



JOURNÉE IRD

COMMENT INTÉGRER L'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE DANS L'ACCOMPAGNEMENT DES AGRICULTEURS ?

L'innovation et la R&D au service de l'adaptation des filières

PARTENAIRES :

FINANCEURS :



➤ Introduction de la journée



Denis CARRETIER

Président de la
Chambre régionale
d'agriculture
d'Occitanie



Thierry BAIG

Directeur régional
adjoint de l'ADEME
Occitanie

▲ Les journées IRD en Occitanie



- Une co-organisation Chambre régionale d'agriculture d'Occitanie et Instituts techniques en région
- Finalités :
 - Fédérer les partenaires de la R&D et diffuser des résultats de projets en lien avec des thématiques d'intérêts pour l'agriculture régionale
 - Bénéficier de l'expérience de praticiens : conseillers, agriculteurs
 - Trouver collectivement des pistes d'amélioration
 - Mobiliser l'ensemble des acteurs du conseil en région, mais aussi de l'enseignement et de la formation

Comment intégrer l'adaptation au changement climatique dans l'accompagnement des agriculteurs ?



440 inscrits

388 participants

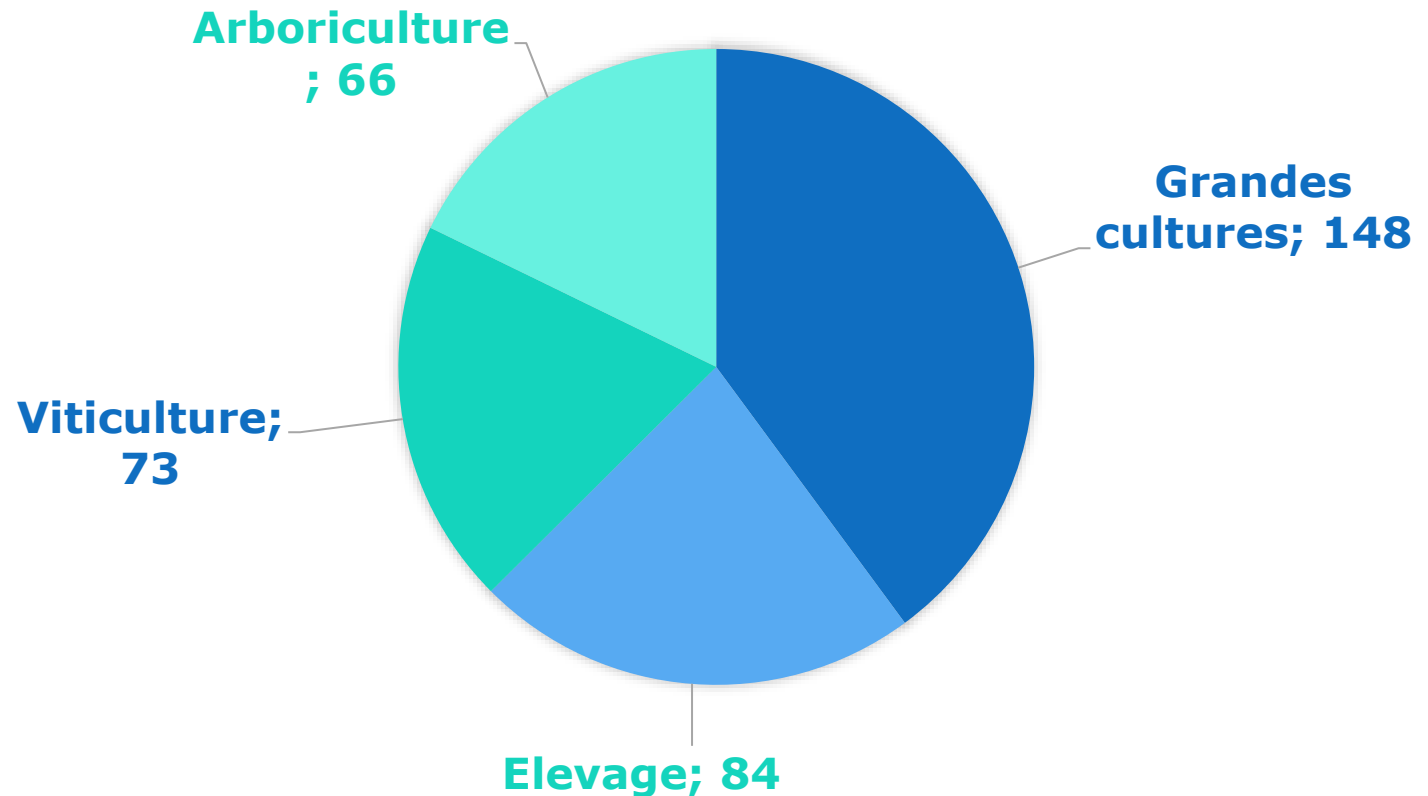
160 structures
présentes

47 intervenants et
animateurs

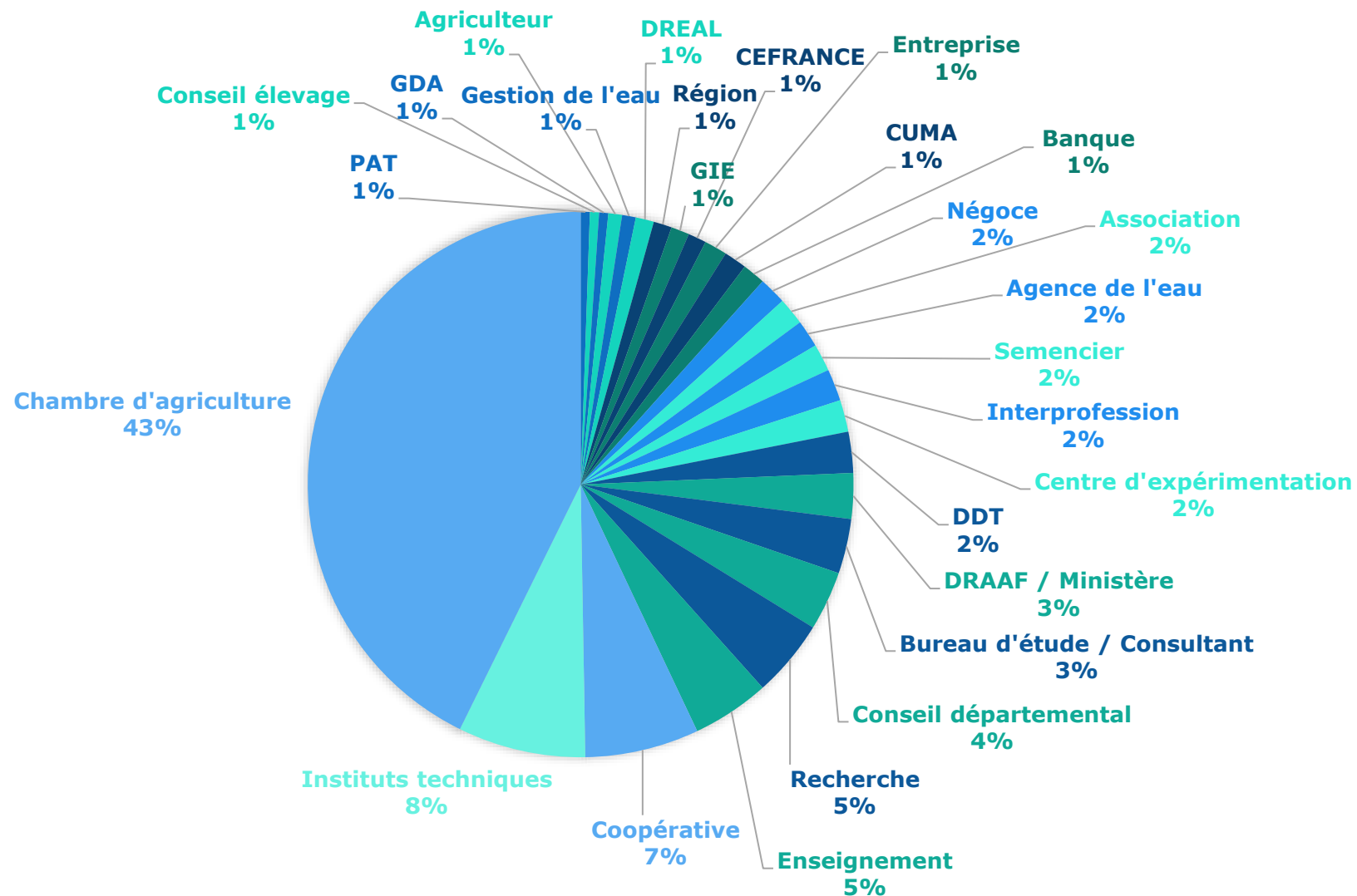
4 filières
représentées

9 partenaires
organiseurs

L'ensemble des filières d'occitanie représentée aujourd'hui !



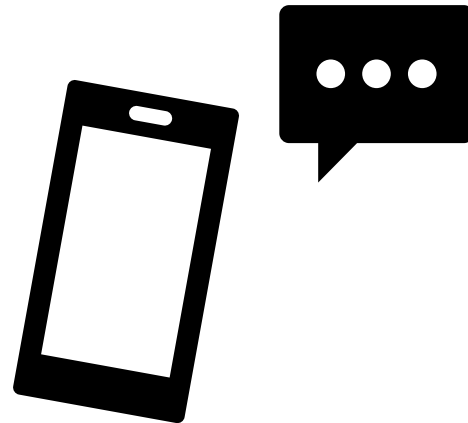
Plus de 350 participants issus des différents réseaux de conseil, de développement agricole et de gouvernance de l'agriculture



▶ Posez vos questions !



Pour ce matin, les questions c'est par téléphone



On vous lira et on posera les questions suite aux présentations.

Programme de la matinée



**Matinée animée par Pierre Goulard,
Chambre Régionale d'agriculture d'Occitanie**

8H15 - 9H15

Accueil café

9H15 - 9H30

Introduction



- Denis Carretier - Président de la Chambre Régionale d'agriculture Occitanie
 - Thierry Baig - Directeur régional adjoint de l'ADEME Occitanie
-

9H30 - 10H

Occitanie : un contexte climatique en pleine évolution - Les impacts sur l'agriculture



Jean-Michel Soubeyroux (Météo France), Julie Bodeau (Chambre Régionale d'agriculture Occitanie)

10H - 10H45

Enjeux et quelques leviers d'adaptation du changement climatique pour les filières d'Occitanie

Table-ronde inter-filière : Grandes cultures, viticulture, arboriculture, élevage



Jean Seegers (IDELE), Thierry Dufourcq (IFV), Sophie Vallade (ARVALIS), Marie-Eve BIARGUES (CEFEL)

10H45 - 11H15

Mieux connaître et prendre en compte les sols dans un contexte de changement climatique



Philippe Lagacherie (INRAE)

11H15 - 12H

Démarche d'accompagnement au changement : mutualisation des outils et compétences



Laure Gomita (Chambre d'agriculture de Lozère), Maxime Crouzet (Chambre d'agriculture du Tarn-et-Garonne)

12H - 12H30

Approches économique & stratégique de l'adaptation au changement climatique



Jean-Marc Touzard (INRAE)

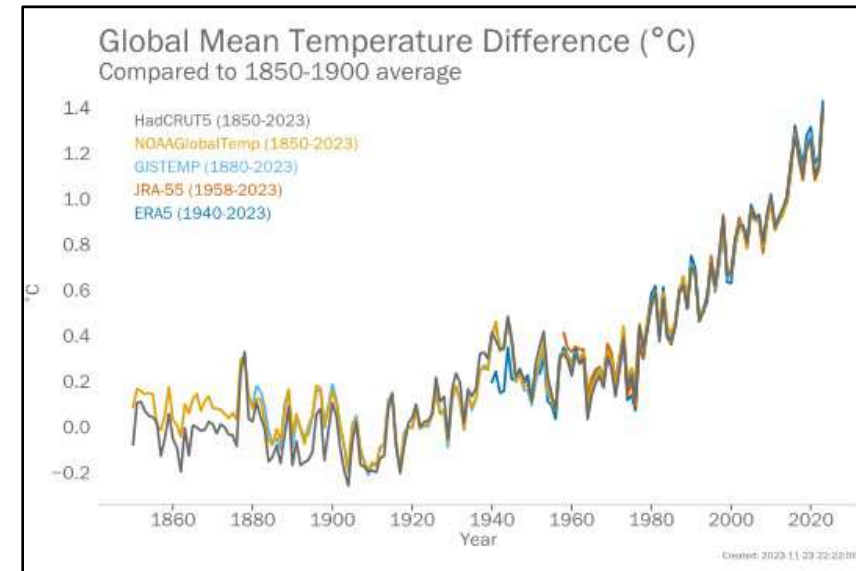
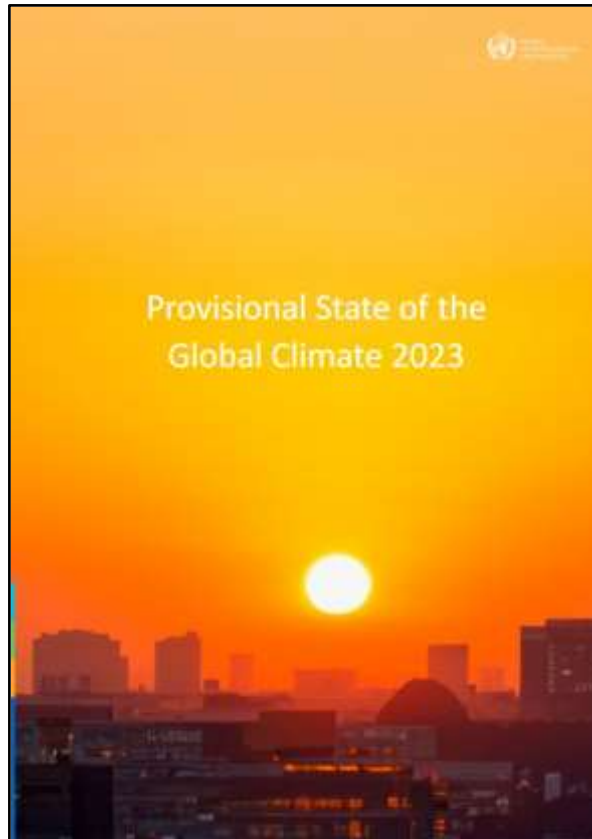


Quels impacts du changement climatique pour l'agriculture en Occitanie ?

Jean-Michel SOUBEYROUX, Directeur Adjoint Scientifique de la Climatologie et des Services Climatiques - Météo-France

Julie BODEAU, Chambre régionale d'agriculture Occitanie

Changement climatique global et ressource en eau : où en est-on et que retenir du 6^e rapport du GIEC ?

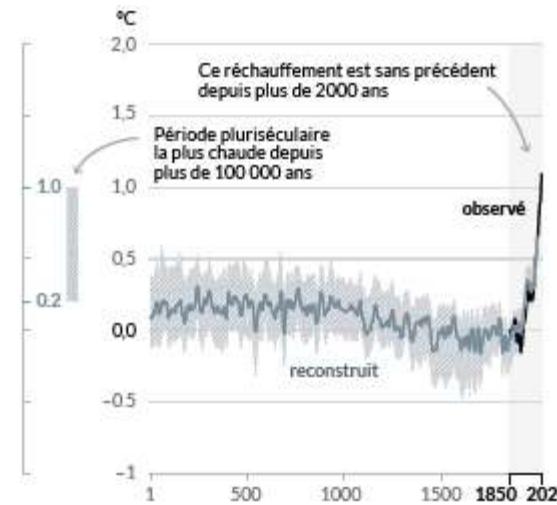


Changement climatique global et ressource en eau : où en est-on et que retenir du 6^e rapport du GIEC ?

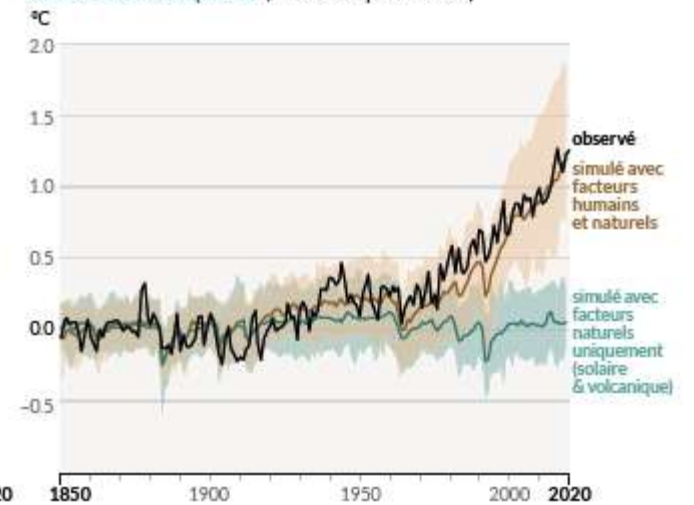


- Un diagnostic sans ambiguïté : concentration CO₂, lien entre réchauffement climatique et activités humaines, impacts déjà mesurables
- Modifications profondes du cycle de l'eau
- Intensité des changements fonction du niveau de réchauffement global atteint

a) Changement de la température à la surface du globe (moyenne décennale) reconstruit (1-2000) et observé (1850-2020)

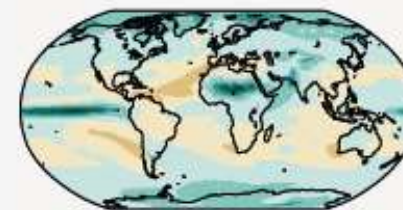


b) Changement de la température à la surface du globe (moyenne annuelle) observé et simulé en considérant les facteurs humains et naturels et les facteurs naturels uniquement (1850-2020 pour les deux)



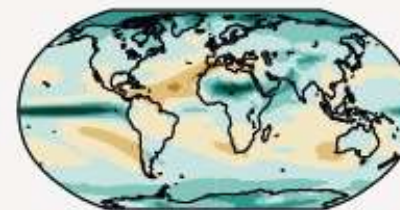
(c) Changement des précipitations moyennes annuelles (%) par rapport à 1850-1900

Changement simulé pour 1,5 °C de réchauffement planétaire

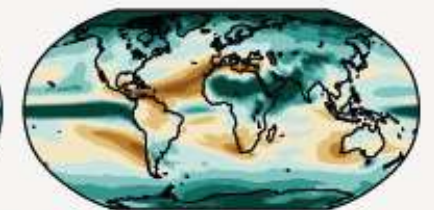


Il est projeté que les précipitations augmentent aux hautes latitudes, dans le Pacifique équatorial et dans certaines parties des régions de mousson, mais diminuent dans certaines parties des régions subtropicales et dans des zones limitées des tropiques

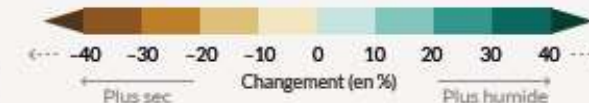
Changement simulé pour 2 °C de réchauffement planétaire



Changement simulé pour 4 °C de réchauffement planétaire



Des changements absolus relativement faibles peuvent apparaître comme des changements importants lorsqu'ils sont exprimés en pourcentage pour des régions où les conditions de référence sont sèches



➤ Quel constat du changement climatique en Occitanie ?



Glacier d'Ossoue à la fin du XIXe siècle

Mesures au glacier d'Ossoue (Vignemale)



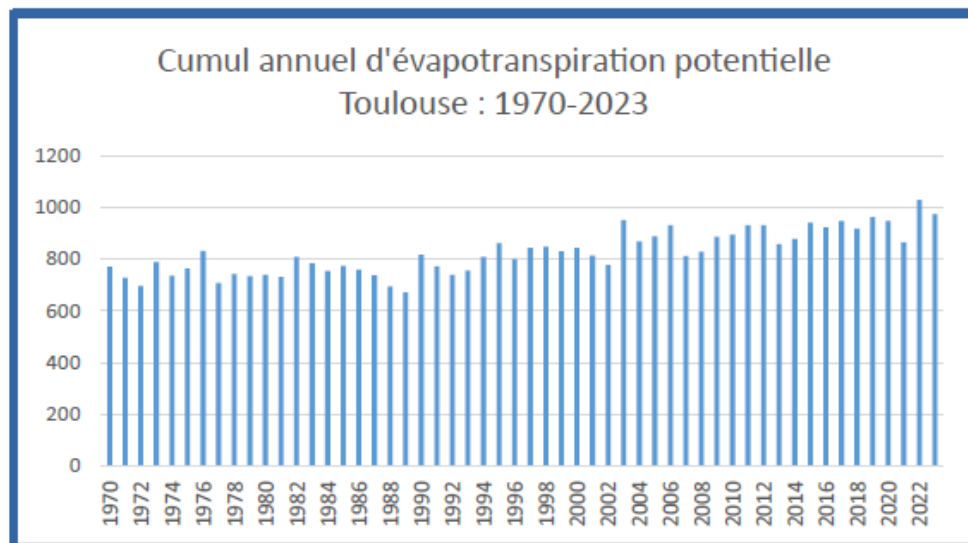
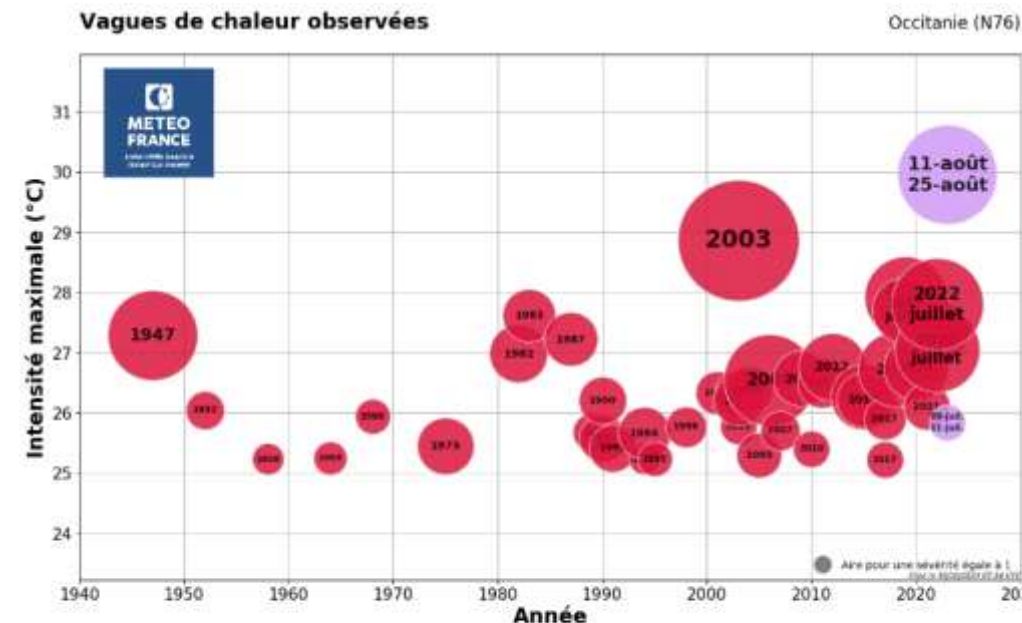
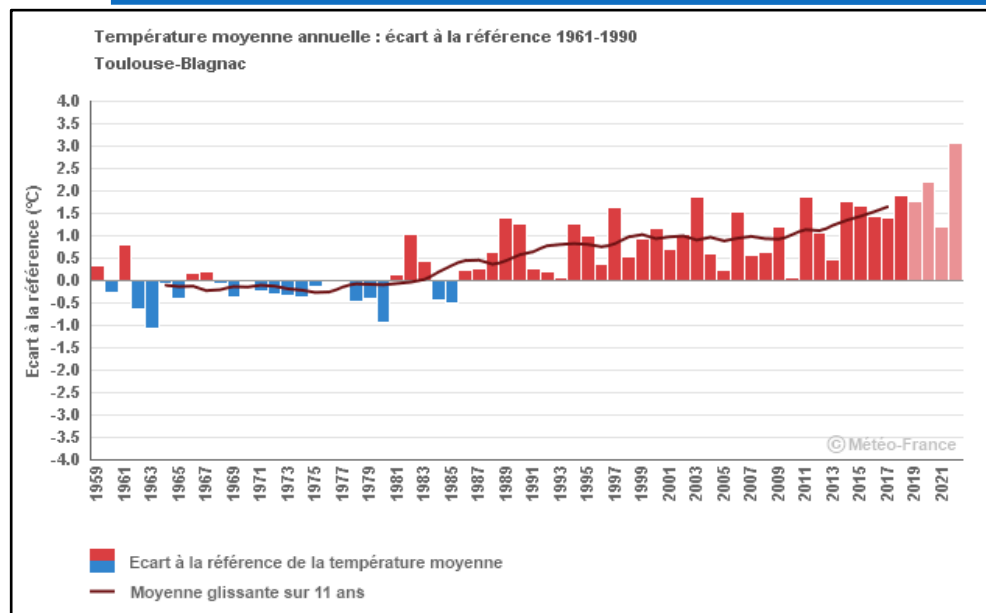
Longueur : -300m (-13m/an)

Surface : -35ha (-1,5ha/an)

Epaisseur : -44m (-2m/an)

(Source : Association MORAINÉ)

Températures et évaporation en hausse, vagues de chaleur et canicules plus fréquentes et intenses



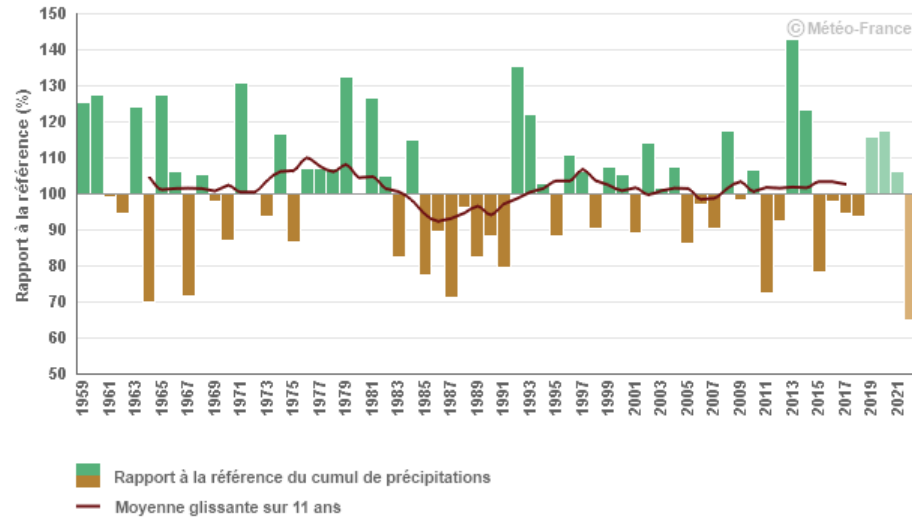
- Hausse des T sup à +1,5°C depuis 1960 , Top 3 des années les plus chaudes : 2022, 2020 et 2018
- Vagues de chaleur plus fréquentes (x 4) depuis 2000
- Hausse de l'évaporation potentielle (ETP) de +25% depuis les années 1970; Top 3 : 2022, 2023 et 2019

Cumul de pluie stable ou en baisse, pluies extrêmes en hausse



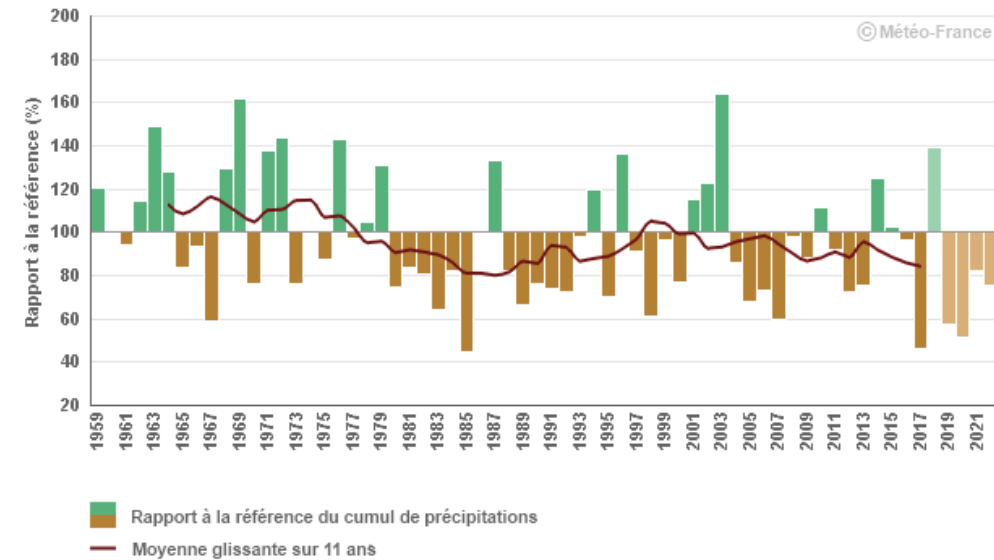
Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990

Auch



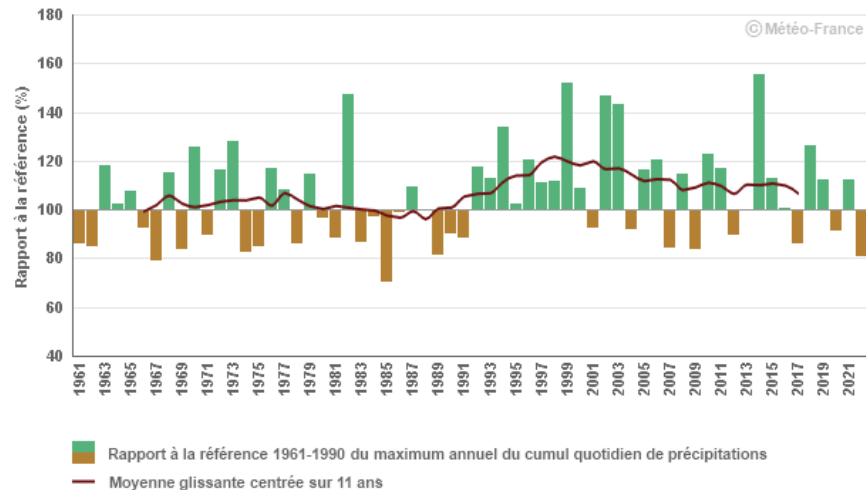
Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1961-1990

Montpellier-Mauguio



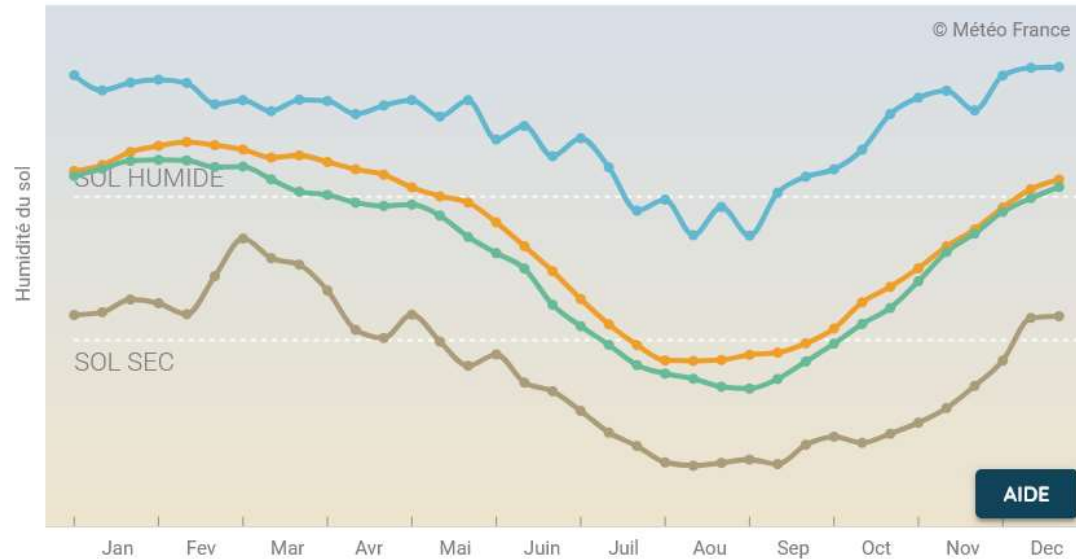
Intensité des pluies extrêmes en région méditerranéenne

Sur un réseau de référence (de 80 stations) pour le suivi des pluies extrêmes



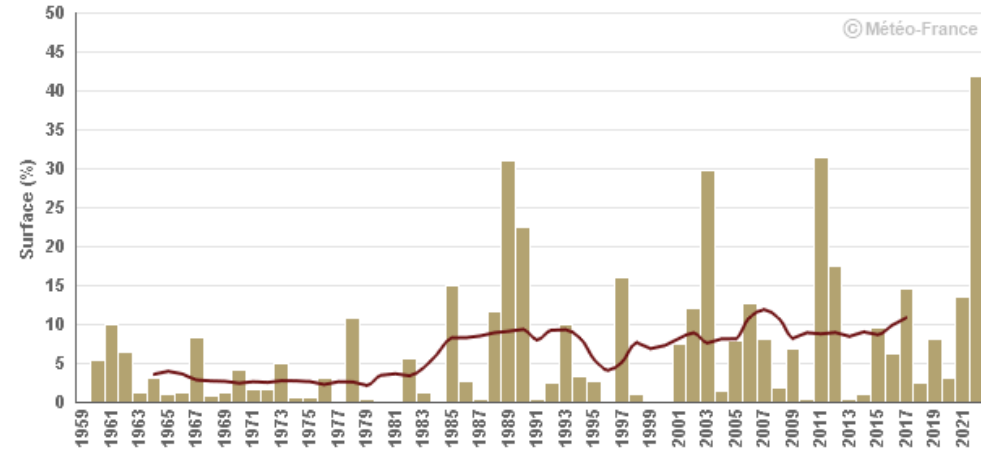
- Cumul annuel (et saisonnier) de pluie stable (ici Auch) ou en baisse (Montpellier)
- Hausse de la fréquence et de l'intensité des pluies extrêmes (+10% vers la Méditerranée)

➤ Sols plus secs et sécheresses plus fréquentes



☑ Records secs ☑ Records humides ☑ Moyenne 1961-1990 ☑ Moyenne 1991-2020

Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse
Midi-Pyrénées



■ Pourcentage de la surface touchée
— Moyenne glissante sur 11 ans

- Assèchement du sol en toute saison et augmentation de la durée de sol sec de plus de 15j

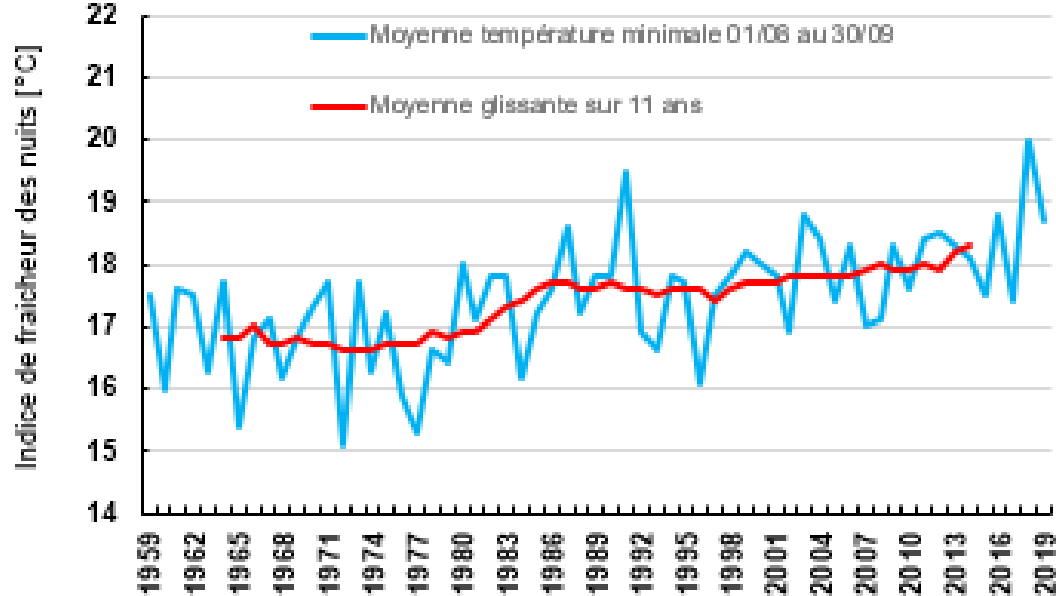
- Augmentation des évènements de sécheresse (x 3 depuis les années 1960) :
Top 4 des années sèches 2022, 2011, 1989 et 2003

Evolution d'indicateurs agro climatiques



Indicateurs agro climatiques = indicateurs climatiques relus pour l'agriculture

Indice de fraîcheur des nuits en août et septembre Perpignan (66)



Station	Tendance
Auch (32)	+ 0,36°C par décennie (S)
Montauban (82)	+ 0,27°C par décennie (S)
Nîmes (30)	+ 0,28°C par décennie (S)
Perpignan (66)	+ 0,30°C par décennie (S)



- Les températures minimales sont en hausse dans toute la région d'environ **+ 0,30°C par décennie**.
- Cela occasionne des **perturbations lors de la maturation**.
- Cela peut **modifier la typicité et la coloration des vins**.

IF	Tmin 1/9 au 30/9
très fraîche	<12°C
fraîche	[12°C - 14°C]
tempérée	[14°C - 18°C]
chaude	>18°C

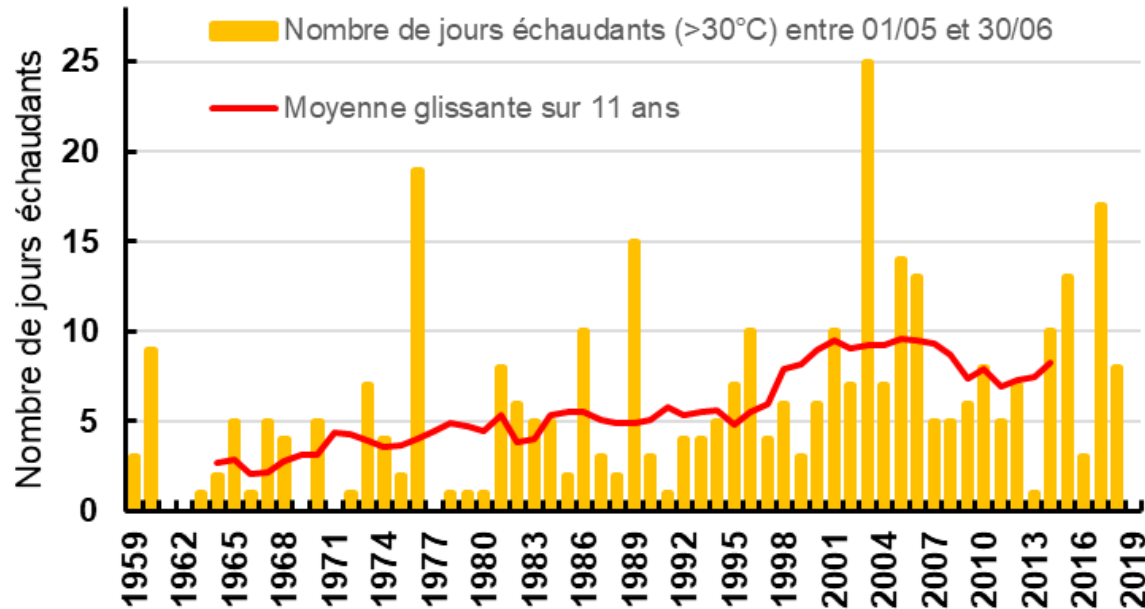
(Tonietto and Carbonneau 2004)



Evolution d'indicateurs agro climatiques



Nombre de jours échaudants au printemps (1^{er} mai au 30 juin) Montauban (82)



Station	Tendance
Auch (32)	+ 1,1 j par décennie (S)
Montauban (82)	+ 1,2 j par décennie (S)
Montpellier-Maugio (31)	+ 1,2 j par décennie (S)

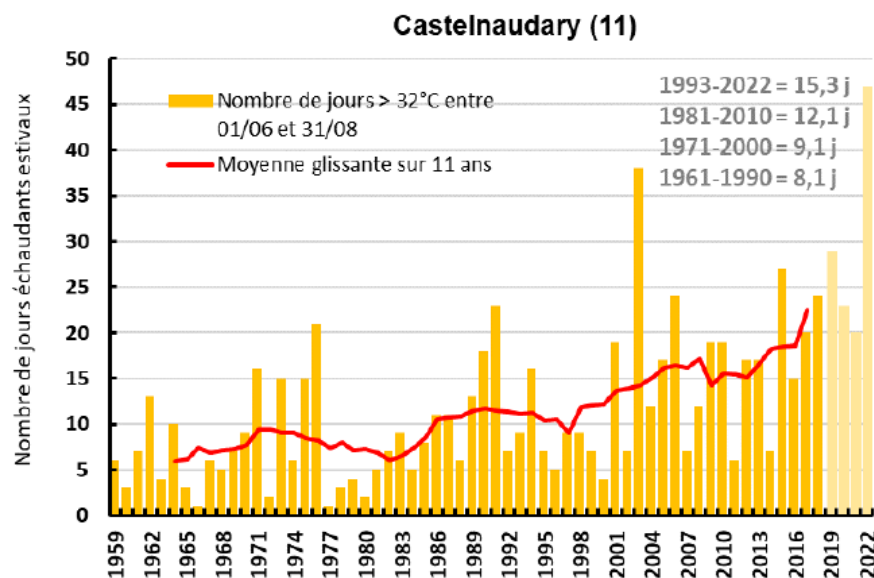
- Le nombre de jours échaudants a augmenté d'environ **+1,2 j par décennie**.
- Cela occasionne des **baisses de rendements** sur certaines grandes cultures (céréales à paille, tournesol).
- Cette augmentation peut être au moins partiellement **esquivée en conduisant les cultures plus précocement**.

Evolution d'indicateurs agro climatiques

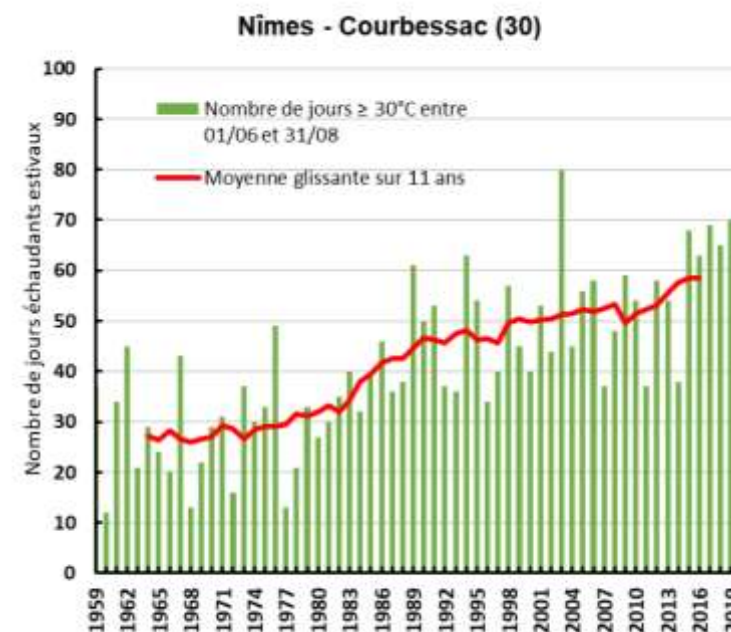


Nombre de jours échaudants (1^{er} juin – 31 août)

Pour le maïs semences seuil à 32°C



Pour la pomme seuil à 30°C



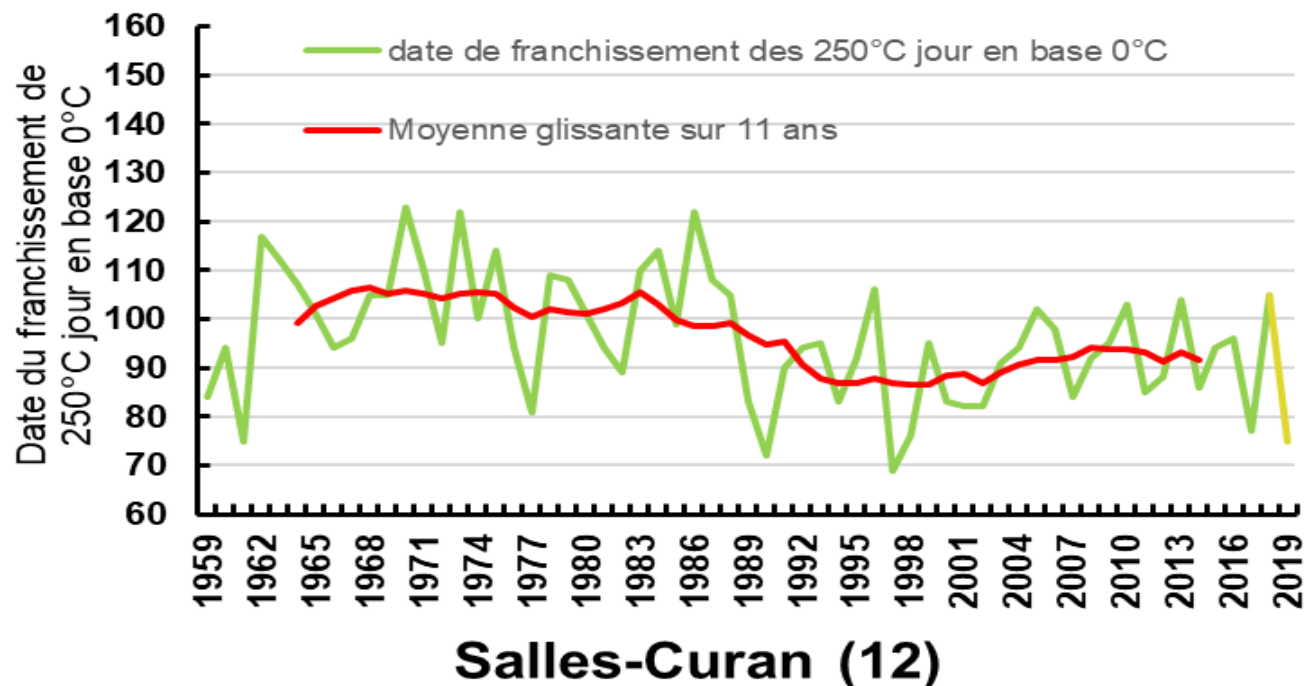
Station	Tendance
Castelnaudary (11)	+ 2,8 j par décennie (S)
Montauban (82)	+ 2,6 j par décennie (S)
Tarbes (65)	+ 0,8 j par décennie (S)

Station	Tendance
Nîmes (30)	+ 6,7 j par décennie (S)
Montauban (82)	+ 3,7 j par décennie (S)
Montpellier-Maugio (34)	+ 4,3 j par décennie (S)

Evolution d'indicateurs agro climatiques



Date de mise à l'herbe (somme de 250°CJ en base 0°C à partir de 01/02)



Station	Tendance
Saint-Girons (09)	+ 2 j par décennie (NS)*
Salles-Curan (12)	- 2,5 j par décennie (S)*
Gourdon (46)	- 0,8 j par décennie (NS)*

*avec les données 2022 = S

- On observe une modification significative de la date de mise à l'herbe que sur une seule station, malgré un **réchauffement printanier avéré**.
- Le réchauffement printanier peut **raccourcir la période optimale de fauche**, rendant cette tâche plus complexe.

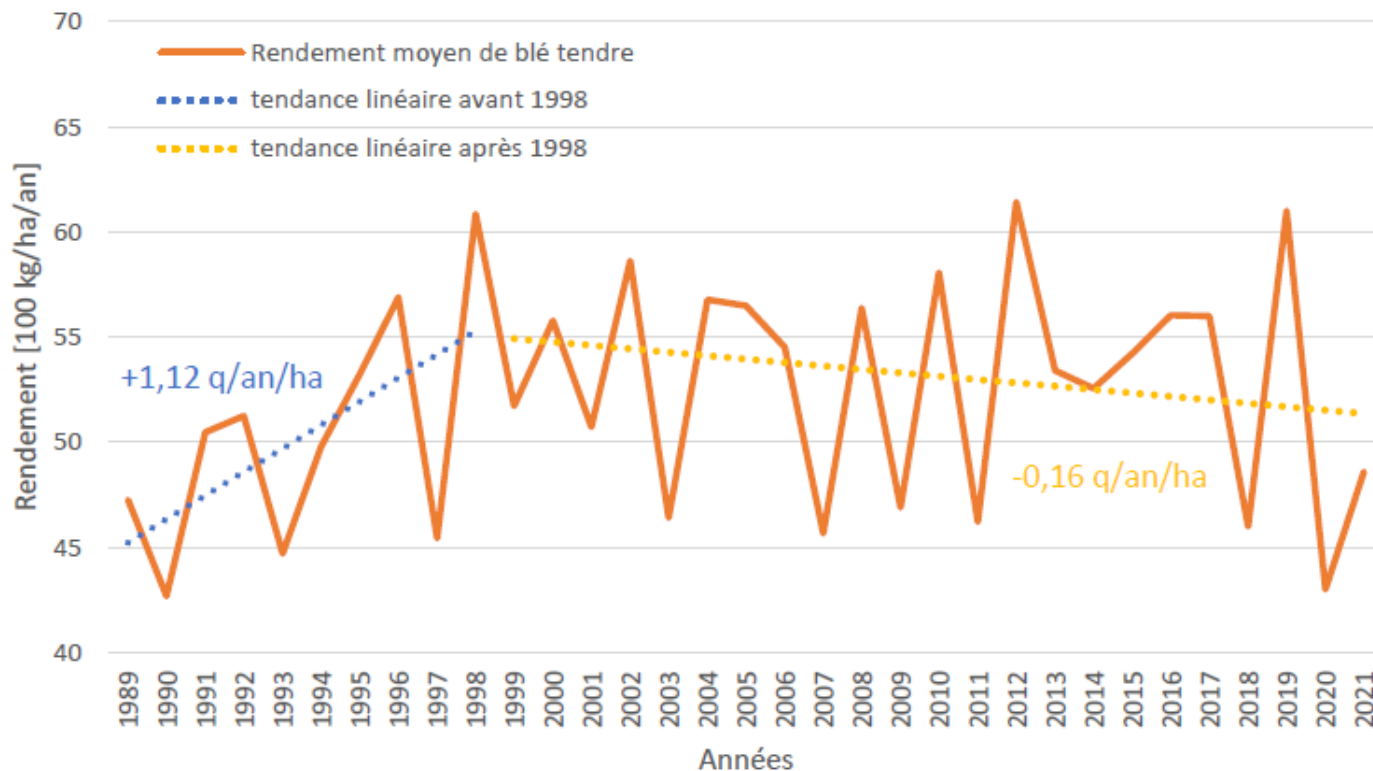
Impact sur les productions agricoles



Evolution des rendements du blé tendre depuis 1989



Occitanie

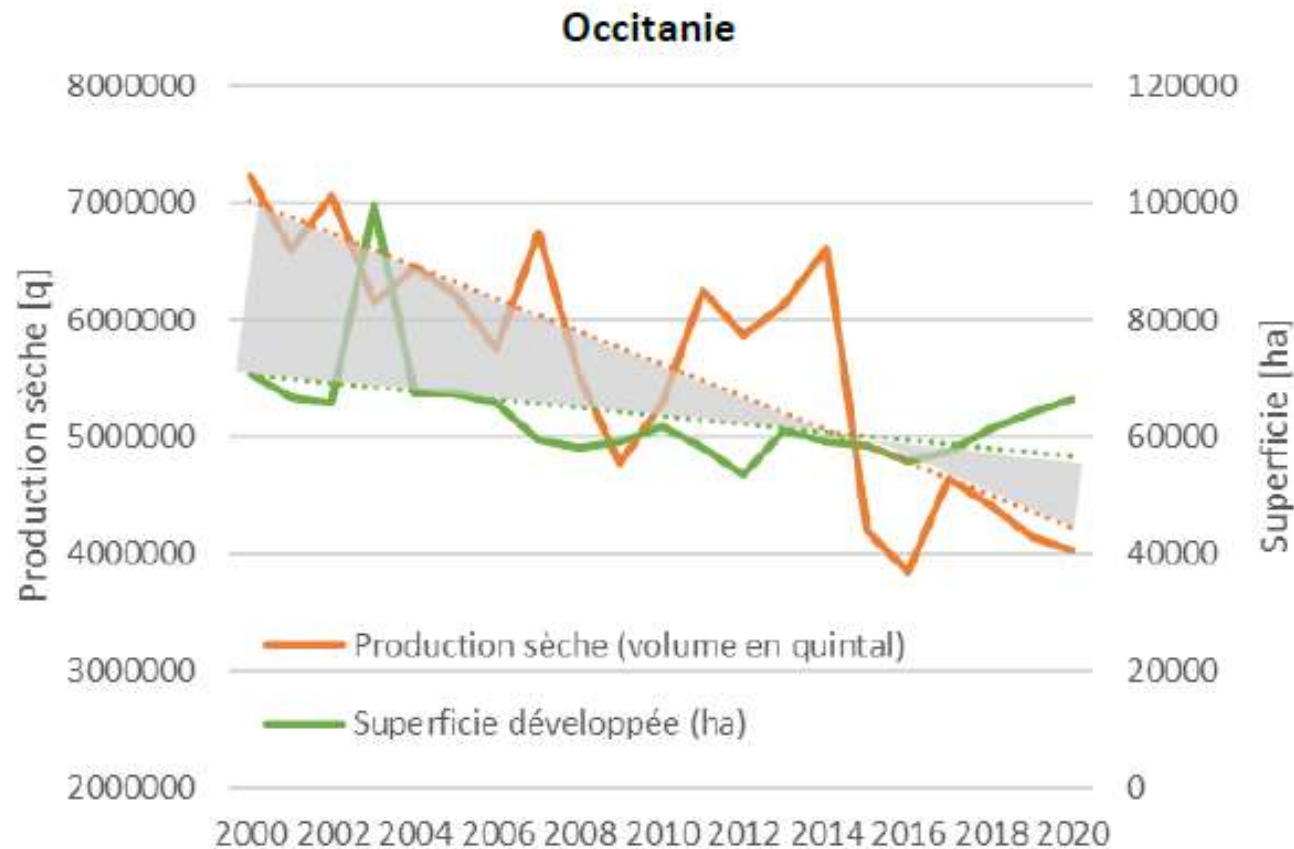


- Les rendements en blé tendre sont en **stagnation depuis les années 90**, comme dans le reste de la France.
- L'amélioration génétique n'a pas diminuée entre chaque année.
- **L'échaudage thermique** et **le stress hydrique** sont les principales causes.

Impact sur les productions agricoles



Evolution de la production sèche de fourrages depuis 2000

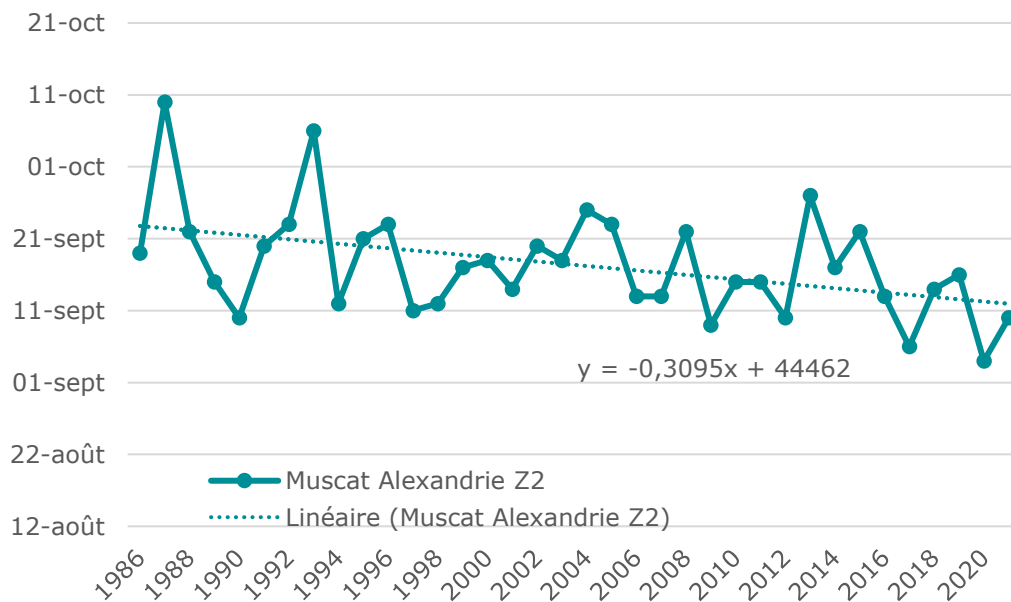


Départements	Tendance
Aude (11)	- 14 q/ha par décennie (S)
Haute-Garonne (31)	- 13 q/ha par décennie (S)
Gers (32)	- 25 q/ha par décennie (S)
Hérault (34)	- 15 q/ha par décennie (S)
Lot (46)	- 17 q/ha par décennie (S)
PO (66)	- 4 q/ha par décennie (S)
Tarn-et-Garonne	-21 q/ha par décennie (S)

Impact sur les productions agricoles

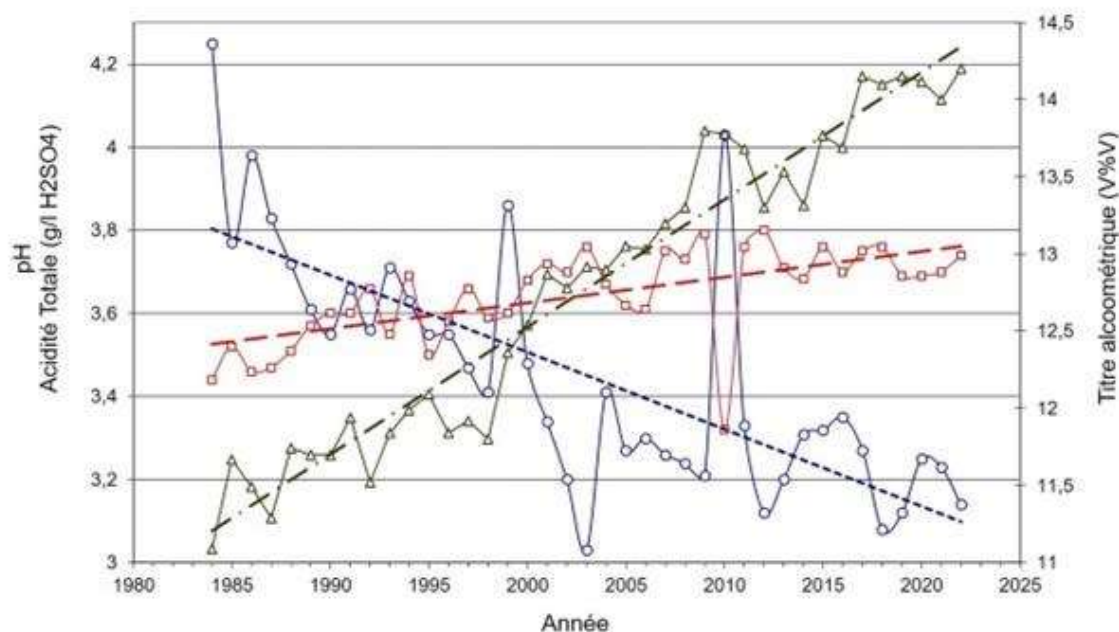


Evolution 1986 – 2021 de la date d'ouverture du ban Muscat Alexandrie (PO)



Avancement des dates de vendange de 11 jours sur le Muscat Alexandrie.

Evolution de l'acidité totale, du pH et du degré alcoolique moyen sur un échantillon de + 2000 vins rouges en Languedoc Roussillon



Données : Laboratoires Dubernet de 1984 à 2022

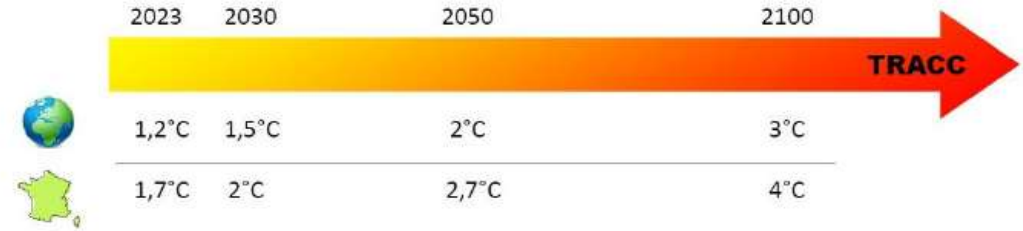
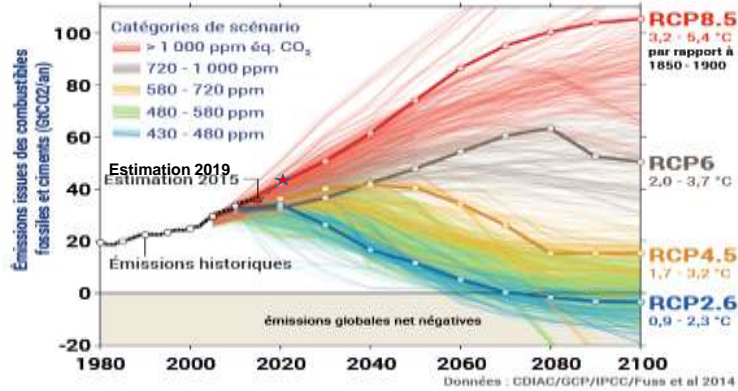
Depuis les années 80, les caractéristiques des raisins et vins se modifient : augmentation du taux d'alcool et du taux de sucre, et acidité en baisse.



➤ A quel climat doit-on s'adapter demain en Occitanie ?



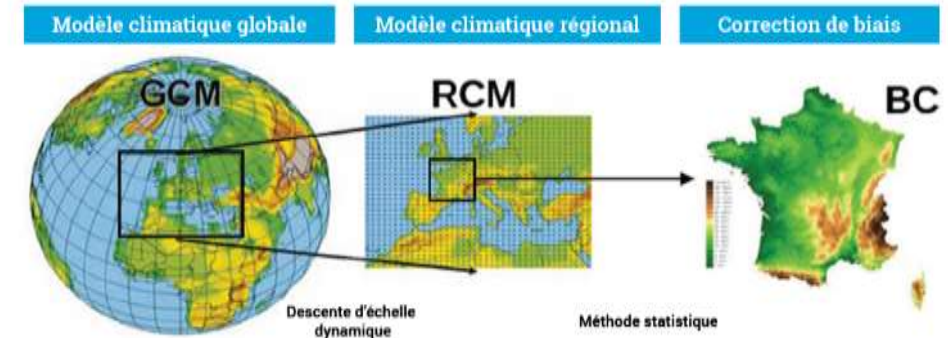
Construire les projections climatiques pour l'adaptation



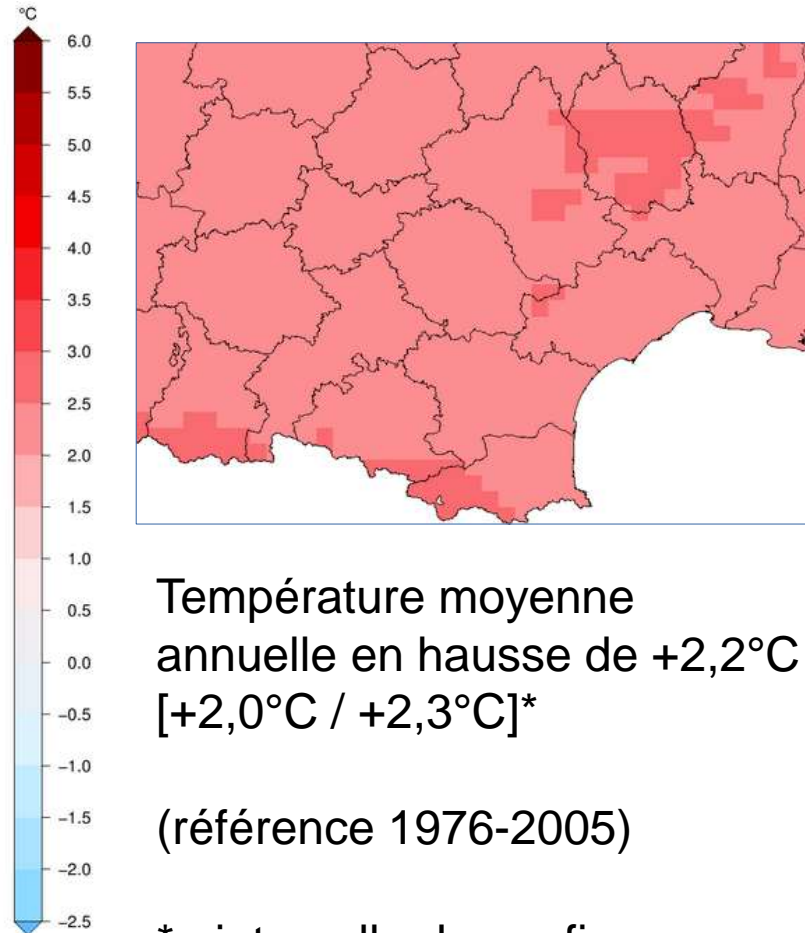
- Evolution d'une approche par scénario climatique à une approche par niveau de réchauffement pour définir les actions d'adaptation au niveau national

- Trajectoire basée sur les engagements des Etats (NDC) et les simulations climatiques du dernier rapport du GIEC

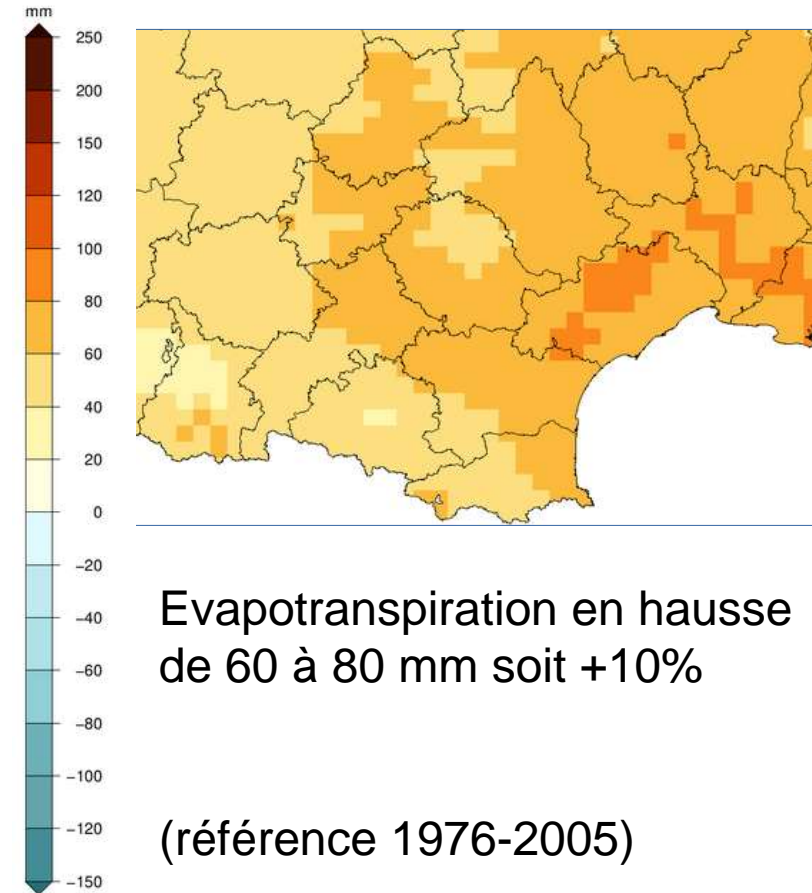
- Mise à disposition de données et indicateurs de projections climatiques (17 simulations) pour définir et évaluer les stratégies d'adaptation



Températures et évaporation en forte hausse



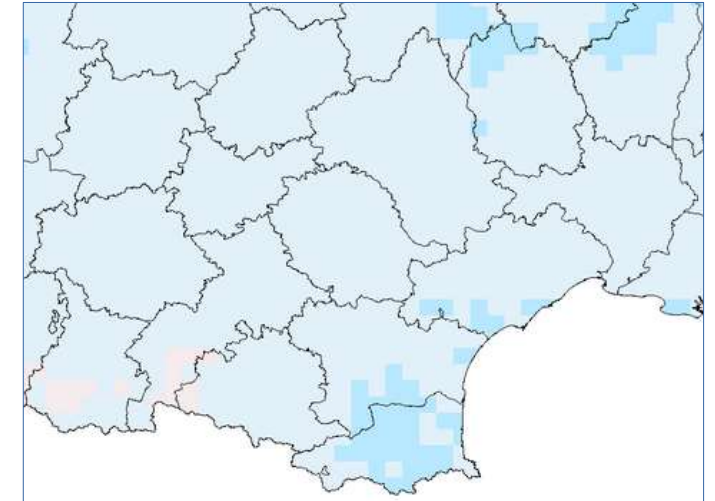
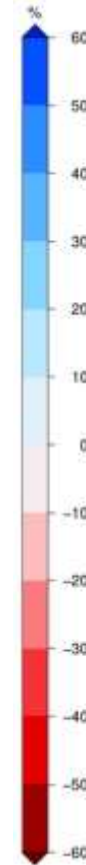
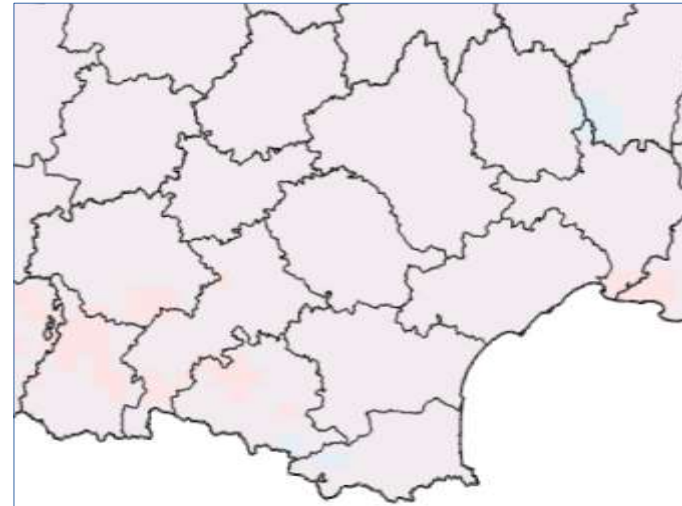
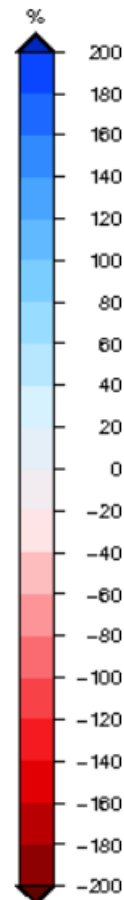
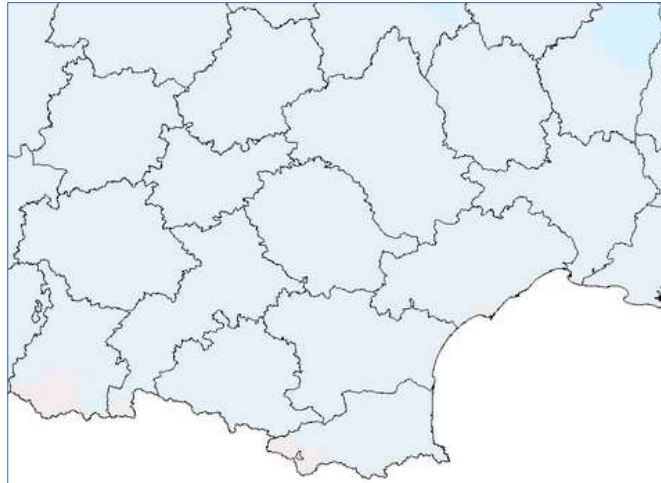
* : intervalle de confiance sur l'ensemble des projections climatiques (Q5-Q95)



▲ **Contraste des pluies saisonnières, pluies extrêmes en hausse**



Cumul annuel stable ou en baisse de 4 % (en médiane mais contrastes saisonniers renforcés)



Cumul hivernal de précipitation
en hausse moyenne de +12 %
[+5 % / +23 %]*

Cumul estival de précipitation
en baisse moyenne de -15 %
[-25 % / +12 %]*

Intensité des pluies extrêmes
en hausse moyenne de +5 %
[0 / +15 %]*

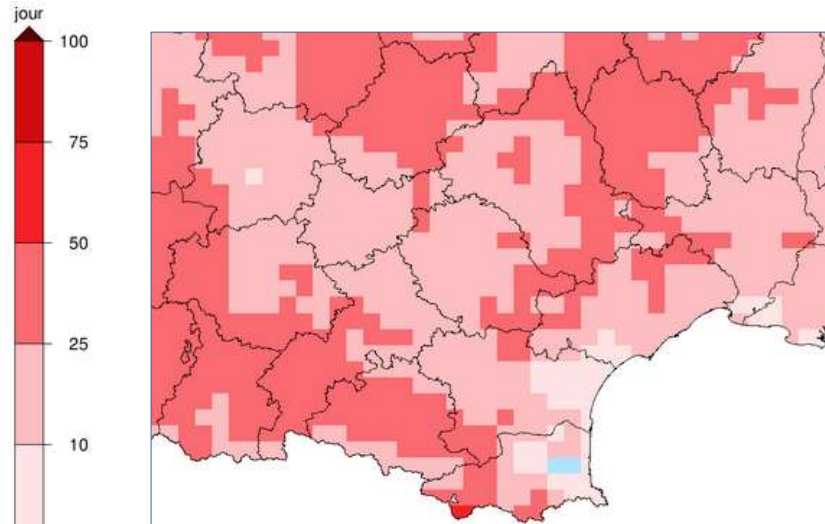
(référence 1976-2005)

(référence 1976-2005)

(référence 1976-2005)

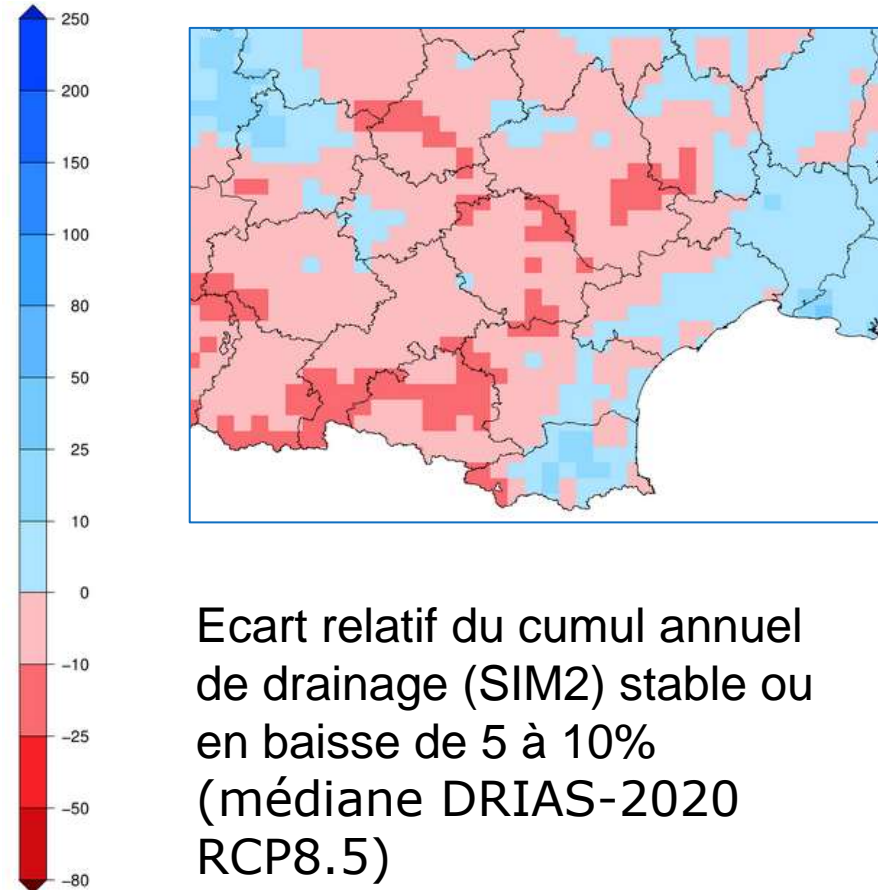
* : intervalle de confiance sur
l'ensemble des projections
climatiques (Q5-Q95)

➤ Sécheresse du sol en hausse, recharge en baisse



Nombre de jours de sol sec en hausse moyenne de 25 jours
(médiane DRIAS-2020 RCP8.5)

(référence 1976-2005)



Ecart relatif du cumul annuel de drainage (SIM2) stable ou en baisse de 5 à 10%
(médiane DRIAS-2020 RCP8.5)

(référence 1976-2005)

▲ Mise en perspective des années 2022 et 2023



- En termes de température moyenne annuelle, l'année 2022 (record actuel) correspond à une année ordinaire du milieu du siècle
- En termes de température moyenne estivale, l'été 2023 (3^e été le plus chaud) correspond à un été frais du milieu du siècle
- En termes de cumul de précipitation (Haute Garonne), la probabilité d'une année aussi sèche que 2022 (1 année sur 20 en climat actuel) pourra être multipliée par 4 en fin de siècle (1 année sur 5)

Projection d'indicateurs agro climatiques

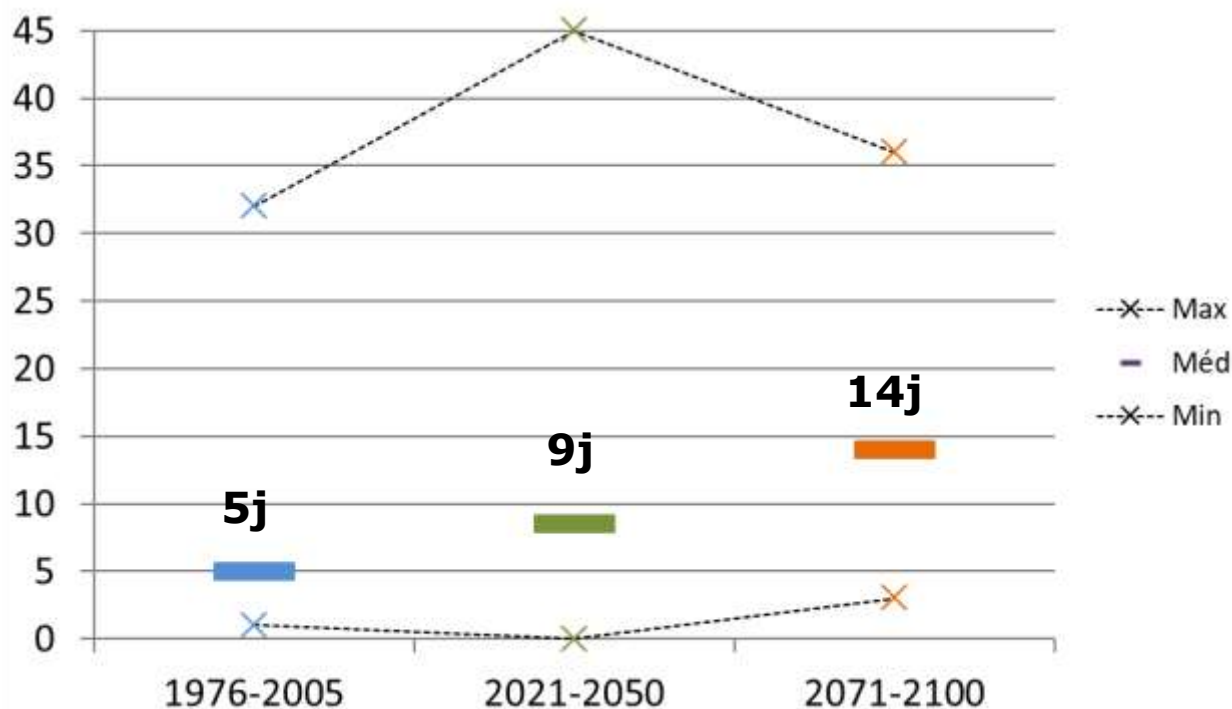


Climat et Agriculture au XXIème siècle.

- Projections d'indicateurs climatiques et agroclimatiques
- Choix du scénario du GIEC
- Echelle locale (8km x 8km)



Nombre de jours où TX >= 25°C (1^{er} mai – 30 juin) à Fanjeaux (Aude)



Maximum	32	45	36
9ème décile	16	28	26
4ème quintile	11	18	24
Médiane	5	9	14
1er quintile	2	2	6
1er décile	1	1	4
Minimum	1	0	3

1976-2005 2021-2050 2071-2100
 Nombre de jours où TX >= 25°C du 01/05 au 30/06

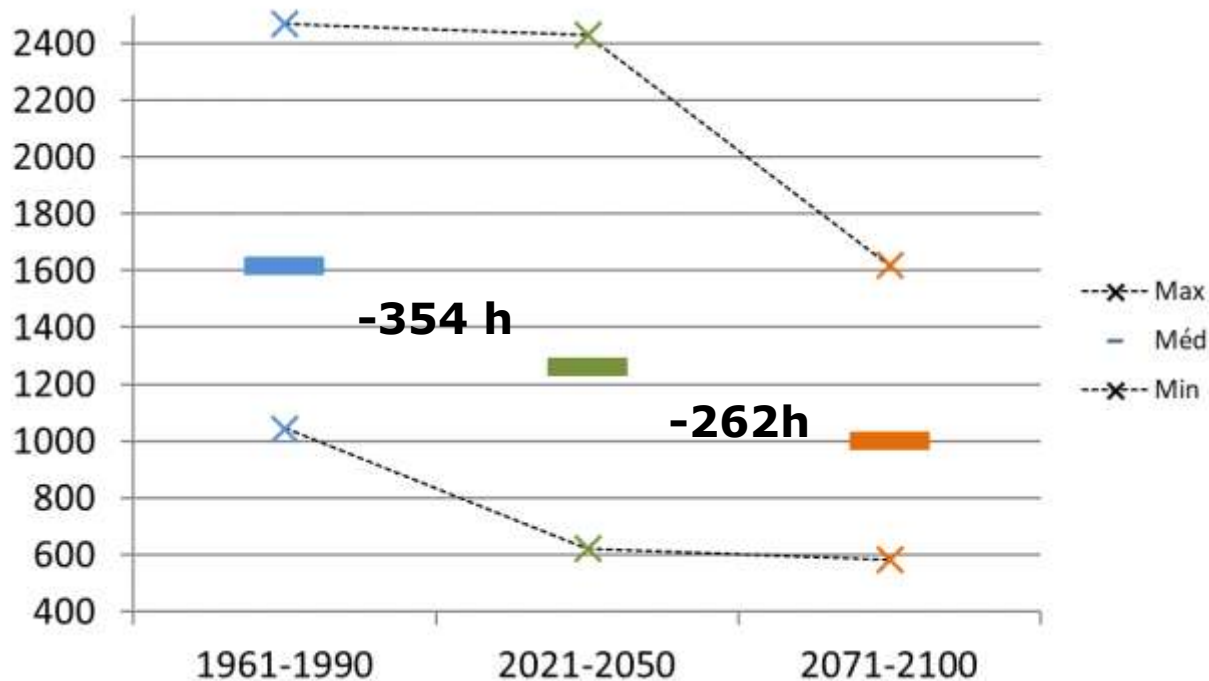
Augmentation de **l'échaudage pour les céréales à paille** mais dépendant de l'avancement phénologique des cultures

Scénario 4.5

Projection d'indicateurs agroclimatiques



Nombre d'heures où $T < 7,2^{\circ}\text{C}$ (1^{er} octobre – 28 février) à Castelsarrasin (Tarn-et-G)



Maximum	2 470	2 431	1 619
9ème décile	1 999	1 759	1 480
4ème quintile	1 808	1 614	1 325
Médiane	1 615	1 261	999
1er quintile	1 353	1 097	830
1er décile	1 235	839	796
Minimum	1 046	622	583
	1961-1990	2021-2050	2071-2100

Impact sur la **levée de dormance** pour les arbres fruitiers

Scénario 4.5

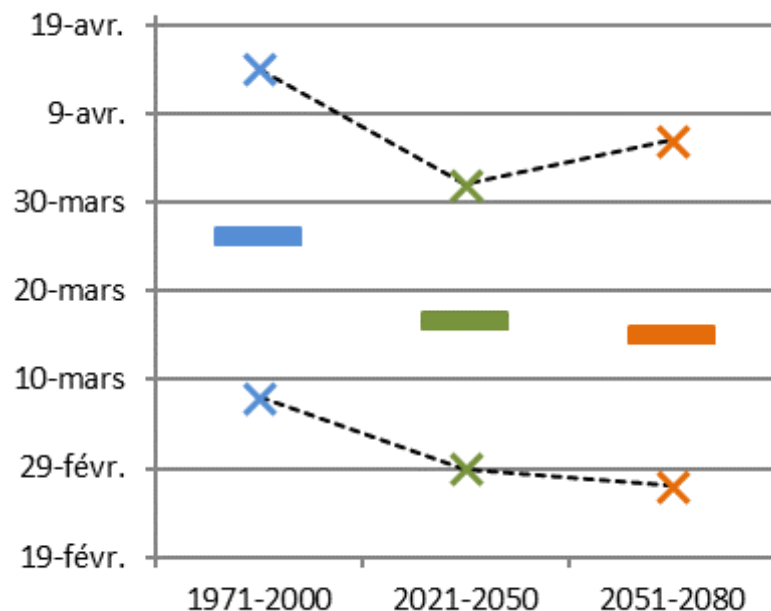
Projection d'indicateurs agroclimatiques



Evolution du calendrier phénologique du Merlot à Anglars (Lot)

Débourrement

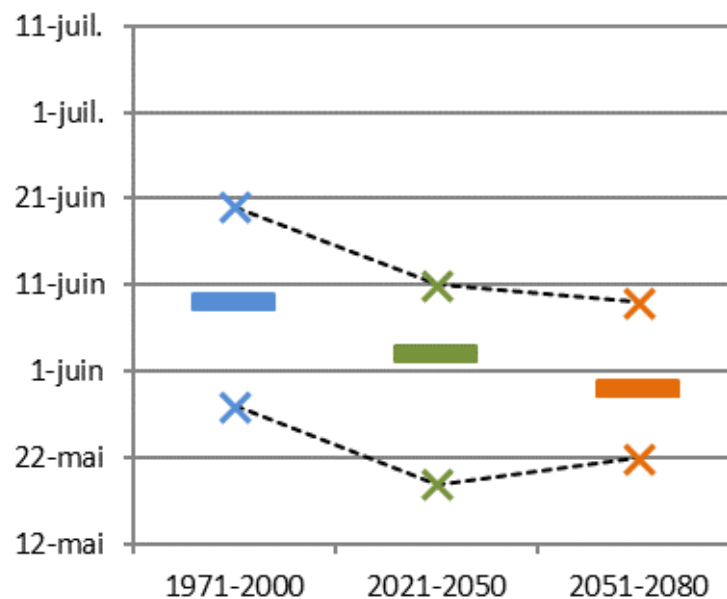
calculée avec **265** °CJ b5°C i 01/01



Médiane **26-mars** **16-mars** **15-mars**

Floraison

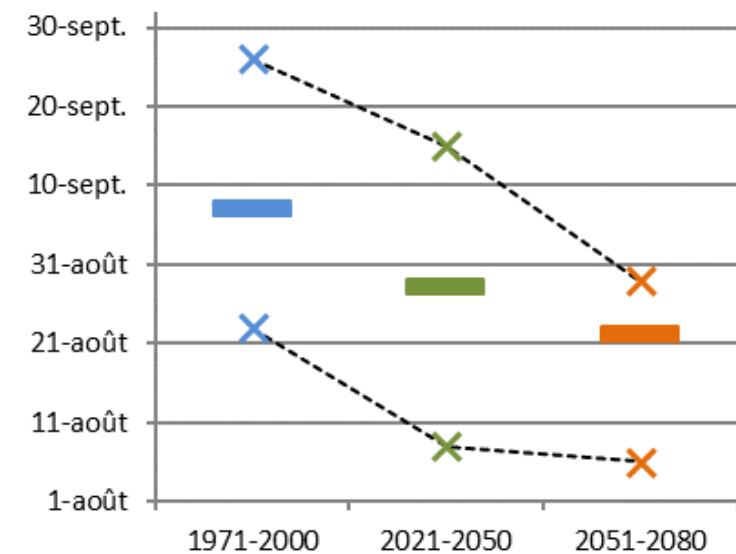
calculée avec **1269** °CJ b0°C i 01/03



Médiane **9-juin** **3-juin** **30-mai**

Maturité physiologique

calculée avec **3165** °CJ b0°C i 01/03



Médiane **7-sept.** **28-août** **22-août**

Exemples d'outils disponibles: connaissance et sensibilisation



Données
historiques



Climat^{HD}

Projections
climatique



AP3C



Projections
hydrologiques

DRIAS

les **futurs** de l'eau

- Importance de s'approprier les outils (formations, retour d'expérience...)



Enjeux et quelques leviers d'adaptation du changement climatique pour les filières d'Occitanie

Table-ronde inter-filière : Grandes cultures, viticulture, arboriculture, élevage

Table-ronde inter-filière



**Sophie
VALLADE**

Directrice
Région Sud



**Thierry
DUFOURCQ**

Ingénieur
viticulture-
œnologie



**Marie-Eve
BIARGUES**

Directrice

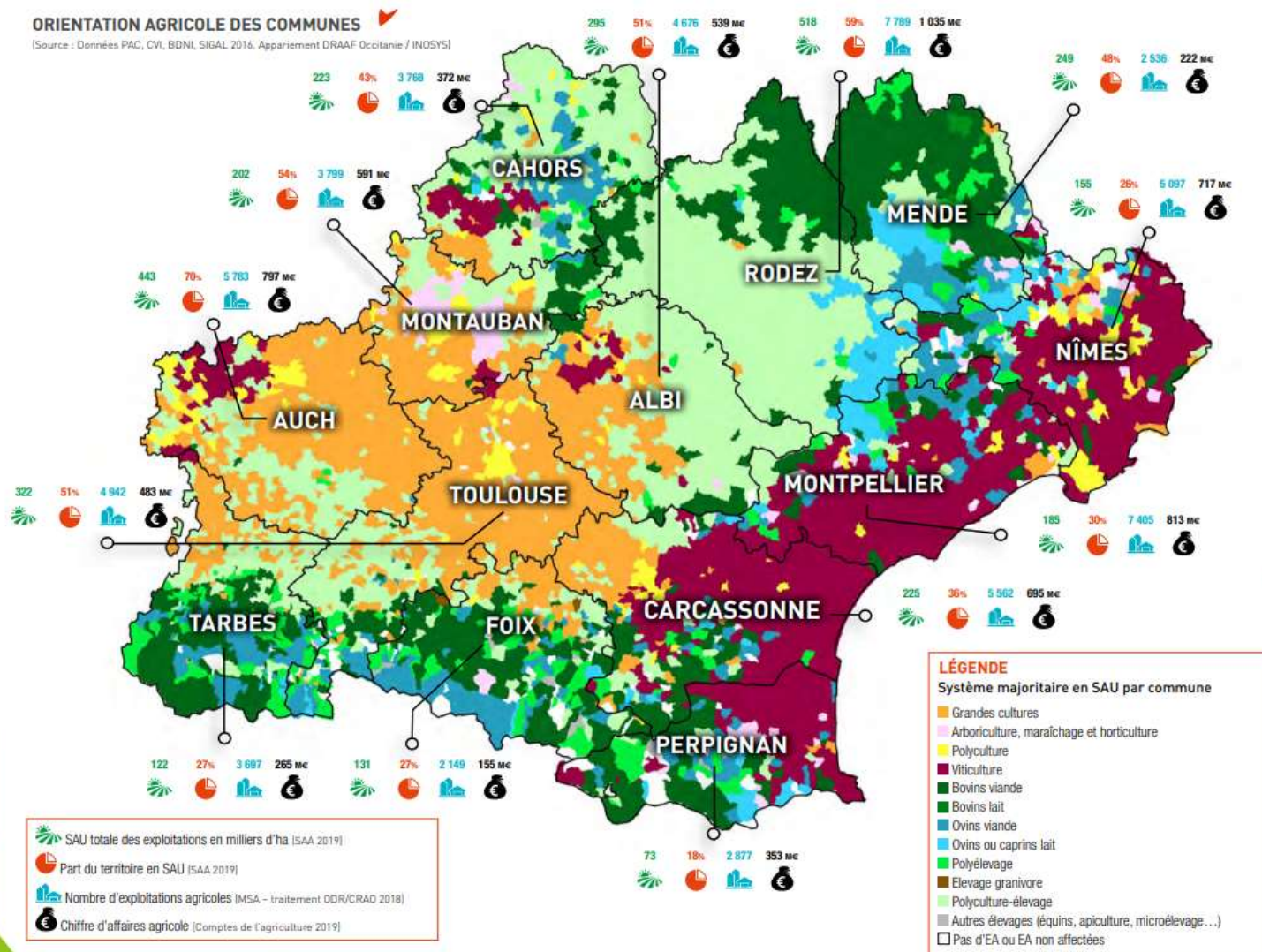


**Jean
SEEGERS**

Délégué
régional
Occitanie



En une phrase ou trois chiffres clés, présenter votre filière en Occitanie



LES TERRITOIRES DE LA RÉGION

➤ Vos deux enjeux majeurs vis-à-vis de l'adaptation changement climatique et vos stratégies de réponse R&D ?



**Sophie
VALLADE**

Directrice
Région Sud



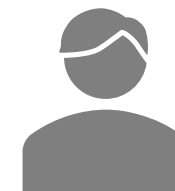
**Thierry
DUFOURCQ**

Ingénieur
viticulture-
œnologie



**Marie-Eve
BIARGUES**

Directrice



**Jean
SEEGERS**

Délégué
régional
Occitanie



Comment accompagner les producteurs dans l'adaptation de leur système ?



**Sophie
VALLADE**

Directrice
Région Sud



**Thierry
DUFOURCQ**

Ingénieur
viticulture-
œnologie



**Marie-Eve
BIARGUES**

Directrice



**Jean
SEEGERS**

Délégué
régional
Occitanie





Merci de votre attention



Mieux connaître et prendre en compte les sols dans un contexte de changement climatique

Philippe Lagacherie, INRAE LISAH Montpellier



« Le sol est un volume qui s'étend depuis la surface de la Terre jusqu'à une profondeur marquée par l'apparition d'une roche dure ou meuble, peu altérée, ou peu marquée par la pédogenèse. » (AFES, 2018)

Le sol : un acteur majeur du cycle de l'eau



Les sols ne naissent pas égaux quant à leurs impacts sur le cycle de l'eau

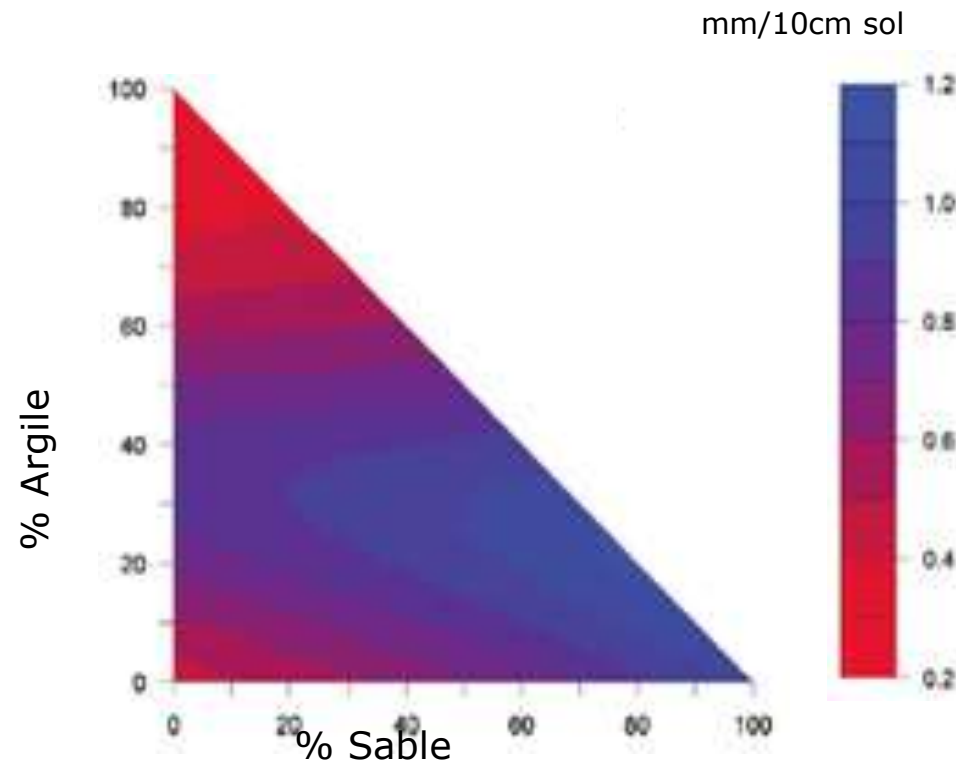


Processus	Propriétés des sols issues de la pédogénèse à considérer
infiltration	Texture de surface (sensibilité à battance), charge caillouteuse de surface
Rétention	Texture, charge caillouteuse, épaisseurs des horizons colonisables par les racines
Drainage	Texture, structure et compacité des horizons profonds

Les sols ne répondent pas de manière égale aux changements de pratiques culturales



Gain de RU pour 10 cm de sol avec une augmentation de 1% en C sol



Minasny et McBratney, 2018

Un levier possible pour s'adapter au changement climatique

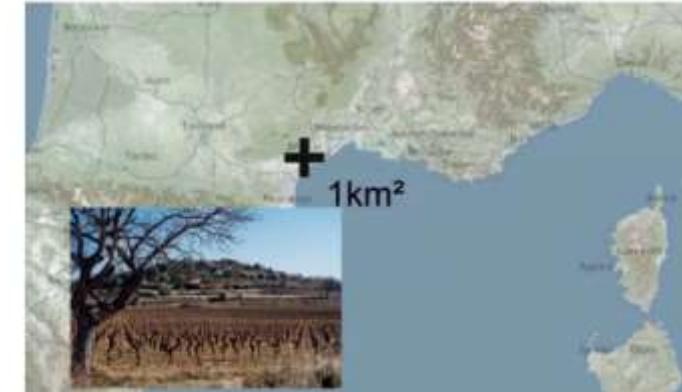


Raisonner et optimiser l'allocation des mesures d'adaptation au CC en fonction des caractéristiques des sols.

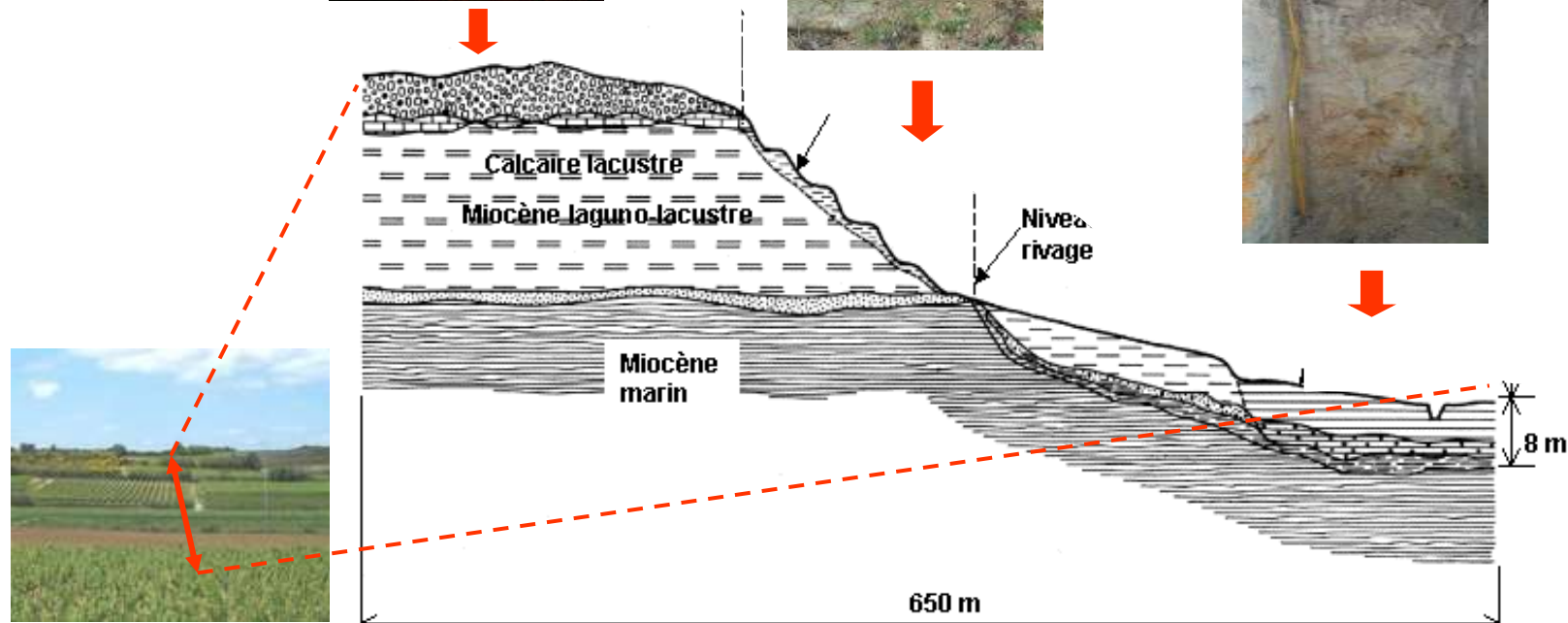


Pré-requis : connaître précisément les sols et les variations de ses propriétés au sein des territoires ciblés pour l'adaptation

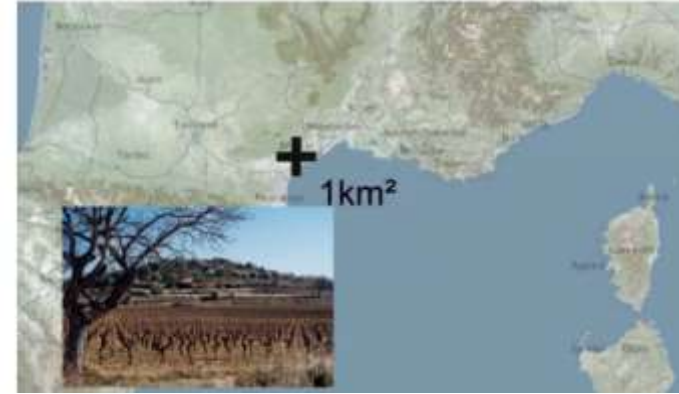
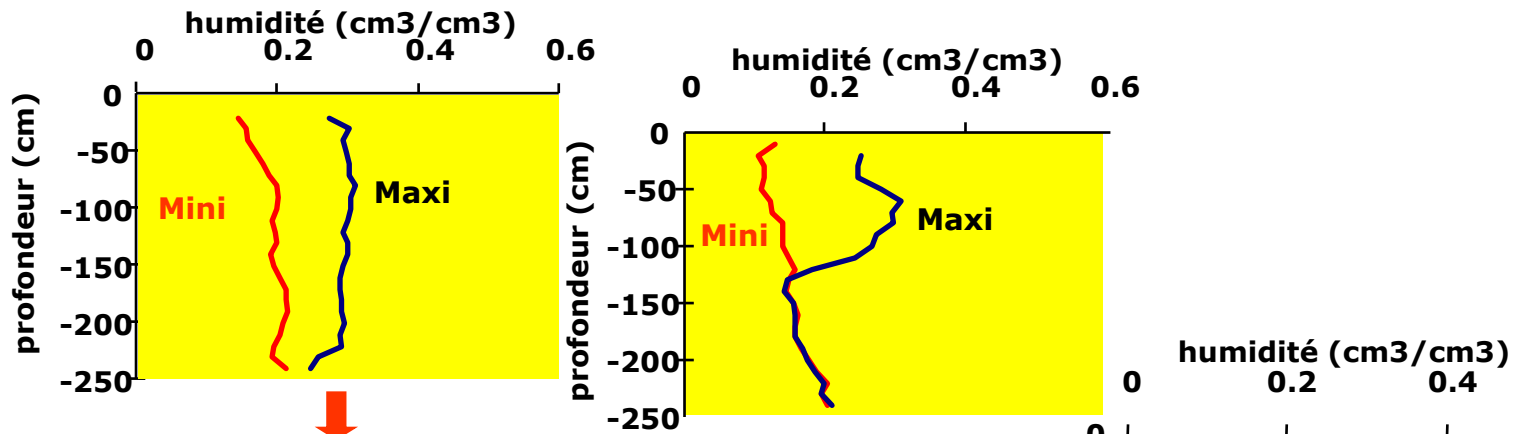
Les sols présentent une grande diversité



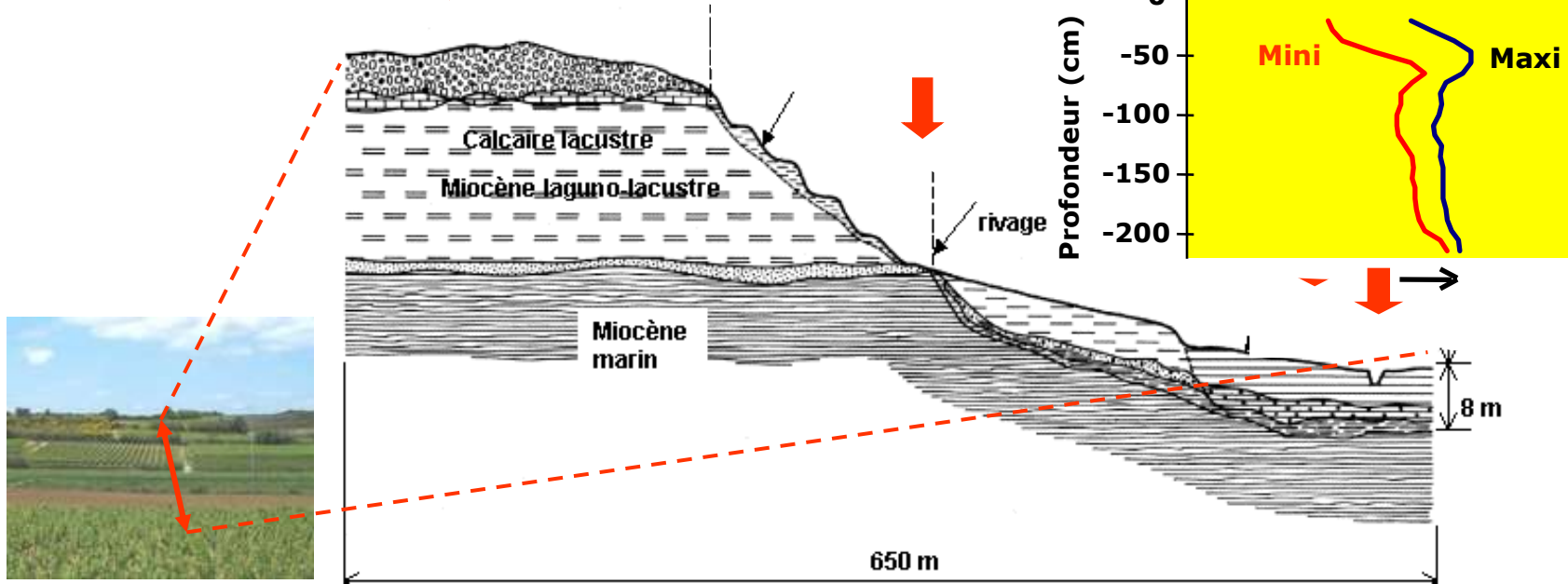
Bassin Versan de Roujan (Hérault)
ORE OMERE



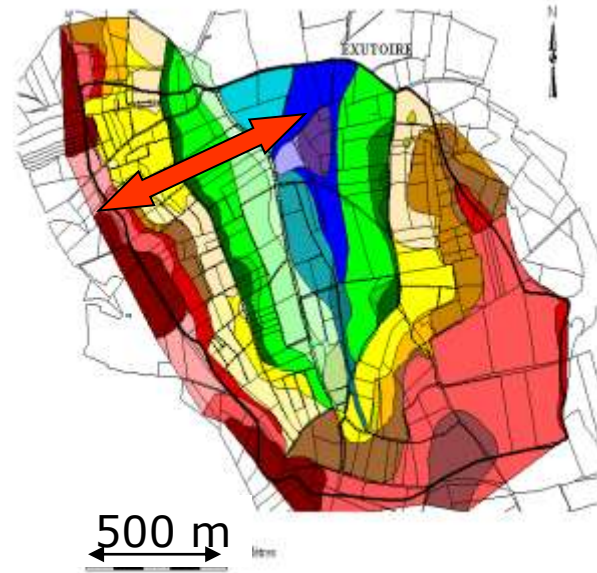
➤ Générant une grande diversité de fonctionnement vis à vis de l'eau



Bassin Versan de Roujan (Hérault)
ORE OMERE

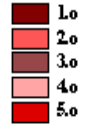


La cartographie des sols permet d'accéder à la connaissance des sols d'un territoire

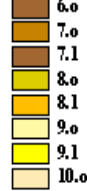


Unités de sol

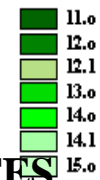
1 - PLATEAU



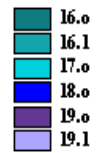
2 - TERRASSETTES



3 - GLACIS



4 - DÉPRESSION



Délimitation des unités de sols

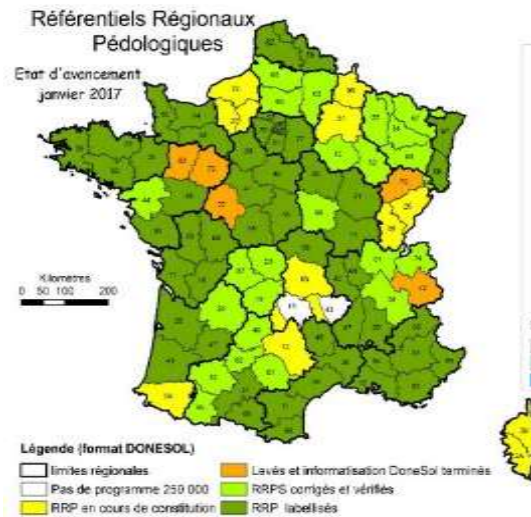


Observations et mesures des caractéristiques des sols

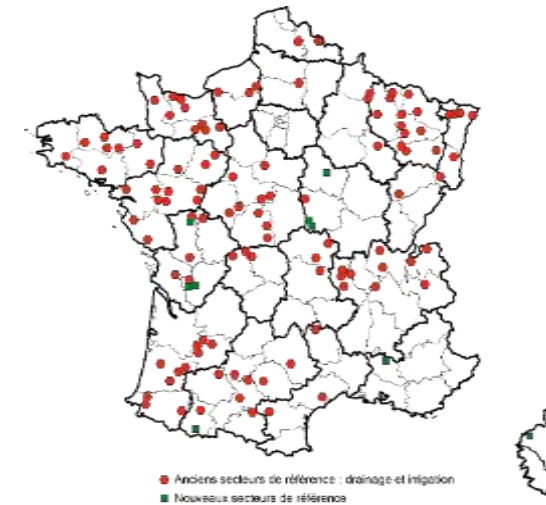
Etat de la cartographie des sols en France



Programme Inventaire, Gestion et Conservation des sols (IGCS)

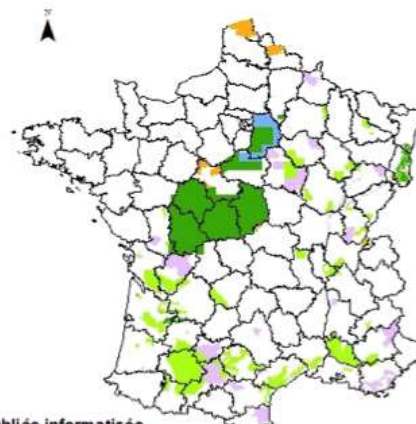
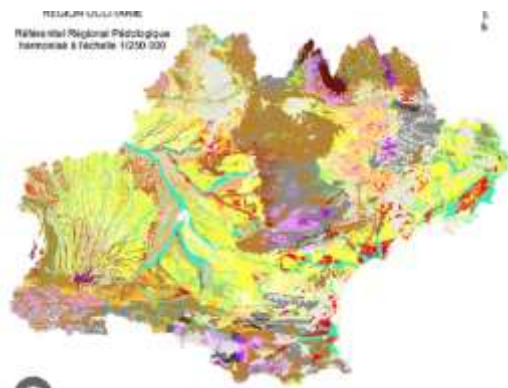


Cartes Pédologiques au 1:100 000



Secteurs de références 1:10 000

Référentiels pédologiques Régionaux 1:250 000



Cartes Pédologiques au 1:50 000

Accessibles via Refersols
(<https://webapps.gissol.fr/georefersols/>)




▲ Limites actuelles des cartes pédologiques

- Résolution spatiale insuffisante (cartes $< 1 / 25\ 000$) sur 78% du territoire
- Difficile à interpréter pour estimer des propriétés fonctionnelles du sol, notamment hydriques
- Cartes pédologiques pas toutes identifiées et aisément accessibles

▲ Limites actuelles des cartes pédologiques

- Résolution spatiale insuffisante (cartes < 1 / 25 000) sur 78% du territoire
- Difficile à interpréter pour estimer des propriétés fonctionnelles du sol, notamment hydriques
- Cartes pédologiques pas toutes identifiées et aisément accessibles

 **Développer de nouvelles méthodes de cartographie des sols permettant une couverture exhaustive des territoires avec un grande précision et à coût d'investigation acceptable**

▶ Deux nouvelles démarches de cartographie des sols arrivant à des stades pré-opérationnels



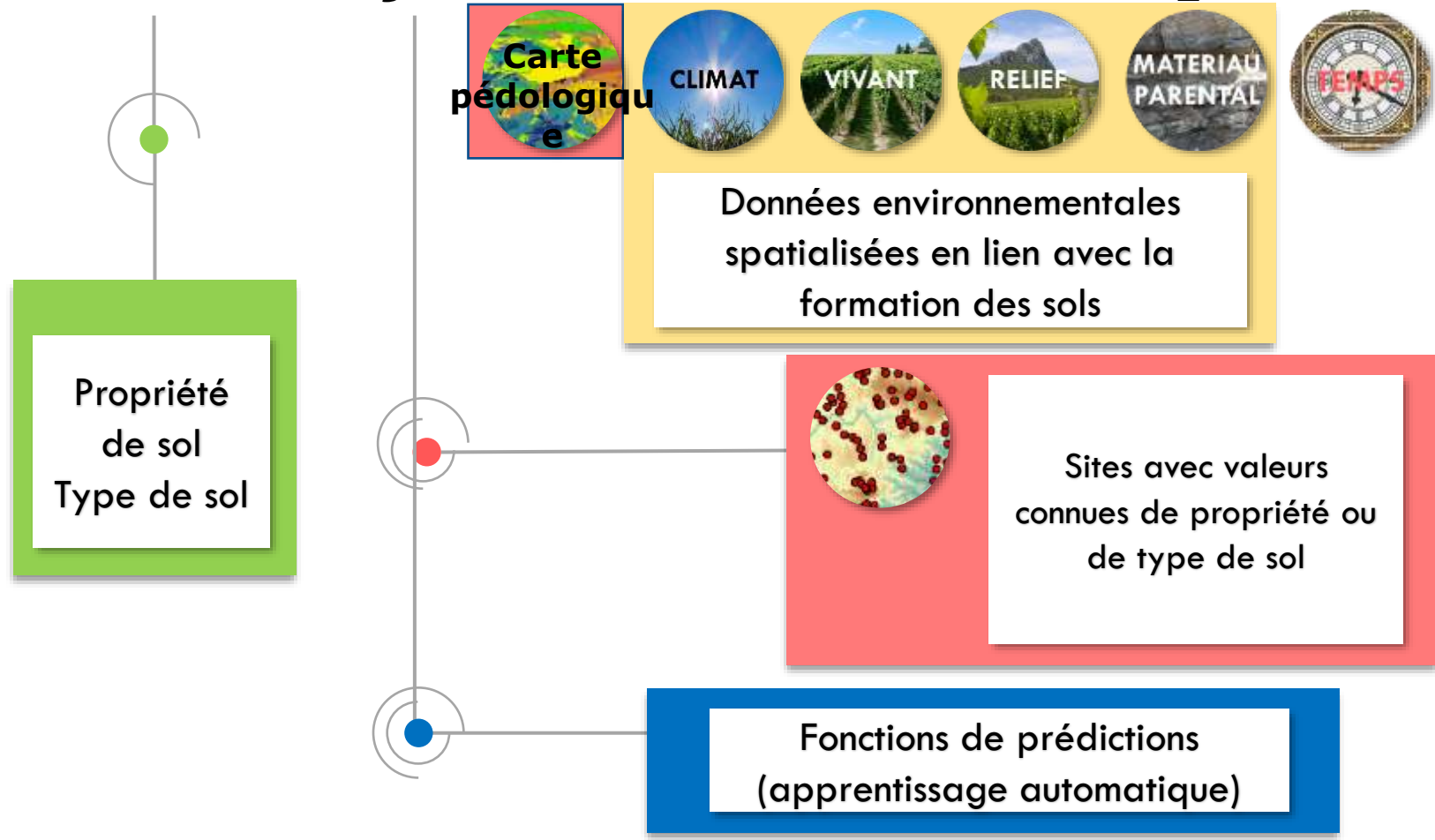
- Cartographie des sols par modélisation statistique
- Cartographie des sols participative

Cartographie des sols par modélisation statistique

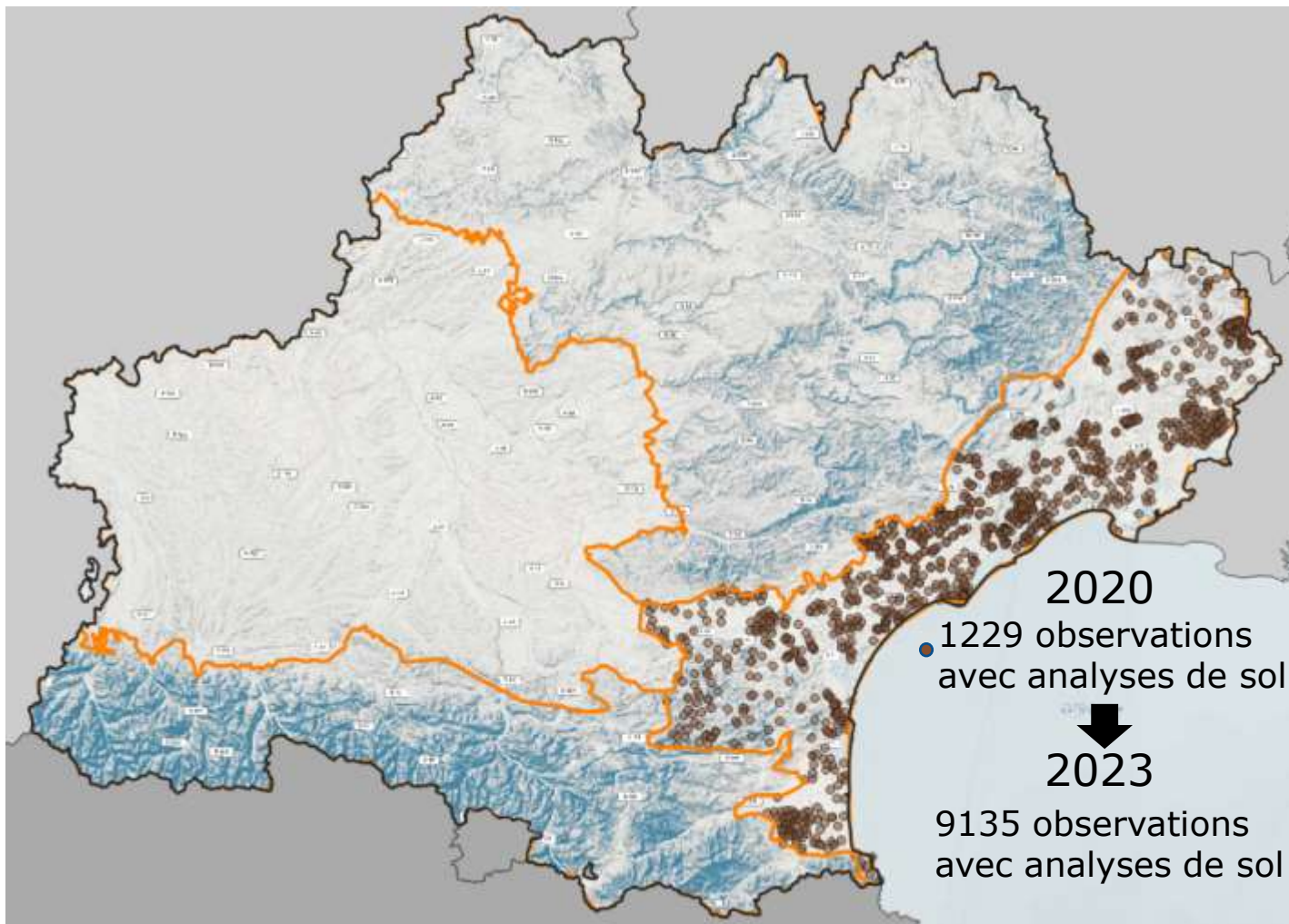


$$S = f(s, c, o, r, p, a, n) + \varepsilon$$

Erreur estimée



Application en Occitanie



$$S = f(s, c, o, r, p, a, n)$$

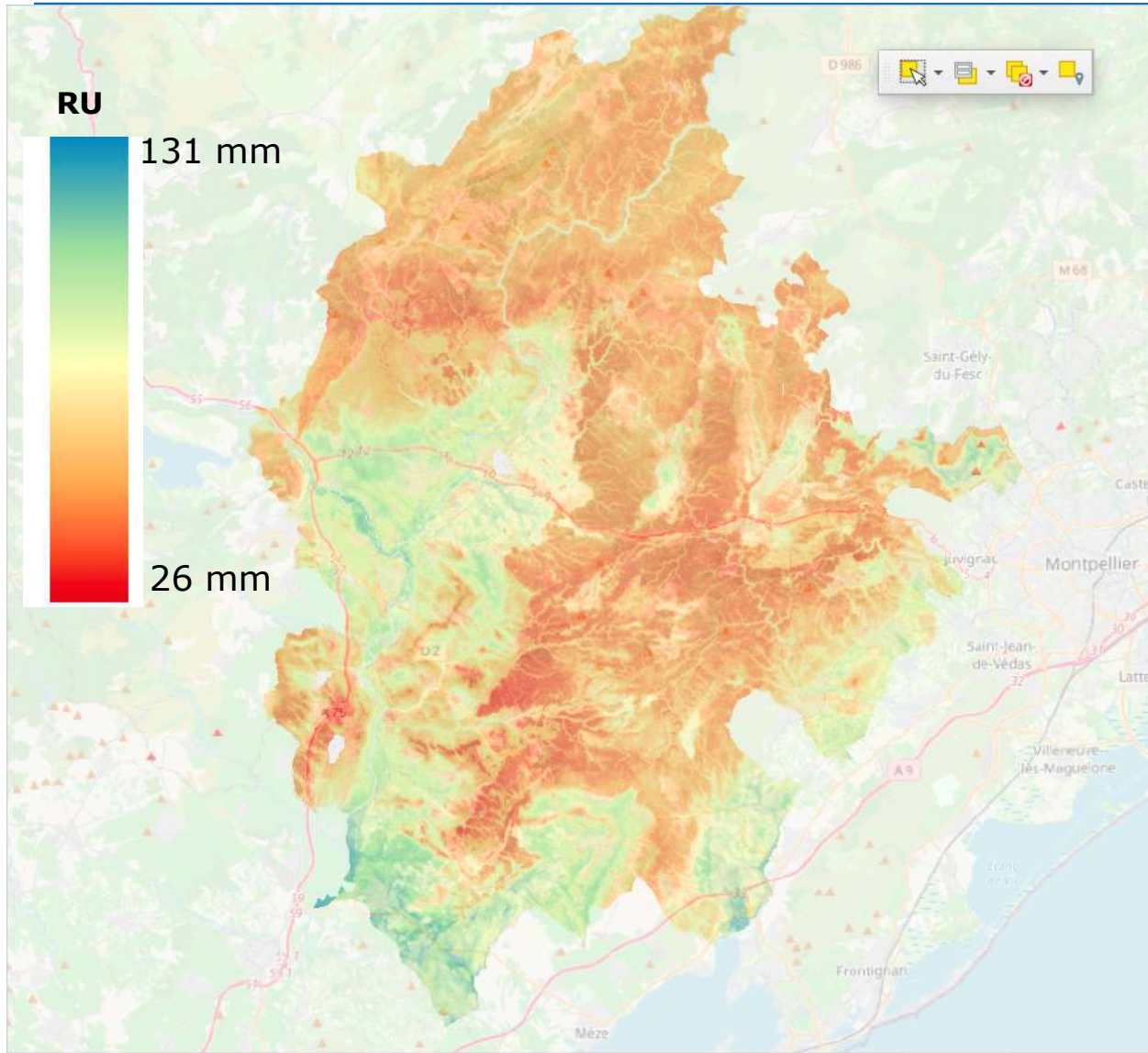


- RRP Occitanie (1/250 000)



- MNT IGN 25 m et 75m et variables dérivées
- Images de télédétection (MODIS, Landsat)
- Carte géologique au 1/50 000

Carte du Réservoir Utile sur 0-100 cm de sol



incertitude

forte

faible



▶ Perspectives à court terme



- Transfert de méthode vers des opérateurs non académiques (CRA Occitanie, Grand Est, Bureaux d'études)
- En Occitanie : extension de l'application de la CSMS à toute la région (collaboration CRA Occitanie)
- Mise à disposition des produits cartographiques via l'IDG régionale (OPenIG)

▶ Deux nouvelles démarches de cartographie des sols arrivant à des stades pré-opérationnels



- Cartographie des sols par modélisation statistique

- Cartographie des sols participative

Tests sur plusieurs territoires agricoles

- Lomagne (82)
- Bassin Versant du Rieutort (34)
- Périmètre irrigué de l'ASA Ouvèze Ventoux (84)
- Village de Gopalpura (Sud de l'Inde)

➤ Hypothèses de départ

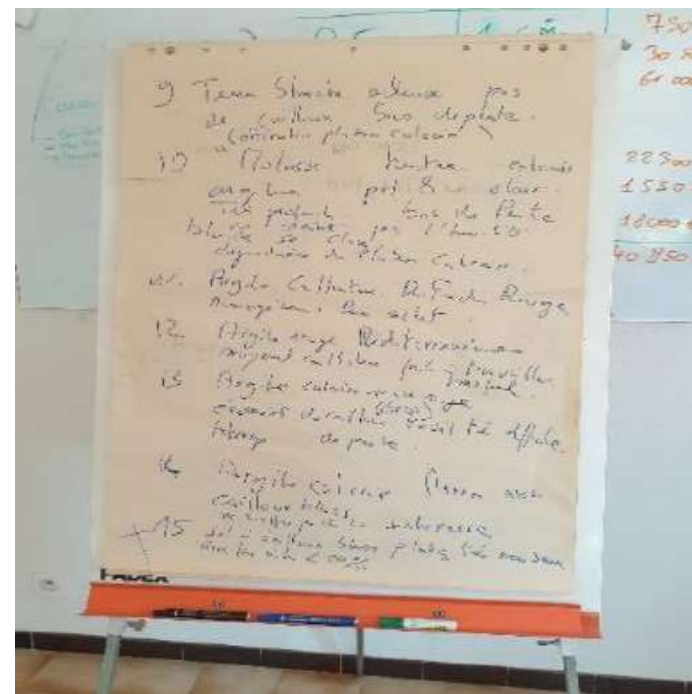
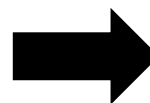


- Les agriculteurs détiennent une connaissance de leur sol qui peut être mobilisée pour produire des cartes de sols plus précises
- Une carte des sols co-construite avec les agriculteurs locaux aura plus de chances d'être appropriée et utilisée par les décideurs

➤ Méthode : 2 ateliers participatifs



Atelier 1: Co-construction d'une typologie de sol locale par les agriculteurs

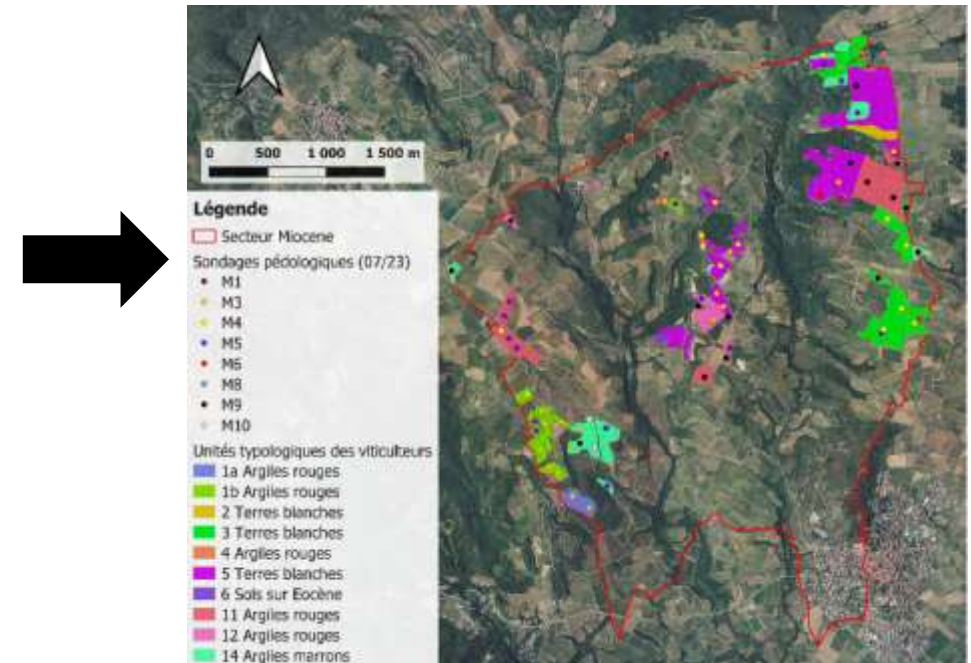


➤ Méthode : 2 ateliers participatifs



Atelier 1: Co-construction d'une typologie de sol locale par les agriculteurs

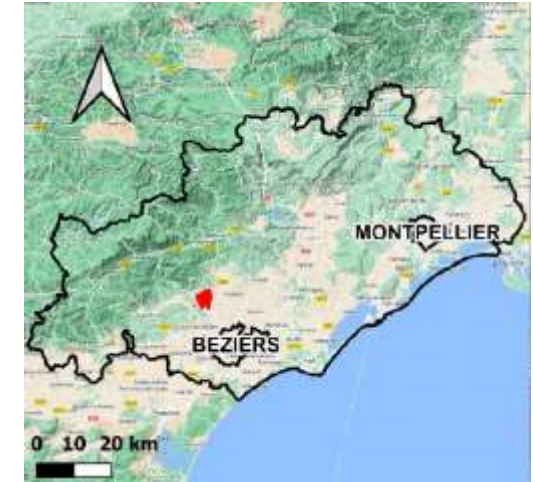
Atelier 2: Localisation des types de sols par les agriculteurs



Exemple de typologie de sol d'agriculteurs : Bassin Versant viticole du Rieutort (Hérault)



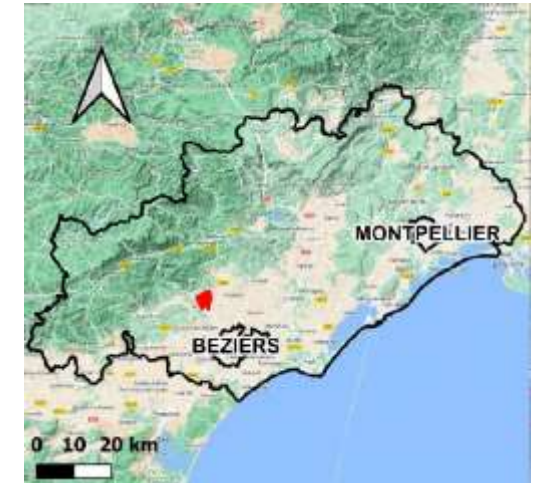
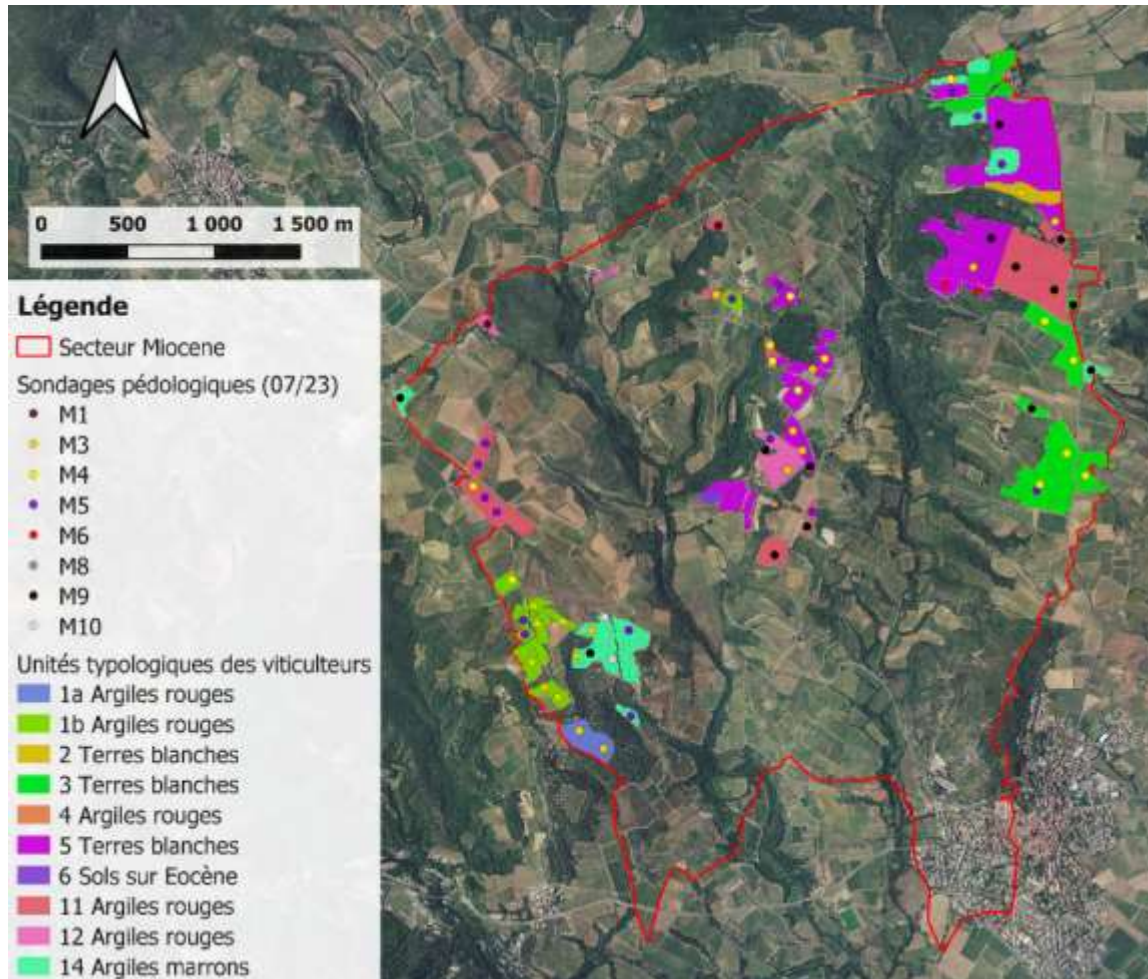
Typologie simplifiée	Typologie complète
1a Argiles rouges	Argiles calcaires rouges collantes, galets de rivières
1b Argiles jaunes	Argiles calcaires jaunes collantes, cailloux friables ocres, sols moins argileux que 1a, qualitatif, terre moins sèche
2 Terres blanches	Terres blanches faciles à travailler, craignent la sécheresse
3 Terres blanches	Terres jaunes avec huîtres, facile à travailler mais séchant (très peu de cailloux)
4 Argiles rouges	Argiles rouges sur galets de rivière, très collantes (difficile à travailler surtout après la pluie)
5 Terres blanches	Argiles calcaires blanches, cailloux troués (calcaires lacustres), peu profondes, chlorose ferrique, ressuie facilement
6 Sols sur Eocène	Sol très argileux assez claire, en hauteur, crevasses, humide, pas de vignes car rien ne pousse
9 Terres blanches	Terres blanches sableuses, pas de cailloux, en bas de pente (altération plateau calcaire)
10 Terres blanches	« Molasse » blanche, huîtres, calcaires, argileux, pH 8, très profond, en bas de pente, ne craint pas l'humidité, se clave (dégradation du plateau calcaire)
11 Argiles rouges	Sol profond argilo-caillouteux rouge, homogène, peu séchant
12 Argiles rouges	Argiles rouges Méditerranéenne moyennement caillouteuses des bas-fonds, facile à travailler
13 Argiles rouges	Argiles calcaires rouges de pente, travail intercep très difficile, énormément de cailloux
14 Argiles marrons	Argiles calcaires marrons avec cailloux blancs, ne supporte pas la sécheresse



Localisations des types de sol d'agriculteurs

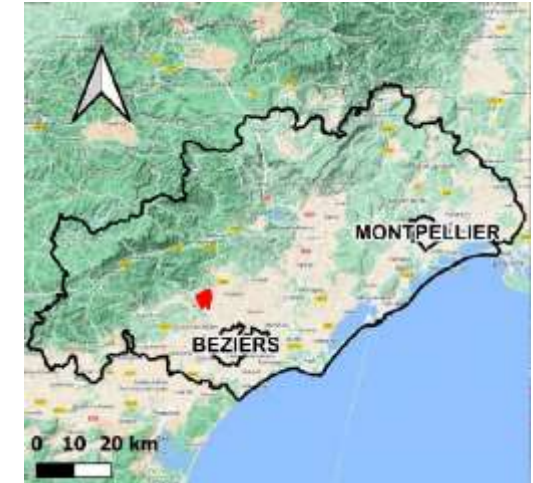
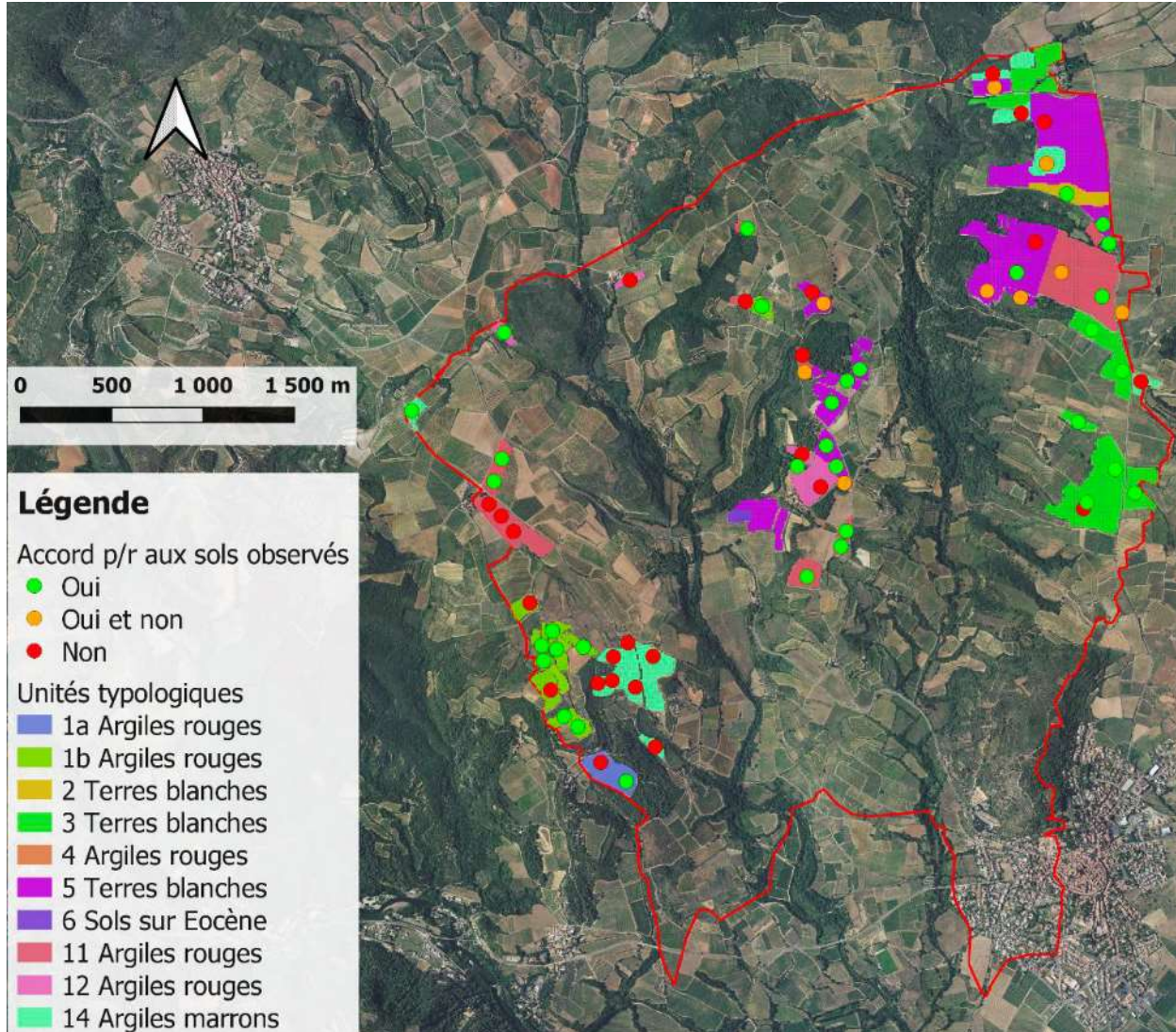


- Interface cartographique interactive (Asany, 2023)



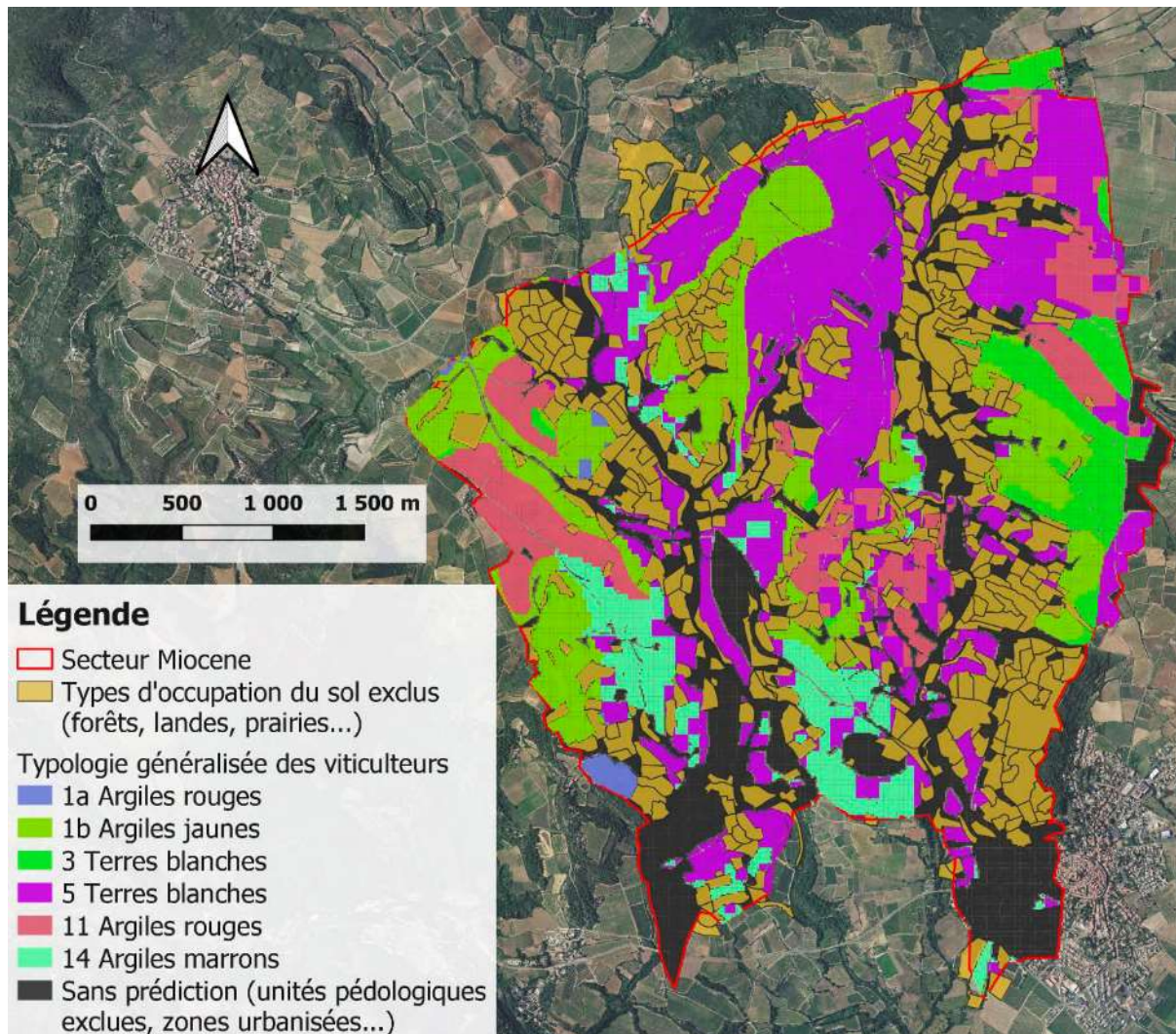
- Fonctionnalité de l'interface validée par les viticulteurs
- Des unités typologiques non zonées et sous-représentées

Confrontation avec les observations pédologiques de terrain



- Typologie d'agriculteurs moins détaillée que typologie de pédologues
- 30 % de désaccords avec observations
 - Typologie pas stabilisée ou mal appropriée
 - Erreurs de localisations
 - Critères de comportement prépondérant pour agriculteurs

➤ Généralisation cartographique par CSMS



Données utilisées



$$S = f(s, c, o, r, p, a, n)$$

- Carte des sols 1:100 000 feuille de Lodève



- MNT IGN 25 m variables dérivées
- Images de télédétection (Landsat)

Algorithme d'apprentissage

- arbre de classification



- Améliorer la démarche collective de révision de typologies et de localisations après confrontation avec observations (atelier 3)
- Elargir le panel de contributeurs après stabilisation de la typologie (interface Web)
- Faire le lien avec La cartographie des sols par modélisation statistique

▶ En guise de conclusion



- L'adaptation de l'agriculture au changement climatique passe par une meilleure prise en compte de la diversité des sols
- Les bases de données sol actuellement disponibles ne sont pas assez précises pour être utilisées dans ce sens
- Deux nouvelles approches sont à un stade susceptibles d'être transférées de la recherche aux opérateurs du développement agricole
 - Cartographie des sols par modélisation statistique
 - Cartographie des sols participatives
- Un ré-investissement des organismes de développement agricole vers la connaissance et la cartographie des sols est indispensable



Démarche d'accompagnement au changement : mutualisation des outils et compétences

Laure GOMITA – *Chambre d'Agriculture de Lozère*

Maxime CROUZET – *Chambre d'Agriculture du Tarn et Garonne*



▲ ClimaCoach en quelques mots



**Faciliter le métier du conseil, au cœur des missions des
Chambres d'agriculture, dans l'accompagnement du
changement chez les agriculteurs vis-à-vis du climat**

**Créer de la valeur ajoutée dans nos métiers, quelques
soient les filières**

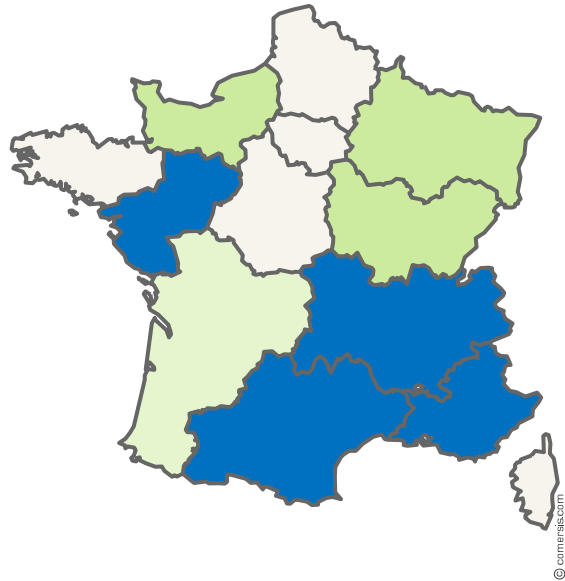
*Ce n'est surtout pas : un projet de plus sur le climat, un apport de contenu
technique, ni un projet d'acquisition de référence, ni un projet d'expérimentation*

**C'est avant tout un projet de partage de savoir-faire et
de capitalisation d'expériences**

Partenaires du projet



- 1^{er} cercle
- 2^{ème} cercle



Filières	AURA	OCC	PACA	PdL
Herbivore	CA15, CA43, CA SMB	CA09, CA12, CA31, CA46, CA48, CA65	CA04, CA05, CA84	
Arbo	CA07, CA26	CA82, CA66	CA13, CA05,	
Viti	CA26	CA66, CA34	CA13	PdL

Projet avec 23 partenaires
Herbivore : 12 partenaires,
Arbo : 6 partenaires
Viti : 6 partenaires

Avec l'appui de DIDASCALIS, organisme spécialisé dans l'accompagnement du changement

▶ Accompagner les agriculteurs dans le changement



LE SENS :

- L'accompagnement des agriculteurs dans le CC est un sujet complexe
- Accompagner ne va pas de soi (ce n'est pas qu'une affaire d'outils...)
- Diversité de « façons de faire » et de résultats
- Ambition affichée des Chambres d'agriculture

NOS INTENTIONS au niveau de cette action :

- Rendre compte de retours d'expériences d'agents de « terrain » au sein des chambres d'agriculture pour identifier collectivement des points clés et de progrès
- Expérimenter une manière d'apprendre ensemble au travers de processus d'intelligence collective

➤ Méthode d'accompagnement ClimaCoach



Des connaissances et des outils



- Outils de diagnostics et de formations
- Leviers et ressources mobilisables
- Techniques d'entretien



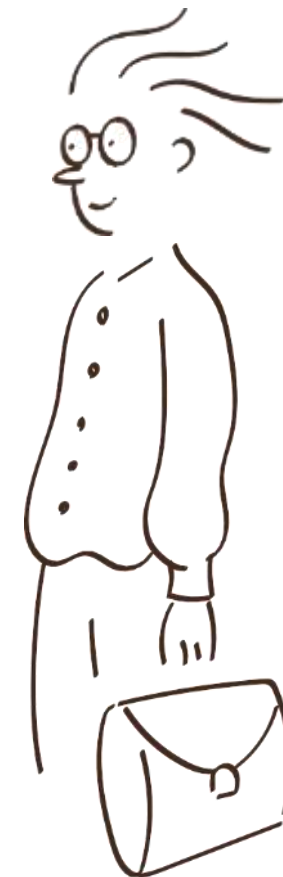
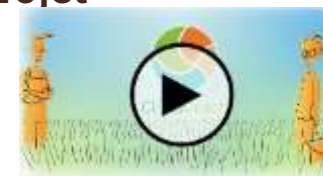
Des compétences



- D'expertise
- De conseil stratégique
- De "coaching"



1 fiche et 1 vidéo de présentation du projet



La démarche d'accompagnement (1)



SENSIBILISER



**POUR FAIRE PRENDRE
CONSCIENCE**

Alerter

Documenter

Cible : l'ensemble des agriculteurs,
de manière relativement
impersonnelle



Alerter, documenter sans être trop anxiogène :

- Ne pas noyer sous un flots d'informations
- Montrer qu'il existe des solutions voire des opportunités

Projections
climatiques

Vidéos
(témoignages)

Graphiques (simples,
éloquents)

Jeux sérieux



La démarche d'accompagnement (2)



MOBILISER

POUR AGIR



Expliquer

Convaincre

Motiver

Valoriser

Rassurer

Cible : des agriculteurs en situation de « proximité »



Eviter le découragement

L'importance du collectif :

Prise de recul
Aides, soutien
Dynamisation

Du concret rapidement :

Indicateurs d'impact de proximité
Témoignages de changements réussis
De la progression (technique)

Les livrables ClimaCoach



sensibiliser

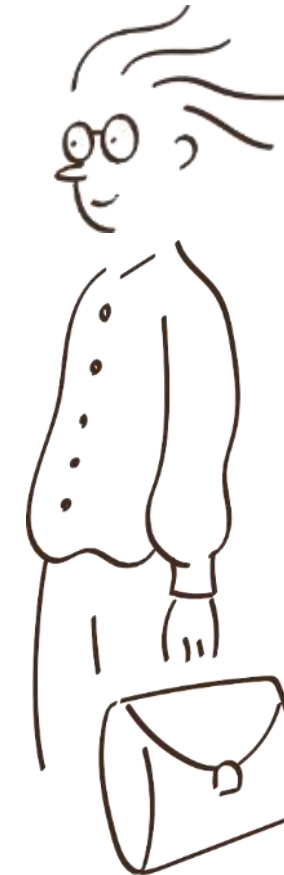


Pour faire
prendre conscience

mobiliser



Pour agir



1 fiche étape sensibiliser pour mobiliser

1 fiche outils Formations abordant les notions de changement climatique

1 recueil d'outils répertoriés dans le cadre du projet

▶ Quelques exemples d'outils



Jeux pour sensibiliser et alimenter la réflexion autour de l'adaptation/atténuation :

- Rami fourrager (Idele) : jeu pour alimenter la réflexion collective sur la conception et l'adaptation des systèmes fourragers.
- Resilgame (CRA PDL) : Outil pédagogique innovant permettant de tester des stratégies et des tactiques différentes face au changement climatique
- "Qui est-ce? » (ACTA) : outil focalise sur les stratégies d'entreprises "amont agricole" (changements des pratiques agricoles, stockage carbone....)

Outils pour obtenir des indicateurs climatiques et agroclimatiques :

ORACLE, ClimA-XXI, AP3C, ClimA HD, Canari, DRIAS Les futurs du climat, DRIAS eau...

Formations

La démarche d'accompagnement (3)



DIAGNOSTIQUER



Comprendre

Se questionner

Se projeter

Co-construire

Partager

Prioriser



POUR IDENTIFIER DES MARGES DE MANOEUVRE et des actions

AFOM, diag. de vulnérabilité

Catalogue de solutions et de leviers

Outils de priorisation: jeu des 5

Flacc...

Plan d'actions (Quoi ? Qui ?
Comment ? Quand ?...)

Techniques d'entretien



Vigilance sur l'utilisation des outils :

- Ils peuvent être contre productifs
- Importance aussi de l'« écoute »

Les livrables ClimaCoach



diagnostiquer



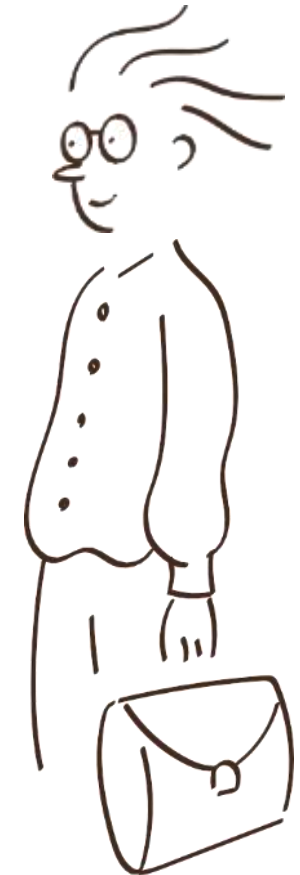
Pour identifier
des marges
de manœuvre



1 fiche étape de l'analyse de la vulnérabilité de l'exploitation face au CC jusqu'à la mise en œuvre d'un plan d'action

3 fiches outils diagnostic de vulnérabilité

1 fiche outil leviers



▶ Quelques exemples d'outils



Outils de diagnostics de vulnérabilité de l'exploitation au changement climatique :

- Adapt'eau (CRAO/CA81/CA30) : multi filières
- Diagnostic CA30 : multi filières
- Diagnostic CA09 : Elevage
- Ecoviti CA34 : diagnostic de vulnérabilité (économique) de l'impact des aléas climatiques en viticulture
- ClimAléas-diag (CRA Bretagne, CRA PDL, Végépolys Valley, Idele, IFIP, Itavi, INRAE) : Diagnostic quantitatif de la sensibilité des exploitations au changement climatique
- Diagagroeco (agroécologie, multicritères ACTA) : Diagnostic pour estimer le degré d'engagement de l'exploitant dans un projet agro-écologique; et des pistes d'actions agro-écologiques à mettre en œuvre sur l'exploitation

Outils de diagnostics carbone : CAP2ER, SelfCO2, CarbonExtract, outil PDL viti, GES&VIT, outil CTIFL, Je diagnostique ma ferme etc...) : outil de diagnostic Energie, GES et élaboration de plans d'actions

La démarche d'accompagnement (4)



TRAVAILLER DES PISTES DE PROGRÈS

**POUR SOUTENIR LA MISE EN ŒUVRE
D'ADAPTATIONS**

Mettre en action

Réaliser

Essayer

Tester, Expérimenter

Former

Epauler

Suivre

Evaluer

Capitaliser



La question des moyens

- du temps pour suivre
- des financements sur la durée

Partenariat technique /
scientifique

Visibilité sur les financements

Supports de formation

Grille de suivi

Outil de capitalisation

Les livrables ClimaCoach



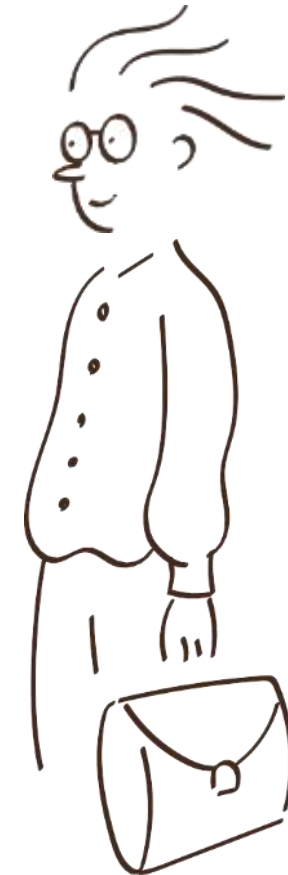
Travailler des pistes de progrès



Pour soutenir la mise en œuvre d'adaptations



1 fiche étape Suivre la réalisation d'un plan d'action



La question des **COMPETENCES**



- ❑ L'accompagnement : un processus sur la durée qui requiert une multiplicité de compétences
- ❑ Face à cette complexité, l'importance de nommer ces compétences
- ❑ Trois registres de compétences :

EXPERTISE

Répondre très concrètement à des questions techniques concernant généralement un besoin d'amélioration de pratiques existantes

CONSEIL STRATEGIQUE

Travailler avec l'agriculteur/trice à l'émergence d'un nouveau projet pour son exploitation (changement/introduction de nouvelles pratiques, re-conception de modes de production...)

COACHING

Soutenir l'agriculteur/trice dans la transition en l'aidant à s'appuyer sur ses ressources et à ouvrir de nouvelles options.

Les livrables ClimaCoach



❑ Un répertoire des compétences nommées

- Compétences professionnelles
- Connaissances
- Qualités / Savoir être / Postures



❑ Une fiche « techniques d'entretien » : écoute active, questionnement circulaire



❑ Une alimentation des autres fiches sur des « points de vigilance » et des « trucs et astuces » mis en évidence lors des échanges en focus groupes

❑ Un article rendant compte du processus en mode apprenant réalisé dans le cadre de cette action 3, de ses résultats et de recommandations pour la suite

▲ Liens et contacts utiles



Les livrables sont disponibles sur OPERA CONNAISSANCE et sur la plateforme de la R&D agricole (<https://rd-agri.fr/>)

Vos contacts ClimaCoach

Aurore Saison-Gaulier : *aurore.saison-gaulier@aura.chambagri.fr*

Yves Pauthenet : *yves.pauthenet@aura.chambagri.fr*

François Groëll : *f.groell@paca.chambagri.fr*

Christel Chevrier : *christel.chevrier@occitanie.chambagri.fr*



Les diagnostics agroclimatiques

Des outils souples de sensibilisation

Maxime CROUZET, Conseiller Cultures Pérennes
Chambre d'Agriculture de Tarn-et-Garonne



Côté producteur : besoins

Constat : impacts du changement climatique : événements extrêmes, sécheresse, augmentation des températures...

Sensibilité des exploitations : risques variables, actuels et futurs

Besoin d'**informations** sur l'état actuel des connaissances

Besoin de prendre du recul

Reconception des systèmes : stratégie, investissement, cultures en place...

=> **Diagnostics agroclimatiques**

Les Diagnostics : état des lieux



- Nombreux diagnostics en place et en développement :
 - Gard, Gard adapté au Sud-Ouest, Ariège, Loire
 - Spécificités des diagnostics : un atelier, vulnérabilité, eau, sol, biodiversité, générale
- Individuel ou de groupe : différents objectifs
- Un public prioritaire : JA, nouvel exploitant, reprise d'exploitation
- Temps de diagnostic variable et adaptable (20 minutes minimum)
- Objectif de **sensibilisation**



Exemple de diagnostic : Adapt'EAU

Projet Adapt'EAU : CRAO, Hautes-Pyrénées, Tarn, Tarn-et-Garonne, Lot, Gers
Financement: Agence de l'eau Adour-Garonne

Diagnostic adapté du diagnostic du Gard

Thème : économie d'eau et agroécologie

Echelle : exploitation dans sa **totalité** (aléas, tous les ateliers, sol, eau)

Méthode AFOM

Temps : 1h00 – 2h00



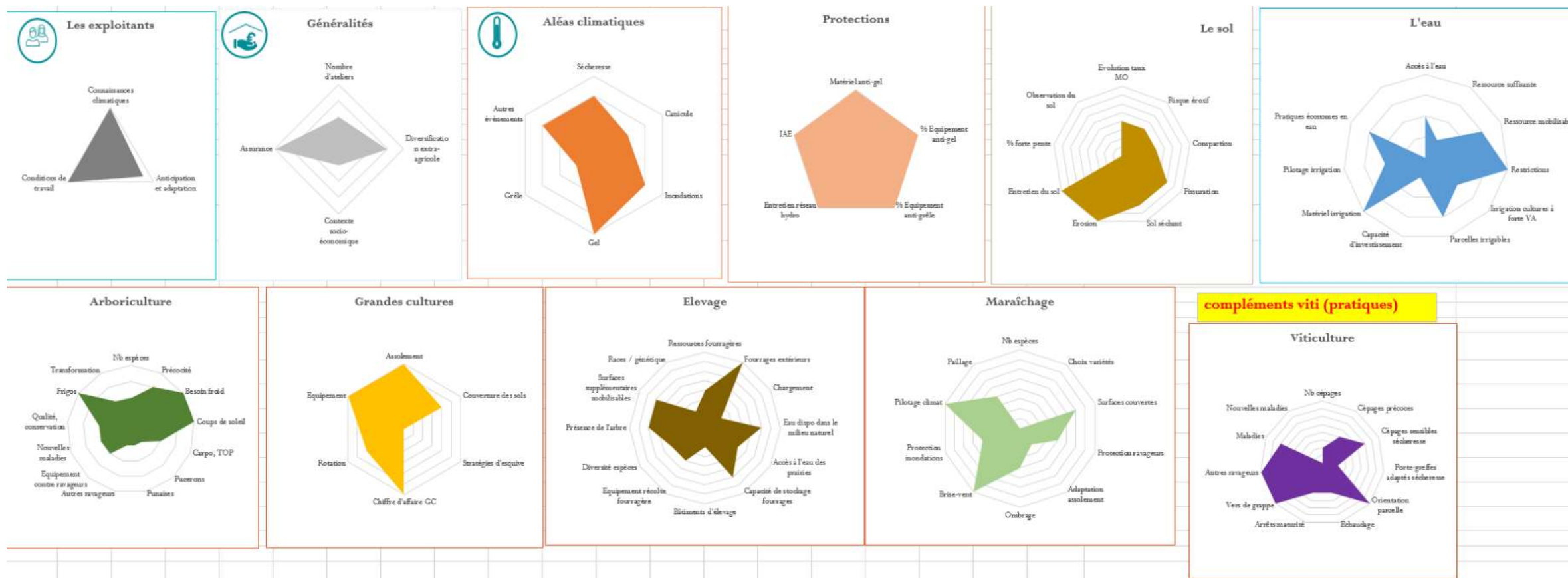
Diagnostic (du Gard) Adapt'EAU



Les aléas climatiques et matériel de protection		Situation actuelle		Représentation graphique
Catégorie	Question	Réponse	Notes (1 à 4)	
ALEAS CLIMATIQUES				
Sécheresse	Avez-vous déjà été impacté par la sécheresse ? <i>Sécheresse = manque de pluie</i>		3	<p>Aléas climatiques</p> <p>Sécheresse</p> <p>Autres événements</p> <p>Canicule</p> <p>Inondations</p> <p>Gel</p> <p>Grêle</p>
Canicule	Vos cultures ont-elles déjà été impactées par la canicule ? <i>Canicule = vague de chaleur</i>		2	
Inondations	Votre exploitation est-elle impactée par les inondations ?		3	
Gel	Avez-vous déjà été impacté par du gel intense et/ou tardif ? Concerne essentiellement les cultures pérennes (mettre 0 pour les autres productions)		4	
Grêle	Avez-vous déjà été impacté par la grêle ? Concerne essentiellement les cultures pérennes (mettre 0 pour les autres productions)		1	
Autres événements	Avez-vous déjà été impacté par d'autres événements que vous pourriez mettre en lien avec le changement		3	

- Principe : différents onglets communs à toutes les filières et 1 onglet par filière :
 - Questions avec une grille de notation sur 4 points
 - Visualisation des réponses sous forme d'un diagramme

Diagnostic (du Gard) Adapt'EAU (2)



- Différents onglets regroupant les réponses : synthèse des diagrammes, AFOM, automatisation de la proposition des leviers à actionner pour le plan d'action (banque de leviers) et des objectifs potentiels

Le diagnostic : déroulement, suite

Trois étapes continues du diagnostic : **écoute**, **divagation** et **recadrage**

Sujets courants :

Reprise d'exploitation

Eau : utilisation, ressource, matériel...

Gestion des risques liés aux aléas climatiques (sécheresse, grêle...)

Diversification

Discussion : technique avec nombreuses questions de fond



Retour d'expérience

Diagnostic : **support de travail** => trouver les points de vulnérabilité, de questionnement, les risques actuels et futurs, les points d'intérêt du producteur

Effet « **porte d'entrée** » sur différents sujets pratiques : calcul du coût de l'irrigation (outil Adapt'EAU), Climat XXI, viabilité de nouvelles espèces, pratiques agro-écologiques...

Atelier au sein d'un groupe (GIEE, 30 000, DEPHY...)

Questionnement sur la **faisabilité** techniques et économiques des leviers et pratiques au sein d'une exploitation

Aléas rencontrés



- **Temps** et **sollicitation** des producteurs
 - Producteurs fortement sollicités
 - Peu de temps alloué pour les diagnostics => efficacité
- Public visé et public touché
- Attention aux excès de diagnostics





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



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



***Adaptation des
exploitations
agricoles face
au changement
climatique***

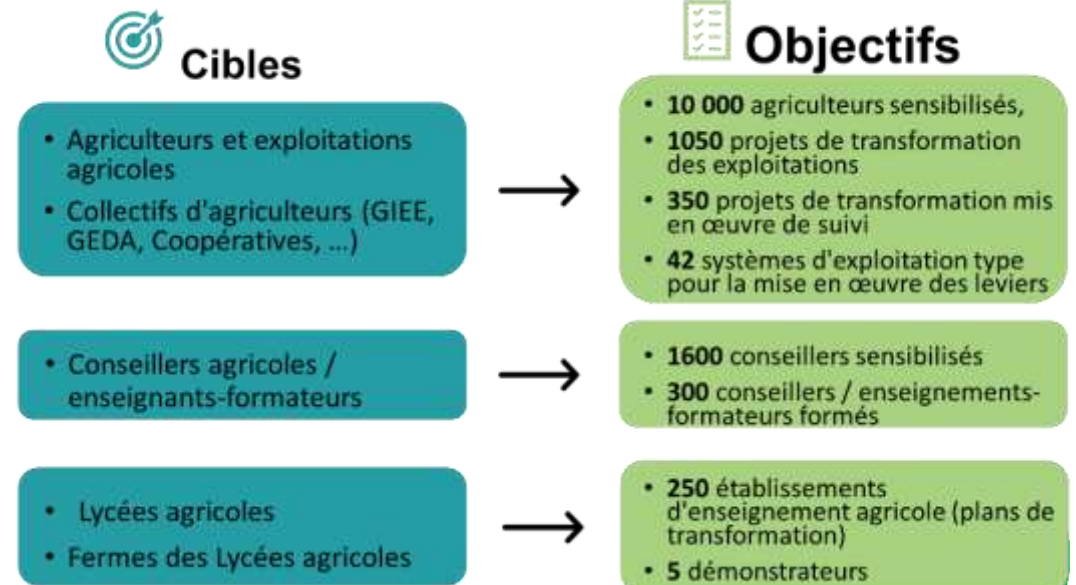
▶ ClimaTerra : *finalités, cibles et objectifs*



- Un projet commissionné par le MASA et confié à CDA France qui
- vise l'accompagnement des agriculteurs face au changement climatique (adaptation et atténuation)
 - mobilise les acteurs du développement (Chambres et Coopératives), l'enseignement agricole (technique et supérieur), et la recherche finalisée (Instituts techniques).

Finalités

- disposer des **méthodes robustes et partagées par les acteurs impliqués** pour accompagner les agriculteurs à la transformation de leurs exploitations en leur donnant des leviers d'action (adaptation et atténuation) à prioriser en fonction de leur stratégie d'entreprise.
- bénéficier d'un **retour d'expérience opérationnel** afin d'identifier les points de blocage et les facteurs de succès de l'accompagnement des agriculteurs
- fournir des **préconisations** pour favoriser les conditions de réussite de la **massification** permettant le passage à l'échelle.



Appel d'offre spécifique : Agir aujourd'hui pour produire demain en Occitanie



Construire et déployer une offre de formation visant à comprendre les enjeux du changement climatique et mettre en place des solutions techniques concrètes d'adaptation et d'atténuation.

Repérer et quantifier les impacts du changement climatique sur son territoire, son exploitation, sa filière en utilisant des indicateurs agro-climatiques adaptés.

Mesurer les impacts de ces nouvelles pratiques au niveau économique.

€ **Prise en charge maximum : 44€/h**

VOLET 1 :

Faire évoluer ses pratiques pour s'adapter et atténuer les effets du changement climatique

Durée mini 7 heures

**Et/
Ou**

VOLET 2 :

Produire des énergies renouvelables sur son exploitation

Durée mini 7 heures

**Et/
Ou**

VOLET 1 + eau:

Faire évoluer ses pratiques pour s'adapter et atténuer les effets du changement climatique
Optimiser la gestion de l'eau pour s'adapter au changement climatique

Durée mini 14 heures

**Et/
Ou**

VOLET 3 :

Mesurer ses émissions de Gaz à Effet de Serre et être en capacité de pouvoir séquestrer du carbone

Durée mini 7 heures





**Jean-Marc TOUZARD,
Directeur de l'UMR Innovation INRAE Montpellier**

Grand témoin

Programme de l'après-midi



Où se déroulent les ateliers ?



Grandes cultures

Amphi



Arbo

Pastel 1



Elevage

Pastel 2 et
Cocagne



Viti

Lauragais

▶ Repas et horaires



12h30 – 13h30

14h : démarrage des ateliers

17h : fin de la journée

