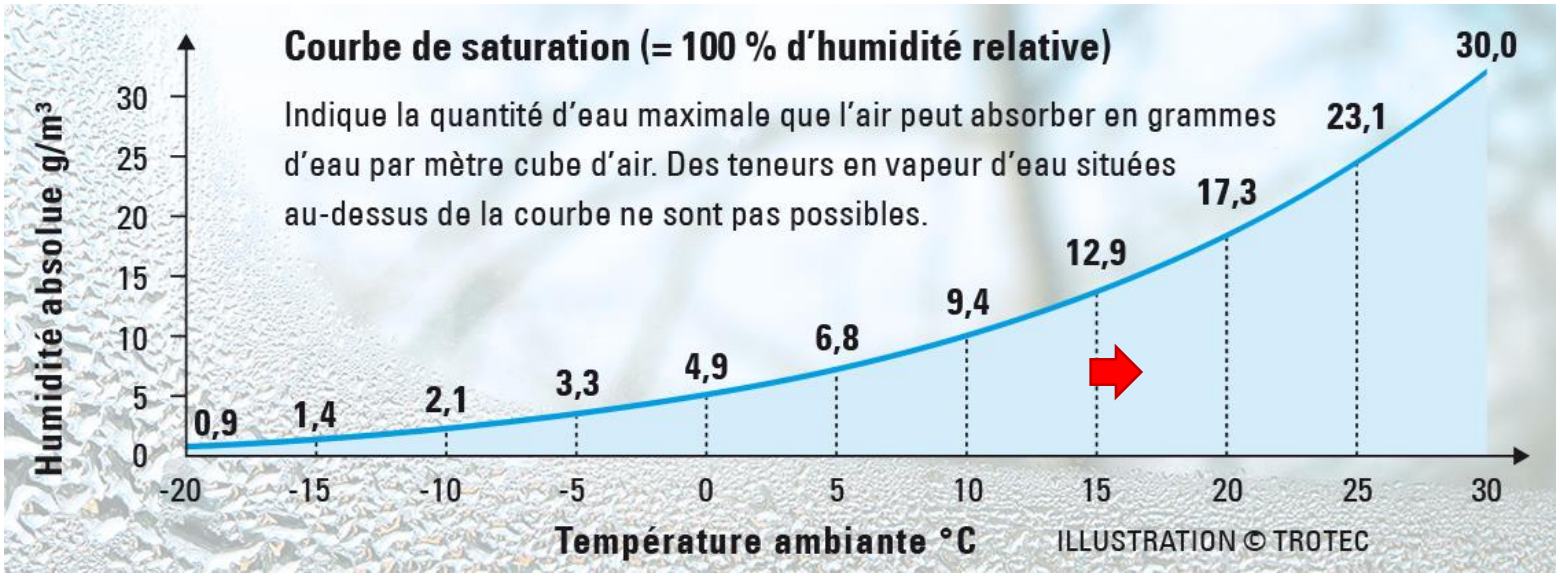
Association Française pour l'étude du sol

Association Française d'Agronomie

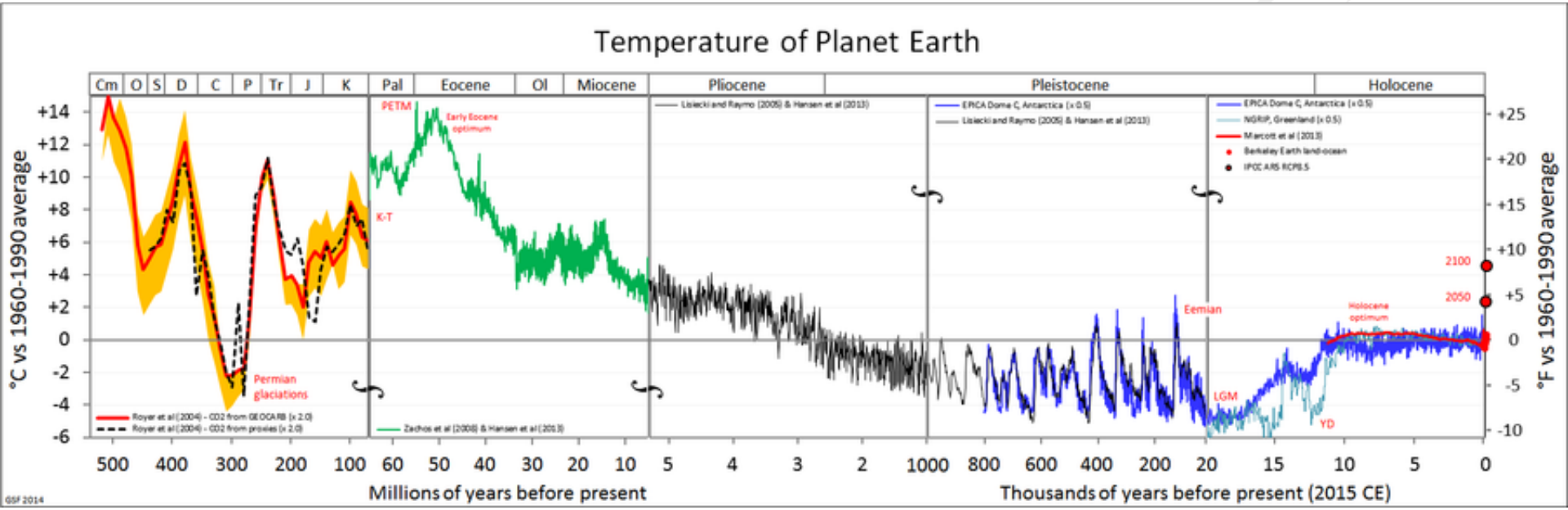
# DEBAT AGRONOMIQUE 2022

# CADRAGE




augmentation de la température de l'air → demande évaporative accrue

# CADRAGE




Un « choc climatique » inédit à l'échelle de la planète

# WEBINAIRE

WEBINAIRES DE L'AFA

## Impacts du changement climatique sur la ressource en eau en France

vendredi 4 mars 13-14h - gratuit & ouvert à tous

Le changement climatique nous amène vers un réchauffement global et un accroissement de la fréquence d'évènements extrêmes. Pour autant, la disponibilité en eau sera également affecté, par des épisodes de sécheresse, mais aussi à travers des pluies excessives, et par une répartition annuelle des précipitations plus irrégulière.

Eric Sauquet est chercheur au sein de l'équipe Hydrologie des bassins versants de INRAe. Il détaillera les prévisions d'évolution de la ressource en eau en France, notamment à partir des travaux des programmes Explore2070 et Explore2.

Le débat agronomique du 17 mars 2022 est intitulé Eau, sol et changement climatique : quelles implications pour les pédologues et les agronomes ?

En préambule, nous vous proposons 3 webinaires pour défricher la question les vendredi 25 février, 04 mars et 11 mars de 13 à 14h.

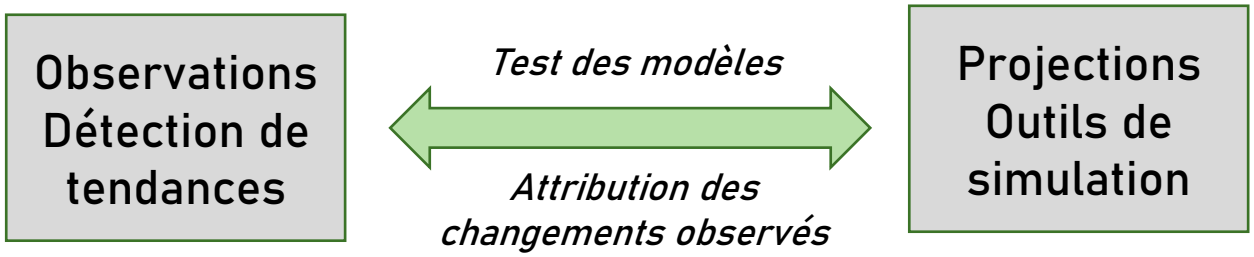
Association Française Agronomie | agreenium | Association Française pour l'étude du sol

# IMPACTS HYDROLOGIQUES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

•[présent] constats / perceptions : augmentation des coûts économiques dus aux inondations, augmentation des restrictions d'eau, …

•[futur] craintes : gestion des risques (dimensionnement des ouvrages de protection) et des ressources (conflits d'usage), et effets sur les écosystèmes (<u>"déphasage" accru entre cycles biologiques et hydrologiques</u>)

➔ **Deux approches complémentaires pour appréhender la question du changement climatique**



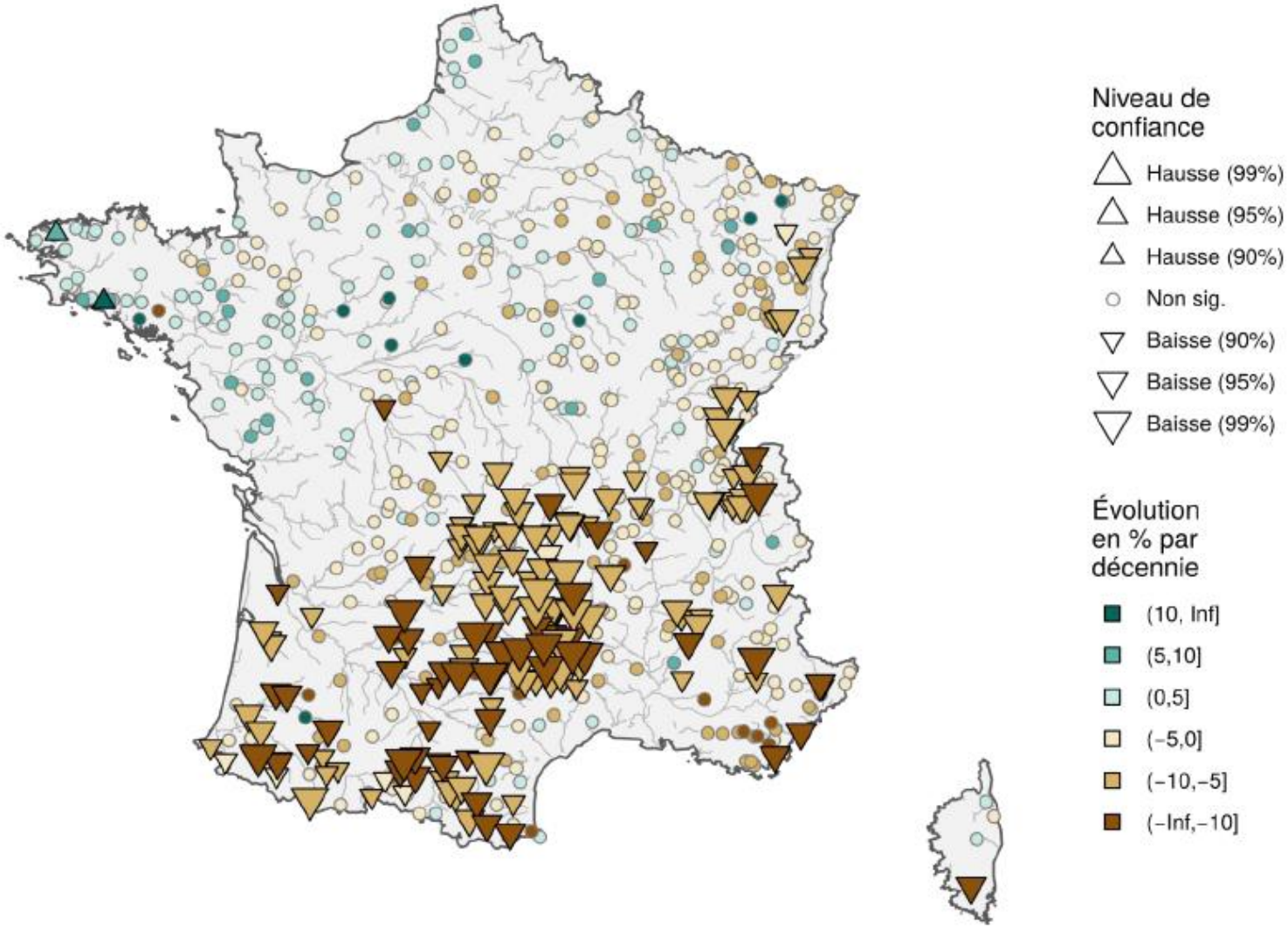
# OBSERVATIONS ET TENDANCES

**A ce jour, il est difficile de dégager des preuves définitives de modifications de l'hydrologie dues au changement climatique** :

- Tendance globale à l'accentuation des phénomènes extrêmes (plus de précipitations intenses, sécheresses plus prononcées) dans certaines régions du globe
- Pas de tendance homogène d'évolution de l'humidité moyenne des sols en Europe
- Contraste NW/SE sur les débits annuels et les étiages en France

# OBSERVATIONS ET TENDANCES

*Evolution du débit annuel des cours d'eau sur la période 1968-2018*




Association Française d'Agronomie

# OBSERVATIONS ET TENDANCES

**A ce jour, il est difficile de dégager des preuves définitives de modifications de l'hydrologie dues au changement climatique** :

- Tendance globale à l'accentuation des phénomènes extrêmes (plus de précipitations intenses, sécheresses plus prononcées) dans certaines régions du globe
- Pas de tendance homogène d'évolution de l'humidité moyenne des sols en Europe
- Contraste NW/SE sur les débits annuels et les étiages en France

➔ **On ne peut attendre d'avoir des certitudes pour agir !** (problème de puissance statistique des tests)

**Intérêt des modèles pour la prévision**

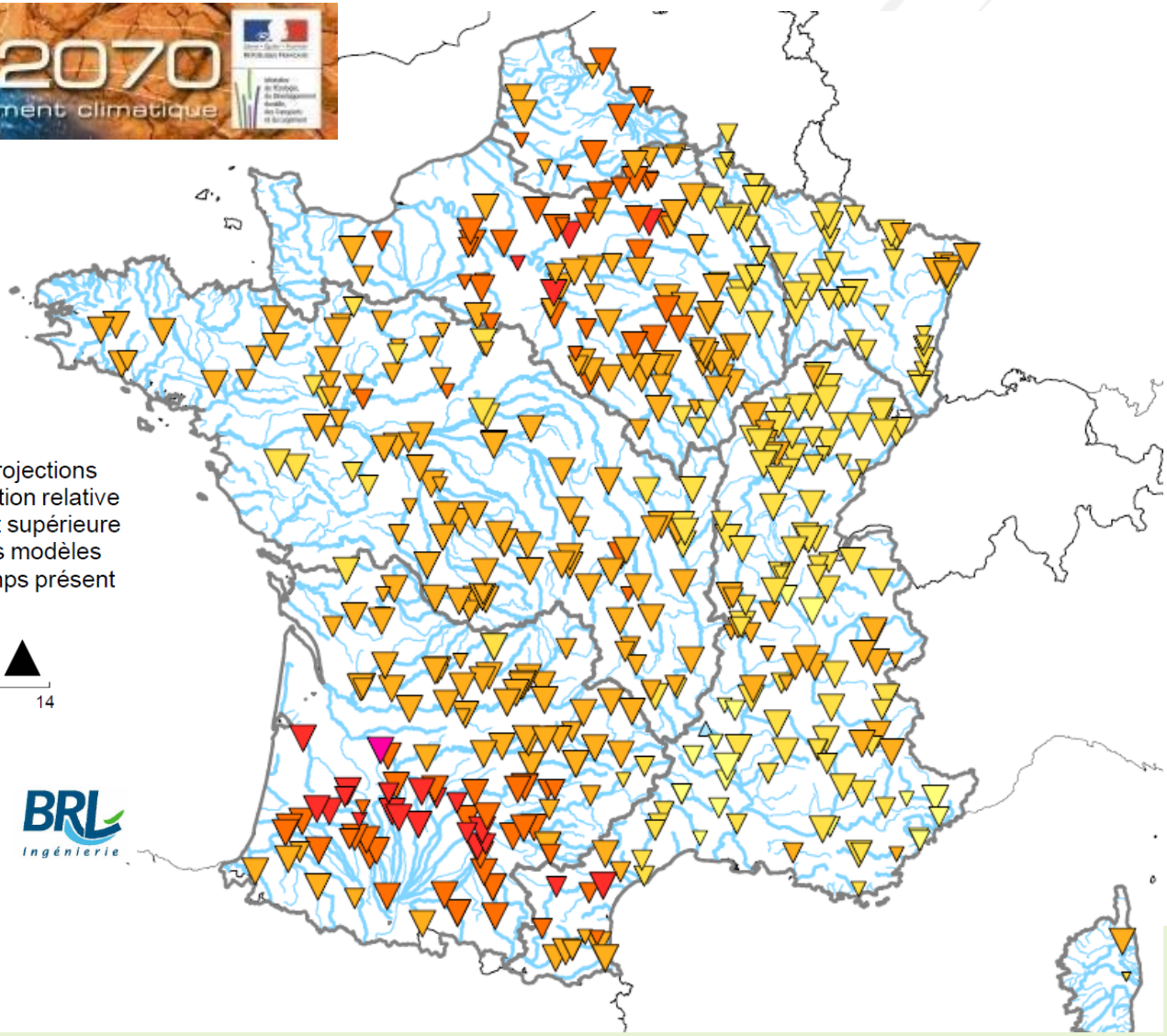
# PROJECTIONS HYDROLOGIQUES

*Changement de débit annuel moyen entre 1961-1990 et 2046-2065*

- >20%
- 10 à 20%
- 0 à 10 %
- -10 à 0%
- -20 à -10%
- -30 à -20%
- -40 à -30%
- -50 à -40%
- -60 à -50%
- -70 à -60%
- <-70%

Proportion des 14 projections pour lesquelles l'évolution relative simulée du module est supérieure à l'erreur relative des modèles hydrologiques en temps présent

1 3 7 11 14

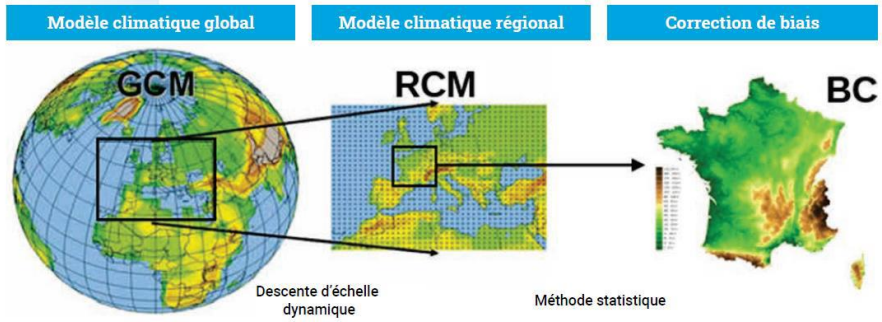


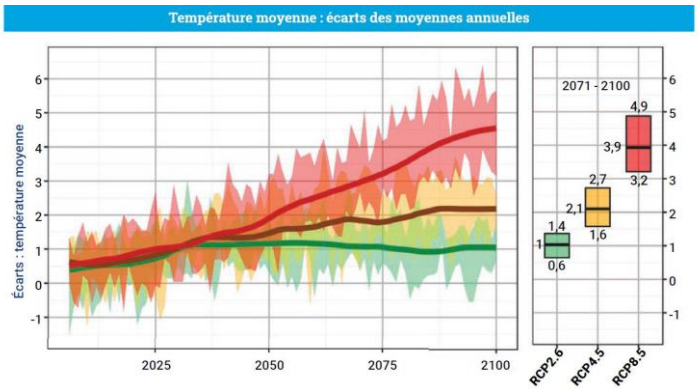
irstea METEO FRANCE BRL Ingénierie

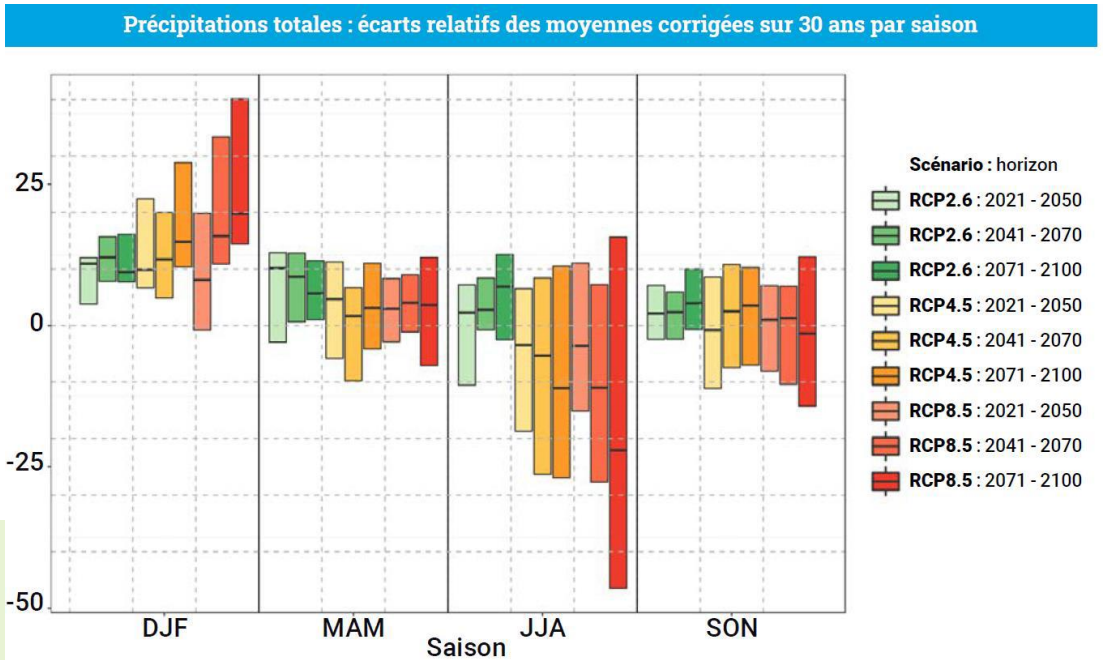
ASSOCIATION FRANÇAISE D'AGRONOMIE afes

# PROJECTIONS HYDROLOGIQUES

*Simulations DRIAS 2020 mises à disposition en décembre 2020*

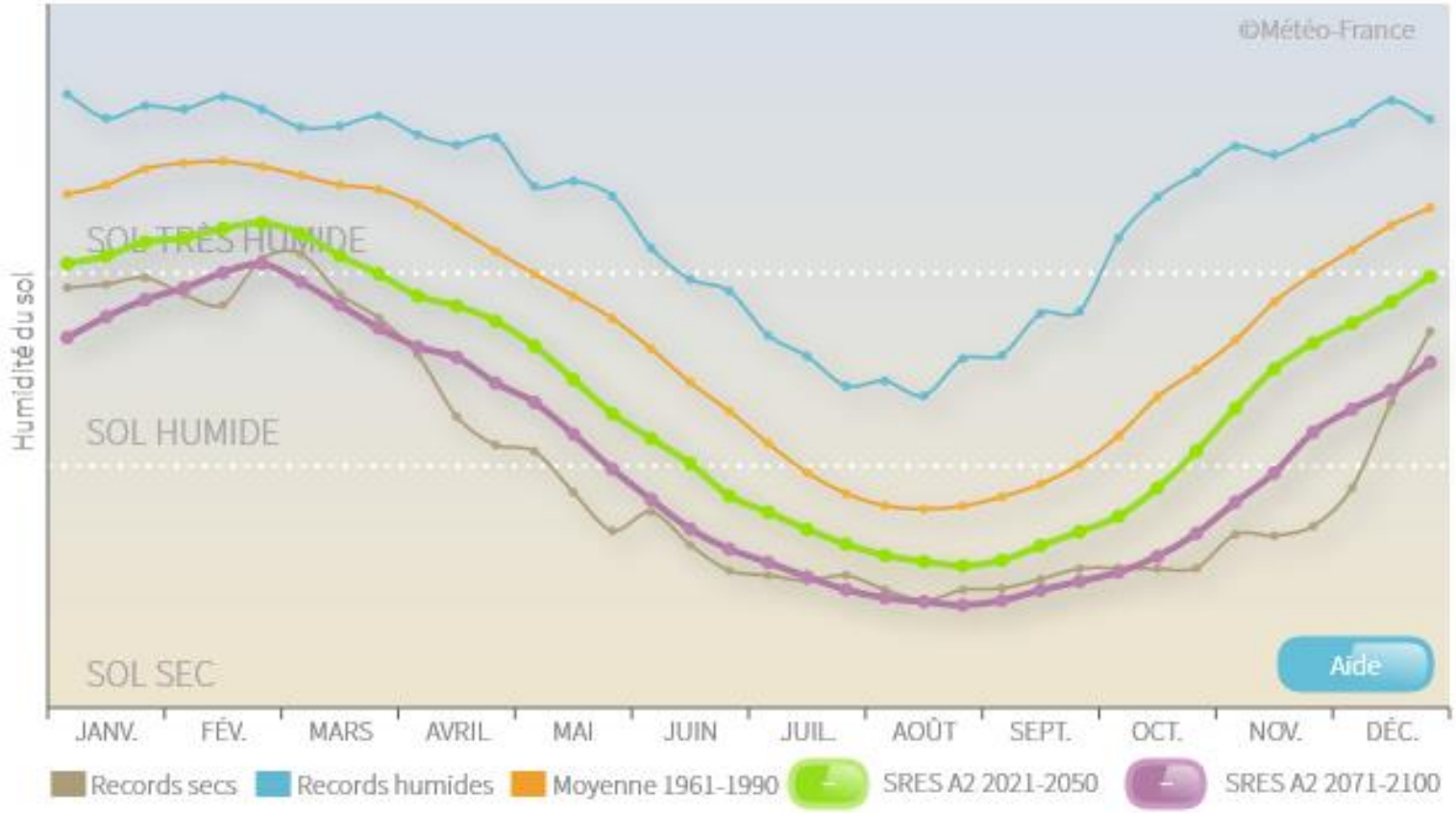


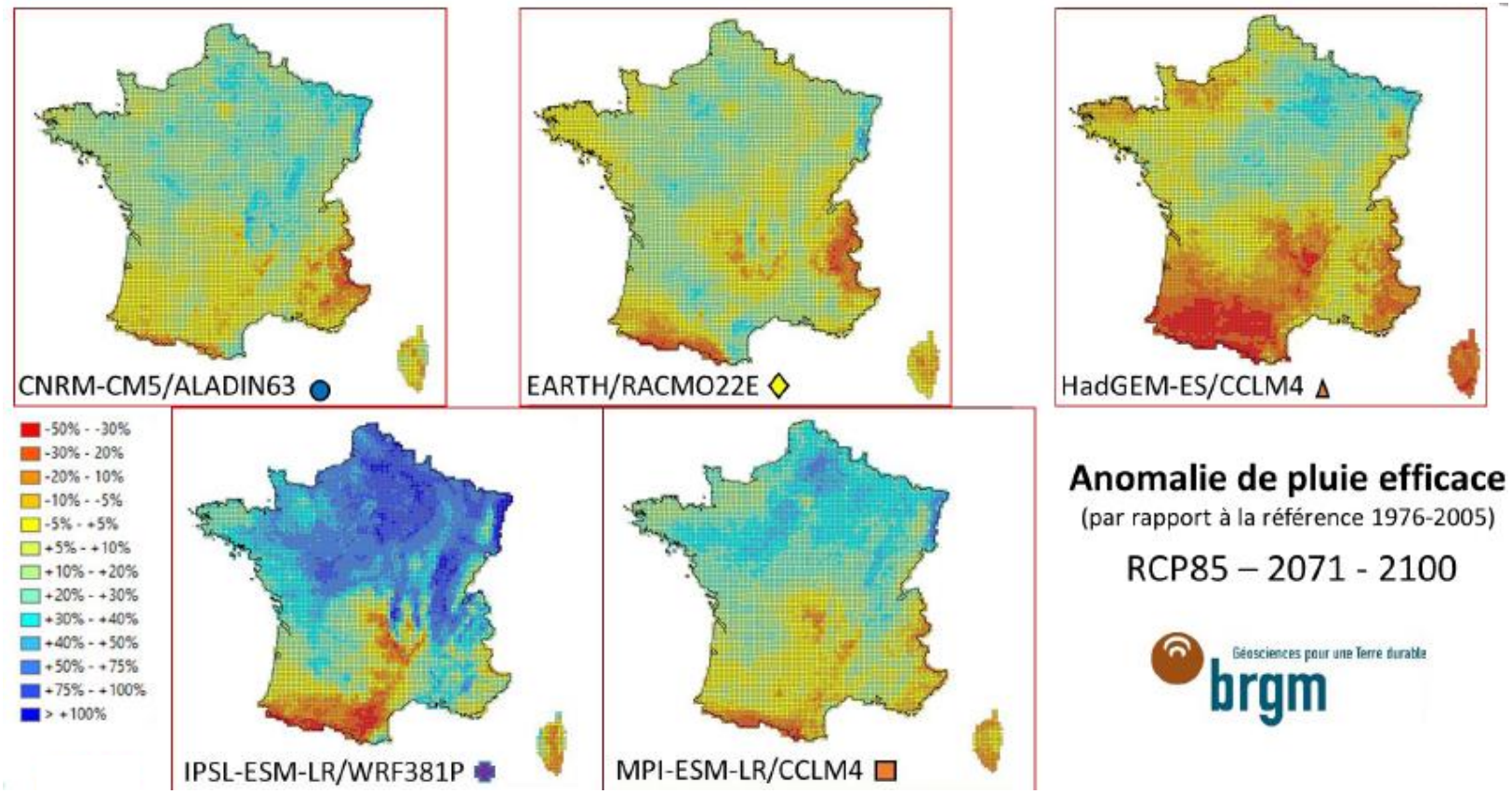



# PROJECTIONS HYDROLOGIQUES

*Humidité moyenne des sols (source : MétéoFrance)*



# PROJECTIONS HYDROLOGIQUES



# LEÇON DES HYDROLOGUES

- Exploiter les modèles calés sur le passé suppose que les facteurs dominants sur lesquels ils se fondent resteront les mêmes (d'où besoin de mieux comprendre les processus et de mieux les représenter en temps présent)
- Les observations/mesures sont indispensables à la fiabilisation et à l'amélioration des modèles
- Utiliser plusieurs modèles permet de mieux caractériser les incertitudes, de mieux cerner ce qui est robuste et de ne pas optimiser une stratégie d'adaptation sur une évolution possible parmi d'autres
- Les scénarios climatiques : le champ des possibles
- Nécessité à terme de coupler avec des trajectoires socio économiques pour engager des réflexions sur la gestion de l'eau et les stratégies d'adaptation / atténuation

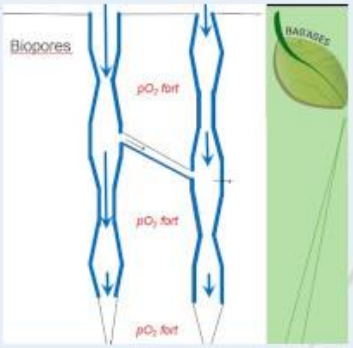
# WEBINAIRE

WEBINAIRES DE L'AFA

## Moins de travail du sol, plus de couverture végétale : quels effets sur le stockage et la circulation de l'eau dans les sols ?

vendredi 25 février 13-14h - gratuit & ouvert à tous

Parmi les évolutions récentes des systèmes de cultures en France, la réduction du travail du sol (ACS par exemple) et la couverture des parcelles sur des durées plus longues (couverts réglementaires type CIPAN, mais surtout CIVE ou relay-cropping) posent des questions sur le stockage d'eau par le sol et plus largement le bilan hydrique des parcelles.




Vincent Bustillo (CESBIO - IUT Auch) apportera des éléments de réponse à travers la présentation de résultats d'expérimentations conduites dans le projet BAG'AGES, et des analyses relatives à la circulation de l'eau dans des sols cultivés sous différentes modalités.

Le débat agronomique du 17 mars 2022 est intitulé Eau, sol et changement climatique : quelles implications pour les pédologues et les agronomes ?

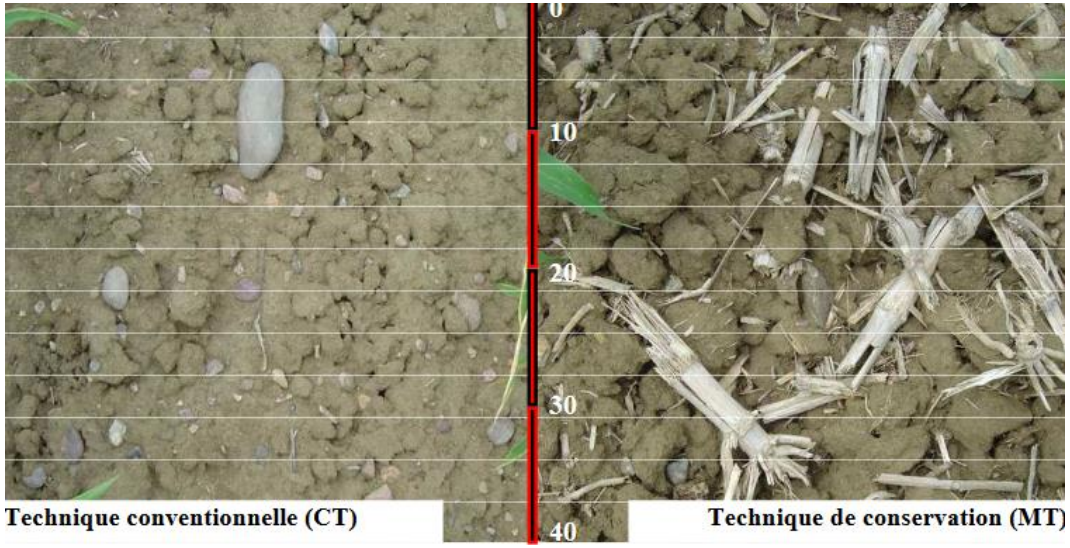
En préambule, nous vous proposons 3 webinaires pour défricher la question les vendredi 25 février, 04 mars et 11 mars de 13 à 14h..

Association Française Agronomie | agreenium | Association Française pour l'étude du sol

# UN EXEMPLE D'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURE : L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

*Les motivations du projet Bag'ages*

- Limiter le ruissellement et l'érosion
- Limiter les transferts de contaminants (pesticides, phosphore)



# Un exemple d'évolution des systèmes de culture : l'agriculture de conservation

Site 1: Luvisol à gley (32)

Site 2: Véracrisol (64)

Site 3: Luvisol à gley (81)

Site 4: Calcisol à horizon cambique (81)

Site 5: Calcisol vertique (32)

Site 6: Calcisol à horizon cambique (81)

Site 7: Calcisol (32)

Site 8: Brunisol limono-argilo-sableux (40)

Site 9: Podzol humo-ferrique (40)

Site 10: Rendzine (86)

Site 11: Calcarisol leptique (32)

Site 12: Calcisol (32)

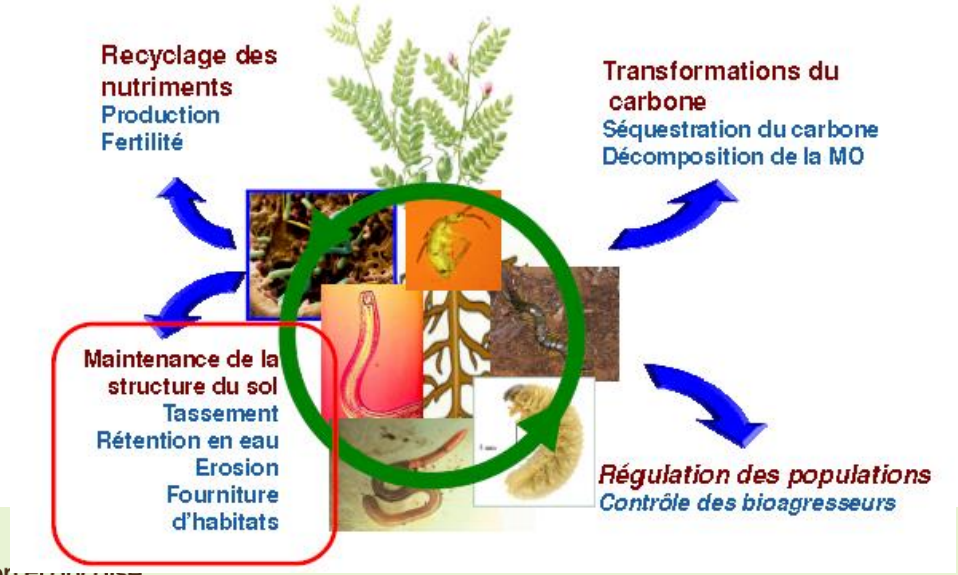
# LEÇON DU PROJET BAG'AGES

*Agriculture de conservation vs. conventionnelle*

- Effet limité sur la rétention en eau du sol
- Effet très marqué sur la stabilité de la structure du sol
- Amélioration et stabilité de la conductivité hydraulique à saturation (meilleure infiltrabilité)

➔ **Favorable, dans un contexte d'augmentation de l'intensité des précipitations**

⚠ Intégrer l'ensemble des fonctions du sol



# WEBINAIRE

WEBINAIRES DE L'AFA

## Deux coopératives témoignent des impacts déjà ressentis du changement climatique sur la disponibilité en eau

vendredi 11 mars 13-14h - gratuit & ouvert à tous

Joël Lorgeoux dirige le département développement et innovations agronomiques du groupe coopératif SCAEL et témoignera des évolutions de la pluviométrie dans la région de la Beauce, avec notamment une répartition des précipitations de plus en plus irrégulière.

SCAEL Groupe Coopératif

LES VIGNERONS DU PAYS D'ENSERUNE 1901

Serge Puel et Laëtitia Carbonell sont à la tête de l'équipe vignoble de la coopérative Vignerons du Pays d'Ensérune et évoqueront les évolutions de la disponibilité en eau dans le Languedoc, ainsi que les adaptations mises en œuvre par les viticulteurs et les coopératives.

Le débat agronomique du 17 mars 2022 est intitulé Eau, sol et changement climatique : quelles implications pour les pédologues et les agronomes ?

En préambule, nous vous proposons 3 webinaires pour défricher la question les vendredi 25 février, 04 mars et 11 mars de 13 à 14h.

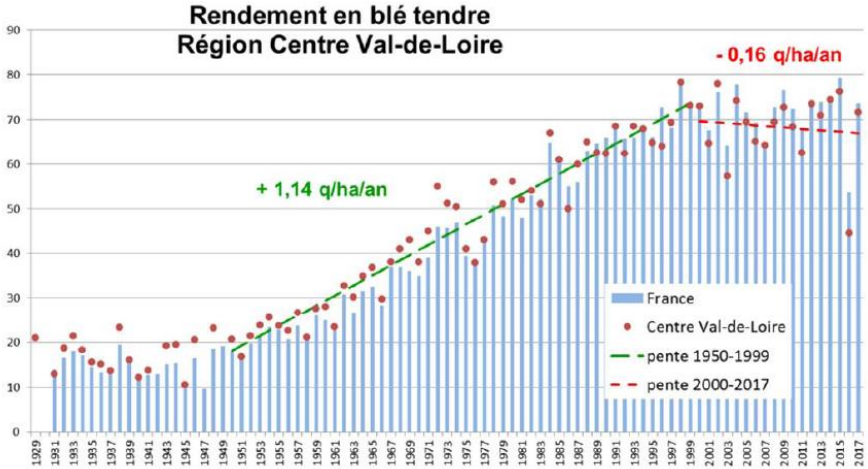
Association Française d'Agronomie | agreenium | Association Française pour l'étude du sol

# CONSTATS : LE CHANGEMENT, C'EST MAINTENANT…

*Vignes (34)*

- Gel (8 avril 2021)
- 46°C (28 juin 2020)
- Grêle, inondations
- P annuelle en baisse

*Grandes cultures (28)*




- ETP en augmentation
- **Déficit hydrique accentué en été, automne** (pbl levée semis été/début automne)
- Périodes sans pluie plus longues (dispo N)
- Récoltes avancées de 15j
- Hétérogénéités annuelles fortes (blé dur juin 2016)

# DES ADAPTATIONS EN COURS ET DES BESOINS

*Vignes (34)*

- Instrumentation
- OAD
- Irrigation
- Fertilisation
- Qualité des sols

… pilotage de l'irrigation, cépages résistants au stress hydrique

*Grandes cultures (28)*

- Diversification
  … mais des difficultés (intercultures, colza)
- TCS : **meilleure infiltration l'hiver**, portance

… lutte contre la compaction, indicateur de performance biologique des sols

# QUELQUES RÉFLEXIONS

- Un avenir climatique et des impacts hydrologique incertains : comment s'adapter au mieux ?
- Des besoins en connaissances, en données : quelles orientations pour la recherche, la technologie ?
- Des enjeux socioéconomiques liés à l'adaptation (organisation, conflits pour les ressources) : une interdisciplinarité nécessaire
- La piste de la résilience : quels facteurs ? Quelles stratégies ?

# QUELQUES CLÉS DE COMPRÉHENSION

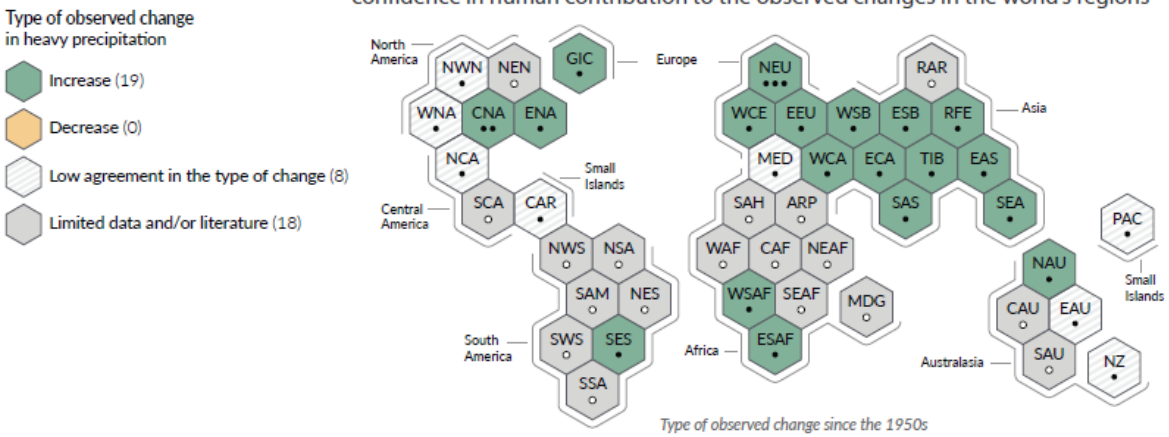
- Jacques Thomas (Président de l'AFES)
- Isabelle Cousin (Directrice de recherches, INRAE)

# Observations et tendances

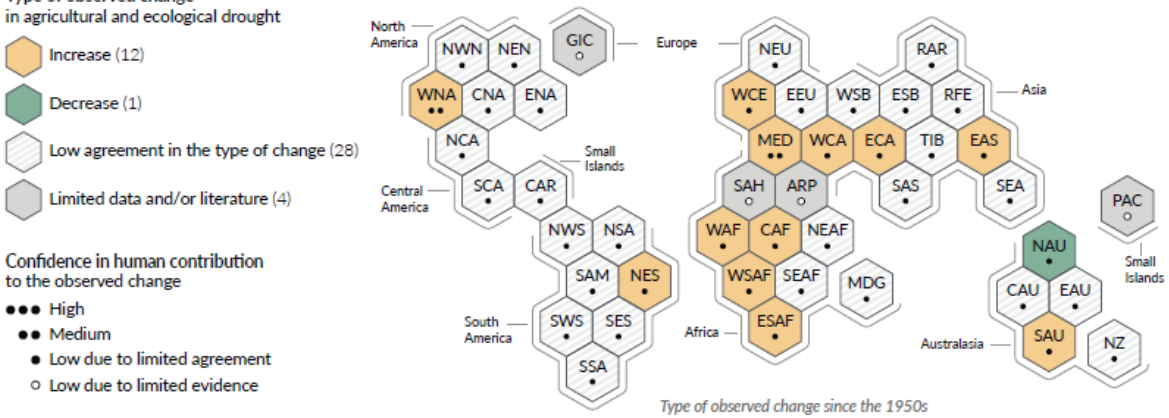
La fréquence et l'intensité des épisodes de fortes précipitations ont augmenté depuis les années 1950 (*confiance élevée)*

Le changement climatique a contribué à l'augmentation des sécheresses agricoles dans certaines régions en raison de l'augmentation de l'évapotranspiration (*confiance moyenne*)

Synthesis of assessment of observed change in **heavy precipitation** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions




Synthesis of assessment of observed change in **agricultural and ecological drought** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions




*Each hexagon corresponds to one of the IPCC AR6 WGI reference regions*

NWN *North-Western North America*

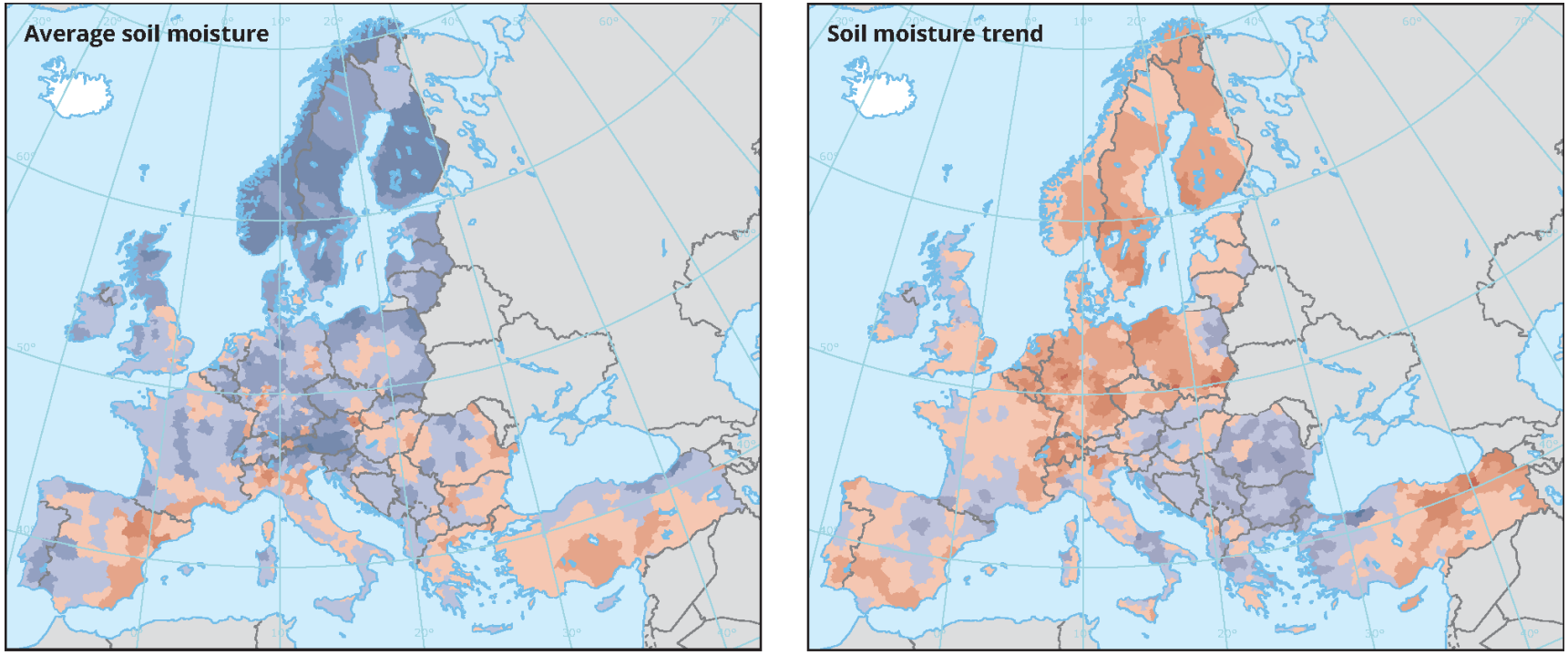
IPCC AR6 WGI reference regions: North America: **NWN** *(North-Western North America,* **NEN** *(North-Eastern North America),* **WNA** *(Western North America),* **CNA** *(Central North America),* **ENA** *(Eastern North America),* Central America: **NCA** *(Northern Central America),* **SCA** *(Southern Central America),* **CAR** *(Caribbean),* South America: **NWS** *(North-Western South America),* **NSA** *(Northern South America),* **NES** *(North-Eastern South America),* **SAM** *(South American Monsoon),* **SWS** *(South-Western South America),* **SES** *(South-Eastern South America),* **SSA** *(Southern South America),* Europe: **GIC** *(Greenland/Iceland),* **NEU** *(Northern Europe),* **WCE** *(Western and Central Europe),* **EEU** *(Eastern Europe),* **MED** *(Mediterranean),* Africa: **MED** *(Mediterranean),* **SAH** *(Sahara),* **WAF** *(Western Africa),* **CAF** *(Central Africa),* **NEAF** *(North Eastern Africa),* **SEAF** *(South Eastern Africa),* **WSAF** *(West Southern Africa),* **ESAF** *(East Southern Africa),* **MDG** *(Madagascar),* Asia: **RAR** *(Russian Arctic),* **WSB** *(West Siberia),* **ESB** *(East Siberia),* **RFE** *(Russian Far East),* **WCA** *(West Central Asia),* **ECA** *(East Central Asia),* **TIB** *(Tibetan Plateau),* **EAS** *(East Asia),* **ARP** *(Arabian Peninsula),* **SAS** *(South Asia),* **SEA** *(South East Asia),* Australasia: **NAU** *(Northern Australia),* **CAU** *(Central Australia),* **EAU** *(Eastern Australia),* **SAU** *(Southern Australia),* **NZ** *(New Zealand),* Small Islands: **CAR** *(Caribbean),* **PAC** *(Pacific Small Islands)*

Association Française de Agronomie

aes | As po

# OBSERVATIONS ET TENDANCES

## Humidité moyenne du sol (SWI) et tendance sur la période 2000-2019




Reference data: ©ESRI

**Long term average soil moisture and soil moisture trends, 2000-2019**

Average soil moisture

≤ 0.3 | 0.3 to 0.4 | 0.4 to 0.5 | 0.5 to 0.6 | 0.6 to 0.7 | 0.7 to 0.8 | 0.8 to 0.9 | > 0.9

0 500 1 000 1 500 km

No data

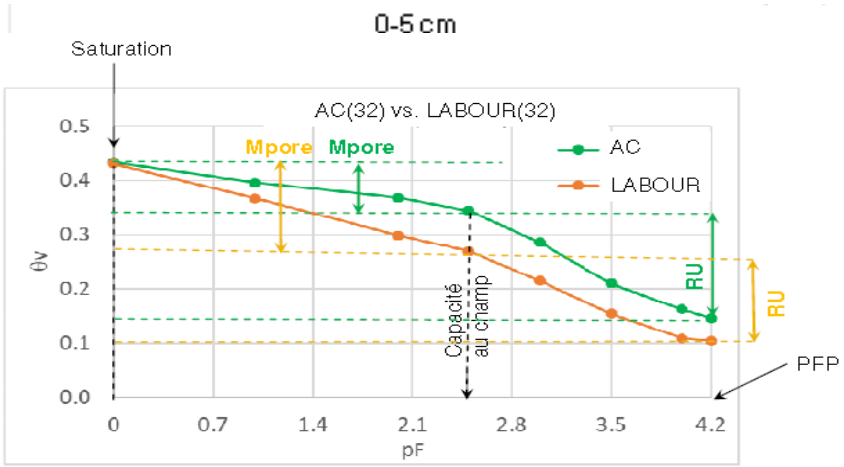
Outside coverage

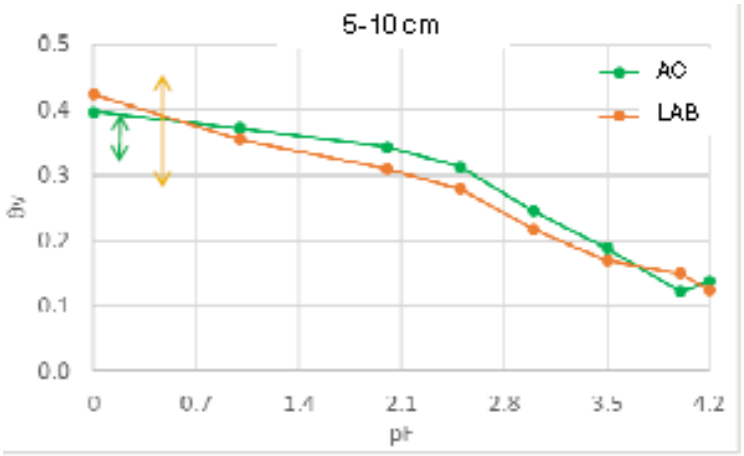
Soil moisture trend (standard deviation)

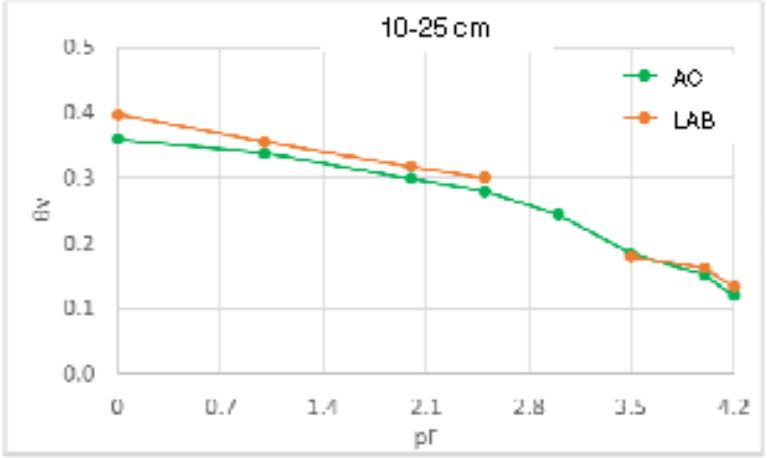
≤ -0.09 | -0.09 to -0.06 | -0.06 to -0.03 | -0.03 to 0 | 0 to 0.03 | 0.03 to 0.06 | 0.06 to 0.09 | > 0.09

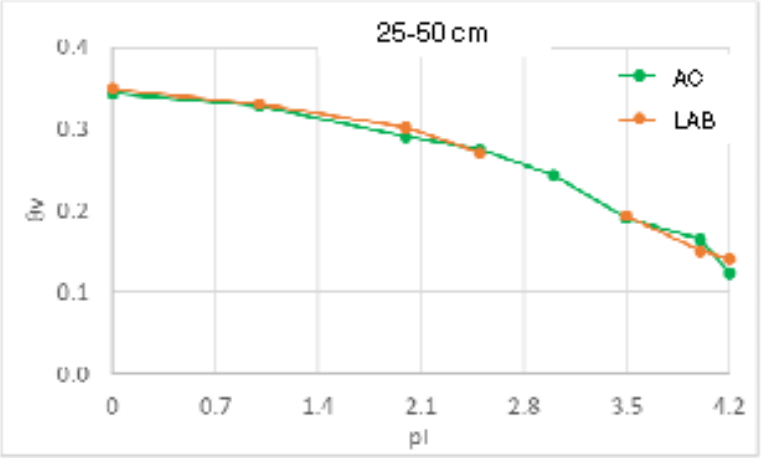
# UN EXEMPLE D'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURE : L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

*Effet sur la rétention en eau*



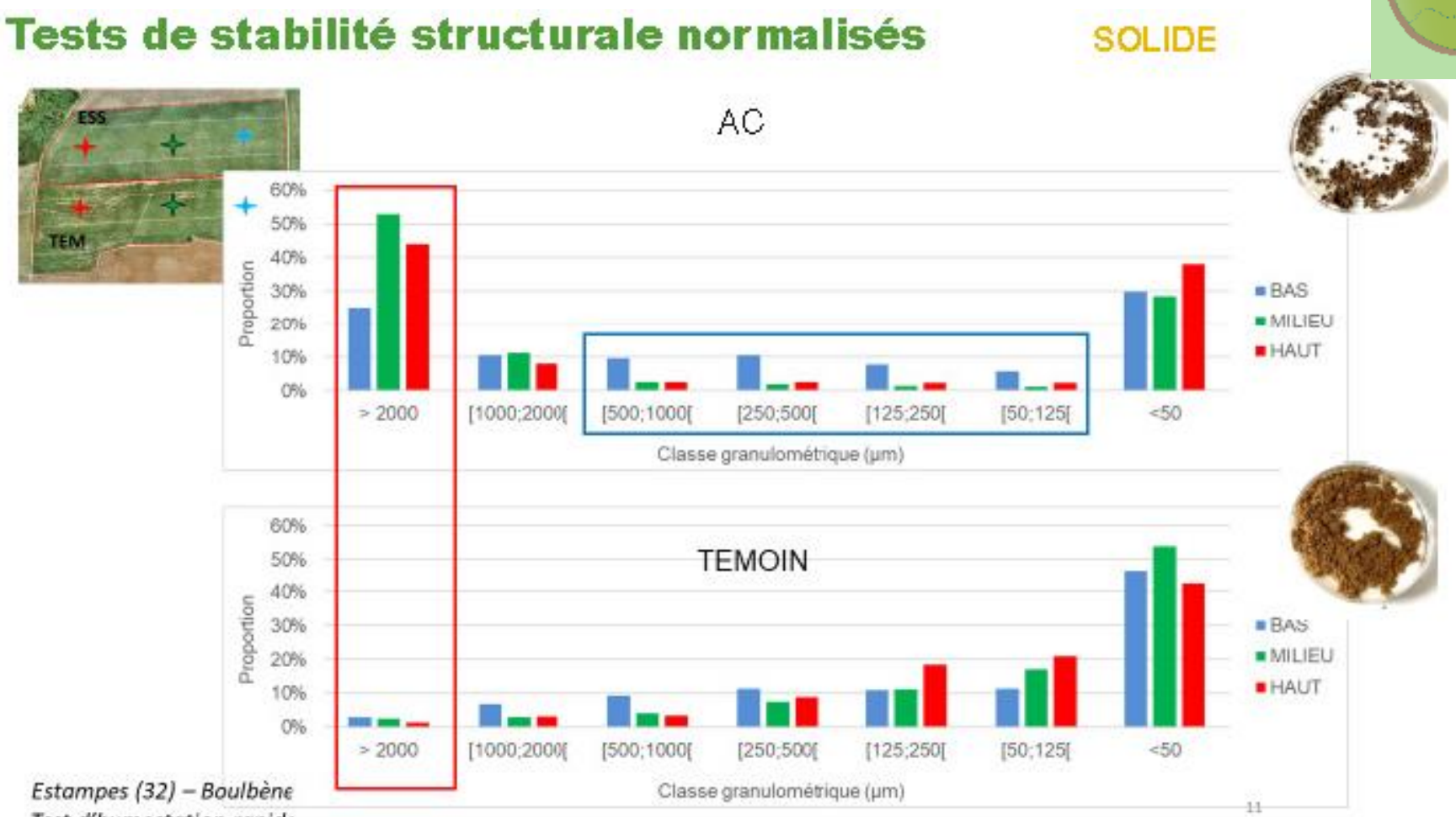



# Un exemple d'évolution des systèmes de culture : l'agriculture de conservation

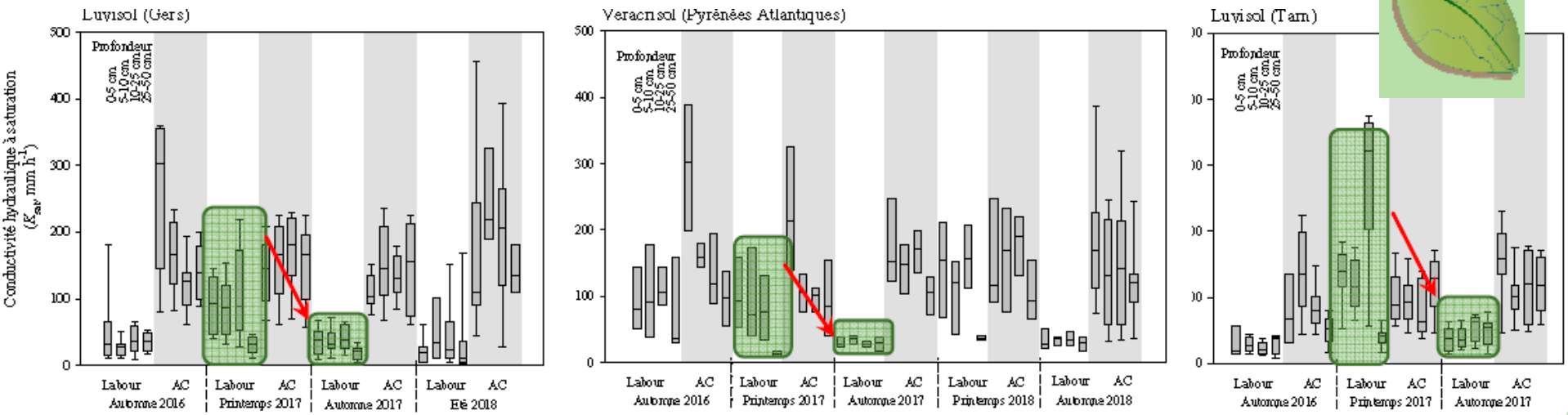
*Effet sur la stabilité structurale*




*Estampes (32) – Boulbène*
*Test d'humectation rapide*

# UN EXEMPLE D'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES DE CULTURE : L'AGRICULTURE DE CONSERVATION

*Effet sur la conductivité hydraulique à saturation*




- Augmentation de la conductivité à saturation en AC sur les 3 sites « couple »

| | |
|---|---|
| AC (20 ans) | 160 mm h$^{-1}$ |
| Labour | 50 mm h$^{-1}$ |

| | |
|---|---|
| AC (10 ans) | 150 mm h$^{-1}$ |
| Labour | 70 mm h$^{-1}$ |

| | |
|---|---|
| AC (8 ans) | 100 mm h$^{-1}$ |
| Labour | 70 mm h$^{-1}$ |

- Amélioration de la stabilité temporelle au cours d'une saison culturale en AC