

# Afterres2050 Climat

*La vulnérabilité du secteur agricole au changement climatique : faire face aux risques*

#1 Analyse tendancielle de la situation  
La vulnérabilité actuelle et à venir de l'agriculture

*Mardi 28 janvier 2025 – de 13h à 14h*

La web-conférence démarrera dans quelques instants



avec le soutien de :



# Afterres2050 Climat

*La vulnérabilité du secteur agricole au changement climatique : faire face aux risques*

## #1 Analyse tendancielle de la situation La vulnérabilité actuelle et à venir de l'agriculture

*Mardi 28 janvier 2025 – de 13h à 14h*



avec le soutien de :



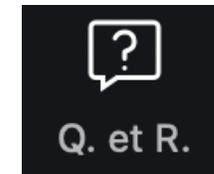
# Quelques règles pour le webinar

## Audio

- Seuls les intervenants peuvent prendre la parole
- Vous pouvez adresser vos questions et remarques par écrit

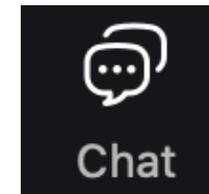
## Posez une question aux intervenants

- avec l'interface « Q&R » en bas de l'écran



## Signalez un problème technique

- Utilisez l'interface « Chat »



# SOLAGRO

40 ans d'expertise au service des transitions écologiques :

Énergie

Climat

Agriculture

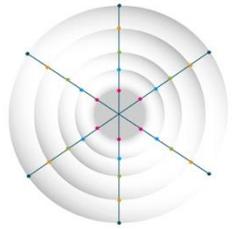
Alimentation



**3 métiers** : Ingénierie-conseil, Recherche-prospective, Diffusion et partage des savoirs

# Afterres2050

Une **démarche prospective** sur l'avenir de notre système agricole et alimentaire



Des **objectifs à atteindre**



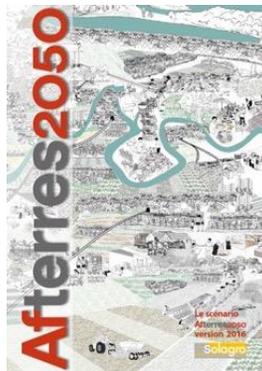
Des **leviers d'action** proposés



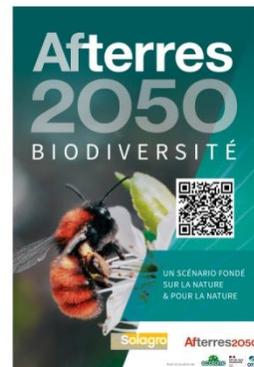
**SUT** Des **systèmes** modélisés



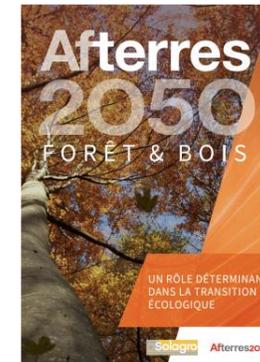
Des **impacts** évalués



+



+



+

Afterres Climat ...

# Les intervenants



Sylvain Doublet

Responsable Bioressources et Prospective à Solagro



Sophie Martinoni-Lapierre

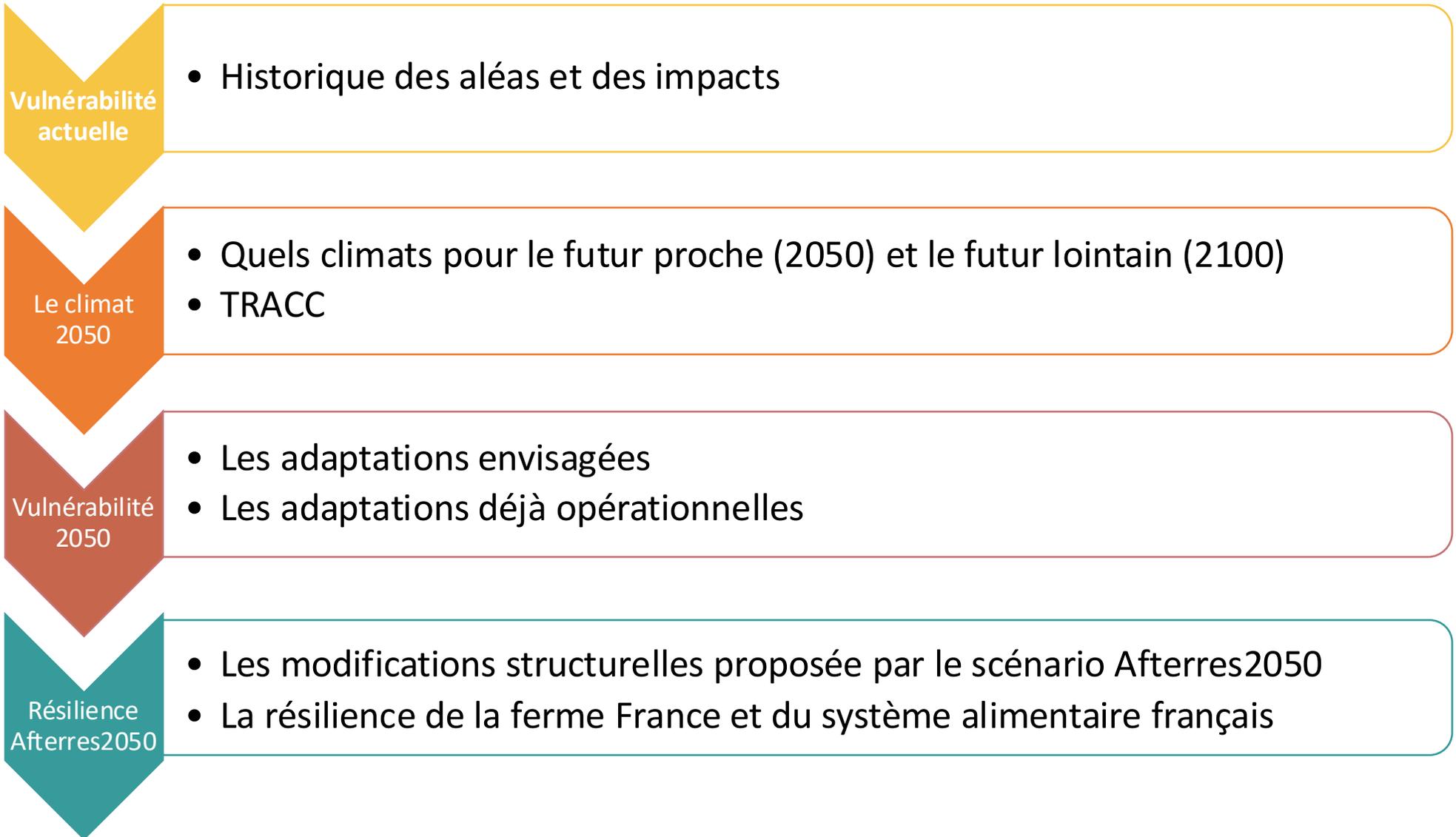
Directrice de la climatologie et des services climatiques de Météo-France



Nicolas Métayer

Directeur adjoint, responsable Agriculture-Climat à Solagro

# De la vulnérabilité à l'adaptation



# Le programme

- #1 Analyse tendancielle de la situation  
La vulnérabilité actuelle et à venir de l'agriculture



Vulnérabilité  
actuelle

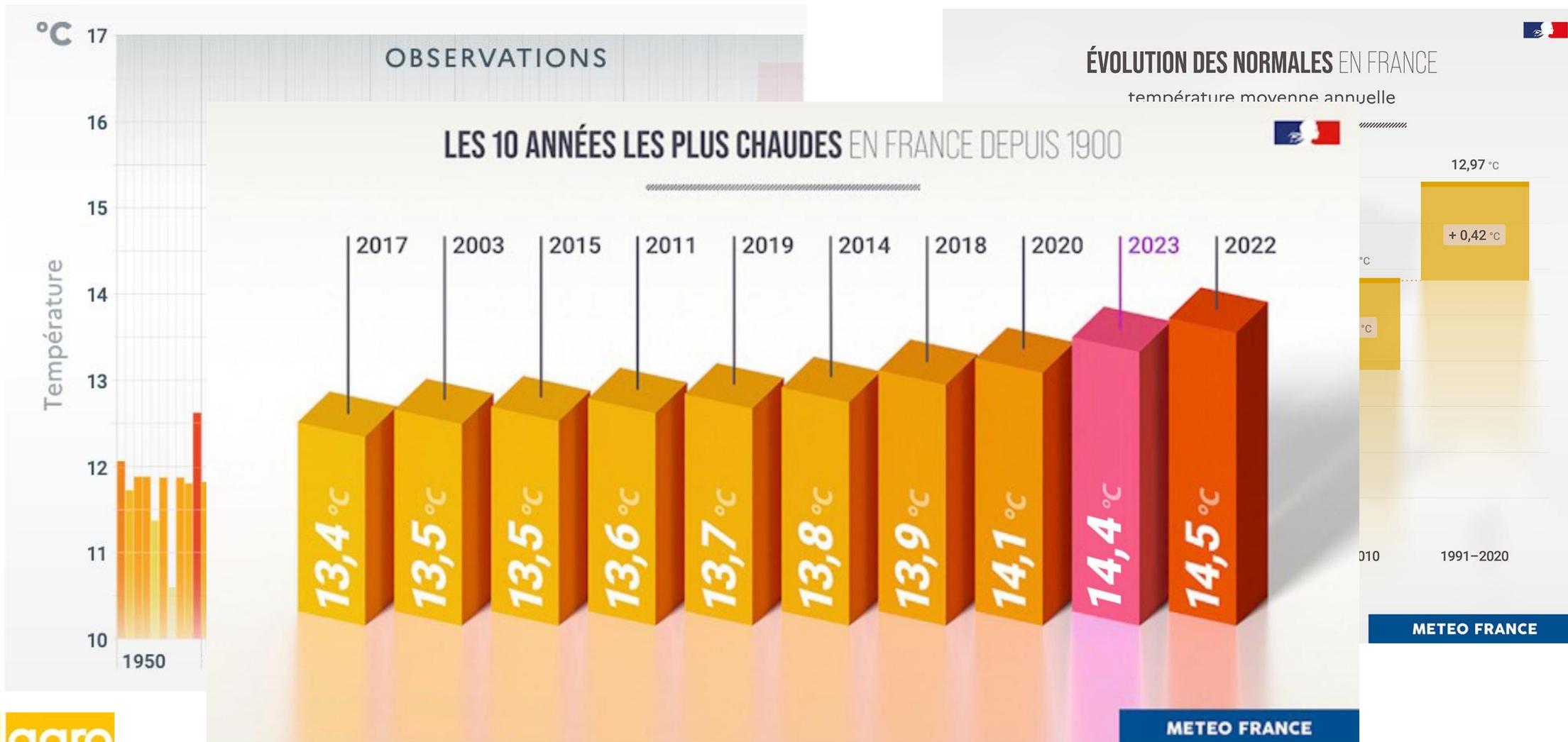
Le climat  
2050

Vulnérabilité  
2050

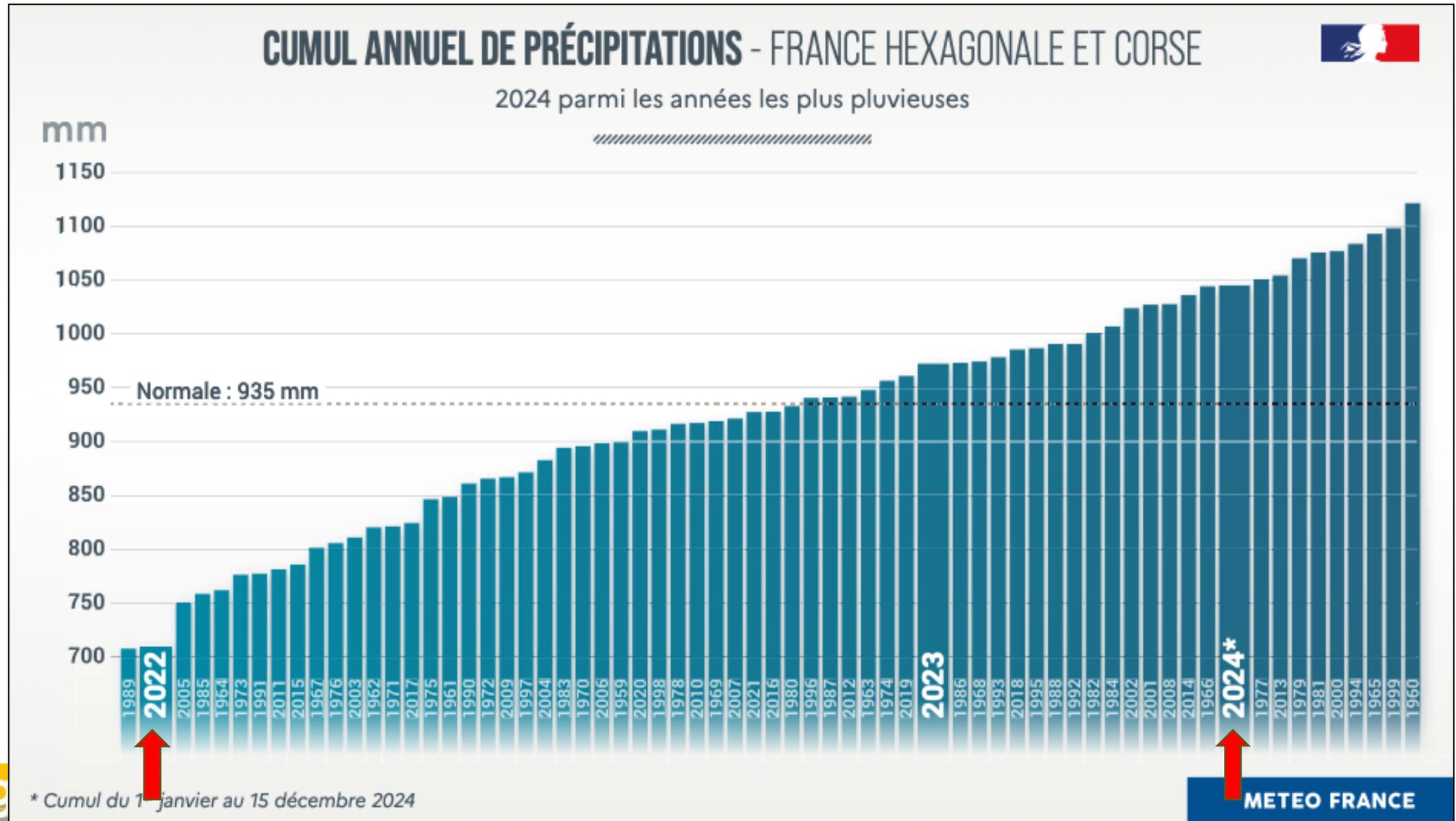


# Vulnérabilité actuelle de l'agriculture

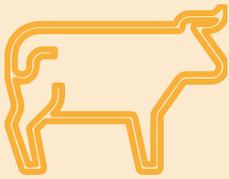
# Évolutions du climat : températures

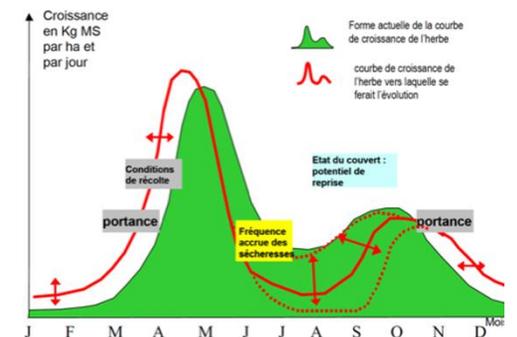
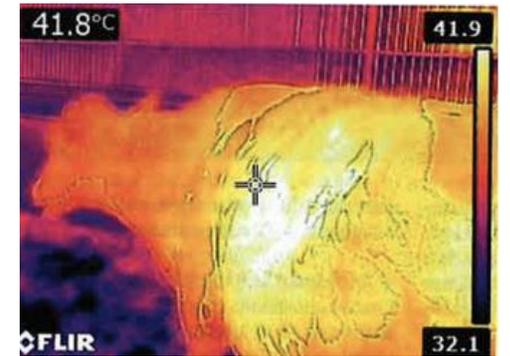


# Évolution du climat : pluviométrie

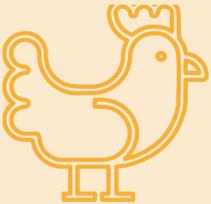


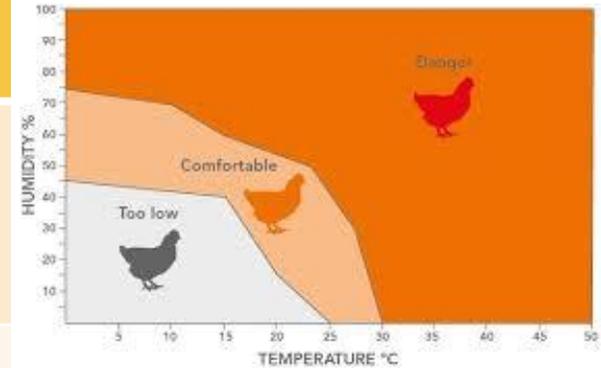
# Herbivores : aléas et impacts

Systèmes	Aléas	Impacts potentiels
 <b>Herbivores</b>	Vague de chaleur	Baisse de production & santé des animaux (lait/viande)
	Vague de chaleur et déficit hydrique	Baisse de la production fourragère (déficit)
	Hiver doux Printemps chauds	Augmentation de la pression parasitaire (maladies)



# Volailles : aléas et impacts

Systèmes	Aléas	Impacts potentiels		
 <p><b>Volailles</b></p>	Vague de chaleur	Augmentations de la mortalité		
	Hiver doux Printemps chauds	Augmentation de durée d'exposition à la grippe aviaire	Augmentation de la mortalité	Confinement des animaux, abattages sanitaires



# Céréales à paille et cultures d'été

Systemes	Aléas	Impacts potentiels		
 <b>Céréales à pailles</b>	Vagues de chaleur et sécheresse de printemps	Échaudage, raccourcissement des cycles	Baisse de rendement	Baisse de la qualité
	Pluviométrie excédentaire au printemps	Pression biotique forte	Baisse de rendement	Échec de semis
	Excès d'eau en hiver	Inondation, échec semis	Baisse de rendement	Baisse de la surface semée
 <b>Cultures d'été</b>	Vagues de chaleurs et sécheresse estivale	Raccourcissement des cycles, mauvaise pollinisation, fécondation	Baisse de rendement	Augmentation de la pression parasitaire
	Excès d'eau début automne	Accès parcelles	Parcelles non récoltées	

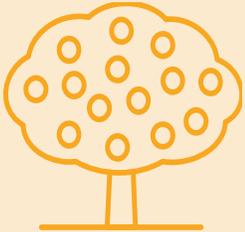


# Légumineuses graines : aléas et impacts

Systèmes	Aléas	Impacts potentiels
 <p><b>Légumineuses graines</b> (pois protéagineux, fèves, lentilles, etc.)</p>	Vagues de chaleur et sécheresse de printemps	Baisse de rendement & de qualité
	Pluviométrie excédentaire au printemps	Baisse de rendement & de qualité
	Vagues de froid et gel tardif au printemps	Baisse de rendement



# Cultures pérennes : aléas et impacts

Systèmes	Aléas	Impacts potentiels
 <p><b>Cultures pérennes</b> (vigne, vergers)</p>	Gel de fin d'hiver et début de printemps	Baisse de rendement
	Vagues de chaleur et sécheresse au printemps et en été	Désynchronisation floraison/pollinisateurs Raccourcissement des cycles
	Grêle	Baisse de rendement
	Pluviométrie excessive	Maladie et baisse de rendement



# Le passé récent 2016 - 2024

Année	Aléas climatiques	Filières impactées	Faits remarquables
2016	 <p><b>Pluviométrie exceptionnelle</b> (mai-juin) &gt; <b>Nord de la France</b></p>	 <p>Céréales à paille, colza</p>	<p><b>Rendement historiquement faible (-50%)</b> &gt; <b>moitié Nord de la France</b></p>
2017	   <p><b>Gel printanier significatif</b> &gt; <b>France entière</b> <b>Grêle</b> (juin et août) <b>Sécheresse</b> au printemps</p>	   <p>Cultures pérennes Légumineuses</p>	 <b>Grippe aviaire</b>
2018	  <p><b>Sécheresse</b> de la fin du printemps à l'automne &gt; <b>France entière</b> <b>Grêle</b> &gt; <b>AURA</b></p>	   <p>Céréales à paille, colza, Cultures d'été Herbivores</p>	<p><b>Déficit fourrager généralisé</b> &gt; <b>France entière</b> Cultures pérennes &gt; <b>AURA</b></p>

# Le passé récent 2016 - 2024

Année	Aléas climatiques	Filières impactées	Faits remarquables
2019	 Sécheresse > <b>Nord Est</b> ,  Gels printaniers > <b>Centre et Nord-Est</b> ,  Orages violents	 Cultures pérennes  Herbivores	<b>Déficit fourrager</b>
2020	 Sécheresse (du printemps à l'été) > <b>Grand Est et Bourgogne</b>  Grêle localisée	 Céréales à paille, colza, cultures d'été  Herbivores  Cultures pérennes /vergers > <b>Vallée de la Drôme</b>  Betterave, lentilles	<b>Déficit fourrager</b> <b>Baisse de 20%</b> de la production française de <b>céréales</b> Baisse de 30% des rendements de <b>betterave</b> (jaunisse)
2021	 Gel (début de printemps)  Fortes pluies (de juin et juillet)	 Cultures pérennes /vignes  Lentilles  Volailles	<b>Année exceptionnellement normale</b> pour les grandes cultures et les prairies <b>Grippe aviaire</b>

# Le passé récent 2016 - 2024

Année	Aléas climatiques	Filières impactées	Faits remarquables
2022	 <b>Gel tardif</b>  <b>Sècheresse exceptionnelle</b> > <b>sur les ¾ du territoire</b> (qui se poursuit en automne et hiver)	   Céréales à paille, colza, cultures d'été Herbivores, Volailles Cultures pérennes	<b>Maïs grain</b> : -22% de production <b>Déficit fourrager massif</b> <b>Conditions léthales</b> pour les bovins > <b>Sud-France</b> (humidité et chaleur) <b>Grippe aviaire ++</b>
2023	 Hiver et printemps secs <b>Vagues de chaleur</b> en été  Automne <b>très chaud avec de fortes pluies</b>	   Colza, Arbo /viticulture, Légumineuses graines, Herbivores	Baisse des rendements (viticulture, arboriculture et <b>prairies</b> ) <b>Grippe aviaire endémique</b>
2024	 Hiver et automne très <b>doux</b> , <b>Inondations</b> > <b>Nord France</b> <b>Gel tardif</b> , grêle,  Été : de <b>violents orages</b> et une fin d'été très chaude  Printemps <b>très pluvieux</b> > <b>sur les ¾ du pays</b> , avec un déficit d' <b>ensoleillement</b> de près de 20 %	    Vigne Céréales à pailles Pois Herbivores	<b>Vigne</b> : -18% de la production <b>Céréales à pailles</b> : -22% de la production Légumineuses graines : maladies et pluies – baisse des rendements Herbivores : <b>FCO, MHE</b>

# Impacts sur les herbivores

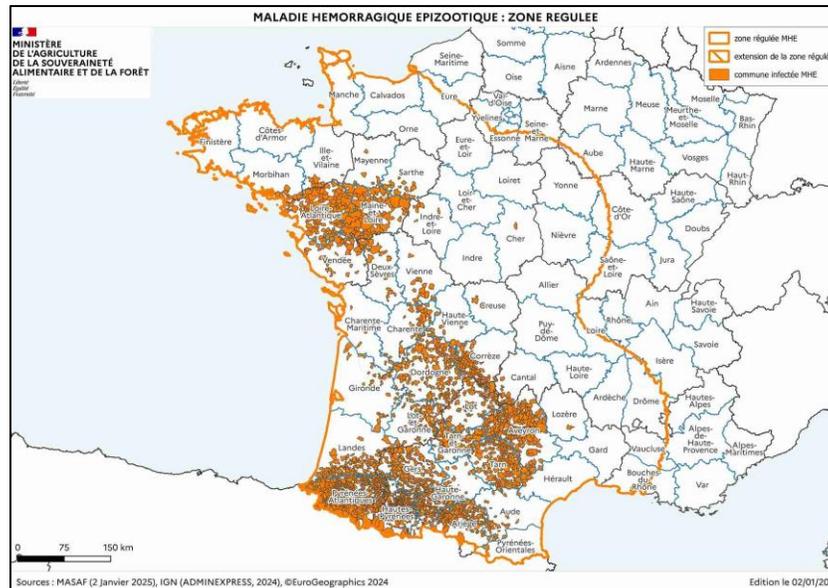
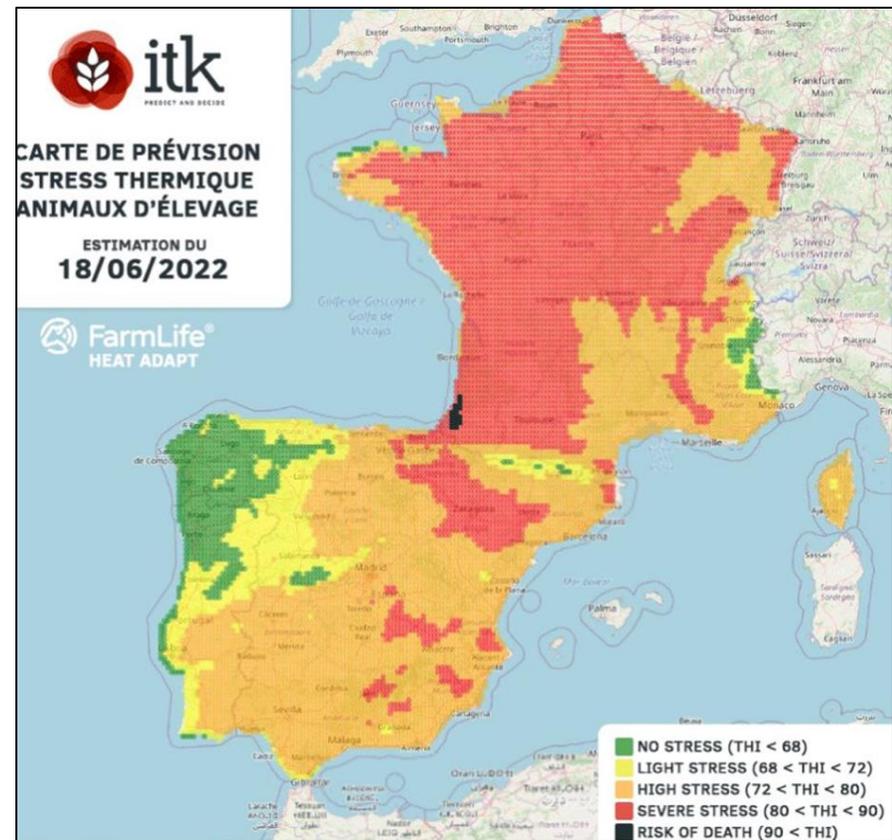
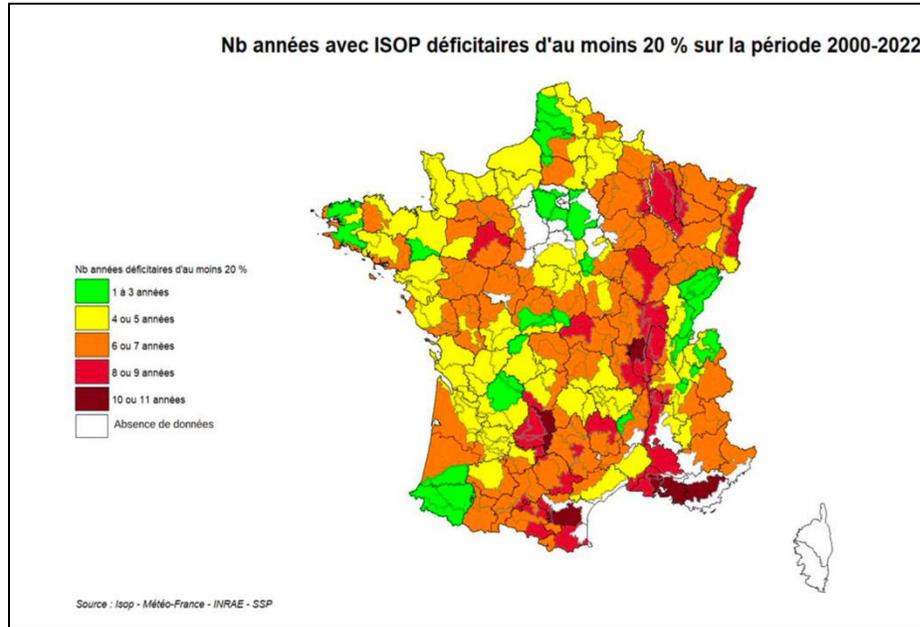
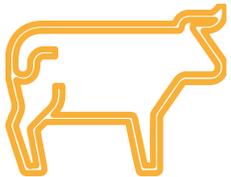
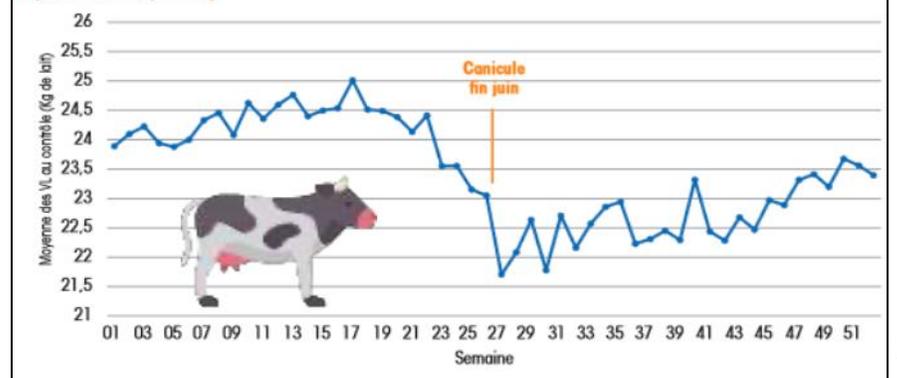
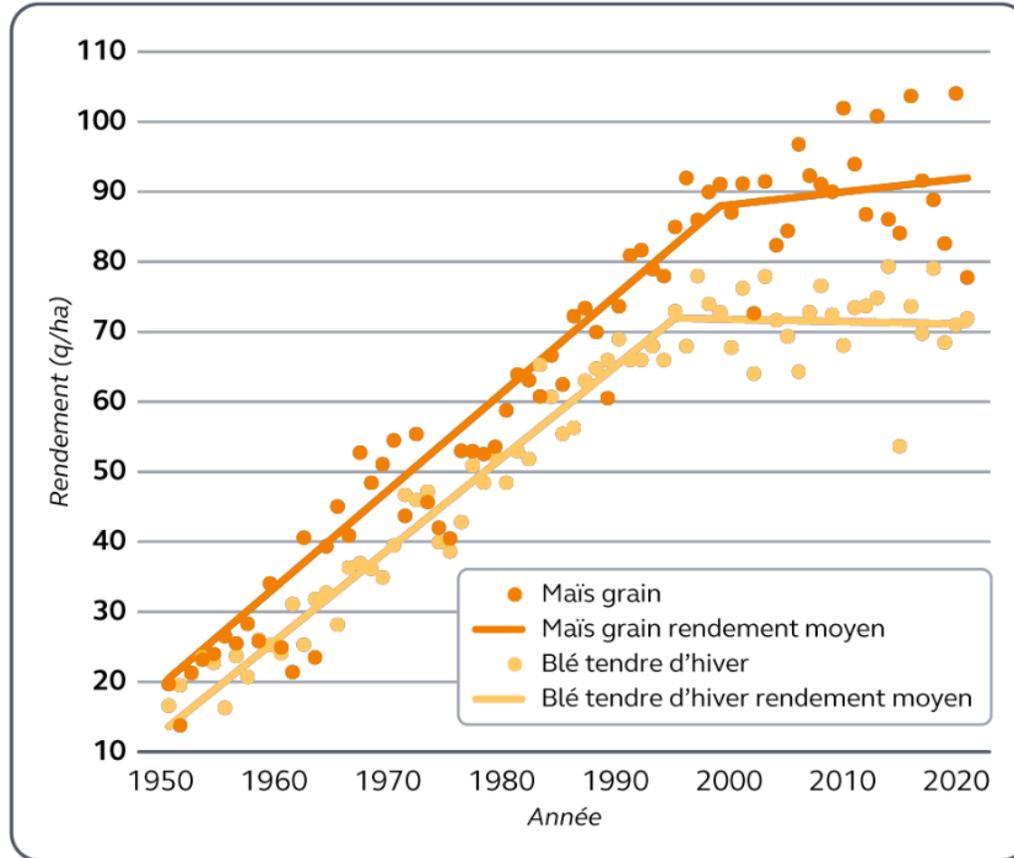


Fig 4. La canicule de 2019 a eu un effet marqué sur la production laitière (source : Optilait)

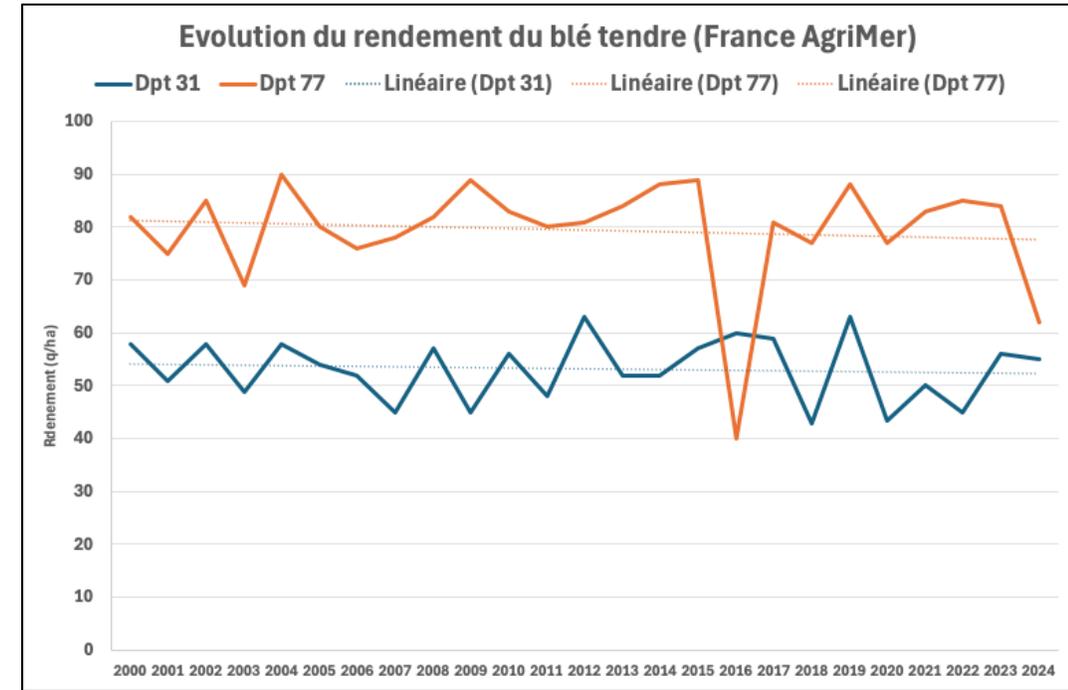


# Impacts sur les rendements

Graphique n° 5 : évolution des rendements du blé tendre d'hiver et du maïs entre 1950 et aujourd'hui



Source : Arvalis - Institut du végétal  
Les ajustements linéaires permettent de visualiser la stagnation des rendements.



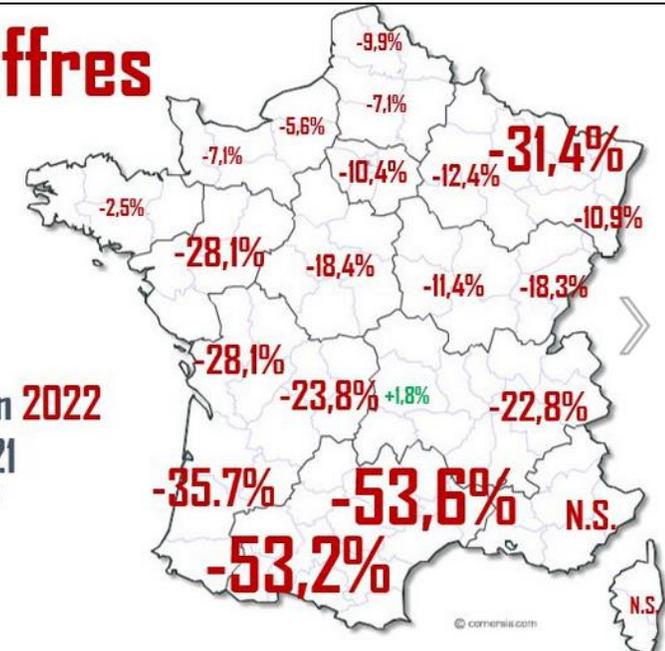
## 2022 en chiffres

### Maïs grain

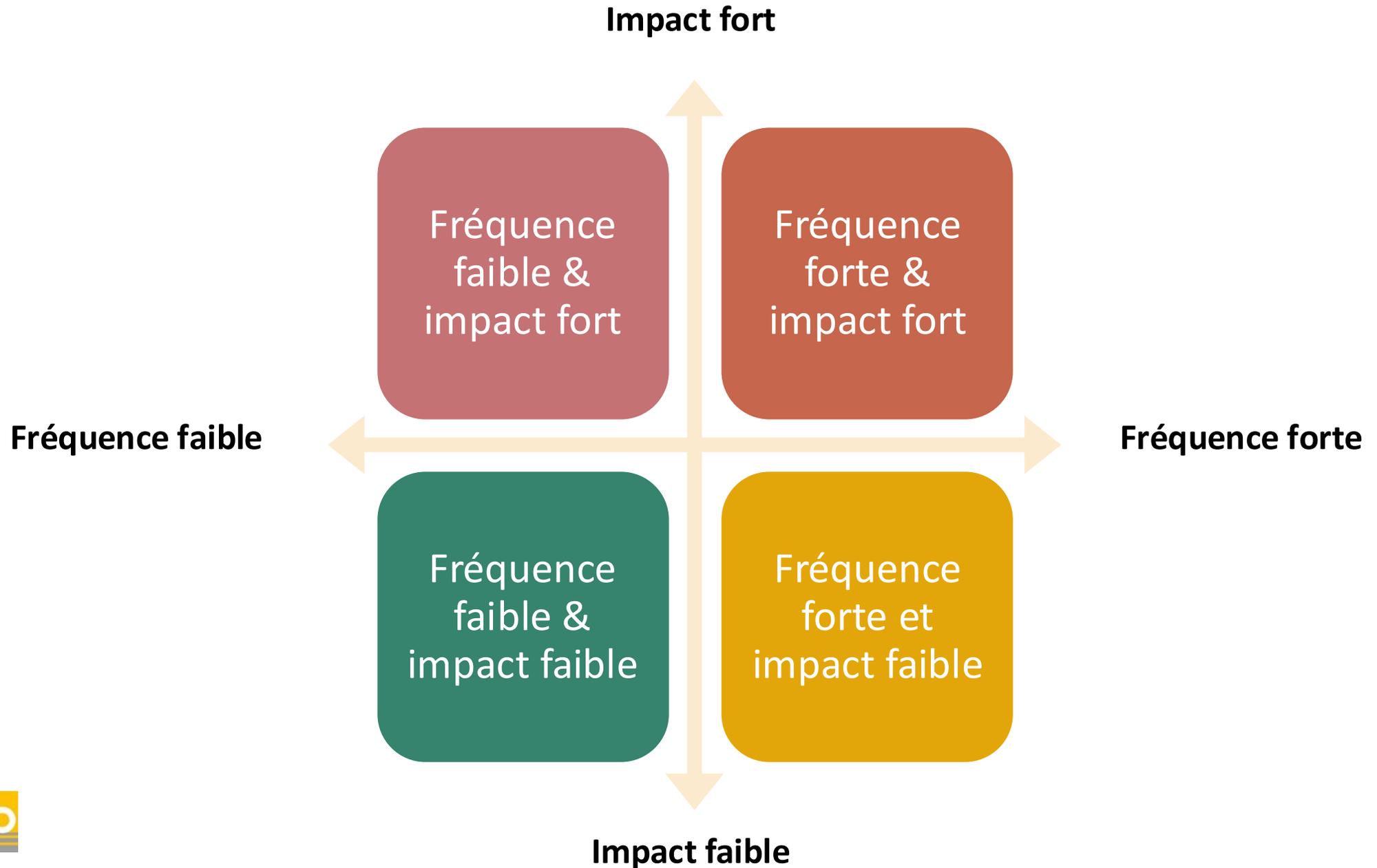
Non irrigué

Pertes de rendement en 2022 par rapport à 2017-2021

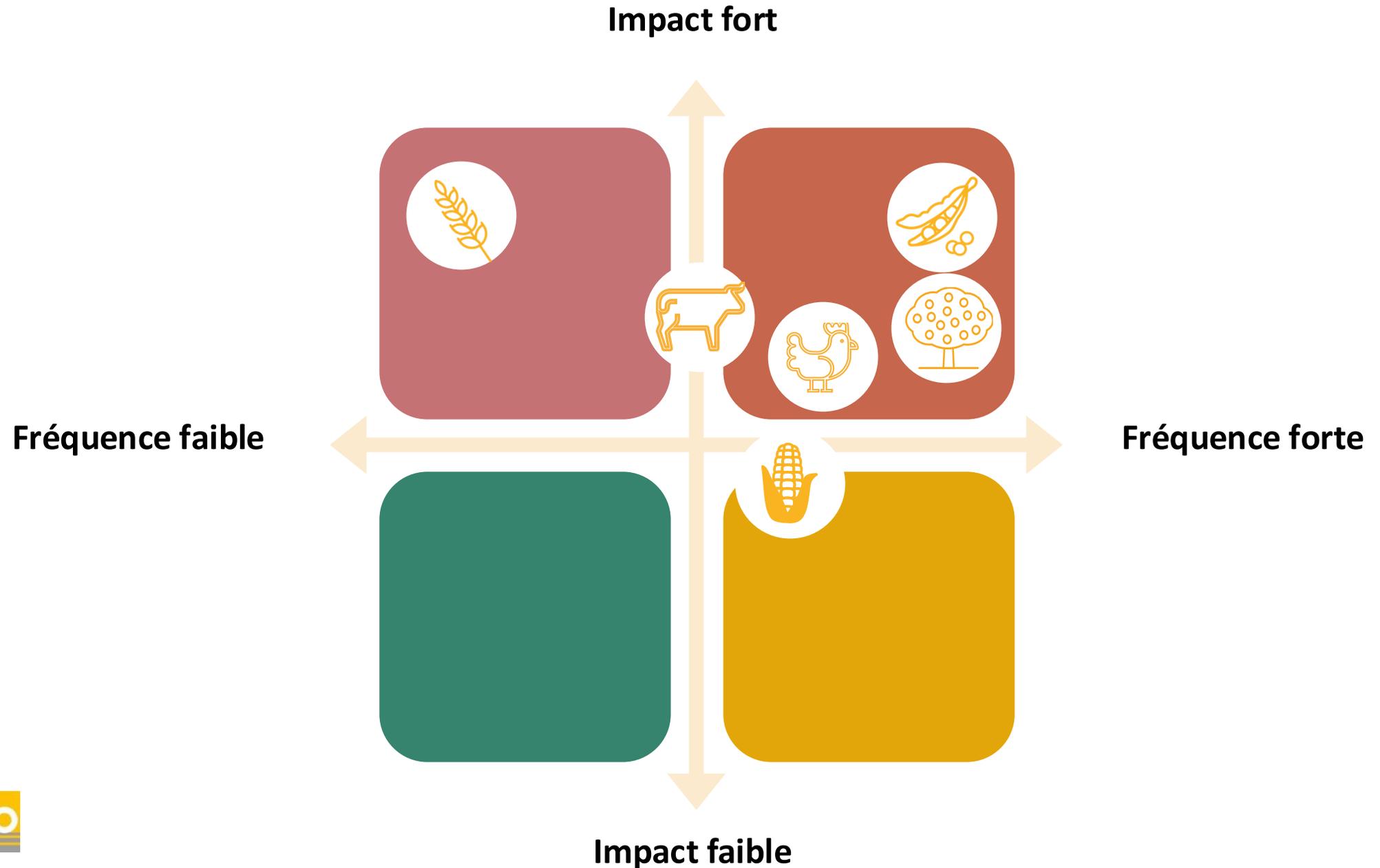
Données : AGRESTE, consulté le 15 novembre 2022  
Cartographie : Serge Zaka



# Synthèse de la vulnérabilité actuelle



# Synthèse de la vulnérabilité actuelle





# Trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique

Sophie Martinoni-Lapierre

Directrice de la climatologie et des services climatiques de Météo-France



# À quoi devons-nous nous adapter et quand ?

Le gouvernement a fixé un horizon commun aux politiques d'adaptation en retenant une trajectoire de réchauffement de référence:

L'objectif de la TRACC, c'est une connaissance commune, partagée des évolutions climatiques auxquels nous adapter est indispensable.



# À quoi devons-nous nous adapter et quand ?

## Un monde à + 3°C, une France à + 4 °C

En l'absence de mesures additionnelles, les politiques et engagements actuels de **l'ensemble des pays** pointent vers un réchauffement mondial de :

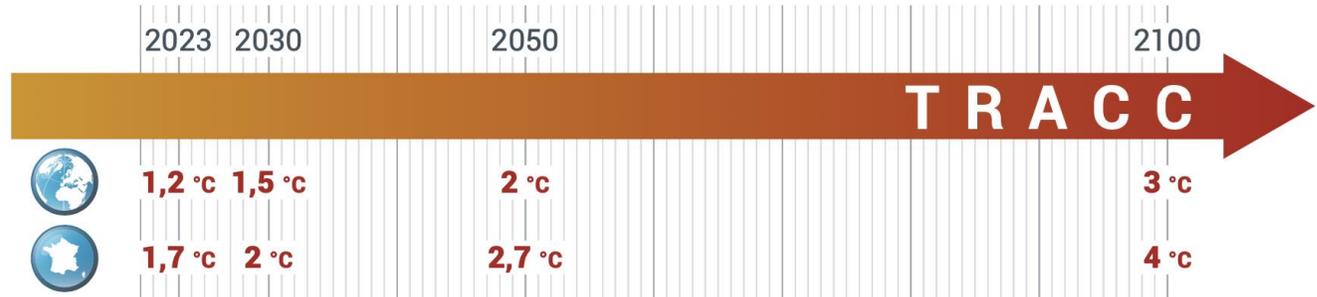


par rapport aux années 1850

En France métropolitaine, le réchauffement sera encore plus marqué :



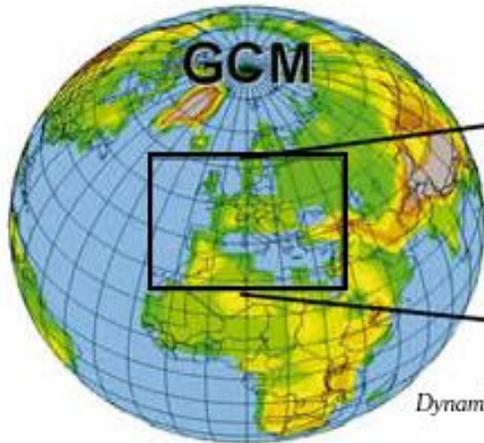
En 2023, le réchauffement moyen d'origine anthropique est évalué à **+1,7°C**



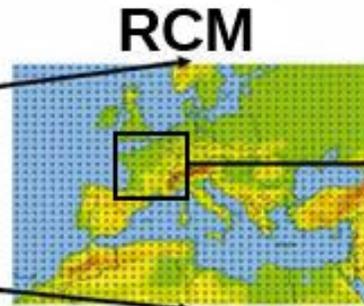
**Figure 1:** Présentation de la TRACC en termes d'échéance et de niveau de réchauffement planétaire et France hexagonale

# Simulations climatiques en appui de la TRACC

Modèle de climat global



Modèle de climat régional



Données débiaisées



*Dynamical Downscaling*

*Statistical Downscaling*

Accès au jeu de données 'TRACC-2023' sur le portail:  
**DRIAS - les futurs du climat**

Ensemble de 17 simulations climatiques issus du projet Explore 2 et choisies pour:

- Être à haute résolution spatiale et comprendre suffisamment de variables climatiques
- Être à l'état de l'art et cohérent avec des ensembles plus larges comme ceux utilisés pour le 6ème rapport du GIEC
- Permettre de couvrir au mieux les incertitudes inhérentes aux projections climatiques



METEO  
FRANCE

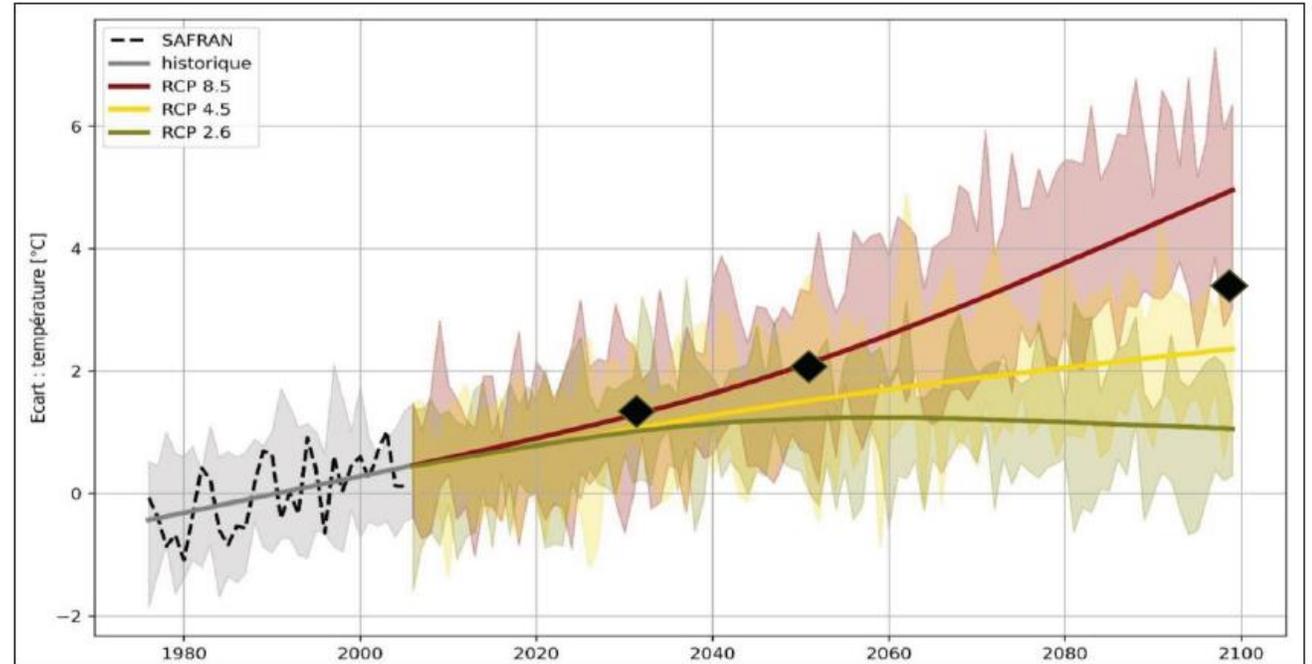
À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# TRACC vs scénarios climatiques

Au niveau de la France la TRACC se situe entre les RCP4.5 et RCP8.5.

Les indicateurs climatiques calculés sur cette base sont associés à une plage d'incertitude (17 simulations).

Cette plage d'incertitude doit être prise en compte pour des adaptations robustes aux changements à venir.



Ecart de température moyenne annuelle agrégée sur la France pour 3 RCP et la référence 1976-2005 (source: projet Explore2)

◆ Référence TRACC



**METEO  
FRANCE**

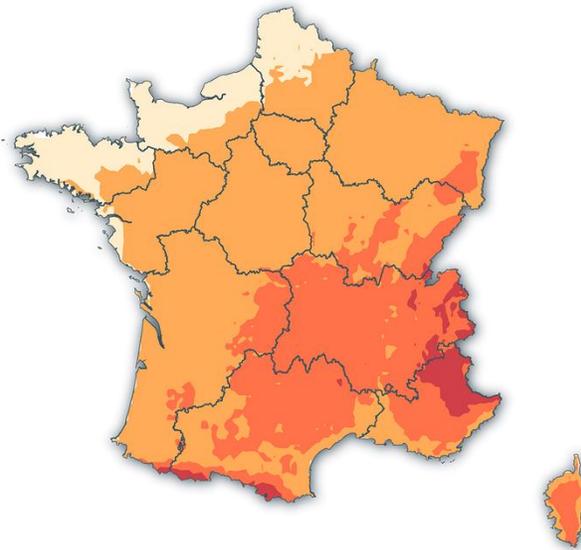
À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# À quoi s'adapter ?

## Évolution des températures dans une France à +4°C

### Réchauffement Année

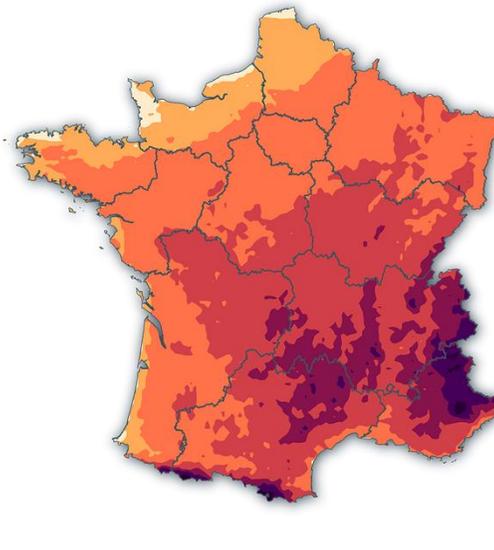
2100 vs 1976-2005



Un écart d'environ 0,8 degré entre la  
Normandie et la PACA

### Réchauffement Eté

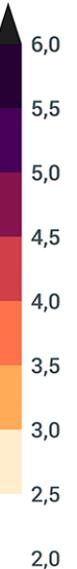
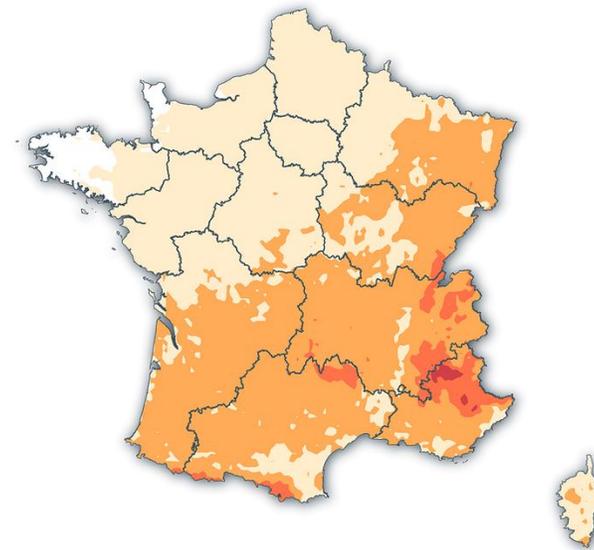
2100 vs 1976-2005



Un écart d'environ 1 degré entre le réchauffement en été et le réchauffement en hiver

### Réchauffement Hiver

2100 vs 1976-2005





METEO  
FRANCE

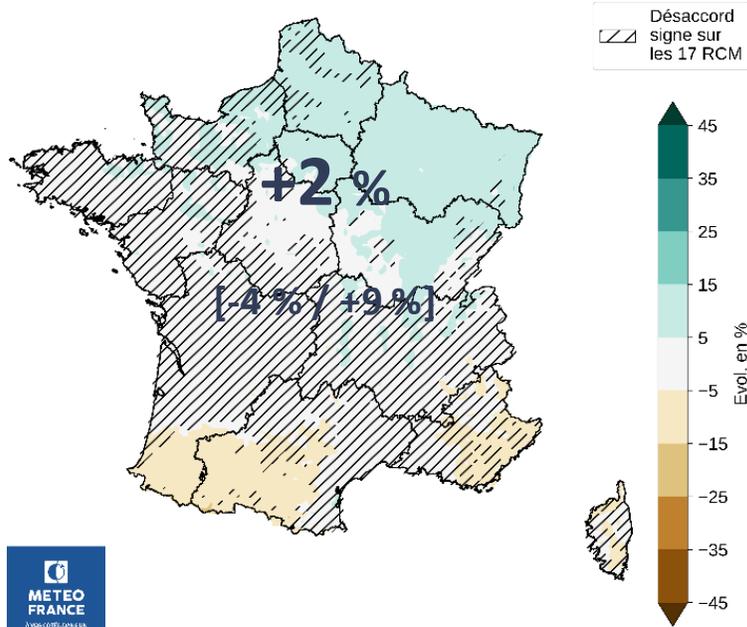
À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# À quoi s'adapter ?

## Évolution des précipitations dans une France à +4°C

### Précipitations annuelles

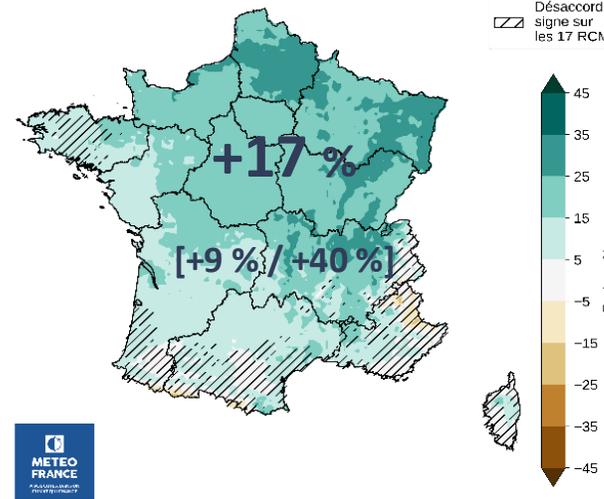
TRACC2100 vs 1976-2005



Un gradient Nord-Est / Sud-Ouest  
mais une amplitude qui reste faible

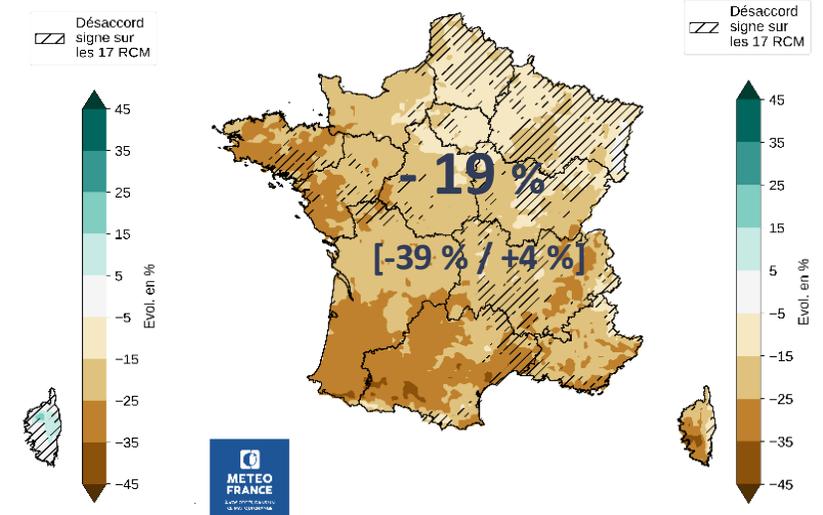
### Précipitations hiver

TRACC2100 vs 1976-2005



### Précipitations été

TRACC2100 vs 1976-2005



Peu d'évolution du cumul annuel de précipitation d'ici à la fin du siècle, mais une modification du cycle annuel :

- ◆ Augmentation des précipitations en hiver
- ◆ Diminution des précipitations en été

MAIS une forte incertitude, avec des résultats sensiblement différents selon les projections.



**METEO  
FRANCE**

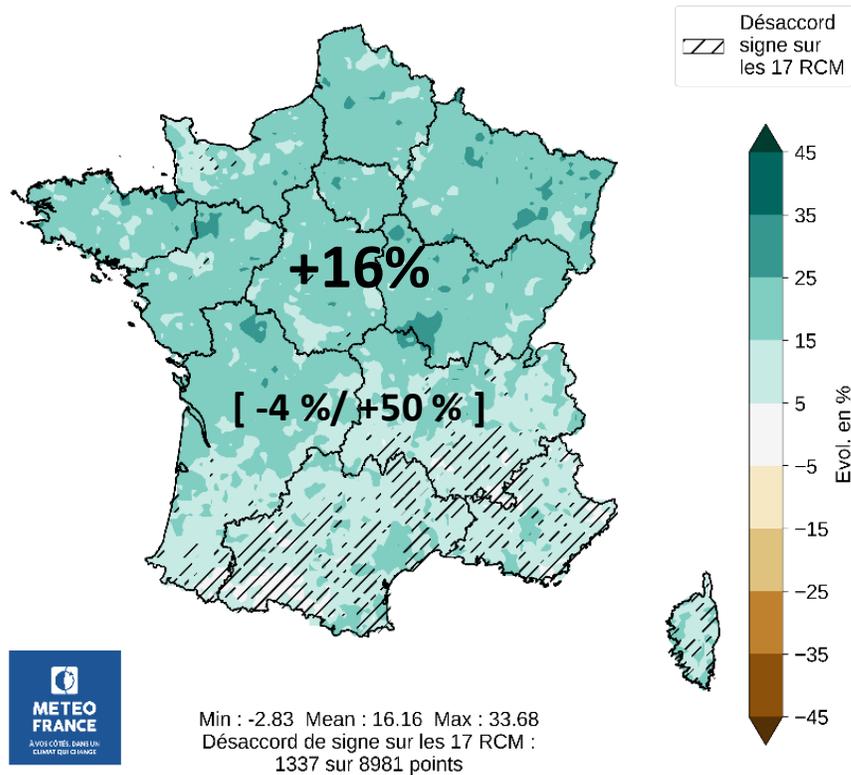
À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# À quoi s'adapter ?

## Évolution des précipitations extrêmes à +4°C

### Évolution des pluies quotidiennes maximales

TRACC 2100 vs ref 1976-2005



L'incertitude sur le signe du changement diminue fortement avec un réchauffement à +4°C et se concentre dans certaines zones au sud.

Les hausses les plus fortes sont observées sur la moitié nord avec des valeurs moyennes de l'ordre de +20%.

**METEO  
FRANCE**  
À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE



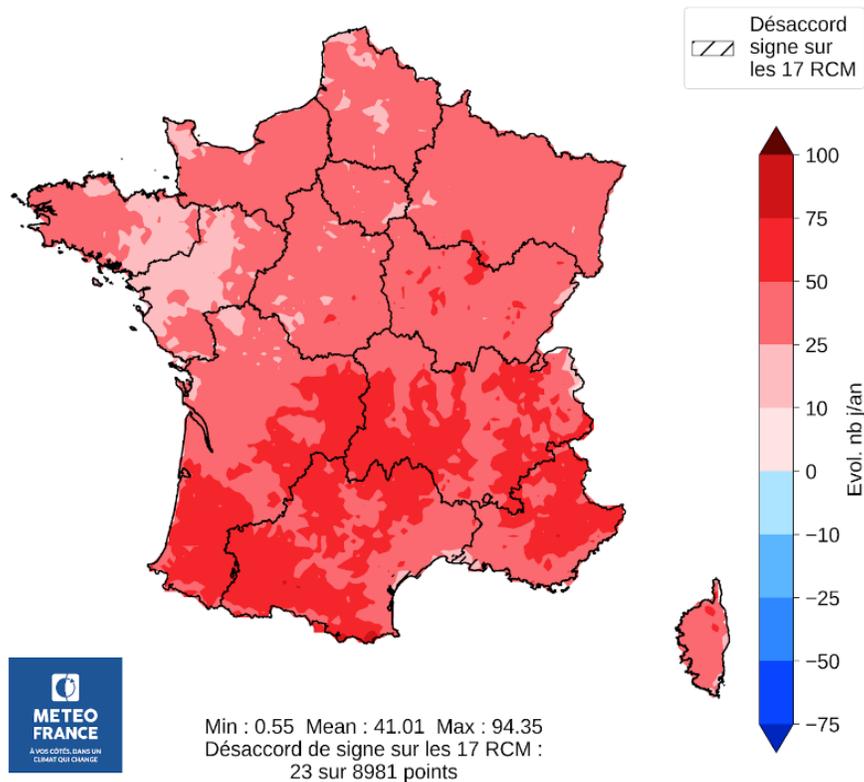
**METEO  
FRANCE**

À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# À quoi s'adapter?

## Évolution de la sécheresse des sols à +4°C

Évolution du nombre de jours  
avec sols sec – SWI < 0,4  
TRACC 2100 vs ref 1976-2005



+40 jours de sécheresse modérée  
en moyenne

Augmentation plus forte sur la  
moitié sud où elle approche  
souvent les 2 mois  
supplémentaires





**METEO  
FRANCE**

À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

# Des incertitudes à prendre en compte

Les incertitudes associées aux projections climatiques proviennent : des scénarios d'émission, de la modélisation climatique, de la variabilité interne.

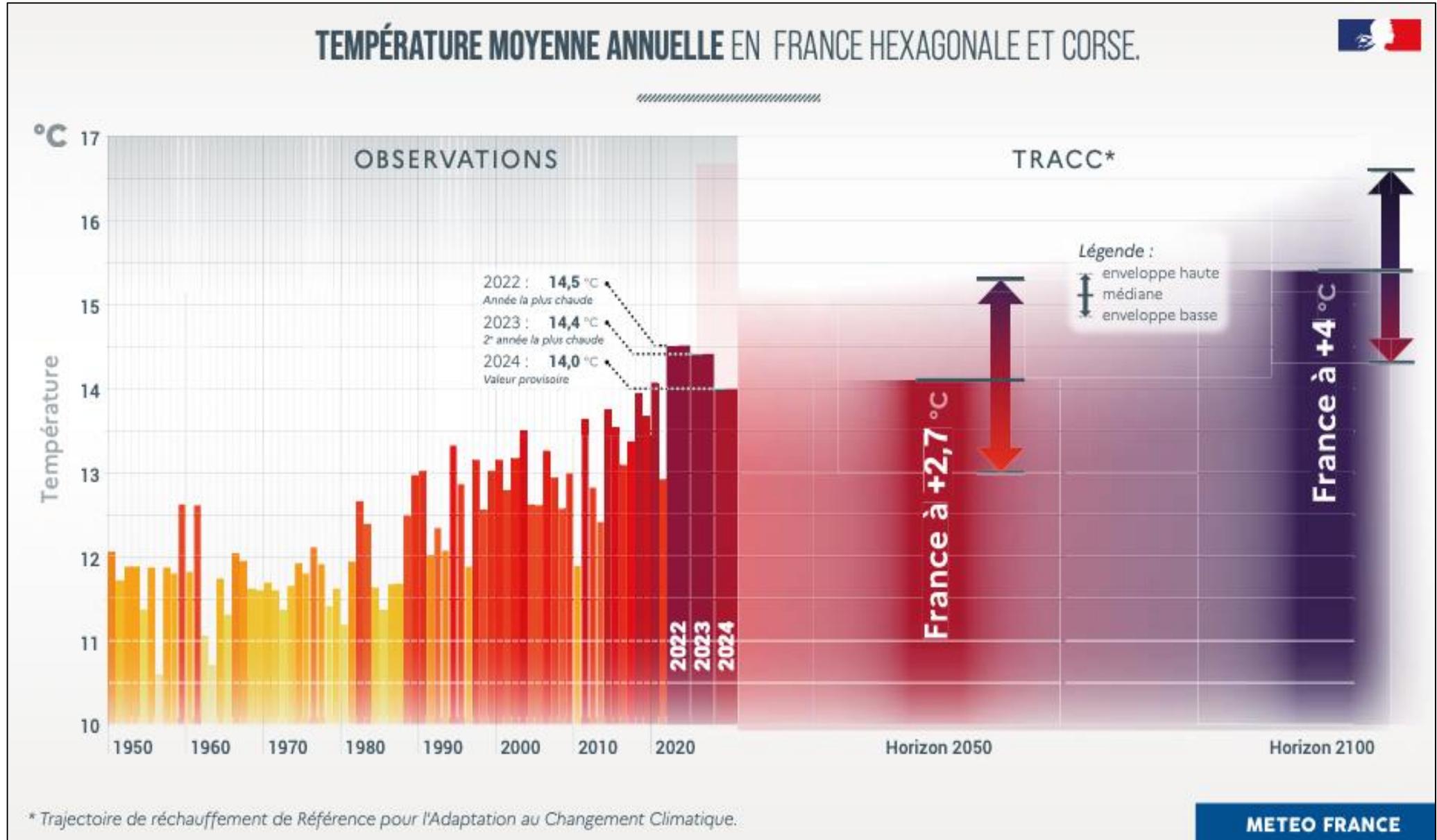
Du fait de l'approche retenue par niveau de réchauffement, les incertitudes sont réduites aux incertitudes liées à la modélisation climatique et à la variabilité interne du climat.

Ces incertitudes mettent en évidence des écarts possibles à considérer pour consolider les stratégies d'adaptation.

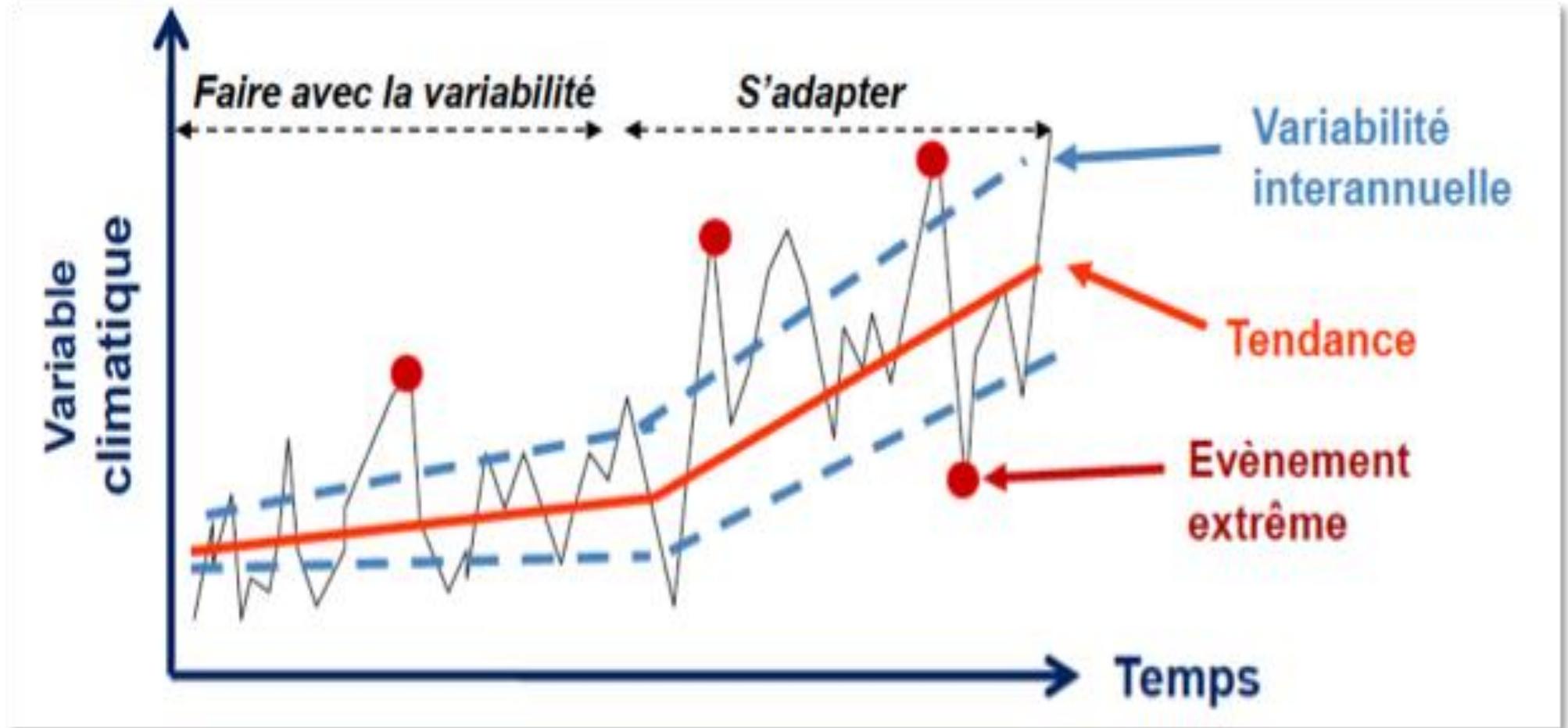


# Vulnérabilité 2050 de l'agriculture

# TRACC horizon 2050



# Une variabilité climatique exacerbée



# Imaginer des trajectoires d'adaptation

## Efficienne

**Objectif** : Réduire les ressources rares et coûteuses, optimiser le procédé agricole actuel  
> **changements limités**

### Exemples :

- Ajuster la **variété** cultivée (plus résistante à la chaleur et au stress hydrique)
- **Vendre des animaux** suite à un déficit fourrager

## Substitution

**Objectif** : Substituer certaines composantes du système sans en changer la finalité  
> **changements importants, plus complexes à mettre en œuvre**

### Exemples :

- **Substituer** des cultures telles que le maïs par du sorgho pour faire face à des contraintes hydriques.
- **Diversifier** les composantes fourragères

## Reconception

**Objectif** : Repenser le processus global de la ferme, plus adapté aux contraintes climatiques

### Exemples :

- Recomposer l'assolement et la **rotation** (nouvelles cultures)
- Créer une **nouvelle activité** économique sur l'exploitation.

# Les adaptations « prévues »

Filières	Impacts	Efficiency	Substitution	Reconception
Lait (bovins et ovins)	Déficit fourrager	Augmenter les <b>stocks fourragers</b> <b>Intercultures</b> fourragères Cultures <b>double fins</b>	<b>Diversification</b> des assolements et des ressources fourragères	
		Partage de connaissance		
Viande (bovin)	Déficit fourrager	Adapter la composition des prairies <b>Prairies multi-espèces</b> Repenser les stocks et le <b>pâturage</b> <b>Irrigation de sécurité</b>	<b>Diversification</b> des ressources fourragères	
	Vagues de chaleurs (santé des animaux)	Adaptation des <b>bâtiments (lait et viande)</b> Conduite de troupeaux <b>Sélection génétique (thermo-résistance, maladie, émergences sanitaires)</b> <b>Diversité</b> génétique intra ou inter espèces		

# Les adaptations « prévues »

Filières	Impacts	Efficiencie	Substitution	Reconception
Grandes cultures	Stress thermiques et hydrique	Innovation <b>variétale</b> <b>Numérique au champ</b> (agriculture de précision); OAD Développement / sécurisation de <b>l'irrigation</b> Réutilisation de l'eau Développement de nouveaux itinéraires techniques	Mise au point de systèmes de productions agroécologiques territorialisés	
		Adapter / améliorer <b>stockage et conservation</b> des grains, des betteraves et des pommes de terre		

Filières	Impacts	Efficiencie	Substitution	Reconception
Fruits et légumes	Amont	Développement de l'irrigation, déploiement des OAD <b>Sécurisation de l'accès à l'eau</b> Gestion efficiente de l'eau Réutilisation de l'eau Aménagements paysagers fonctionnels <b>Vergers sous-abri</b> (grêle, ravageurs) Développement du biocontrôle Sélection <b>variétale</b>		
	Aval	Extension des capacités industrielles pour <b>gérer les imprévus</b> Outils de <b>tri à l'usine</b>		

# Les adaptations « prévues »

Filières	Impacts	Efficienc	Substitution	Reconception
Viticulture	Amont	Mieux connaître les impacts du dérèglement climatique <b>Gérer l'eau / accès à l'eau</b> Renouvellement du matériel <b>génétique</b> Développer la <b>robotique</b>		
	Aval	Agir sur les <b>pratiques œnologiques</b>		

Filières	Impacts	Efficienc	Substitution	Reconception
Granivores		Économiser et <b>protéger la ressource en eau</b> Amélioration des <b>bâtiments</b> (vagues de chaleur) Adapter les productions à des <b>risques sanitaires</b> plus importants		

# Les adaptations « prévues »



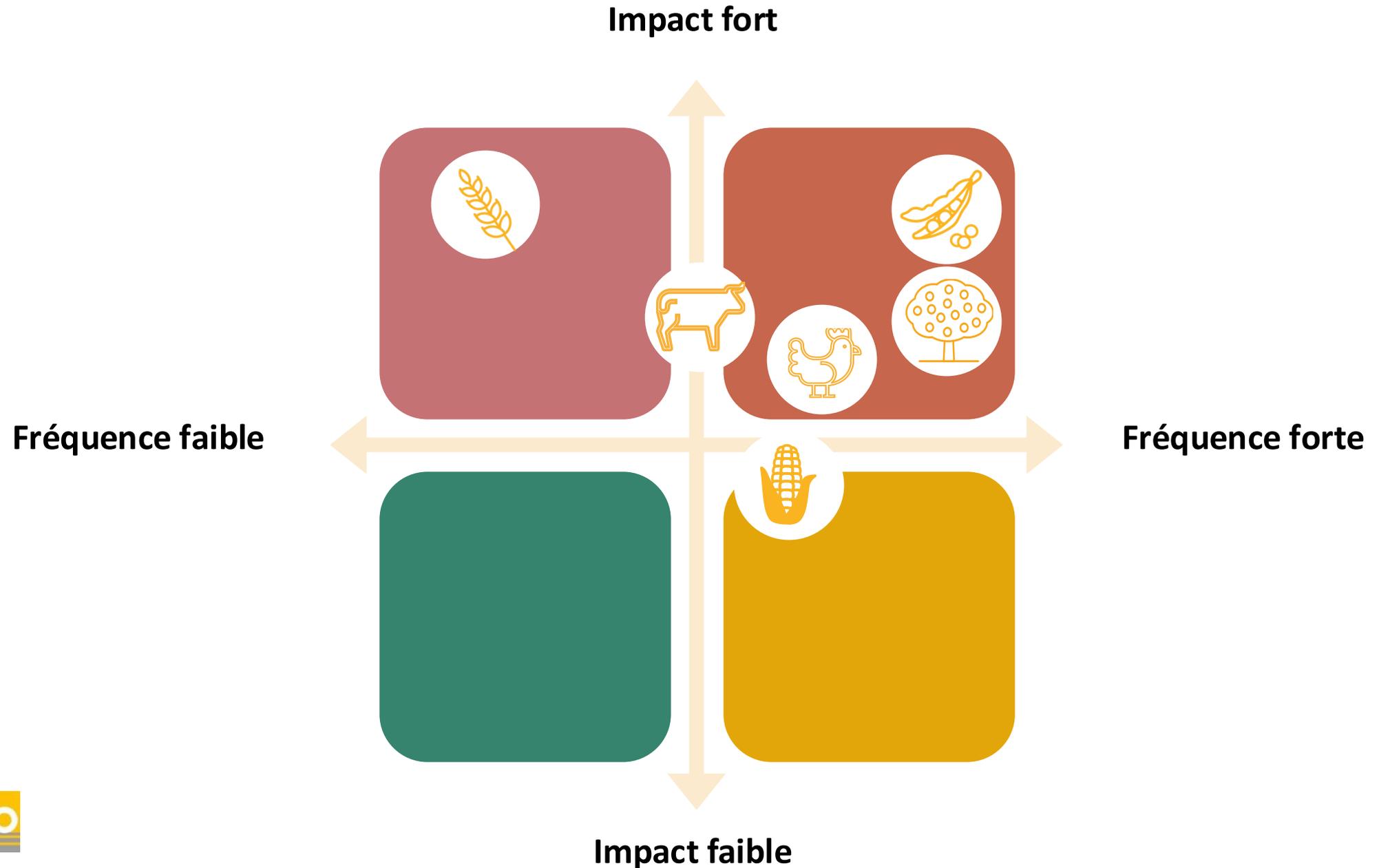
## Ce qu'il faut retenir des mesures présentées par les filières :

- Beaucoup de mesures « externes » : génétiques, vaccination , OAD, technologies,...
- Des mesures ciblant majoritairement les stress hydriques (manque d'eau)
- Des investissements : bâtiments élevages, conservations des grains et des fourrages, vergers sous « abri »
- Pas de mesures transformantes
- Un accès à l'eau demandé par toutes des filières
- **Protéger > désensibiliser**
- **Performance > robustesse**

Les **agriculteurs** s'adaptent avec pragmatisme :

- Date de semis, variétés, re-semis, ...
- Alimentation des animaux, gestion des troupeaux
- Dispositifs antigel
- ...

# Synthèse de la vulnérabilité actuelle





Merci de votre attention

