



7ÈME ÉDITION

Le changement climatique Réalité, perspectives et solutions d'adaptation durables: Agen 24 Novembre 2022



Étiage



Nappes (eaux souterraines)



LOT-ET-GARONNE
Le Département





Association Climatologique de la Moyenne Garonne et du Sud-Ouest

Centre de Transfert Technologique de la Région Nouvelle Aquitaine

Créée en 1959

- Agro climatologie, Prévisions météo
- **Adaptation au changement climatique, Climat - Energie**
- Recherche appliquée sur le gel, la pluie, le stockage inter saisonnier de l'eau, l'agriculture de précision
- Services aux agriculteurs : irrigation, télédétection, cartographies SIG, ...
- Gestion de l'eau, sondes capacitives, outils de pilotage de l'irrigation

Président : Claude Crouzet

Directeur : Dr Jean-François BERTHOUMIEU

Deux Equipes - 18 personnes

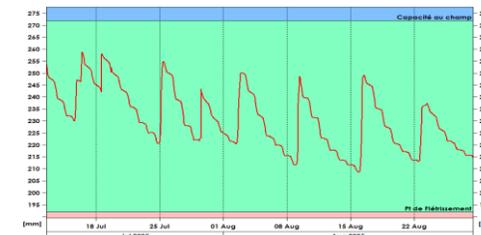
ACMG
846, Allées de la Seynes
47310- Ste Colombe en
Bruilhois

Tel 33 553.77.08.40

Fax 33 553.68.33.99

acmg@acmg.asso.fr

www.acmg.asso.fr



Le Réseau Climatologique de l'ACMG

Fondé en 1962
61 ans de données

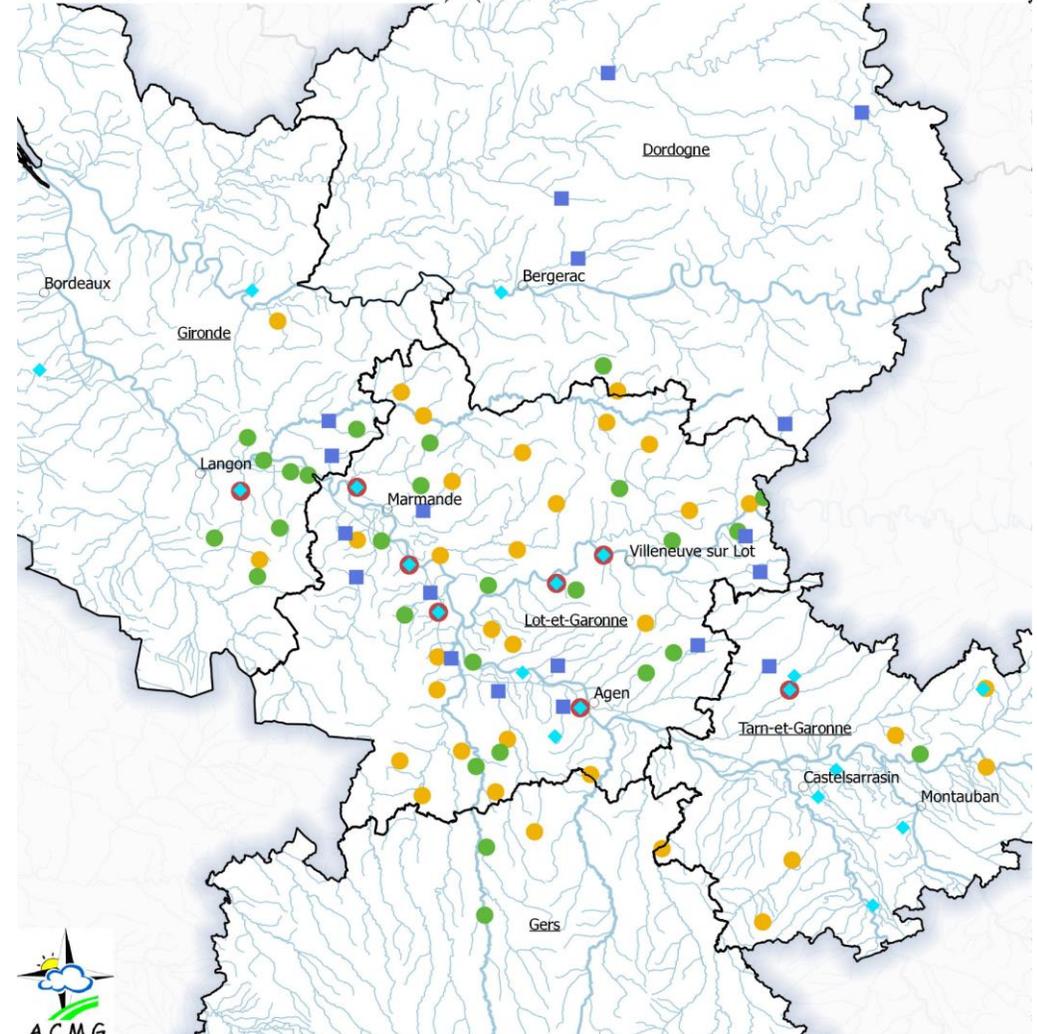
75 stations sur
5 départements



Localisation du réseau agroclimatologique, des stations gel et des stations de niveau d'eau au 1er janvier 2021.

Légende

- ◆ Station gel
 - Station niveau d'eau
 - Mesures météorologiques
 - Par observateur
 - Par station météorologique
 - Par tinytag
 - Département
 - Cours d'eau
 - Communes
- 0 100 km N





Trois projets européens en cours pour favoriser l'adaptation au changement climatique :



2017-2023

Améliorer la résilience au sein des bassins versants face au changement climatique avec une lutte adaptée aux spécificités : outils de mesures accessibles, évaluation des risques, étude des besoins.



2019-2023

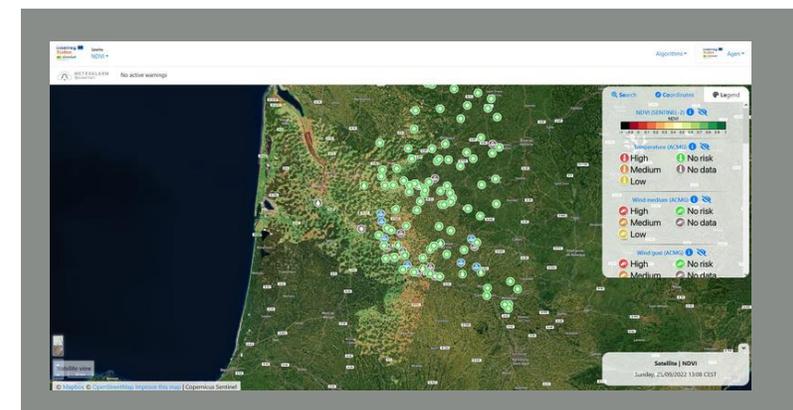
Capitaliser les pratiques d'adaptation au changement climatique qui ont fonctionné lors de précédents projets européens. Les mettre à disposition et les partager aux décideurs locaux selon les besoins.



2019-2023

Créer un outil de prévention face aux risques climatiques et acquérir de la donnée qualitative et quantitative sur les aléas climatiques.

Résultats



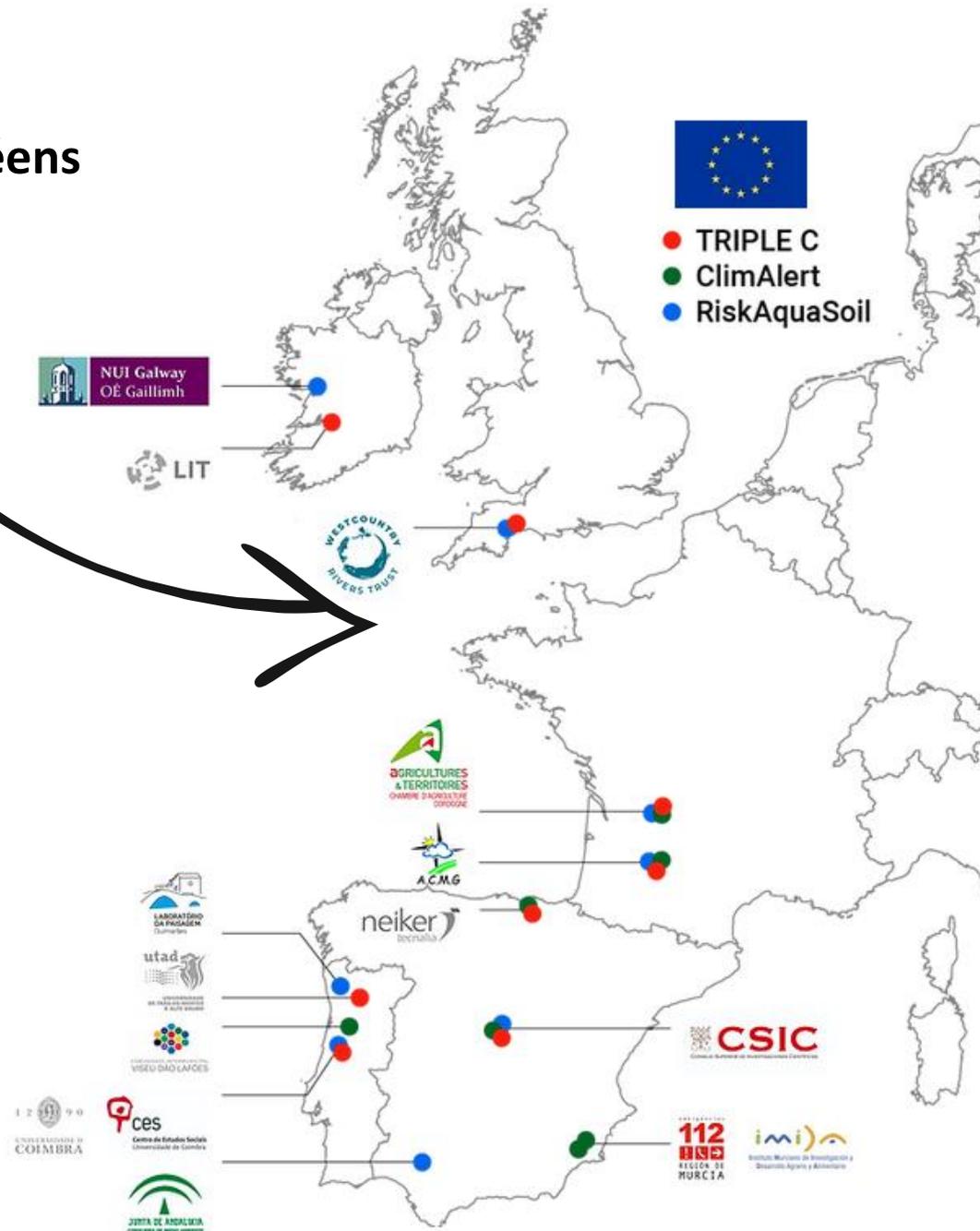
Localisation des partenaires européens

Deux sources de financements :

- Interreg Atlantique pour RiskAquaSoil et Triple C
- Sudoe pour ClimAlert

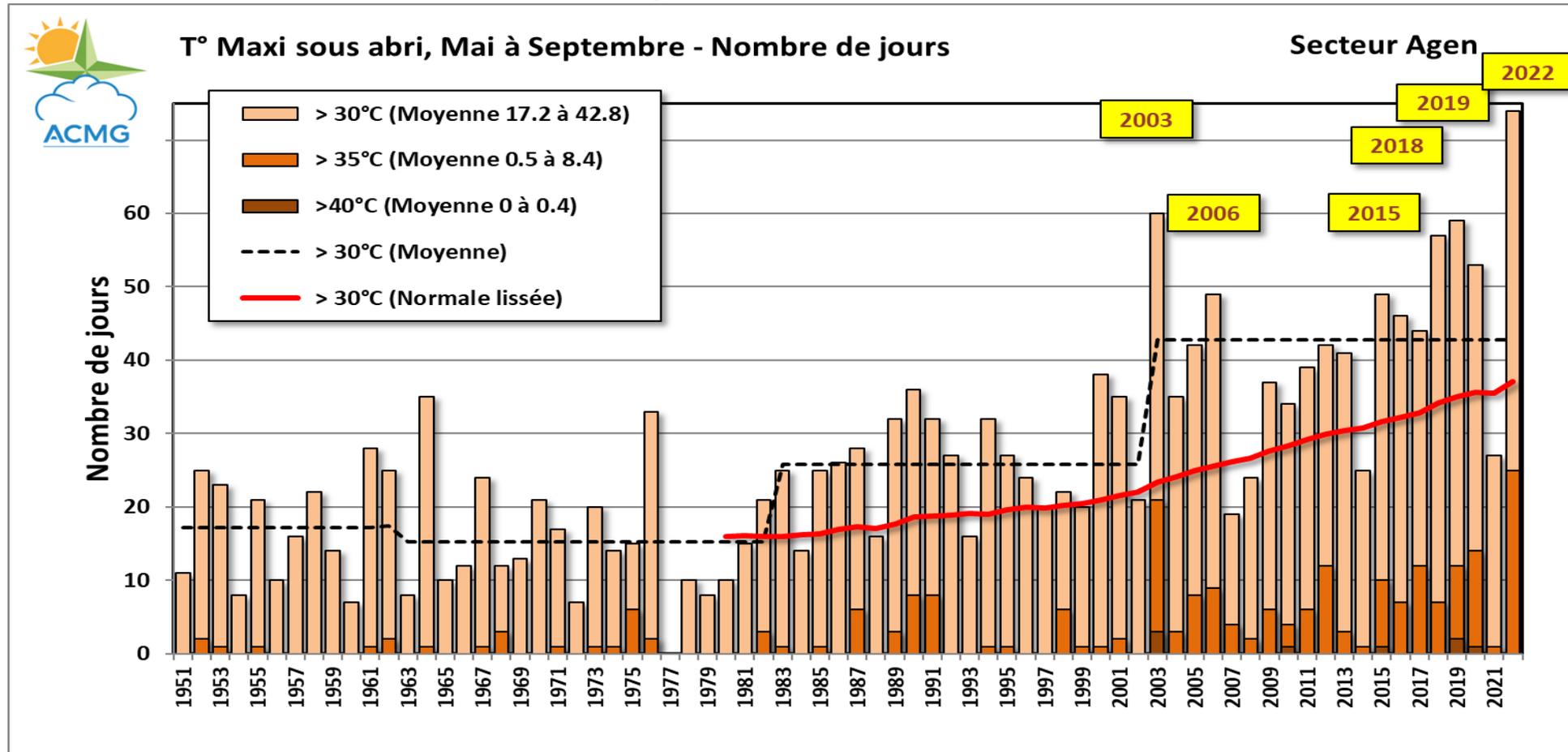
Sites internet :

<https://www.riskaquasoil.eu/fr/>
<https://www.triplecproject.eu/fr/>
<https://climalert.net/fr/>



Regardons pour les températures

Les étés secs, 1 journée sur 2 à plus de 30°C, ce qui pousse à la climatisation et augmente les besoins en eau !



Des températures maximales en progression

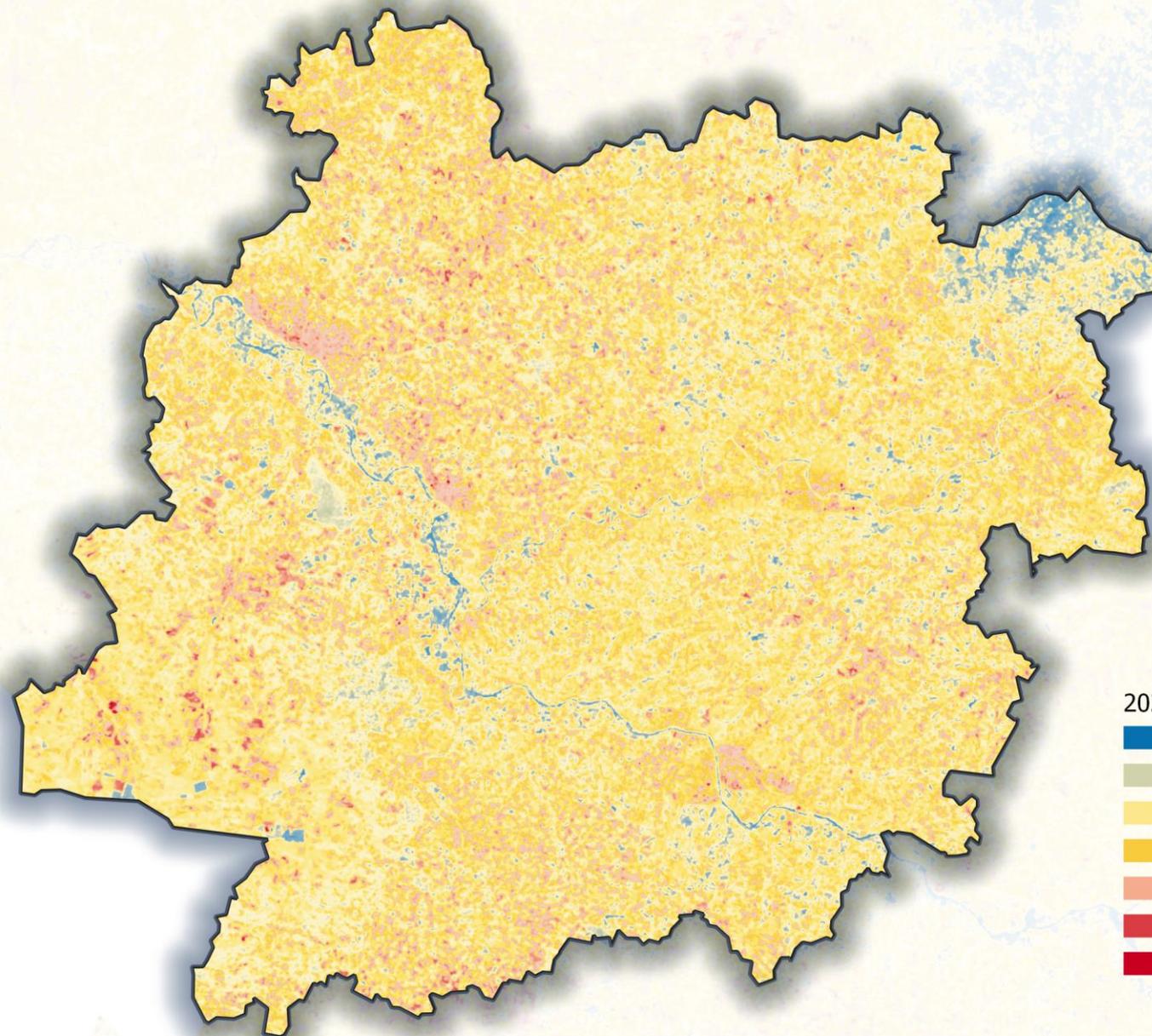
L'îlot de Chaleur Urbain (ICU) accentue le réchauffement en ville

Inconfort thermique, risques de pollution, problèmes de santé publique

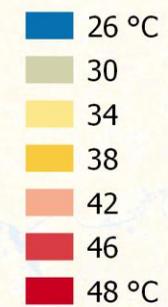
Températures du département du Lot-et-Garonne le 12-07-2022



Source Landsat 8 -USA

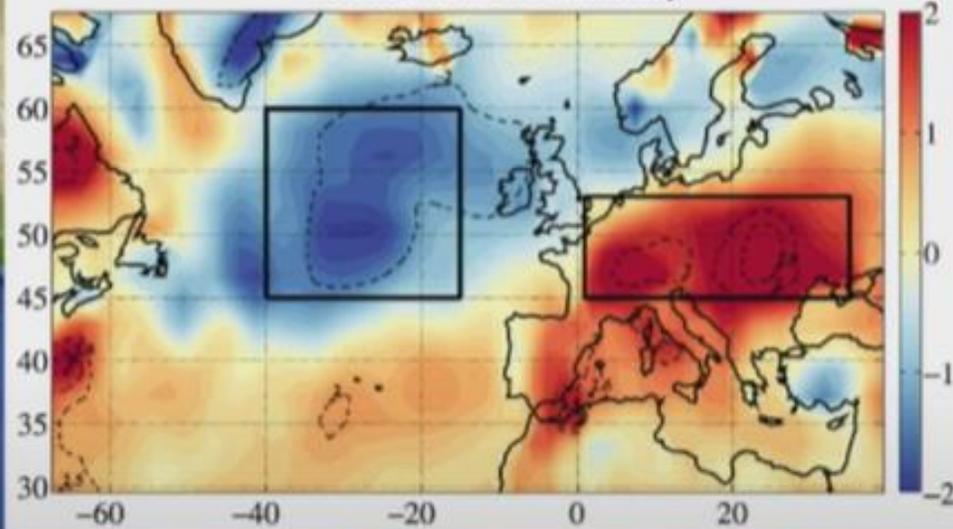


2022-07-12_TIR

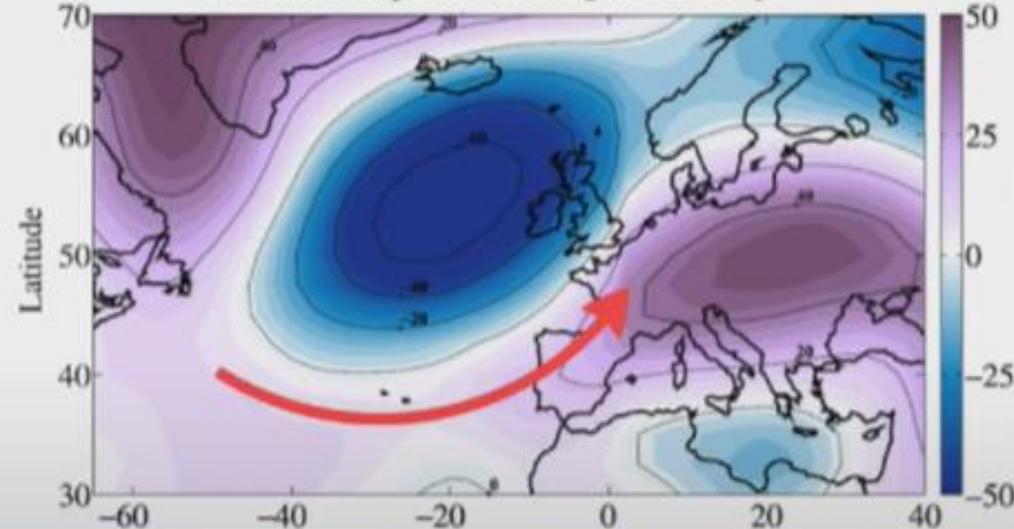


Cold blob leads to summer heat in Europe

Tmax and SST anomaly



850mb Geopotential height anomaly



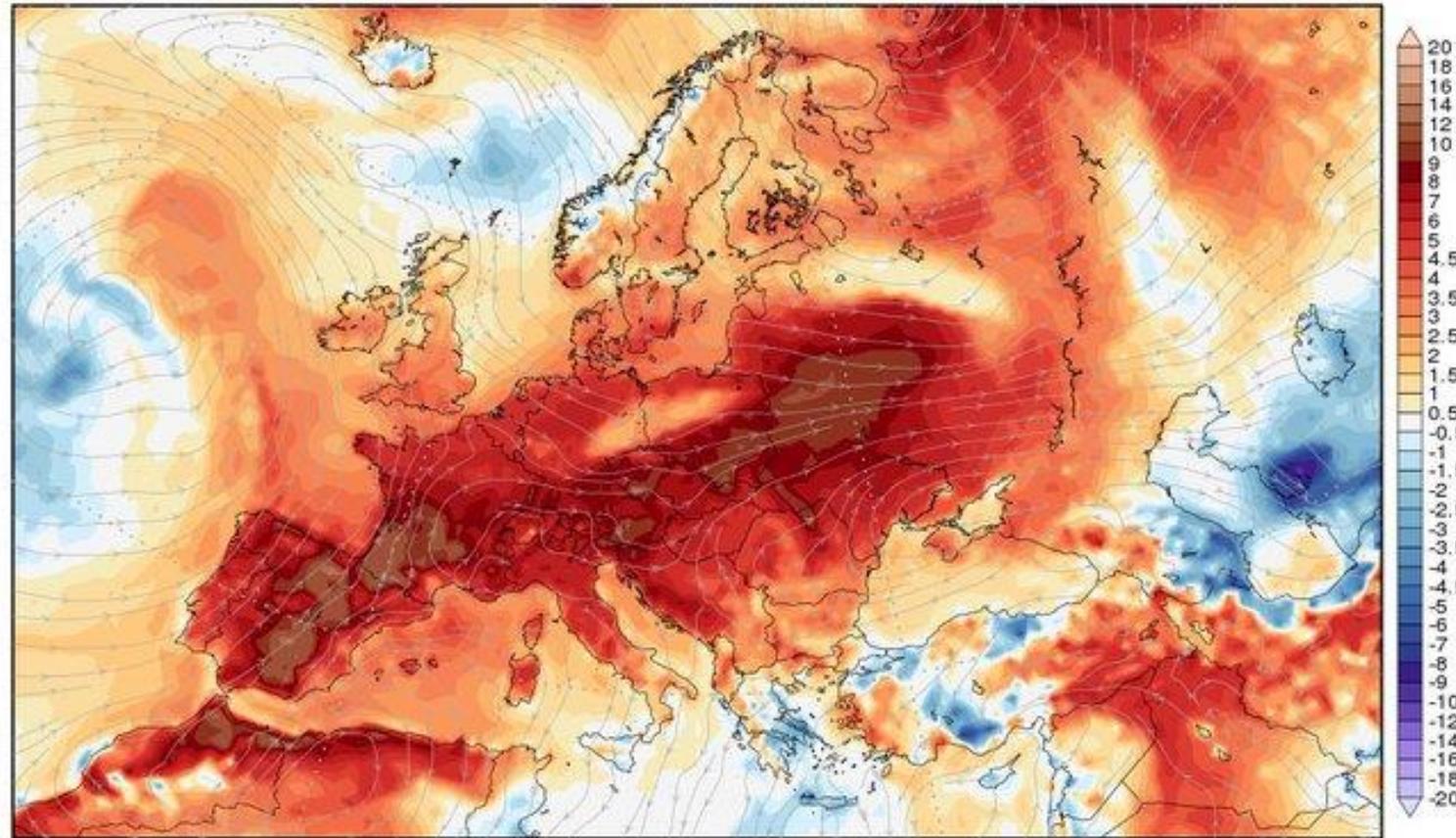
Duchez et al. 2016



NCEP GFS forecast vs CFSR reanalysis @0.5deg
Run: 18 Okt 2022 06z

Forecast: +06h
Valid: 18 Okt 2022 12z

Temperature anomaly 2m (°C)



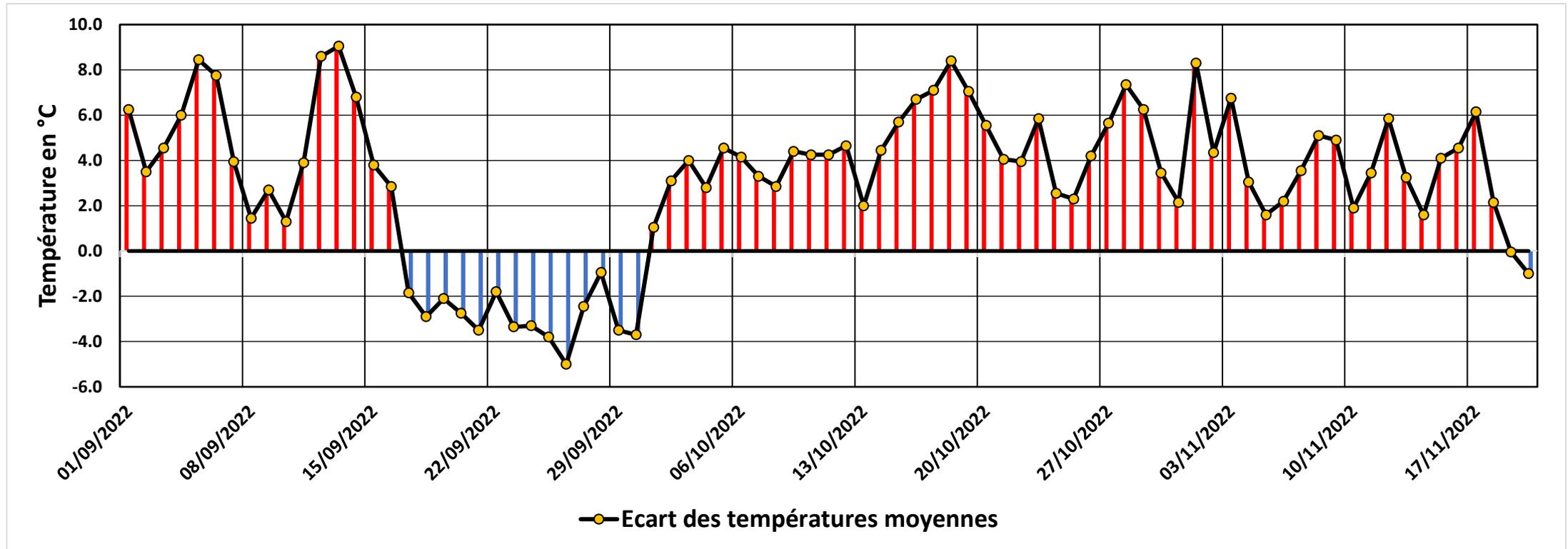
Anomaly D: 5.971K

F: 7.605K

UK: 2.600K

E: 7.769K

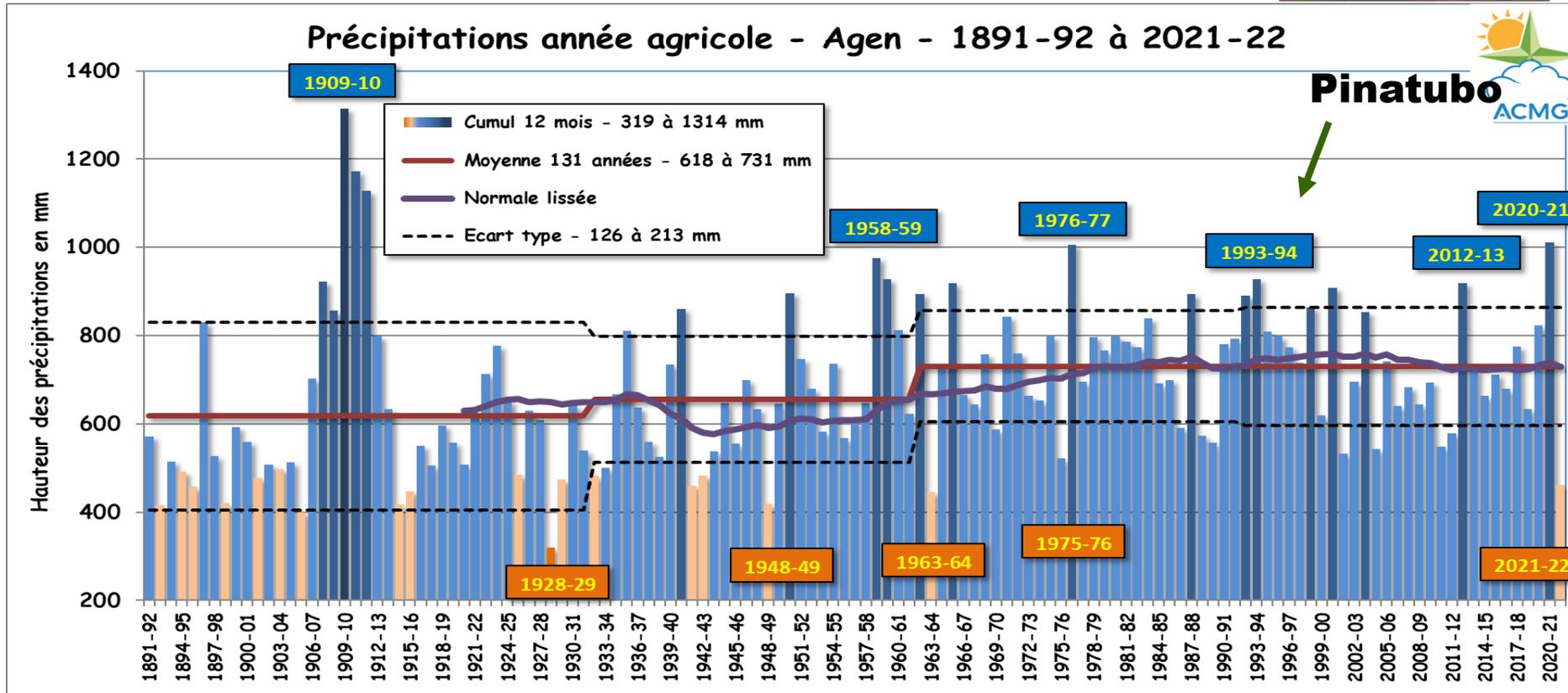
L'automne 2022, un des plus chaud depuis 1949 dans le Sud-Ouest





Météorite à Tongousta en Sibérie le 30 juin 1908?

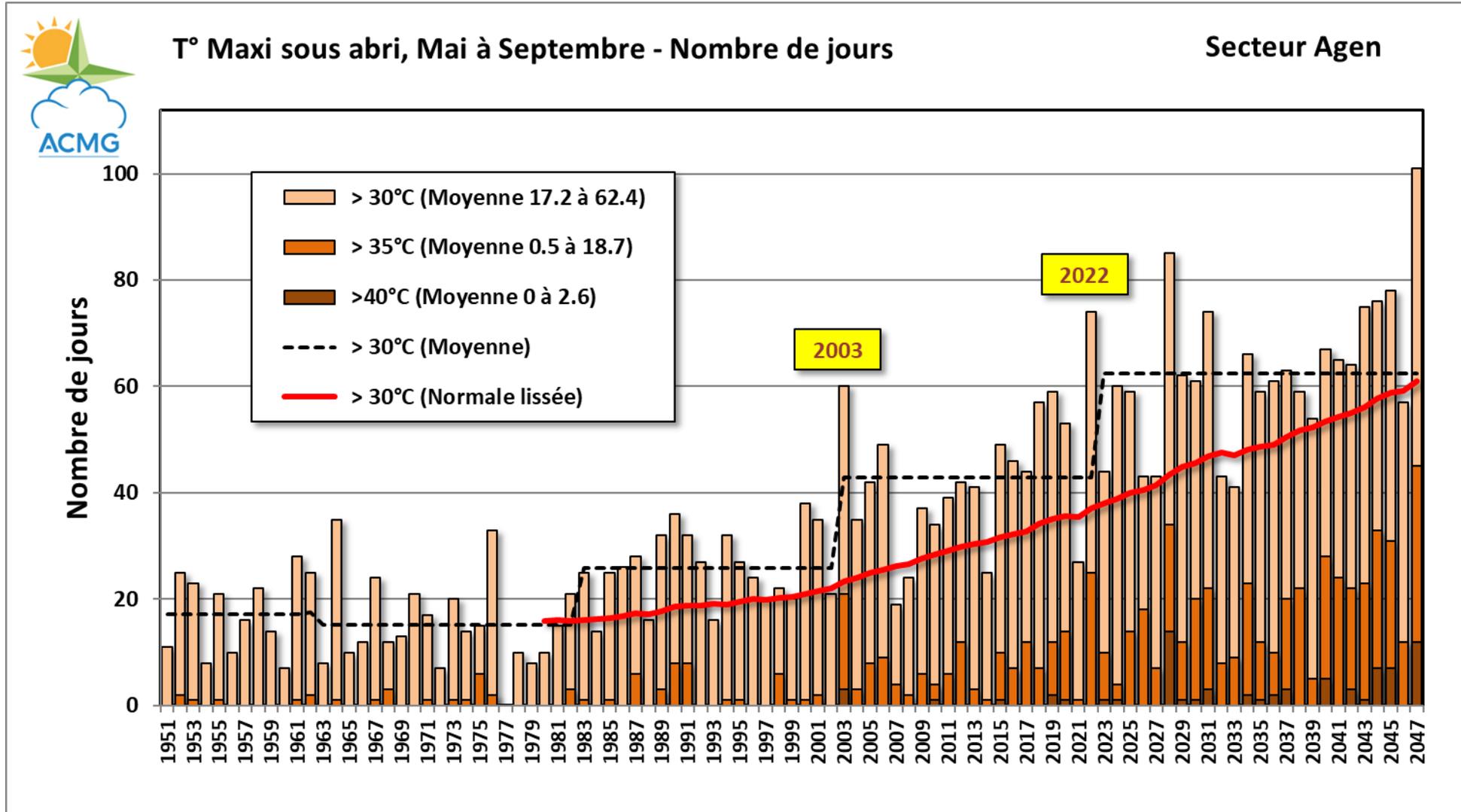
Des pluies heureusement plutôt abondantes mais variables



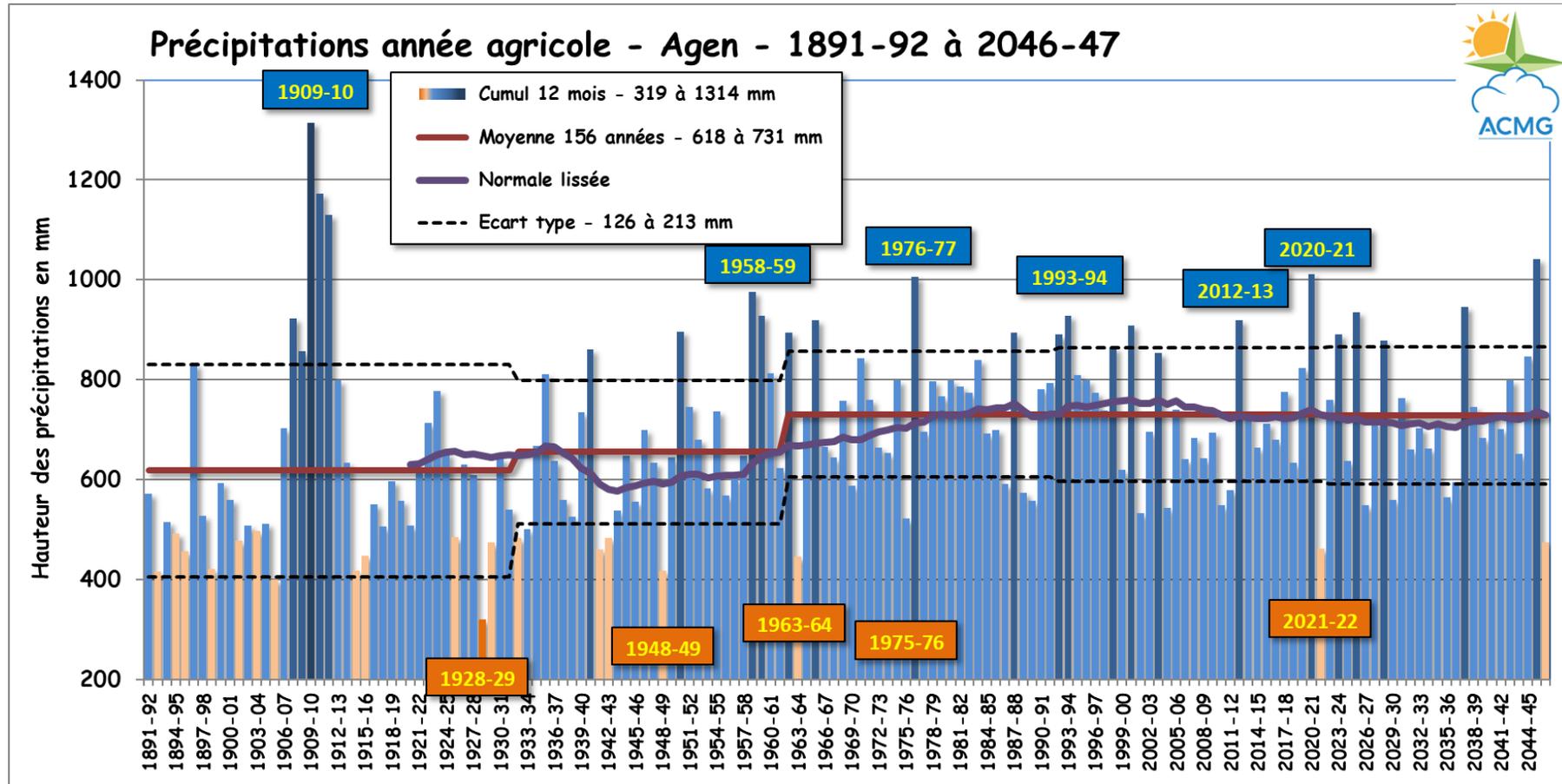
Ce qui renforce notre projet d'Adaptation au réchauffement par l'usage de l'eau

Mais toujours variables! En ce moment il fait sec!

Et quel excès climatiques subirons nous au cours des 25 années à venir ? **Plus de canicules! 2 jours sur 3 ?**

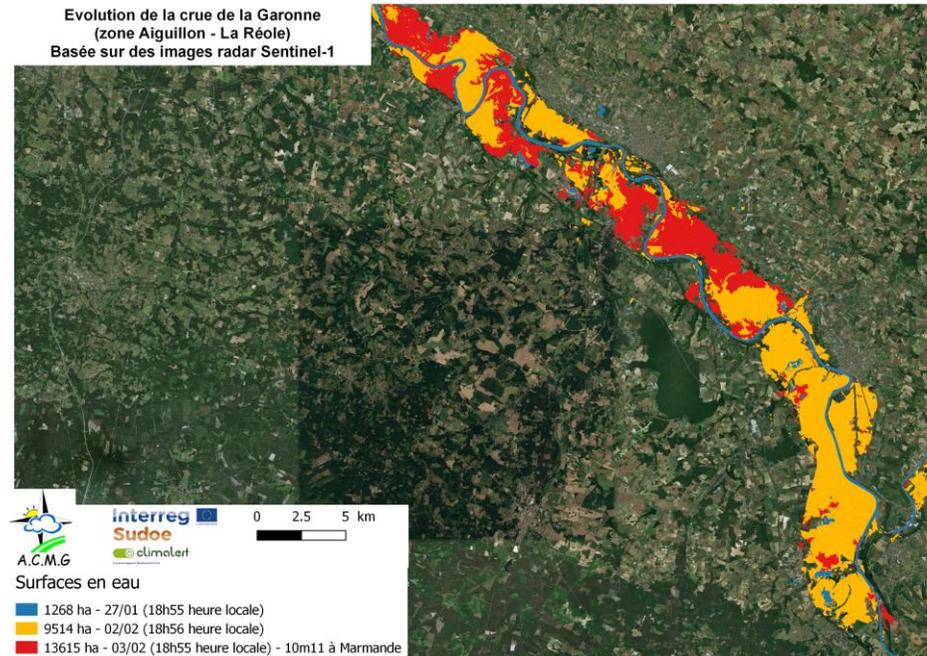


Des cumuls de pluie abondants mais variables



Impossible de prévoir l'impact d'un volcan ou d'un météore !

Garonne en crue début février 2021



200 millions de m3 ont débordé!
Équivalent de 25 mm d'eau de pluie qui n'a pas pu être stockée dans les sols du bassin versant de la Garonne!

Suivi de la crue de la Garonne entre le 27 janvier et le 3 février

- Images radar Sentinel 1
- Passage à 18h50

Objectif :

- Cerner les impacts pour fournir des données en urgence.
- Comprendre les impacts présents pour modéliser les risques futurs selon les conditions météorologiques, la configuration des bassins etc.

Suivre les hauteurs d'eau pour le suivi des étiages et alerter sur les risques d'inondations

Station d'Alerte de risque d'inondation et d'étiage



Cette station alerte les gestionnaires du cours d'eau lorsque le niveau d'eau dépasse des seuils de vigilance établis.

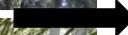
La station mesure la hauteur d'eau et des paramètres météorologiques. Elle envoie les données toutes les 12 minutes.



Cette station est développée par l'ACMG (Association Climatologique de la Moyenne-Garonne et du Sud-Ouest) dans le cadre du projet Interreg Sudoe ClimAlert qui vise à améliorer la gestion des risques climatiques.

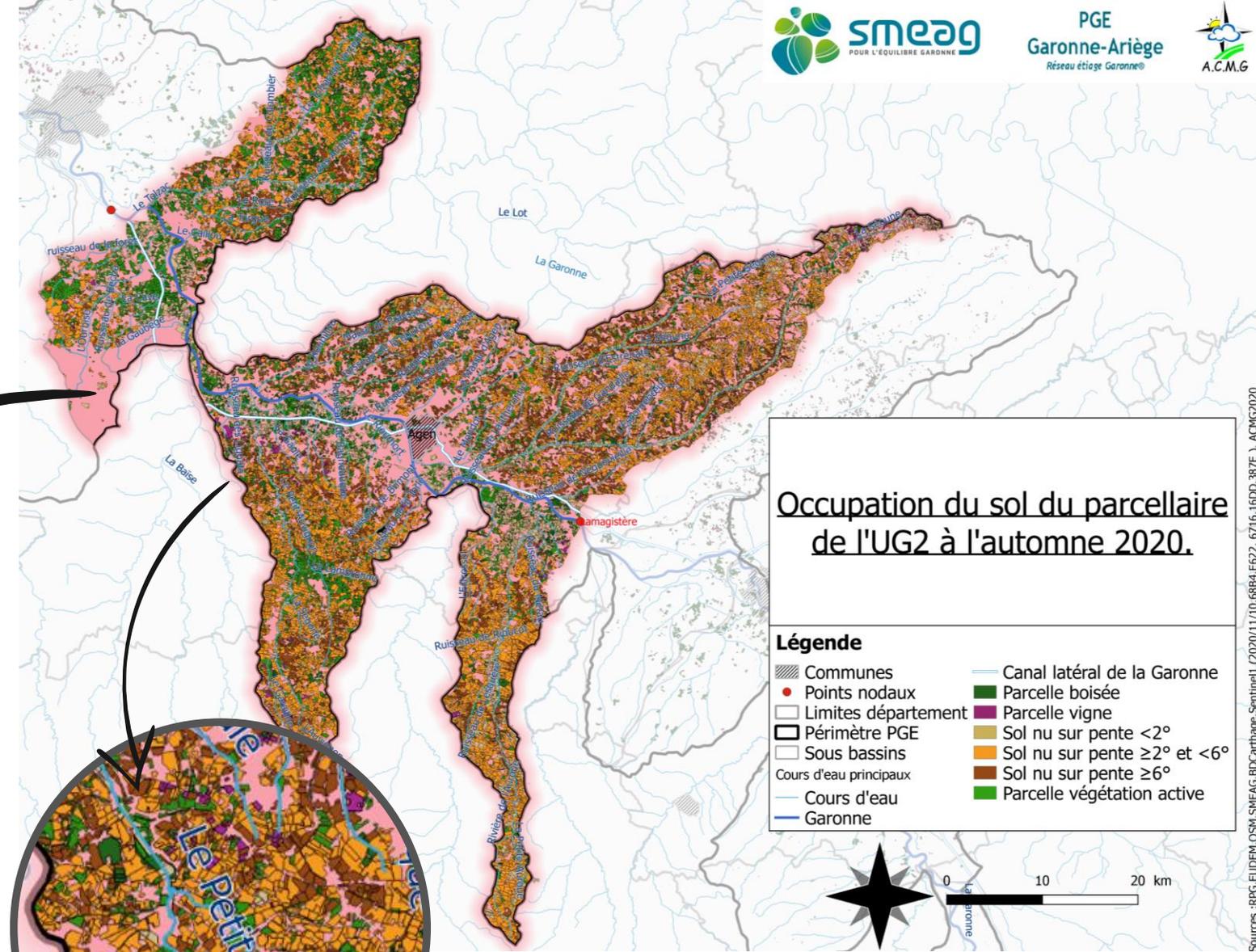
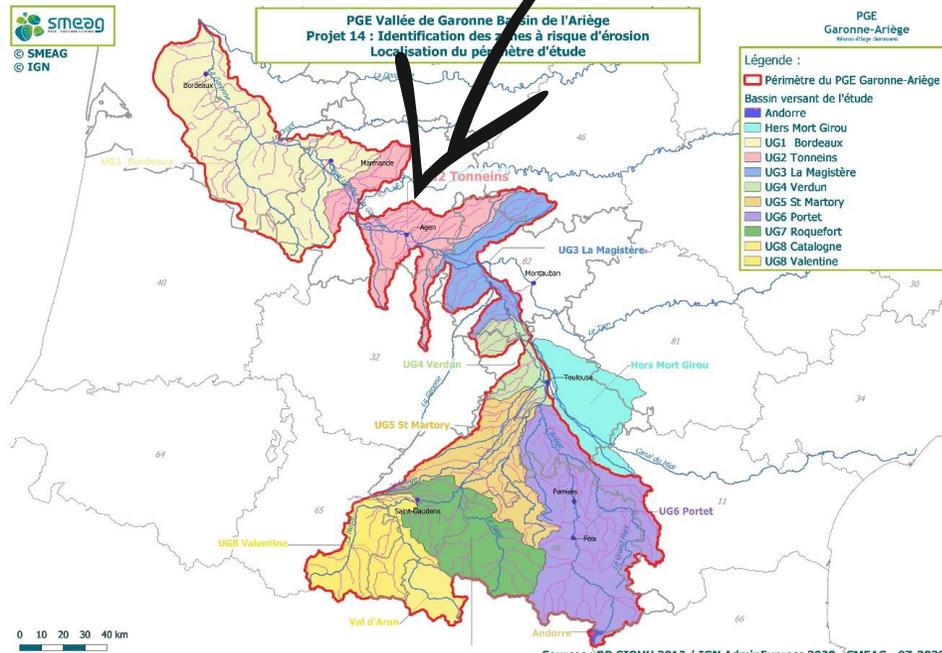
www.climalert.net
05 53 77 08 40
acmg@acmg.asso.fr
www.acmg.asso.fr





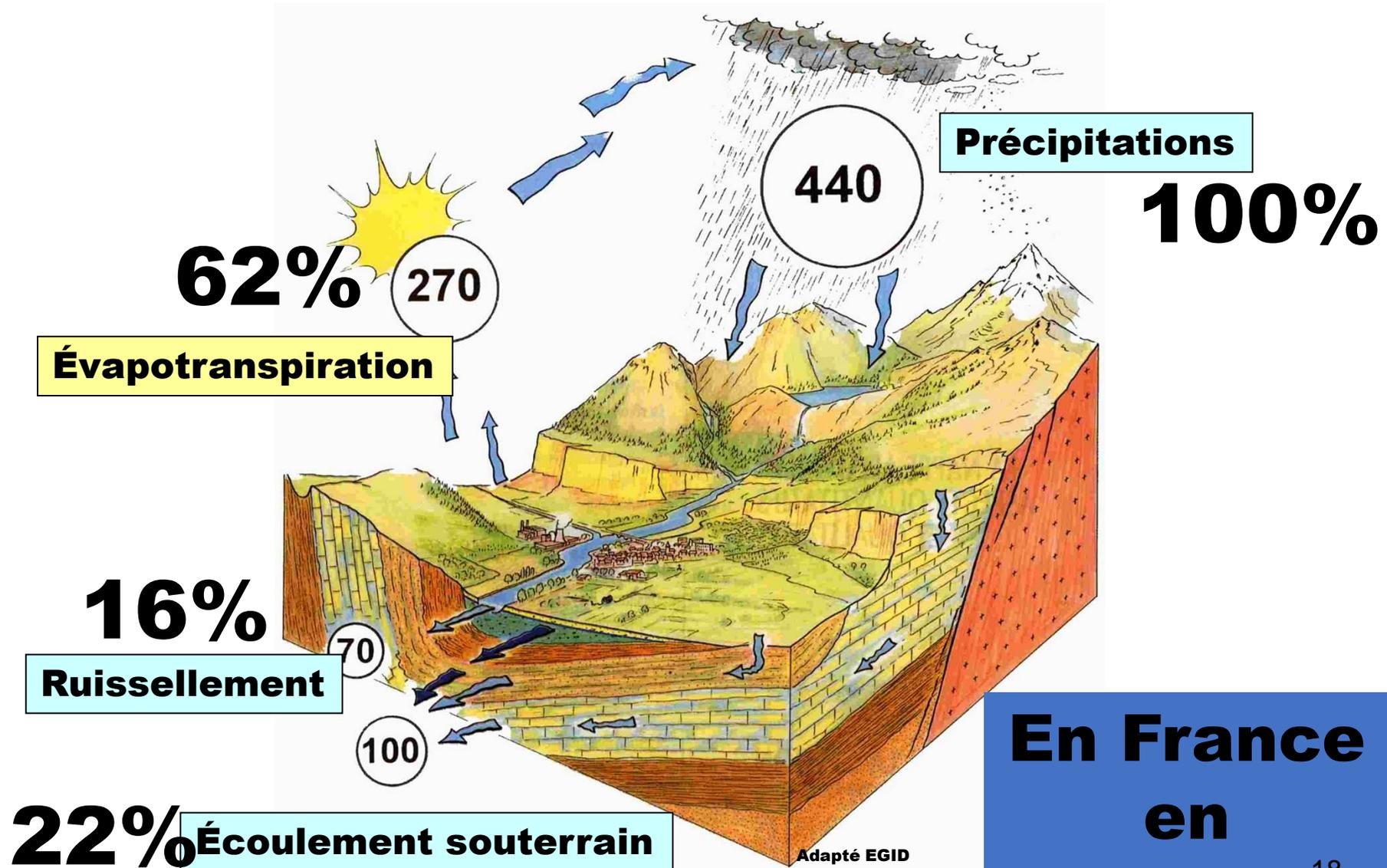
Aller sur www.aqualis.fr
Puis climalert comme identifiant
Puis sudoe comme mot de passe

Etude des zones à risque d'érosion auprès du SMEAG.



Objectif: réduire les surfaces à risque

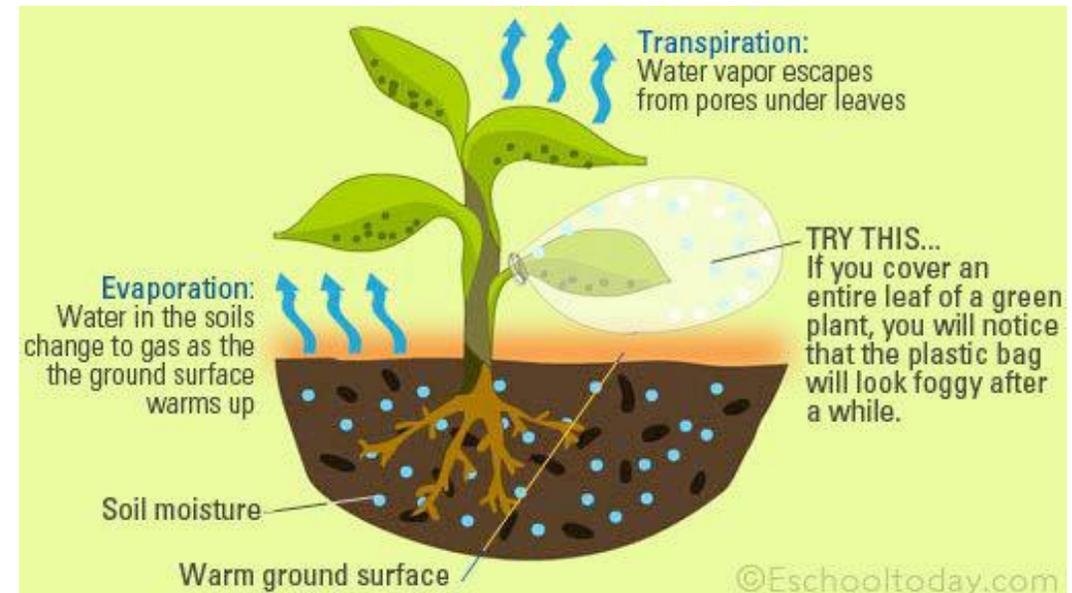
Notre climat est lié à l'eau



**En France
en
Km³/an¹⁸**

Nous travaillons sur trois types d'eau douce

- L'eau bleue qui tombe du ciel, qui coule dans les rivières, qui est stockée dans les lacs et les nappes et qui rejoint l'océan, elle représente 1/3 des flux globaux
- L'eau verte qui s'évapore des sols et des plantes et qui sert à provoquer de la pluie, elle représente les 2/3 des flux globaux
- L'eau grise qui sort de nos maisons pour aller à la station d'épuration



Avons-nous et aurons nous assez d'eau ?

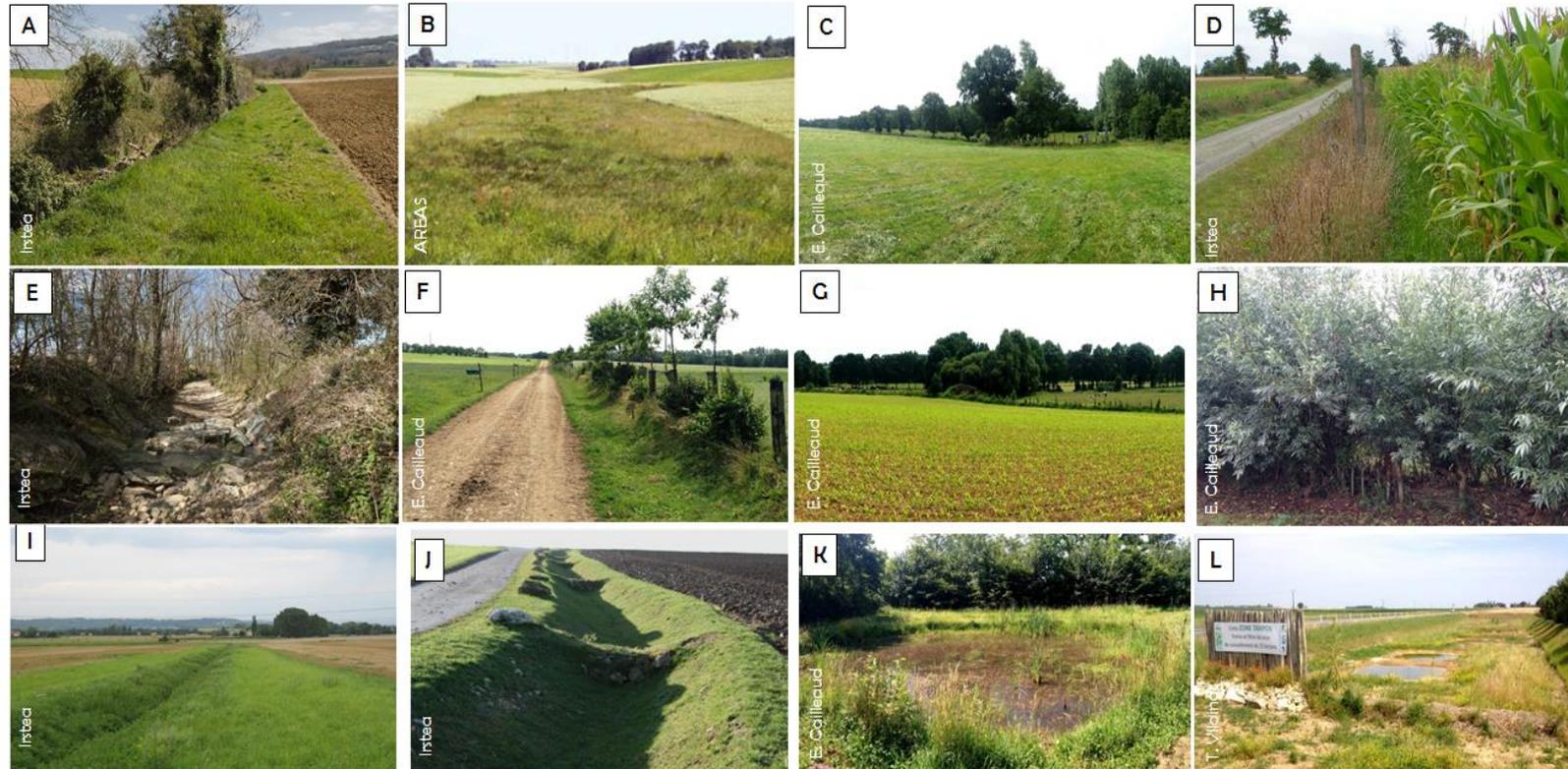
- **Le pessimisme l'emporte très souvent**
- **Nous sommes gouvernés par des principes écologistes anglo-saxon nordiques**
- **Très peu de personnes se sentent concernées par le stockage de l'eau de pluie**
- **Pourtant la pluie est notre ressource la plus durable qui soit; quoique variable**

Stocker de l'eau de pluie: 200 mm au minimum sur les 750 reçus!

- **Sur 100 m² de toiture il est possible de récupérer entre 4 et 9 m³**
- **Le trop plein doit aller dans la pelouse, les arbres et la nappe en hiver**



Ralentir les écoulements superficiels



**Très difficile à mettre en œuvre sans des aides directes !
Peut-être avec la nouvelle PAC?**

Réduire les flux de ruissellement

Haies irriguées

Réfléchir aux moyens de ralentir les flux d'eau horizontaux et d'accroître les macroporosités des sols

Risk-AquaSoil

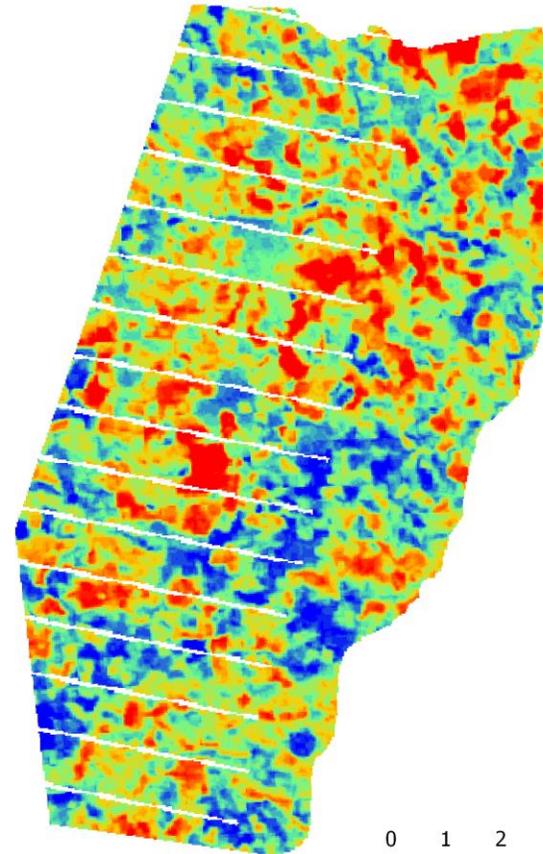
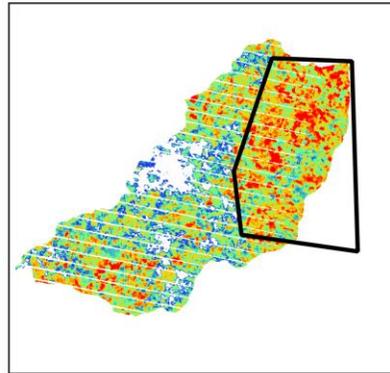




Avec Thématik'Eau; étude Bassin Tolzac ; Impact micro climatique cultures chaudes ou froides



Température de surface sur le bassin du Tolzac le 09 Août 2012

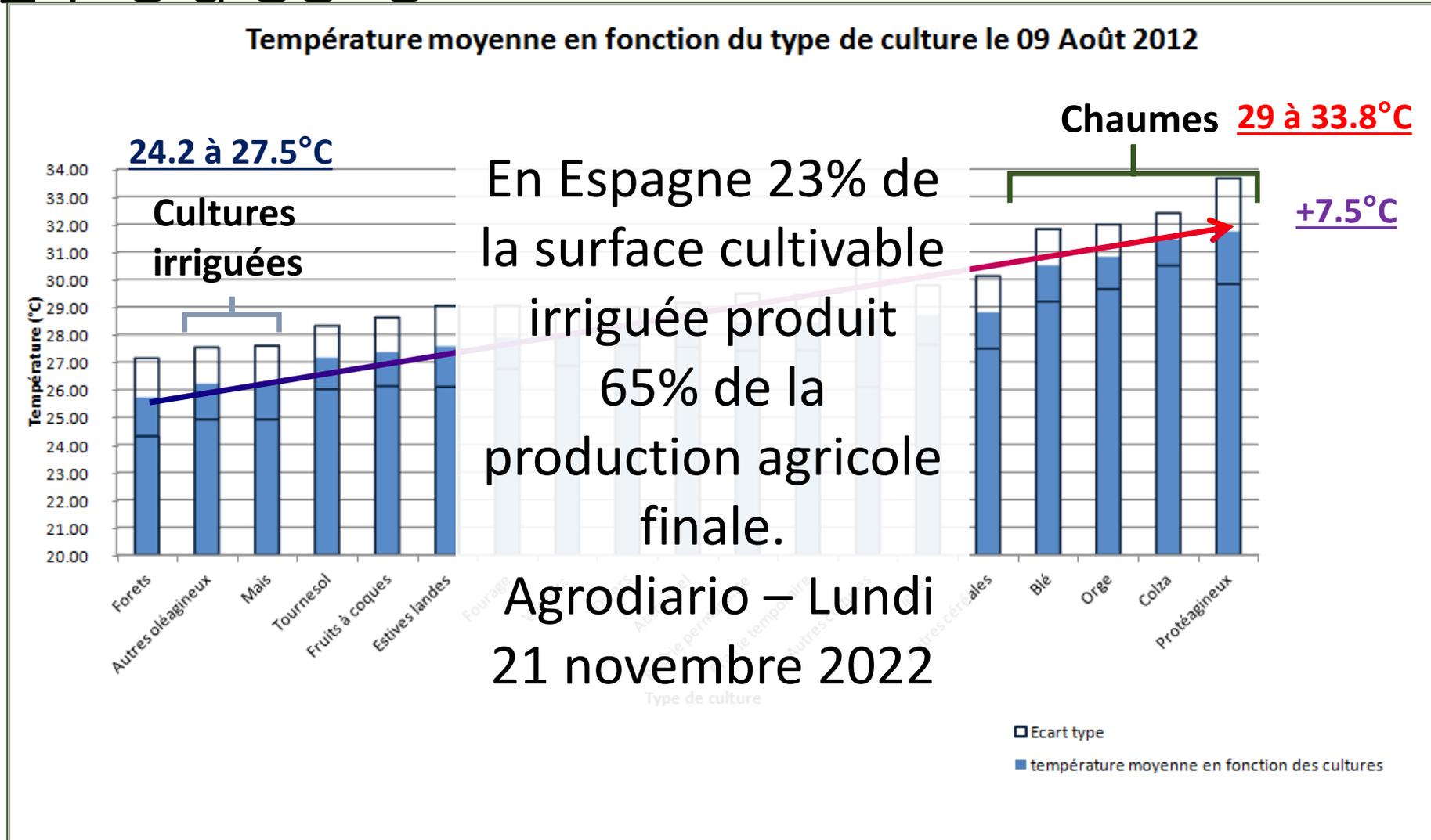


Légende

Température de surface (°C)



Du plus frais au plus chaud de 24°C à 33°C





MOULIS·EN·MÉDOC

Deux découvertes!

Mission de cartographie thermique aérienne du 4 avril 2022

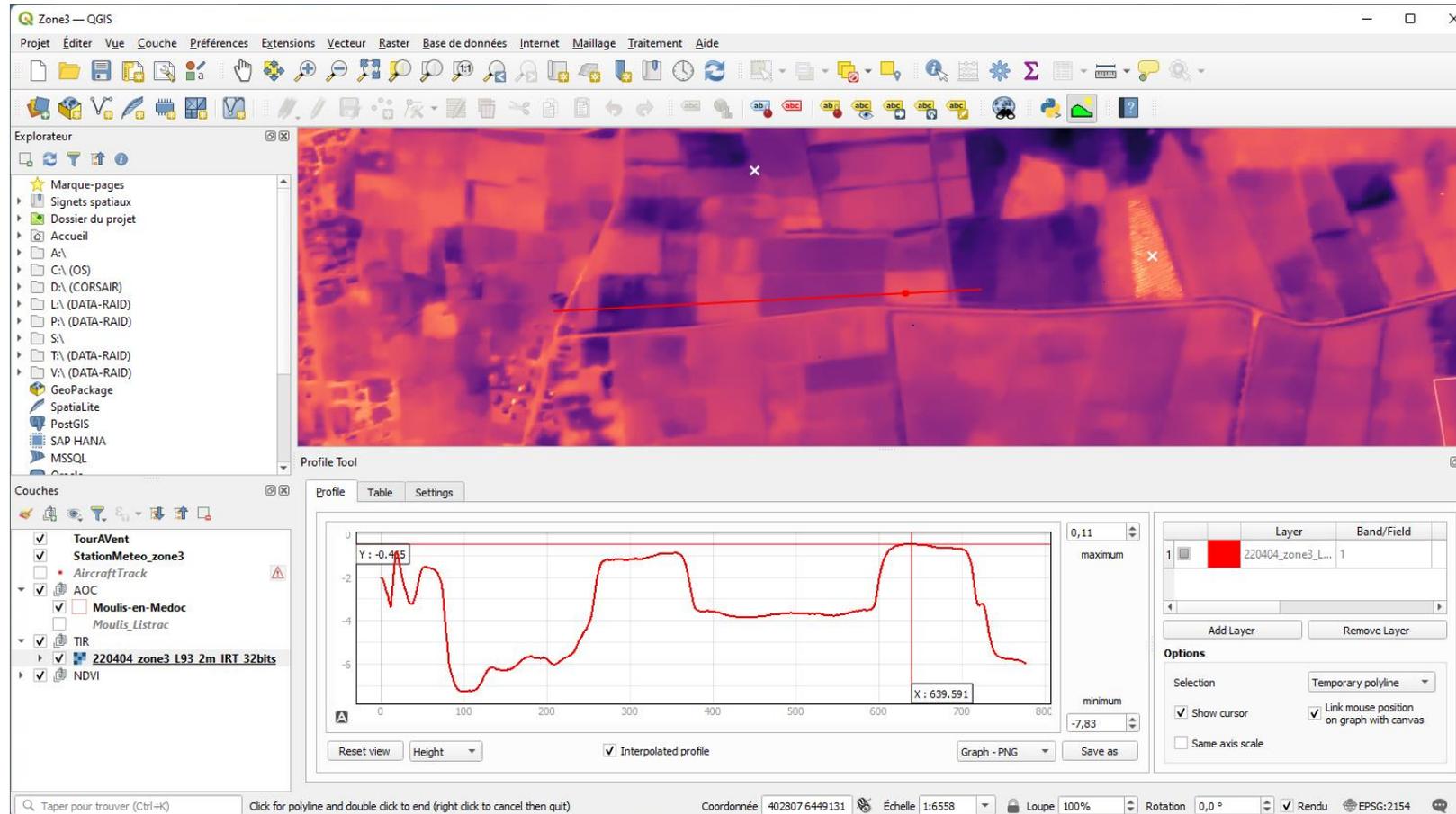
Jean-François Berthoumieu et Maël Ameline



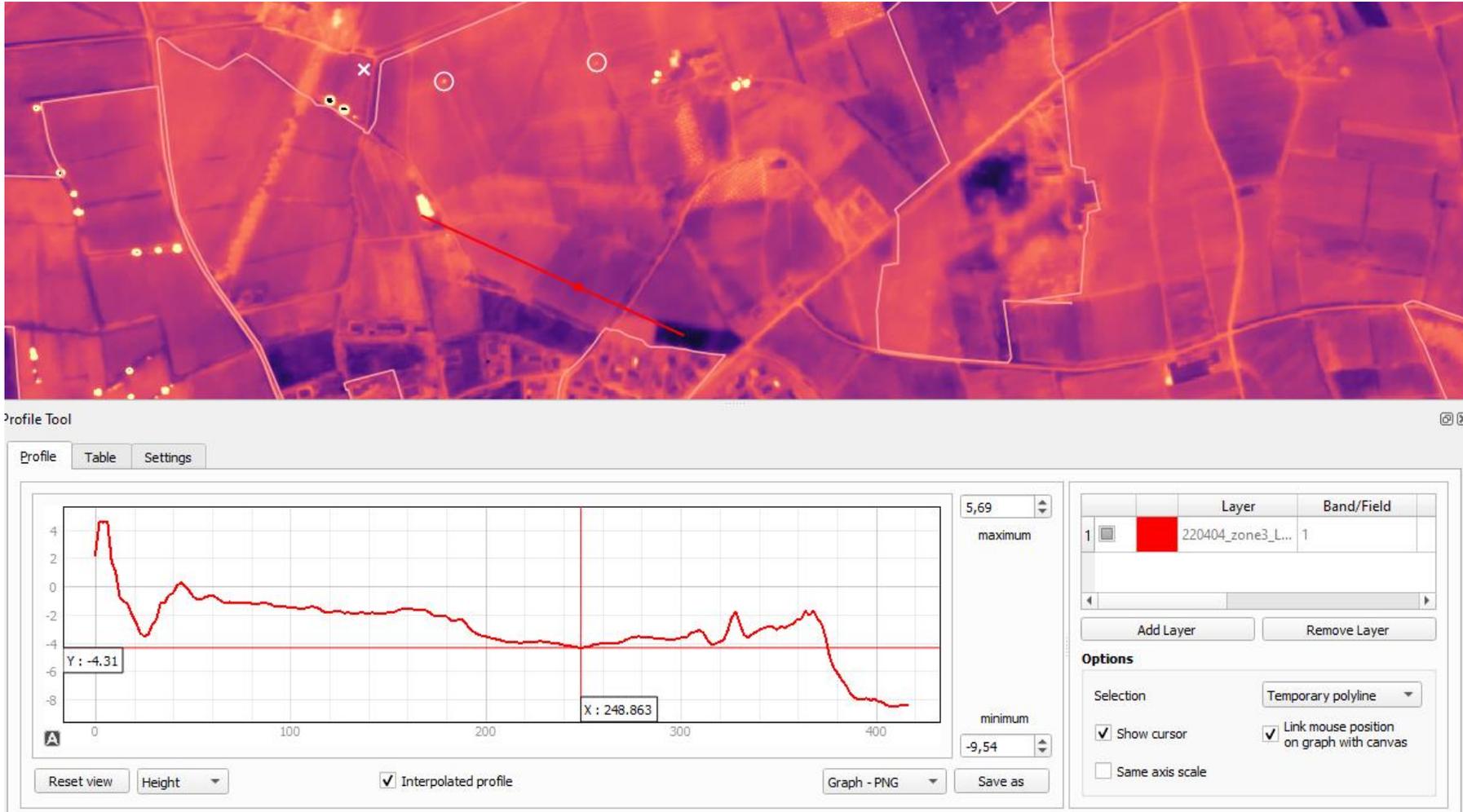
Lustrac-Médoc



Effet d'un sol saturé en eau comparé à un sol drainé: $-0,4^{\circ}\text{C}$ contre $-3,8^{\circ}\text{C} = 3,4^{\circ}\text{C}$ de plus!



Effet du pâturage des moutons. Château Clarke = -4,3 à -1,1 = 3,2°C, moyenne 2,5°C



Rappelez vous du slogan de notre COP 47

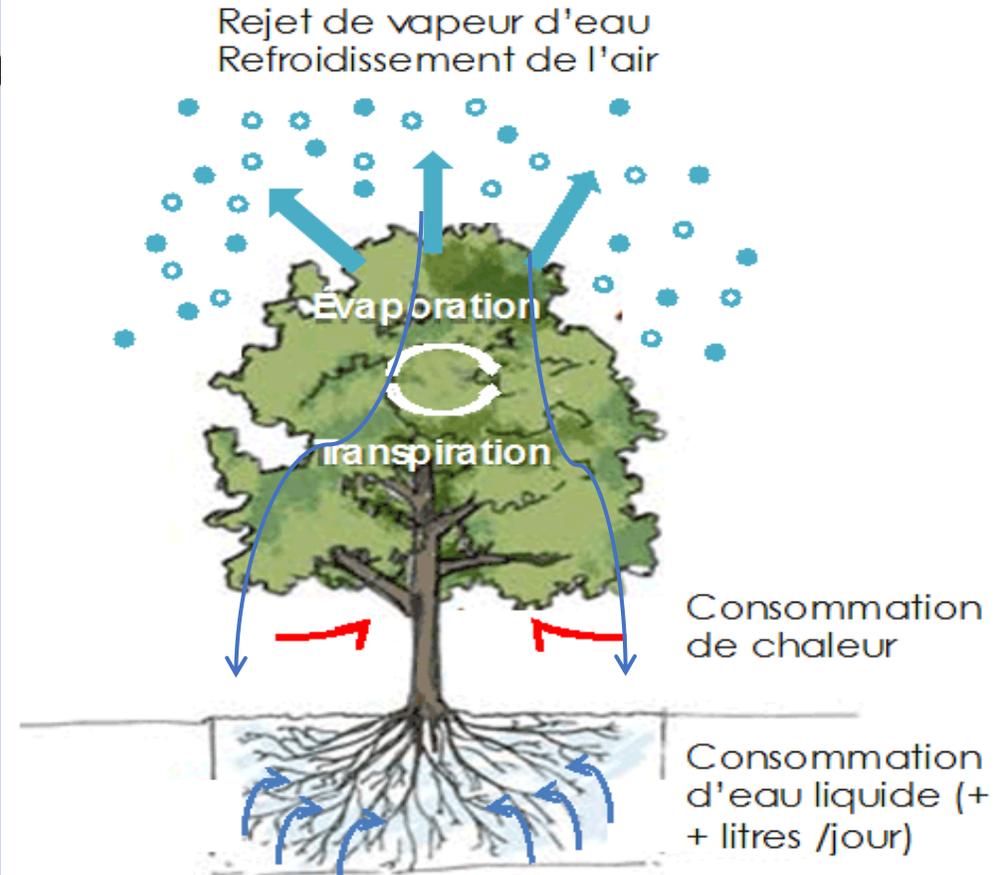
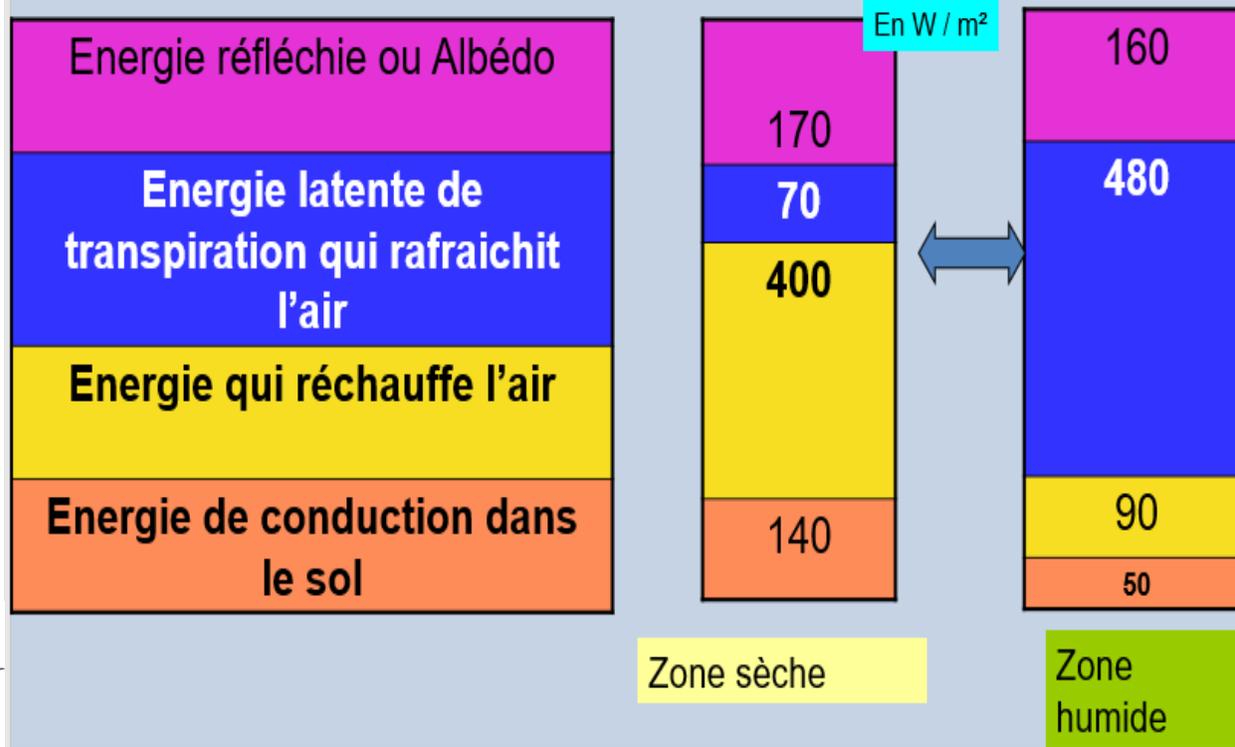
*Ville végétale,
ville désirable*



Cluster
EAU & CLIMAT

Modèles de transformation de l'énergie solaire incidente

Répartition de l'énergie solaire incidente en milieu de journée





Création de nouvelles ressources d'eau de qualité

Stocker par exemple dans des lacs de nouvelle génération

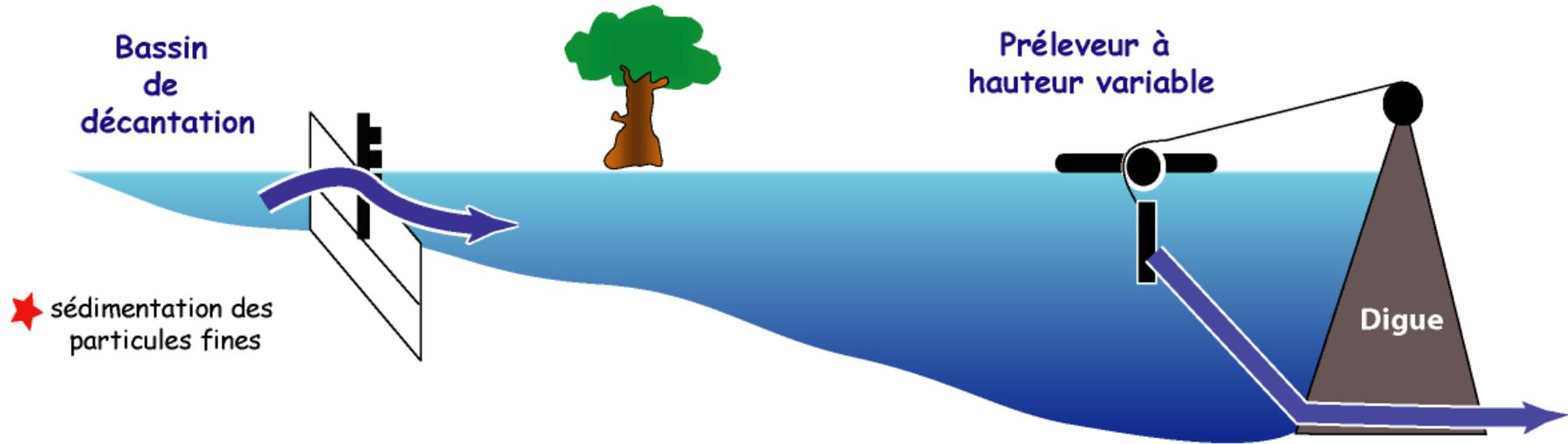


Lac près de Lagnac sur le Bourbon au Moulin d'Arasse



Exemple de lac de 2ème génération Lac du Moulin d'Arasse de 1 million de m³

De 50 000 m³ à plusieurs millions m³

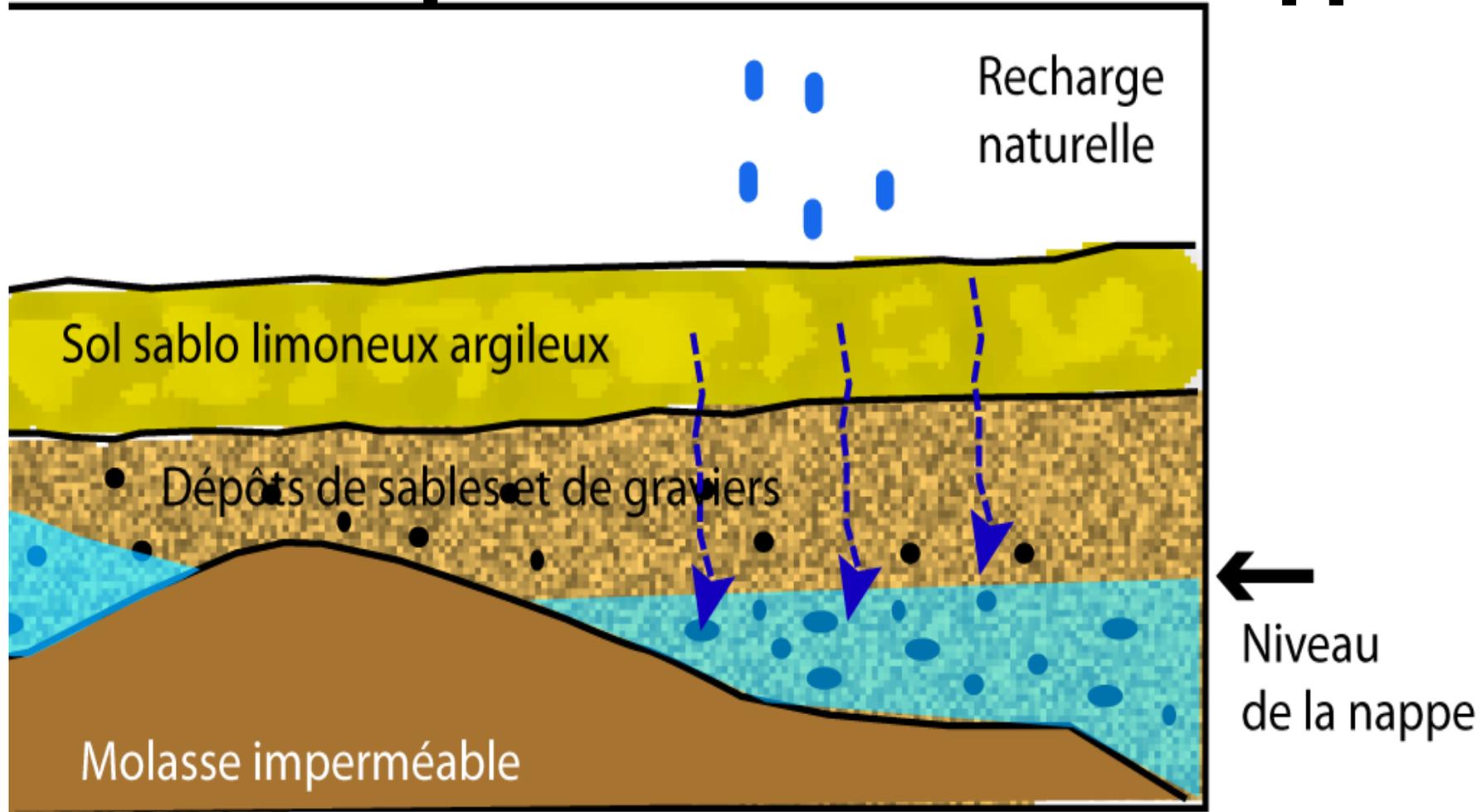


- ★ diminution du taux de nitrates d'amont en aval
- ★ rejet d'une eau de meilleure qualité physico-chimique :
 - température de l'eau
 - pH
 - oxygène dissous

**Photo
prise cet
été en
août 2022
Lac de
nouvelle
génération
du Moulin
d'Arasse**

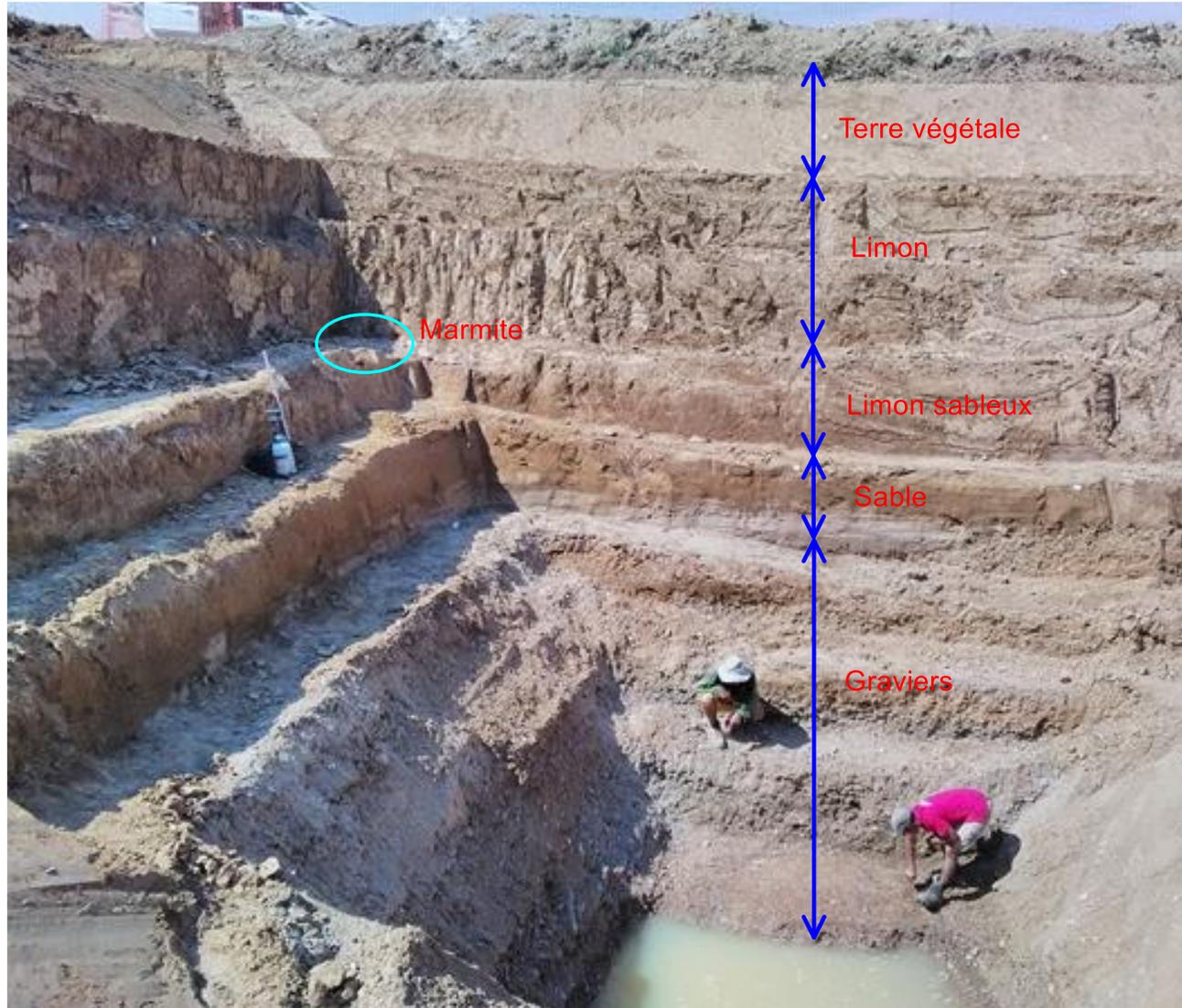


Un autre potentiel du 47: les nappes



Il faut 300 mm en hiver pour remonter les nappes

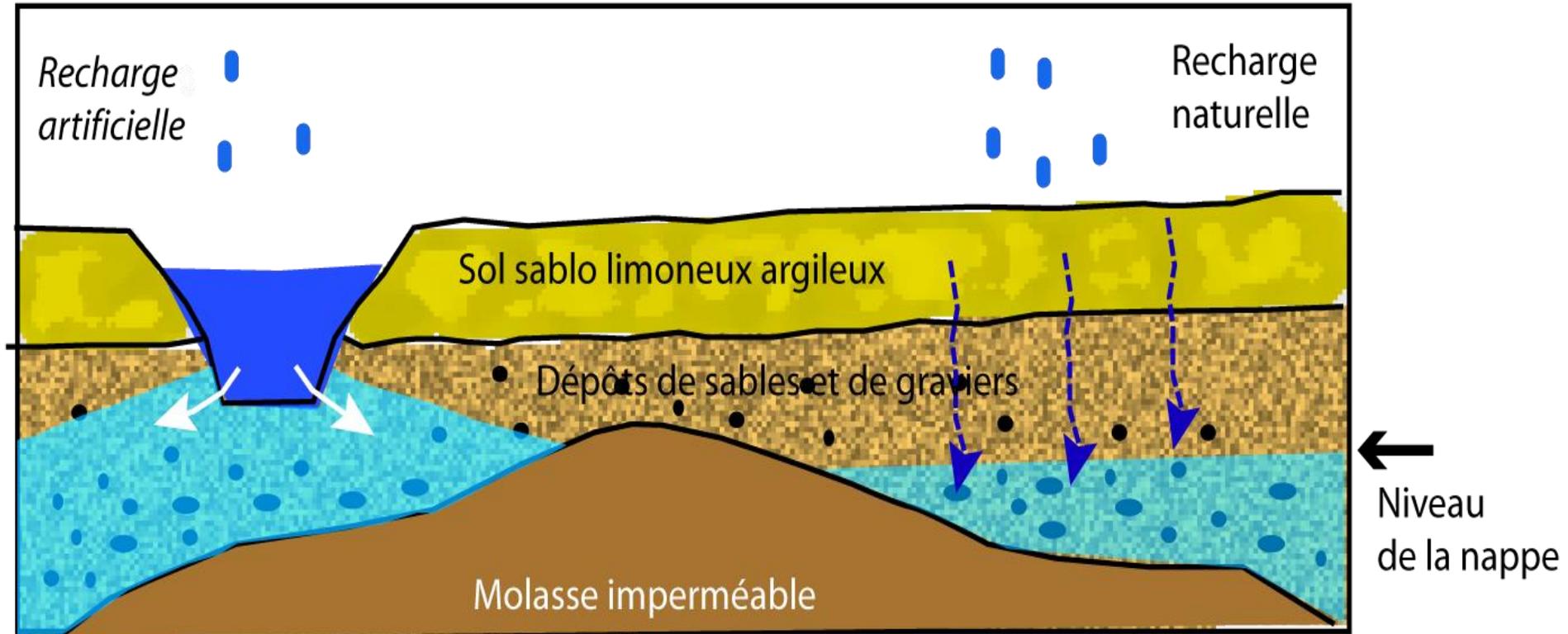
Stocker dans les zones humides et dans les nappes alluviales en plaine



Zone potentielle de recharge = 15% du volume, jusqu'à 2000 m³ /ha

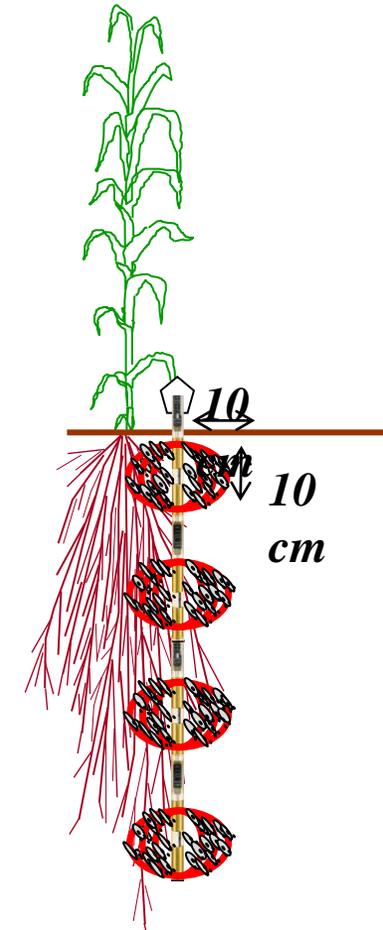


D'où l'idée de la recharge avec de l'eau de qualité pour court-circuiter la partie imperméable

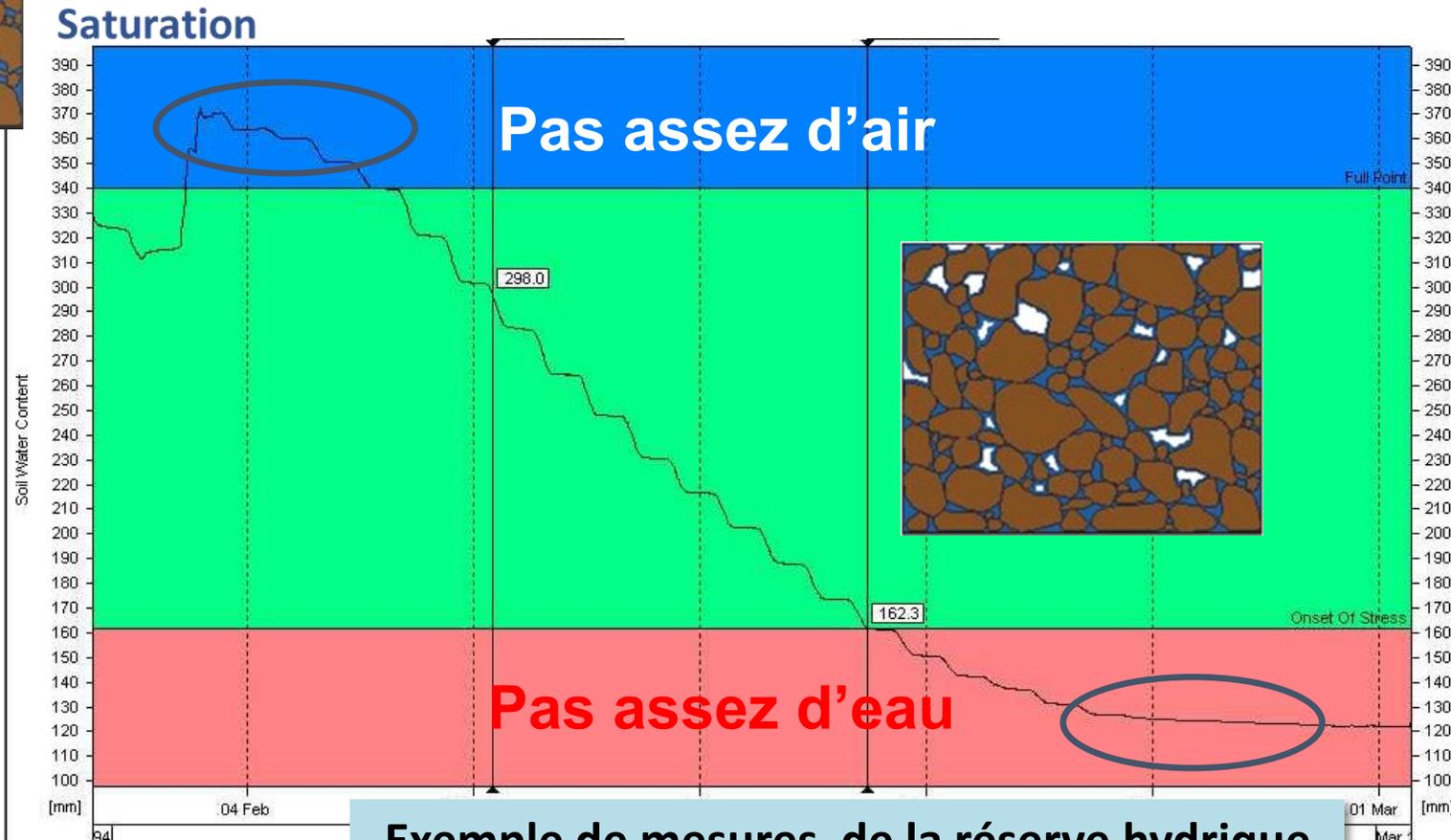


Avec un très large partenariat de la recherche (université, BRGM, ENSEGID), du terrain et en incluant la DDT, l'Agence de l'Eau Adour Garonne, le SMEAG et l'Agence Régionale de la Santé

Une fois l'eau stockée, il faut l'utiliser au mieux en s'appuyant sur des sondes capacitatives pour suivre l'eau du sol avec précision



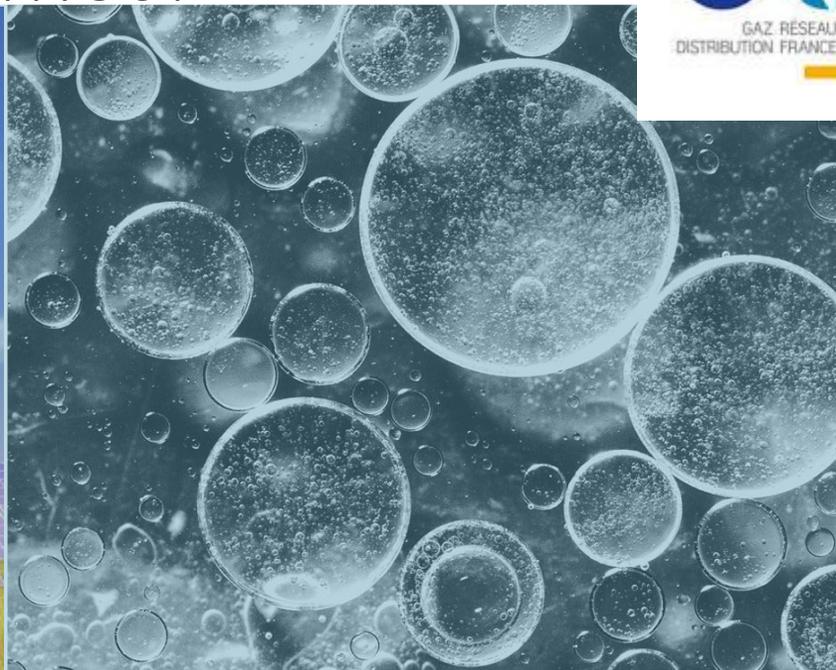
Pilotage de l'irrigation avec des sondes capacitatives



Exemple de mesures de la réserve hydrique du sol en mm à l'aide d'une sonde capacitive

Pour augmenter la capacité des sols à contenir de l'eau dans des macroporosités: la charboline

*Innovation : proposer une fourniture d'hydrogène **durable**, sur **site** et à coûts **compétitifs** tout en fournissant **du carbone aux sols** pour mieux profiter des pluies intenses et les fertiliser*



sakowin
GREENenergy

AGGLOMÉRATION
AGEN

GRDF
GAZ RÉSEAU
DISTRIBUTION FRANCE



universidade de aveiro
theoria poiesis praxis

RÉGION
Nouvelle-Aquitaine

ACMG
Association Climatologique
de la Moyenne-Caroline
et du Sud-Ouest

APESA

CLUSTER EAU & ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

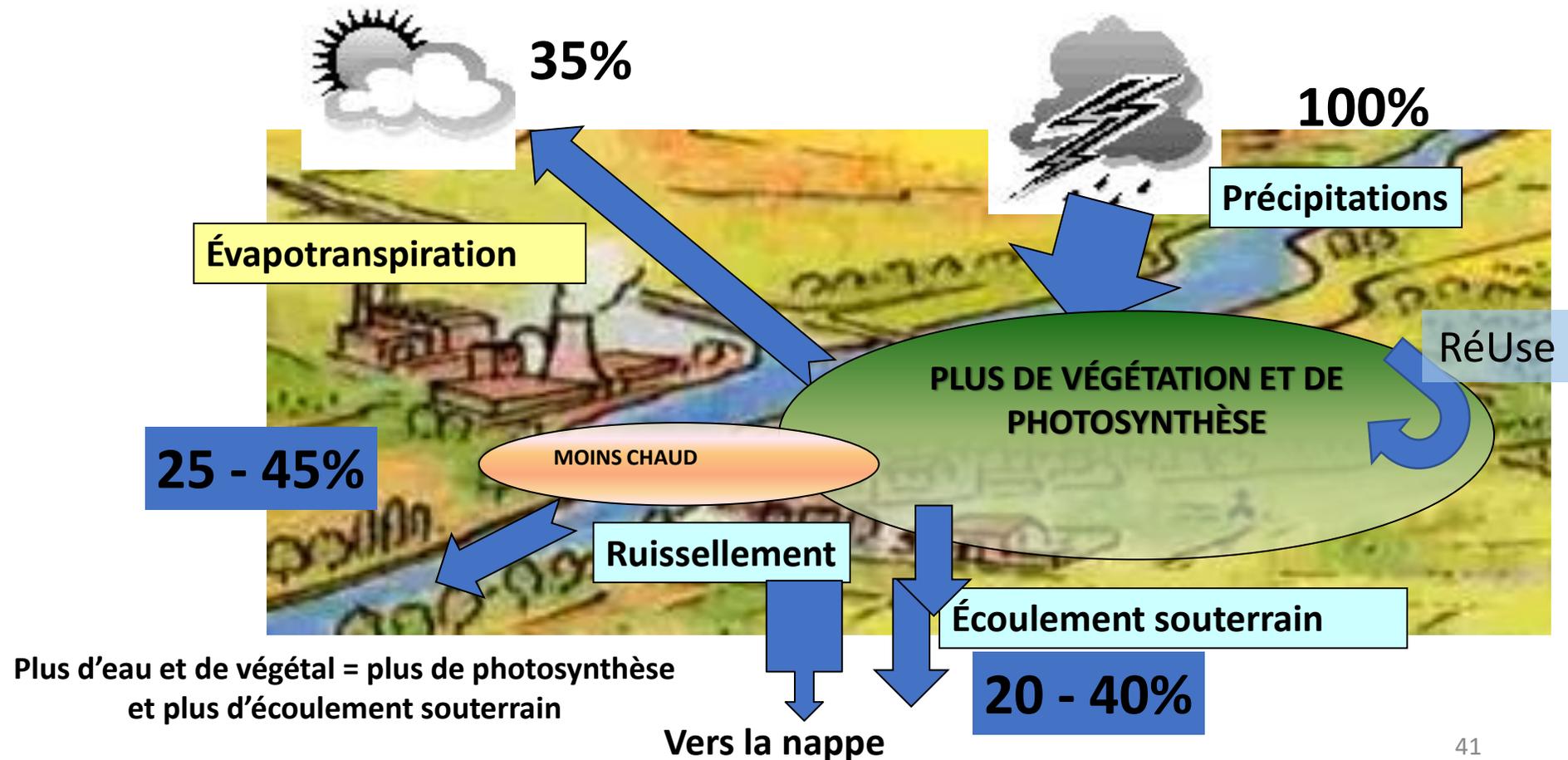


www.eau-climat.com

The screenshot shows the website's header with the logo and navigation links: Accueil, Actualité, Qui sommes-nous?, Les membres, Nos soutiens, Les réalisations, COP 47, and a Contact button. Below the header is a large 3D diagram illustrating the water cycle and water management. The diagram includes labels for 'Station d'épuration des eaux usées', 'Château d'eau (réservoir)', 'eau potable', 'pompage', 'égouts', 'Climatisation', 'Usine de traitement pour l'eau potable', 'Nappe souterraine', and 'Pompage dans la rivière'. It also depicts natural processes like 'EVAPORATION' and 'INFILTRATION'. A central text box reads 'LES RÉALISATIONS DU CLUSTER SISENAS - MART'EAU - LABEL CLUSTER EAU - CRÉA'TAG' with an 'En savoir plus' button. A circular seal with 'EAU & CLIMAT' is at the bottom center, and a row of five colored dots is at the very bottom.

L'EAU ET LA VÉGÉTATION COMME MOYEN D'ATTÉNUATION ET D'ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Limitation de l'imperméabilisation des sols par la végétalisation + stockage et diffusion de l'eau en ville



ZI Boé Bon
Encontre hier

Bientôt!



REQUALIFICATION
DE LA ZONE INDUSTRIELLE
D'AGEN-BOÉ
NOVEMBRE 2016 – PRINTEMPS 2017



L'AGGLOMÉRATION INVESTIT POUR LES ENTREPRISES DU TERRITOIRE

Comment s'adapter?

- En appliquant les principes d'une écologie Durable en copiant les anciens qui durant l'antiquité ont su, avec intelligence, créer les conditions de vie autour de l'eau.
- En stockant de l'eau de manière intelligente **dans les sols, les zones humides, des lacs de nouvelle génération, en rechargeant les nappes alluviales et en utilisant les eaux usées traitées**
- En économisant l'eau d'irrigation tant qu'il ne fait pas plus de 33/34°C
- En utilisant, les jours de canicule, cette eau, déjà stockée et économisée, afin d'évapotranspirer au travers de végétaux et ainsi réduire à grande échelle l'amplitude thermique
 - 200 mm = -4°C d'amplitude thermique journalière



7ÈME ÉDITION

Dr. Jean-François
Berthoumieu

06 16 34 23 63

acmg@acmg.asso.fr

[@acmgJFB54](#)

www.acmg.asso.fr

www.agralis.fr

www.eau-climat.com



MERCI

