

## Bienvenu(e)s au 2<sup>ième</sup> colloque du projet AP3C Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

**Changement climatique : des résultats pour de  
nouvelles synergies**

28 novembre 2019

## 2<sup>ème</sup> colloque AP3C

# Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

### Mot d'accueil

Olivier TOURAND – Élu référent du projet AP3C

## 2<sup>ème</sup> colloque AP3C

# Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

### Propos introductifs

Frédérique GOMEZ – Commissaire de Massif

## Le changement climatique, un sujet de société dont s'est emparé la profession agricole !

### Déroulé de la journée

Marie TISSOT - SIDAM

# Déroulé de la journée



- Présentation du projet, des résultats climatiques et agronomiques
    - *Échange avec la salle*
  - Ateliers
    - *Interactif et participatif*
  - Déjeuner
  - Restitution des ateliers
  - Table ronde
    - *Échange avec la salle*
  - Échange convivial
- Amphi
- Salles ateliers
- Self
- Amphi
- Accueil

## Le changement climatique, un sujet de société dont s'est emparé la profession agricole !

### Contexte et enjeux de l'adaptation de l'agriculture au changement climatique

Marie TISSOT - SIDAM

# Une agriculture ancrée sur son territoire



- L'activité agricole du Massif central est :
  - Créatrice de chaînes de valeurs sur le Massif central,
  - Indispensable dans le maintien et la préservation du bon état écologique des milieux ouverts herbacés,
  - Capital pour la biodiversité et le tourisme.
- Prérequis au maintien d'un tissu agricole :
  - Résilient face aux différents aléas, dont ceux du changement climatique
  - Donc adapté au changement climatique

# L'agriculture - climat : une relation étroite



ADAPTATION



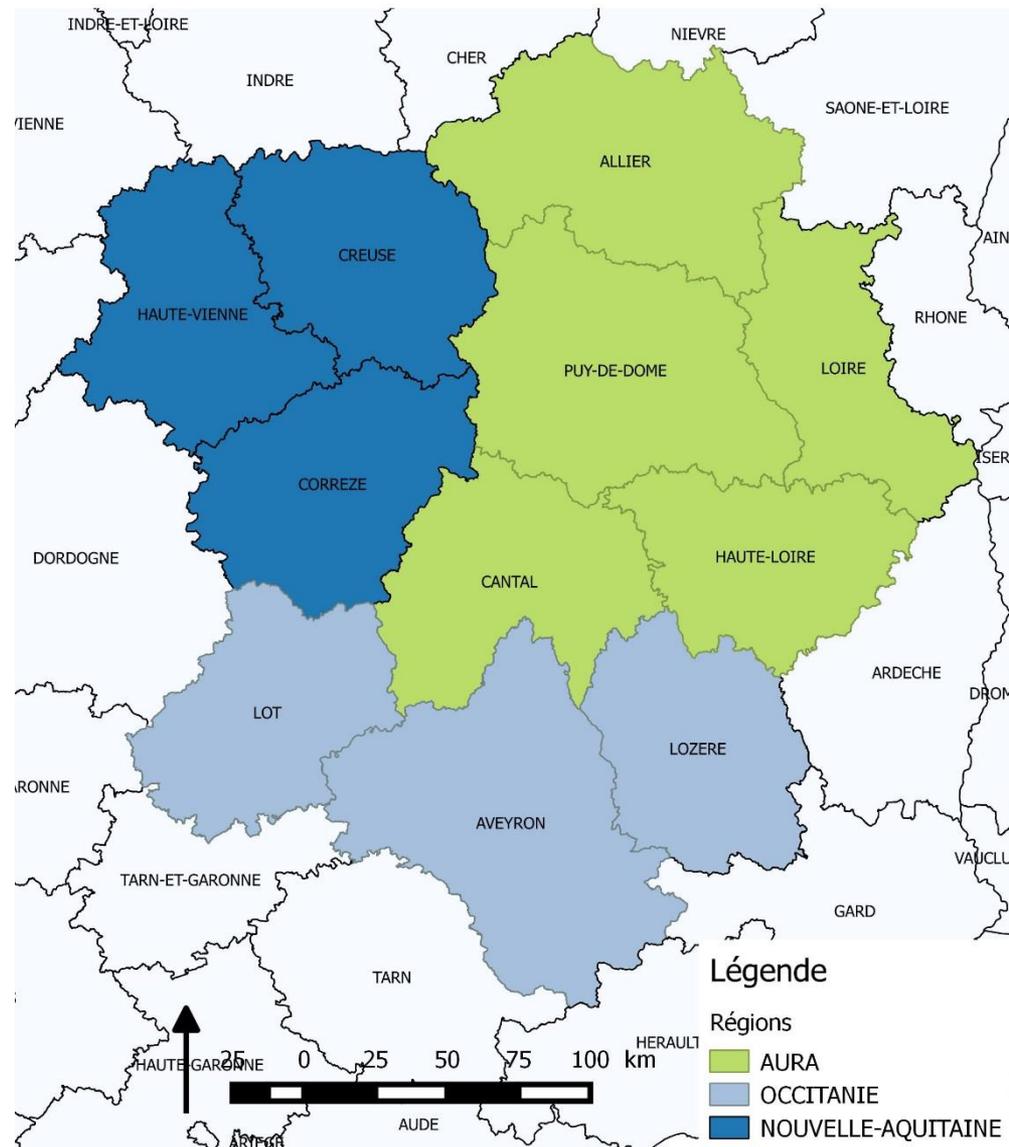
ATTENUATION



# Un projet multi partenarial



- Projet en cours depuis 2015
- Partenaires techniques :
  - SIDAM
  - 11 CDA
  - IDELE
- Via le Comité de pilotage :
  - **Des acteurs du développement :** SIDAM, Chambres d'agriculture, IDELE, Arvalis, Pôle AOP, MACEO, Plateforme 21, Auvergne Estives,
  - **Des acteurs de la coopération :** CoopDeFrance AURA et Nouvelle Aquitaine
  - **Des acteurs de la recherche :** IADT, RSTEA, INRA et VétagroSup
  - **Des institutionnels :** DRAAF, Commissariat de Massif, Conseils Régionaux
- Un projet du Cluster Herbe





# Un projet, trois actions



**Finalité :**  
**Adaptation des**  
**systèmes d'exploitation**  
**au changement**  
**climatique**



Caractériser les scénarios d'évolution  
des systèmes d'exploitation du Massif central

Sensibiliser les acteurs du monde agricole  
aux impacts du changement climatique

Adapter les outils de conseil au changement climatique

# Un projet, trois expertises



Approche  
climatique

Approche  
agronomique

Approche  
systémique

- Quelles évolutions du climat sur le Massif central à l'horizon 2050 ?
- Quels impacts du changement climatique sur les couverts végétaux ? Quelles pistes d'adaptation à l'échelle parcellaire ?
- Quels impacts du changement climatiques et des leviers d'adaptations à l'échelle du système d'exploitation, des filières (OV, OL, BV, BL) et du territoire ?

# Une suite à venir



Communiquer, vulgariser, déployer

La méthode

Les résultats

Expérimenter des pistes d'adaptation

Caractériser les spécificités départementales

Scénariser l'évolution des cas types

# Quelles utilisations ?

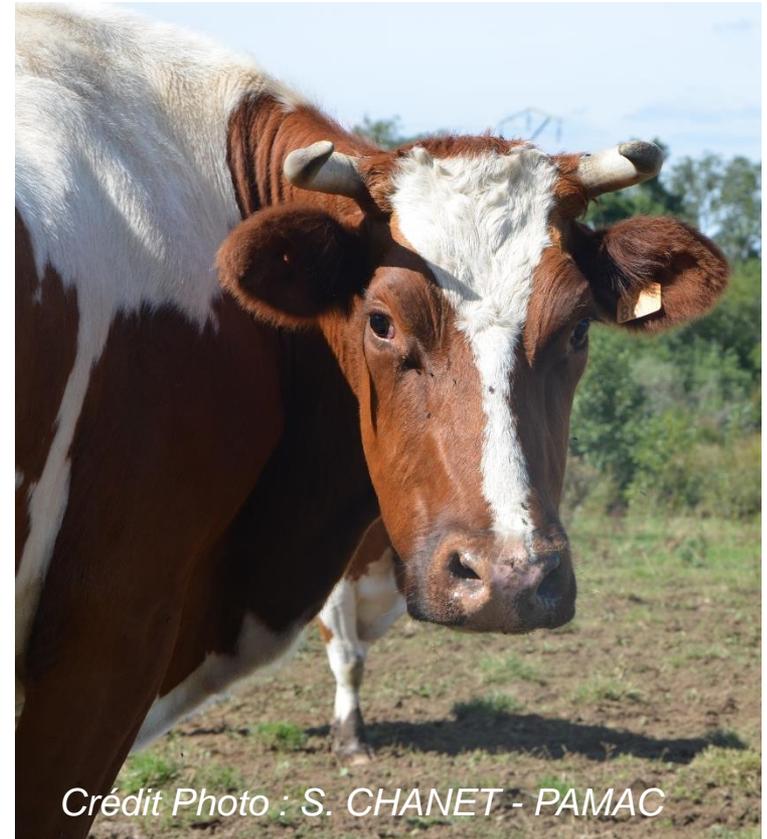


- Enjeux de sensibilisation des acteurs :
  - Agriculteurs
  - Conseillers
  - Recherche
  - Politique publique
  
- Enjeux d'accompagnement des exploitations :
  - Stratégique
  - Tactique
  
- Disposer de références permettant d'argumenter, auprès des politiques publiques, les évolutions réglementaires, administratives et financières à mettre en œuvre

# Objectif de la journée



- Restituer :
  - Les résultats climatiques
  - Les résultats agronomiques
  - Les résultats de l'approche système
  
- Co-construire :
  - Les synergies de demain



## Quels impacts du changement climatique sur les couvertures végétales et quelles adaptations possibles des pratiques culturales ?

**Des pistes d'adaptation issues d'une triple expertise climatique, agronomique et systémique**

Stéphane VIOLLEAU – CDA63

Marie TISSOT - SIDAM

# Les approches climatique et agronomique



**3 000 000** de données

**1** climatologue

**100** stations

**10 000** projections

**15** paramètres climatiques

**11** référents départementaux

**5** types de couvertures végétales étudiées

**30** indicateurs agroclimatiques

# Quel climat en 2050 sur le Massif central ?



Hausse de la température 0,35 et 0,40°C/10 ans en moyenne annuelle, plus marquée au printemps



Forte évolution du nombre de jours assez chauds (>25°C)



Augmentation de la variabilité des températures, maintien des risques de gel



Maintien du cumul de pluviométrie annuel, cumul en baisse au printemps et en hausse à l'automne



ETP annuel en hausse principalement sur l'été et le printemps



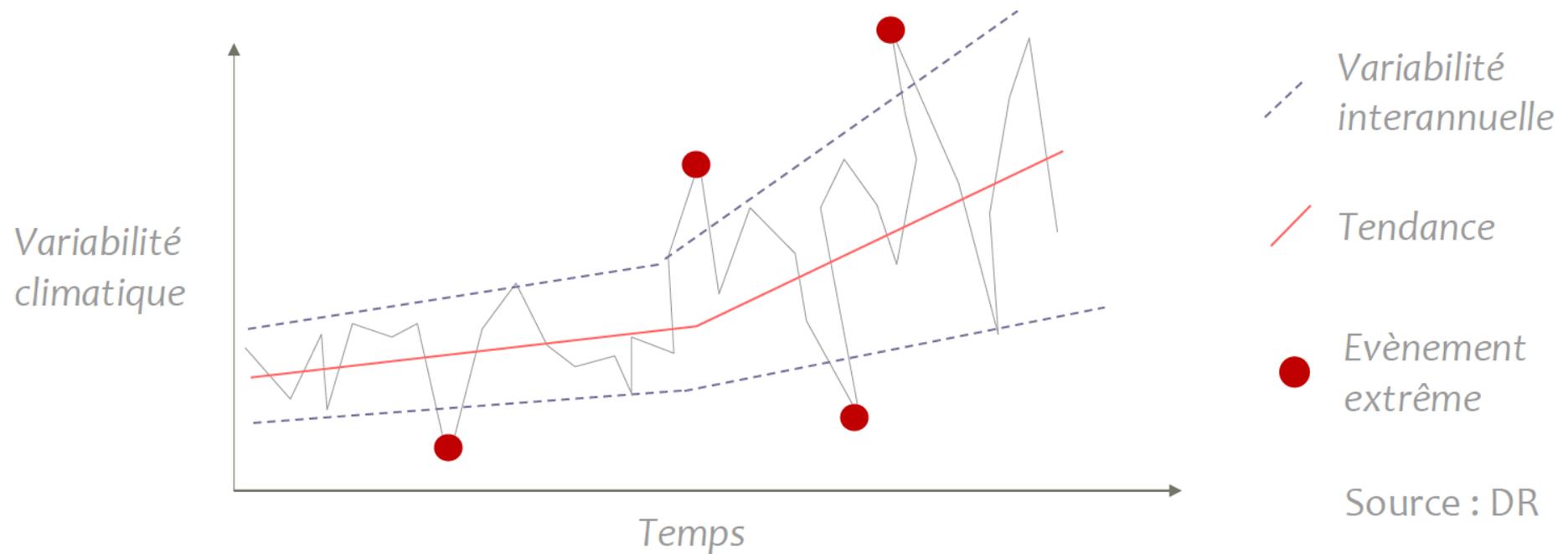
Bilan hydrique dégradé, de l'ordre de 100mm en 50 ans sur le nord-ouest du Massif jusqu'à 250mm en 50 ans sur le sud du Massif



Une évolution à la hausse des phénomènes rares (excès d'eau, épisodes de sécheresses / caniculaires, gelées tardives, ...)

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry

# Un double enjeux d'adaptation



# 30 indicateurs agroclimatiques



## ■ Indicateurs thermiques relatifs à la gestion de l'herbe

- 200°CJ à partir du 1er janvier - Date de redémarrage de la végétation
- 250°CJ à partir du 1er février - Date de mise à l'herbe
- 750°CJ à partir du 1er février - Fauches précoces (ensilage)
- 1000°CJ à partir du 1er février - Date de 1ère fauche (foin précoce)
- seuil de 1200°CJ à partir du 1er février - Foins tardifs

- Périodes sèches de démarrage de végétation à la mise à l'herbe
- Périodes sèches de la mise à l'herbe à l'ensilage
- Périodes sèches des ensilages à la récolte en foin
- Périodes sèches automnales
- Périodes sèches estivales
- Périodes sèches hivernales

- Périodes favorables à la mise en place des semis de prairies de printemps
- Séquences favorables et disponibles pour ensilages
- Séquences favorables et disponibles pour enrubannages
- Séquences favorables et disponibles pour foins
- Périodes favorables à la mise en place des semis de prairies d'automne

Évolution  
des stades

RR / ETP

Conditions  
de travaux

# 30 indicateurs agroclimatiques



- IAC thermiques relatifs à la culture de céréales
  - Gel de printemps sur céréales au stade épi 1cm
  - Echaudage sur céréales
  - Stress hydrique remplissage du grain (X2)
- IAC thermiques relatifs à la culture du maïs
  - Echaudage sur maïs
  - Gel en fin de cycle avant maturité physiologique
  - Choix variétaux
  - Stress hydrique floraison à remplissage du grain (x2)
- IAC thermiques généralistes
  - Dernière gelée de printemps
  - Première gelée d'automne
- IAC dérobées
  - Faisabilité thermique des dérobées de printemps
  - Faisabilité thermique des dérobées d'été
- IAC thermiques vigne
  - Indice héliothermique de Huglin

**4** filières scénarisées

**22** réunions d'éleveurs

**130** agriculteurs mobilisés

**52** experts mobilisés

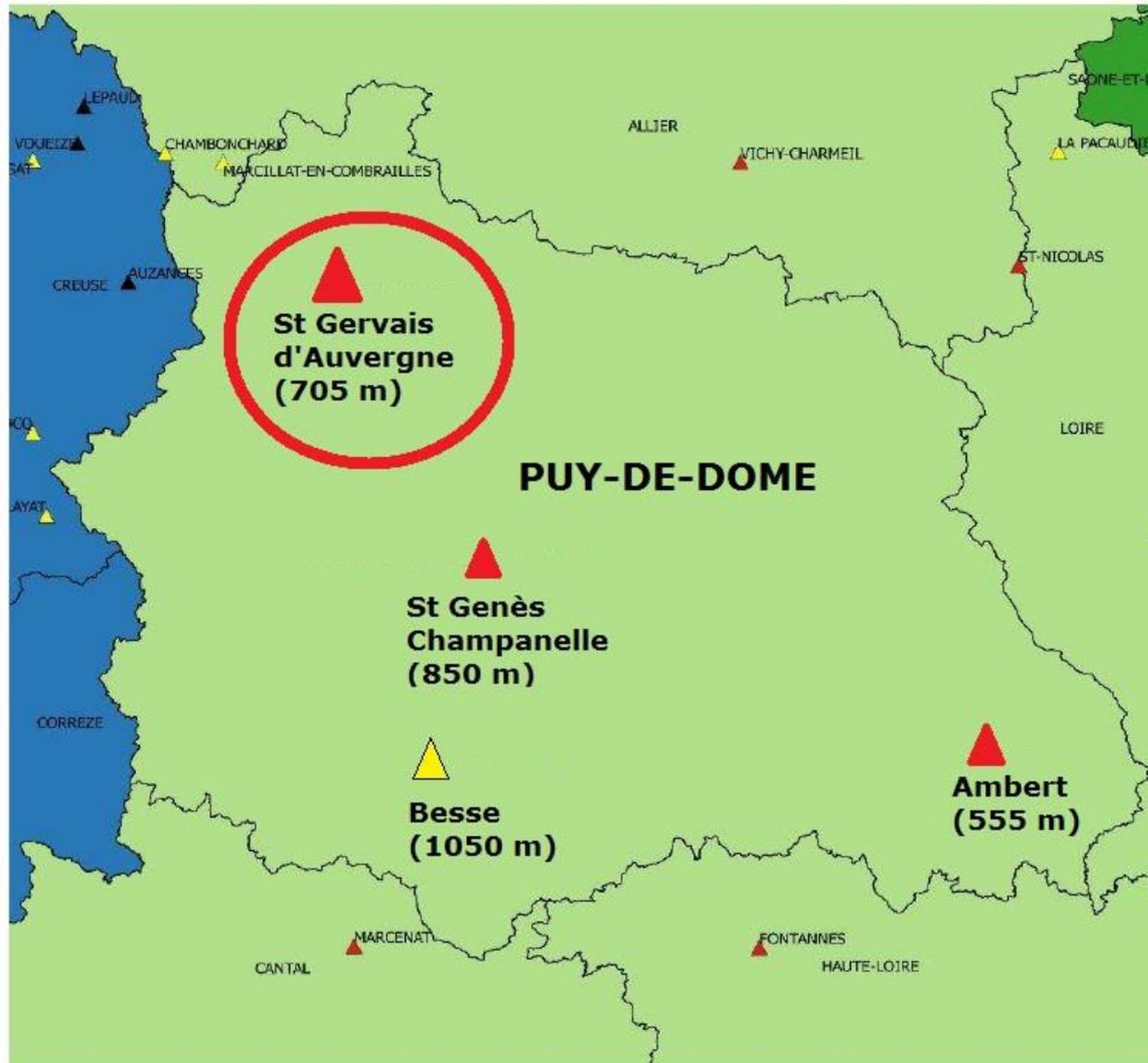
une démarche **exploratoire**

**19** cas types étudiés

**58** scénarisations (+BV)

→ Abordée en ateliers

# Station de St Gervais d'Auvergne (63)



## Légende

### STATIONS

- ▲ ETP- T- RR
- ▲ T- RR
- ▲ RR

### DEPARTEMENT

- AURA
- NOUVELLE AQUITAINE
- BOURGOGNE FRANCHE-COMTE



1:619 619

## ■ Températures :

### ○ Moyenne annuelle en hausse

- Climat type 2000 = 9.6 °C
- Climat type 2050 = 11.4 °C → + 1.8 °C entre 2000 et 2050

### ○ Plus de températures et de jours très chauds au printemps :

- + 2.3 °C en moyenne par mois entre 2000 et 2050
- Multiplication par 3 du nombre de jours > 30°C

### ○ Plus de précocité de la végétation :

- Redémarrage végétation, climat type 2000 = 03 mars (année moyenne)
- Redémarrage végétation, climat type 2050 = 12 février (année moyenne)

### ○ Moins de gel mais autant de risque de coup de froid tardif :

- 20 jours de gel en moins entre 2000 et 2050 (70 → 50)
- Dernière gelée, climat type 2000 = 16 avril (année moyenne)
- Dernière gelée, climat type 2050 = 30 mars (année moyenne)

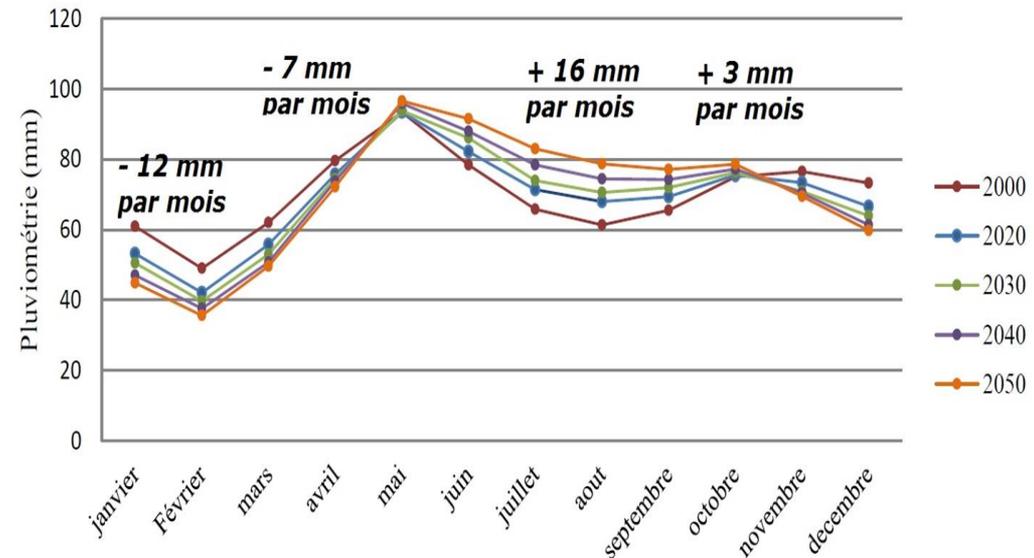
## ■ Pluviométrie :

### ○ Moyenne annuelle stable

- Climat type 1980 = 847 mm
- Climat type 2000 = 841 mm
- Climat type 2050 = 837 mm

### ○ Répartition différente:

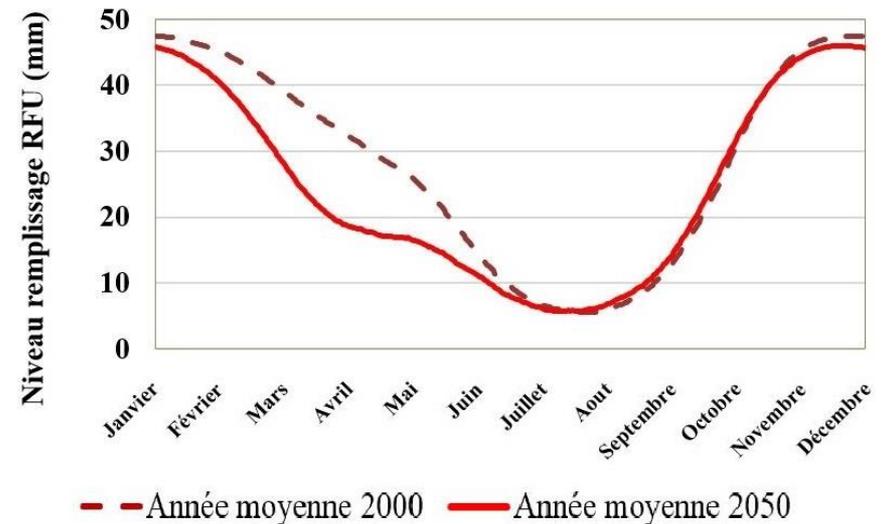
- Moins de pluie en hiver et au printemps
- Plus de pluie en été et automne



## ■ ETP et Bilan hydrique :

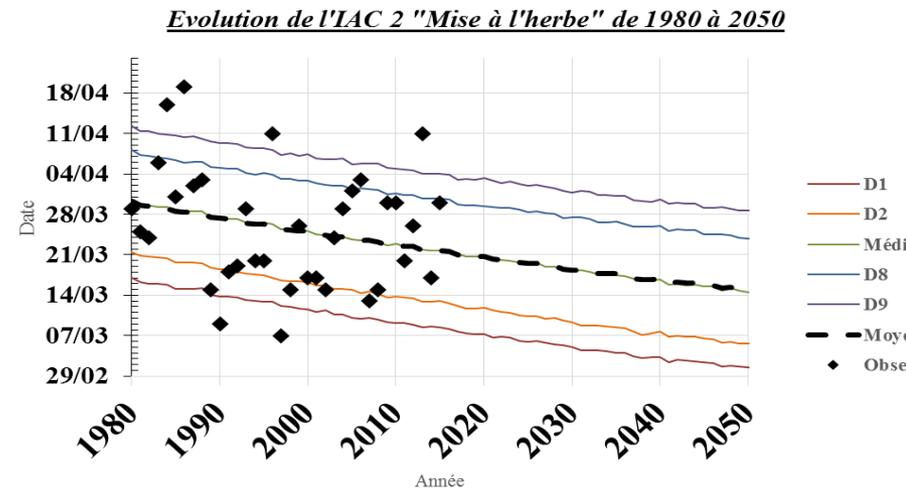
- **Moyenne annuelle en hausse**
  - Climat type 2000 = 759 mm
  - Climat type 2050 = 908 mm
- **Forte progression de l'ETP au printemps et en été:**
  - + 17 mm par mois au printemps
  - + 22 mm par mois en été et automne
- **Assèchement plus précoce de la RFU au printemps**

Evolution du remplissage de la RFU (50mm)



## ■ Impact sur le pâturage (entre 2015 et 2050)

- Date de mise à l'herbe :
  - 7 jours plus précoce
- Condition de mise à l'herbe :
  - Plus favorables (moins froid et moins humide)
- Dernière gelée de printemps :
  - 12 jours plus tôt
- Première gelée d'automne :
  - 6 jours plus tard
- Portance à l'automne :
  - Maintien des conditions



## ■ Impact sur les coupes d'herbe (*entre 2015 et 2050*)

- Dates de récolte plus précoces
    - 9 jours plus tôt pour les ensilages
    - 12 jours plus tôt pour les foins
  - Conditions de récolte en ensilage et enrubannage
    - Légère dégradation du nombre de séquences disponibles pour les modes de récolte (-0.3 séquences favorables)
  - Condition récoltes en foin :
    - Réduction du nombre de séquences disponibles. Passage de 3,1 séquences à 2,0 en 2050
- A partir de 2020-2030 il ne sera pas possible de récolter du foin dans de bonnes conditions 2 années sur 10.**

## ■ Impact sur maïs:

### ○ Précocité :

- + 214° en base 6 du 10 mai au 30 octobre entre 2015 et 2050
- Une récolte plus précoce de 20 à 25 jours pour une même variété et date de semis

### ○ Gel en fin de cycle :

- 6 jours supplémentaires sans gel (année moyenne)

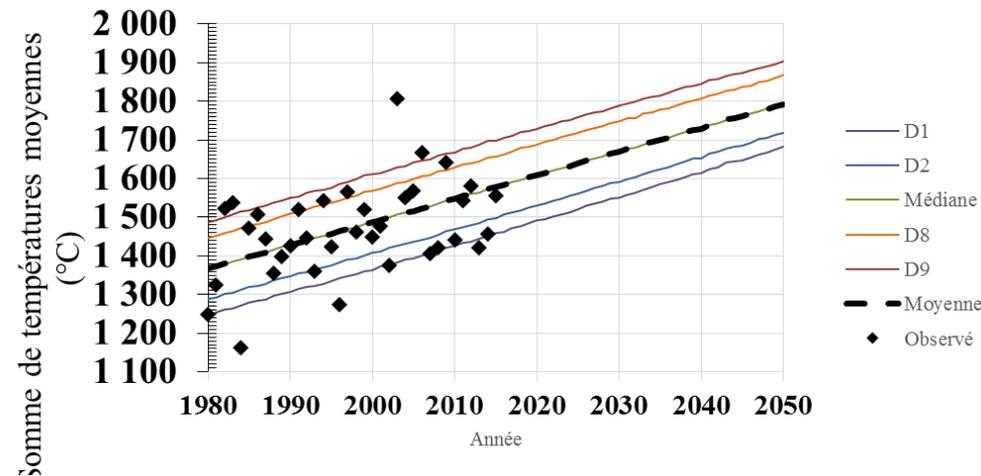
### ○ Risque d'échaudage :

- Hausse modérée (+ 5 jours)

### ○ Risque de déficit hydrique :

- Baisse du risque : 2,5 décades avec pluie en 2050 (2,2 aujourd'hui)

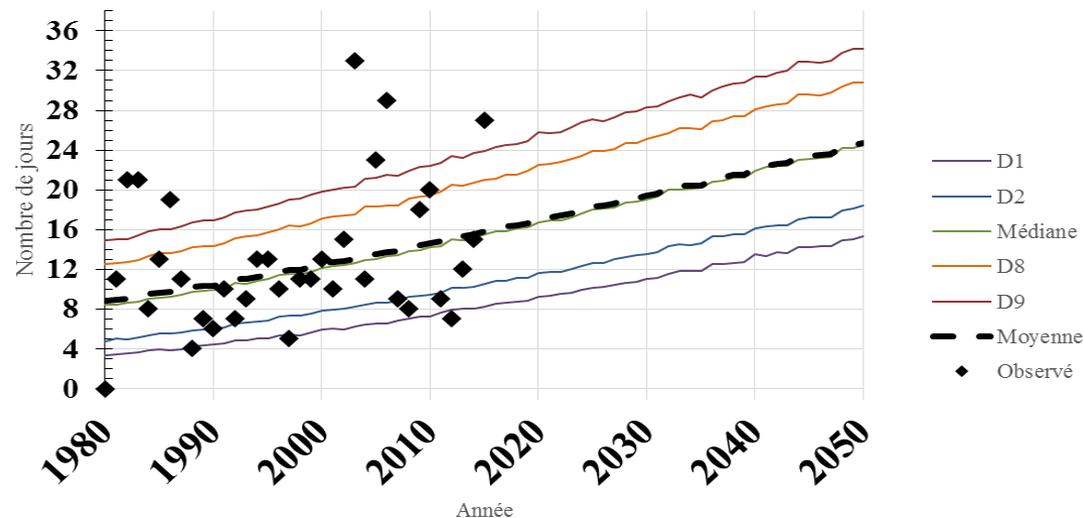
***Evolution de l'IAC 19 "Choix variétaux maïs" de 1980 à 2050***



## ■ Impact sur céréales

- Risque d'échaudage :
  - 9 jours de plus de 2015 à 2050
- Risque de déficit hydrique au remplissage du grain :
  - Peu de changement de pluviométrie
  - Hausse de l'ETP et au températures très chaudes

*Evolution de l'IAC 7 "Echaudage sur céréales" de 1980 à 2050*



# Les pistes d'adaptation possibles pour la culture de l'herbe



- **Valoriser au maximum l'herbe de printemps**

- optimisation du pâturage
- optimisation et adaptation des chaînes de récolte



- **Exploiter toutes les possibilités de valorisation de l'herbe en été et en automne, dès que les conditions le permettent** (par le pâturage et/ou le stock)
- **Valoriser au maximum la diversité des prairies permanentes et/ou temporaires** (souplesse d'exploitation, choix des espèces, modes d'implantation et de conduite...)

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry

# Les pistes d'adaptation possibles pour la culture de l'herbe



- **Repenser le rôle et la place des stocks**
  - sécurisation hivernale et estivale
  - sécurisation pluri-annuelle
- **Etre en permanence en capacité de s'adapter à l'évolution des conditions climatiques** (outils de gestion « tactique » des prairies types sommes de température, jours d'avance, plannings de pâturage...)

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry

# Les pistes d'adaptation possibles pour la culture du maïs



- **Adapter ses choix variétaux** (plus tardifs pour plus de potentiel ? ou précoces pour plus de sécurité autour de la floraison ?)
- **Adapter ses modes de conduite** (évolution des dates de semis, cultures dérobées avant et/ou après le maïs, couverture des sols, irrigation....)
- **Utilisation de cultures à « double fin » (grain ou ensilage)**
- **Maïs or not maïs sur les zones d'altitude ?**

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry

# Les pistes d'adaptation possibles pour la culture des céréales



- **Adapter ses choix d'espèces et de variétés** (pour faire face aux risques de gel tardifs en montagne et d'échaudage en plaine...)
- **Diversification des variétés et des espèces au sein d'une même exploitation et/ou d'une même parcelle** (Quelle place pour les méteils ?)
- **Profiter pleinement des utilisations multiples des céréales et/ou des méteils** (grain, fourrage précoce, fourrage tardif...)

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry

Et pour finir ...



**Parole d'éleveur :**

**« Le pire, c'est de ne pas s'adapter ! »**

**Dicton bien connu :**

**« Ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ! »**

## Quels impacts du changement climatique sur les couvertures végétales et quelles adaptations possibles des pratiques culturales ?

### Intégration de la problématique de l'eau dans le sol : Le bilan hydrique Réel

Vincent CAILLIEZ- CDA23

- Le Bilan Hydrique Potentiel (précipitation-ETP)
  - Une approche climatologique de la satisfaction en eau
  - Absence de sol et de végétation ré-active
  - L'évapotranspiration est celle d'un couvert végétal théorique et fixe
  
- Le Bilan Hydrique Réel
  - Présence d'un sol, au sens d'un réservoir hydrique
  - Présence d'une végétation
  - L'évapotranspiration dépend de la phénologie du végétal et du niveau de remplissage du réservoir de sol

# Définition du BHR dans AP3C



- Culture permanente fonctionnelle herbe
- Modèle à 2 réservoirs
  - Réserve Facilement Utilisable (sans stress), RFU
  - Réserve de Survie (avec stress progressif), RS
    - Niveau de stress  $(1-ETR/ETM) = (RS \text{ max} - \text{niveau RS}) / RS \text{ max}$
- 4 types de sol (RFU+RS)
  - 30+15mm, 50+25mm, 80+40mm, 120+60mm
- 5 indicateurs par jour
  - 4 agricoles : RFU, RS, ETR en mm, Stress hydrique en %
  - 1 hydrologique : Ec (Ecoulement-Débordement)
- Rappels : ETR/M = EvapoTranspiration Réelle / Maximale  
ETM = ETP pour l'herbe

# Quelques résultats

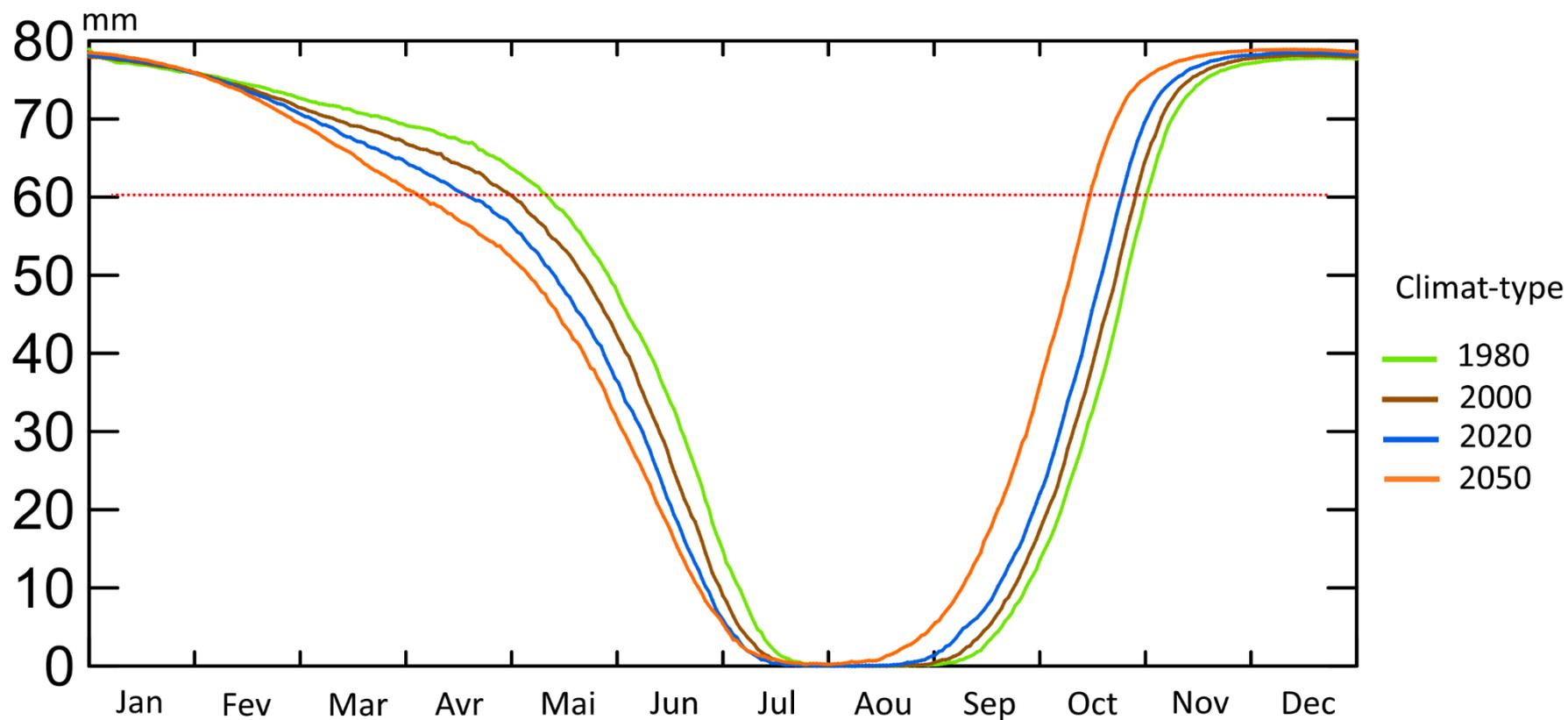


- Le niveau de la RFU
  - Evolution 1980-2050, un sol . Valeur 2050, 4 sols
- Le niveau de la RS
  - Evolution 1980-2050, un sol
- ETR avr-oct
  - Evolution 1980-2050, 2 postes + carte
- Stress hydrique maximal
  - Valeur 2020, carte. Date, évolution 1980-2050
- Déficit d'évapotranspiration (ETM-ETR)
- L'écoulement
  - Evolution cumul annuel 1980-2050 (4 sols)
  - Cumul nov-mar, état 2050

# RFU, évolution 1980-2050



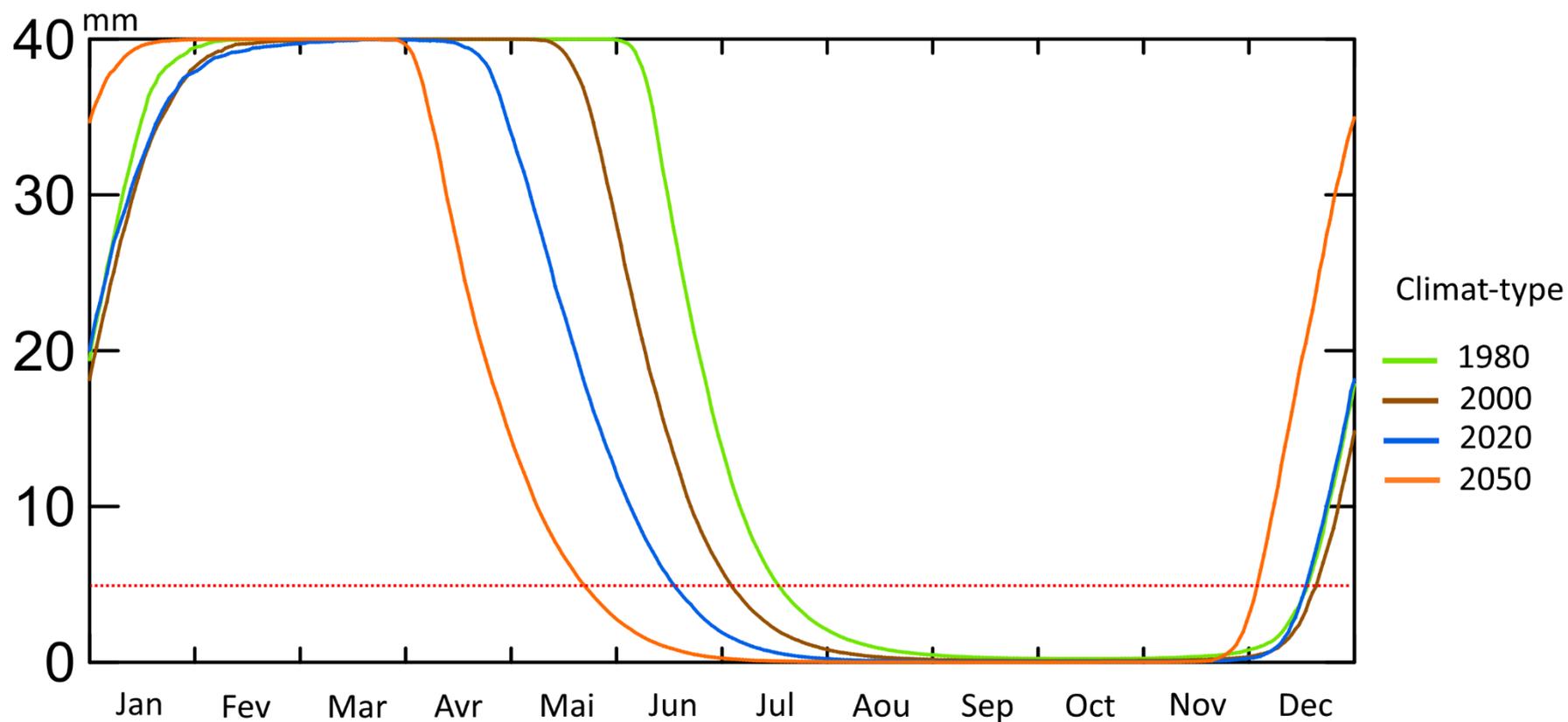
- Poste de Ussel les Plaines (19), RU=80+40mm



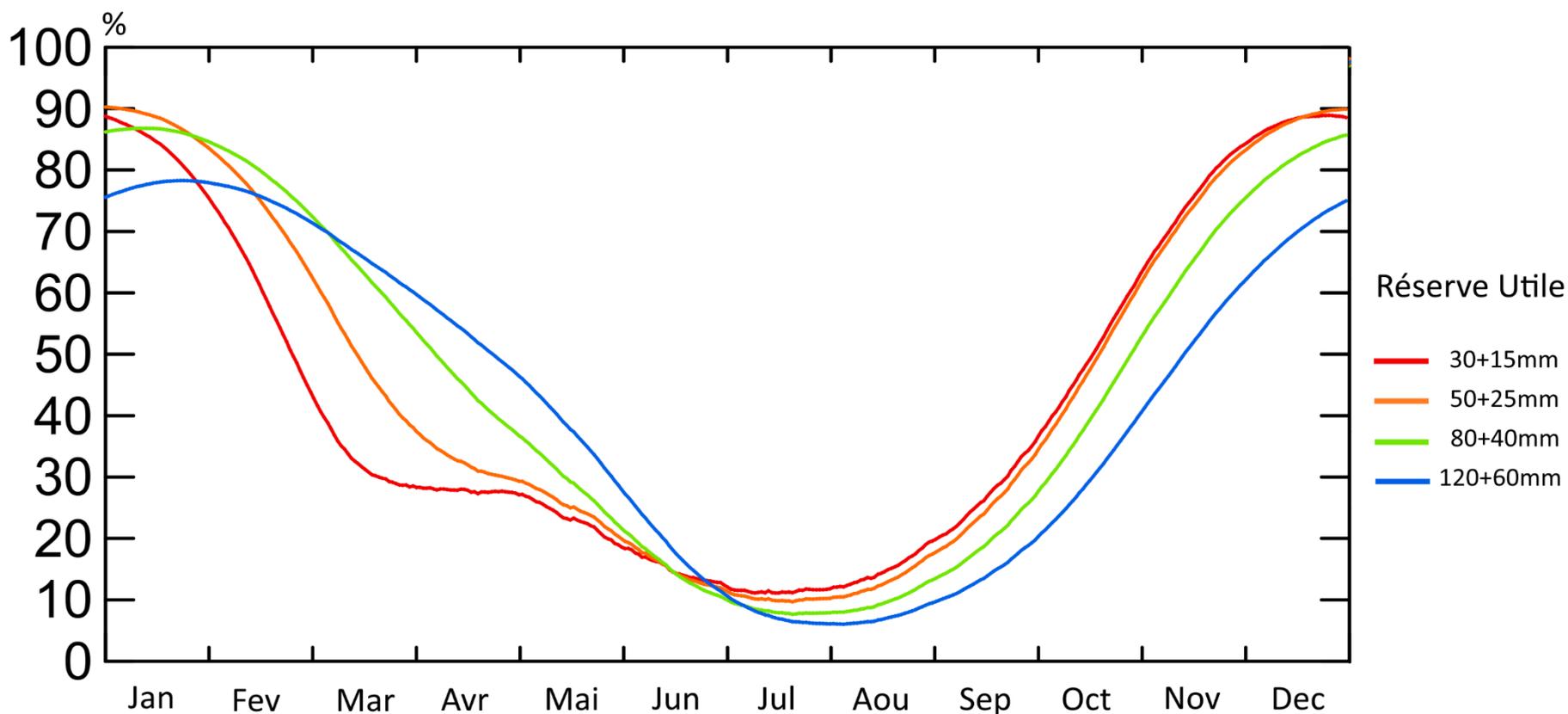
# RS, évolution 1980-2050



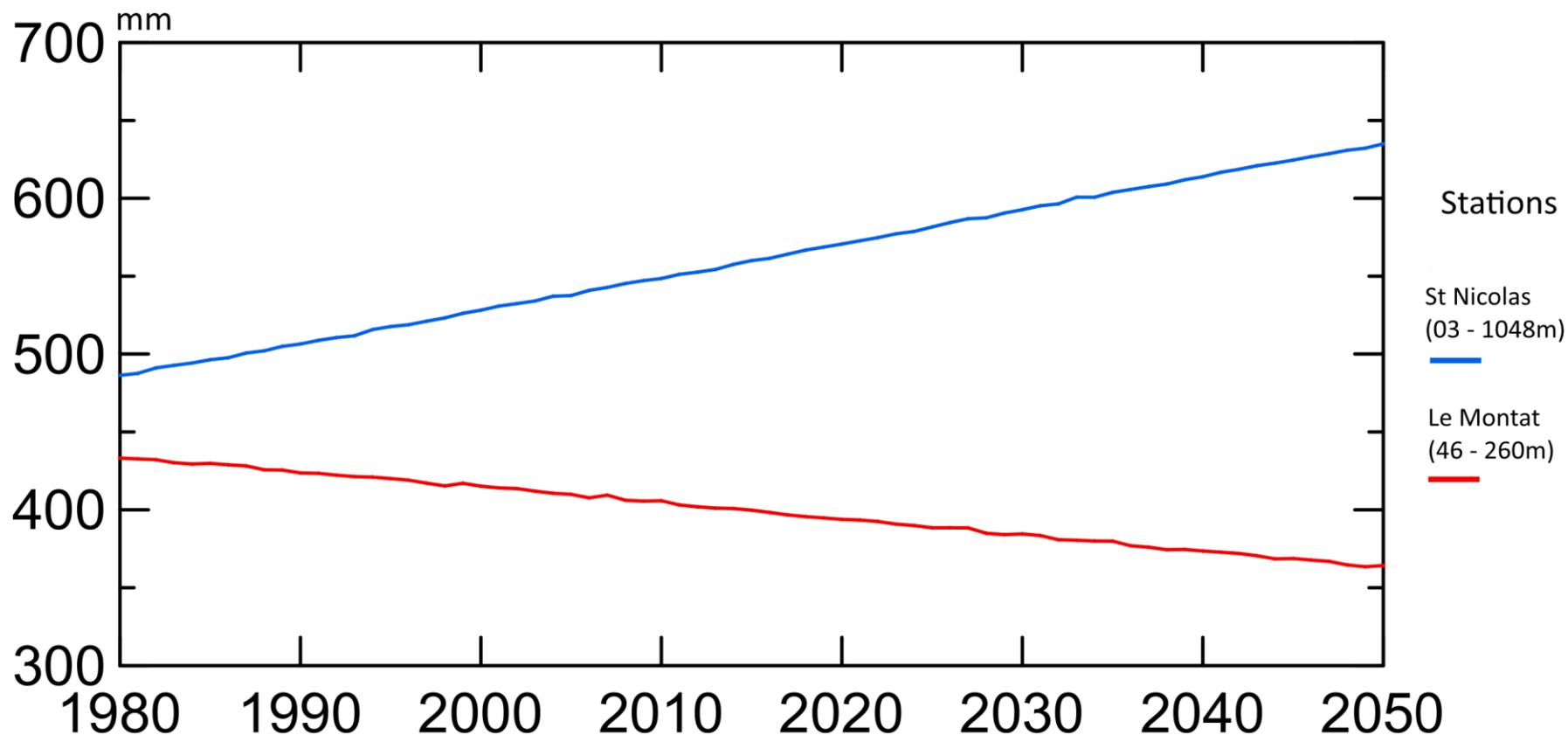
- Poste de Vichy- Charmeil (03), RU=80+40mm



## ■ Poste de Coltines (15), multisol, état RFU 2050



- Année moyenne, RU=50+25mm



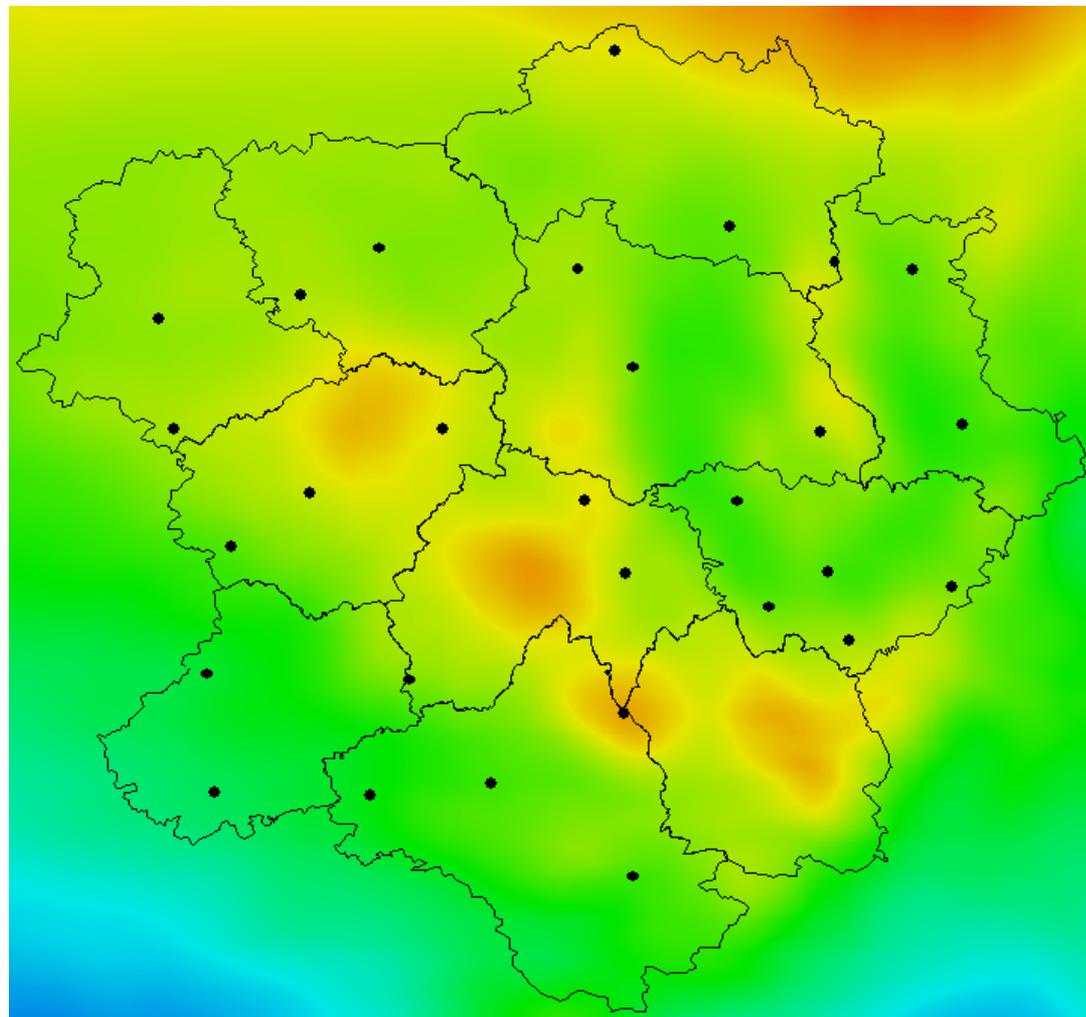
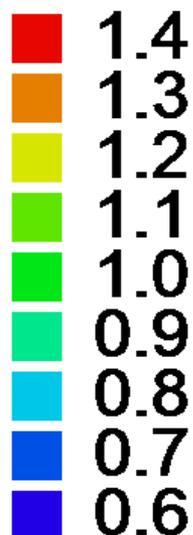
# ETR avr-oct, évolution 2000-2050



Rapport en années moyennes 2050/2000

Sol RU=50+25mm

Sans unité



Source : phase de consolidation du projet AP3C (2019-2020)

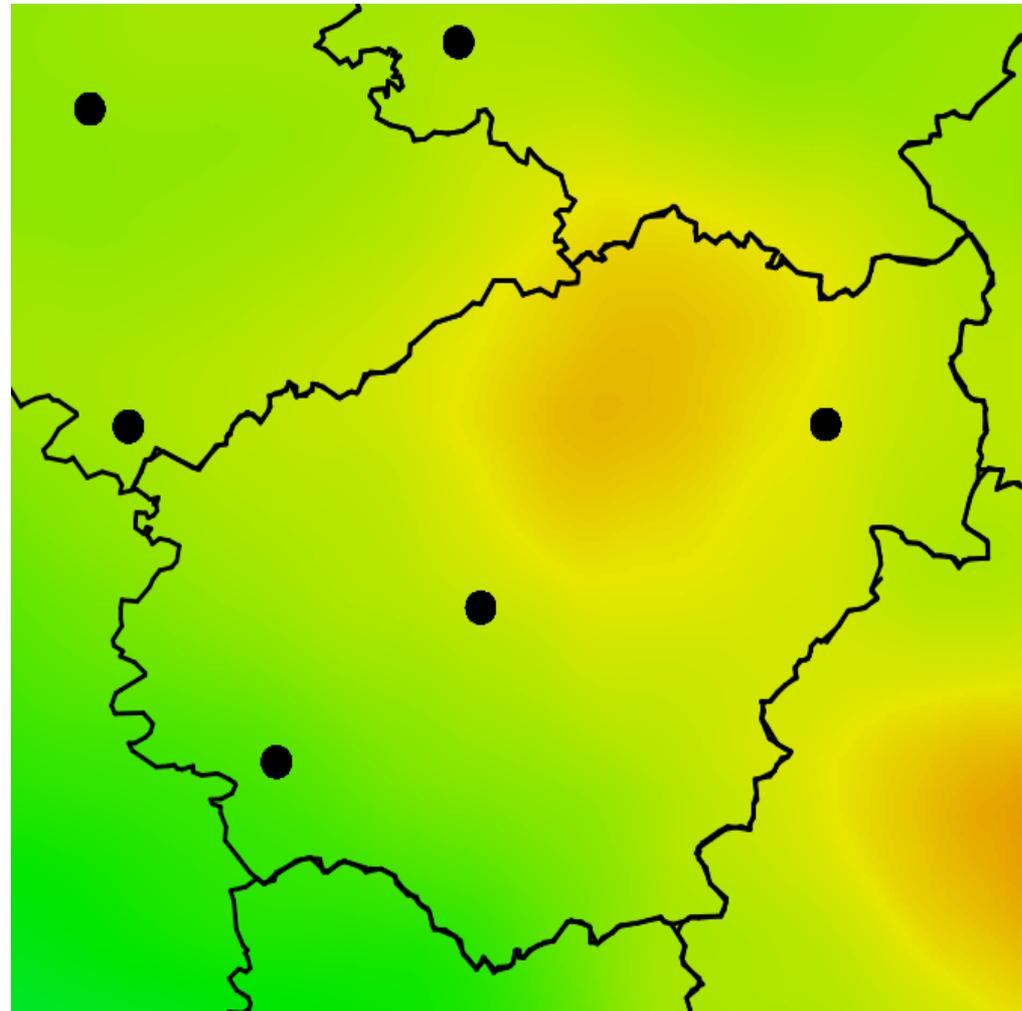
# ETR avr-oct, évolution 2000-2050



Rapport en années moyennes 2050/2000

Sol RU=50+25mm

Sans unité



Source : phase de consolidation du projet AP3C (2019-2020)

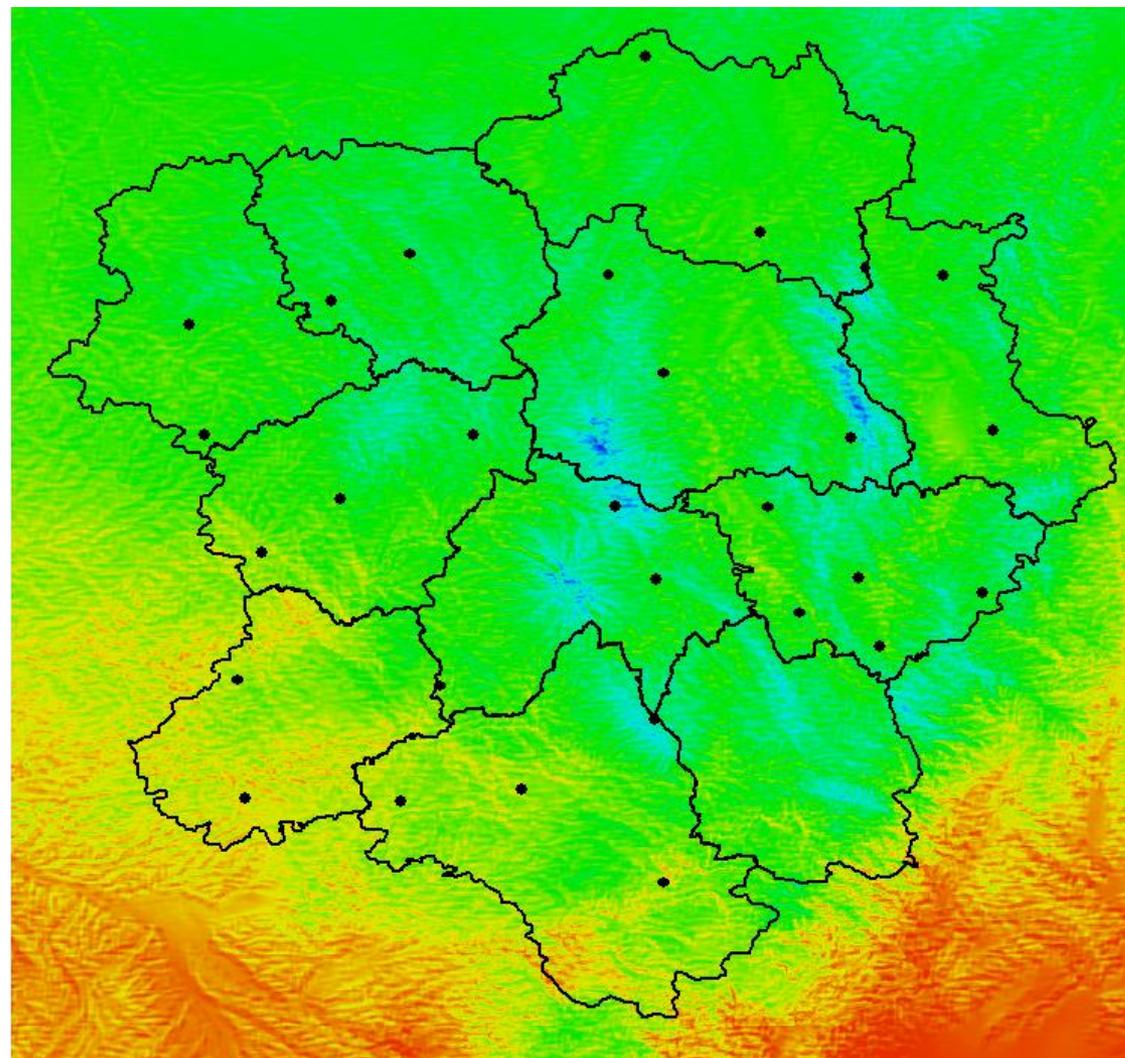
# Stress hydrique, état 2020



Maximum annuel  
du stress hydrique  
quotidien moyen

Sol RU=50+25mm

Valeurs  
en %



Source : phase de consolidation  
du projet AP3C (2019-2020)

Colloque AP3C – 28 novembre 2019

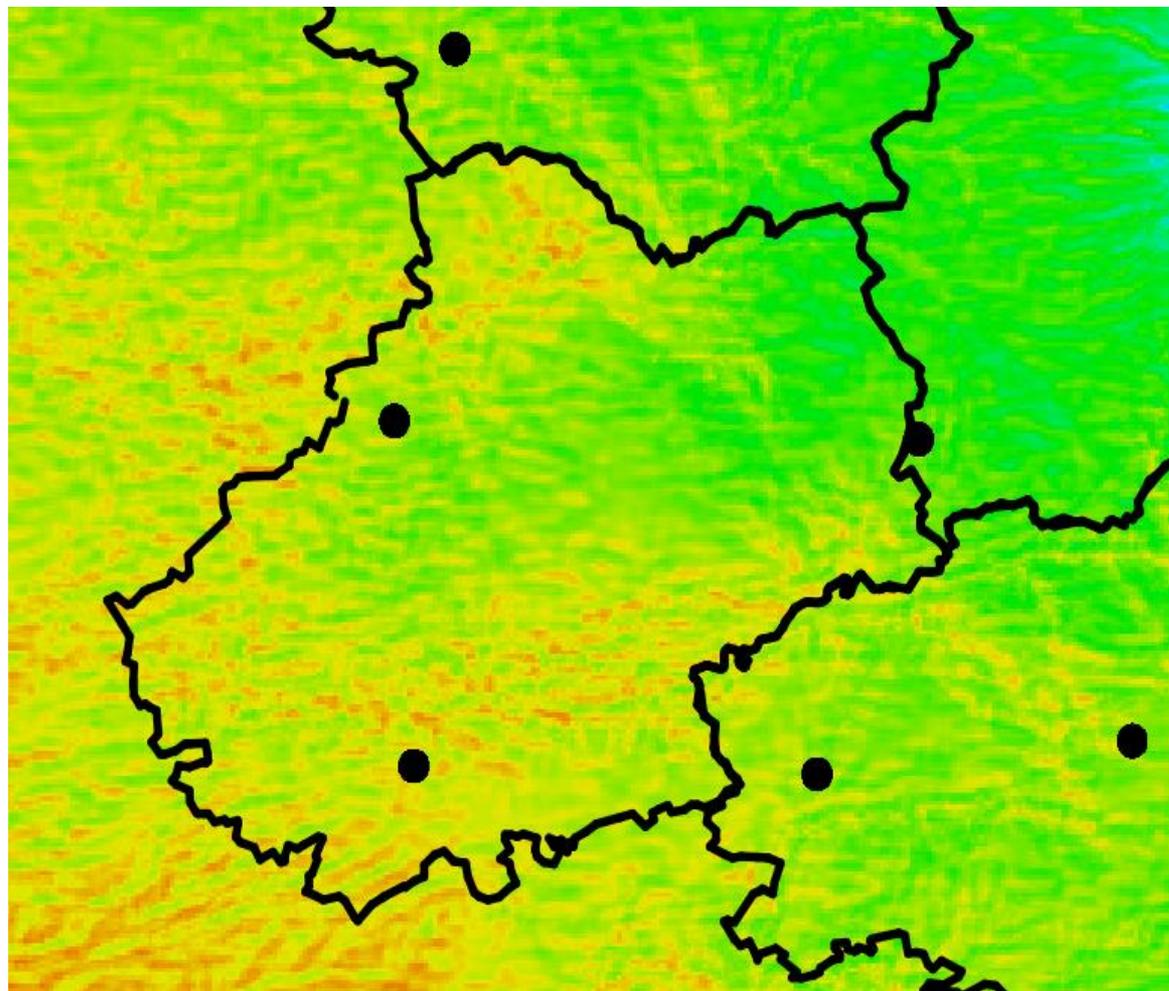
# Stress hydrique, état 2020



## Maximum annuel du stress hydrique quotidien moyen

Sol RU=50+25mm

Valeurs  
en %



Source : phase de consolidation  
du projet AP3C (2019-2020)

Colloque AP3C – 28 novembre 2019

# Stress hydrique



- Date du stress hydrique maximal, année moyenne

Climat-type...	1980	2000	2020	2050	1980-2050
...soit	~ sans Changement Climatique	~ « normale » (1981-2010)	« Présent »	« »	Evolution relative
<b>Limoges</b> (87- 402m) RU=30+15mm	28/07	23/07	17/07	12/07	-16 jours
<b>Limoges</b> (87- 402m) RU=120+60mm	25/08	19/08	10/08	27/07	-29 jours
<b>Marcenat</b> (15- 1075m) RU=50+25mm	11/08	30/07	26/07	21/07	-21 jours
<b>Perreux</b> (42- 304m) RU=50+25mm	12/08	05/08	26/07	21/07	-22 jours
<b>Le Montat</b> (46- 260m) RU=50+25mm	04/08	27/07	21/07	17/07	-18 jours

# Déficit d'évapotranspiration



- Indicateurs annuels, année moyenne, RU 50+25mm, Felletin (23- 635m)

Climat-type...	1980	2000	2020	2050	1980-2050
...soit	~ sans Changement Climatique	~ « normale » (1981-2010)	« Présent »	« »	Evolution relative
Somme des écoulements	420 mm	341 mm	301 mm	278 mm	-34%
Somme des déficits d'évapo-transpir. (ETM-ETR)	(727-565)= 158 mm	(743-583)= 160 mm	(785-598)= 187 mm	(831-618)= 213 mm	+35%

- RU 50+25mm, Villefranche de Rouergue (12- 330m)

Climat-type...	1980	2000	2020	2050	1980-2050
Somme des écoulements	359 mm	282 mm	231 mm	183 mm	-49%
Somme des déficits d'évapo-transpir. (ETM-ETR)	(810-548)= 262 mm	(860-550)= 310 mm	(916-555)= 361 mm	(999-566)= 433 mm	+65%

# Déficit d'évapotranspiration



- Année moyenne, RU 120+60mm, Lurcy-Levis (03- 225m)

Climat-type...	1980	2000	2020	2050	1980-2050
...soit	~ sans Changement Climatique	~ « normale » (1981-2010)	« Présent »	« »	Evolution relative
Somme des écoulements	156 mm	75 mm	48 mm	35 mm	-78%
Somme des déficits d'évapo-transpir. (ETM-ETR)	(730-618)= 112 mm	(786-621)= 165 mm	(843-633)= 210 mm	(930-670)= 260 mm	+132%

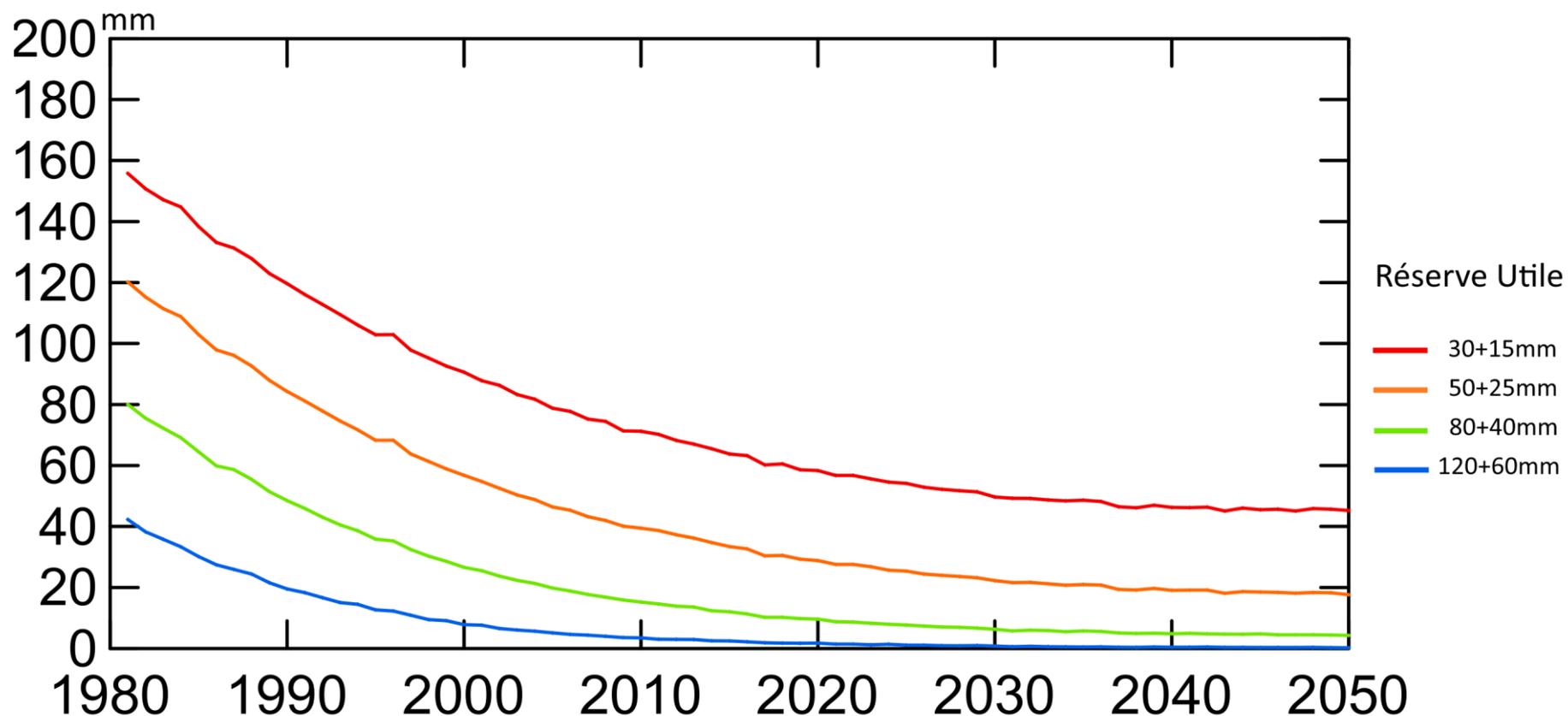
- RU 120+60mm, Fontannes (43- 435m)

Climat-type...	1980	2000	2020	2050	1980-2050
Somme des écoulements	94 mm	8 mm	2 mm	0 mm	-100%
Somme des déficits d'évapo-transpir. (ETM-ETR)	(784-639)= 145 mm	(845-586)= 259 mm	(909-567)= 342 mm	(1009-596)= 413 mm	+185%

# Écoulement annuel



## ■ Poste de Fontannes (43), multisol

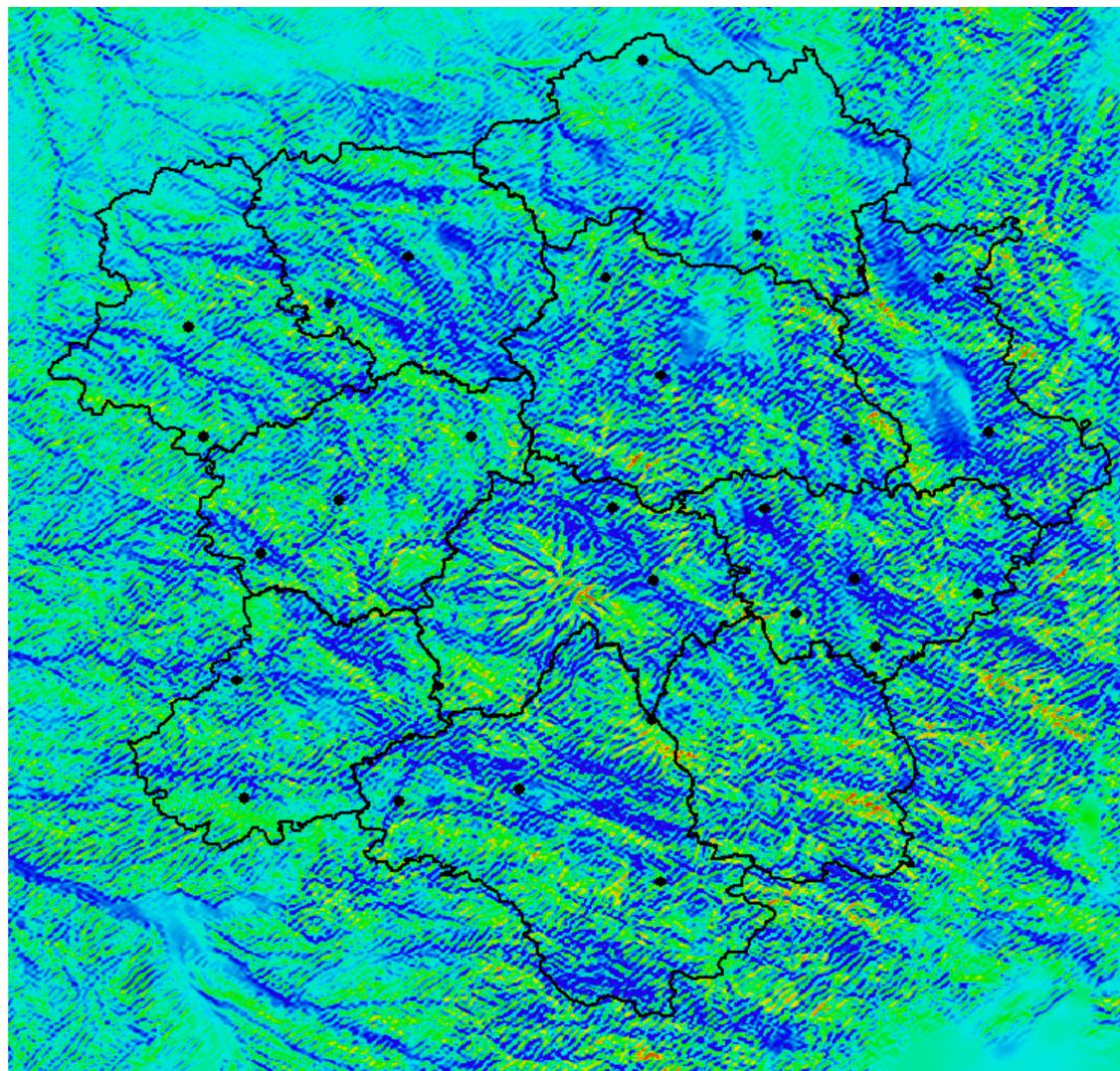


# Écoulement nov-mar, état 2050



Sol RU=50+25mm

Écoulement  
en mm



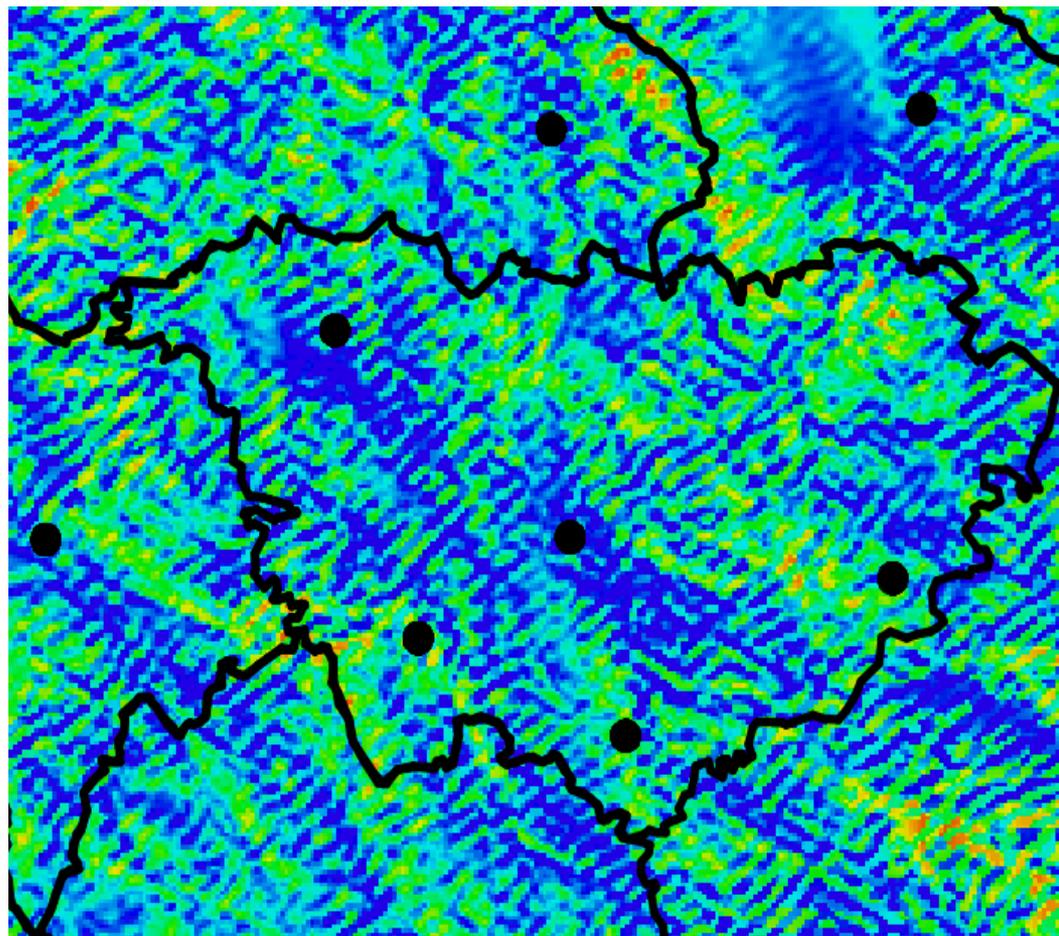
Source : phase de consolidation  
du projet AP3C (2019-2020)

# Ecoulement nov-mar, état 2050



Sol RU=50+25mm

Ecoulement  
en mm



Source : phase de consolidation  
du projet AP3C (2019-2020)

**MERCI DE VOTRE ATTENTION.**

**PLACE À L'ÉCHANGE !**



# MERCI POUR VOS CONTRIBUTIONS !



- Atelier 1 : Bovins lait → Amphi DARPOUX
- Atelier 2 : Bovins viande → Salle 3
- Atelier 3 : Ovins viande → Salle Henry POURAT
- Atelier 4 : Productions végétales → Salle Alexandre VIALATTE



*Ateliers jusqu'à 13h*

Crédits pictogrammes : icônes provenant de flaticons.com, Freepik & Kiranshartry



Quels impacts du changement climatique et  
quelles possibilités d'adaptations au niveau du  
système, de la filière et du territoire ?

## Restitution des ateliers

Pierre VERGIAT – CDA 42

Benoit DELMAS – CDA12

Marie MIQUEL - IDELE

Mathias DEROULEDE – CDA43

Une synergie entre acteurs, un prérequis essentiel, pour une agriculture adaptée au changement climatique

## Table ronde

Animation : Alexis CLAUDEL  
Coach et facilitateur de coopération

# Qui sommes nous ?



- Emmanuelle BAUDIN – Saint-Flour Communauté
  - Directrice
- Mathilde CAMPEDELLI - Lycée de Rochefort Montagne
  - Cheffe de projet
- Thierry COUTAND - Région Nouvelle Aquitaine
  - Sous-directeur en charge de l'agroenvironnement et des filières
- Jean-Pierre MORVANS - Agence de l'Eau Loire Bretagne
  - Directeur de la délégation Allier Loire amont
- Frédéric VALETTE - Chambre d'agriculture de Lozère
  - Agriculteur, Vice-Président CDA48
- Emmanuelle VERGNOL - INAO
  - Déléguée territoriale Auvergne-Limousin
- Jean-Michel VIGIER - SODIAAL
  - Agriculteur, Administrateur SODIAAL

**MERCI DE VOTRE ATTENTION.**

**PLACE À L'ÉCHANGE !**



*Crédit Photo : S. CHANET - PAMAC*

## 2<sup>ème</sup> colloque AP3C

# Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

### Clôture du colloque

Olivier TOURAND – Élu référent du projet AP3C

## 2<sup>ème</sup> colloque AP3C

# Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

**RDV à l'accueil pour un échange convivial  
avec l'équipe AP3C !**

Merci de votre participation, à bientôt !