

Bienvenu(e)s au 2^{ième} colloque du projet AP3C Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique

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

28 novembre 2019

2^{ème} colloque AP3C

Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

Mot d'accueil

Olivier TOURAND – Élu référent du projet AP3C

2^{ème} 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



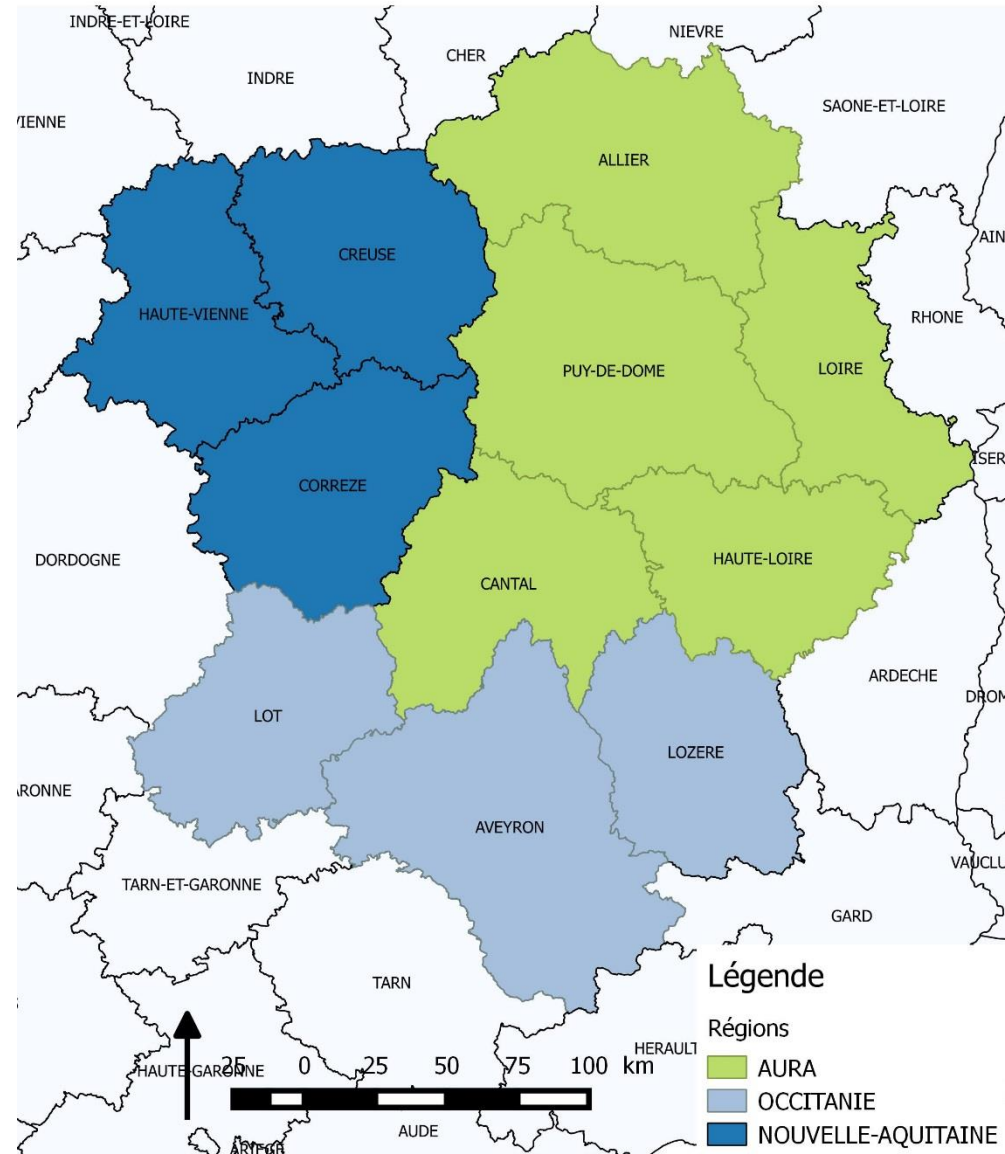
ATTENUATION



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 et des Hommes



125 000 actifs agricoles

130 agriculteurs mobilisés

52 experts mobilisés

5 années de travail



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

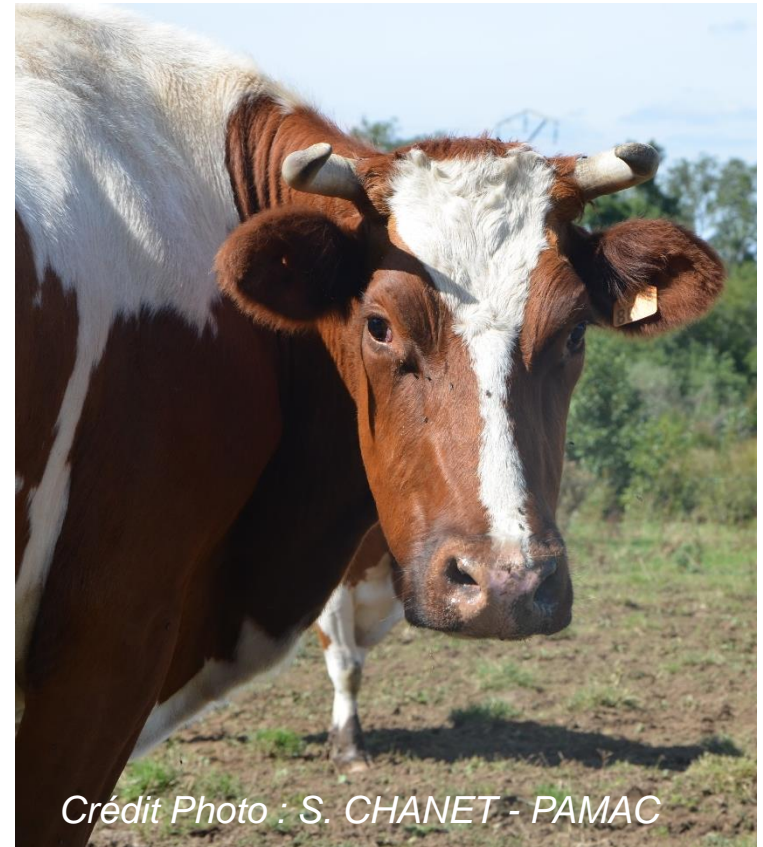
- Disposer de références permettant d'argumenter, auprès des politiques publiques, les évolutions réglementaires, administratives et financières à mettre en œuvre

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



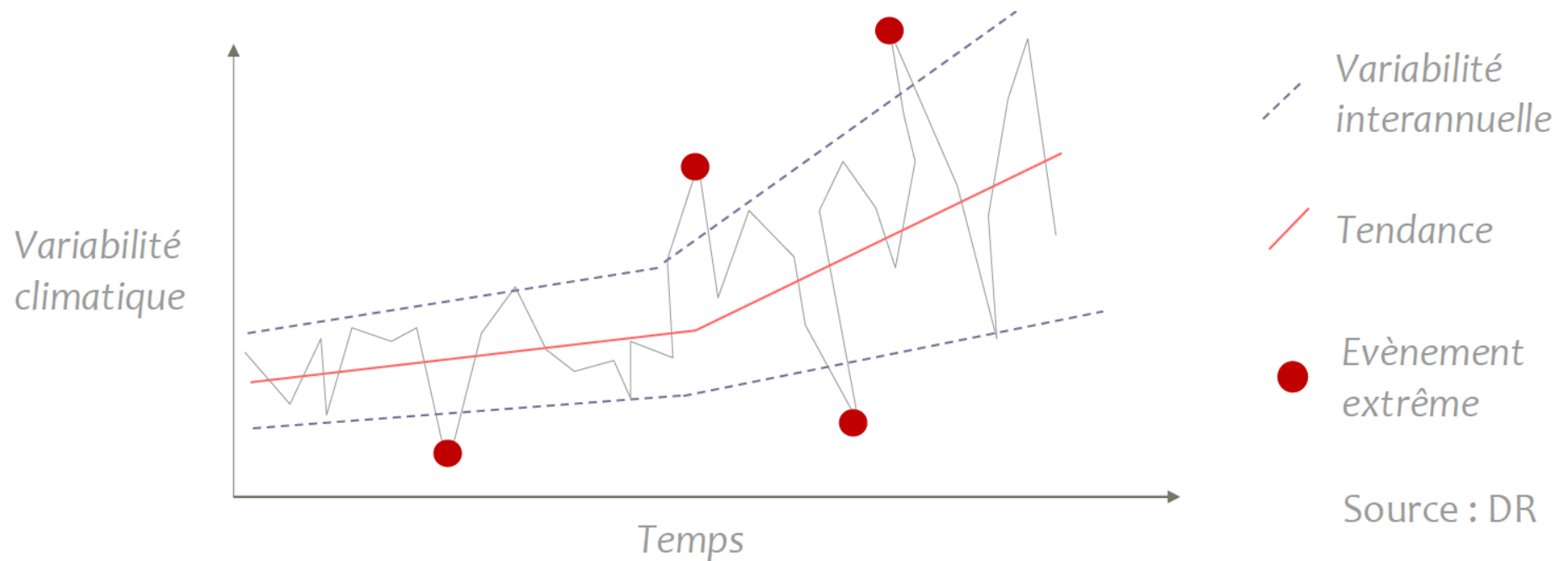
Bilan hydrique dégradé, de l'ordre de 100mm en 50 ans sur le nord-ouest du Massif jusqu'à 250mm en 50 ans sur le sud du Massif



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

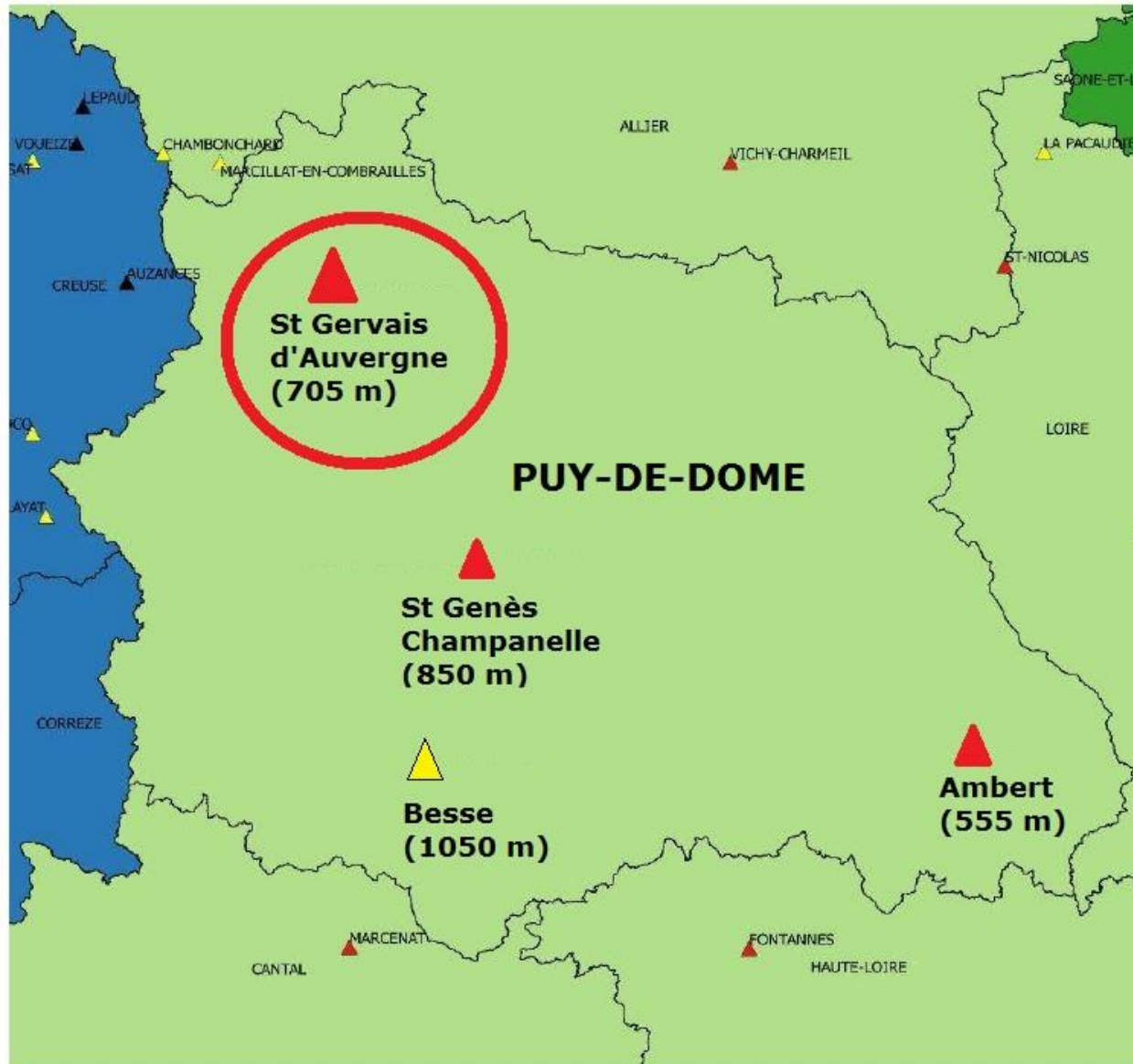
une démarche **exploratoire**

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)

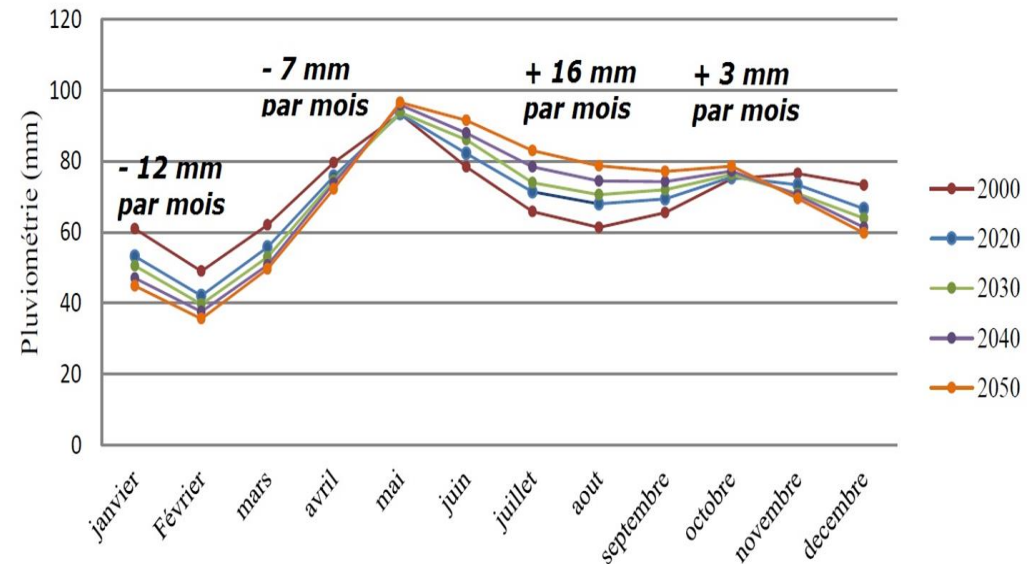
■ Pluviométrie :

○ Moyenne annuelle stable

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

○ Répartition différente:

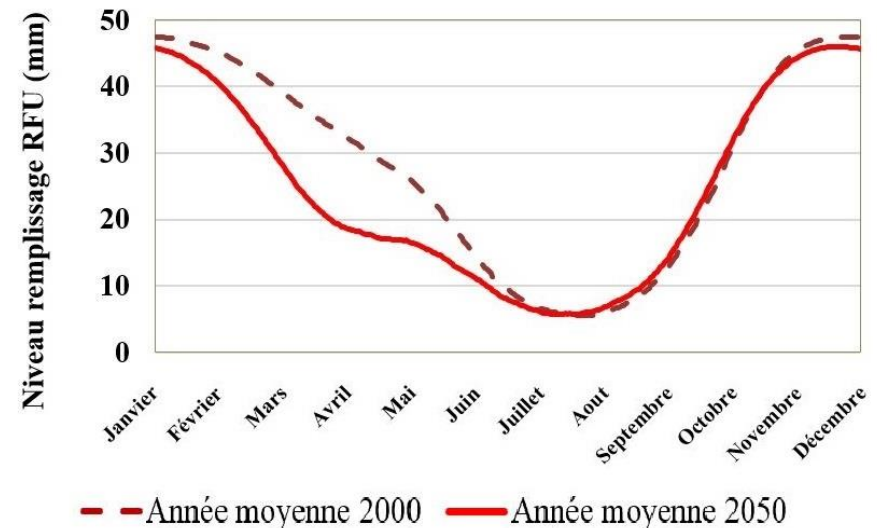
- Moins de pluie en hiver et au printemps
- Plus de pluie en été et automne



■ ETP et Bilan hydrique :

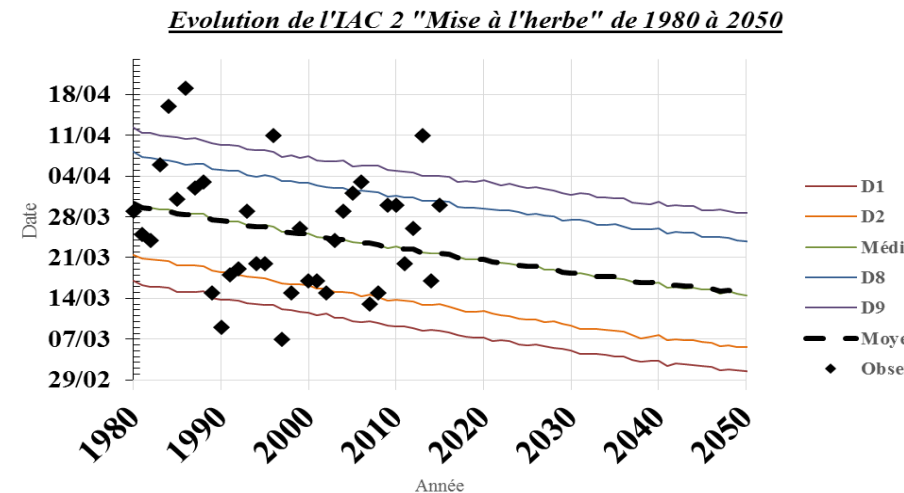
- **Moyenne annuelle en hausse**
 - Climat type 2000 = 759 mm
 - Climat type 2050 = 908 mm
- **Forte progression de l'ETP au printemps et en été:**
 - + 17 mm par mois au printemps
 - + 22 mm par mois en été et automne
- **Assèchement plus précoce de la RFU au printemps**

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



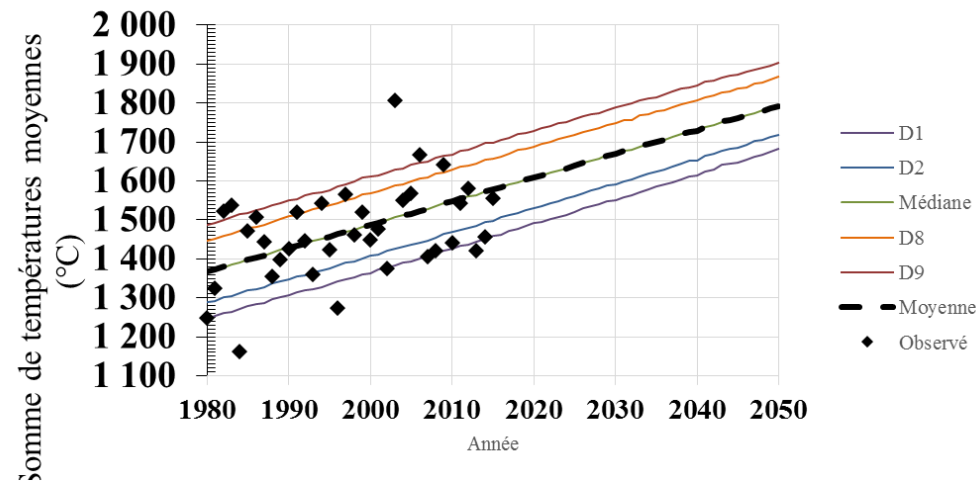
■ Impact sur les coupes d'herbe (*entre 2015 et 2050*)

- 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)

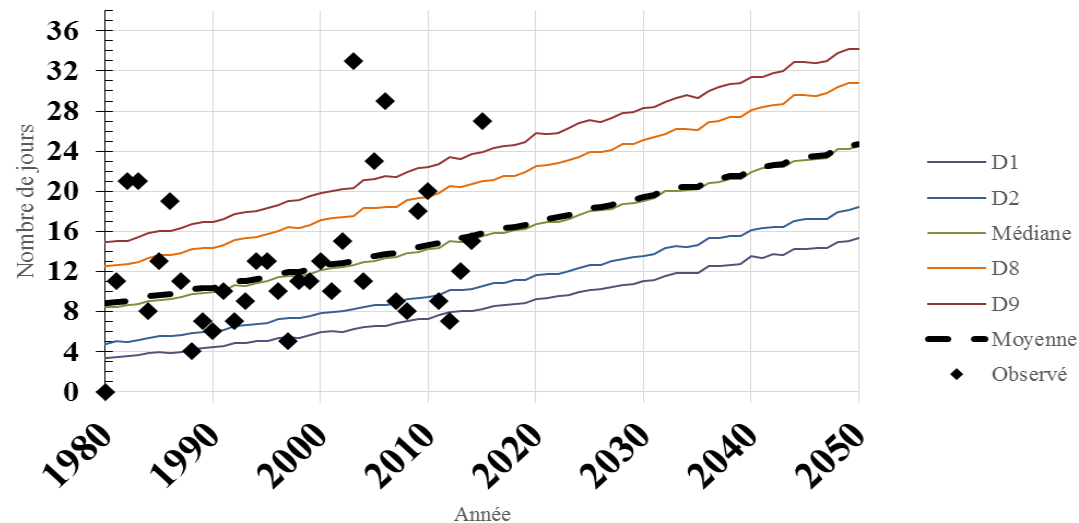
Evolution de l'IAC 19 "Choix variétaux maïs" de 1980 à 2050



■ 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

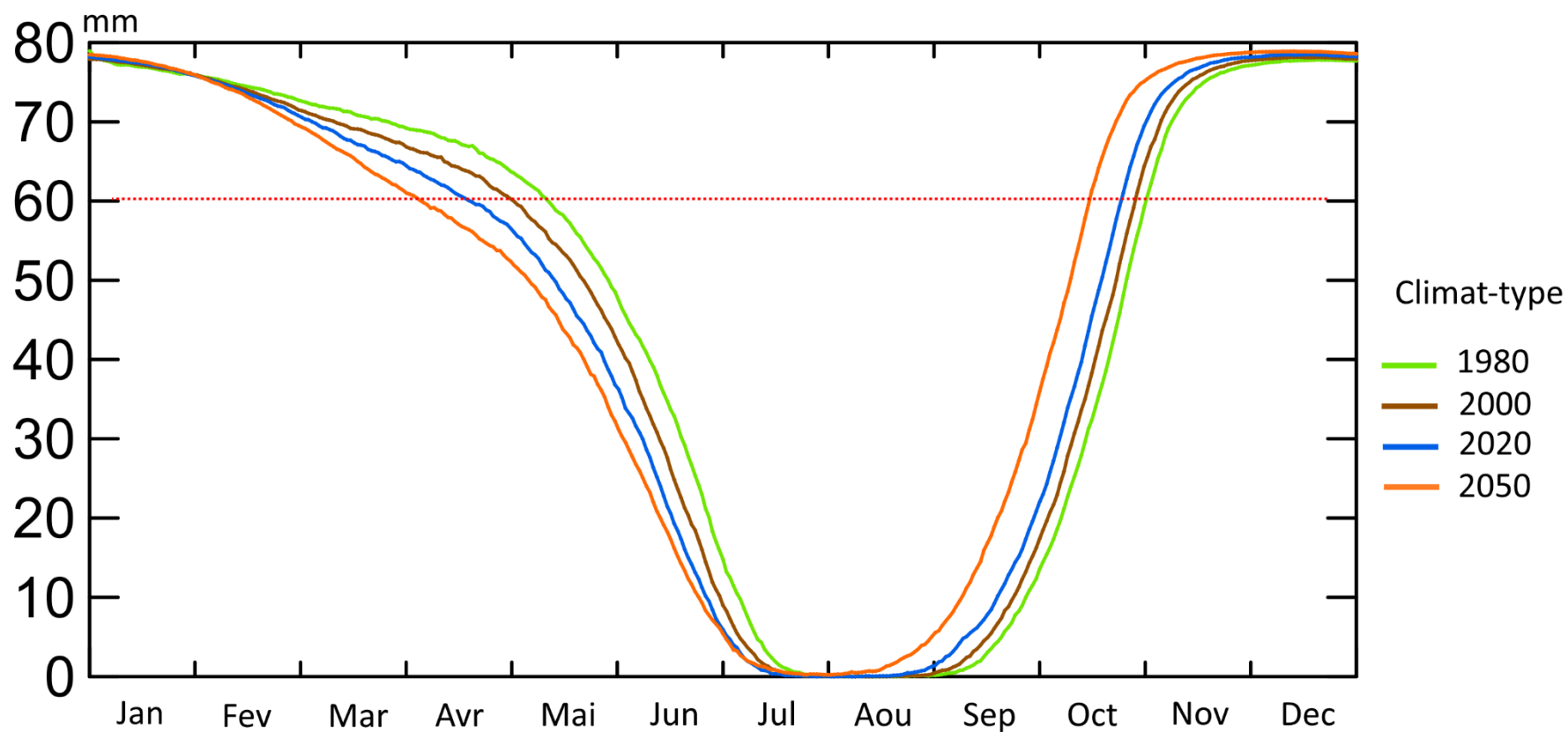


- Le niveau de la RFU
 - Evolution 1980-2050, un sol . Valeur 2050, 4 sols
- Le niveau de la RS
 - Evolution 1980-2050, un sol
- ETR avr-oct
 - Evolution 1980-2050, 2 postes + carte
- Stress hydrique maximal
 - Valeur 2020, carte. Date, évolution 1980-2050
- Déficit d'évapotranspiration (ETM-ETR)
- L'écoulement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

RFU, évolution 1980-2050



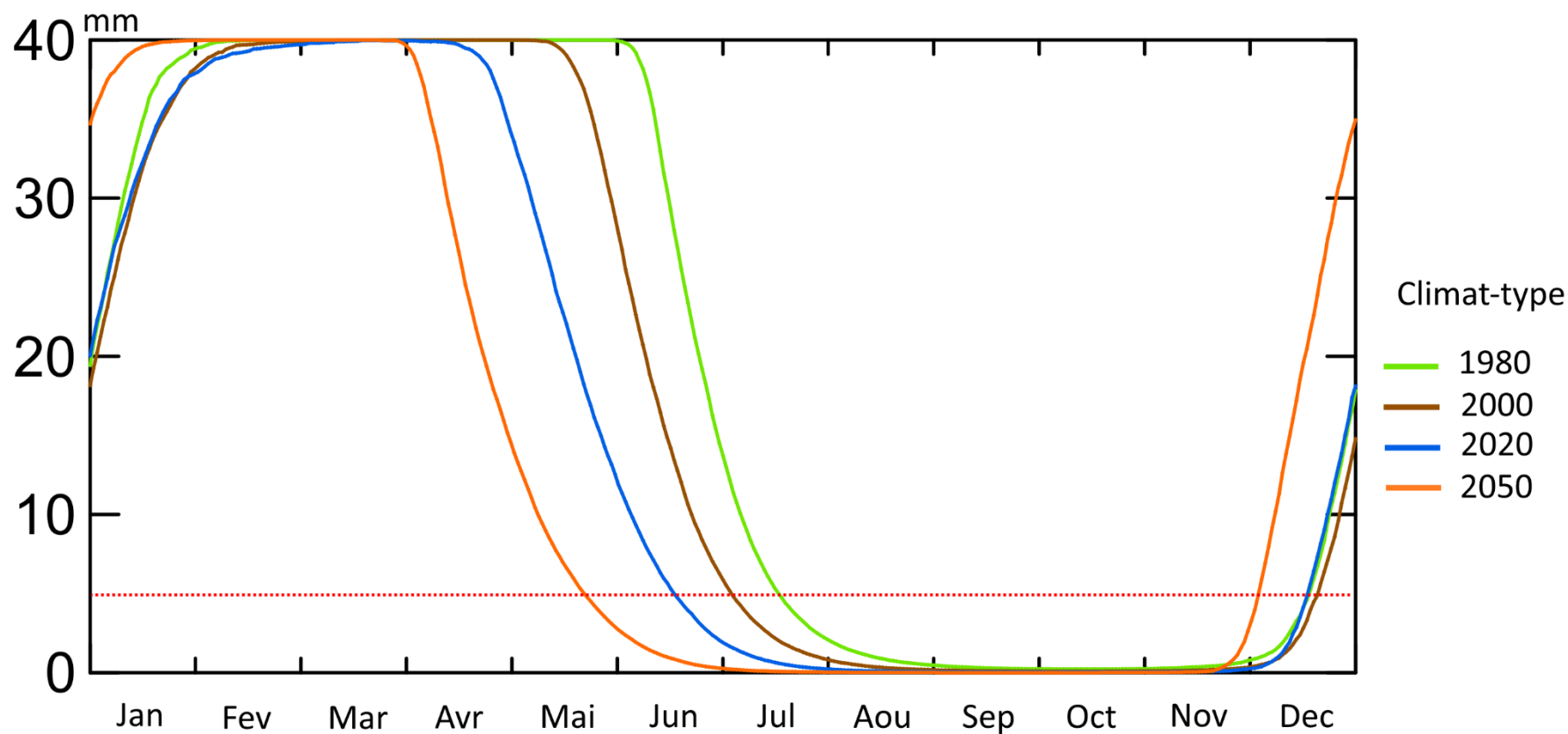
- Poste de Ussel les Plaines (19), RU=80+40mm



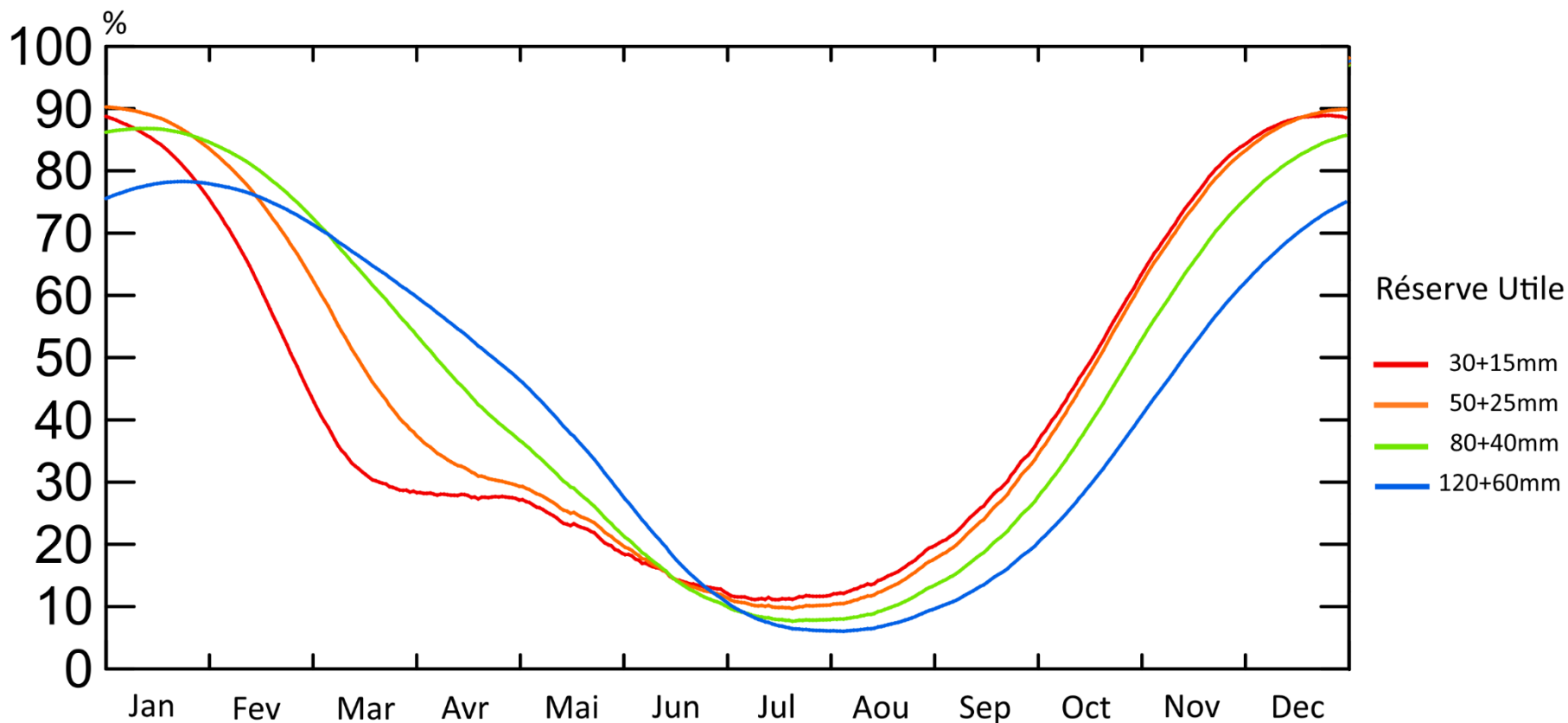
RS, évolution 1980-2050



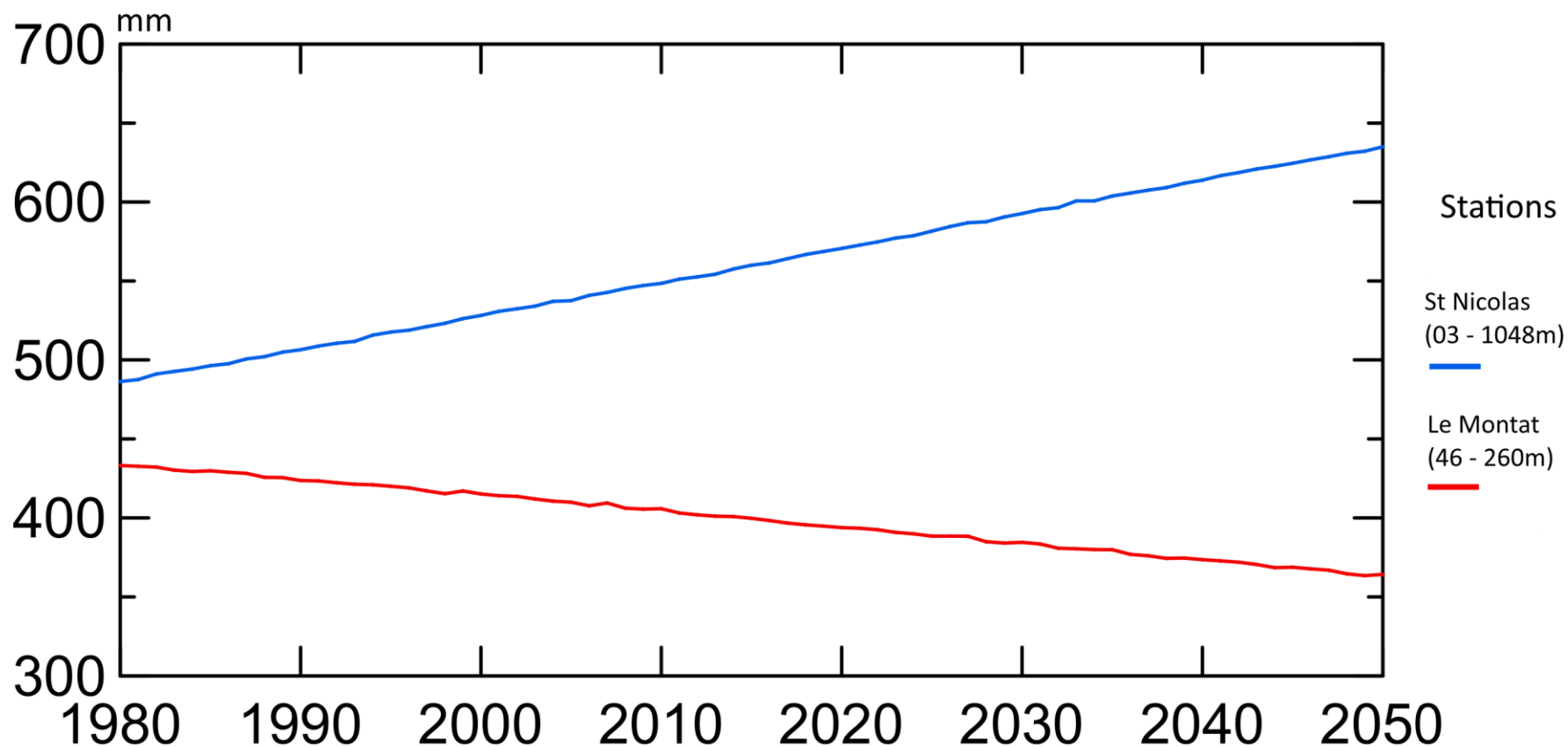
- Poste de Vichy- Charmeil (03), RU=80+40mm



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



- Année moyenne, RU=50+25mm



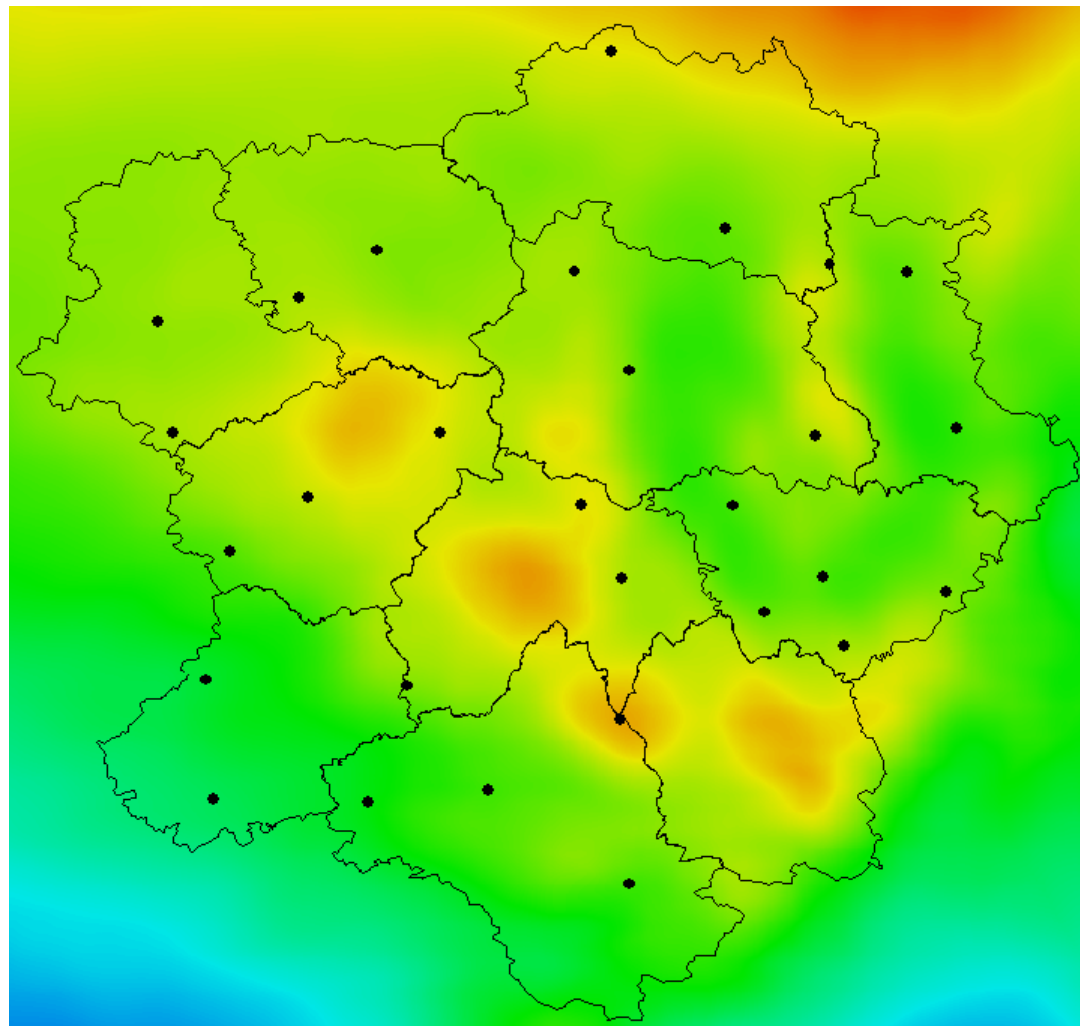
ETR avr-oct, évolution 2000-2050



Rapport en années moyennes 2050/2000

Sol RU=50+25mm

Sans unité



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

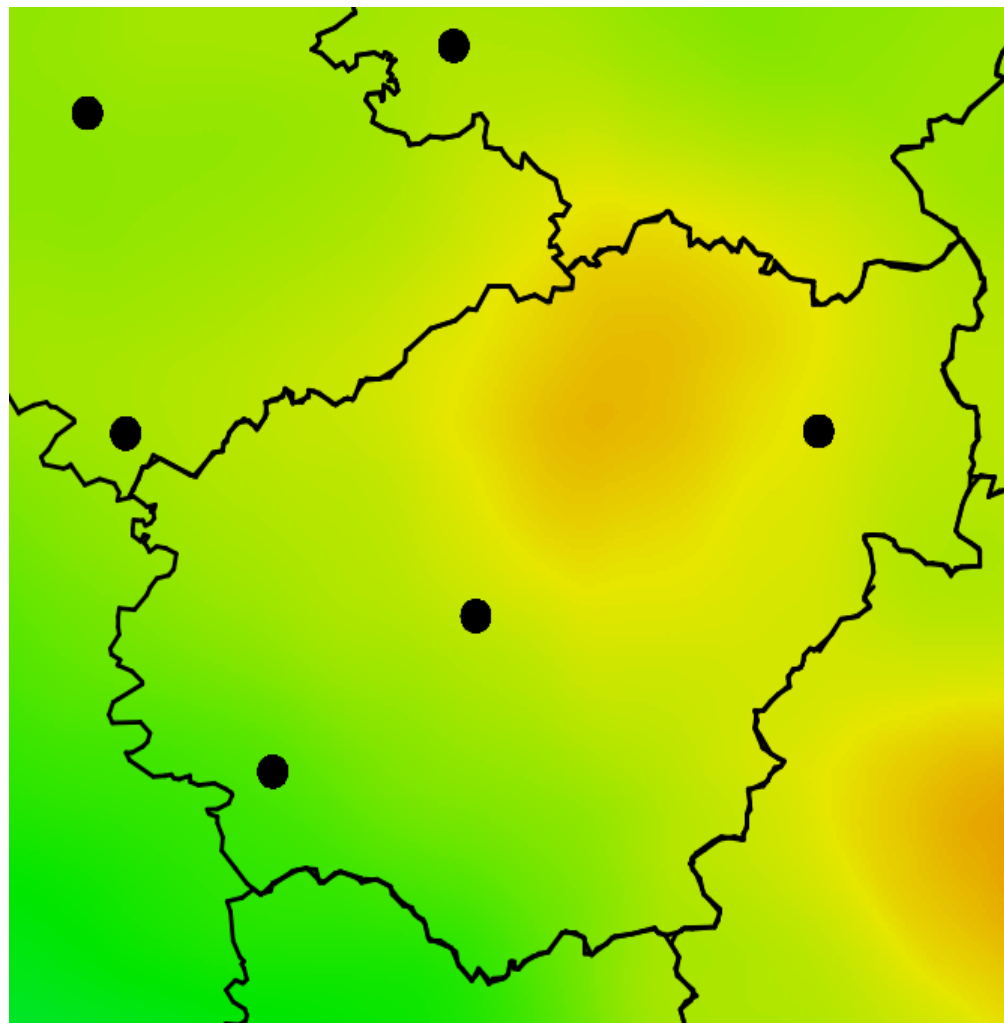
ETR avr-oct, évolution 2000-2050



Rapport en années moyennes 2050/2000

Sol RU=50+25mm

Sans unité



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

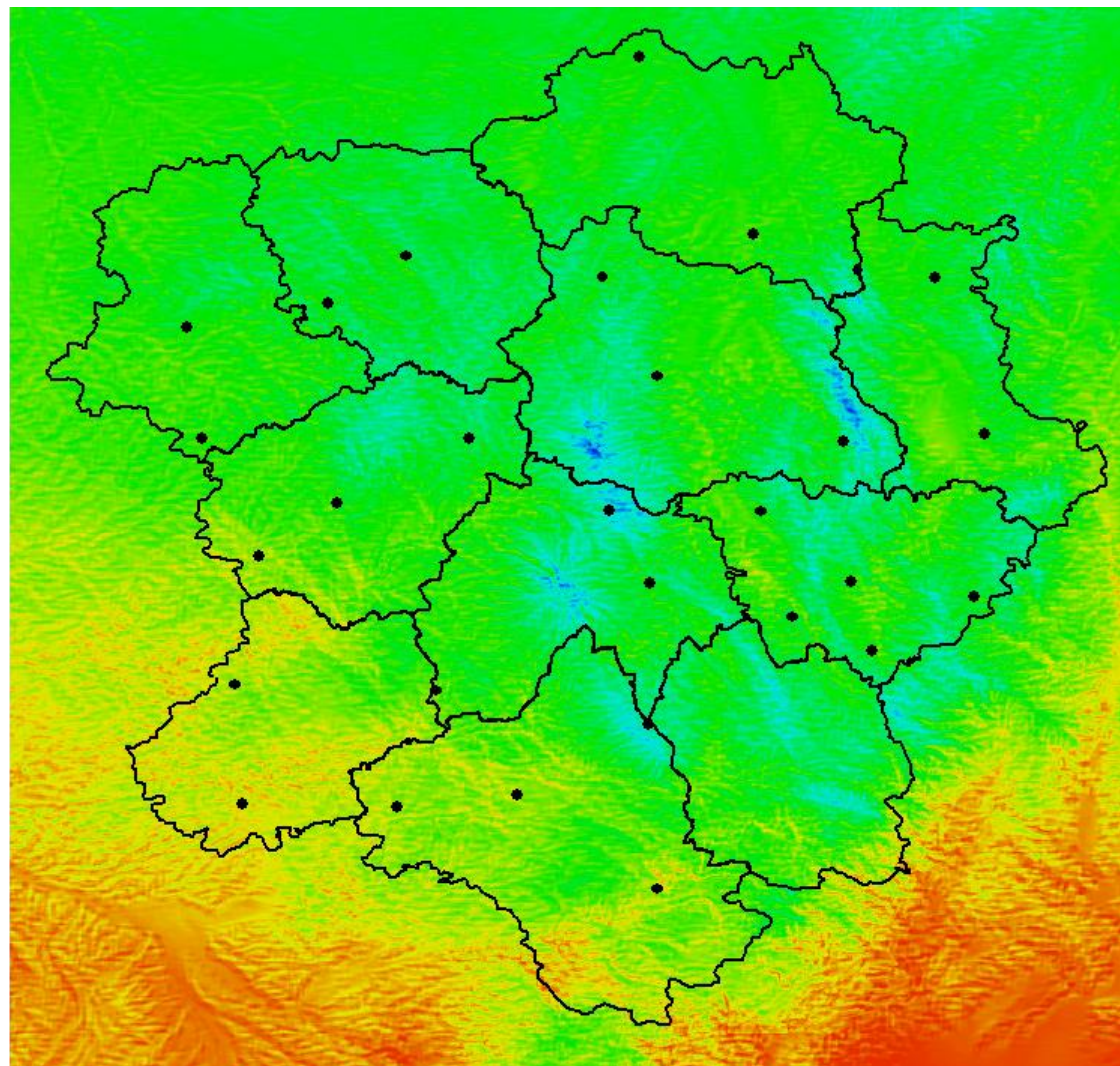
Stress hydrique, état 2020



Maximum annuel
du stress hydrique
quotidien moyen

Sol RU=50+25mm

Valeurs
en %



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

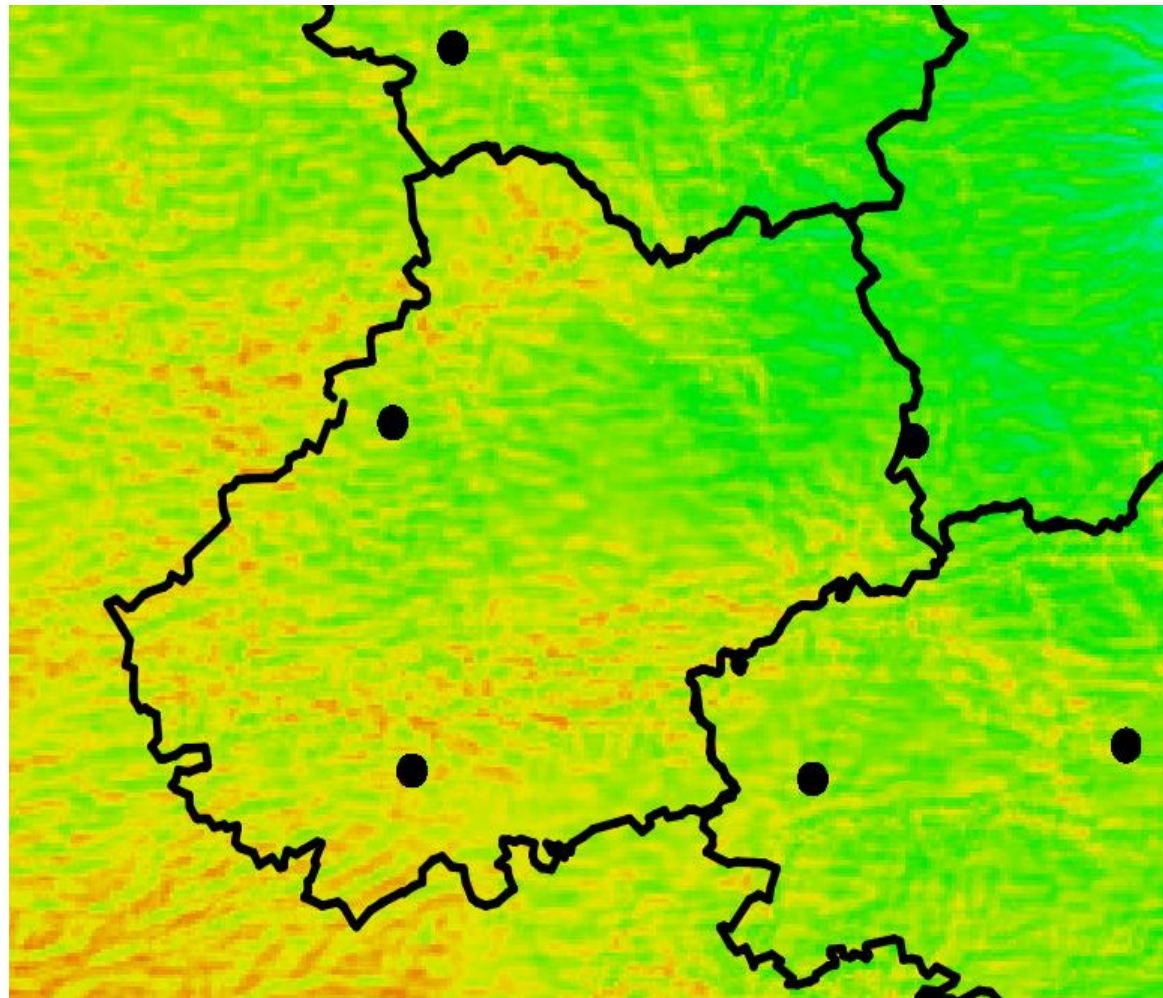
Stress hydrique, état 2020



Maximum annuel du stress hydrique quotidien moyen

Sol RU=50+25mm

Valeurs
en %



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

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
Limoges (87- 402m) RU=30+15mm	28/07	23/07	17/07	12/07	-16 jours
Limoges (87- 402m) RU=120+60mm	25/08	19/08	10/08	27/07	-29 jours
Marcenat (15- 1075m) RU=50+25mm	11/08	30/07	26/07	21/07	-21 jours
Perreux (42- 304m) RU=50+25mm	12/08	05/08	26/07	21/07	-22 jours
Le Montat (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%

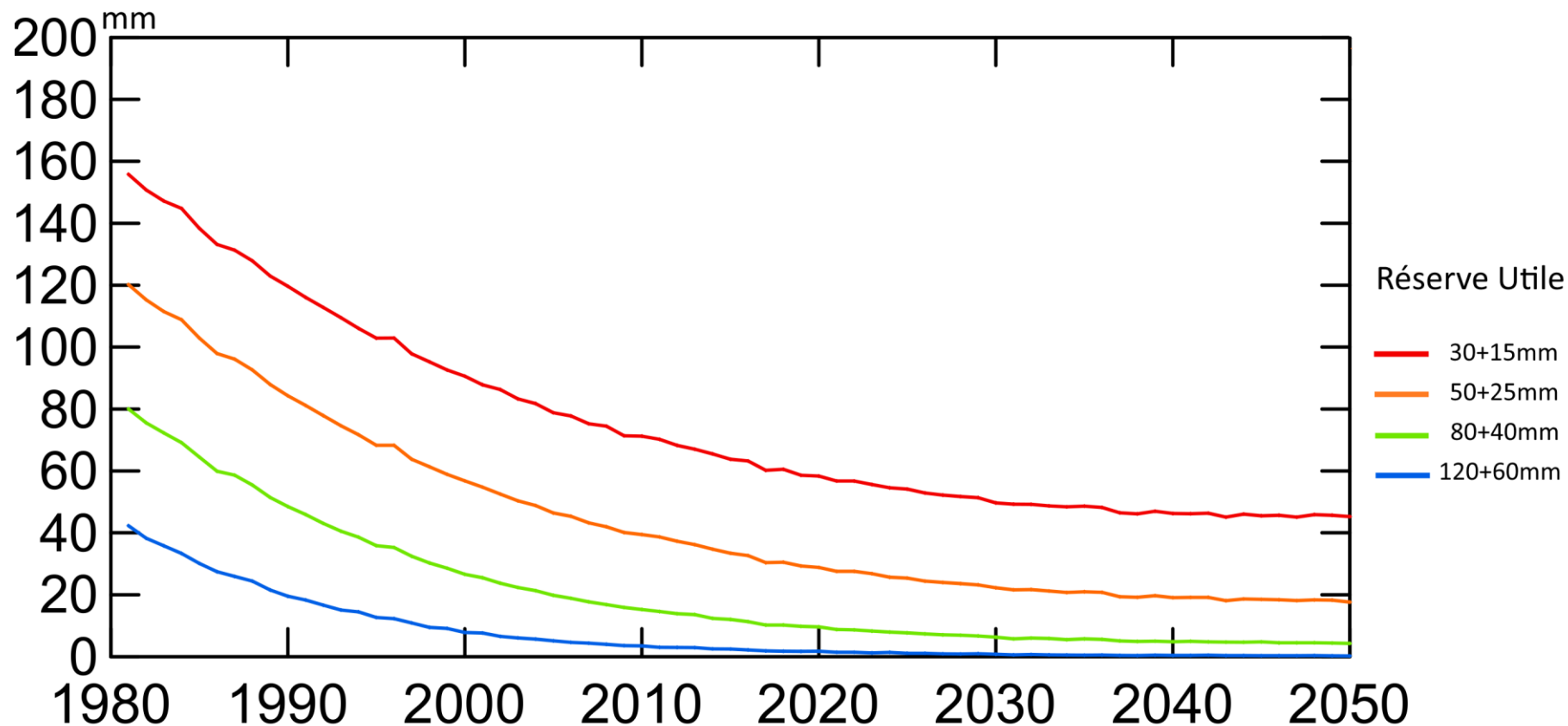
- RU 120+60mm, Fontannes (43- 435m)

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

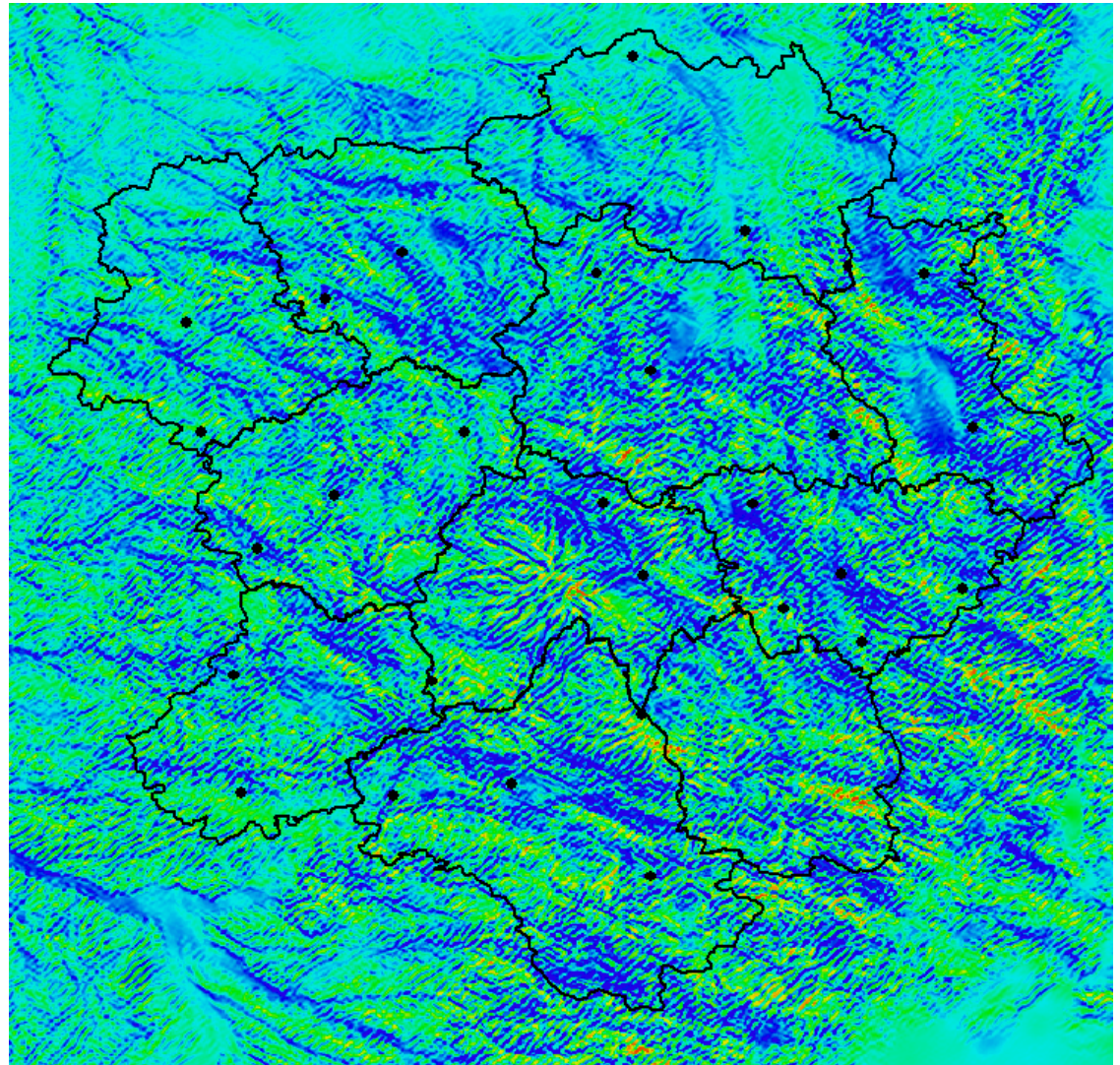


Écoulement nov-mar, état 2050



Sol RU=50+25mm

Écoulement
en mm



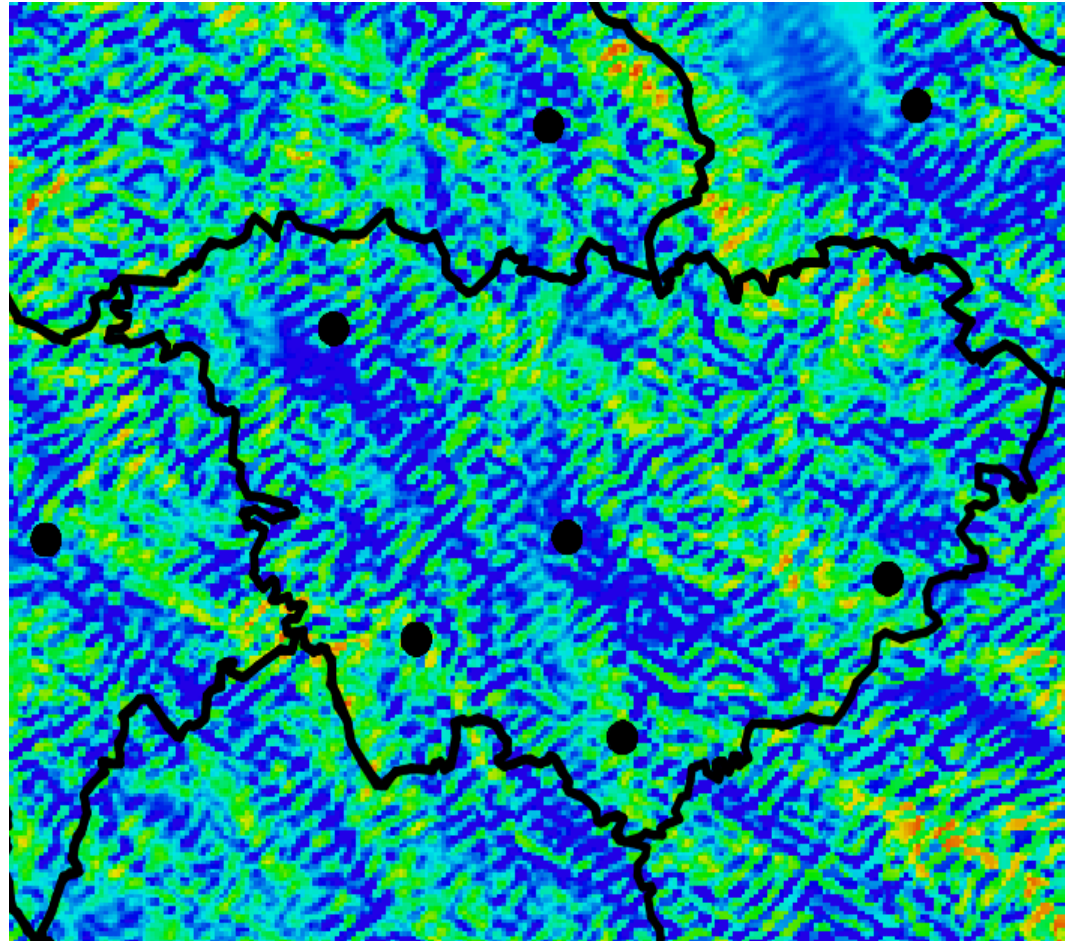
Source : phase de consolidation
du projet AP3C (2019-2020)

Écoulement nov-mar, état 2050



Sol RU=50+25mm

Écoulement
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^{ème} colloque AP3C

Changement climatique : des résultats pour de nouvelles synergies

Clôture du colloque

Olivier TOURAND – Élu référent du projet AP3C

2^{ème} 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 !