

# Adaptation des pratiques culturales au changement climatique

CLE

02 avril 2019















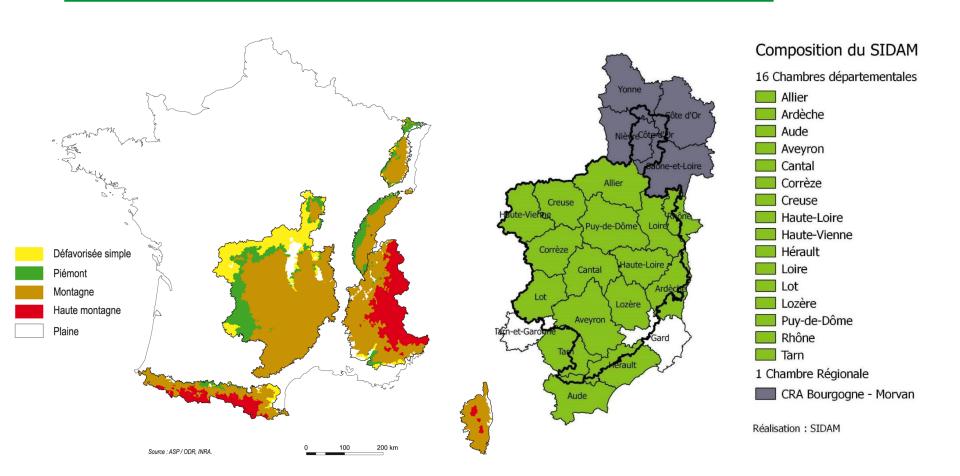




avec la contribution finencière du compte d'affectation spéciale « Développement agricole

# 1. SIDAM - COPAMAC





#### 1. SIDAM - COPAMAC



#### LE SIDAM

- Service Interdépartemental pour l'Animation du Massif Central
  - 2 missions principales
    - Politiques publiques et adaptation de l'agriculture du MC
    - Développement économique des filières du MC
- Constitué en 1974, il regroupe 16 CDA et 1 CRA
  - Président : Tony CORNELISEN CDA Corrèze
  - Vice-présidents : Christine VALENTIN CDA Lozère; Patrick ESCURE CDA Cantal

#### LA COPAMAC

- Conférence des Présidents des Organisations Agricoles du MC
  - Structure professionnelle composée des Présidents des Chambres d'agriculture et du syndicalisme Jeune et Aîné des départements du MC.
  - Instance de réflexions et de propositions sur les dossiers agricoles du Massif Central dont l'interlocuteur technique est le SIDAM.
    - Président : Patrick BENEZIT FRSEA Massif central

#### 2. Contexte

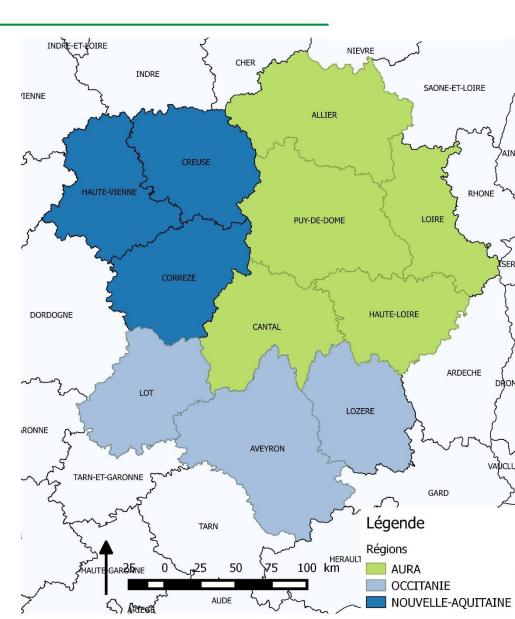


Le SIDAM, les Chambres d'Agriculture du Massif central et l'IDELE s'engagent dans un projet de recherche et développement innovant et ambitieux pour l'adaptation des systèmes d'exploitation au changement climatique.

#### 2015 → 2019 : projet en cours

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 VétagroSup
- Des institutionnels : DRAAF, Commissariat de Massif, Conseils Régionaux, GIP MC



#### 3. 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



# Adaptation des pratiques culturales au changement climatique

PREMIERE PARTIE : Quel climat hier et demain sur le Massif central ?

















MINISTÈRE
EL'AGRICULTURE
ET DE
CALIMENTATION

### ALIMENTATION

avec la contribution financière du compte d'affectation spéciale « Développement agricole et rural »

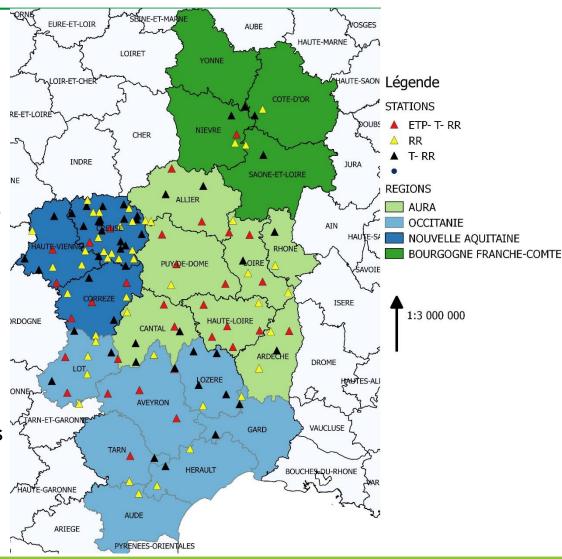


Approche climatique Approche agronomique systémique

- Un projet, une triple expertise
- Caractériser l'évolution du climat à l'horizon 2050.
- Climatologue mis à disposition par Météo-France >
   Vincent CAILLIEZ



- Un projet local qui produit ses propres projections
  - Observations quotidiennes1980-2015
    - 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





#### □ Et dans la Loire et l'Allier ?

DEPARTEMENT	COMMUNE	ALTITUDE	MESURES
LOIRE	ST ETIENNE-BOUTHEON	0400 m	ETP, T, RR
LOIRE	PERREUX	0304 m	ETP, T, RR
LOIRE	BOEN SUR LIGNON	0430 m	T, RR
LOIRE	LA PACAUDIERE	0371 m	RR
LOIRE	PELUSSIN	0450 m	RR
LOIRE	SAVIGNEUX	0374 m	RR
ALLIER	VICHY-CHARMEIL	0249 m	ETP, T, RR
ALLIER	LURCY-LEVIS SA	0225 m	ETP, T, RR
ALLIER	ST-NICOLAS	1022 m	ETP, T, RR
ALLIER	MONTBEUGNY	0275 m	T, RR
ALLIER	TORTEZAIS_SAPC	0256 m	T, RR
ALLIER	MARCILLAT-EN-COMBRAILLES	0494 m	RR



■ Evolution températures 2000 – 2050 (°C)

		Moyenne				
DEP	COMMUNE	Annuelle	Hiver	Printemps	Eté	Automne
LOIRE	ST ETIENNE-BOUTHEON	1,6	1,2	1,9	1,9	1,3
LOIRE	PERREUX	1,6	1,8	1,9	1,4	1,4
LOIRE	BOEN SUR LIGNON	1,6	0,8	2,3	2,3	0,9
ALLIER	VICHY-CHARMEIL	1,6	0,9	1,4	2,2	1,7
ALLIER	LURCY-LEVIS SA	1,6	1,5	2,2	1,6	1,2
ALLIER	ST-NICOLAS	1,5	2,1	1,5	0,9	1,4
ALLIER	MONTBEUGNY	1,6	1,6	2,1	1,6	1,2
ALLIER	TORTEZAIS_SAPC	1,6	1,7	1,6	1,6	1,6
	Moyenne/siècle	3,2	2,8	3,8	3,4	2,8



#### □ Evolution pluviométrie 2000 – 2050 (mm)

		Moyenne				
DEP	COMMUNE	Annuelle	Hiver	Printemps	Eté	Automne
LOIRE	ST ETIENNE-BOUTHEON	26,4	-4,3	-8,3	10,8	10,2
LOIRE	PERREUX	6,8	-2,5	-8,8	3,6	9,8
LOIRE	BOEN SUR LIGNON	14,4	-10,2	-3,6	15,7	2,6
LOIRE	LA PACAUDIERE	12,4	-10,6	1,9	9,9	2,8
LOIRE	PELUSSIN	32,3	1,5	-18,9	4,6	23,4
LOIRE	SAVIGNEUX	18	1	-4,6	-1,5	10,9
ALLIER	VICHY-CHARMEIL	11,2	-9,8	1,6	9,3	2,5
ALLIER	LURCY-LEVIS SA	9,9	-15,3	-2,6	15,2	5,8
ALLIER	ST-NICOLAS	6,7	-10,6	-10,9	18,3	5,2
ALLIER	MONTBEUGNY	14,4	-5,8	-5,8	8,7	7,5
ALLIER	TORTEZAIS_SAPC	9,9	-15,3	-2,6	15,2	5,8
ALLIER	MARCILLAT-EN-COMBRAILLES	2,1	-6,3	-4,1	4,3	6,5
	Moyenne/siècle	13,7	-7,4	-5,5	9,5	7,7



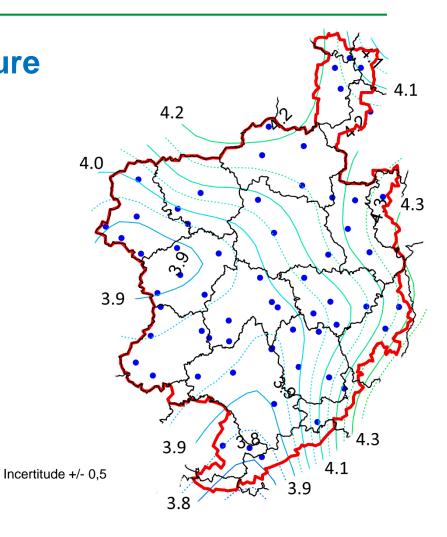
#### □ Evolution ETP 2000 - 2050 (mm)

		Moyenne				
DEP	COMMUNE	Annuelle	Hiver	Printemps	Eté	Automne
LOIRE	ST ETIENNE-BOUTHEON	153,3	4,5	19,7	21,8	5,1
LOIRE	PERREUX	142,5	2,5	18,3	22,8	4,0
ALLIER	VICHY-CHARMEIL	152,2	0,97	22,9	25,5	1,5
ALLIER	LURCY-LEVIS SA	150,6	-1,2	24,4	27,2	-0,23
ALLIER	ST-NICOLAS	202,6	9,9	22,9	24,8	9,8
M	oyenne/siècle	160,2	3,313	21,64	24,4	4,0

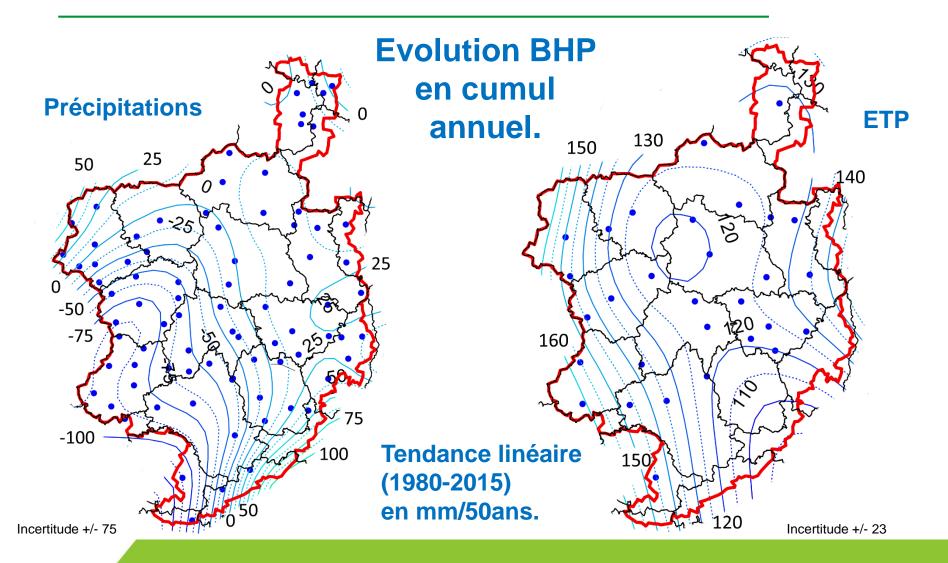


**Evolution température** moyenne annuelle.

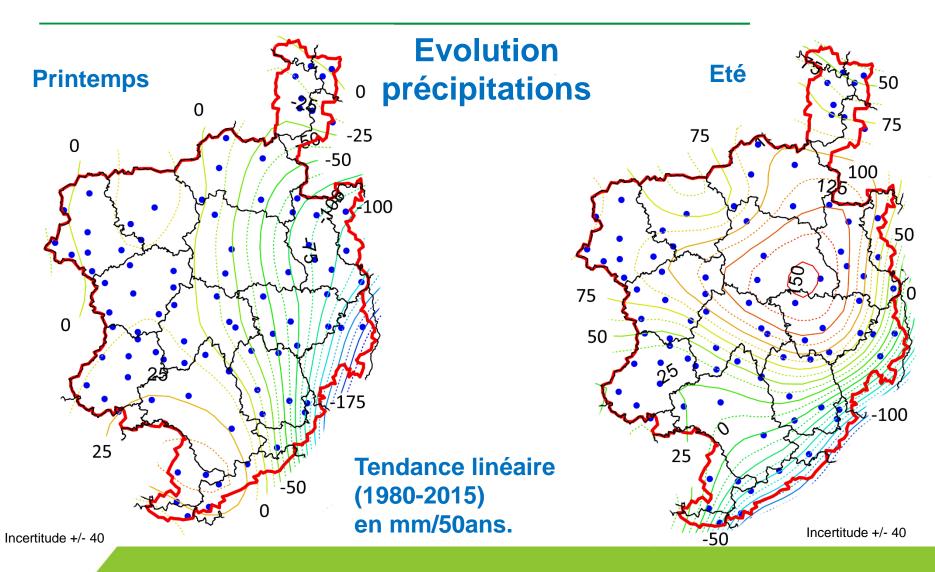
Tendance linéaire (1980-2015) en °C/siècle.



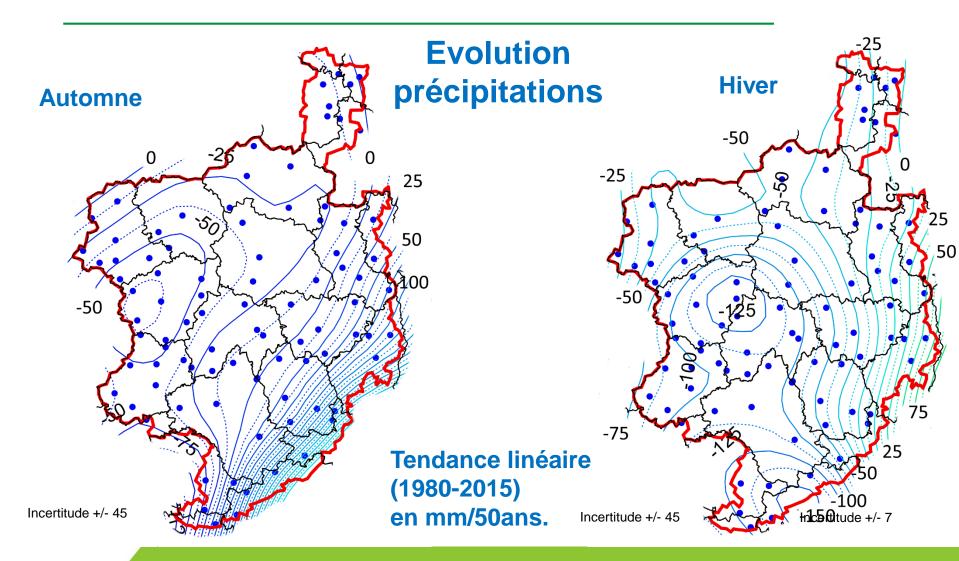




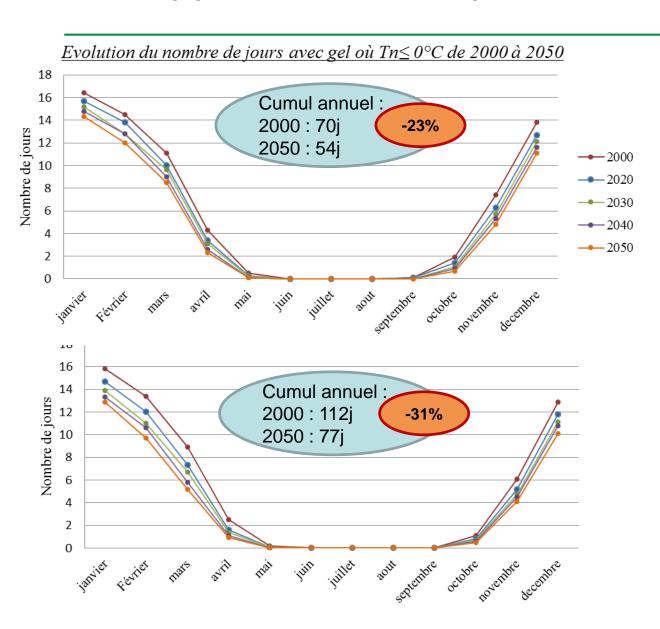












Station de Vichy (249 m)

Le nombre de jour annuel avec gel diminue globalement avec un effet plus marqué sur les zones d'altitude.

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

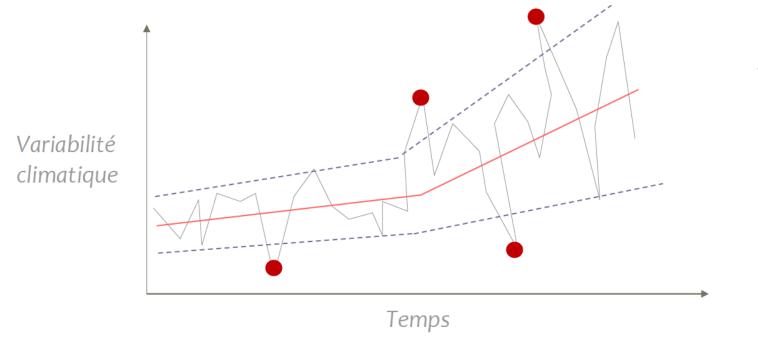
Station de Saint Etienne (400 m)



Station	RR-ETP Hiver	RR-ETP Printemps	RR-ETP Eté	RR-ETP Automne	
	2000				
Saint Etienne	+18,6	-40,8	-217	+17,4	
Vichy	+86,4	+5,5	-163,7	+59,8	
	2050				
Saint Etienne	-7,7	-124,7	-249,9	+32,6	
Vichy	+56	-103	-203	+92	
Evolution 2000 à 2050					
Saint Etienne	-26,3	-83,9	-32,9	+15,2	
Vichy	-30,4	-108,5	-39,3	+32,2	



- Un double enjeu d'adaptation à :
  - Une évolution de tendance
  - Une augmentation de la variabilité interannuelle



Variabilité Í interannuelle

/ Tendance

Evènement extrême

Source: DR



# Adaptation des pratiques culturales au changement climatique

**DEUXIEME PARTIE:** Quel impact sur les couverts fourragers ?





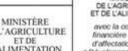












\* Développement agricoli



Approche climatique Approche agronomique systémique

- Mobiliser des données climatiques pour évaluer l'impact sur le développement des couverts végétaux
  - Utilisation d'Indicateurs AgroClimatiques (IAC)
    - □ 30 IAC
    - Bilans hydriques réels sur 4 types de sol courant 2019



- 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
  - o Périodes favorables à la mise en place des semis de prairies d'automne



- 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 haute altitude
  - Stress hydrique remplissage du grain basse altitude
- IAC thermiques relatifs à la culture du mais
  - 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
  - o Indice héliothermique de Huglin



		Années	Vichy	Saint Etienne
	Date de démarrage végétation – 1 <sup>er</sup> apport d'azote	1980	15/02 -7j	19/02 -9j
		2015	08/02	10/02
		2050	03/02	05/02 -5j
	Date de récolte de foins	1980	13/06 -9j	14/06
	tardifs	2015	04/06	03/06
		2050	26/05 -9j	24/05 -10j
	Ratio RR/ETP de mise à l'herbe à ensilage	1980	1,22 -0,34	1,13
		2015	0,88	0,85
		2050	0,69	0,67
	Nombre de séquences favorables disponibles pour ensilage	1980	4,7 +0,6	5,3 +0,6
		2015	5.3	5.9
		2050	6,0 +0,7	6,5 +0,6
	Nombre de séquences	1980	3,9 -0,4	4,2 -0,3
	favorables disponibles pour	2015	3,5	3,9
	les foins	2050	3,4 -0,1	3,9





Saint Etienne

2,5

	Nombre de jours	1980	22 +11j	6 +7j
	échaudants	2015	33	13
		2050	43 +10j	23 +10j
	Date moyenne de première	1980	31/10 +9j	07/11 +8j
	gelée à -2°C	2015	09/11 +9j	15/11 +6j
		2050	18/11	21/11
	Choix variétaux - moyenne	1980	1695 +220	1750 +207
	somme de température (°C)  Nombre de décades avec cumul pluvio > 20mm de floraison à remplissage du	2015	1915	1957
		2050	2121	2149
		1980	1,8 +0,4	1,8 +0,3
		2015	2,2 +0,5	2,1
		0050	0.7	0.5

Années

2050

Vichy



grain





	Années	Vichy	Saint Etienne
Risque gel épis 1 cm	1980	5,8j -1,6j	4,8j
	2015	4,2j	2,7j
	2050	3,0j -0,8j	1,5
Echaudage	1980	22j +11j	21j +10j
	2015	33j	31j
	2050	44j +11j	42j +11j
Cumul de pluie au	1980	63 -3mm	66 -1mm
remplissage du grain (mm)	2015	60 -1mm	65 -1mm
(11111)	2050	59	64









Avancé des dates de récoltes

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/arbre

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

Des choix variétaux visant à favoriser la pousse printanière

Plus de récolte humide

Choix de variétés avec un indice plus important

Risque de diminution de pousse et fécondation

Récolte ensilage plus précoce

Dérobées après ensilage

Développement maïs grain en zones basses ?

Développement maïs ensilage à plus haute altitude

Semis plus tardifs pour limiter le gel au stade épi 1cm

Choix de variétés avec fort besoin de vernalisation

Choix de variétés à montaison plus tardive en montagne

Choix de variétés plus précoces en plaine

Date de récolte plus précoce

Dérobées après moisson

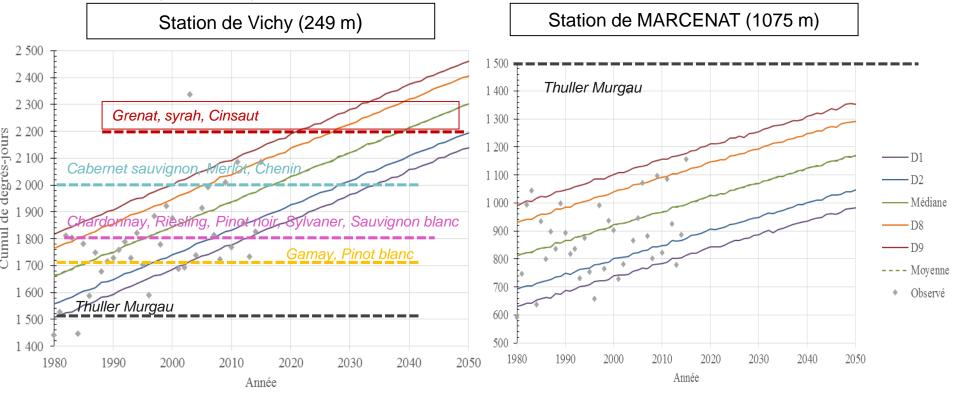
Possibilité de faire des faux semis



#### IAC thermiques vigne

o Indicateur 12 : « Indice héliothermique de Huglin » :  $\sum \frac{[(Tm-10)+(Tx-10)x1.04]}{2}$ 

Du 1/04 au 30/09



Evolution de cépages

Rester à l'eau ...



# Adaptation des pratiques culturales au changement climatique

TROISIEME PARTIE: Comment adapter les systèmes d'exploitation?

















« Dáveloppement agricol

# 7. L'approche systémique



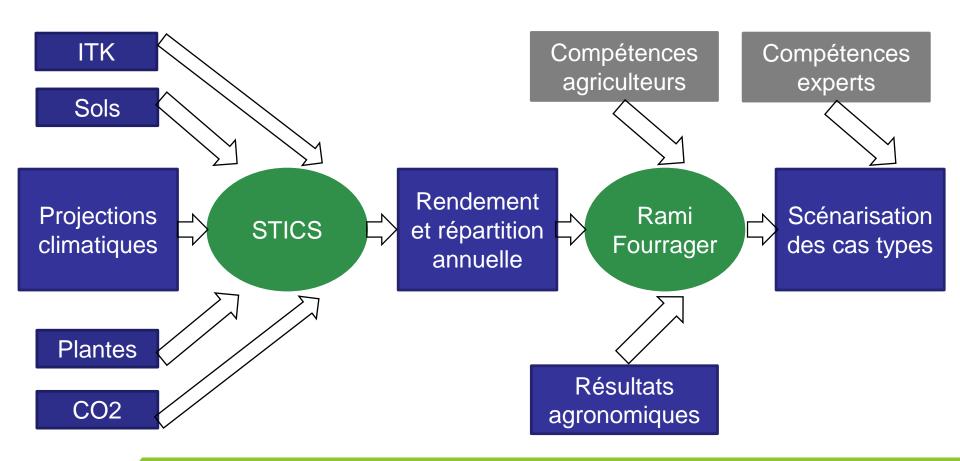
Approche climatique Approche agronomique Approche systémique

- Caractérisation des impacts du changement climatique à l'échelle de l'exploitation dans sa globalité
- Travail en partenariat avec IDELE
- Travail en cours

#### 7. L'approche systémique



Une réflexion collective



## 7. L'approche systémique



Modification assolement et pratiques parcellaires

Dérobées après moisson Recours à nouvelles cultures - variétés

Place des CUMA? QUID de l'irrigation et stockage de l'eau Pratiques de travail du sol et fertilisation?

Modification gestion de l'herbe

Adaptation du pâturage pour valoriser l'herbe disponible

Dév du pâturage tournant /ratio stock / pâture

Gestion pluriannuelle des stocks

Ratio sec / humide

Modification de la gestion du troupeau

Diminution chargement

Modification périodes m. bas

Abreuvement, ombrage

Modification bâtiments

Isolation bâtiment élevage

Capacités de stockage

Modification de filières

CDC AOP et signes de qualité

Saisonnalité de l'approvisionnement

- ⇒ Leviers courts-moyens termes,
- ⇒ Leviers préventifs ou compensatoires

Diversifiés et complémentaires

#### 8. Quelles utilisations?



#### Enjeux de sensibilisation :

 Des agriculteurs, de la recherche, des organismes para-agricoles, des politiques publiques, etc, à la réalité du changement climatique et de son impact sur l'agriculture à partir de données mesurées localement

#### Enjeux d'adaptations :

- Identifier les pistes d'adaptations à mettre en place sur les exploitations de court ou moyen terme en impliquant les agriculteurs
- Adaptation des outils de conseil

#### Enjeux d'accompagnement :

- Long terme ou stratégique : adaptation à l'évolution de tendance
- Court terme ou tactique : adaptation à la variabilité interannuelle

#### 9. Conclusion



- Des premiers résultats qui seront complétés :
  - Travail sur la scénarisation des cas types à venir
- □ De fortes évolutions à anticiper sur les exploitations pour éviter de les subir
- Importance d'une stratégie collective qui rassemble différents acteurs (conseillers OPA, recherche, acteurs de la coopération, instituts techniques, politiques publiques ...)
  - Synergie à créer
- Optimisme car le monde agricole est composé et entouré d'une grande diversité d'acteurs et qui sait faire preuve de créativité





## Merci de votre attention!



Chambre d'agriculture du Cantal/BONNEAU D

Marie TISSOT: 04 73 28 78 45 - marie.tissot.sidam@aura.chambagri.fr















