

COLLOQUE AP3C

Adaptation des Pratiques Culturelles au Changement Climatique



2

Mot d'accueil

Tony CORNELISSEN, Président du SIDAM

Introduction

Frédérique GOMEZ, Commissaire de Massif

Contexte

Olivier TOURAND, Elu référent AP3C

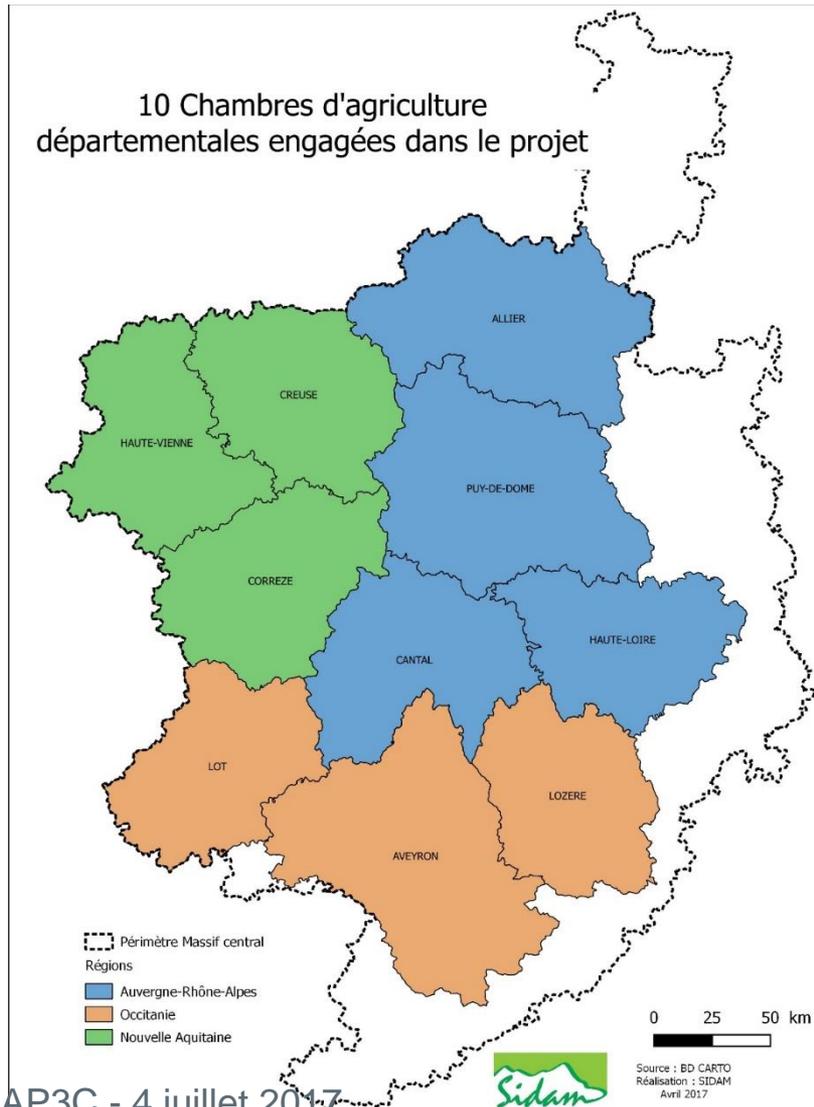
Contexte



Le SIDAM, les Chambres d'Agriculture du Massif central et l'IDELE s'engagent dans un projet de recherche et développement innovant et ambitieux pour l'adaptation des systèmes d'exploitation au changement climatique.

Via le Comité de pilotage du projet, les partenaires sont :

- Des acteurs du développement : SIDAM, Chambres d'agriculture, IDELE, Pôle AOP, MACEO, Plateforme 21
- Des acteurs de la coopération : CoopDeFrance AURA et Nouvelle Aquitaine
- Des acteurs de la recherche : IRSTEA, INRA et VetagroSup
- Des institutionnels : DRAAF, Commissariat de Massif, Conseils Régionaux, GIP MC



- Le changement climatique : quels impacts pour les exploitations agricoles et le territoire du Massif central ?
 - AP3C : un projet de R&D innovant en réponse à des enjeux incontournables
 - Présentations et échanges avec la salle
 - Changement climatique, agriculture et territoire
 - Table ronde et échanges avec la salle

- Un enjeu majeur pour l'agriculture du Massif central : identifier les pistes d'adaptation au changement climatique
 - Ateliers thématiques
 - Restitutions des idées phares et clôture

Le projet et ses actions

Léa GENEIX, chargée de mission SIDAM

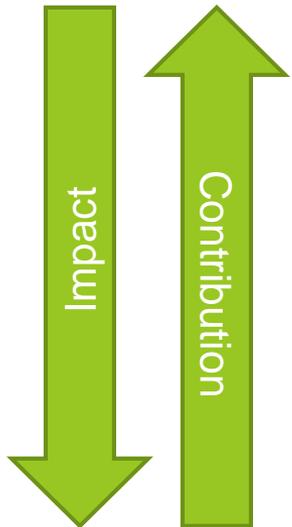
Le projet et ses actions

- L'agriculture et le climat : une relation étroite

Emissions françaises de gaz à effet de serre



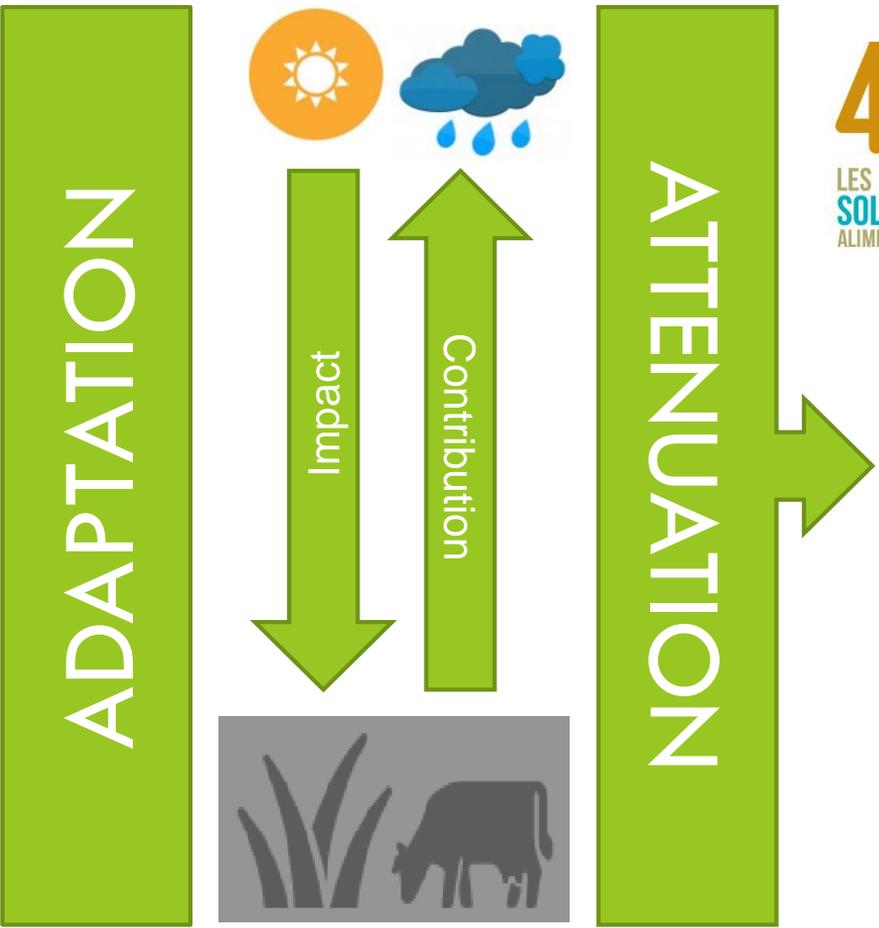
Source : Interbev



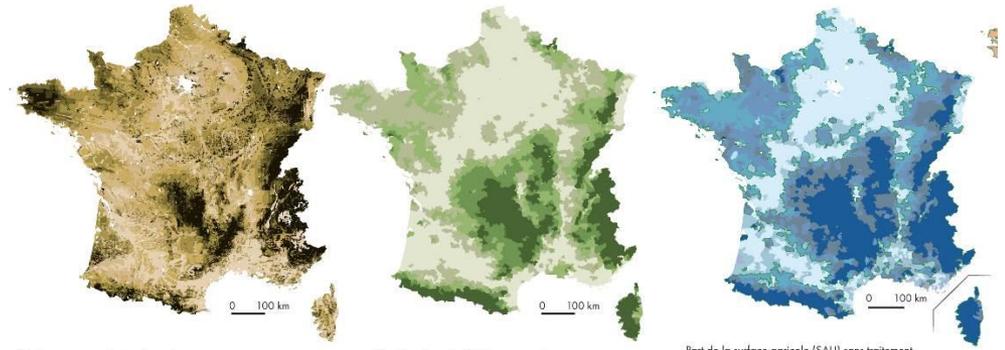
Le projet et ses actions



□ L'agriculture et le climat : une relation étroite



Atouts environnementaux : herbe et lien au sol



Carbone organique des sols, sur les 30 premiers cm, en %
 4 5 6 7 8 9
 Données traitées par le Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation

Prairie dans la SAU par canton, en %, en 2010
 25 50 75 90
 Colloque AP3C 4 juillet 2017

Part de la surface agricole (SAU) sans traitement phytosanitaire, par canton, en %, en 2010
 20 40 60 80
 Régions d'élevage (prairies ≥ 25 % de la surface agricole)

Source : Meersmans et al., 2012 ; Agreste RA 2010 - traitement Institut de l'Élevage.

Le projet et ses actions



Finalité :
Adaptation des
systèmes d'exploitation
du Massif central au
changement climatique

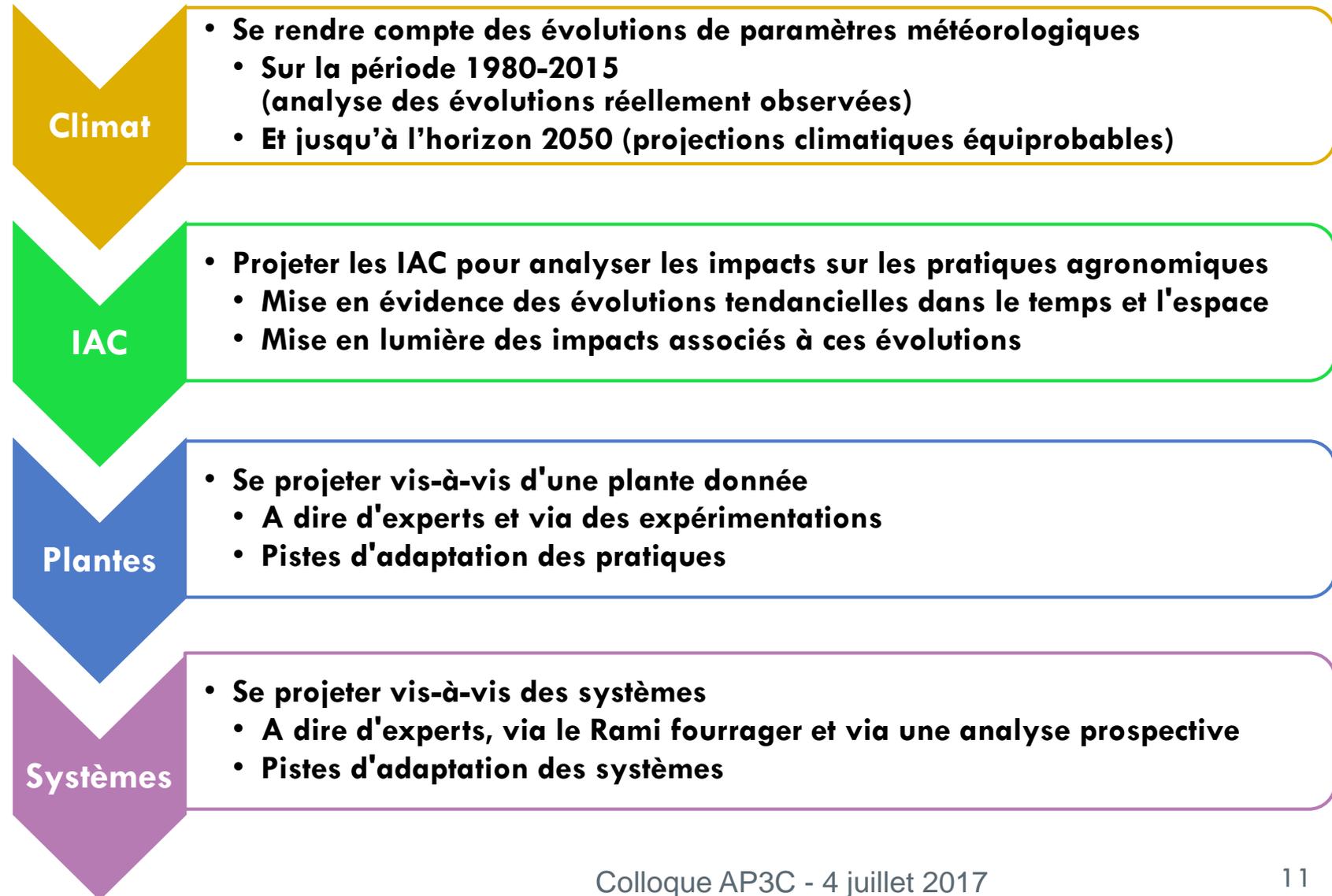


Caractériser les scénarios d'évolution
des systèmes d'exploitation du Massif central

Sensibiliser les acteurs du monde agricole
aux impacts du changement climatique

Adapter les outils de conseil au changement climatique

Action 1 – Caractérisation des scénarios d'évolution



Grand public

- **Enjeu de communication large et travail de pédagogie**
 - Présentation du projet / Plaquettes de présentation des résultats
 - Sites Internet et newsletters / SIDAM / Partenaires

Politiques et institutionnels

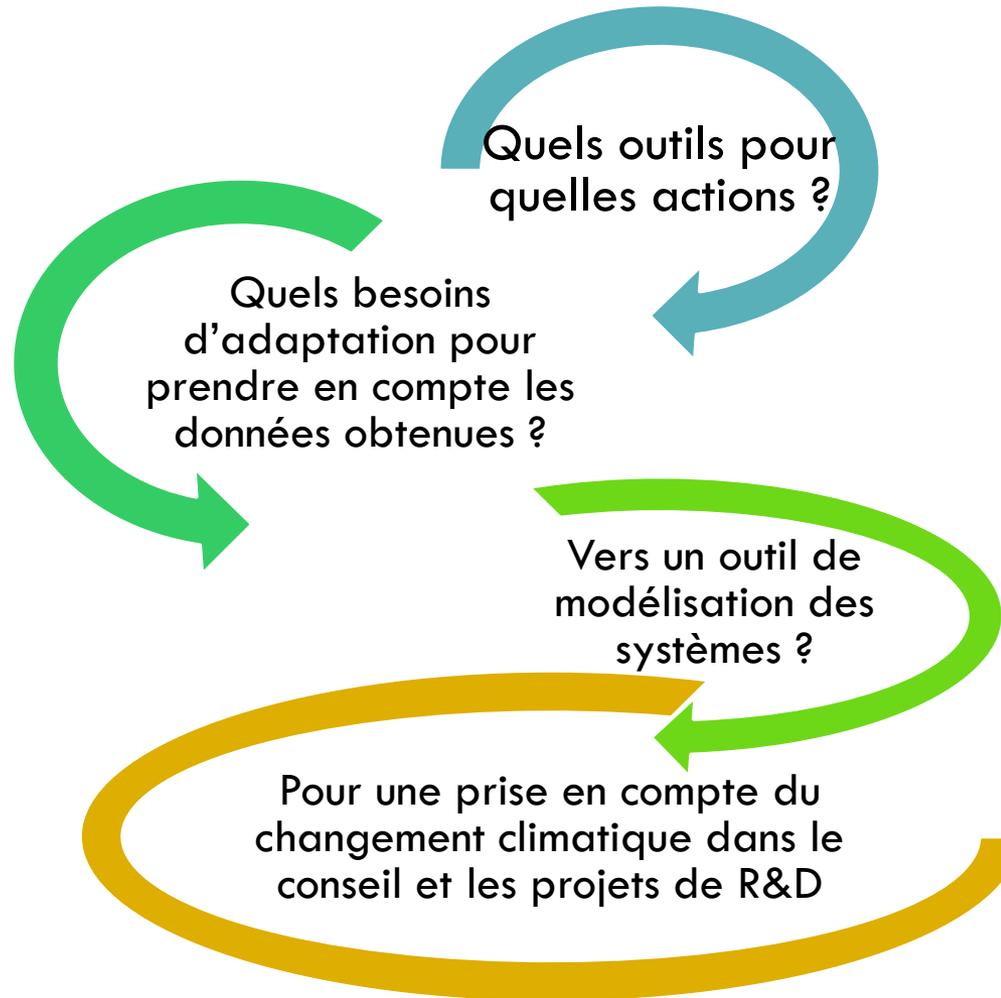
- **Enjeu de partage des informations et de réflexion collective**
 - Interventions spécifiques en fonction des demandes
 - Articles Presse / Plaquettes de présentation des résultats
 - **Organisation d'un colloque en fin phase 1 et fin de phase 2**

Conseillers OPA

- **Enjeu de réflexions sur l'adaptation des pratiques et des systèmes pour une évolution des actions de conseil**
 - Réunions conseillers dans les départements / Formations
 - Mise en place d'expérimentations
 - Organisation d'un colloque en fin phase 1 et fin de phase 2

Agriculteurs

- **Enjeu d'appropriation des résultats et de réflexions sur l'adaptation des pratiques et des systèmes**
 - Bulletins d'infos spécifiques (Infoprairies, BSV,...)
 - Réunions de sensibilisation, Interventions lors de journées techniques
 - Collectifs d'agriculteurs et Formations



Les résultats climatiques

Vincent CAILLIEZ, climatologue AP3C

Les résultats climatiques

- Un projet « local » qui produit ses propres projections climatiques !
 - Est-ce bien raisonnable ? → Oui, parce que...

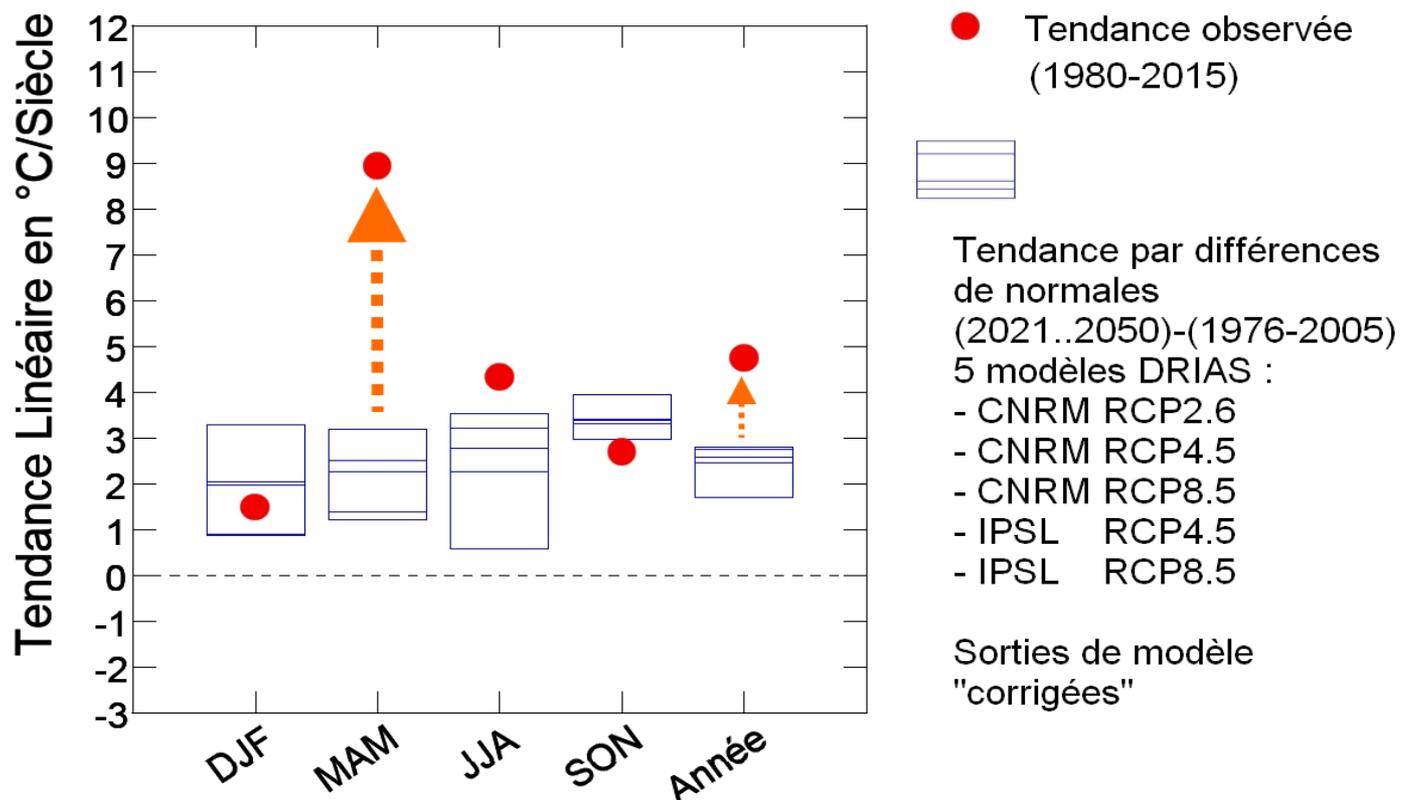
- Les modèles physiques globaux du climat (GCM) ne sont pas conçus pour représenter fidèlement l'évolution climatique telle qu'elle s'est réellement engagée sur les territoires.

Voir par exemple « Livre Vert CLIMATOR »,
page 24, alinéa D, paragraphe 2 (N.Brisson, F.Levrault)

Incompatibilité Modèles GCM / Tendances observées

La Courtine (Creuse, altitude 765m)

moyennes saisonnières et annuelles des températures maximales quotidiennes



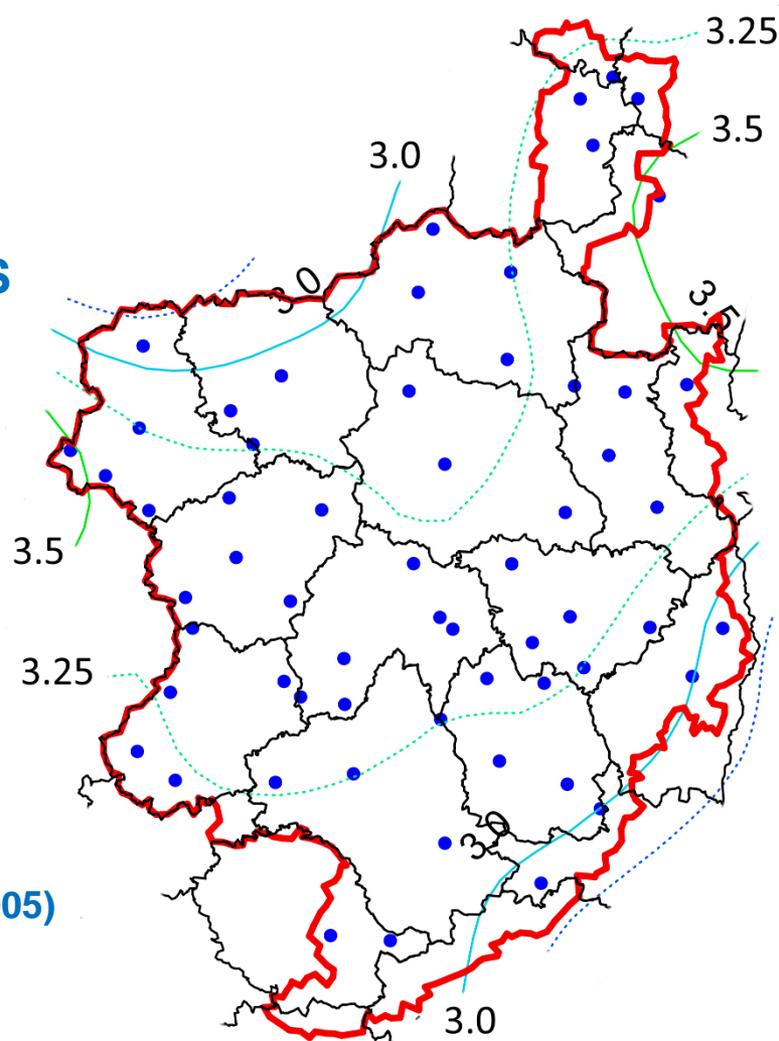
Les résultats climatiques

Rapport tendances moy. Tx printemps

Observées /
moy 5 simulations DRIAS

Variable sans unité

Période obs (1980-2015)
Période sim. (2021-2050)-(1976-2005)



- Conception et utilisation d'un « générateur stochastique de temps » (SWG)

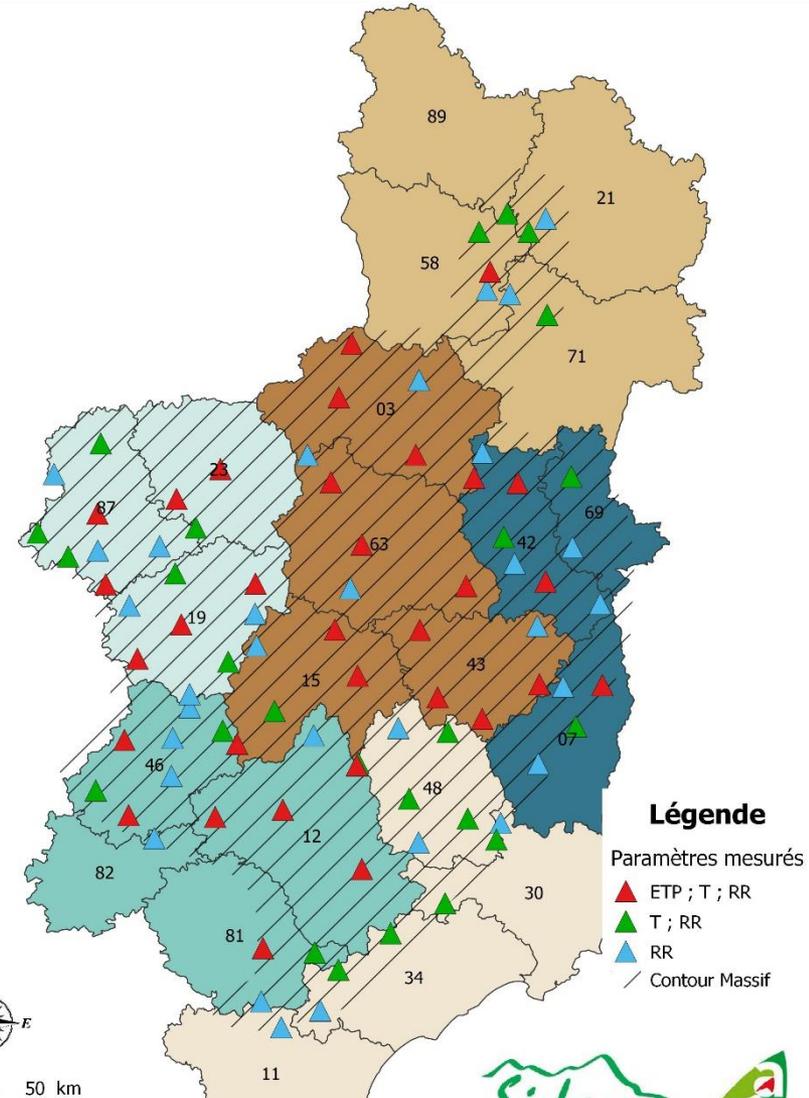
présentation aux ateliers internationaux des SWG 05/2016

<https://perso.univ-rennes1.fr/valerie.monbet/SWGEN2016/Cailliez.pdf>

- Création de projections climatiques statistiques compatibles avec les diverses évolutions observées (organisations chronologiques)
 - Séparation des évolutions organisées et aléatoires
 - Re-génération d'un aléa, conforme à la distribution observée

Les résultats climatiques

- Acquisition des données
 - Observations quotidiennes 1980-2015
 - Evapotranspiration potentielle (ETP)
 - Températures mini et maxi (Tn,Tx)
 - Hauteurs de précipitations (RR)
 - Réseaux strictement imbriqués
 - 32 ETP, 62 Tn-Tx, 92 RR
 - ~3 millions de données observées



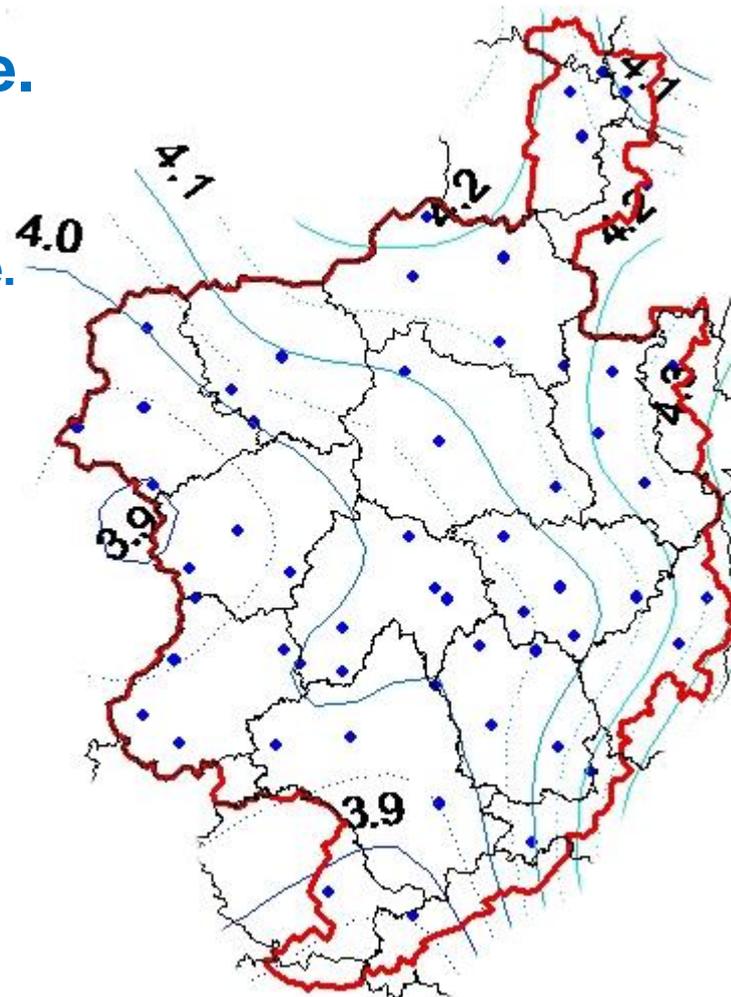
Les résultats climatiques

- Traitement des données observées
 - Homogénéisation
 - Correction des ruptures
 - Changement d'environnement
 - Changement de capteur
 - Changement d'observateur...
 - Analyse des observations (organisations chronologiques)
 - Organisation de long terme (tendance, cycles...)
 - Organisation de court terme (persistance...)

Les résultats climatiques

Température moyenne annuelle.

Tendance linéaire (1980-2015) en °C/siècle.



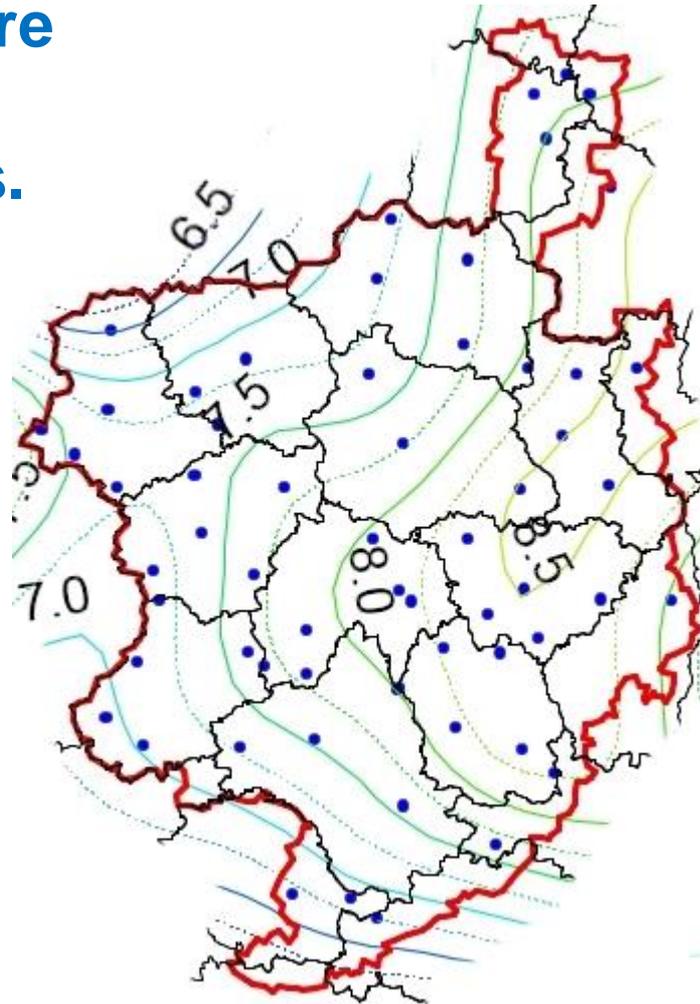
$$\text{TendTm} = 3,130 - 0,352 * Z / 1000 + 0,161 * X / 100000 \pm 0,114 \text{°C/siècle}$$

Avec Z altitude en mètres,
X en coordonnées Lambert 93 en mètres,
X croissant vers l'Est

Les résultats climatiques

Moyenne printanière des températures maxi. quotidiennes.

Tendance linéaire
(1980-2015) en °C/siècle.



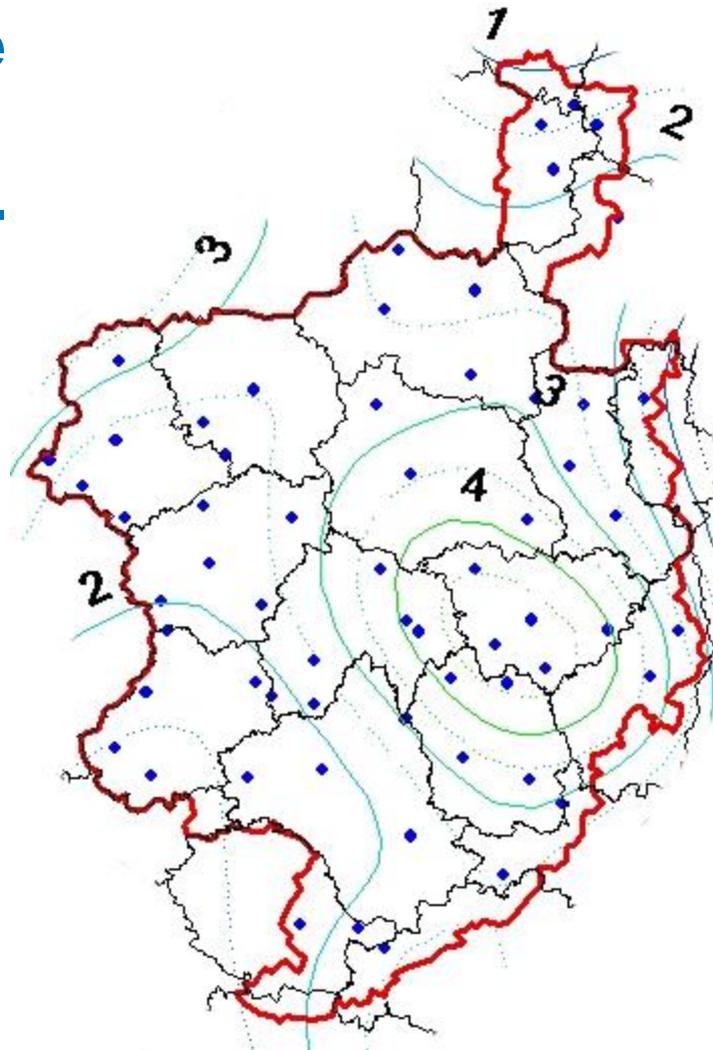
$$\text{TendTm} = 3,884 + 0,565X / 100000 \pm 0,647^\circ\text{C/siècle}$$

Avec X en coordonnées
Lambert 93 en mètres,
X croissant vers l'Est

Les résultats climatiques

**Moyenne hivernale
des températures
moy. quotidiennes.**

**Tendance linéaire
(1980-2015) en °C/siècle.**



$$\text{TendTm} = 1,268 + 2,306 * Z / 1000 \pm 1,419^{\circ}\text{C/siècle}$$

Avec Z altitude en mètres.

Et vers le futur ?



Température moyenne à l'échelle du globe: projections à court terme par rapport à 1986–2005

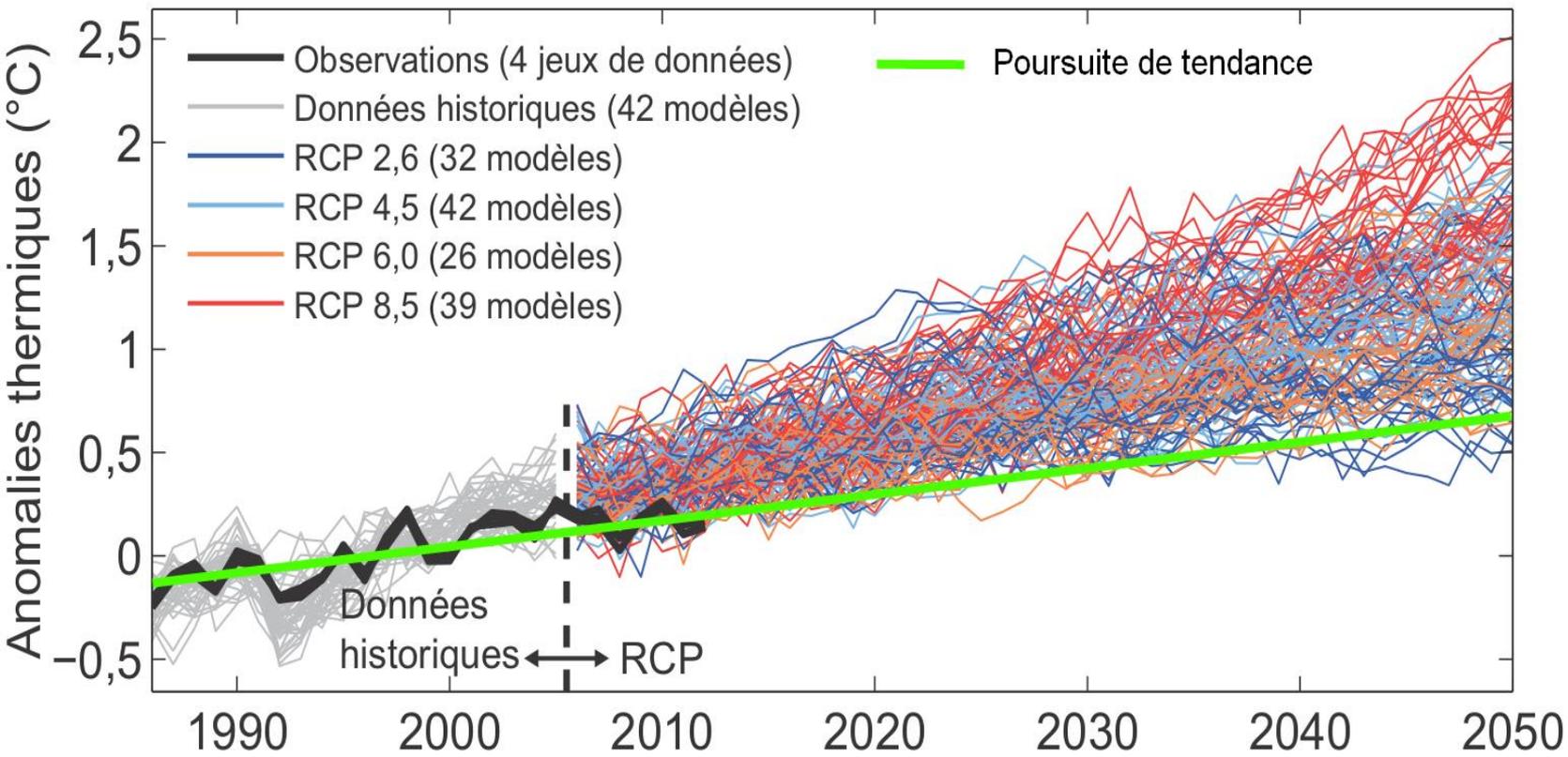


Illustration projection tendancielle – Source GIEC AR5 2013 + CDA23

- **Aucun facteur d'accélération vers le proche futur**
 - **Et pourtant...**
 - Politiques de qualité de l'air des pays émergents
 - Fin du « hiatus » (relargage chaleur Pacifique tropical)
 - Accélération du courant circumpolaire antarctique
 - Ruptures d'écosystèmes pérennes
 - « America great again » ? ...
- **10 000 projections équiprobables 1980-2050**
 - En moyenne et en variabilité
 - **Statistiques d'ensemble sur ces projections**
 - Échéances 2000, 2020, 2050
 - Échéances 2020, 2030, 2040

Résumés climatologiques, exemple Anglars (46)

Climat type : 2020

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc	Année
Moy. de Tn °C	1,6	2,0	3,8	6,6	10,0	13,1	14,8	14,5	12,3	8,8	5,3	2,7	7,98
Moy. de Tx °C	10,8	13,0	16,4	20,0	23,7	27,2	29,6	29,5	26,1	20,4	14,7	11,2	20,24
Moy. de Tm °C	6,2	7,5	10,1	13,3	16,9	20,2	22,2	22,0	19,2	14,6	10,0	6,9	14,11
Nb jrs Tx ≥ 30°	0	0	0,1	0,6	3,1	8,8	14,8	14,5	6,1	0,5	0	0	48,5
Nb jrs Tx ≥ 25°	0	0,1	0,9	4,3	12,1	20,1	25,6	25,5	17,5	4,6	0,2	0	111,1
Nb jrs Tx ≤ 0°	0,5	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1,1
Nb jrs Tn ≤ 0°	11,7	9,7	6	1,4	0,1	0	0	0	0	0,7	4,2	9,2	42,9
Nb jrs Tn ≤ -5°	3	2	0,7	0	0	0	0	0	0	0	0,5	2	8,2

Climat type : 2040

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc	Année
Moy. de Tn °C	2,2	2,7	4,4	7,2	10,6	13,7	15,4	15,1	12,9	9,4	5,9	3,3	8,59
Moy. de Tx °C	11,3	13,7	17,4	21,2	25,0	28,5	30,7	30,4	26,8	20,9	15,0	11,5	21,06
Moy. de Tm °C	6,7	8,2	10,9	14,2	17,8	21,1	23,0	22,8	19,8	15,2	10,5	7,4	14,82
Nb jrs Tx ≥ 30°	0	0	0,1	1,2	5,1	11,8	17,6	16,9	7,7	0,8	0	0	61,2
Nb jrs Tx ≥ 25°	0	0,2	1,6	6,5	15,3	22,4	26,9	26,6	19	5,6	0,3	0	124,5
Nb jrs Tx ≤ 0°	0,4	0,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,4	1,0
Nb jrs Tn ≤ 0°	10,4	8,5	5,1	1,2	0,1	0	0	0	0	0,6	3,6	8	37,4
Nb jrs Tn ≤ -5°	2,5	1,7	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,4	1,6	6,9

Une élévation des températures moyennes plus marquée sur les mois de printemps.

Des températures automnales qui semblent présenter une certaine stabilité.

Une forte évolution de nombres de jours assez chauds ($T_x > 25^\circ\text{C}$) durant la période printemps/été avec le décalage d'un mois environ en 35 ans.

Un mois typique de juin (resp. mai) 2040 ressemblera à un mois typique de juillet (resp. juin) 2005.

Une évolution plus forte vers le futur des phénomènes rares (comme le nombre de jours très chauds $T_x > 30^\circ\text{C}$) avec le décalage d'un mois en 25 ans.

Une augmentation de la variabilité avec un maintien des phénomènes de risque de gel tardif de printemps et précoce d'automne.

Le risque de gel hivernal diminue d'environ 30% en 30 ans.

Résumés climatologiques, exemple Vichy (03)

Climat type : 2000

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc	Année
Cumul de l'ETP	23,4	32,0	49,5	68,9	98,8	118,8	130,9	114,4	78,0	44,8	22,4	18,2	800,1
Nb jrs ETP ≤ 1 mm	22,6	13,7	7,3	2,6	0,8	0,3	0,1	0,2	1,3	9,5	21,9	26,5	106,8
Nb jrs ETP ≥ 5 mm	0	0	0	0,1	1,7	5,8	7,8	3,5	0,2	0	0	0	19,1

Climat type : 2050

Paramètres	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc	Année
Cumul de l'ETP	23,9	37,6	65,7	92,2	127,9	150,0	158,5	132,0	85,4	45,0	19,2	15,0	952,3
Nb jrs ETP ≤ 1 mm	22,0	9,7	3,5	0,9	0,3	0,1	0,1	0,2	1,3	10,3	23,8	28,0	100,2
Nb jrs ETP ≥ 5 mm	0	0	0	1,3	7,6	14,0	15,3	8,3	0,8	0	0	0	47,3

Cumuls ETP de Avril à Juillet, échéances 2000 à 2050, en mm

Stations \ Echéances	2000	2020	2030	2040	2050
Vichy-Charmeil (03)	417	461	482	506	529
Le Montat (46)	495	539	562	585	607
Landos-Charbon (43)	369	414	436	460	482

N.B. Les informations qui suivent concernent essentiellement les projections de l'évapotranspiration potentielle. Les données pluviométriques projetées par AP3C ne seront disponibles qu'à partir du début 2018.

Une élévation rapide de la demande évaporative annuelle de +80 à +100mm en 30 ans. Cette élévation concerne à parts égales le printemps et l'été.
Une élévation brutale des jours à forte productivité potentielle ($ETP \geq 5\text{mm}$).

Une légère régression de l'ETP en fin d'automne et début d'hiver.
Une non diminution du nombre de jours annuels de faible productivité potentielle ($ETP \leq 1\text{mm}$).

Une concentration des précipitations avec des épisodes plus intenses (averses) plus tôt en saison et des périodes de sécheresse plus longues entre les passages pluvieux. *Données non-AP3C pour l'instant.*

Les indicateurs agro-climatiques

Marie TISSOT, coordinatrice AP3C

L'approche agronomique



- Mobiliser des données climatiques pour évaluer l'impact sur le développement des couverts végétaux



Utilisation d'Indicateurs AgroClimatiques (IAC)

- 12 IAC thermiques
 - 12 IAC pluviométriques
 - 3 à 5 IAC supplémentaires
- } À définir

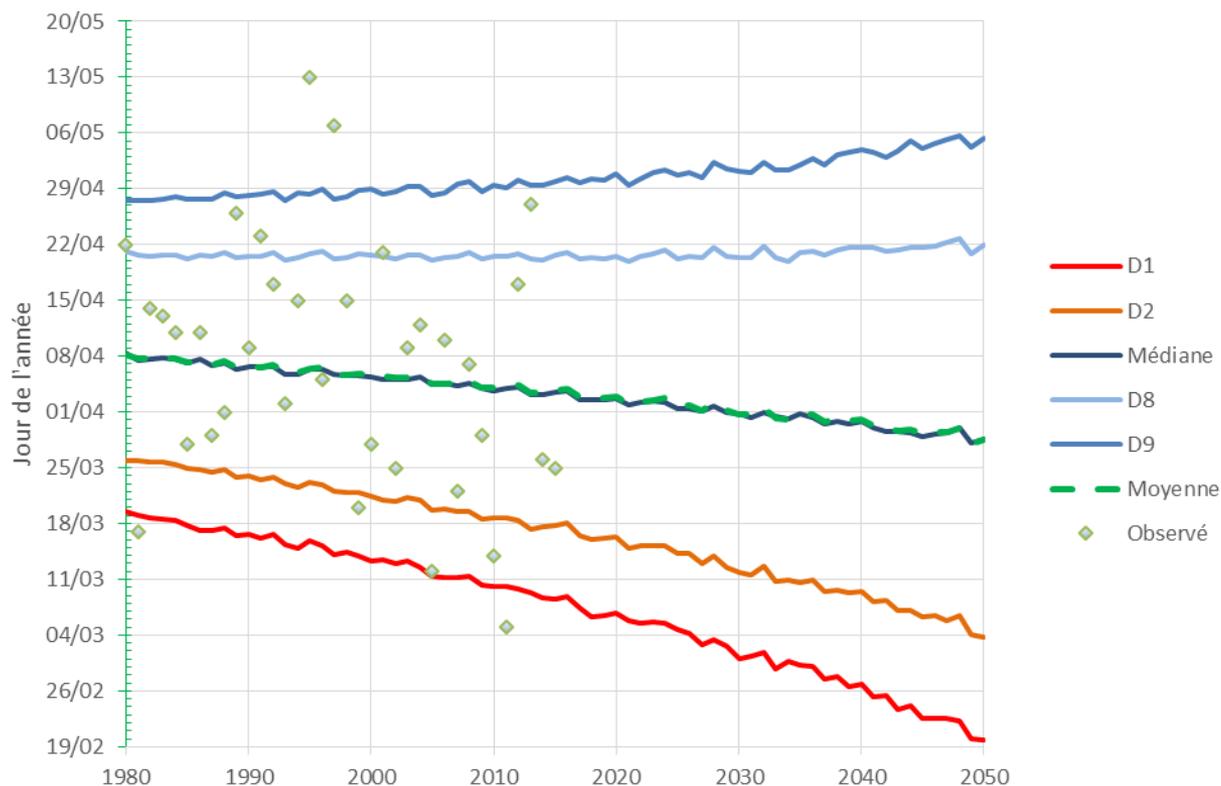
Projections des IAC thermiques



GENERALISTE - IAC 10 - Dernière gelée de printemps

Seuil 0°C

Station de Chalus (403 m)



HAUTE
VIENNE

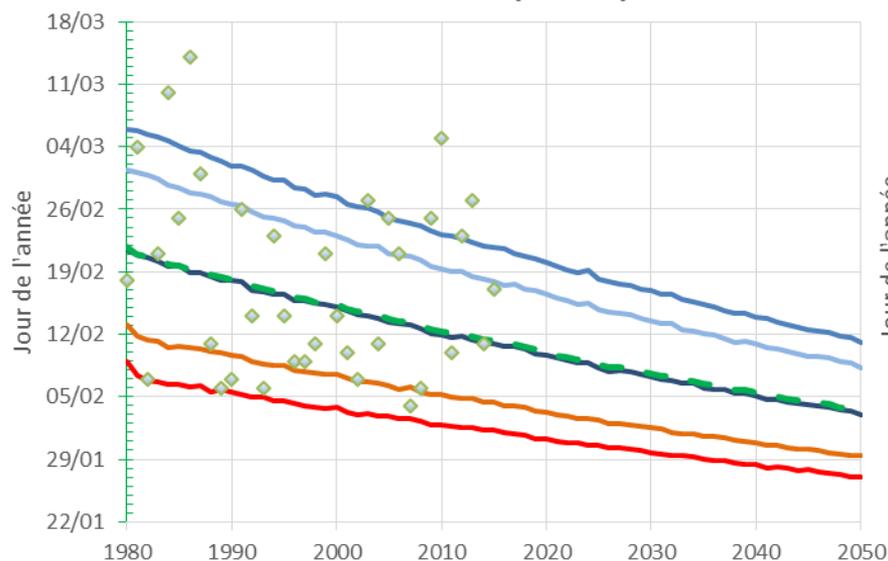
Les déciles
partagent la
distribution en dix
parties égales.

Projections des IAC thermiques

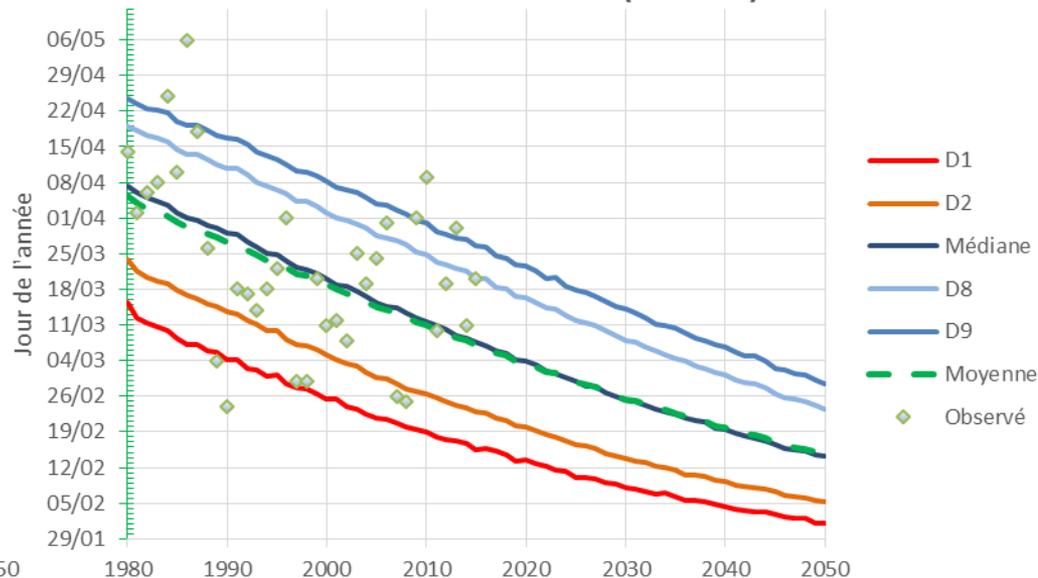


- HERBE – IAC 1 – Date de redémarrage de la végétation
 - ▣ 200°CJ à partir du 1^{er} janvier – base 0°C/borne 18°C

Station de Chanac (672 m)



Station de Grandrieu (1220 m)



LOZERE

Entre climat-type 1980 et climat-type actuel (2020) :

- 12 j à Chanac
- 31 j à Grandrieu

Une année précoce (1/10) de 1990 correspond à une année moyenne d'aujourd'hui à Grandrieu.

A l'horizon 2040, année moyenne à Grandrieu correspond au climat-type 1985 à Chanac pour cet indicateur.

Projections des IAC thermiques

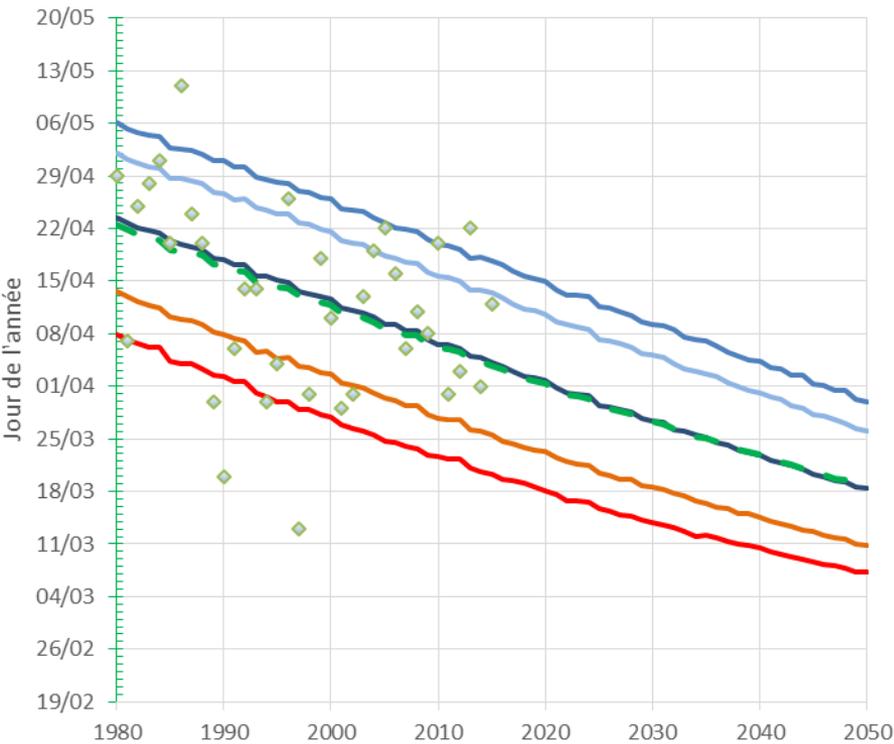


HAUTE LOIRE

HERBE – IAC 2 – Date de mise à l’herbe

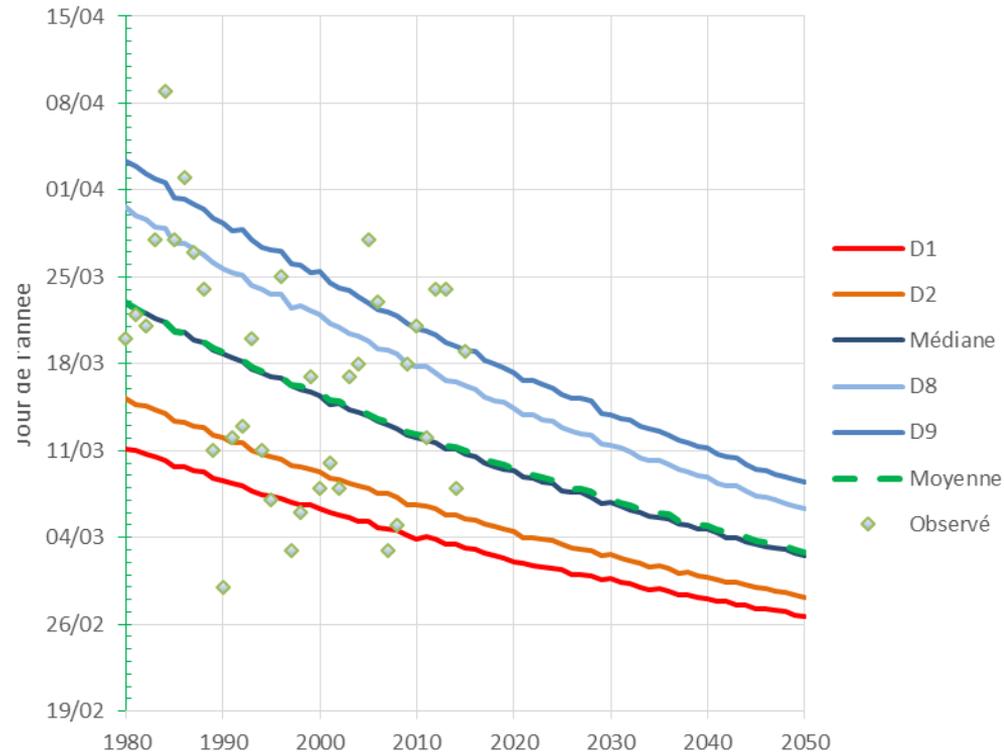
250°CJ à partir du 1^{er} février – base 0°C/borne 18°C

Station de Mazet-Volamont (1130 m)



2020 – 2050 : - 14j

Station de Fontanes (435 m)

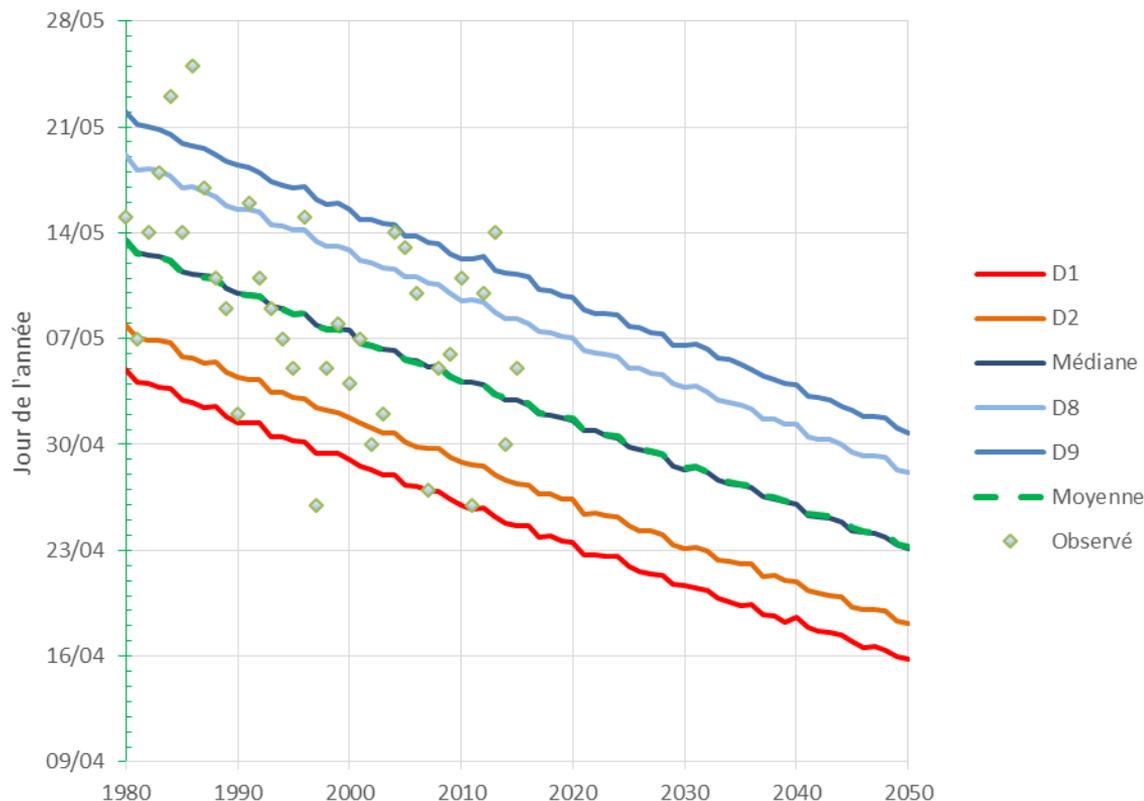


2020 – 2050 : - 7j

□ HERBE - IAC 3 - Fauches précoces

■ 750°CJ à partir du 1^{er} février – base 0°C/borne 18°C

Station de Chamberet (444 m)



CORREZE

2020 – 2050 : - 9j

Projections des IAC thermiques

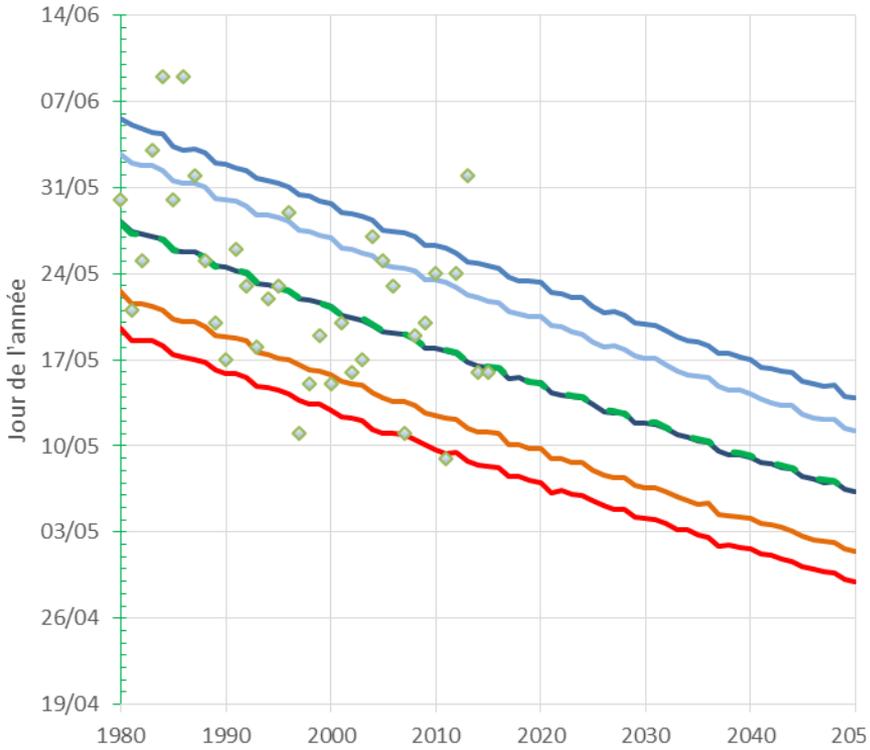


HERBE - IAC 4 - Date de 1^{ère} fauche

CANTAL

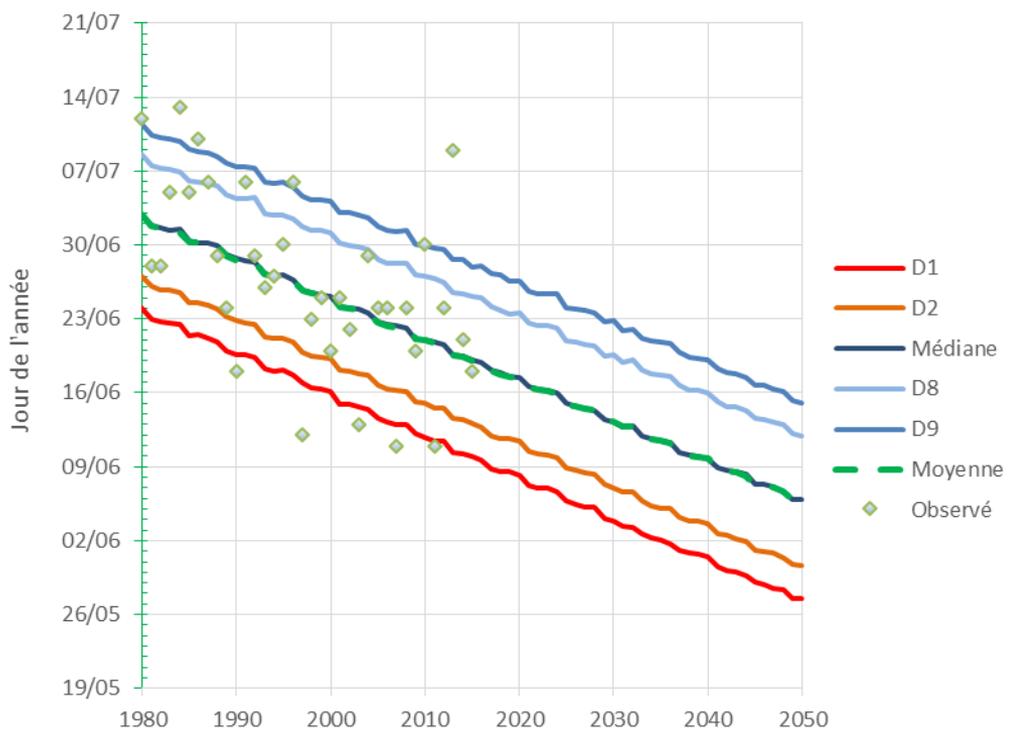
1000°CJ à partir du 1^{er} février – base 0°C/borne 18°C

Station Senezergues (530 m)



2020 – 2050 : - 8j

Station de Marcenat (1075 m)



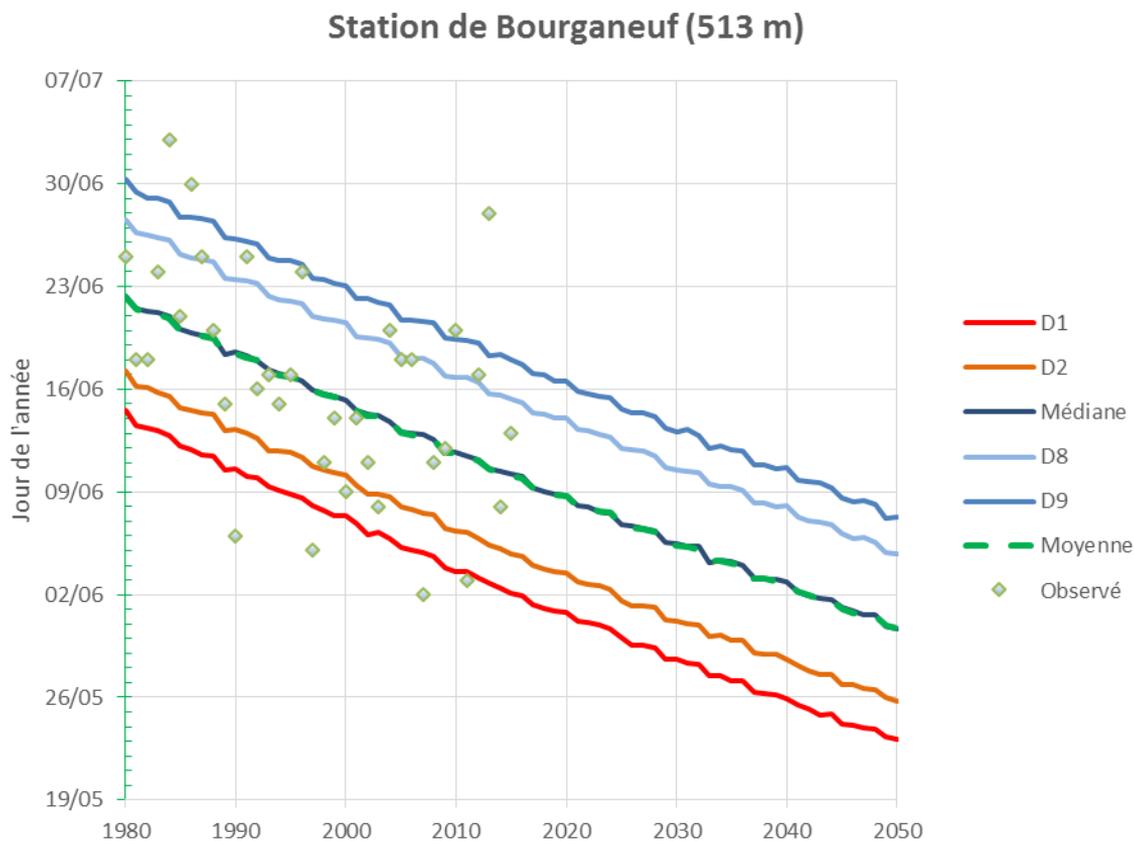
Colloque AP3 2020 – 2050 : - 11j

Projections des IAC thermiques



□ HERBE - IAC 5 - Foins tardifs

- 1 200°CJ à partir du 1^{er} février – base 0°C/borne 18°C



CREUSE

2020 – 2050 : - 10j

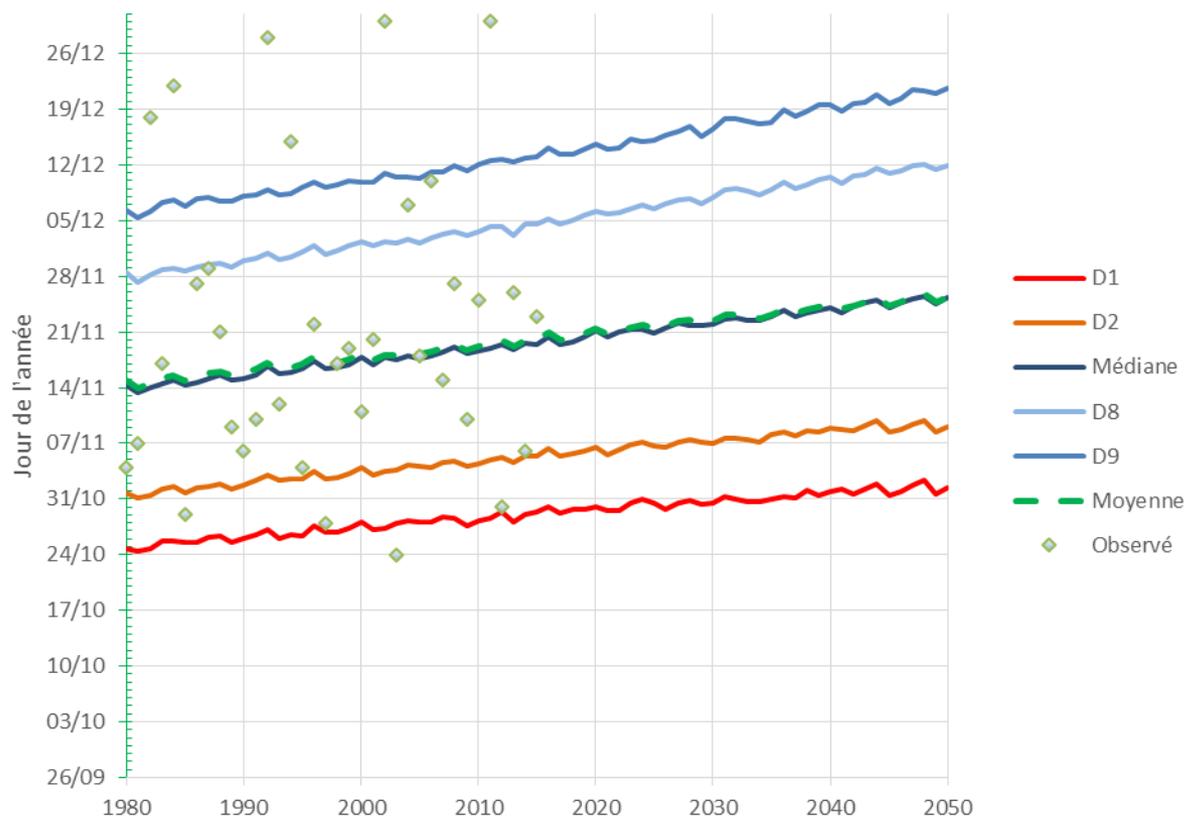
Projections des IAC thermiques



□ GENERALISTE - IAC 11 - Première gelée d'automne

■ Seuil -5°C

Station de Saint-Flour (909 m)



CANTAL

Pousse de l'herbe plus précoce (plus marquée en altitude) et plus rapide en plaine

Risque de gel maintenu

Arrêt de la pousse de l'herbe en été

Une pousse de l'herbe en automne

Premier apport d'azote, mise à l'herbe, ensilage, fin de premier tour de pâturage, récolte des stocks plus précoces

Affouragement en été

Favoriser les mélanges variétaux pour assurer une souplesse de récolte

Limiter l'ETP avec des plantes associées : prairies sous couvert de céréales...

Développer les espèces prairiales à fort enracinement : dactyle, fétuque élevée, luzerne, TV...

Des choix variétaux visant à favoriser la pousse printanière

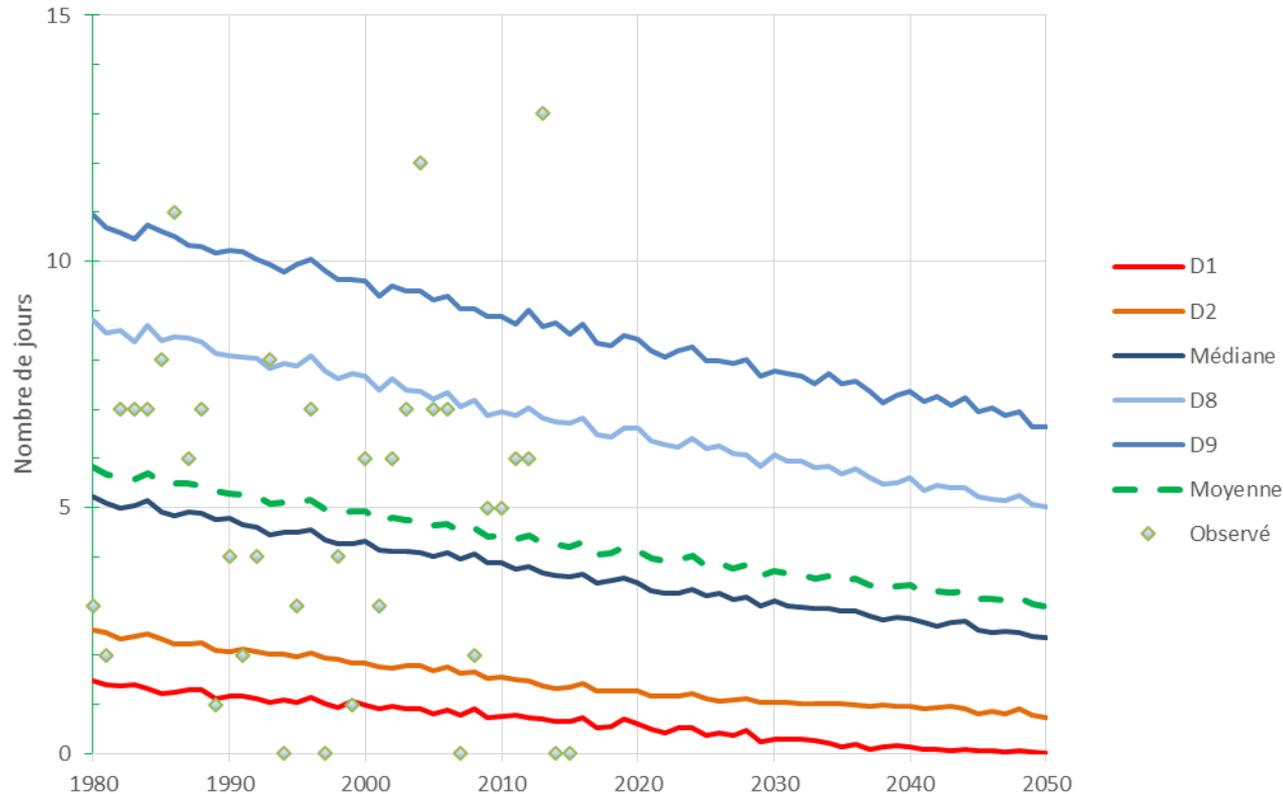
Diminution de la diversité floristique

Projections des IAC thermiques



- CEREALES - IAC 6 - Gel de printemps au stade épi 1 cm
 - Seuil -4°C – du 20 février au 10 avril

Station de Vichy-Charmeil (249 m)



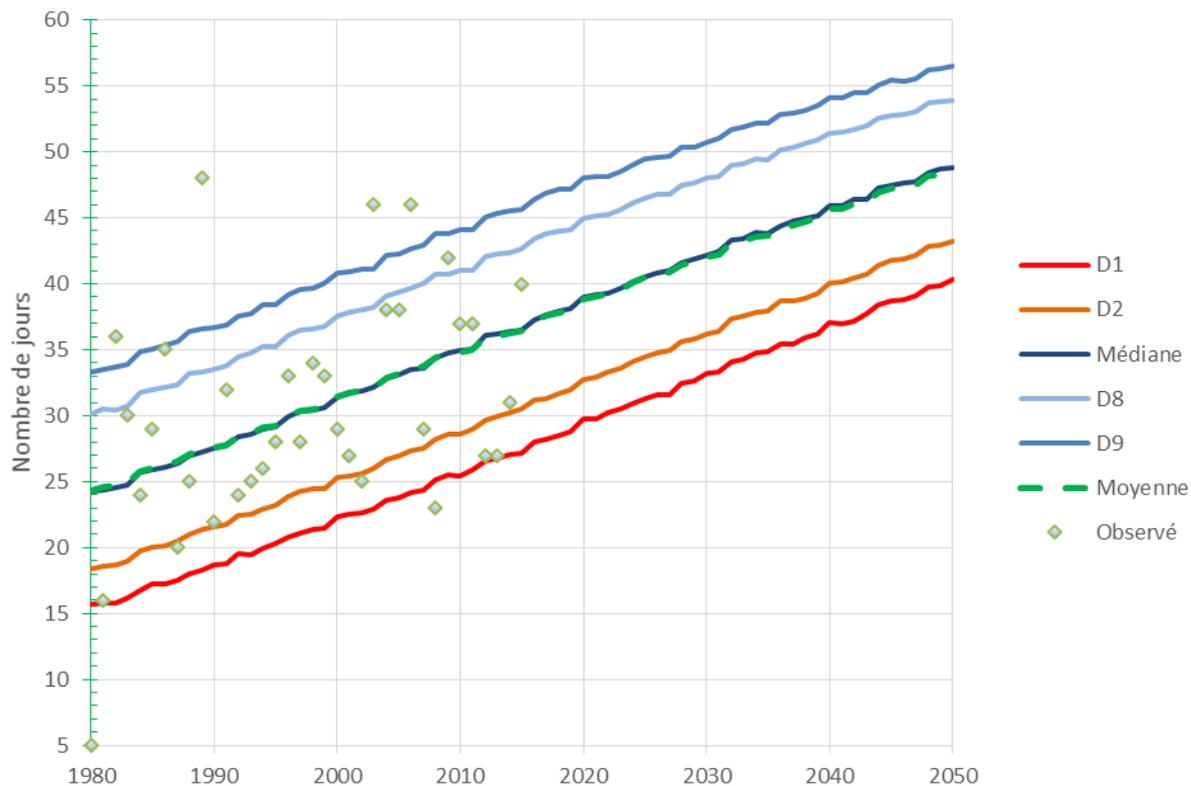
ALLIER

Projections des IAC thermiques



- CEREALES - IAC 7 - Intensité de l'échaudage
 - Seuil 25°C – du 15 mai au 20 juillet

Station de Gourdon (260 m)



Conséquences sur la gestion des céréales

**Reprise de
végétation plus
précoce**

**Risque de gel
maintenu**

**Echaudage
important**

Choix de variétés avec fort
besoin de vernalisation

Date de récolte plus précoce

Semis plus tardifs pour limiter le
gel

Choix de variétés à montaison
plus tardive en montagne

Choix de variétés plus précoces
en plaine

Dérobées après moisson

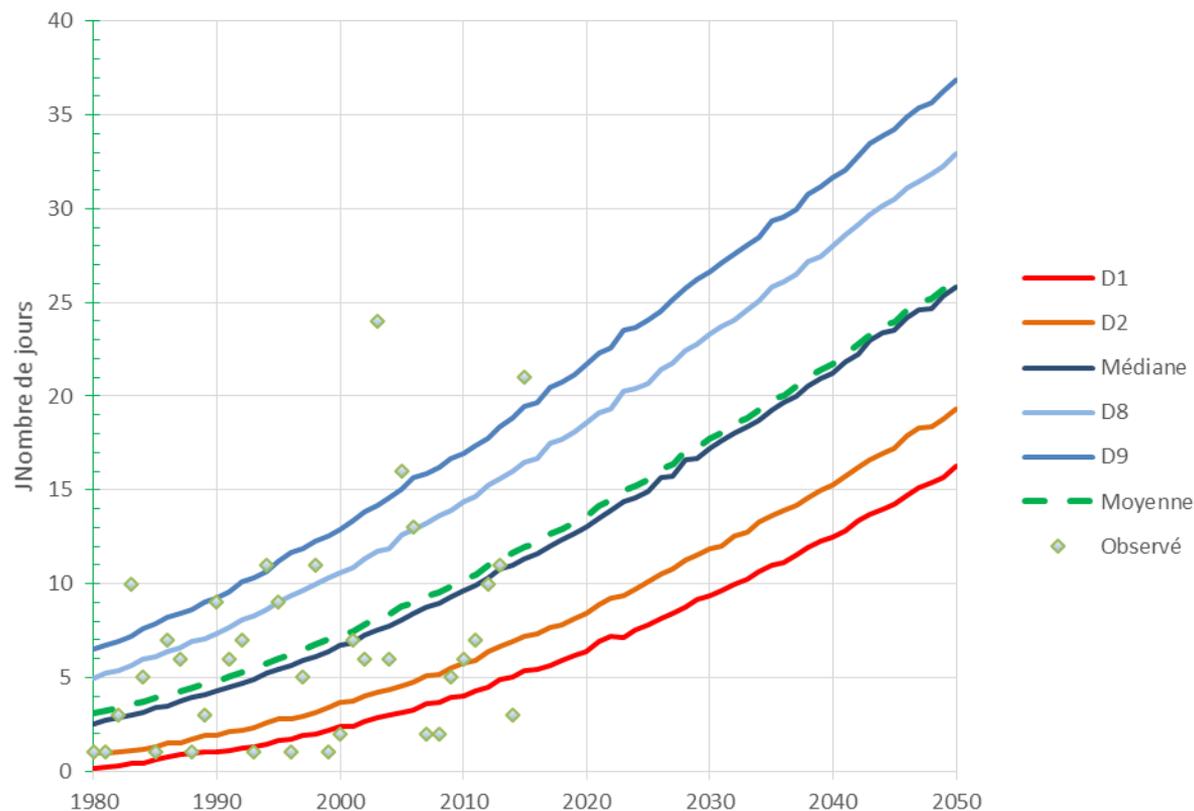
Possibilité de faire des faux
semis

Projections des IAC thermiques



- MAÏS - IAC 8 - Intensité de l'échaudage
 - Seuil 32°C – du 01 juin au 30 septembre

Station de Lurcy-Levis SA (225 m)

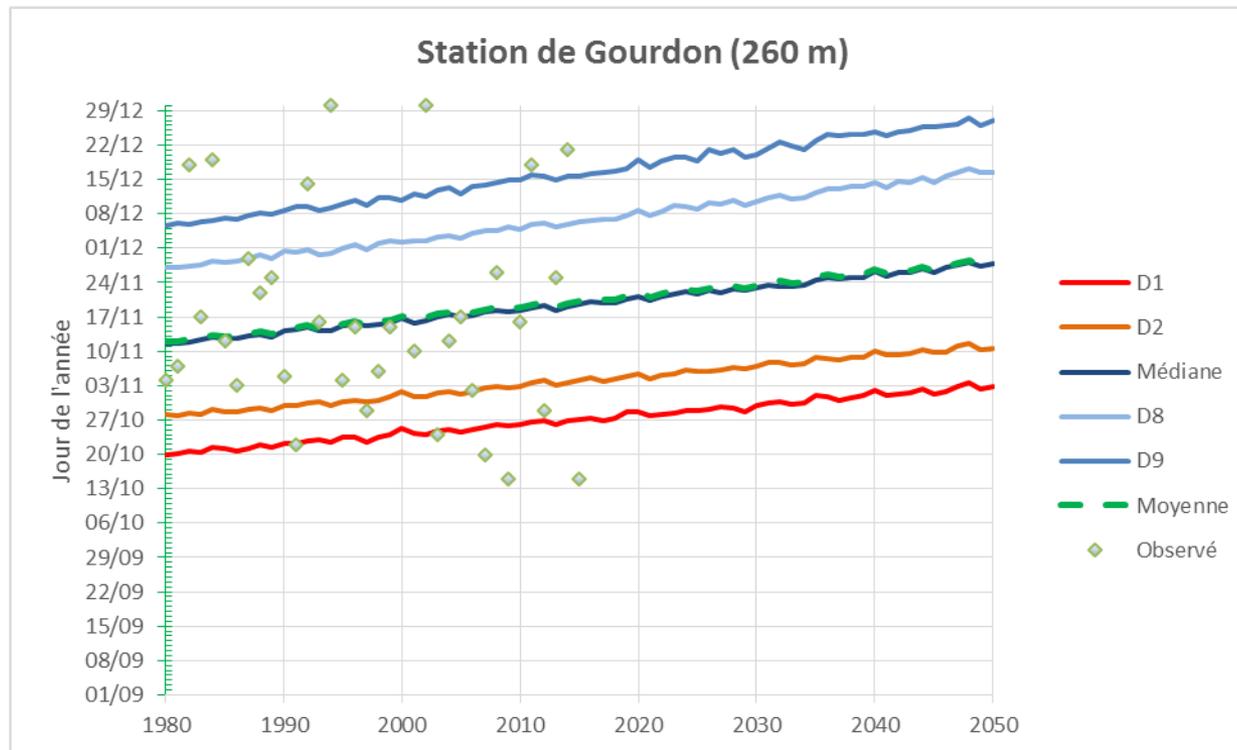


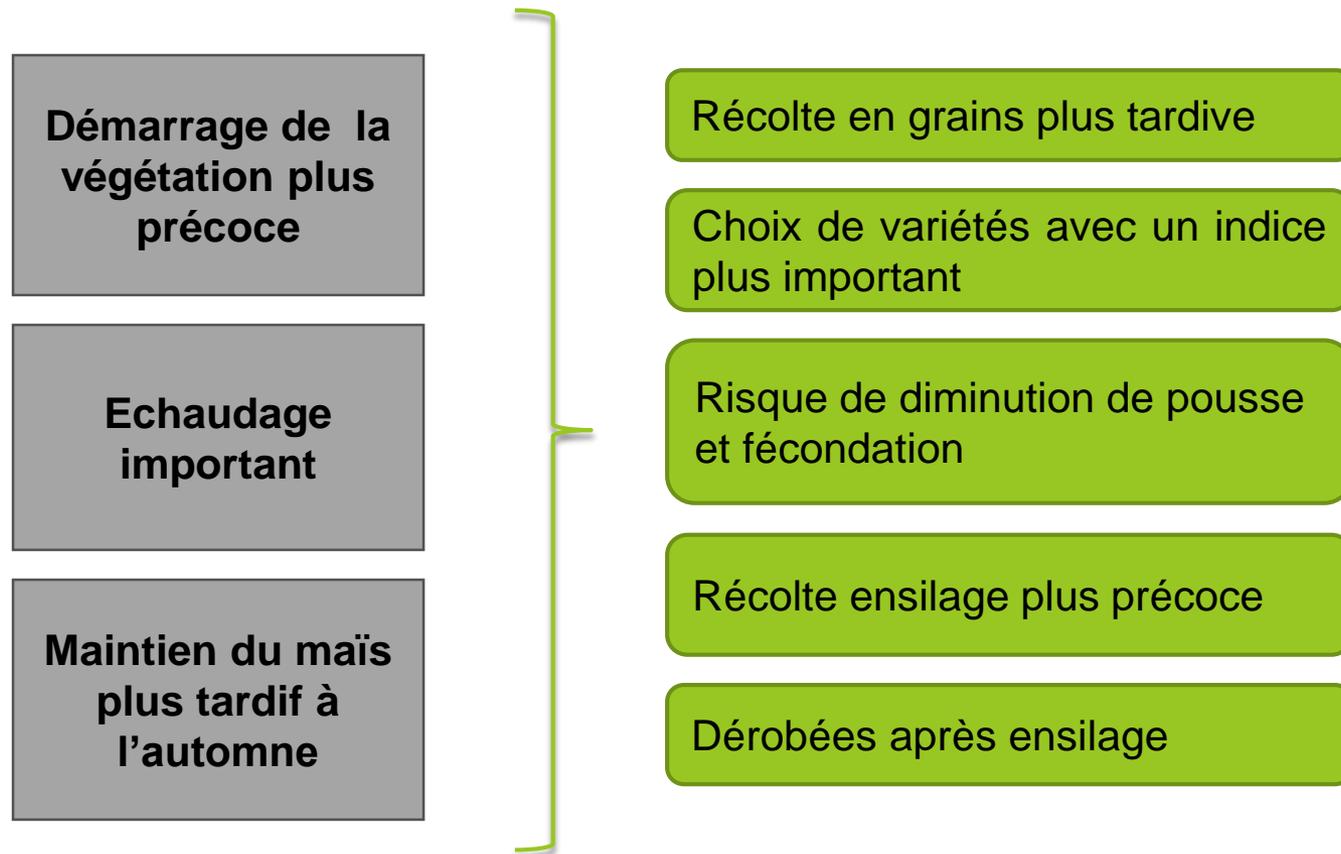
ALLIER

Projections des IAC thermiques



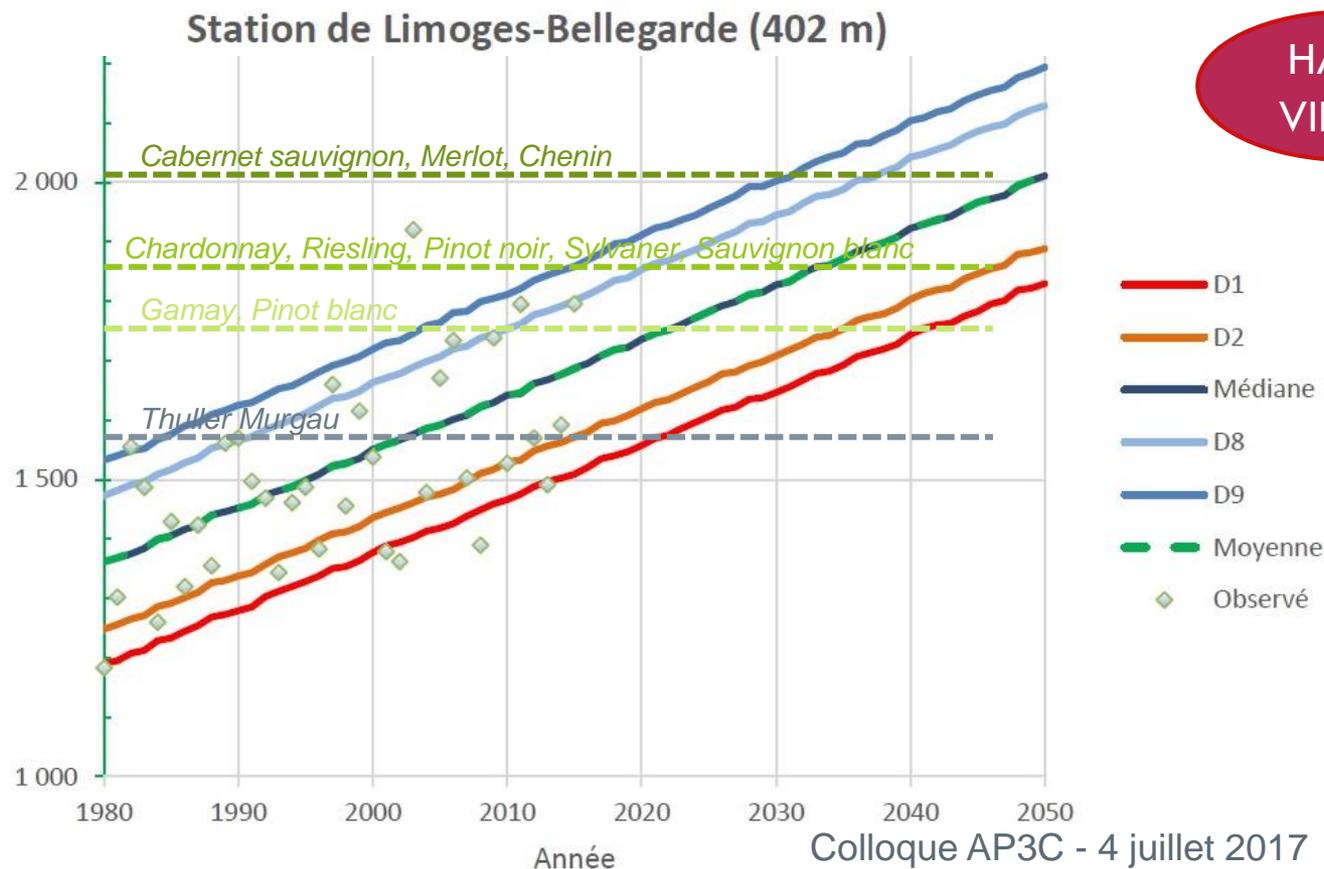
- MAÏS - IAC 9 - Gel en fin de cycle avant maturité physiologique
 - ▣ Seuil -2°C – du 1^{er} septembre au 31 octobre





□ VIGNE - IAC 12 - Indice héliothermique de Huglin

■ Du 1^{er} avril au 30 septembre - $\sum \frac{[(T_m - 10) + (T_x - 10) \times 1.04]}{2}$





- Caractérisation des impacts du changement climatique à l'échelle de l'exploitation dans sa globalité

Conséquences sur les systèmes d'exploitation



Recours aux OAD

Augmentation ratio
stock / pâture

Développement du
pâturage tournant

Adaptation du
pâturage pour
valoriser l'herbe
disponible

Dérobées après
moisson

Plus de fourrage
récolté par voie
humide

Modification des
périodes de vêlages

Diminution du
chargement

Développement de
céréales en altitude

Développement du
sorgho en zones
basses

Développement du
maïs en altitude

Augmentation des
capacités de stockage

Adaptations des
bâtiments d'élevage
aux températures
élevées

Chaînes de récolte
modifiées

Recours aux CUMA ?

Possibilité de respecter
les cahiers des charges
AOP ...?

Des résultats à venir...



- A nuancer selon la topographie des lieux
- A corrélérer avec les résultats pluviométriques à venir



Des résultats à venir...



	EVOLUTIONS long terme	ADAPTATIONS moyen terme	COMPENSATIONS court terme
Parcelle	<ul style="list-style-type: none">➔ Nouvelles variétés➔ Stockage de l'eau	<ul style="list-style-type: none">➔ Itinéraires techniques➔ Assolement➔ Irrigation➔ Lutte contre les maladies émergentes	<ul style="list-style-type: none">➔ Indemnisation des pertes
Système	<ul style="list-style-type: none">➔ Génétique animale➔ Bâtiments d'élevage➔ Bâtiments de stockage	<ul style="list-style-type: none">➔ Chargement➔ Conduite de troupeau➔ Lutte contre les maladies émergentes	<ul style="list-style-type: none">➔ Achat de fourrages
Filière	<ul style="list-style-type: none">➔ Changement des cahiers des charges AOP	<ul style="list-style-type: none">➔ Saisonnalité de l'approvisionnement➔ Nouveaux modes de contractualisation	<ul style="list-style-type: none">➔ Caisse de sécurisation

Changement climatique, agriculture et territoire : témoignages et réflexions

- ❑ Quelles relations entre agriculture, changement climatique et territoire ?
- ❑ Quels vécus vis-à-vis du changement climatique ?
Quels impacts ?
- ❑ Quelles réflexions au sein des filières et des territoires ?

TABLE
RONDE
D'ACTEURS

- **Henri Landes**, Maître de conférences à Sciences Po Paris et fondateur de *Climates*
- **Richard Moine**, Eleveur dans l'Allier et Elu de la Chambre d'agriculture de l'Allier
- **Yves François**, Elu CoopdeFrance Rhône-Alpes-Auvergne et Vice-Président de la FRCUMA AURA
- **Jérôme Orvain**, Conseiller Régional Nouvelle-Aquitaine, délégué à l'agro-écologie et à l'AB
- **Bruno Dufayet**, Président de la CNE et de la Commission enjeux sociétaux à INTERBEV

Un enjeu majeur pour l'agriculture du Massif central : identifier les pistes d'adaptation au changement climatique

14h – 16h : Ateliers thématiques

16h – 16h30 : Restitution des idées phares des ateliers thématiques

16h30 – 16h45 : Clôture du colloque

Atelier 1 – Le changement climatique, principe et évolution sur le Massif central – Salle n°1

Atelier 2 – Réflexion et pistes d'adaptation agronomique – Salle n°3

Atelier 3a – Réflexion sur l'autonomie fourragère des systèmes – Salle Vialatte

Atelier 3b – Réflexion sur l'autonomie fourragère des systèmes – Salle Pourrat

Atelier 4 – Rôle des politiques publiques vis-à-vis des évolutions à venir – Amphi Darpoux

Restitution des idées phares des ateliers

Clôture du colloque : Partenariats, synergies d'acteurs et actions à venir

Olivier TOURAND, Elu référent du projet AP3C

*Merci de votre attention
et de votre participation*



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
«développement agricole et rural»