

1^{ÈRES} ASSISES DE l'Eau



Temps 2 : Intervention d'Experts

- Impact du changement climatique sur la ressource en eau – Agence de l'Eau Adour Garonne
- Adaptation des pratiques culturelles au changement climatique - SIDAM
- Gestion quantitative des ressources en eau sur un bassin versant méditerranéen – EPTB Ardèche

Les 1^{ères}
ASSISES
de l'**Eau**



**IMPACTS DU
CHANGEMENT CLIMATIQUE
SUR LA RESSOURCE EN EAU**

www.eau-adour-garonne.fr

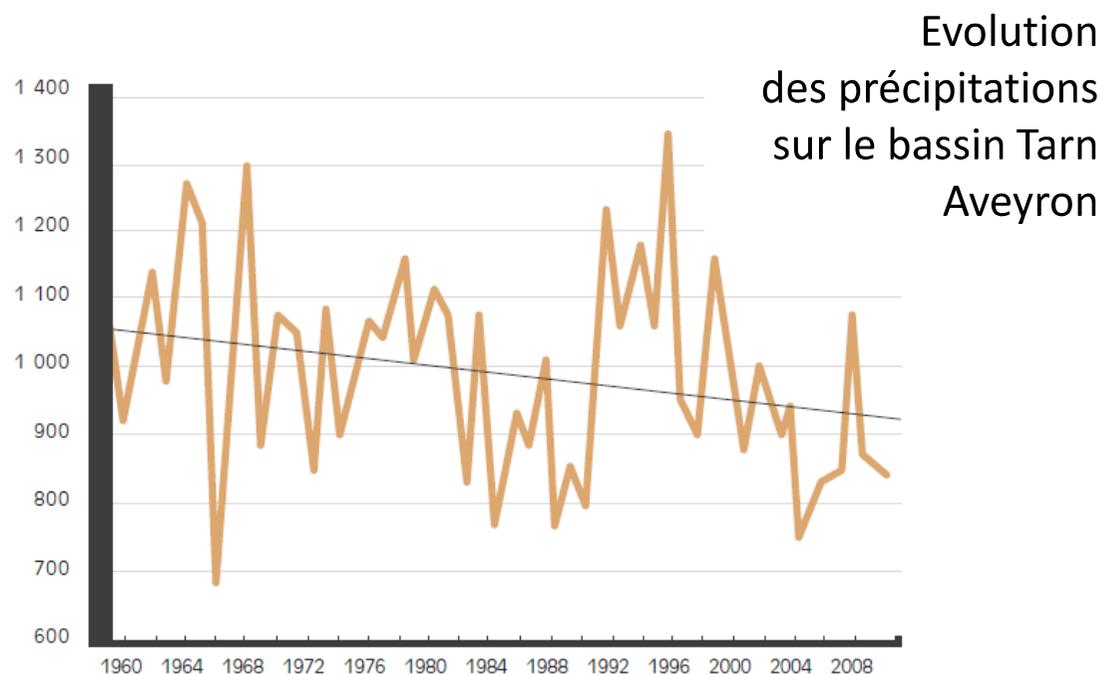
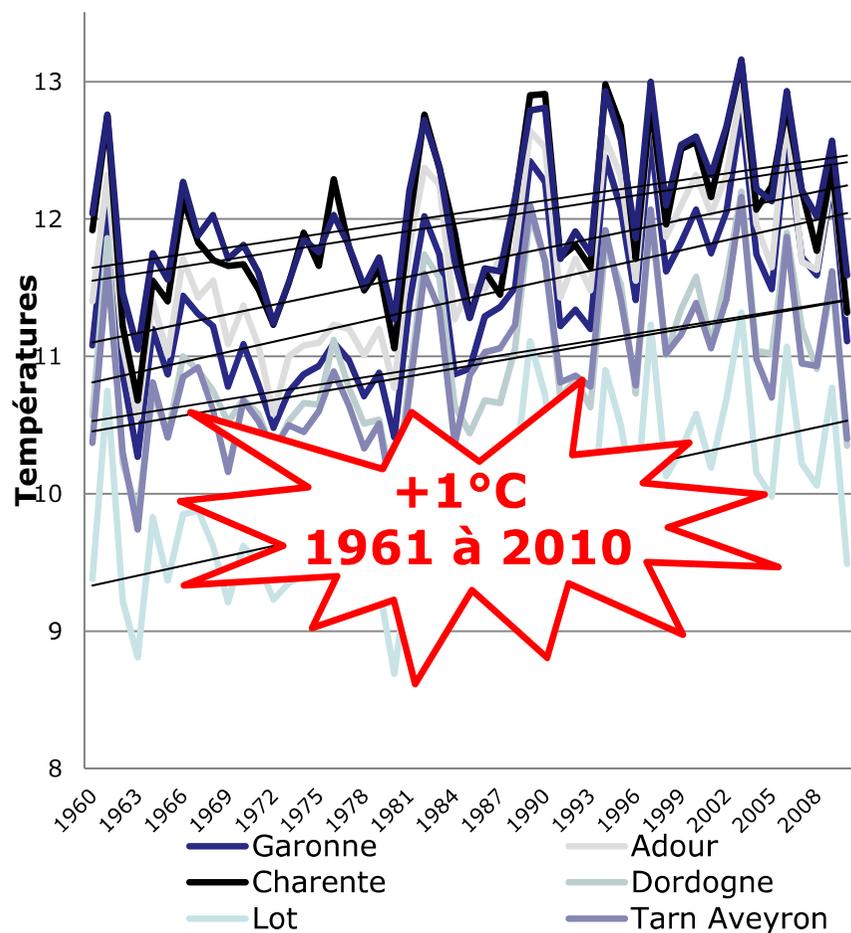


Le réchauffement climatique est généralisé

Changement déjà en cours

AGENCE DE L'EAU
ADOUR-GARONNE

ETABLISSEMENT PUBLIC DU MINISTRE
DU DEVELOPPEMENT DURABLE





Des études fondatrices

L'étude nationale « Explore 2070 »



L'étude prospective
« Garonne 2050 »

La synthèse
des connaissances
Eau et changements
climatiques en Adour-Garonne »



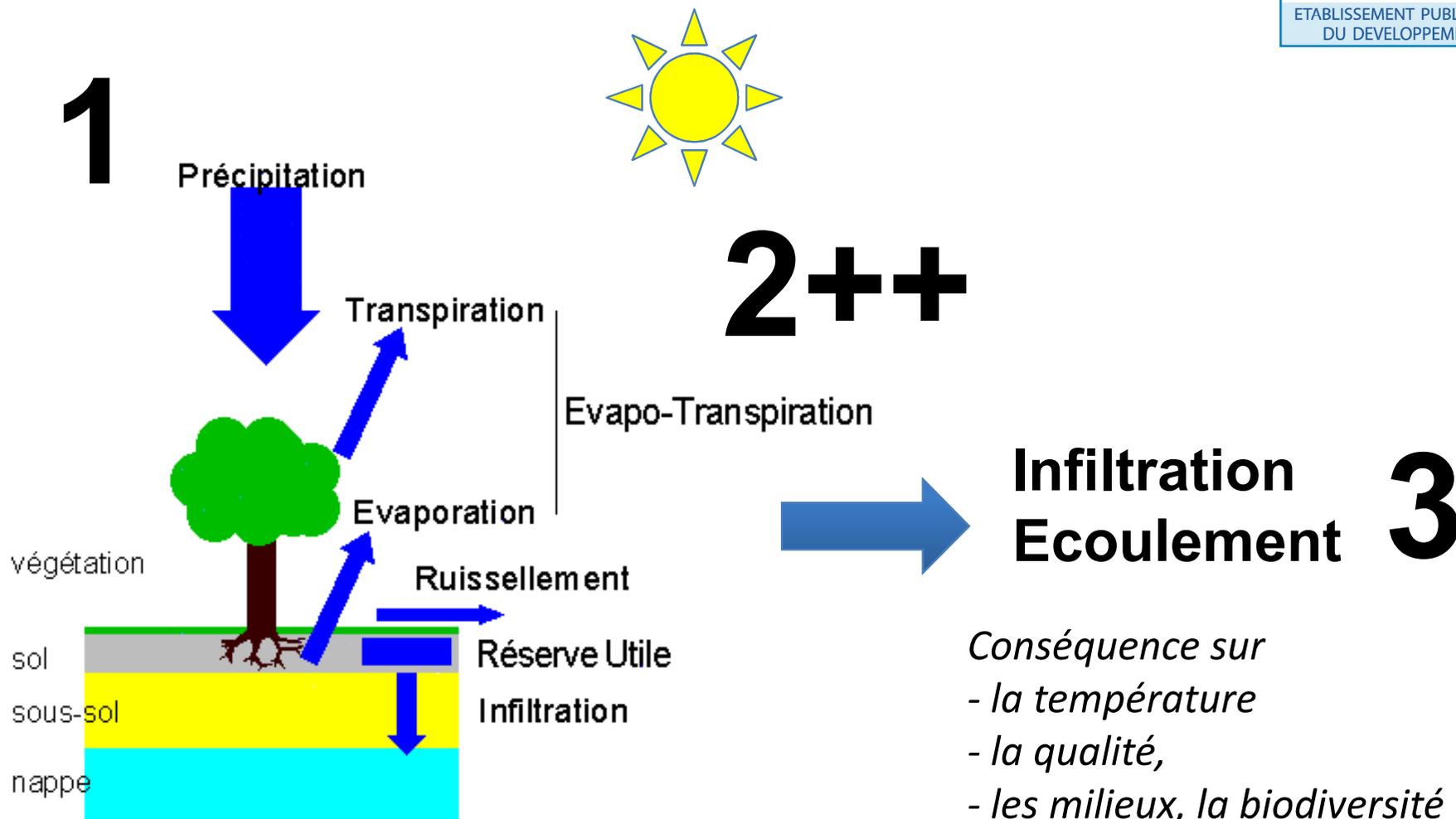
**Eau et Changements
climatiques
en Adour-Garonne**

Les enjeux
pour la ressource,
les usages et les milieux



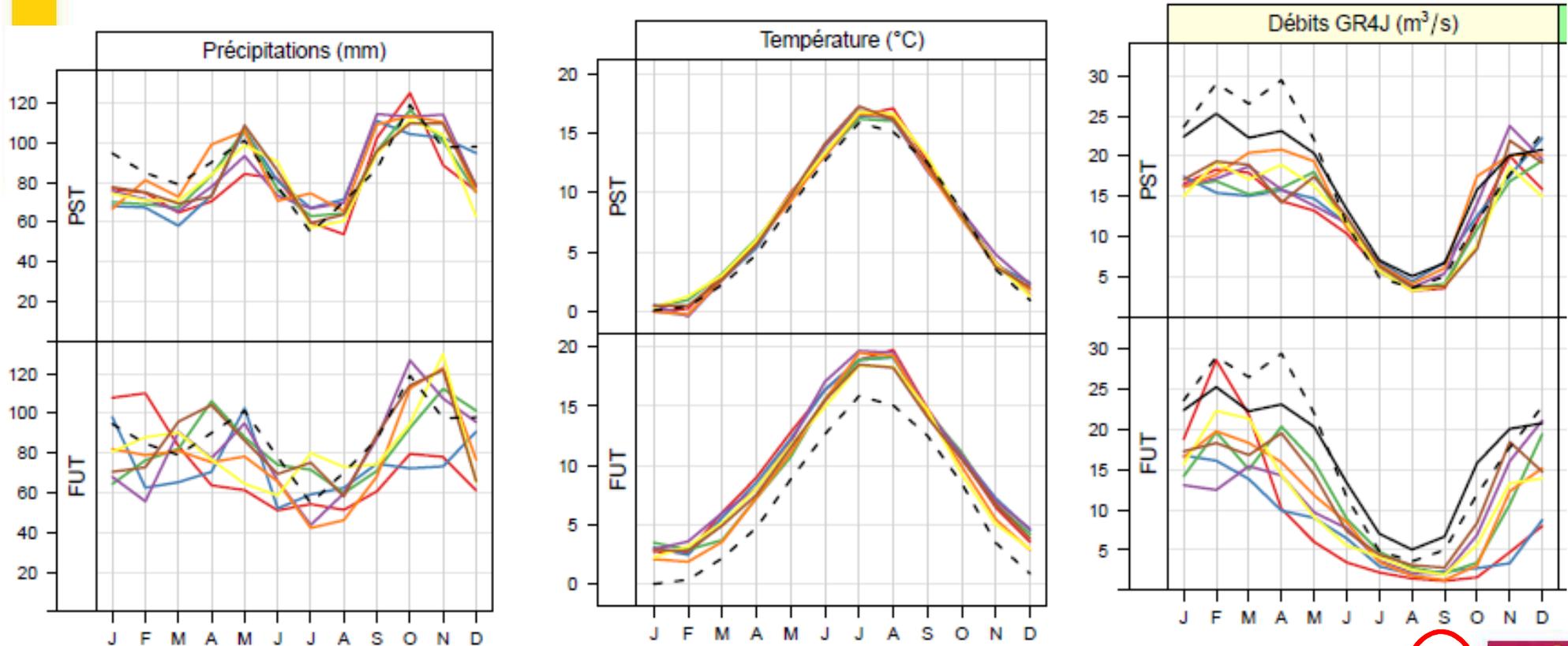


Le changement climatique, facteur d'influence majeur du cycle de l'eau



Garonne 2050

Principaux résultats Le Lot à Banassac



Ecart min (%)	-20	-27	-17	-37	-54	-67	-62	-56	-79	-86	-81	-61	-41
Ecart médian (%)	+1	+12	-8	-23	-39	-41	-34	-39	-63	-68	-37	-23	-25
Ecart max (%)	13	56	25	37	-11	-21	-24	-17	-26	-1	-16	8	-18

En moyenne, un étiage plus précoce, plus sévère et plus long

Tendance robuste sur tous les cours d'eau du Sud-Ouest





Phénomène moins sévère à l'amont

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
Ecart min (%)	-24	-26	-14	-34	-50	-63	-55	-55	-82	-84	-73	-37	-30
Ecart médian (%)	27	29	-1	-26	-37	-38	-30	-36	-62	-65	-15	-5	-14

Le Tarn à Montbrun

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN
Ecart min (%)	-17	-23	-19	-38	-54	-64	-59	-56	-73	-81	-77	-58	-41
Ecart médian (%)	3	4	-6	-17	-37	-35	-33	-36	-59	-60	-42	-29	-25
Ecart max (%)	8	49	21	27	-11	-18	-20	-8	-21	-6	-28	4	-24

La Truyère au Malzieu-Ville

D'un régime nival à un régime pluvial en tête de bassin versant



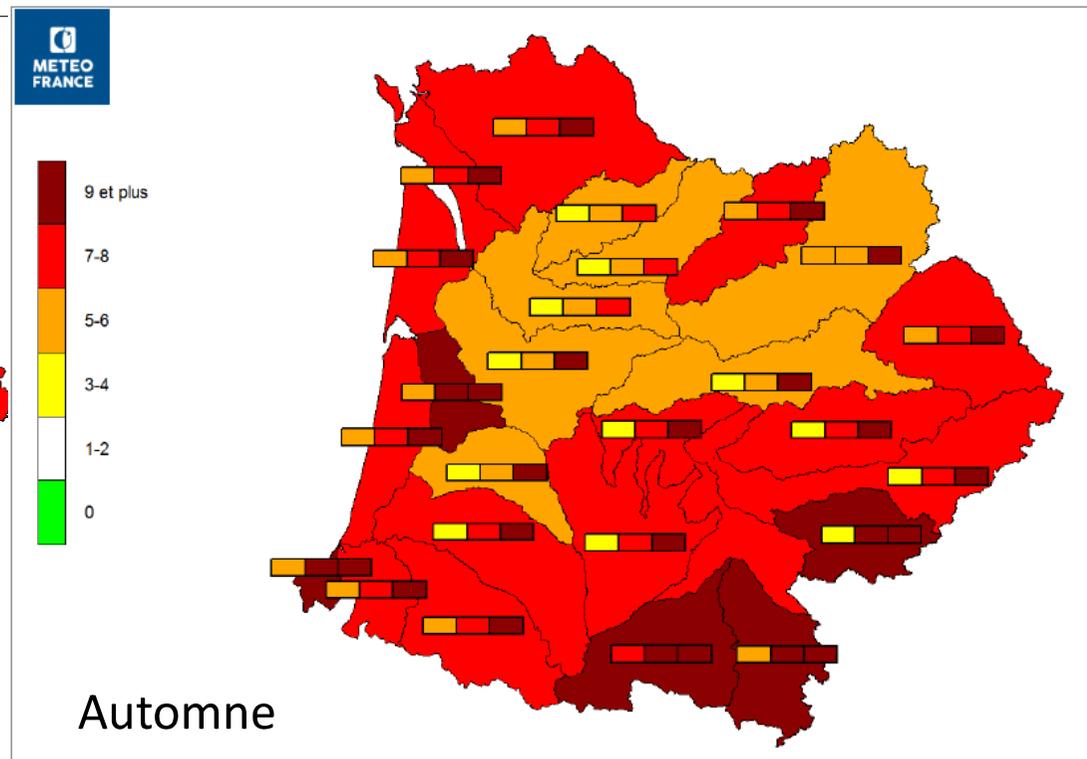
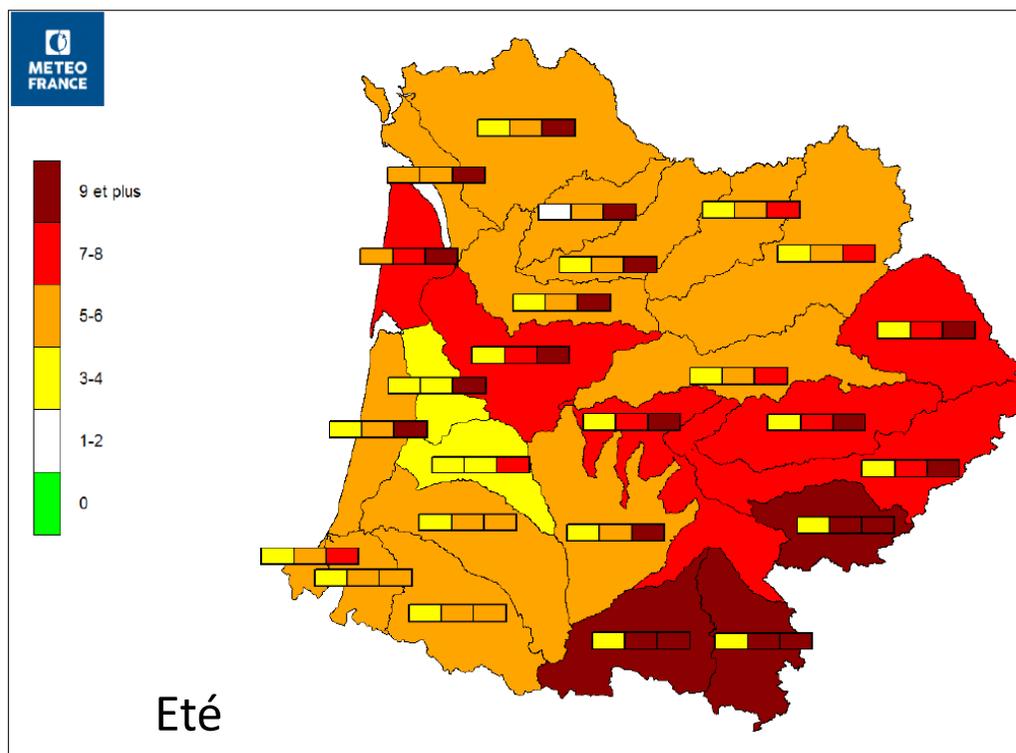
Un risque accru de sécheresse des sols en 2050



Sécheresse météorologique : déficit de précipitations

Sécheresse des sols : tenant compte de l'évaporation (type de sols) et de la transpiration (type de végétation)

Augmentation de la fréquence des sécheresses des sols décennales





La biodiversité menacée



- ◆ **Régression/dégradation/disparition des zones humides**
- ◆ Baisse des **débits d'eau douce**, Augmentation de la **température** de l'eau, Baisse de l' **oxygène dissous**
 - perturbations des cycles de vie (fécondité, poids ...)
 - changement de ressources alimentaires
 - sensibilité accrue aux maladies
- ◆ Evolution de l'**aire de répartition** des espèces
 - réduction pour les poissons d'eau froide
 - truite vs gardon
- ◆ Augmentation probable des **espèces invasives**
- ◆ Impacts sur les **processus biochimiques** (compartiment bactérien): humification, eutrophisation, cyanobactéries ...



Un plan d'adaptation comment ?

Une méthode de construction participative

↳ Un groupe de travail

- membres du CB
- experts scientifiques
- services de l'Etat et des Régions

→ pour orienter les travaux d'élaboration



↳ une phase de consultation : Les Forums de l'eau



Un plan d'adaptation quels enjeux ?



Disponibilité de la ressource

Evènements extrêmes



Qualité



Biodiversité



Erosion et submersion marine





Plan d'adaptation au changement climatique



- 1- Prendre de conscience qu'il faut agir**
- 2- Assurer une gouvernance adaptative**
- 3- Intégrer les enjeux futurs de l'eau dans l'aménagement du territoire**
- 4- Miser sur la nature et renforcer résilience des écosystèmes**
- 5- Renforcer un développement économe moins polluant et moins vulnérable**
- 6- Sécuriser les ressources et se prémunir contre les risques naturels**
- 7- Connaitre et innover pour anticiper**

Les 1^{ères}
ASSISES

de l'**Eau**

AP3C

MARDI
19
JUN 2018

Contexte et état des déficits
de ressources pour
l'alimentation en eau potable

Sidam
COPAMAC

**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRES D'AGRICULTURE

INSTITUT DE
L'ELEVAGE **idele**

La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

cget

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

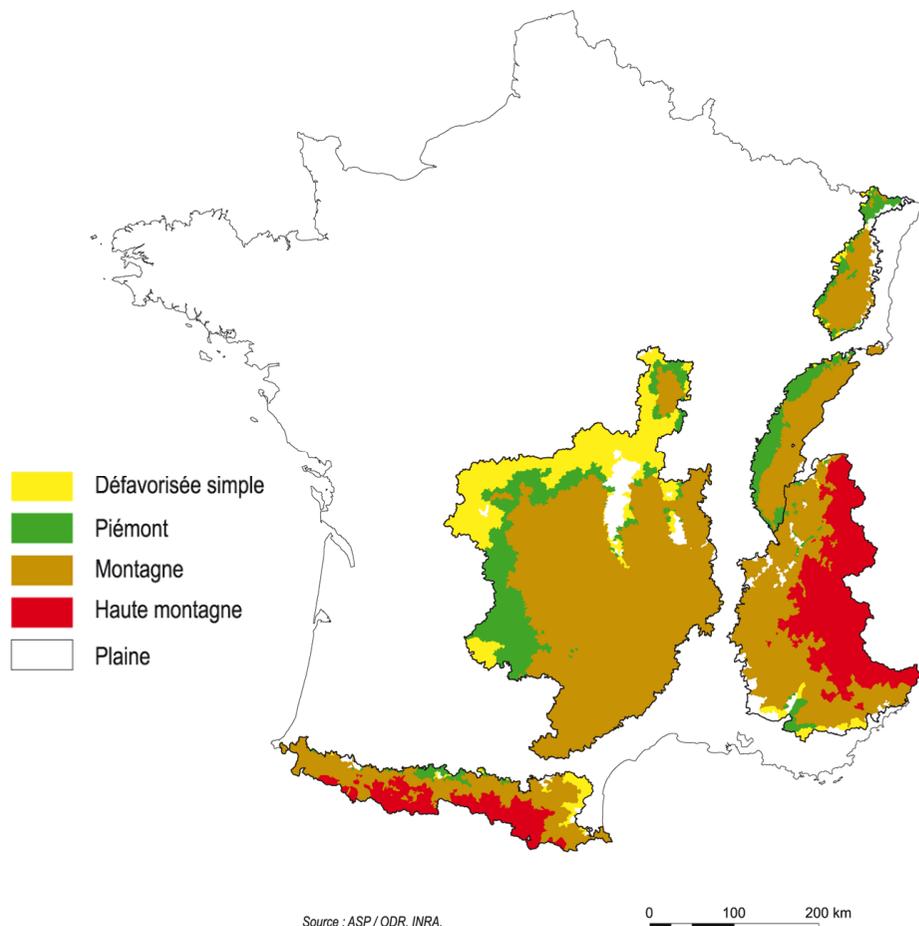
MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE
L'ALIMENTATION

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE L'ALIMENTATION

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

1. SIDAM - COPAMAC



Composition du SIDAM

16 Chambres départementales

- Allier
- Ardèche
- Aude
- Aveyron
- Cantal
- Corrèze
- Creuse
- Haute-Loire
- Haute-Vienne
- Hérault
- Loire
- Lot
- Lozère
- Puy-de-Dôme
- Rhône
- Tarn

1 Chambre Régionale

CRA Bourgogne - Morvan

Réalisation : SIDAM

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 de 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

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 de 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

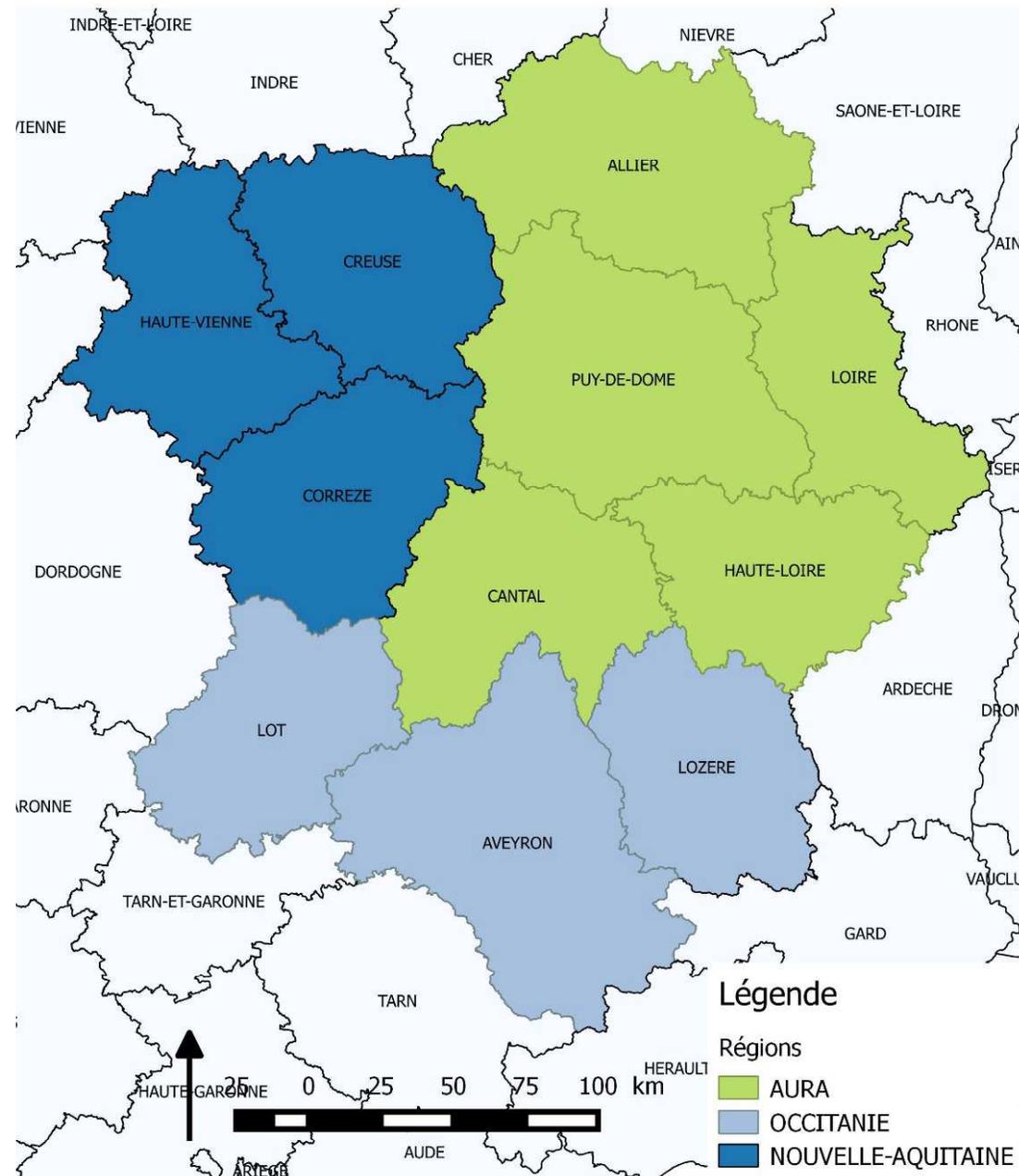


Le SIDAM, les Chambres d'Agriculture du Massif central et l'IDELE s'engagent dans un projet de recherche et développement innovant et ambitieux pour l'adaptation des systèmes d'exploitation au changement climatique.

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

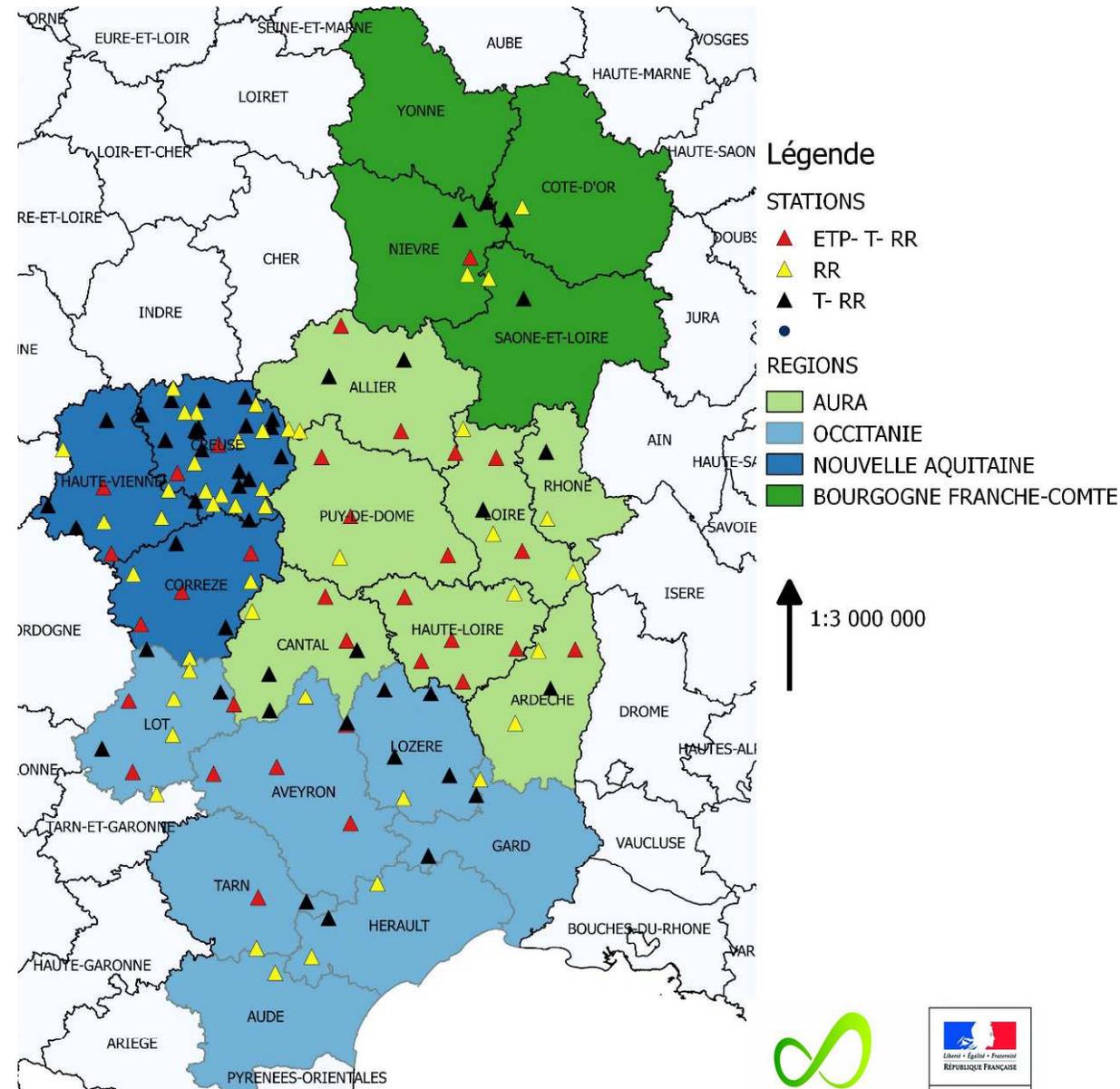
Adapter les outils de conseil au changement climatique

4. La méthode climatique



□ Un projet local qui produit ses propres 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



5. L'approche climatique



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

5. L'approche climatique



Une élévation des températures moyennes sur les mois de printemps et été aux altitudes les plus basses.

Une augmentation des températures d'hiver sur les zones hautes.

Des températures automnales qui semblent présenter une certaine stabilité.

Augmentation du cumul annuel d'ETP avec une hausse marquée sur les mois de printemps et d'été. Augmentation du nombre de jour à fort productivité potentiel (ETP >5mm).

Une forte évolution du nombre de jours assez chauds ($T_x > 25^\circ\text{C}$) et très chauds ($T_x > 30^\circ\text{C}$) durant la période printemps/été avec une augmentation plus marquée sur les basses altitudes.

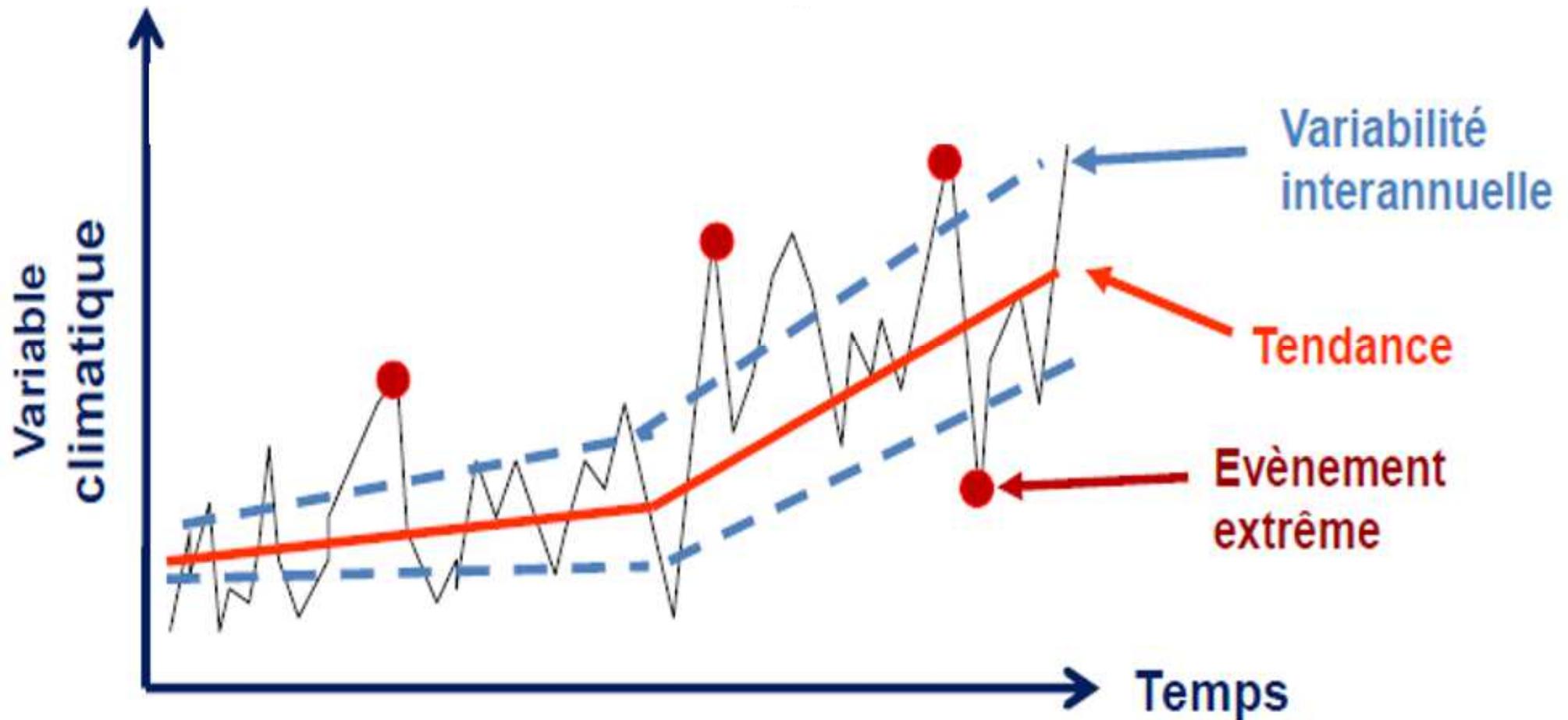
Légère diminution du cumul pluviométrique annuel couplé à une modification des répartition de précipitations : moins de précipitations sur la période hiver-printemps et plus de précipitation sur la période été - automne.

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

Néanmoins les risques de gel tardifs persistent.

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

5. L'approche climatique



5. L'approche climatique



Station	RR-ETP Printemps	RR-ETP Eté	RR-ETP Automne	RR-ETP Hiver
2000				
Le Puy	-11,8	-186	+41	+45,5
Ahun	+51,8	-145,6	+102,3	+189
Limoges	+18,7	-202	+93,8	+196
Vichy	+5,5	-163,7	+59,8	+86,4
2050				
Le Puy	-106,8	-206,1	+51,3	+6,3
Ahun	-40	-220,4	+120,5	+176,9
Limoges	-88,5	-270,7	+119	+181,5
Vichy	-103	-203	+92	+56
Evolution 2000 à 2050				
Le Puy	-95	-20,1	+10,3	-39,2
Ahun	-91,8	-74,8	+18,2	-12,1
Limoges	-107,5	-68,7	+25,2	-14,5
Vichy	-108,5	-39,3	+32,2	-30,4

6. 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

En cours

6. L'approche agronomique



- Indicateurs thermiques relatifs à la gestion de l'herbe
 - Indicateur 1 : 200°CJ à partir du 1er janvier - Date de redémarrage de la végétation
 - Indicateur 2 : 250°CJ à partir du 1er février - Date de mise à l'herbe
 - Indicateur 3 : 750°CJ à partir du 1er février - Fauches précoces (ensilage)
 - Indicateur 4 : 1000°CJ à partir du 1er février - Date de 1ère fauche (foin précoce)
 - Indicateur 5 : seuil de 1200°CJ à partir du 1er février - Foins tardifs
- IAC thermiques relatifs à la culture de céréales
 - Indicateur 6 : « Gel de printemps sur céréales au stade épi 1cm »
 - Indicateur 7 : « Echaudage sur céréales »
- IAC thermiques relatifs à la culture du maïs
 - Indicateur 8 : « Echaudage sur maïs »
 - Indicateur 9 : « Gel en fin de cycle avant maturité physiologique »
- IAC thermiques généralistes
 - Indicateur 10 : « Dernière gelée de printemps »
 - Indicateur 11 : « Première gelée d'automne »
- IAC thermiques vigne
 - Indicateur 12 : « Indice héliothermique de Huglin »

6. L'approche agronomique



	Années	Chanac	Marcenat
Démarrage végétation – 1 ^{er} apport d'azote	1980	21/02 	06/04 
	2015	11/02 	08/03 
	2050	03/02	14/02
Mise à l'herbe	1980	23/03 	24/04 
	2015	13/03 	05/04 
	2050	06/03	18/03
Ensilage	1980	19/05 	17/06 
	2015	08/05 	03/06 
	2050	26/04	18/05
Foins précoces	1980	09/06 	06/07 
	2015	28/05 	23/06 
	2050	16/05	09/06
Foins tardifs	1980	23/06 	21/07 
	2015	12/06 	08/07 
	2050	31/05	25/06

6. L'approche agronomique



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

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 précoce

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 et d'arbre ...

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

Des choix variétaux visant à favoriser la pousse printanière

Evolution de la diversité floristique



7. L'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



Modification de l'assolement et des pratiques parcelaires ?

Possibilité thermique du maïs ensilage en altitude

Possibilité thermique de développement du maïs grain en faible altitude

Dérobées après moisson ?

Recours à de nouvelles cultures - variétés ?

Place des CUMA ?

QUID de l'irrigation ?

Modification de la gestion de l'herbe ?

Adaptation du pâturage pour valoriser l'herbe disponible

Recours aux OAD

Développement du pâturage tournant

Augmentation ratio stock / pâture

Gestion pluriannuelle des stocks

Ratio sec/humide ?

Modification de la gestion du troupeau ?

Diminution chargement

Modification des périodes de vêlages

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. Conclusion



- ❑ Des premiers résultats qui seront complétés :
 - Projections d'autres indicateurs à venir
 - 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 ...).
- ❑ Optimisme car le monde agricole est composé et entouré d'une grande diversité d'acteurs et qui sait faire preuve de créativité.

1ÈRES ASSISES DE l'Eau



AP3C

Merci de votre attention, vous avez la parole !



Chambre d'agriculture du Cantal/BONNEAU D



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



Les 1^{ères}
ASSISES

de l'**Eau**

MARDI
19
JUN 2018



**Gestion quantitative
des ressources en eau
sur un bassin versant
méditerranéen**





Gestion quantitative des ressources en eau sur un bassin versant méditerranéen

Cas du bassin versant du Chassezac



- **Présentation du bassin versant du Chassezac**
- **Les enjeux de gestion quantitative par secteur**
- **Expériences de concertation et outils de gestion**



PRÉSENTATION DU BASSIN VERSANT DU CHASSEZAC



Le bassin versant du Chassezac



750 km²

300 km de cours
d'eau principaux

Affluent de l'Ardèche



Jusqu'en 2017: syndicat de
rivière à l'échelle du bassin
Chassezac

Depuis le 1^{er} janvier 2018:
Etablissement Public
Territorial du Bassin versant
de l'Ardèche (EPTB Ardèche)

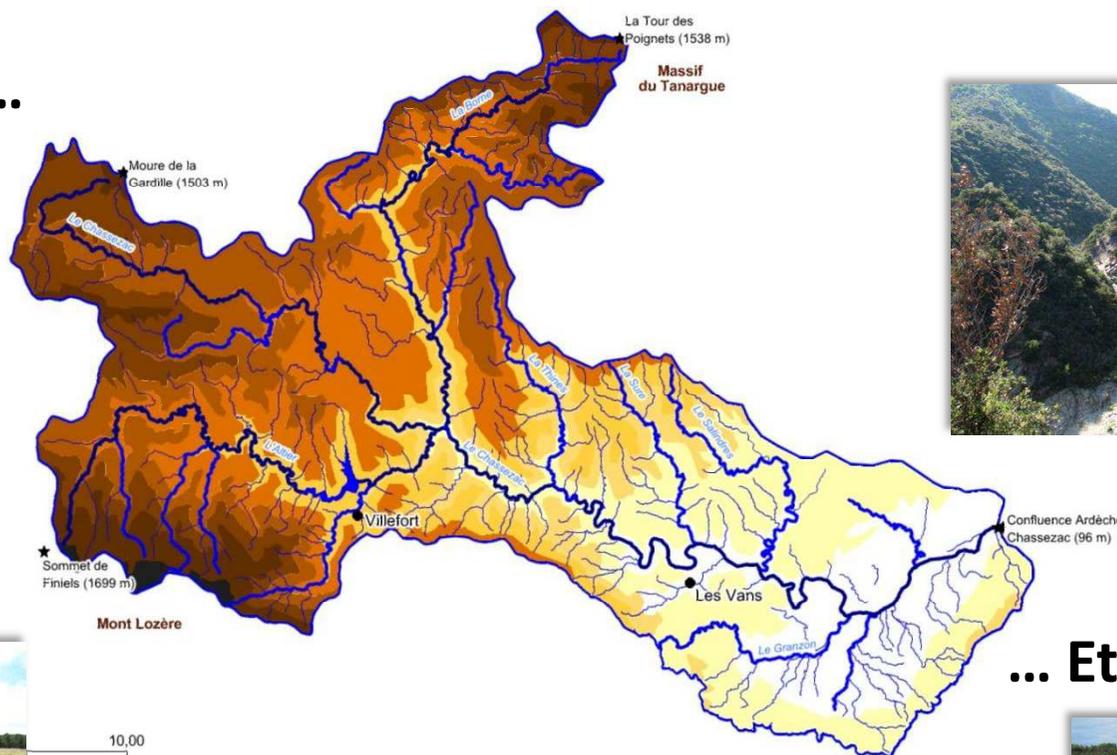
Objectifs des Syndicats de rivières:
Gestion équilibrée de l'eau et des milieux aquatiques
- Bon état des milieux
- Satisfaction des usages de l'eau



Le bassin versant du Chassezac



Contexte cévenol...



... Et méditerranéen



Hydrologie contrastée:

Débit d'étiage (QMNA5 Chambonas): 0,7 m³/s

Débit moyen annuel (Module Chambonas): 15 m³/s

Crue biennale (QIV Chambonas): 550 m³/s

Crue centennale (QIV Gravières): 2500 m³/s

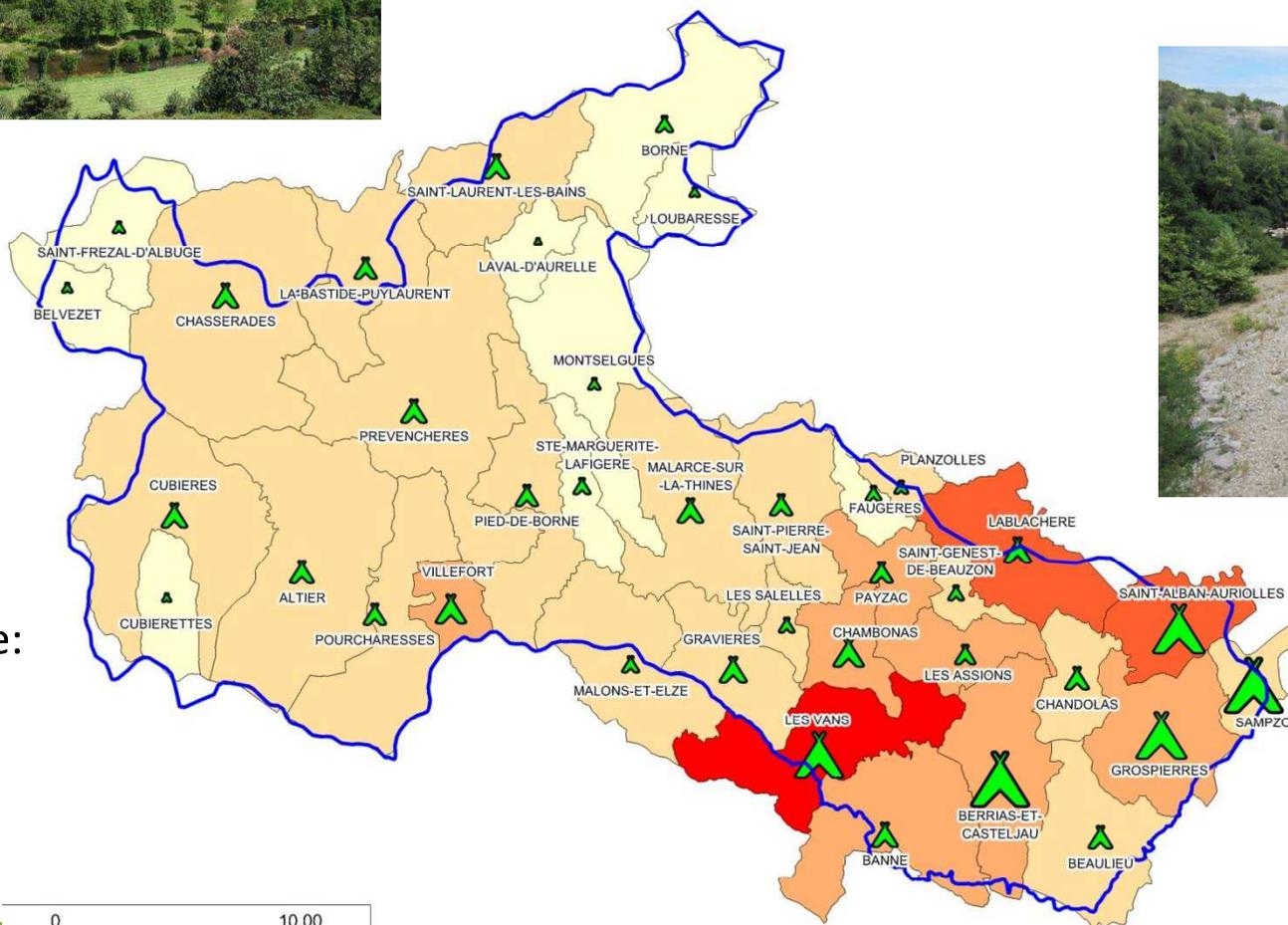




Population et usages domestiques de l'eau



12 500 habitants permanents
45 000 en été



Eau potable:
1,35 Mm3
prélevés

Légende :

Population permanente INSEE 2012

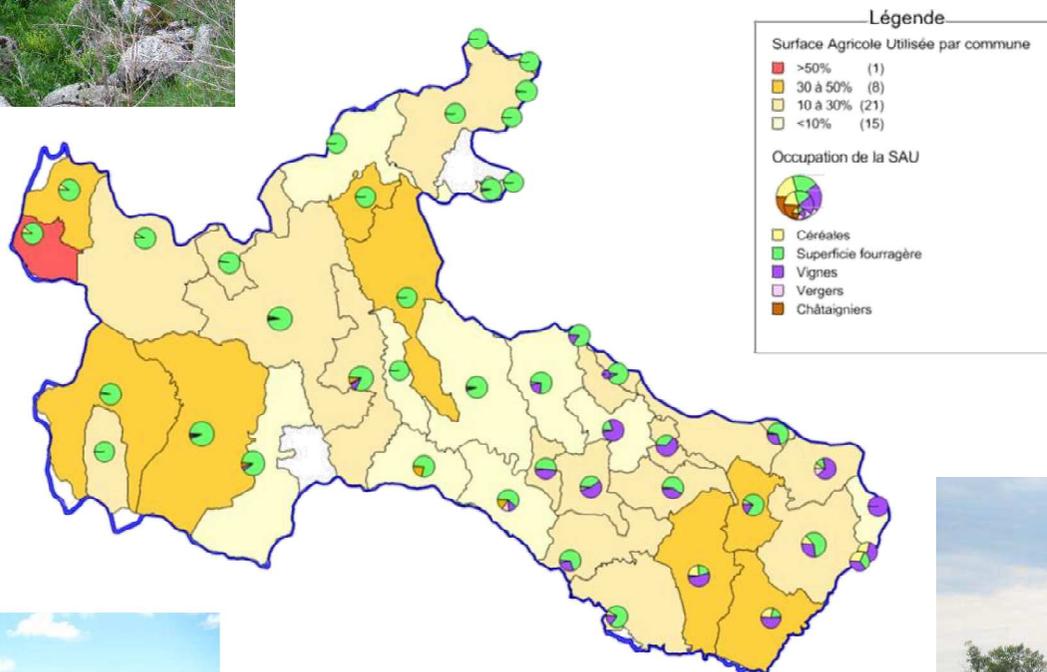
- 2 000 à 3 000
- 1 000 à 2 000
- 500 à 1 000
- 100 à 500
- 0 à 100

Capacité d'accueil

- 🌳 1500 à 3 000 personnes
- 🌳 300 à 1 500 personnes
- 🌳 0 à 300 personnes



Principales activités: l'agriculture





Principales activités: Tourisme et loisirs liés à l'eau



Baignade

Canyoning

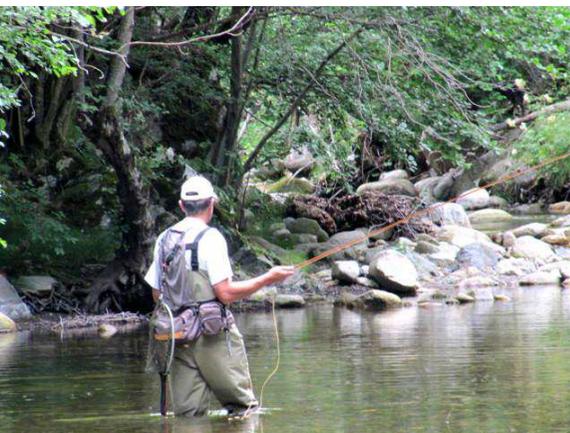


Canoë-kayak



Pêche

Spéléologie



Nautisme

Thermalisme

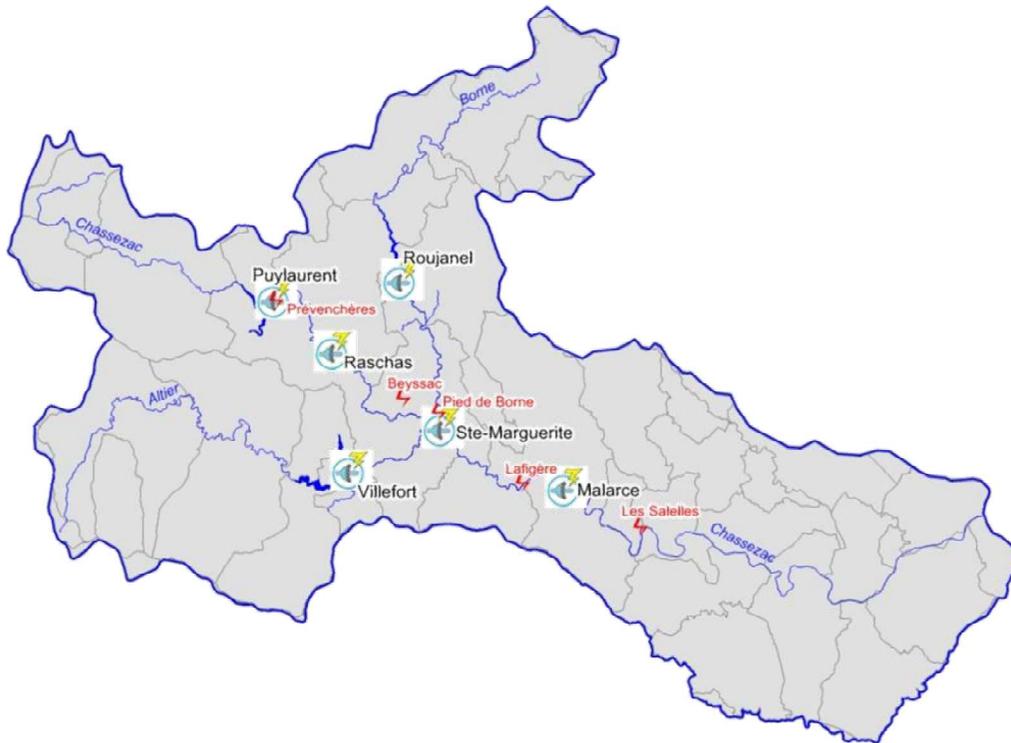




Principales activités: l'hydroélectricité



- **6 barrages**
- **5 usines hydroélectriques**
- **197 MW = consommation en électricité d'une ville de 162 000 habitants**





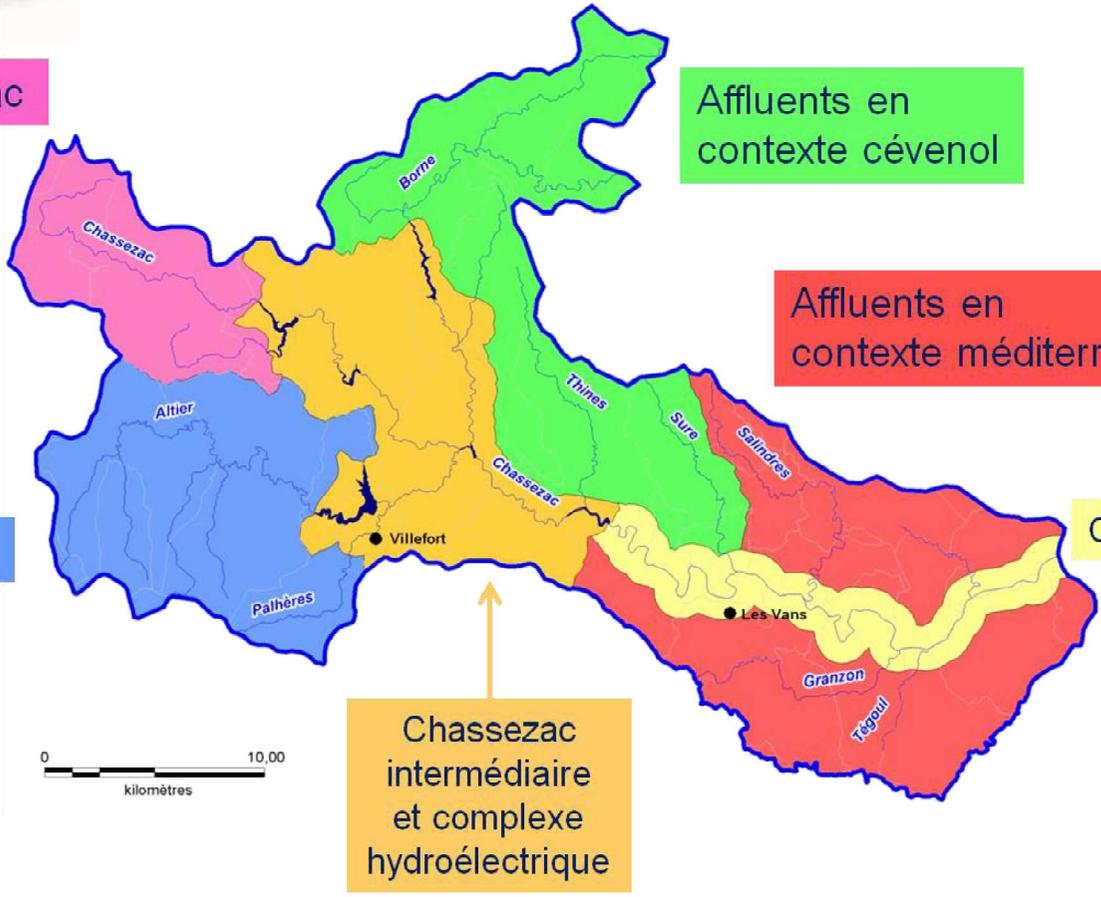
Haut Chassezac

Affluents en contexte cévenol

Affluents en contexte méditerranéen

Haut Altier

Chassezac aval



LES ENJEUX DE GESTION QUANTITATIVE DE L'EAU PAR SECTEUR



L'Altier amont

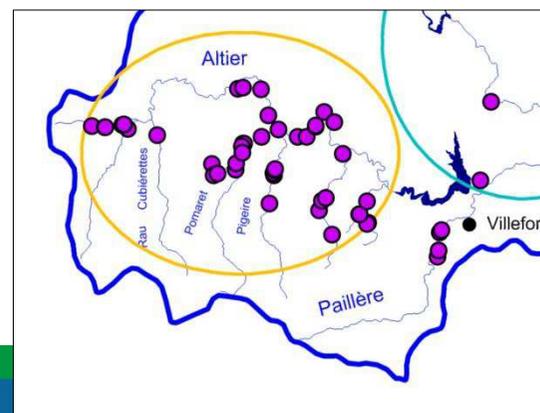


Population peu dense

Usage eau potable estimé à 4l/s

Usage principal: irrigation prairies /vergers
Nombreux petits canaux (44 en 2011)

Besoins estimés à 70-80 l/s après retours
au milieu naturel





L'Altier amont



• Etiages de plus en plus sévères

– Contraintes pour les usages:

- Sur les 10 dernières années:
 - 3 années avec périodes de restrictions partielles (alerte/ alerte renforcée)
 - 4 années avec périodes en gestion de crise (tout prélèvement interdit sauf AEP)
 - 3 années seulement sans restriction

– Contraintes pour le milieu naturel

- Débit minimum biologique évalué à 210 l/s
 - 4 années avec périodes en gestion de crise: débit < 190 l/s





L'Altier amont:

les actions menées face au déficit constaté



- **Mise en place d'une gestion collective**
 - Création de l'association des irrigants au début des années 2010
 - Mise en place de tours d'eau
- **Première étude d'optimisation de la gestion de l'eau (CDC Villefort)**
 - Précision des besoins agricoles
 - Précision des besoins du milieu (Débit Minimum Biologique)
 - Evaluation de la faisabilité du stockage (retenues collinaires)
 - Contraintes liées au relief (pas faisable dans tous les secteurs)
 - Contraintes financières (4 000 € /ha irrigué)
- **Plan de Gestion de la Ressource en Eau**
 - Définition d'un objectif de débit en sortie de bassin (La Goulette) et non d'un volume prélevable



L'Altier amont: les autres pistes à creuser



- **Economies d'eau possibles à l'échelle des exploitations**
 - Equipements hydrauliques / pratiques
 - Solutions à adapter au regard de la viabilité économique
- **Expérimentation sur les modalités d'application des débits réservés**
 - Quelles modulations selon les secteurs et les périodes de l'année?
 - Quels équipements compte-tenu des faibles débits au droit des multiples prises d'eau?
 - Possibilité de surveillance des débits par secteur et non par prise d'eau?



Le Chassezac aval





Le Chassezac aval



- Population plus dense et localement multipliée par 10 en été

- Besoins de sécurisation de l'AEP

- Enjeux agricoles forts surtout dans la plaine de Jalès:

- Vignes, maraichage, vergers, céréales...



- Fonctionnement naturel karstique:

- écoulements souterrains jusqu'à 1,4 m³/s et risques d'assecs



- 9,6 millions de m³ stockés dans les retenues

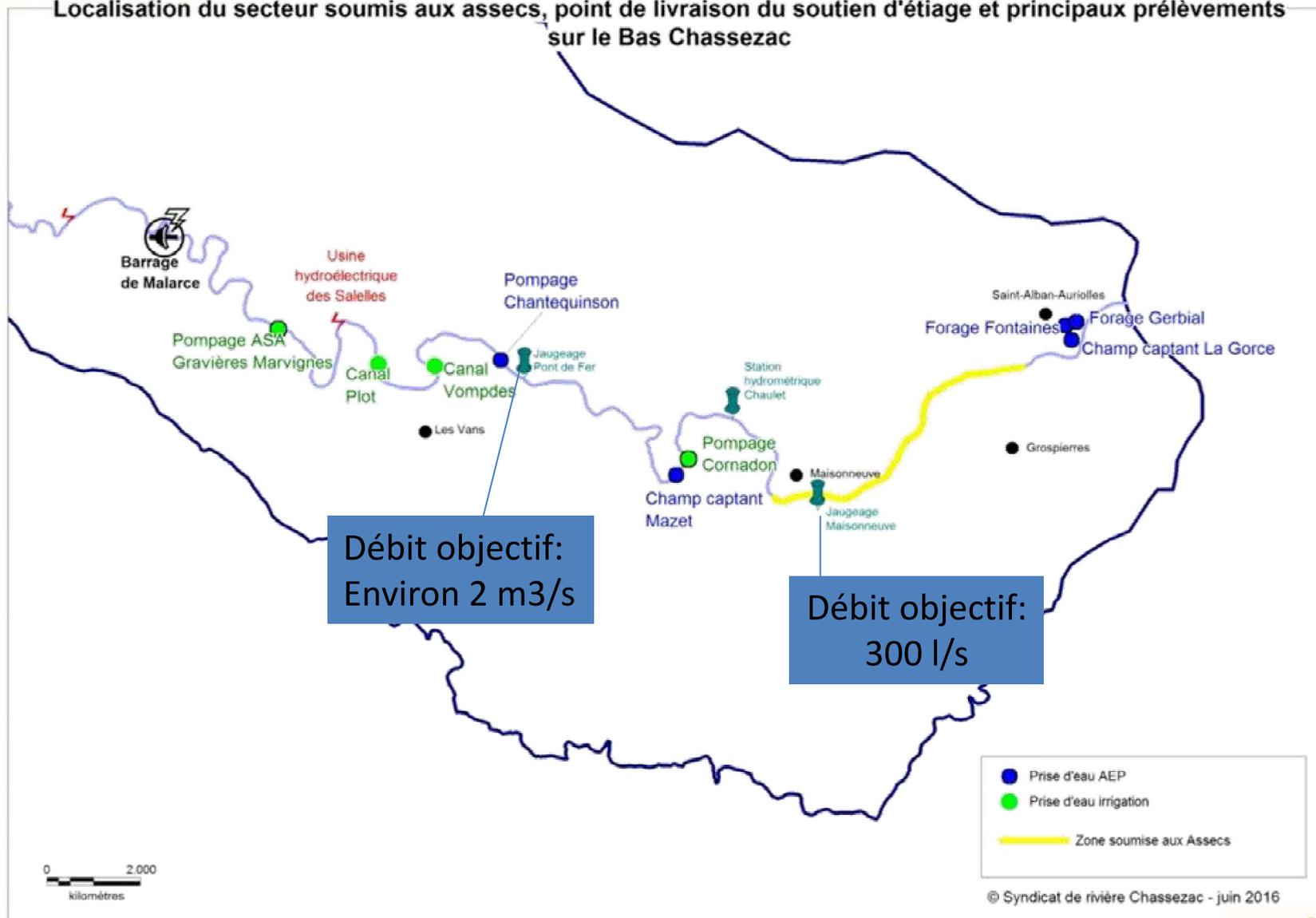
- Complément de débit de 0,3 à 1,4 m³/s selon les périodes entre le 15 juin et le 15 septembre





Le Chassezac aval

Localisation du secteur soumis aux assecs, point de livraison du soutien d'étiage et principaux prélèvements sur le Bas Chassezac



Débit objectif:
Environ 2 m3/s

Débit objectif:
300 l/s

- Prise d'eau AEP
- Prise d'eau irrigation
- Zone soumise aux Assecs

© Syndicat de rivière Chassezac - juin 2016



Le Chassezac aval

Importance du Comité coordonnateur



- Programmation du soutien d'étiage en fonction des estimations de besoins et contraintes de chaque activités

- Hydroélectricité
- Agriculture
- AEP
- loisirs en amont (cote touristique Villefort) et en aval (navigabilité)

- Ajustements éventuels en cours de saison selon:

- Suivi des débits
- Niveau d'eau des retenues
- Prélèvements réels et prévisions des besoins par quinzaine
- Suivi de la qualité des eaux

- Propositions de modalités de débits réservés des ouvrages EDF

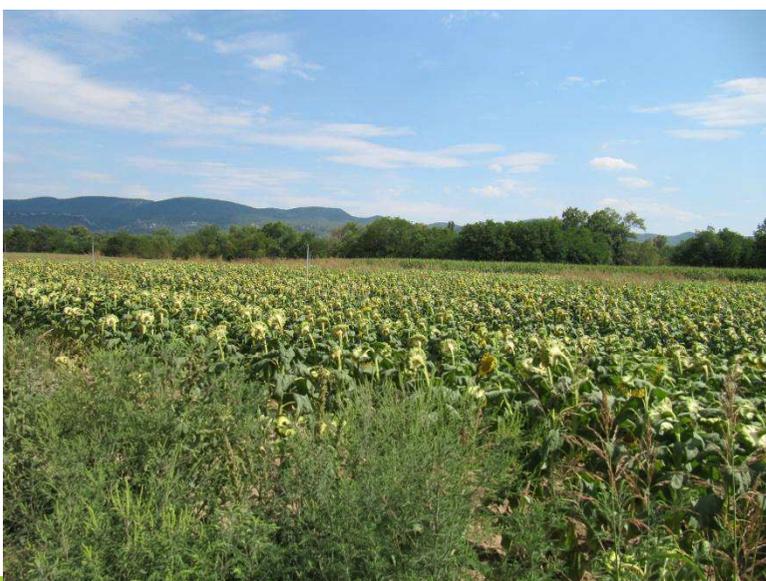
- modulation du débit à Malarce





Le Chassezac aval:

Des investissements à réaliser sur les équipements



- **Travail en cours sur réseau d'irrigation de Cornadon**
 - **130 km de canalisations de 5 cm à 1,1 m de diamètre**
 - **Réseau vieillissant (construit entre 1968 et 1971)**
 - **Réhabilitation nécessaire**
 - **Maintenir un haut rendement**
 - **Eviter les casses qui rendraient l'usage impossible en pleine saison**



Les tronçons intermédiaires: des difficultés malgré la proximité des barrages



- **Une dizaine de canaux - irrigation de châtaigneraies**
 - **Grandes longueurs, débits importants**
 - **Contraintes techniques fortes liées au relief**
- **Des débits affectés à cet usage en aval des barrages**
 - **De 75l/s à 300 l/s selon les secteurs d'avril à octobre, soit 8,6 millions de m³**



Un entretien difficile et un accès à l'eau pas toujours garanti en bout de canal



Les tronçons intermédiaires: des difficultés malgré la proximité des barrages



- Réseau d'irrigation de Prévencières
 - En lien avec le soutien d'étiage de Puylaurent
 - 500 000 m³ disponibles pour cet usage
 - Volume utilisé < 120 000 m³
- Projet d'irrigation des Plateaux de la Fare et de la Garde Guérin par prolongation du réseau existant
 - Coût d'adduction très élevé compte-tenu du relief (7000 à 10000 € /ha)



DES EXPÉRIENCES POSITIVES EN MATIÈRE DE CONCERTATION ET DES OUTILS DE GESTION À CONFORTER

René CAUSSE: Maire de Pourcharesses

Vice-président de la CLE et de l'EPTB





MERCI DE VOTRE ATTENTION



1^{ÈRES} ASSISES DE l'Eau



Temps 2 : Intervention d'Experts

- Impact du changement climatique sur la ressource en eau – Agence de l'Eau Adour Garonne
- Adaptation des pratiques culturelles au changement climatique - SIDAM
- Gestion quantitative des ressources en eau sur un bassin versant méditerranéen – EPTB Ardèche