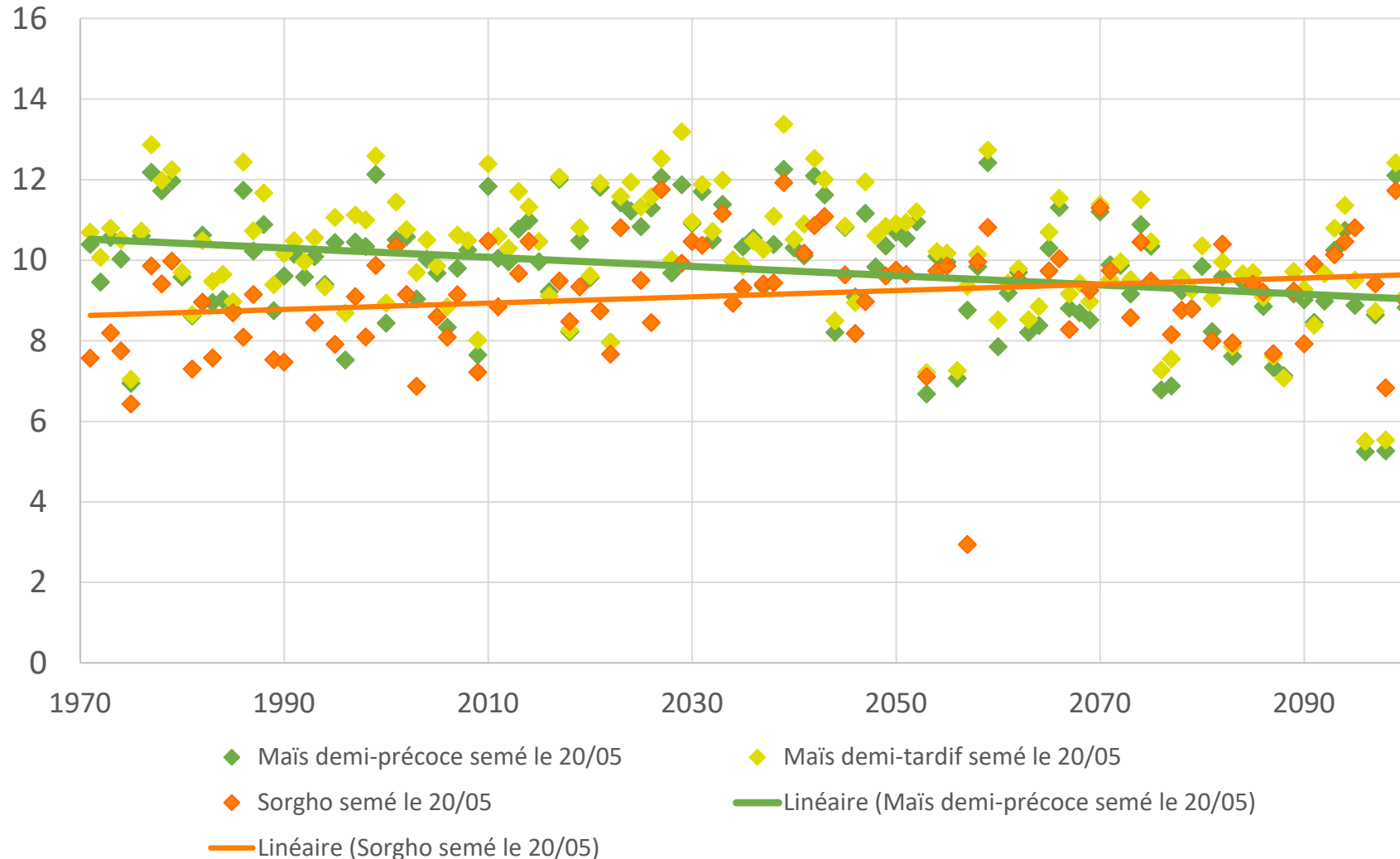


Résultats de simulations avec STICS
Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5

Les impacts

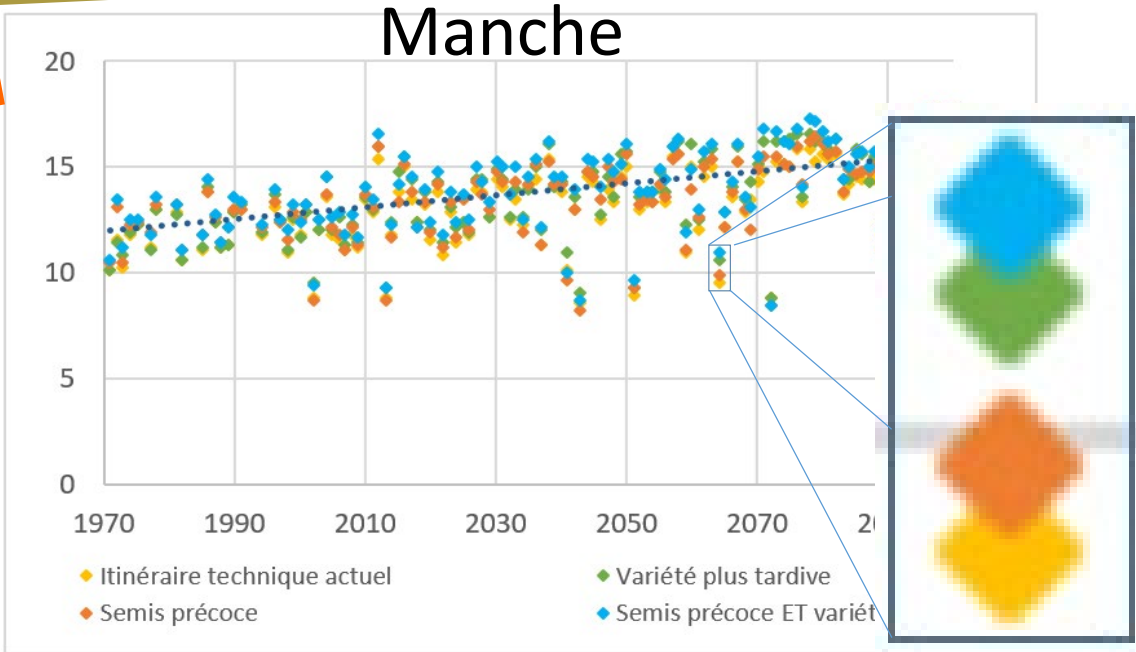
Le sorgho grain ensilé: une alternative au maïs de plus en plus crédible: exemple en Ardèche

Rendements utiles, après RGI, irrigation modérée.



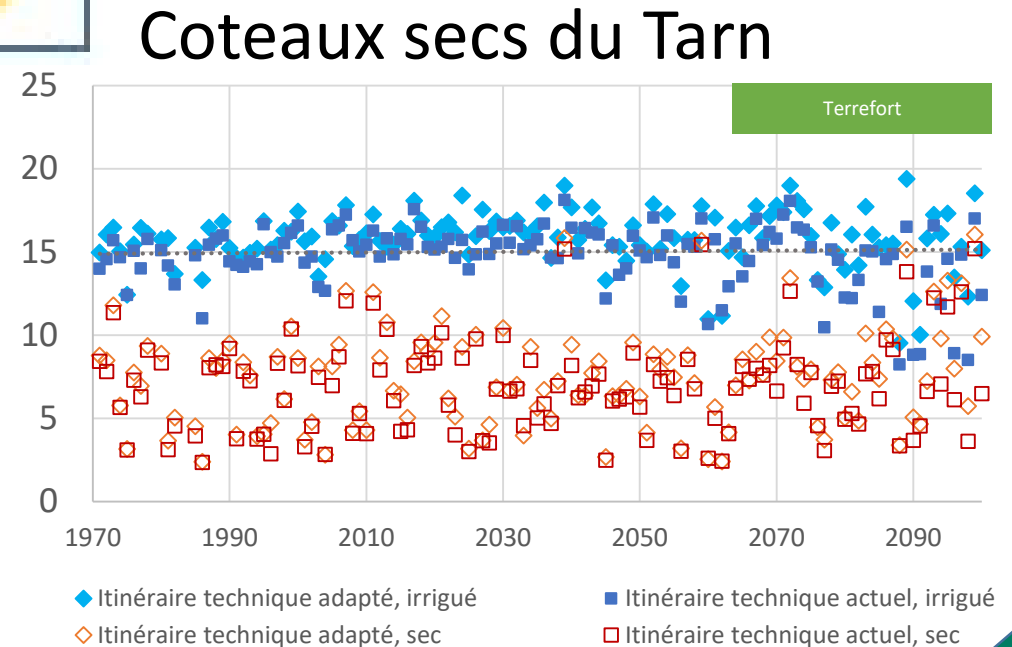
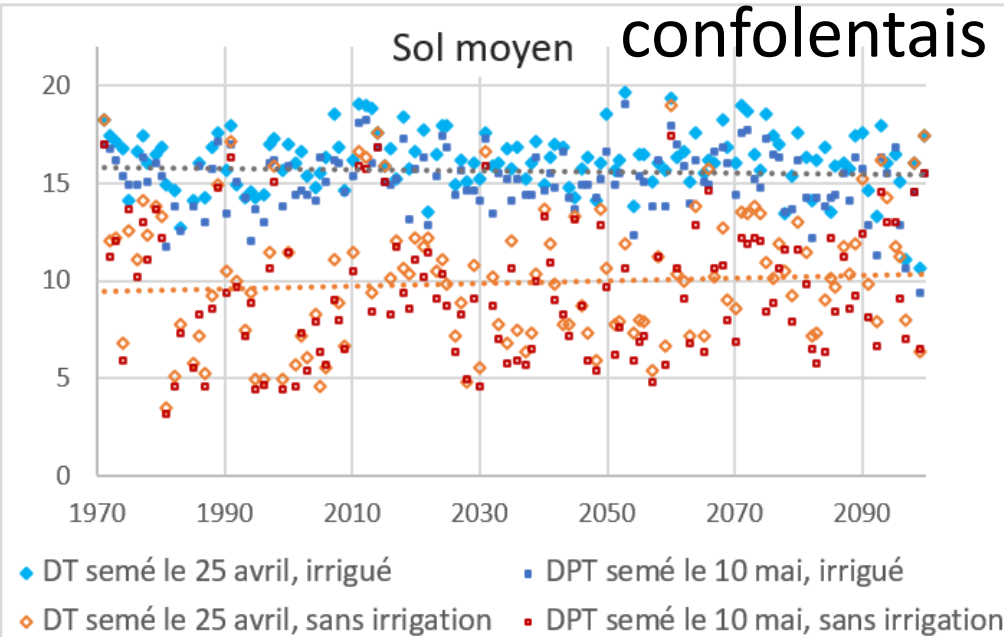
Résultats de simulations avec STICS
Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5

Les impacts



Rendement brut en maïs ensilage (tMS/ha), evolution au cours du temps

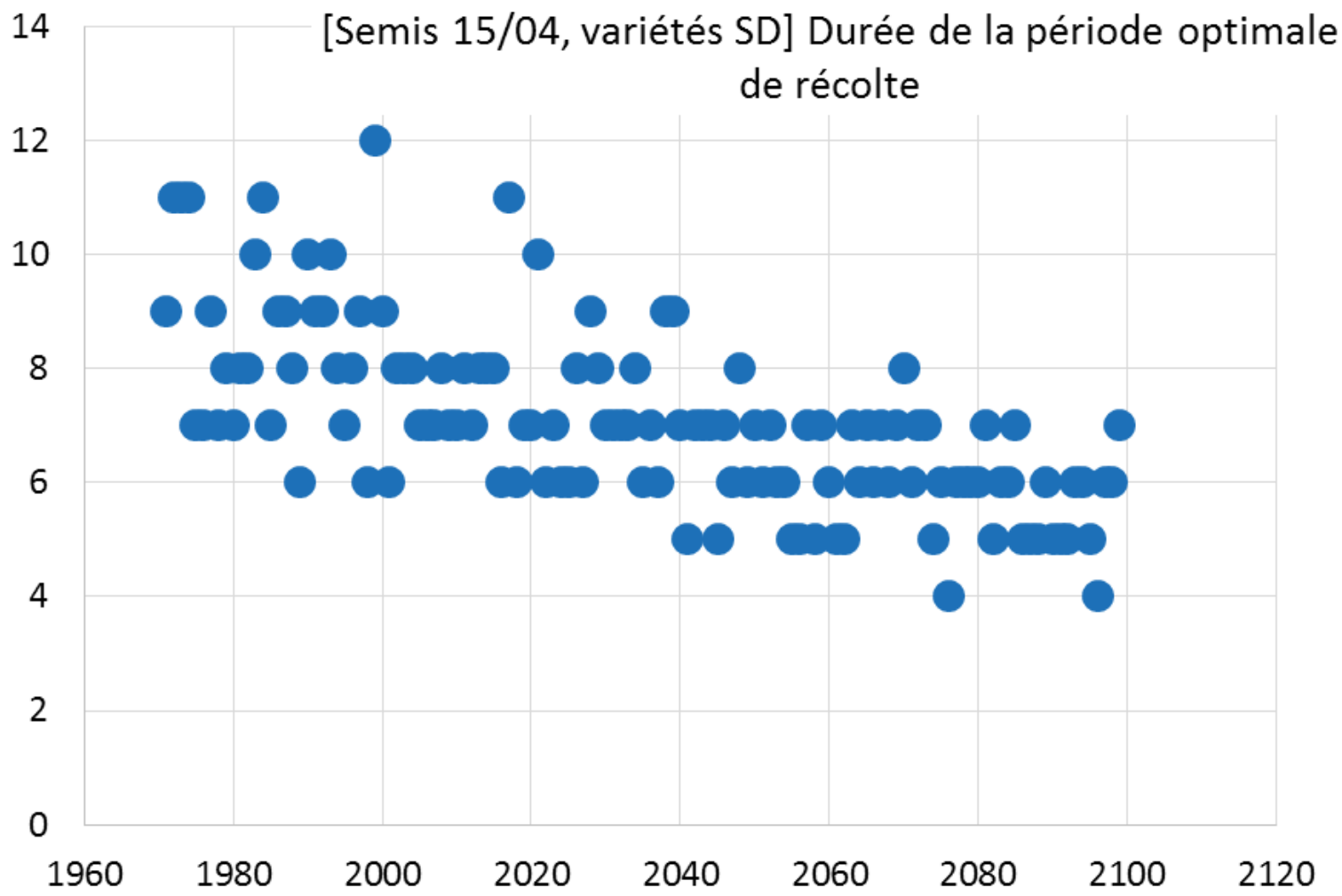
Résultats de simulations avec STICS Intégrant l'effet CO₂, à partir des données climatiques simulées par Météo France sur la base du RCP 8.5



Les

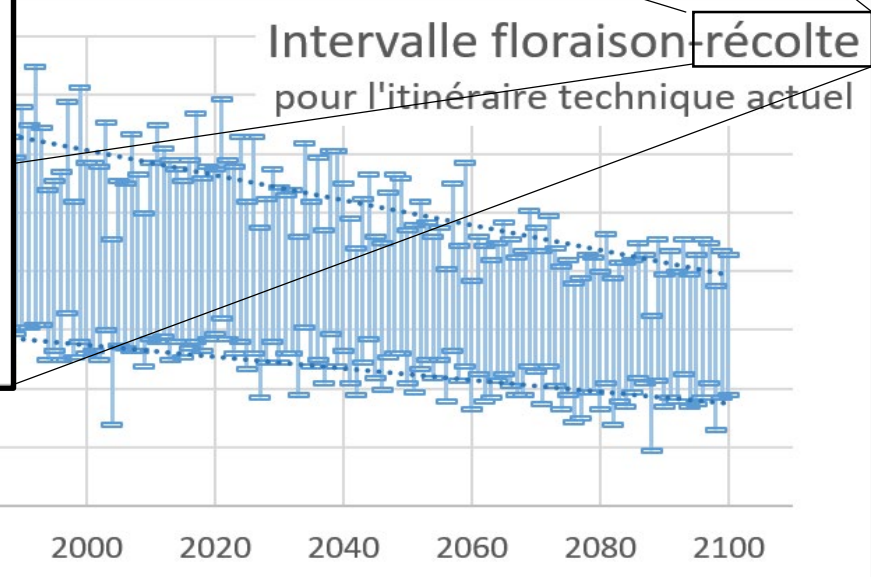
Résultats avec STIC à partir de climatiques Météo France du RCP 8.5

27-nov
7-nov
18-oct
28-sept
8-sept
19-août
30-juil.
10-juil.
20-juin
31-mai



Maïs:
raccourcissement du cycle de production avec le CC
 Un avantage et un inconvénient

oteaux secs du Tarn



1960 1980 2000 2020 2040 2060 2080 2100

1960 1980 2000 2020 2040 2060 2080 2100

Les impacts

A retenir

Prairies

- forte déformation de la courbe de pousse, avec formation d'un creux d'été accentué
- Hausse des rendements, mais essentiellement sur Printemps
- Possibilité de mettre à l'herbe plus tôt (gain) mais nécessité d'affourager davantage en Eté
- En systèmes herbagers, accroître le ratio de fauche au Printemps, dans des conditions parfois difficiles

Luzerne

Comme d'autres légumineuses : s'en sort bien

Maïs

Raccourcissement du cycle → arrivera souvent à passer son stade de sensibilité au DH avant sécheresse → s'en sort moins mal que prévu (sans compter qu'il y aura d'autres progrès génétiques)

Des opportunités pour d'autres cultures (MCPI, dérobées d'Automne, sorgho...)

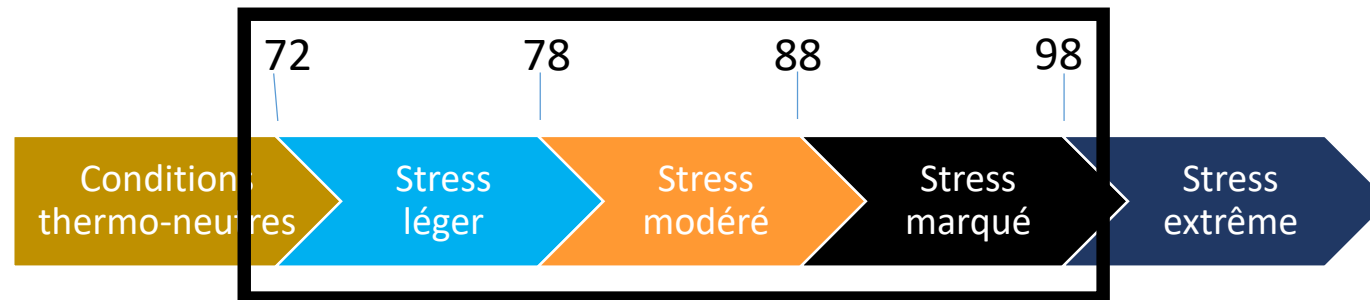
Pour toutes les cultures : **aléas toujours aussi importants**, voire en hausse

Rendements en hausse, mais essentiellement **du fait de l'effet CO₂**

Impacts zootechniques

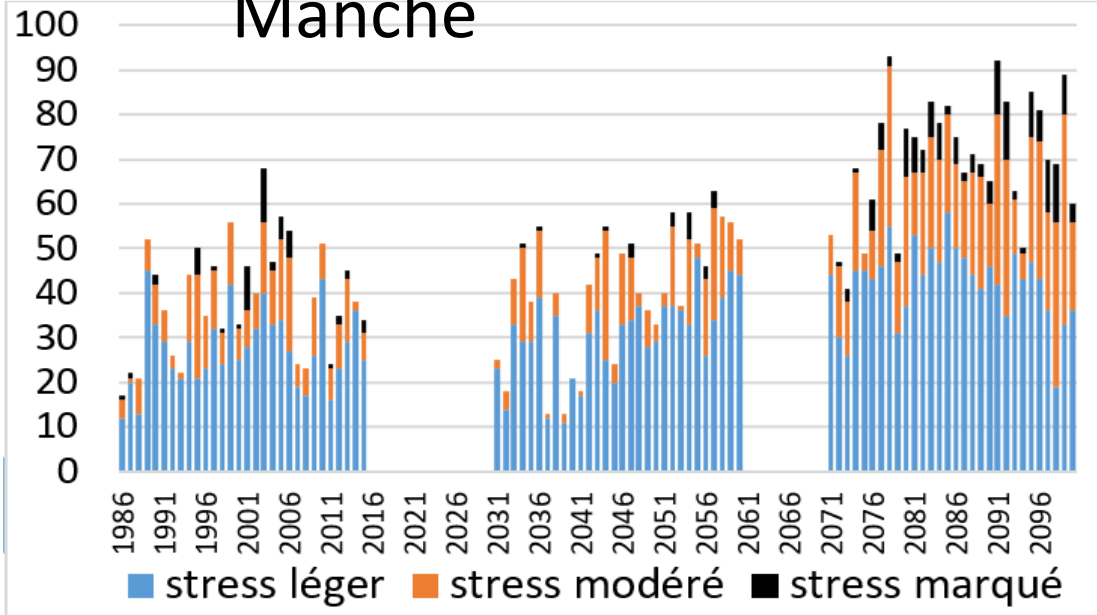
Le THI (Temperature Humidity Index) est l'un des indicateurs synthétiques largement utilisés pour rendre compte de l'inconfort thermique supporté par des herbivores.

On peut projeter son calcul sur le futur



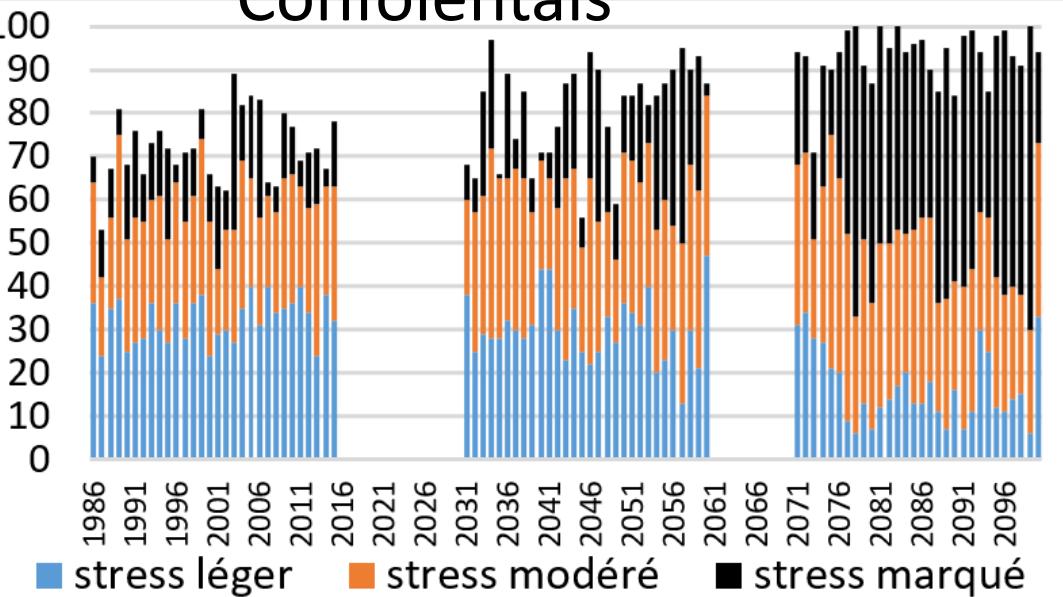
THI (temperature Humidity Index) = $1,8 \cdot Ta - (1 - HR) \cdot (Ta - 14,3) + 32$
Avec Ta = température ambiante, et HR = humidité relative

Manche

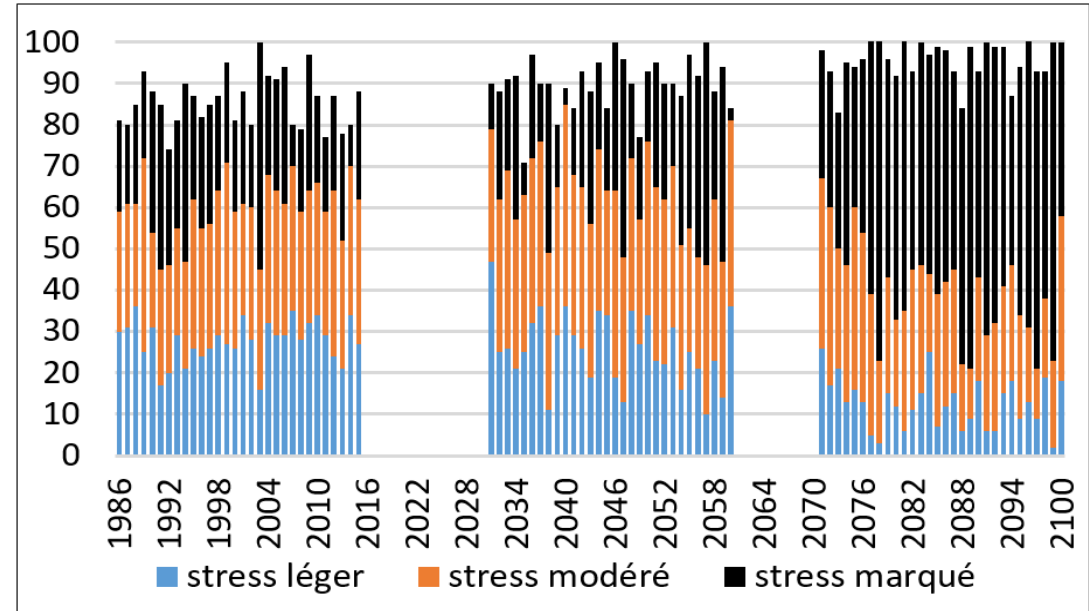


Evolution du nombre de jours de stress thermique (léger, modéré, marqué) à partir du THI de 1986 à 2015 (données observées) puis sur le futur jusqu'à 2100 (sur données CNRM/ ALADIN, RCP 8.5)
Sur 100 jours d'été

Confolentais



Coteaux secs du Tarn



- **Alimentation**

- **Engraissement plus lent, augmentation de l'indice de consommation, difficulté à les finir : 15**
- Augmentation de la consommation d'eau : 2
- Prise alimentaire la nuit : 2



- ▶ **Sanitaire**

- ▶ **Problèmes pulmonaires : 4**
- ▶ Détérioration de l'état des brebis et faible production de lait : 3
- ▶ Surmortalité : 3
- ▶ Difficultés à la mise-bas : 3
- ▶ Problèmes digestifs (entérotoxémie) : 2
- ▶ Mauvaise prise du colostrum : 1
- ▶ Accélération du cycle parasitaire en bâtiment : 1



- ▶ **Pas d'impact observé**

- ▶ **Pas de problème particulier : 6**
- ▶ Pas de surmortalité : 4
- ▶ Pas d'engraissement pendant l'été donc pas de problèmes : 2

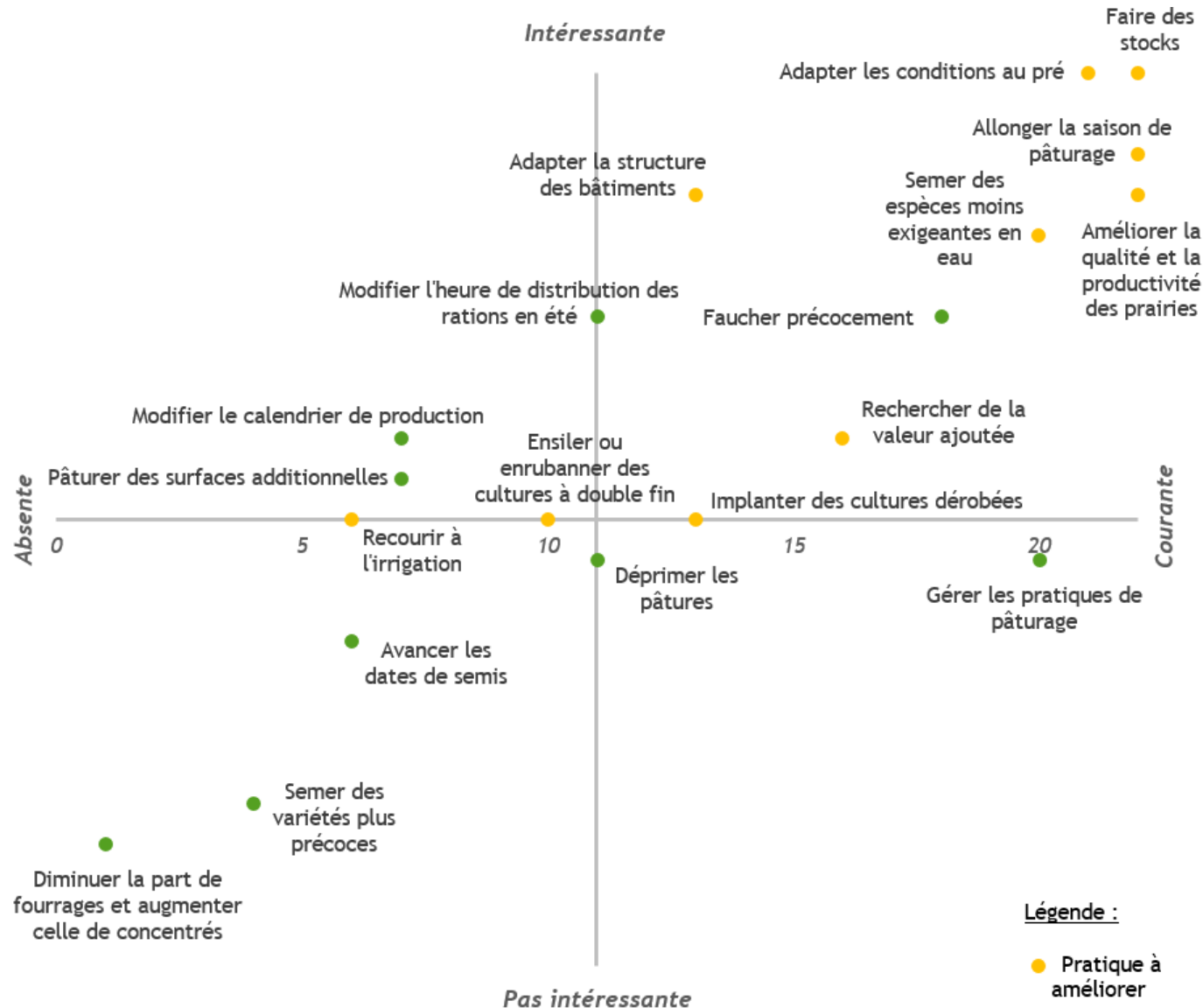


Impacts des épisodes de forte chaleur sur les animaux selon les éleveurs

16 éleveurs sur les 22 commercialisent des agneaux en contre-saison

Adaptations

Perception de différents leviers d'adaptation



D'après enquêtes auprès de 22 éleveurs du lot et du Tarn

L'un des leviers: avoir un stock de sécurité

Levier intéressant ?	22					
Déjà en place ?	22					
Veut l'améliorer ?	22					

• Motivations :

- En cas de pénurie, le fourrage coûte très cher : 5
- Marge de sécurité en cas de mauvaise année : 3
- Permet de nourrir le troupeau en hiver ET en été quand plus rien n'est disponible : 3
- Peut vendre si trop de stock : 1
- Maîtrise de la qualité du fourrage (+sanitaire) : 1
- Est trop short niveau stock, est dans la réaction : 1
- Prix de l'agneau pas rémunérateur donc il faut être autonome et ne rien avoir à acheter : 1
- Adapter la taille du troupeau aux surfaces pour ne pas avoir à acheter de concentrés : 1

• Stratégies :

- Augmenter les surfaces : 3
- Adapter la taille du troupeau aux surfaces : 5
- Maintenir un faible chargement : 3

• Sous quelle forme : fauche précoce, ensilage, enrubannage, foin (herbe ou méteil)

► Freins :

- Ne veulent pas en faire davantage car en ont déjà trop : 5
- Ne veut pas diminuer la taille du cheptel : 2
- Mauvais matériel de fenaison : 1
- Méteil plus compliqués que le maïs : 1
- Coûte moins cher : 1
- Ne sont pas autonomes en paille car ne font pas de méteil : 1
- Le stock coûte cher : 1

Typiquement le genre de question pour laquelle la R & D n'a pas assez travaillé et qui mérite d'être traitée dans une prospective à 20/30 ans

• Idéalement combien de mois d'avance ? :

- 3-4 mois : 1
- 6 mois : 3
- 1 an : 2

N'oublions pas les arbres ...

pour lutter contre le stress thermique (Beral, projets ARBELE et PARASOL)



pour l'alimentation

(Emile & Novak, projet ARBELE)



Valeur alimentaire des feuilles de frêne et de mûriers: supérieure à celles de nos témoins luzerne et RGA !!

Les évolutions moyennes des rendements entre des périodes de 30 ans sont de faible amplitude.

Elles ne présentent pas intrinsèquement de difficultés majeures d'adaptation :

Ce qui pose problème c'est :

- la variabilité du climat et donc des rendements (variabilité en hausse)
- La déformation de la courbe de production des prairies (l'essentiel de la production au Printemps)

➔ S'adapter au changement climatique, c'est sécuriser son système d'exploitation face aux aléas.

Les leviers sont les mêmes. Y penser dans les conditions actuelles, c'est déjà s'adapter