

DÉMARCHE EAU & CLIMAT



Préparons l'avenir !

**Du DIAGNOSTIC
à l'action !**



Le Gard subit des situations climatiques contrastées : il connaît un fort déficit en eau en période estivale qui soumet la plupart de ses territoires à des restrictions d'usage, occasionnant de potentiels conflits ; il est, par ailleurs, vulnérable aux événements climatiques extrêmes qui peuvent provoquer d'importantes inondations, quelquefois dramatiques.

C'est pourquoi le Conseil départemental du Gard a lancé la démarche EAU & CLIMAT.

La collectivité départementale est en effet l'échelon pertinent pour faire émerger une stratégie de gestion de notre ressource en eau, globale et concertée, dans le contexte de changement climatique qui s'accélère. À l'instar des autres projets structurants portés par le Conseil départemental tels que les contrats territoriaux qui contribuent à l'aménagement équilibré des communes et des intercommunalités, ou le déploiement du Très haut débit pour tous, la démarche EAU & CLIMAT illustre notre volonté d'accompagner les territoires et de bâtir une trajectoire d'adaptation au changement climatique ambitieuse, durable et équitable.

La première étape a permis d'établir un diagnostic climatique suivant un découpage du département en quatre territoires cohérents : Cévennes, Garrigues et Plaines, Ceinture Rhodanienne et Camargue. Le document qui vous est présenté est la synthèse de cette étude majeure réalisée par BRL Ingénierie et SAS Hydrofis, avec l'appui directionnel et technique des services de la direction de l'eau et de la valorisation du patrimoine naturel de notre collectivité départementale, les données météorologiques fournies par Météo-France et le soutien financier de l'Etat, de la Région Occitanie ainsi que de l'Agence de l'eau.

Ce diagnostic a été enrichi par une analyse prospective portant sur les besoins et les ressources en eau spécifiques pour chaque territoire. Tout au long de l'étude, les acteurs de terrain que sont les élus, les syndicats de bassin, les chambres consulaires, les partenaires institutionnels œuvrant dans le champ de la protection de l'environnement ont été associés à la réflexion. L'expertise citoyenne a été sollicitée au travers de 3 grandes réunions de concertation territorialisées dans le but d'informer et de sensibiliser au sujet de la préservation de notre ressource en eau.

La démarche EAU & CLIMAT entre à présent dans une phase d'animation et de concertation dans le but de construire une vision territoriale partagée d'adaptation au changement climatique. Au travers des rencontres et des ateliers qui sont prévus tout au long de l'année 2024, il s'agira de faire émerger des solutions durables, innovantes, adaptées aux territoires qui conduiront à une transition et une adaptation de nos usages de l'eau dans un contexte climatique différent.

« Gérer l'inévitable et éviter l'ingérable », c'est notre responsabilité d'élus. C'est à cette réflexion que nous vous invitons, élus, associations, citoyens, afin de préparer notre département aux défis majeurs que le changement climatique impose.

Françoise Laurent-Perrigot

Présidente du Conseil départemental du Gard



Bérengère Noguier

Vice-présidente du Conseil départemental, déléguée à la Transition écologique et à la biodiversité



Olivier Gaillard

Vice-président délégué à l'Aménagement du territoire



PLAN DU DOCUMENT

PARTIE 1	Préparons l'avenir avec la démarche EAU & CLIMAT	p.4
PARTIE 2	Un département de plus en plus chaud et des territoires inégalement touchés	p.14
PARTIE 3	Les modifications climatiques constatées vont se poursuivre	p.22
PARTIE 4	Les conséquences sur la ressource en eau et sur les territoires	p.32
PARTIE 5	Les vulnérabilités spécifiques de chaque territoire	p.44
PARTIE 6	Préparons l'avenir face au changement climatique	p.54

PARTIE

1



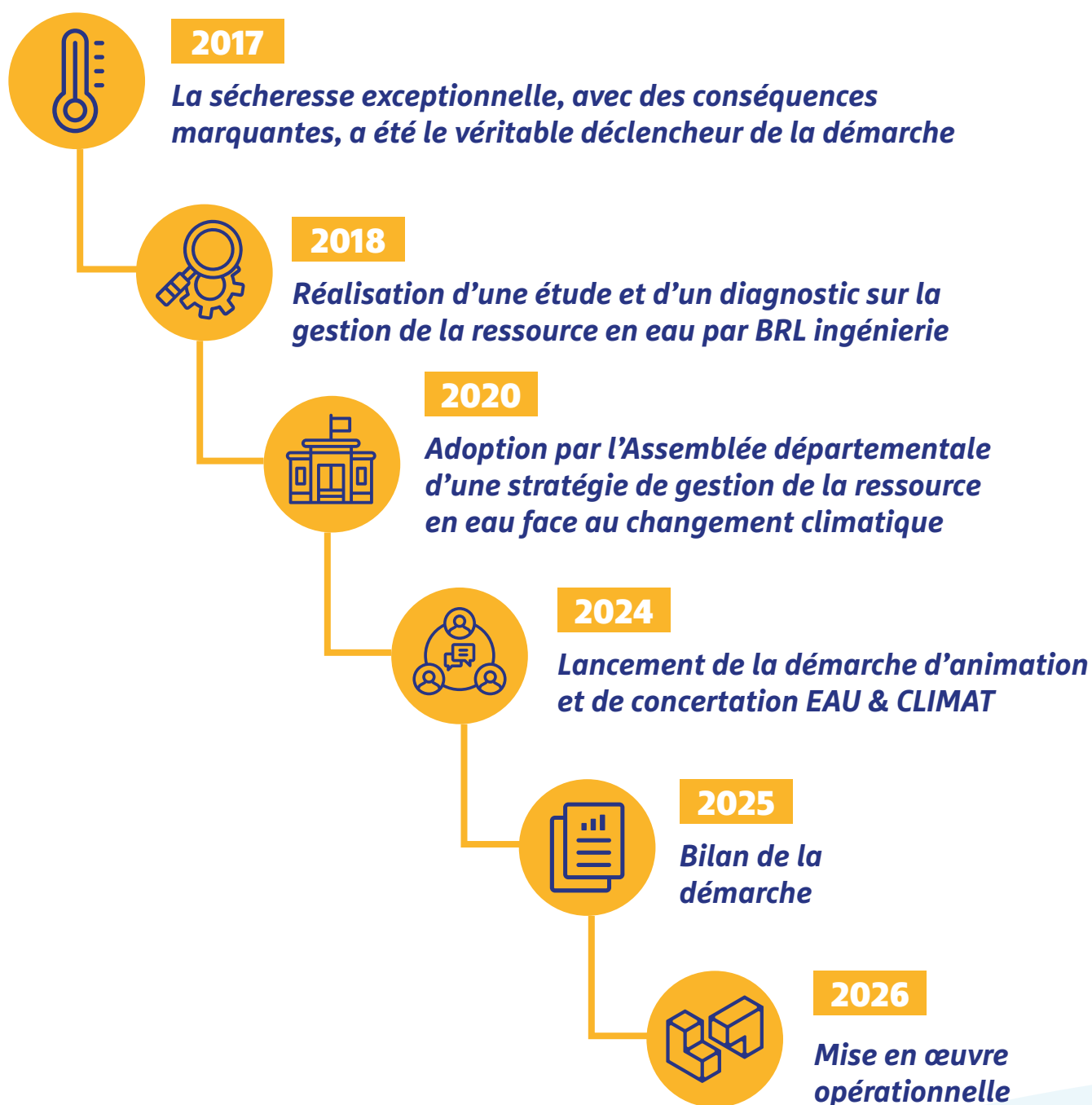


Préparons l'avenir avec la démarche EAU & CLIMAT

La démarche EAU & CLIMAT

*D'une conjoncture climatique et réglementaire
à une volonté politique partagée*

La vulnérabilité du Gard aux événements climatiques extrêmes ainsi que les déficits chroniques observés sur la ressource en eau ont conduit le Conseil départemental du Gard à lancer une démarche volontariste et innovante : la démarche EAU & CLIMAT.



Cette démarche ambitieuse a pour objectif principal de bâtir une stratégie d'adaptation et de gestion de la ressource en eau face au changement climatique.

Basée sur l'acquisition et le partage de connaissances, elle mènera l'ensemble des acteurs de l'eau à construire une trajectoire d'adaptation au changement climatique répondant aux principes suivants :

Intégrer les enjeux climatiques pour un aménagement résilient des territoires

Garantir un accès à l'eau sécurisé notamment en période estivale tout en protégeant les milieux aquatiques

Développer une agriculture durable adaptée aux nouvelles conditions climatiques

Maintenir une qualité environnementale, source d'attractivité de notre territoire

Quatre territoires et deux horizons temporels

Un découpage pour respecter les cohérences écologiques et paysagères

Le département du Gard, caractérisé par sa topographie variée, a été découpé en 4 territoires qui respectent les cohérences écologiques et paysagères.

Ce découpage supra administratif a été réalisé en croisant plusieurs zonages existants, tels que les sylvo-écorégions, les régions forestières, les unités paysagères, les bassins versants, les limites administratives

des communes et les zones ayant accès au Réseau hydraulique régional (RHR).

Ces territoires cohérents permettent de mieux appréhender les spécificités naturelles, sociales, économiques, et ainsi de répondre de façon localisée aux enjeux de la ressource en eau face au changement climatique.



Afin d'étudier l'incidence du changement climatique sur la ressource en eau, la démarche EAU & CLIMAT a débuté par la réalisation d'un diagnostic. Celui-ci comprend une rétrospective sur la période 1959-2018 et une prospective selon deux horizons temporels.



Le rôle du Conseil départemental

Une vision macroscopique de la gestion de l'eau et une posture de facilitateur

De nombreux acteurs interviennent déjà sur les questions de gestion de la ressource en eau et d'adaptation au changement climatique. Les actions du Conseil départemental viennent en complément de l'important travail déjà conduit par les territoires.

Le Conseil départemental intervient ainsi :



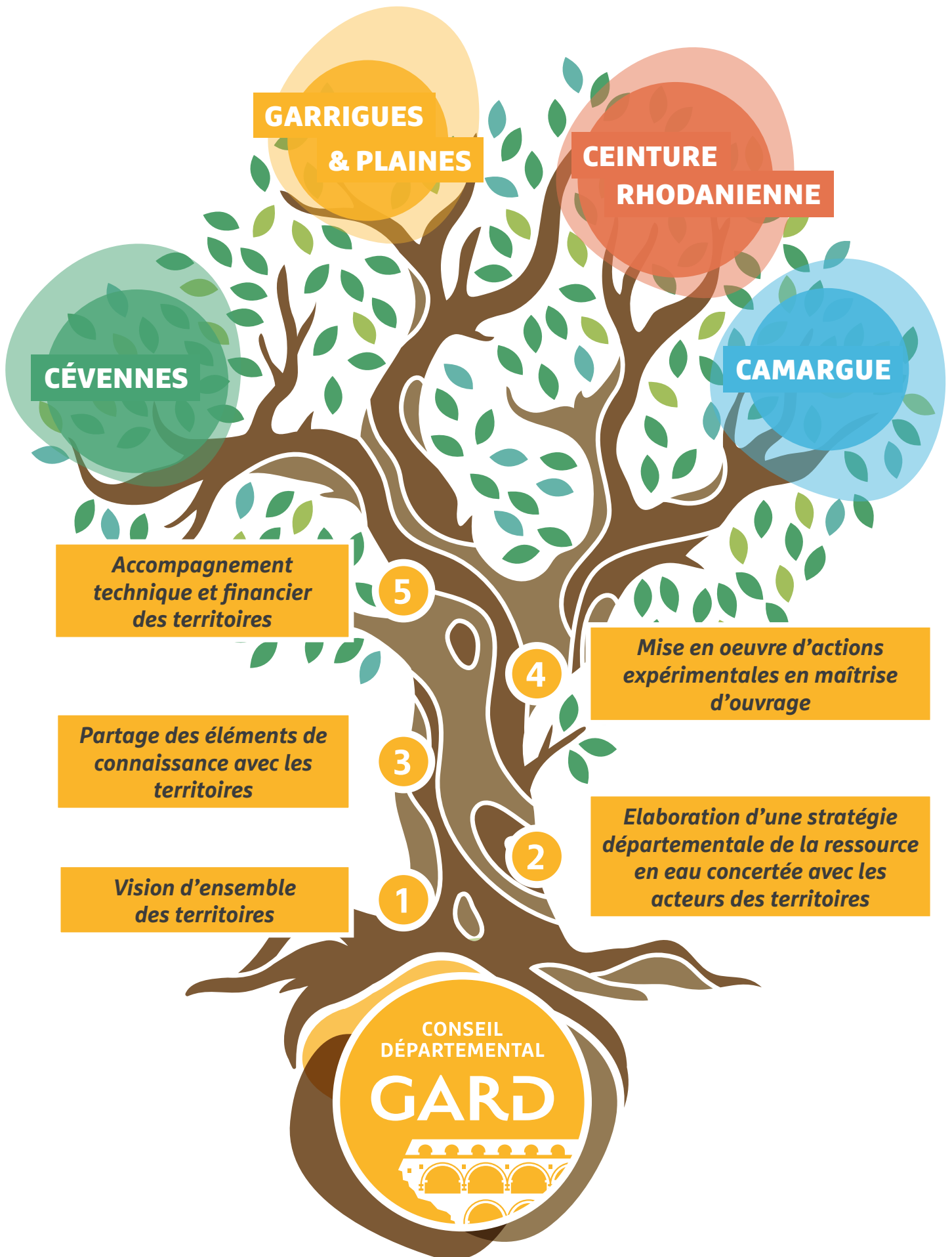
En maîtrise d'ouvrage sur ses domaines de compétence (barrages, collèges, routes, bâtiments, espaces naturels sensibles,...), notamment en conduisant des expérimentations innovantes, reproductibles et généralisables



En co-finançant sous forme de subventions des projets portés par les territoires intégrant le changement climatique



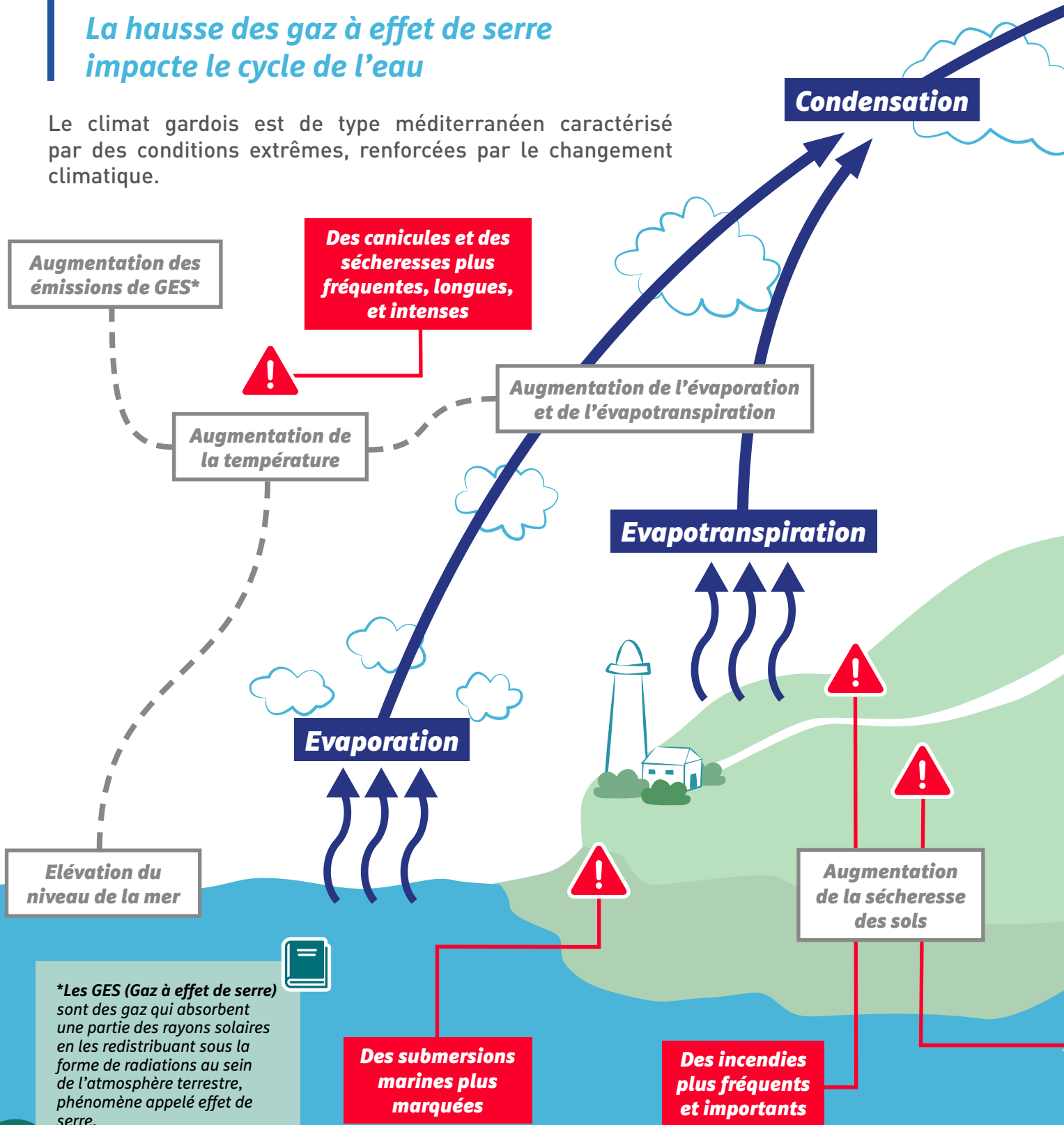
En favorisant le partage des connaissances, les retours d'expériences, en apportant un soutien à l'ingénierie des territoires



Les conséquences possibles du changement climatique sur la ressource en eau

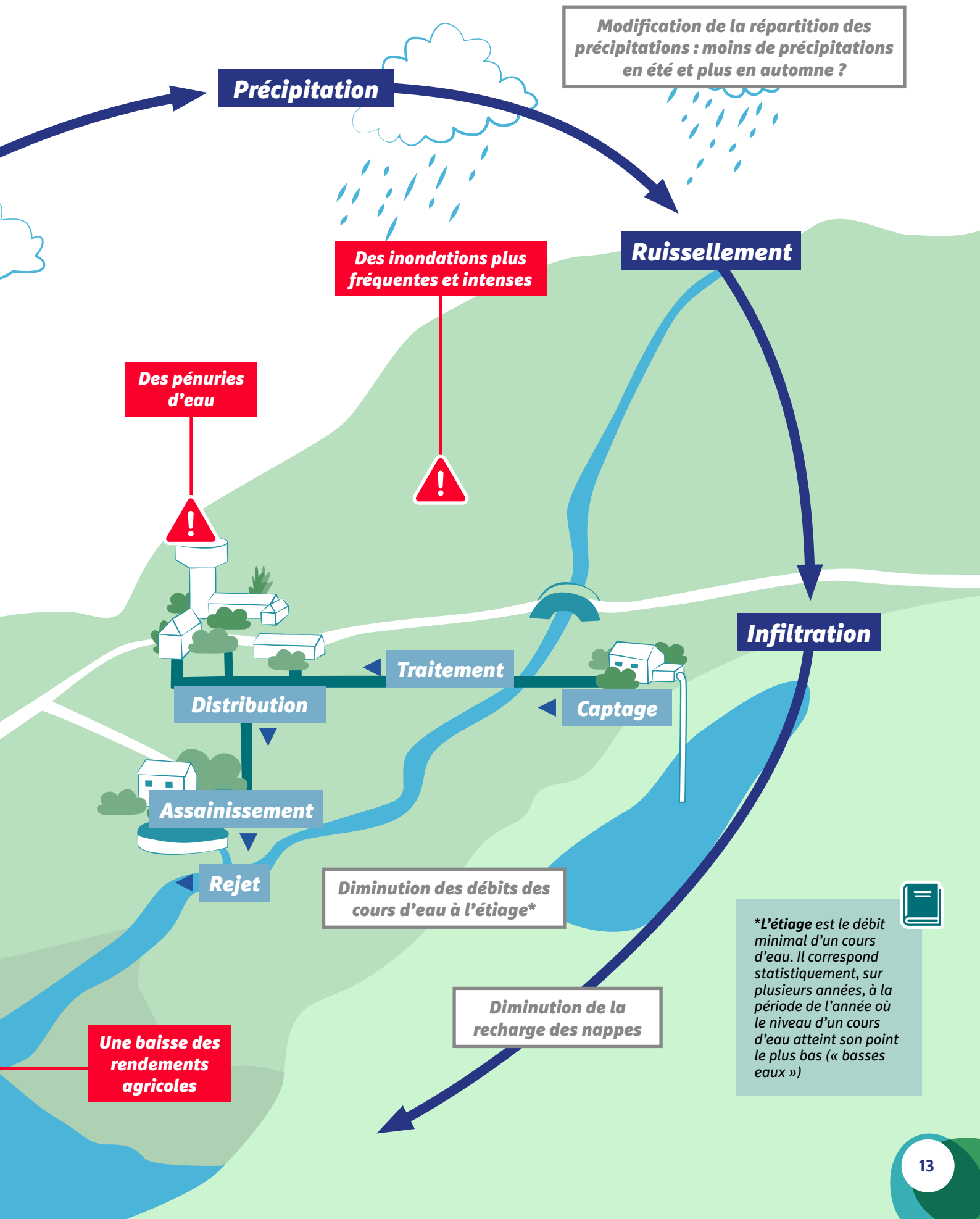
La hausse des gaz à effet de serre impacte le cycle de l'eau

Le climat gardois est de type méditerranéen caractérisé par des conditions extrêmes, renforcées par le changement climatique.



*Les GES (Gaz à effet de serre) sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires en les redistribuant sous la forme de radiations au sein de l'atmosphère terrestre, phénomène appelé effet de serre.

- Risques
- Impacts du changement climatique
- Grand cycle de l'eau
- Petit cycle de l'eau



PARTIE

2



Un département de plus en plus chaud et des territoires inégalement touchés

*Rétrospective climatique (d'après
l'analyse des données Météo France
SAFRAN sur la période 1959-2018)**

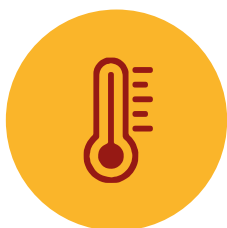
**La description et l'identification des tendances d'évolution du climat dans le département du Gard au cours des dernières décennies s'appuient sur l'analyse des données climatiques SAFRAN (Système d'analyses fournissant des renseignements adaptés à la nivologie), produites par Météo France et mises à disposition gracieusement dans le cadre de cette étude.*



Une augmentation des températures avérée

Le changement climatique est déjà amorcé

L'analyse des données SAFRAN sur la période 1959-2018 révèle des tendances climatiques significatives dans le Gard :



Une augmentation des températures

Depuis 1959, la température annuelle moyenne a augmenté de près de 1,7°C dans tout le département. Cette hausse s'est accélérée à partir de 1980 et une accentuation a été constatée au cours des 15 dernières années



Des disparités saisonnières

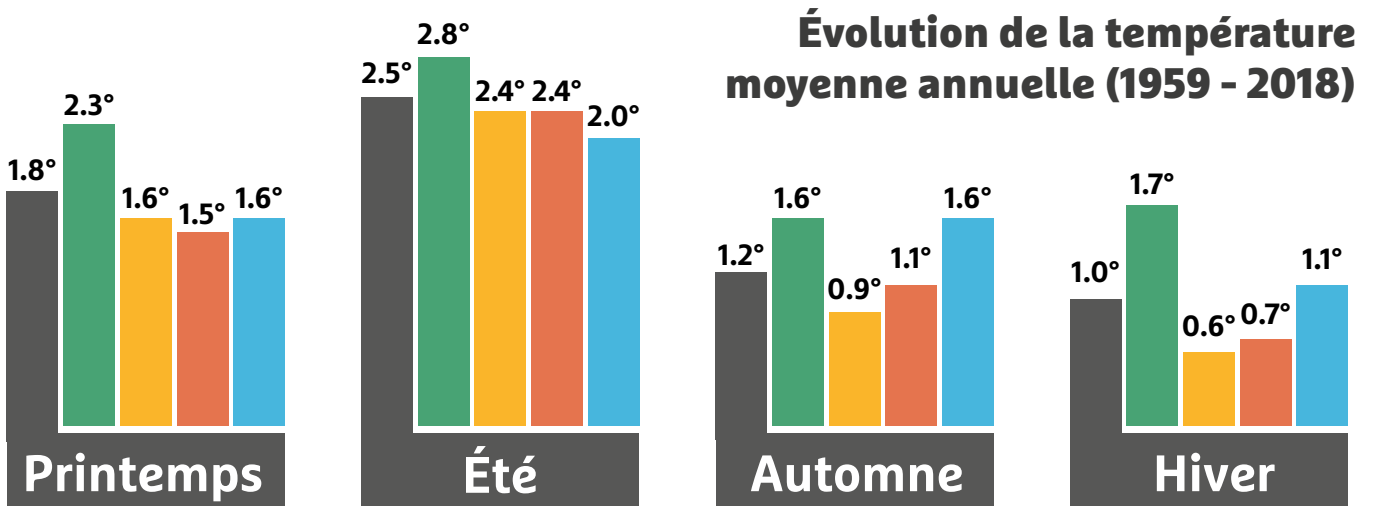
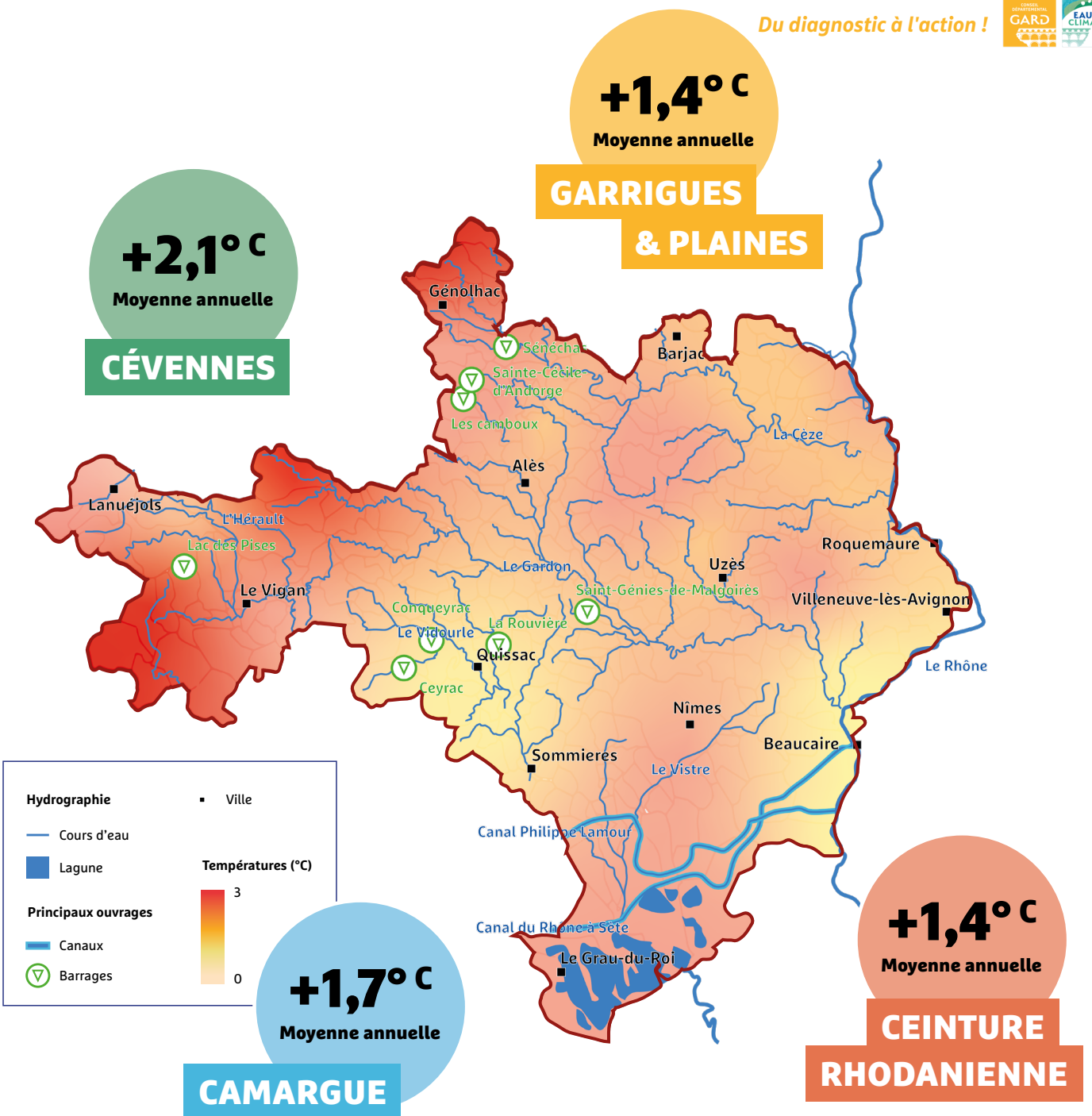
L'augmentation des températures n'est pas uniforme selon les saisons. La saison estivale est la plus impactée avec une augmentation moyenne de 2,5°C depuis 1959



Des disparités territoriales

L'augmentation des températures varie selon les territoires, les Cévennes étant les plus touchées avec une hausse moyenne annuelle de +2,1°C et un pic estival de +2,8°C

Ces données soulignent une tendance au réchauffement climatique dans le Gard, avec des variations notables en fonction des territoires et des saisons.



Des précipitations saisonnnières modifiées

*Le Gard serait-il en train de passer d'un
climat de 4 saisons à 2 saisons ?*

**L'analyse des données SAFRAN sur la période 1959-2018 révèle des
modifications dans la répartition des précipitations au cours des saisons :**



Un volume de pluie moyen annuel plus ou moins stable

Le cumul des précipitations annuelles moyennes a enregistré une très légère baisse entre 1959 et 2018, mais est resté relativement stable



Des disparités saisonnières

Le cumul des précipitations a été modifié dans le temps avec une démarcation saisonnière importante. Elles ont fortement diminué en hiver et en été et ont augmenté en automne



Des disparités territoriales

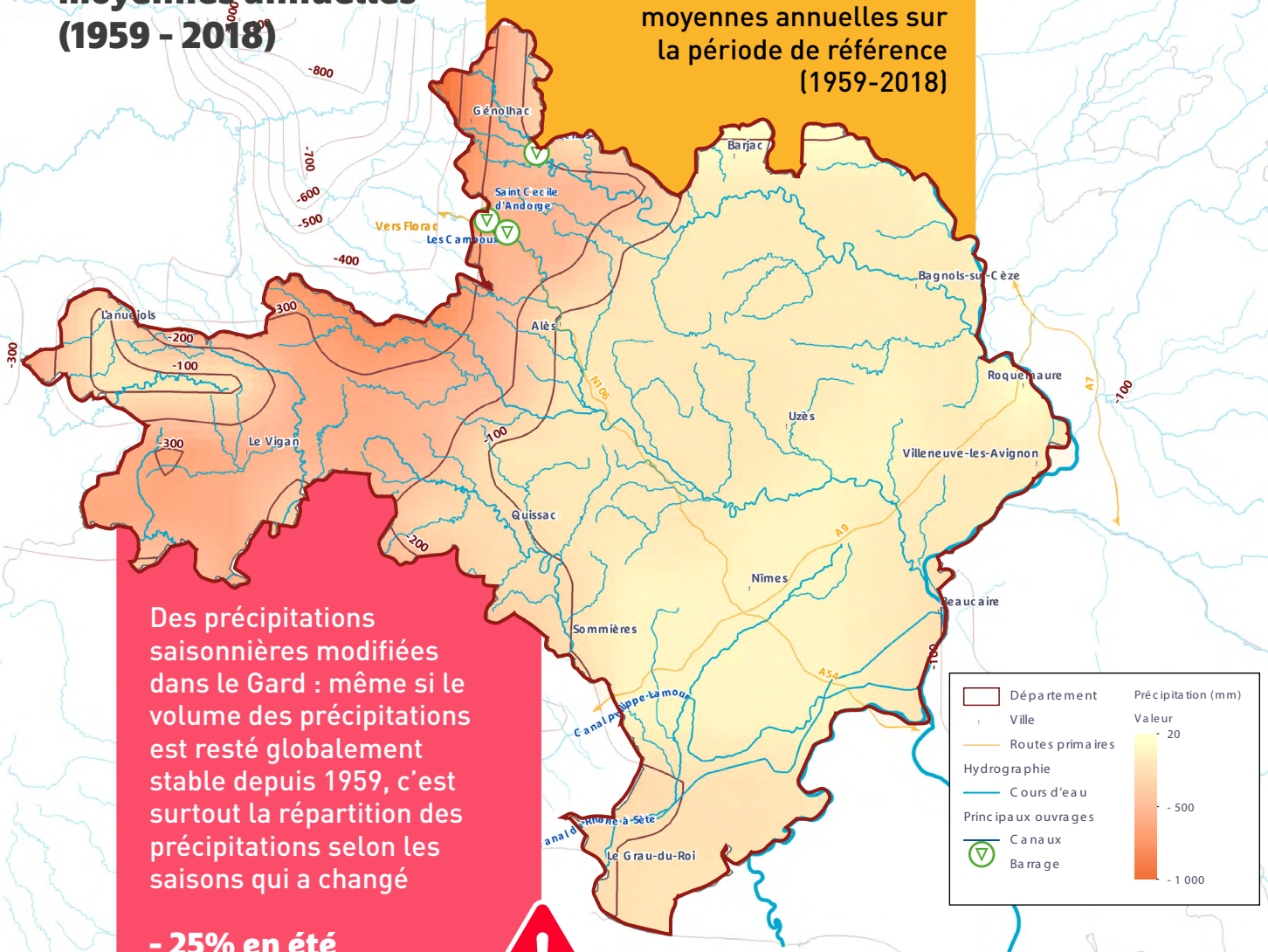
Les cumuls des précipitations varient selon les territoires, les Cévennes étant les plus touchées

***Ces données soulignent une modification de la disponibilité de
la ressource en eau dans le Gard, avec des variations notables en
fonction des territoires et des saisons.***

Évolution des précipitations moyennes annuelles (1959 - 2018)



Le secteur des Cévennes est le plus marqué par l'évolution des précipitations. Sur une grande partie du territoire, on observe une baisse des précipitations moyennes annuelles sur la période de référence (1959-2018)



Des précipitations saisonnières modifiées dans le Gard : même si le volume des précipitations est resté globalement stable depuis 1959, c'est surtout la répartition des précipitations selon les saisons qui a changé

- 25% en été
- 35% en hiver
- + 20% en automne



Evolution des précipitations (période 1991-2018 comparée à la période 1961-1990)

Saison	Cévennes	Garrigues et plaines	Ceinture rhodanienne	Camargue	GARD
Hiver	-160 mm (-40%)	-80 mm (-30%)	-55 mm (-30%)	-45 mm (-25%)	-95 mm (-35%)
Printemps	-15 mm (-5%)	-5 mm (-2%)	-5 mm (-3%)	-5 mm (-5%)	-10 mm (-5%)
Été	-70 mm (-35%)	-30 mm (-20%)	-15 mm (-15%)	-10 mm (-15%)	-35 mm (-25%)
Automne	+80 mm (+15%)	+70 mm (+25%)	+55 mm (+20%)	+5 mm (+2%)	+65 mm (+20%)

Une aridification du climat s'installe

Des sécheresses plus intenses et fréquentes

La combinaison de la hausse des températures et de la modification des précipitations engendre d'autres conséquences telles que l'augmentation de l'évapotranspiration potentielle* (ETP) et du déficit hydrique (DH).**

Sur la période de 1959 à 2018, l'ETP annuelle moyenne a augmenté de 50%, soit +240 mm en moyenne, avec une différence entre les Cévennes (+280 mm) et les autres territoires.

Sur la même période, le déficit hydrique de mai à août a augmenté de 165 mm, soit de 50% par rapport à la valeur de référence, avec une accélération ces 30 dernières années.

En résumé, le climat est plus chaud, ce qui engendre une hausse de l'évapotranspiration. Avec moins de précipitations en hiver et en été, les sols et la végétation sont de plus en plus secs.



Crédit : Chambre d'Agriculture du Gard

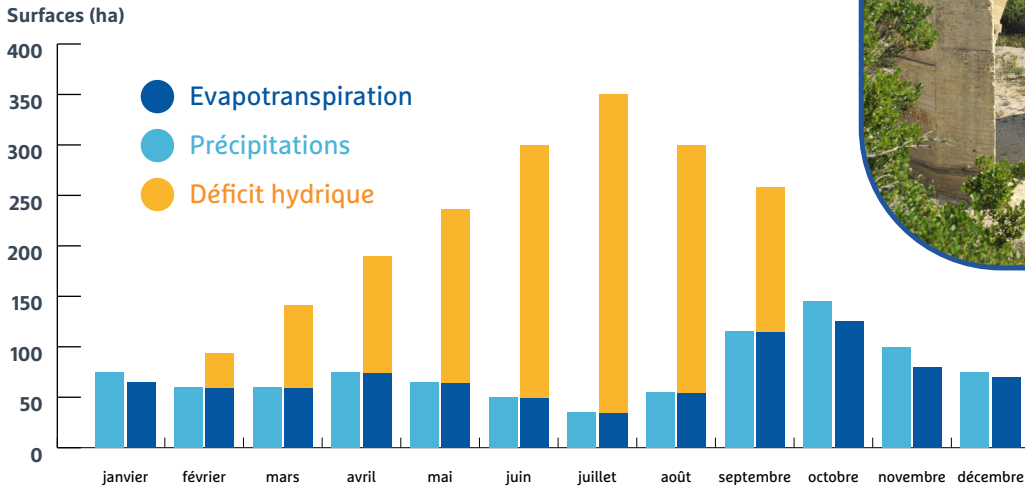
Pour compenser l'augmentation moyenne de 1,7°C, il faudrait amener chaque année l'équivalent en volume d'eau de 15 piscines olympiques pour une exploitation agricole moyenne de 24 hectares

***Évapotranspiration potentielle (ETP) :**
Somme de la transpiration du couvert végétal et de l'évaporation des sols.
Lorsque la disponibilité en eau n'est pas limitative, ce flux tend vers une limite appelée évapotranspiration potentielle

****Déficit hydrique (DH) :**
Différence entre l'évapotranspiration et les précipitations pendant une période donnée. Cela correspond à un bilan entre ce qui entre dans le système (les précipitations) et ce qui en sort (l'eau évapotranspirée)

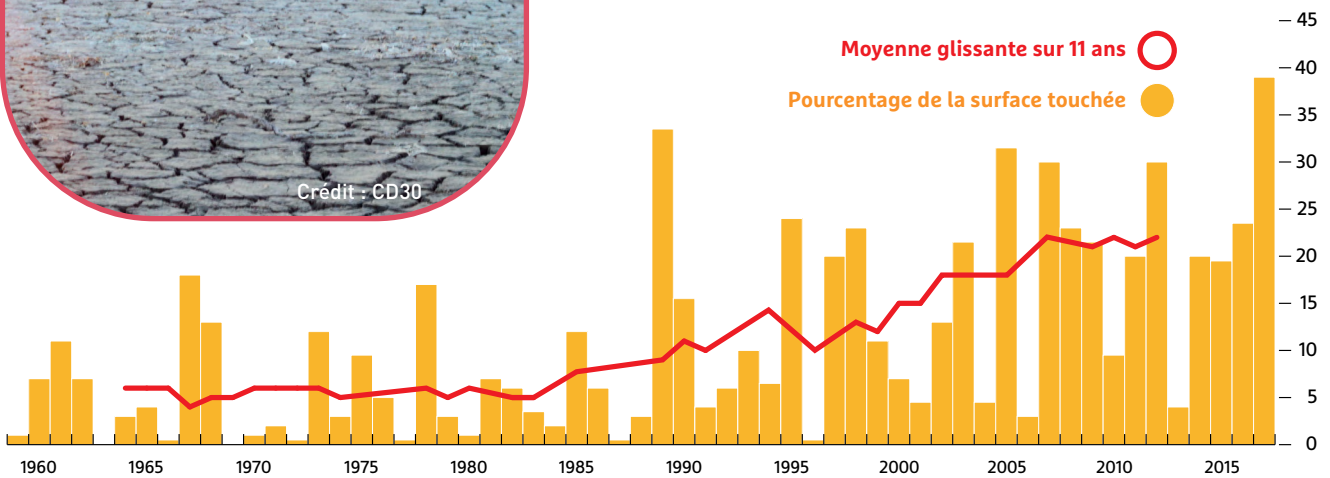
Déficit hydrique : une notion fondamentale en agriculture

Moyenne 1959-2018 sur la zone Garrigues et Plaines



Pourcentage annuel de la surface touchée par la sécheresse

En Languedoc-Roussillon (1959 - 2017)



PARTIE 3



Les modifications climatiques constatées vont se poursuivre

Prospective climatique (à partir des travaux du GIEC et des modèles climatiques du DRIAS**)*

***Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)** est un organisme intergouvernemental chargé d'évaluer l'état des connaissances sur l'évolution du climat, les causes et les impacts.



****DRIAS** est un service qui vise à faciliter l'accès à des projections climatiques régionalisées réalisées dans les laboratoires français de modélisation du climat.



Les températures vont continuer d'augmenter, surtout en été

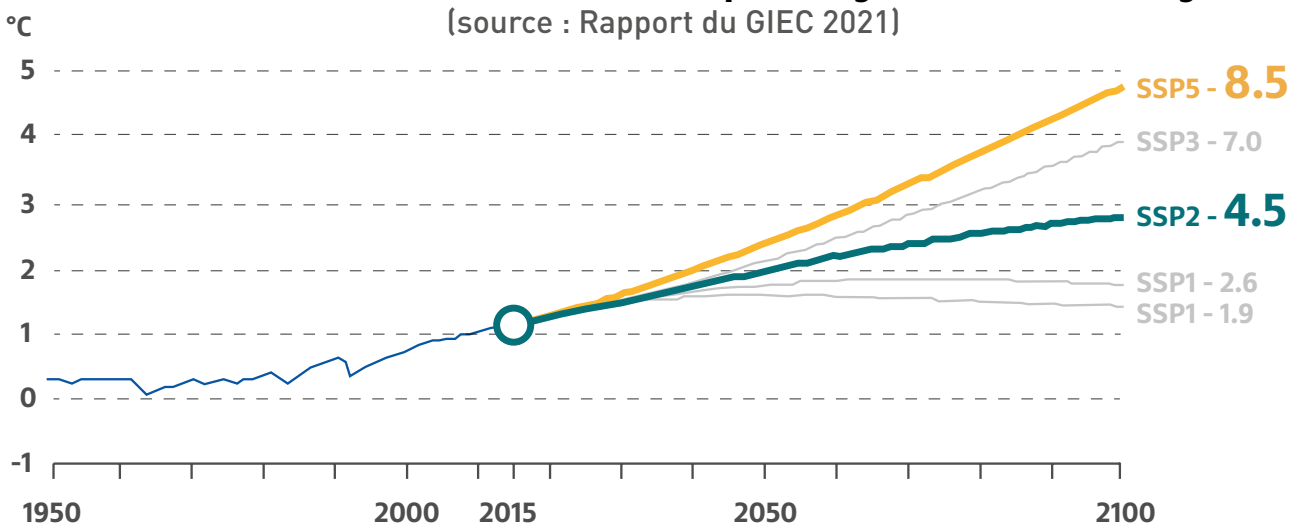
Si l'on ne réduit pas nos émissions de gaz à effet de serre, les températures continueront d'augmenter

Le réchauffement climatique est directement lié aux activités humaines, la principale cause étant l'émission de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. Les experts du climat (GIEC) ont identifié plusieurs scénarios sur la base d'hypothèses

optimistes (4.5) et d'autres pessimistes (8.5) pour illustrer les futures évolutions du climat à l'échelle du globe, en fonction des émissions de gaz à effet de serre (appelés scénarios "RCP" pour Representative Concentration Pathways).

Scénarios illustratifs de l'évolution de la température globale à la surface du globe

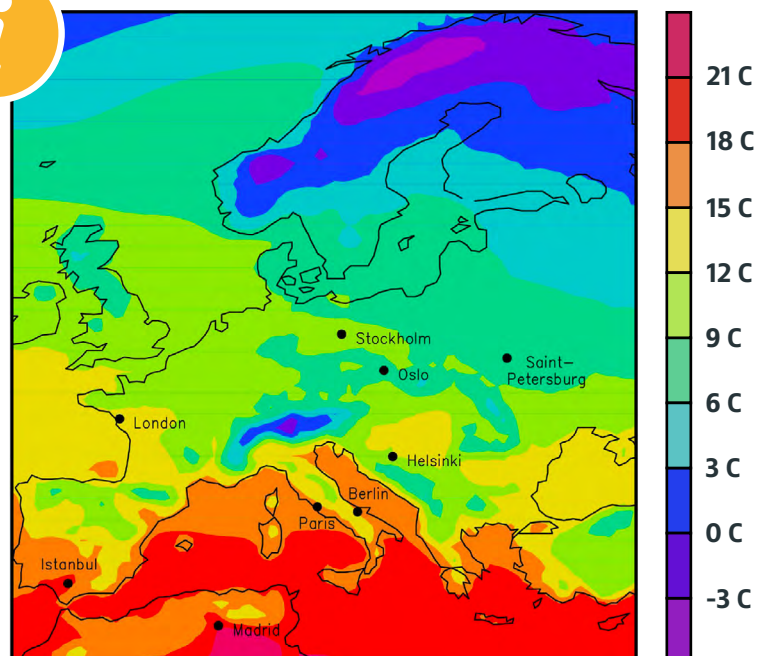
(source : Rapport du GIEC 2021)



Carte de migration climatique des capitales européennes (période 2070-2100)

Suivant le modèle Arpège-Climat de Météo France, le climat de Paris pour la fin du XXI^{ème} siècle pourrait être semblable au climat actuel de Rome.

Pour le Gard, le climat en 2050 serait équivalent à celui de l'Andalousie actuelle et à celui de la Tunisie du Sud en 2100.



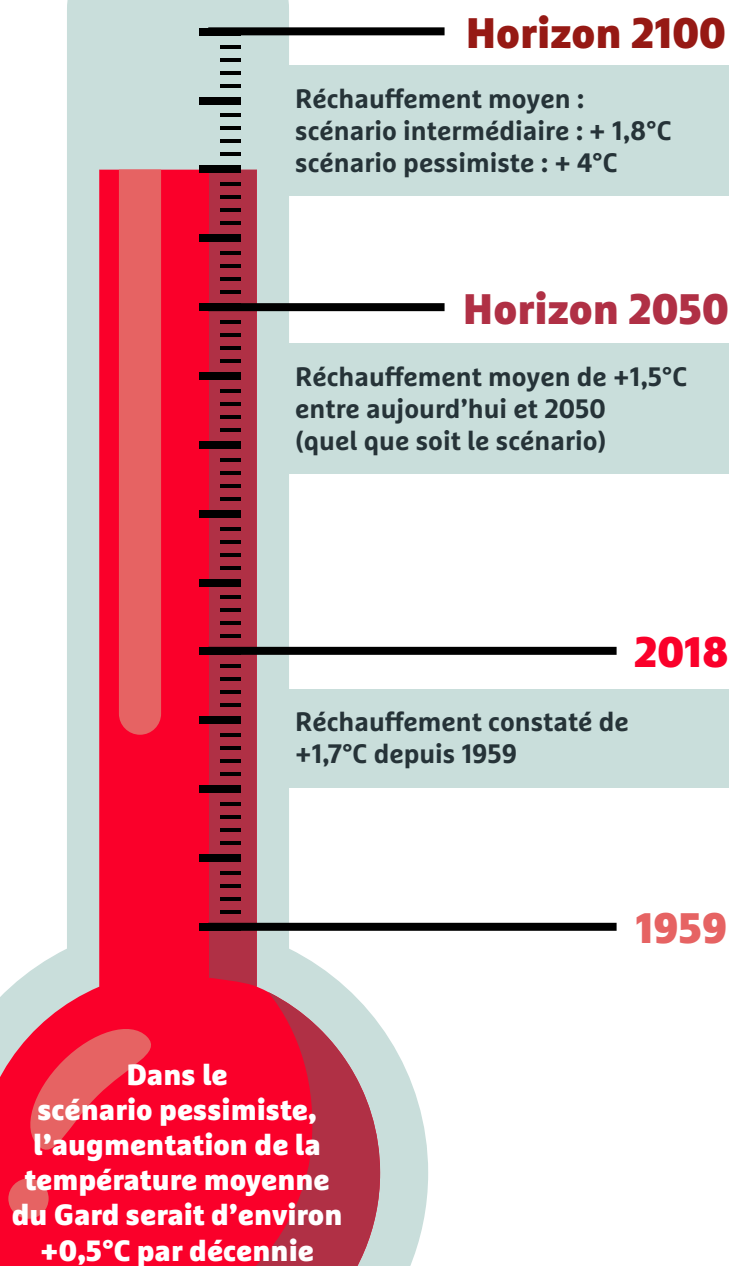
Projections selon les scénarios intermédiaire et pessimiste (RCP 4.5 et 8.5 du GIEC) dans le Gard

Dans l'étude prospective réalisée pour le Gard, on évalue les climats futurs selon deux scénarios : un scénario intermédiaire et un scénario pessimiste

Le scénario "intermédiaire" correspond au scénario RCP 4.5 du GIEC : dans ce scénario, des mesures politiques modérées sont prises pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et atténuer le réchauffement climatique

Le scénario "pessimiste" correspond au scénario RCP 8.5 du GIEC : dans ce scénario aucune véritable politique climatique n'est mise en place, les émissions de gaz à effet de serre continuent d'augmenter fortement

Le réchauffement sera plus important l'été : +5,4°C en moyenne dans le scénario pessimiste



De fortes incertitudes concernant l'évolution des précipitations

L'augmentation des précipitations automnales et la diminution estivale vont possiblement se poursuivre et méritent une attention particulière

A ce jour, on a déjà constaté une baisse du volume annuel des précipitations et une évolution de la répartition saisonnière. En ce qui concerne les projections futures, les différents modèles climatiques ne permettent pas de s'accorder sur une tendance claire d'évolution des précipitations.

2050

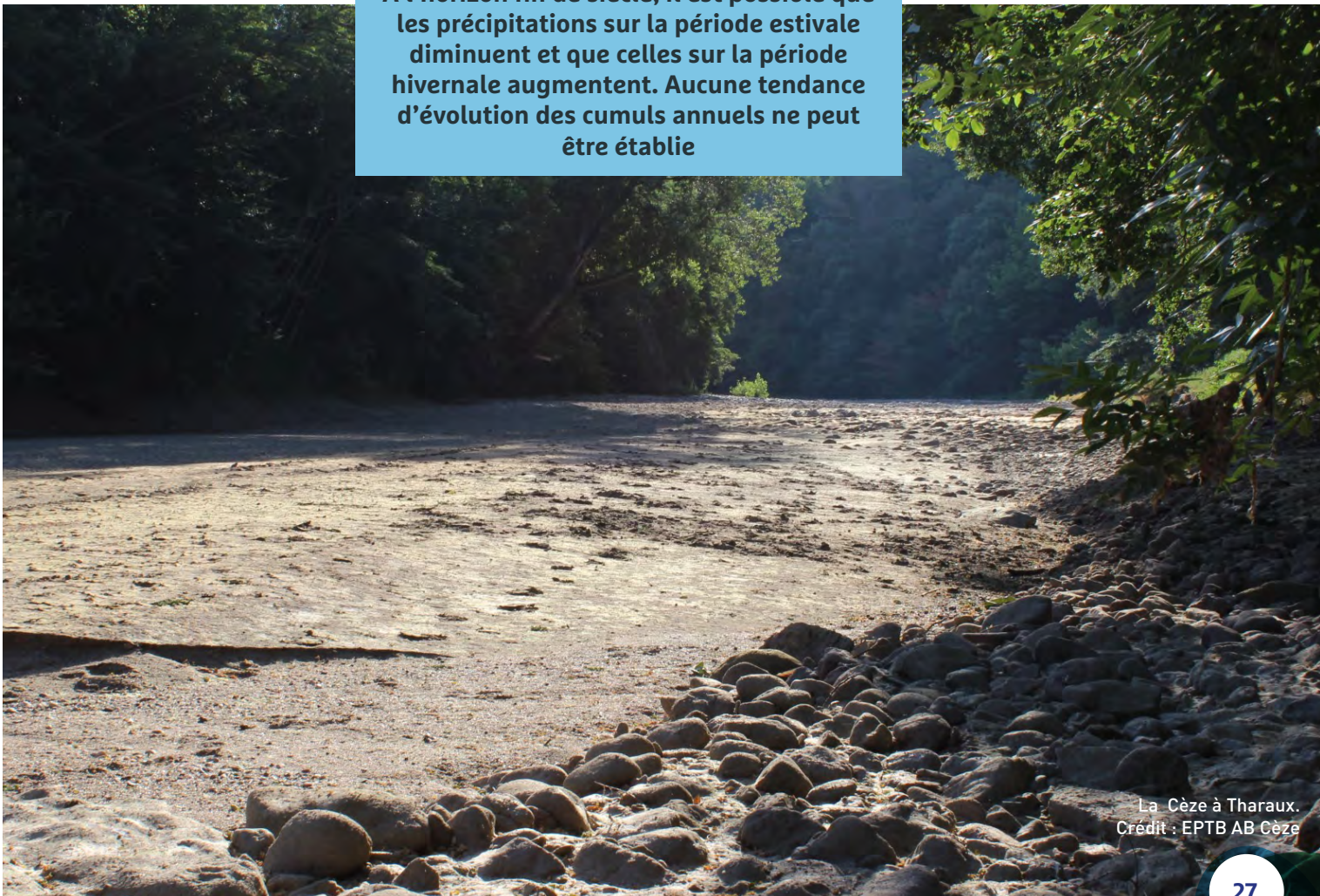
Il n'est pas possible d'établir de manière consensuelle des tendances d'évolution du régime des précipitations dans le Gard à l'horizon milieu de siècle





2100

À l'horizon fin de siècle, il est possible que les précipitations sur la période estivale diminuent et que celles sur la période hivernale augmentent. Aucune tendance d'évolution des cumuls annuels ne peut être établie



Le risque incendie s'accroît avec l'aridification du climat

Le risque incendie, déjà présent, devrait s'accroître

La totalité des forêts du Gard est classée en espace sensible aux feux de forêt. Les modèles climatiques prévoient une augmentation continue des températures et des phénomènes météorologiques dans les décennies à venir, ce qui pourrait amplifier les risques incendies déjà présents.

Depuis ces 30 dernières années, la sécheresse a fait apparaître des "méga-feux" : des incendies de végétation de grande envergure, touchant des zones étendues et causant des dégâts considérables aux écosystèmes forestiers et aux habitats naturels. Ces incendies ont également un impact sur la qualité de l'air, la santé des populations locales et l'économie régionale.

Malgré des efforts sur la prévention et la lutte contre les incendies, le risque incendie dans le Gard devrait continuer d'augmenter.

i

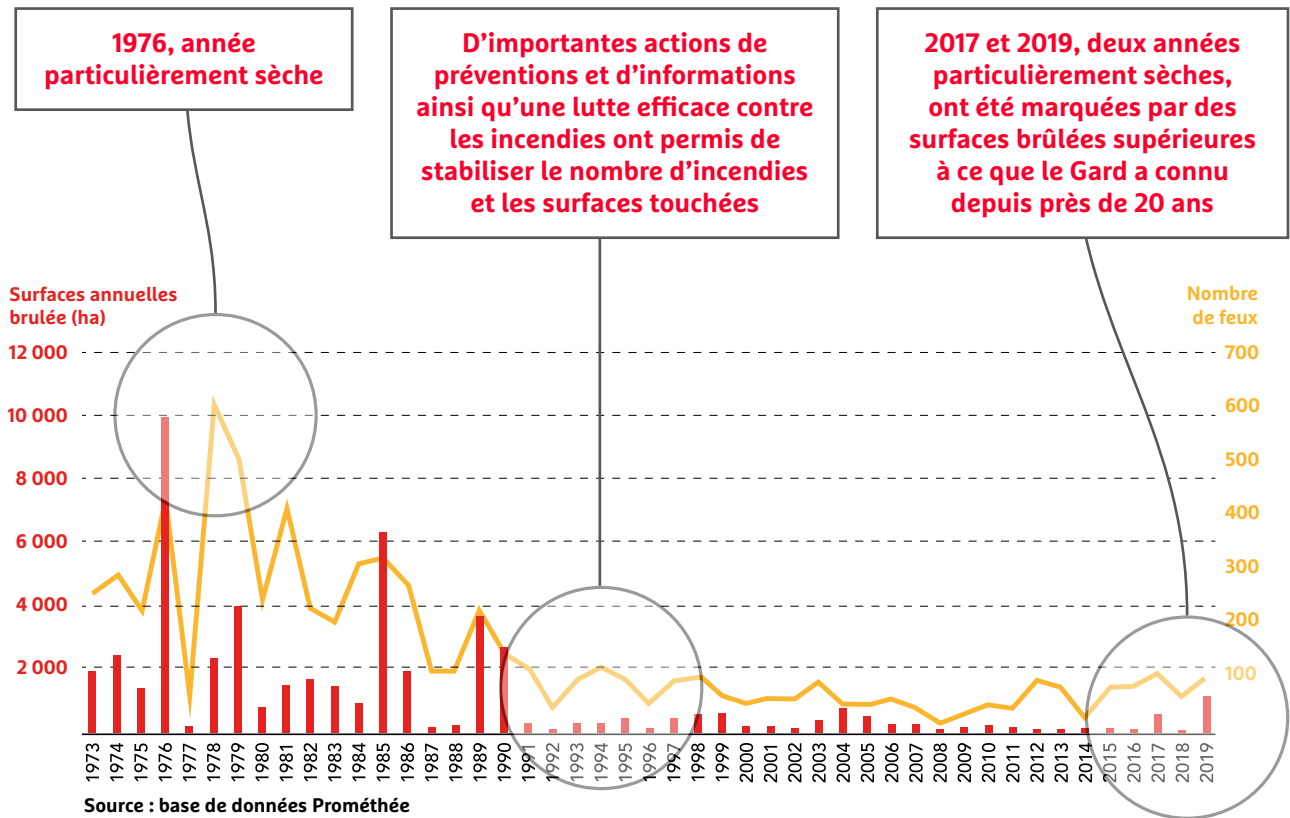
En plus de l'évolution du climat et de l'assèchement de la végétation, différents facteurs augmentent le risque incendie :

- Augmentation de la population
- Mitage urbain des zones boisées
- Augmentation de la fréquentation touristique
- Recul des surfaces agricoles

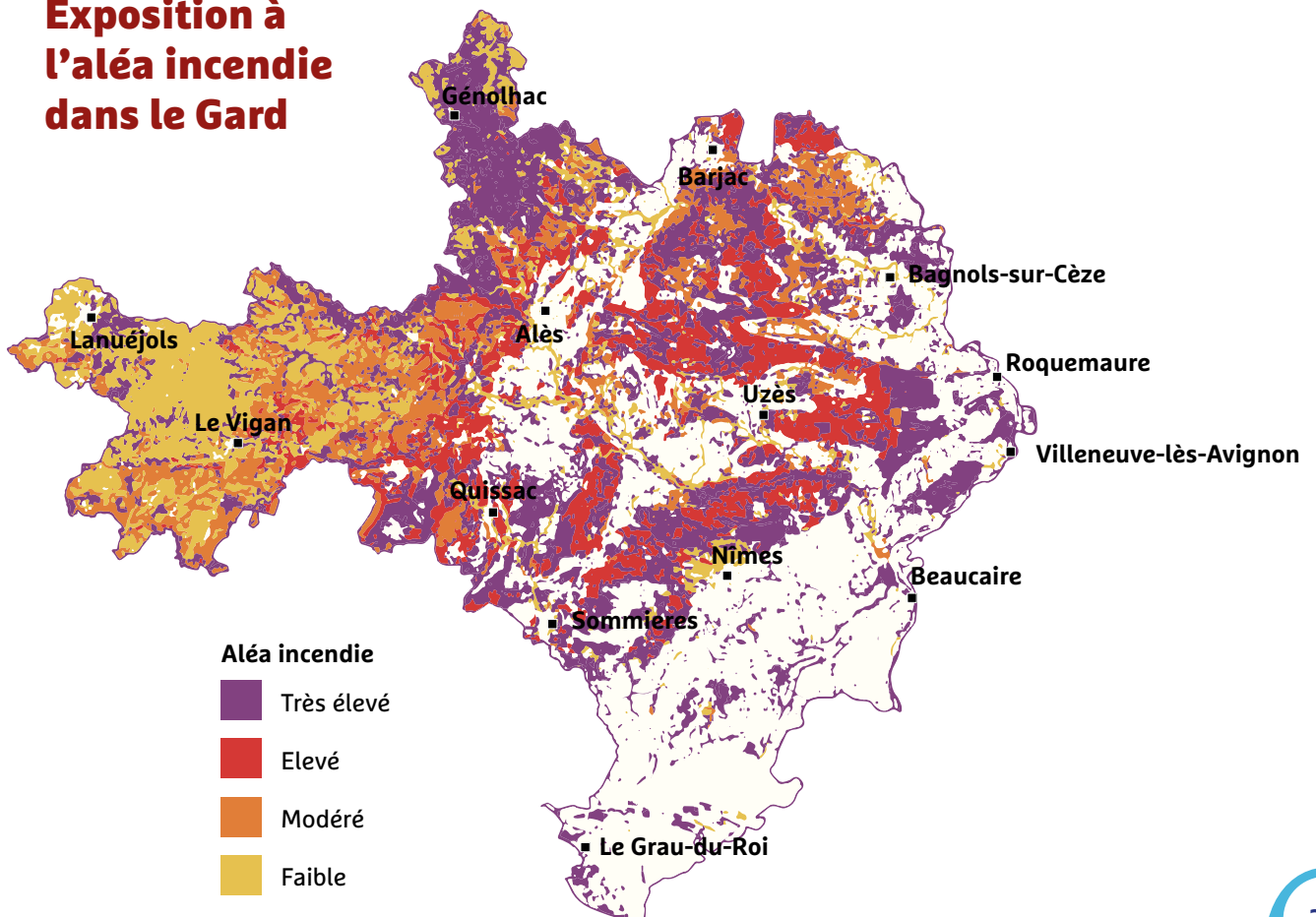


Crédit : CD30

Nombre d'incendies et surfaces brûlées par an dans le Gard



Exposition à l'aléa incendie dans le Gard



La montée des eaux impactera directement la Camargue


Une montée du niveau de la mer inéluctable à anticiper

L'élévation du niveau de la mer Méditerranée est liée à l'élévation du niveau marin global.

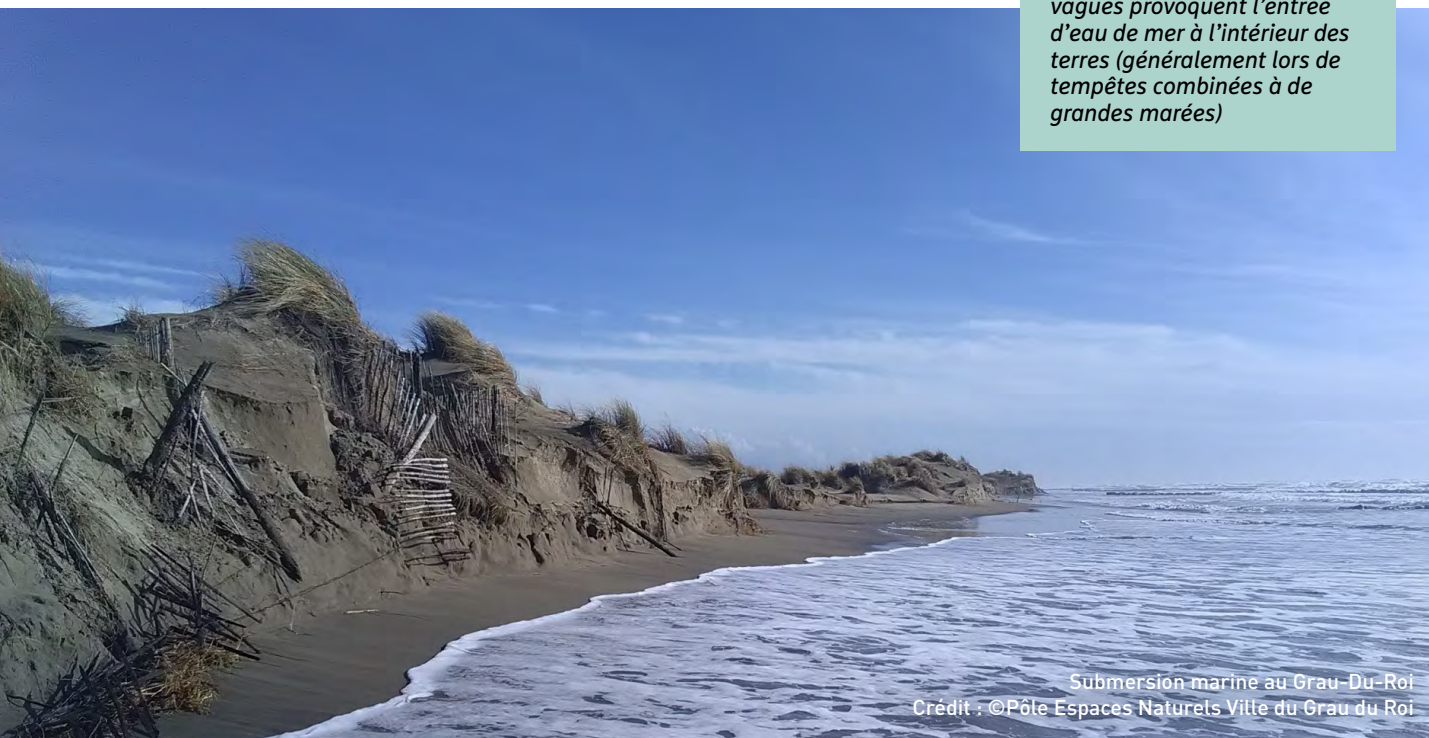
À l'échelle du globe, il existe plusieurs grands phénomènes responsables de l'élévation du niveau de la mer, comme la dilatation thermique de l'océan due au réchauffement de l'eau et la fonte des glaces continentales.

La Camargue, territoire deltaïque de faible altitude, apparaît comme particulièrement vulnérable à la montée des eaux.

Le schéma ci-contre présente la vulnérabilité de la Camargue aux aléas côtiers (érosion, submersion marine*).



***Submersion marine :**
Inondation rapide et de courte durée qui affecte le littoral lorsque de grandes vagues provoquent l'entrée d'eau de mer à l'intérieur des terres (généralement lors de tempêtes combinées à de grandes marées)



Submersion marine au Grau-Du-Roi
Crédit : ©Pôle Espaces Naturels Ville du Grau du Roi

Représentation cartographique de l'aléa inondation par submersion marine - scénario extrême sur le territoire du SAGE de la Camargue Gardoise

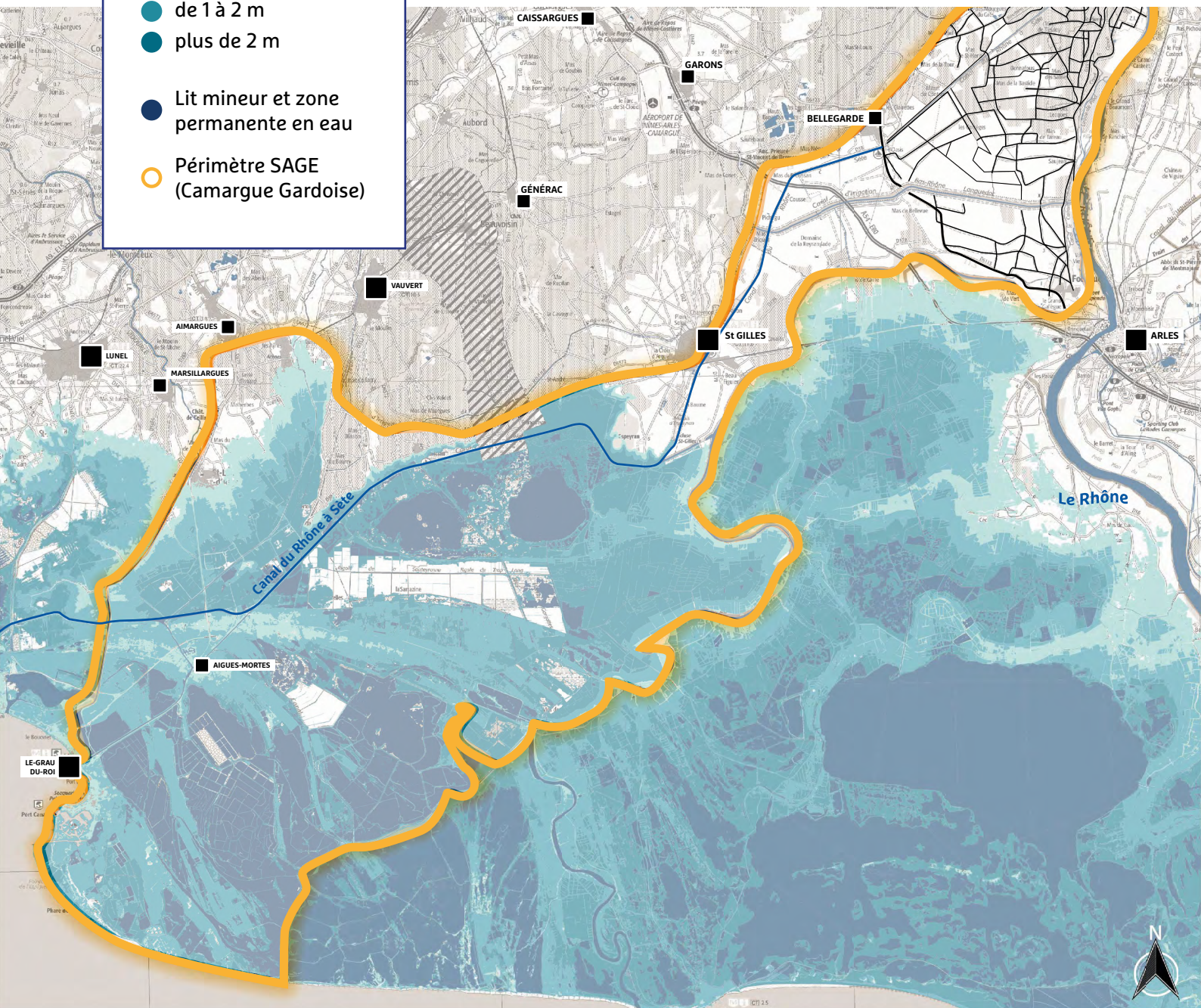
(Source : TRI)

Hauteur d'eau par submersion marine

- de 0 à 1 m
- de 1 à 2 m
- plus de 2 m

● Lit mineur et zone permanente en eau

○ Périmètre SAGE (Camargue Gardoise)



PARTIE

4



Les conséquences sur la ressource en eau et sur les territoires

L'état des ressources superficielles et souterraines du territoire

Des ressources déjà fortement sollicitées

Le Gard est composé de plusieurs bassins versants* organisés autour de rivières et de fleuves, dont les principaux sont l'Ardèche, la Cèze, le Gardon, l'Hérault, le Vidourle, le Vistre et la Dourbie. Le Rhône, grand fleuve qui longe le département, joue également un rôle primordial dans la disponibilité de l'eau.

*Le bassin versant est une portion d'espace terrestre à l'intérieur de laquelle tous les écoulements, en surface et en profondeur, se dirigent vers le même exutoire (cours d'eau, lac ou mer)

Les bassins versants du Gard

Bassins versants

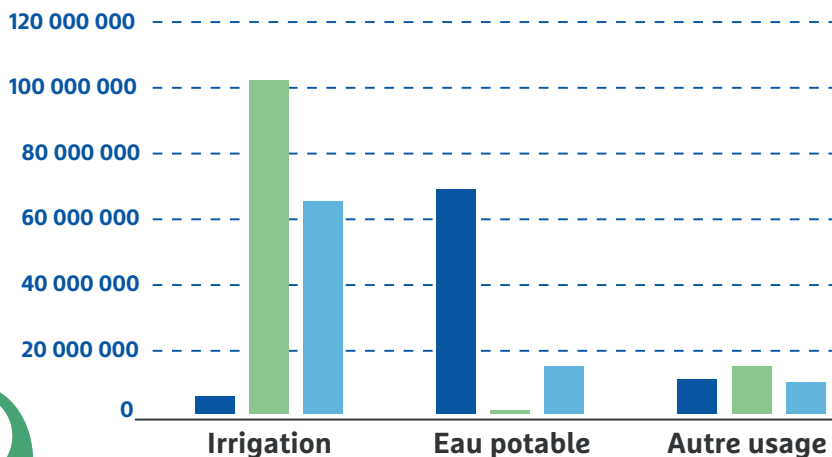
- L'Ardèche
- La Cèze
- Le Gardon
- La Dourbie
- L'Hérault
- Le Vidourle
- Le Vistre
- La Camargue
- Le Rhône

- Ville
- Cours d'eau
- Canaux



Répartition des prélèvements bruts par usage et type de ressource (2017)

Nombre de m³



L'irrigation mobilise principalement des eaux superficielles (59% de prélèvements pour cet usage)

- Eau souterraine
- Eau superficielle
- RHR - Rhône



Credit : Philippe Crochet
Grotte-de-trabuc.com

Le département du Gard dispose d'importantes ressources souterraines, qui sont fortement exploitées

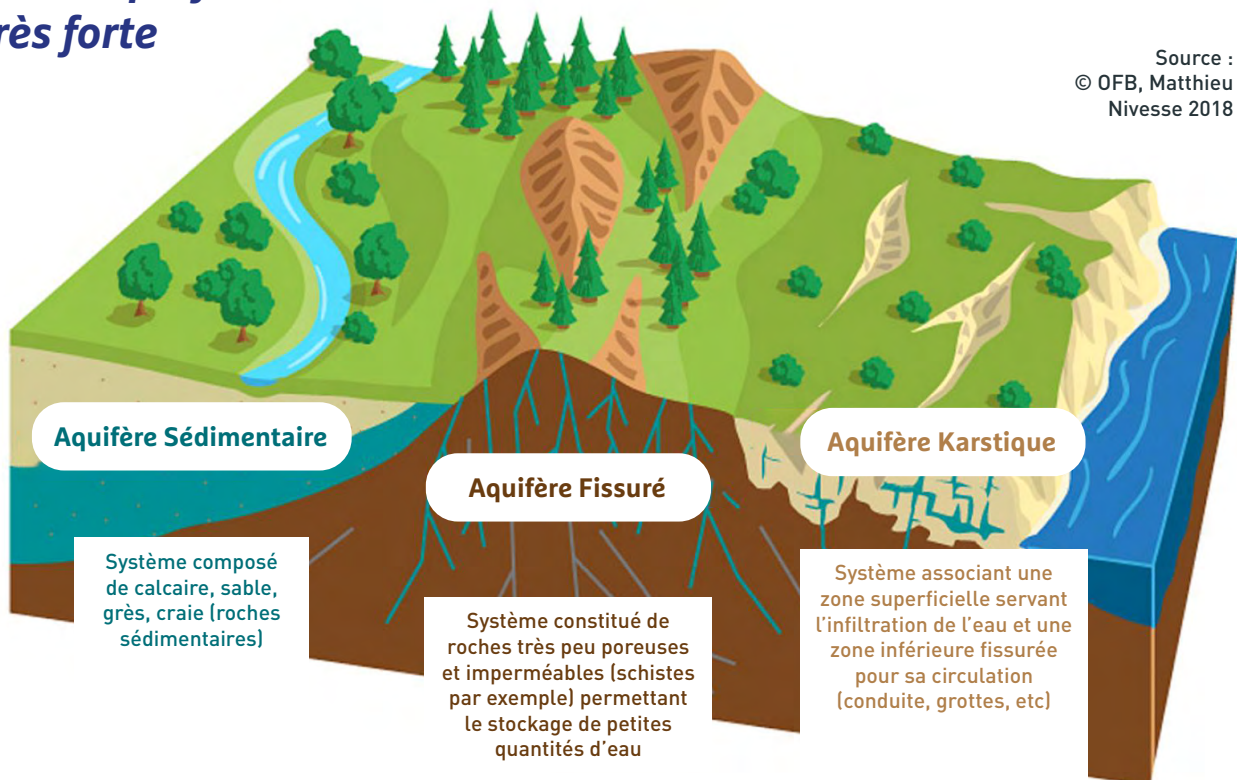
Il dispose de plusieurs types d'aquifères poreux importants pour la gestion de la ressource, les principaux étant les aquifères alluviaux et karstiques. Ceux-ci se distinguent par des comportements différents vis-à-vis de la circulation et du stockage de l'eau et de la recharge par infiltration des eaux de pluie.



Ces réservoirs souterrains fournissent environ 70 millions de m³ pour l'alimentation en eau potable, soit 70% de la demande

La relation entre les eaux souterraines et les eaux superficielles est très forte

Les débits des cours d'eau sont fortement influencés par les types d'aquifères qu'ils traversent. En période estivale, les cours d'eau sont alimentés à 90% par des eaux souterraines.



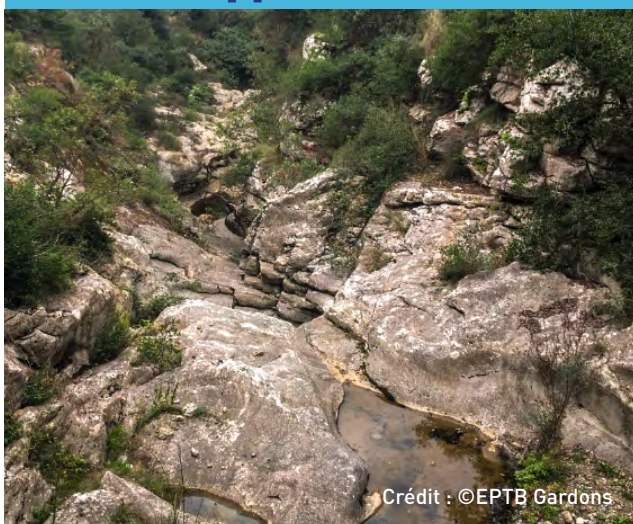
Source :
© OFB, Matthieu Nivesse 2018

Les conséquences du changement climatique sur la ressource en eau

Une baisse des débits des cours d'eau et de la recharge des nappes sur l'ensemble des bassins versants



Les nappes diminuent



Crédit : ©EPTB Gardons

On observe une diminution forte, incontestable, de la recharge moyenne sur les contreforts cévenols et les aquifères du secteur des Garrigues commencent à être impactés. De manière générale, les projections futures indiquent une baisse du niveau de recharge des nappes.



Les débits baissent



Crédit : CD30

De plus, les scénarios prévoient une baisse généralisée des débits des cours d'eau, particulièrement prononcée en période d'étiage (de 30 à 40%). La fréquence et la durée d'étiage pourront doubler dans un horizon proche et quadrupler d'ici la fin du siècle.



Les conséquences sur la ressource

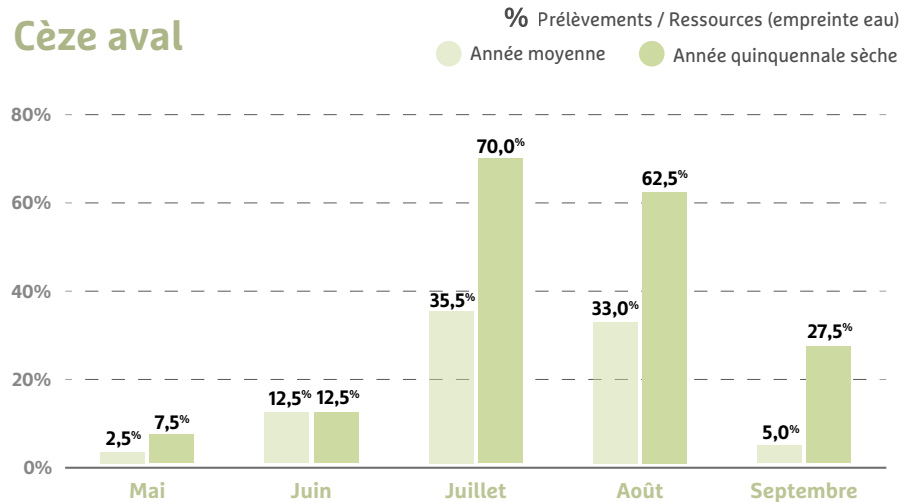
Le changement climatique impacte la disponibilité de la ressource en eau. Le déficit entre les besoins et les ressources se creuse, surtout en période d'étiage. À l'horizon 2050, sur la période de juin à septembre, le déficit (= prélèvements - ressources) du Gardon pourrait passer de 0,5 Mm³ à 6,4 Mm³, et celui de la Cèze de 0,5 Mm³ à 5 Mm³

Que se passe-t-il dans les cours d'eau en période d'étiage ?

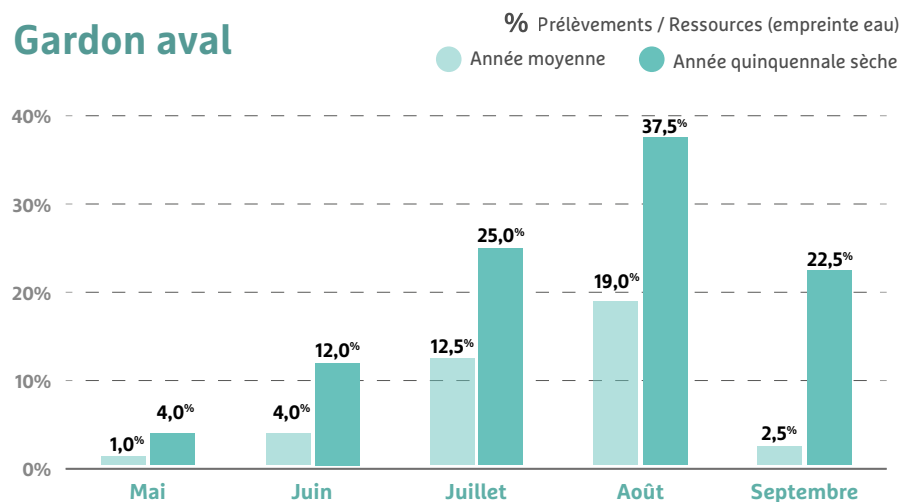
Les graphiques ci-contre mettent en évidence la part des prélèvements sur la ressource en eau superficielle durant les mois de mai à septembre sur les cours d'eau où il existe le plus de tensions. Par exemple, sur le bassin versant du Vidourle aval, les prélèvements s'élèvent à 47,5% de la ressource pendant le mois d'août pour une année moyenne mais, pour une année quinquennale sèche, ces mêmes prélèvements représentent 85% de la ressource et il ne reste alors plus que 15% pour les milieux et la vie aquatique.

Proportions de la ressource mensuelle en eau superficielle mobilisée par les prélèvements

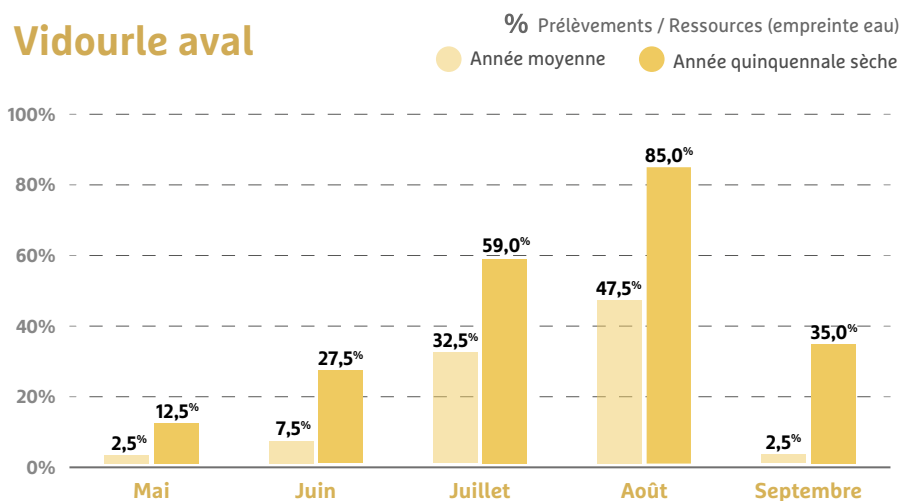
Cèze aval



Gardon aval



Vidourle aval



L'année quinquennale sèche représente les niveaux les plus bas pouvant être atteints une année sur cinq



Une ressource de plus en plus rare pour une demande croissante

*Croissance démographique et artificialisation des sols :
des pressions supplémentaires sur la ressource en eau*

Les tendances actuelles montrent une augmentation de la population gardoise qui devrait se poursuivre dans les prochaines décennies. Cette croissance démographique induira non seulement une hausse des besoins en eau potable mais aura aussi un impact sur l'occupation des sols.

Par rapport à 2015, l'accroissement de la population attendu oscille entre + 10 % et + 19 % à l'horizon 2030 et 2050. La moitié des habitants supplémentaires attendus concernera l'agglomération de Nîmes.

L'augmentation de la population



Des besoins en eau supplémentaires

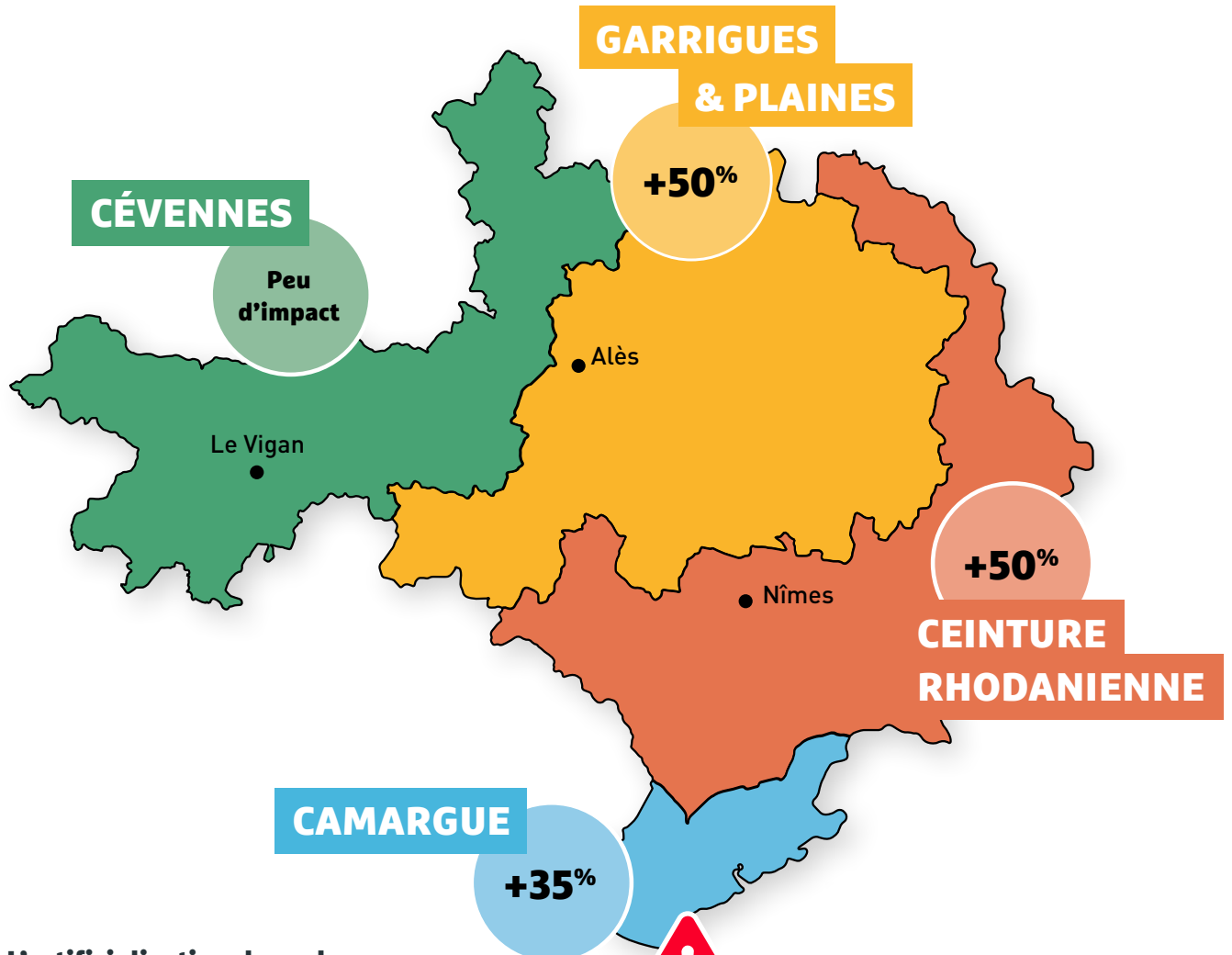


Deux marges de manœuvre possibles pour économiser l'eau potable

L'amélioration des rendements des réseaux et la baisse de la consommation individuelle. Pour ce dernier point, une baisse de 5% de la consommation individuelle moyenne pourrait permettre de répondre à près d'un tiers du besoin additionnel prévu en eau potable en 2050.

Une artificialisation des sols croissante depuis le milieu du XX^e siècle

En l'espace de 30 ans, on constate que les surfaces artificialisées ont augmenté de près de 40%, au détriment des espaces naturels et des espaces cultivables.



L'artificialisation des sols devrait se poursuivre

Si le taux de surface artificialisée par habitant se maintient, l'augmentation de la population pourrait entraîner l'utilisation de + 4000 hectares en 2030 et + 8000 hectares en 2050 par rapport à 2018*.

**La loi Climat et résilience de 2021 a fixé un objectif de « zéro artificialisation nette » (ZAN) des sols en France à l'horizon 2050. Cette mesure permettra de limiter les projections (réalisées en 2018 dans le cadre de l'étude EAU & CLIMAT) en réduisant progressivement la dynamique d'artificialisation du territoire malgré son évolution démographique.*



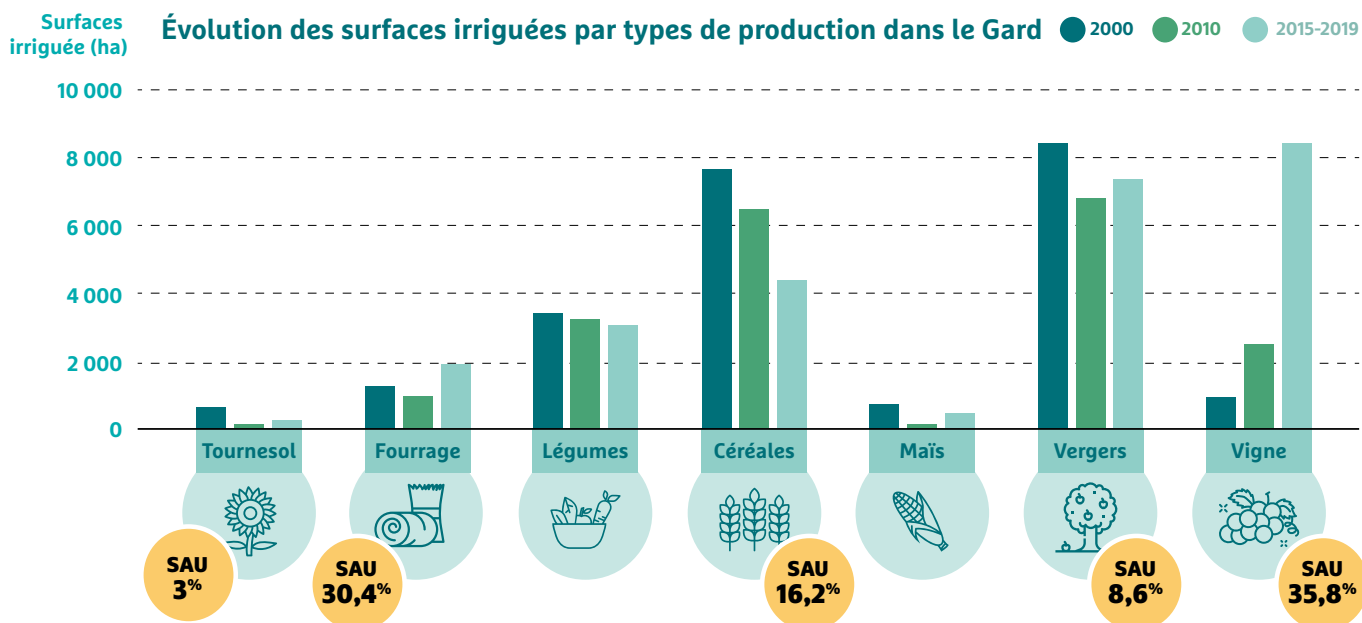
Quelles conséquences sur la ressource en eau ?

L'artificialisation des sols augmente leur imperméabilisation, cela réduit la capacité de l'eau à s'infiltrer en profondeur et à réalimenter les nappes. Elle augmente également le ruissellement et amplifie ainsi le risque d'inondation.

L'agriculture, directement impactée par le changement climatique

Les effets déjà visibles devraient s'intensifier

En 2019, environ 20% de la SAU* gardoise est irriguée (25 000 - 30 000 ha), majoritairement par le Rhône via le RHR. Les surfaces irriguées sont principalement situées sur le territoire de la ceinture Rhodanienne.



Sur les 20 dernières années, la vigne est devenue la culture avec la plus grande surface irriguée.

Hausse des besoins des cultures déjà irriguées

Avec le changement climatique, les cultures ont de plus en plus besoin d'eau. Cette augmentation pourrait atteindre +20% à horizon 2050 pour les cultures déjà irriguées telles que les vergers et cultures maraîchères, les vignes, les céréales et le riz, soit jusqu'à 26 Mm³/an. En dehors des surfaces irriguées par le RHR, la mobilisation de nouvelles ressources pour l'agriculture sera compromise.

*La superficie agricole utilisée (SAU) est une notion normalisée dans la statistique agricole européenne. Elle comprend les terres arables (y compris pâturages temporaires, jachères, cultures sous abri, jardins familiaux...), les surfaces toujours en herbe et les cultures permanentes (vignes, vergers...)

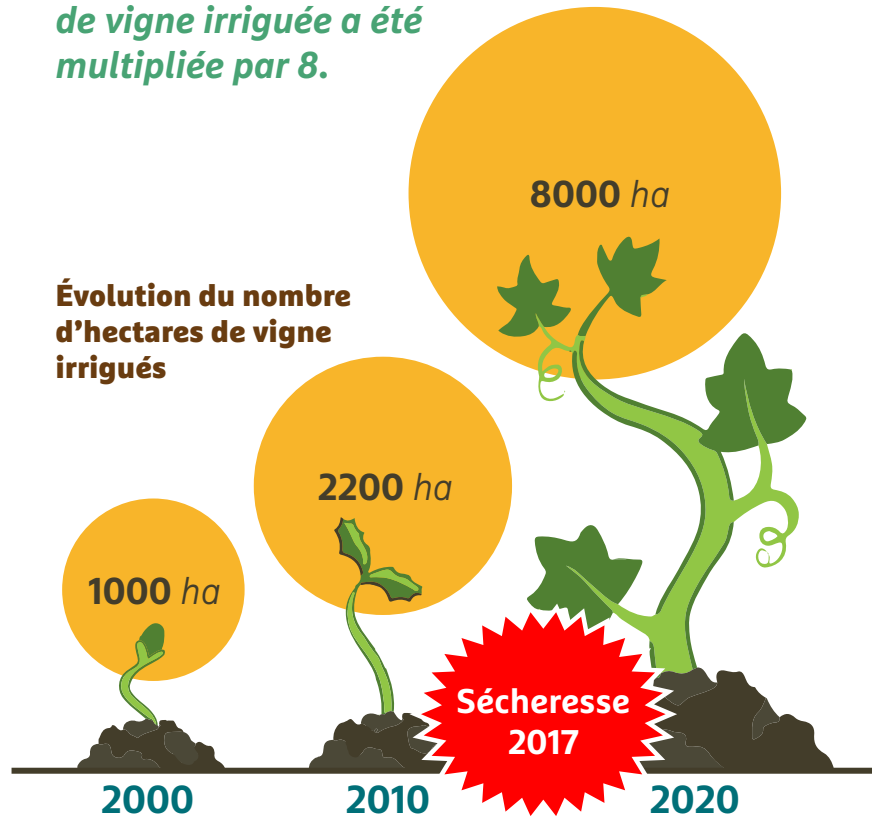
L'augmentation de l'irrigation de la vigne

Traditionnellement, la vigne n'est pas une culture irriguée. Pourtant, depuis les années 2000, on constate une évolution très rapide de l'irrigation de la vigne liée au changement climatique. Elle est devenue la première culture irriguée du Gard. Elle représente un tiers de la SAU du Gard, et 20% des surfaces irriguées.

Bien que cette culture demande moins d'eau que les autres, la demande supplémentaire peut représenter des volumes très importants au regard des surfaces concernées.




Selon les projections, 30% à 80% de vignes supplémentaires pourraient être irriguées en 2050 (soit 8000 à 22000 hectares). Pour cela, il faudrait mobiliser 10 à 26 Mm³ additionnels par an.

En 20 ans, la surface de vigne irriguée a été multipliée par 8.



Depuis 1989, tous les stades de développement sont plus précoces, dans toutes les régions viticoles

Nombre de jour par décennie sur :

	Colmar	Bordeaux	Avignon
 Débourrement	-3,0j jours	-0,3j jours	-3,5j jours
 Floraison	-5,6j jours	-2,4j jours	-4,2j jours
 Véraison	-6,1j jours	-3,0j jours	-4,5j jours

Plusieurs phénomènes liés au changement climatique ont déjà été observés : l'anticipation et le raccourcissement des phases phénologiques*, la modification des qualités du vin, l'augmentation des besoins hydriques des cultures, l'augmentation des risques d'accidents climatiques (grêle, canicule). Ces phénomènes ont engendré des pertes sur les rendements en année sèche et après des épisodes de canicule.

Données observées et simulées avec les modèles BRIN et WANG (Chardonnay pour l'Alsace, Cabernet-Sauvignon pour le Bordelais, Syrah pour les Côtes du Rhône).

*La **phénologie** est l'étude de l'apparition d'événements périodiques (annuels le plus souvent) dans le monde vivant, déterminée par les variations saisonnières du climat



Un patrimoine hydraulique au cœur des évolutions climatiques

Des ouvrages hydrauliques répondant à des usages spécifiques

Le Réseau hydraulique régional (RHR) s'étend sur 45 000 ha de surfaces irrigables dans le Gard. Le canal Philippe Lamour et ses dérivations constituent l'infrastructure majeure du réseau RHR. Le taux d'utilisation des réseaux du RHR est variable selon les secteurs : certains sont saturés tandis que d'autres pourraient être développés davantage.

Le Rhône, principale ressource mobilisée par le RHR dans le Gard

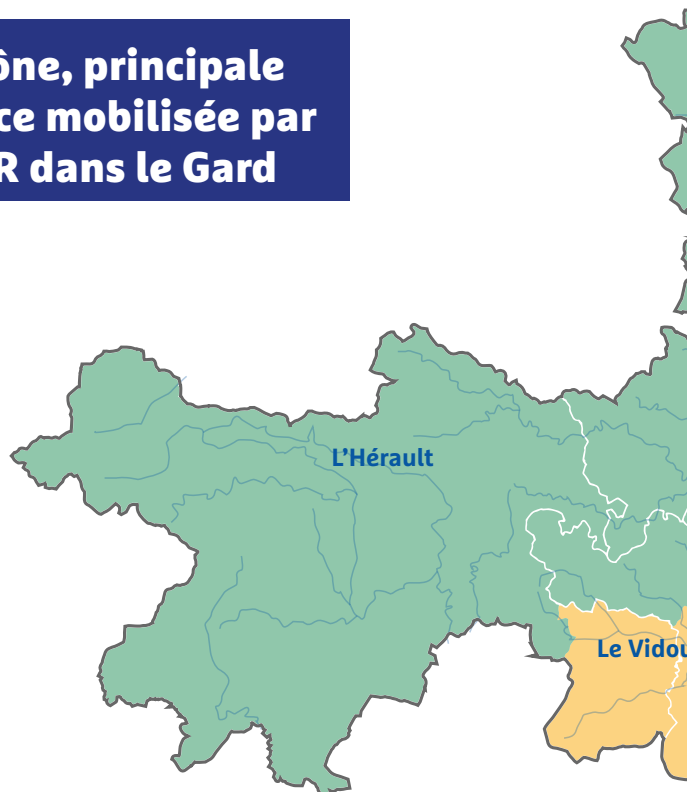
Ouvrages hydrauliques historiques dans les Cévennes



Crédit : CD30

De nombreux ouvrages hydrauliques construits entre le XVI^e et le XIX^e siècle dans les Cévennes

Ils constituent les témoins d'une activité agricole et pastorale de ce territoire. Progressivement abandonnés suite à la déprise agricole, ils font aujourd'hui l'objet d'actions de préservation sur les aspects agricoles et paysagers.



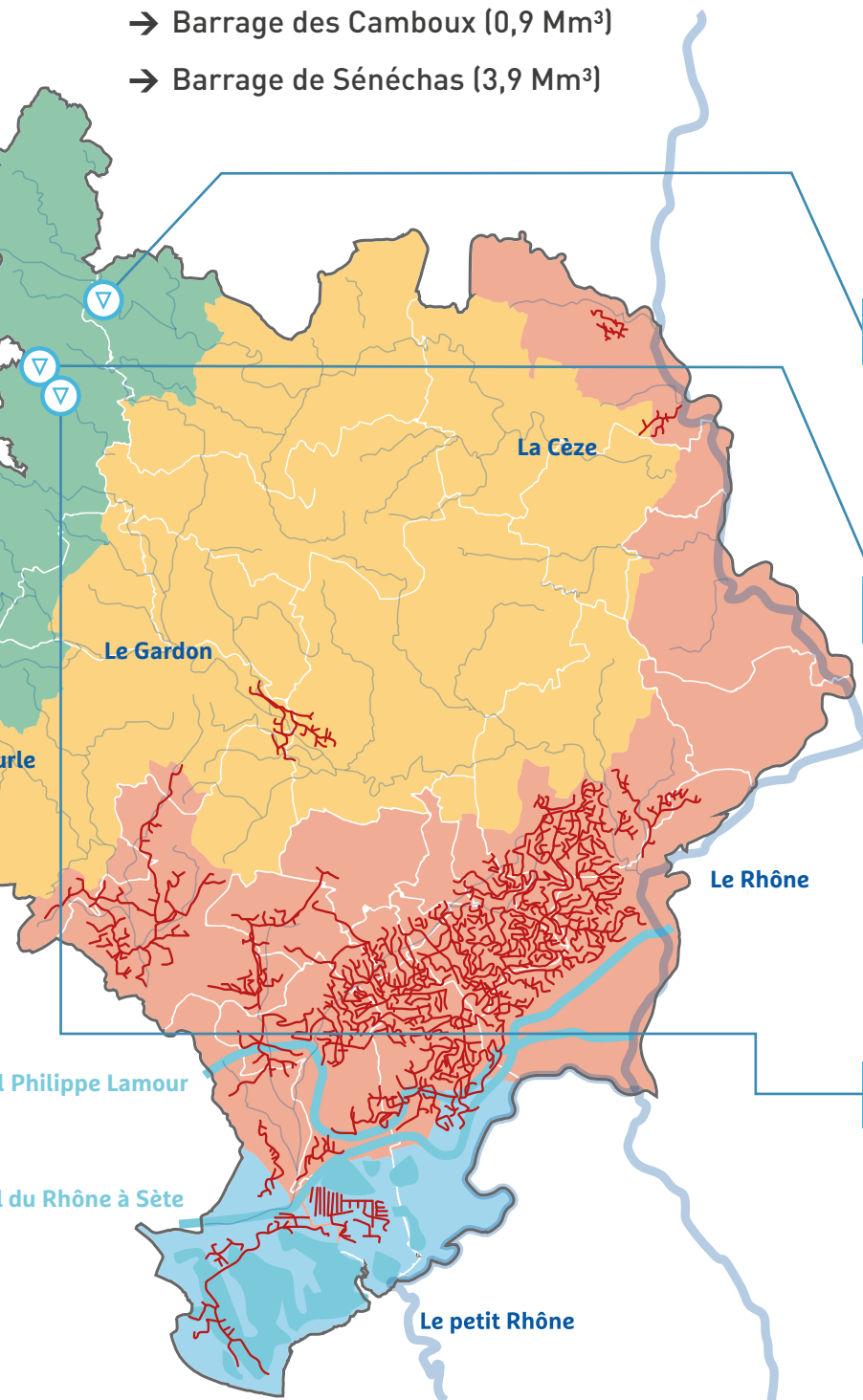
- Cévennes
- Garrigues & Plaines
- Ceinture Rhodanienne
- Camargue
- RHR

Trois barrages départementaux contribuent au soutien d'étiage

Sur les six barrages du département, dont le rôle principal est l'écrêtement de crues, trois grands barrages contribuent à renforcer le débit des cours d'eau en période d'étiage : Sénéchas (Cèze), Sainte-Cécile-d'Andorge et barrage des Camboux (Gardon).

À eux trois, ils représentent 6 Millions de m³ à disposition pour le soutien d'étiage :

- Sainte-Cécile-d'Andorge (1,2 Mm³)
- Barrage des Camboux (0,9 Mm³)
- Barrage de Sénéchas (3,9 Mm³)



Barrage de Sénéchas

Crédit : CD30



Barrage de Sainte-Cécile-d'Andorge

Crédit : CD30



Barrage des Camboux

Crédit : CD30

PARTIE

5





Les vulnérabilités spécifiques de chaque territoire

CÉVENNES

*Le territoire le plus impacté
par le changement climatique*



Crédit : Jean-Michel André /
Gard Tourisme

Les Cévennes présentent un paysage de moyenne montagne et de vallées plus ou moins ouvertes où prédomine la forêt. Le territoire est caractérisé par de nombreuses têtes de bassins-versants avec une agriculture diversifiée et familiale. L'urbanisation est croissante autour d'Alès. L'été, la population augmente fortement du fait de la présence d'un tourisme vert bien ancré.

Le Vigan



Ressources en eau

- Une situation très contrastée: de très faibles ressources locales dans le nord et le nord-ouest dont le sol est constitué de schiste ou de granit alors que, sur le reste du territoire cévenol, les ressources sont encore importantes du fait de la présence de karsts. Leur mobilisation reste a priori difficile, en période estivale, en raison de leur rôle dans le soutien d'étiage
- Une baisse attendue des recharges des nappes souterraines et des niveaux des cours d'eau dans le futur
- Peu de marges de manœuvre sur les barrages
- Un éloignement très important des ressources en eau sécurisées (Réseau hydraulique régional) qui rend techniquement et financièrement inenvisageable tout projet de raccordement
- Des écoulements importants en dehors des étiages, qui permettent cependant d'envisager du stockage local



Eau potable

- Une croissance démographique du secteur alésien à anticiper
- Des efforts à poursuivre en matière de réduction de fuites sur les réseaux afin de compenser les besoins en eau supplémentaires
- De fortes pressions de la demande en période estivale pouvant conduire à des pénuries



Irrigation agricole

- L'eau constitue un enjeu économique majeur en particulier pour la culture de l'oignon doux et dans une moindre mesure pour l'élevage
- Près d'une centaine d'ouvrages de stockage réalisés depuis 30 ans, principalement pour l'oignon doux, mais une capacité restant insuffisante les années sèches
- Des demandes supplémentaires importantes au regard des faibles ressources



**Une culture de la rareté de la
ressource en eau qu'il est nécessaire
d'entretenir et de renforcer**



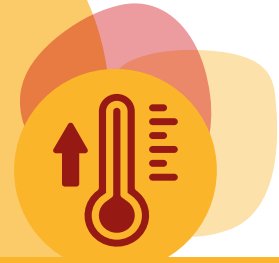
- 40% en hiver
- 5% au printemps
- 35% en été
+ 15% en automne

PRECIPITATIONS

Des précipitations saisonnières réparties différemment depuis 1959

Malgré des précipitations abondantes en automne, les ressources en eau sont limitées du fait d'un écoulement rapide vers les territoires situés en aval

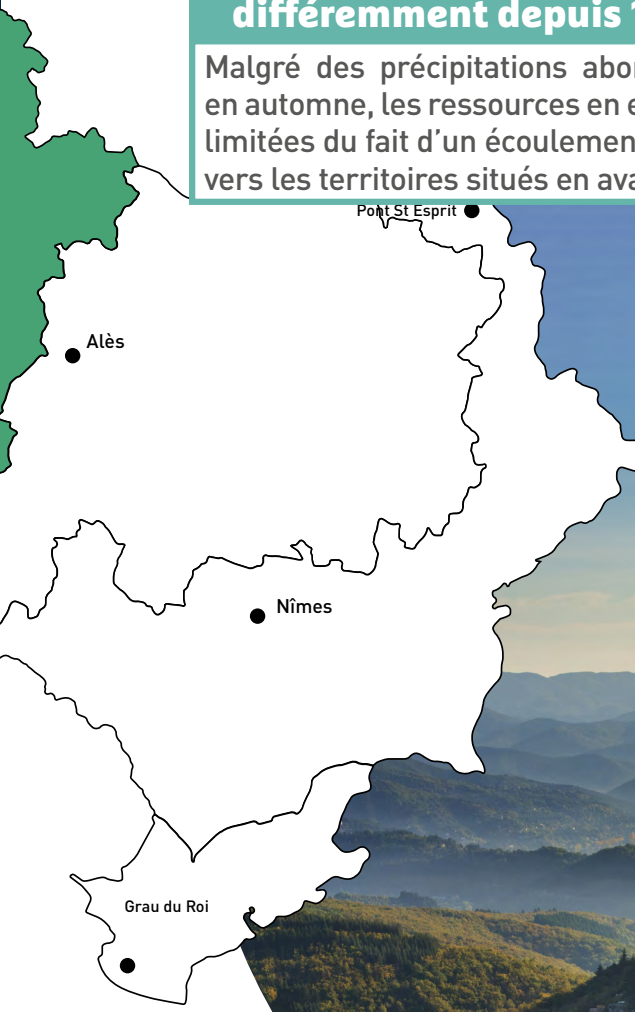
+ 2,1°C



TEMPÉRATURES

Le territoire le plus impacté par la hausse des températures

Les Cévennes connaissent un réchauffement climatique supérieur à la moyenne annuelle du Gard qui s'élève à + 1,7°C entre 1959 et 2018



Pont St Esprit

Alès

Nîmes

Grau du Roi



CÉVENNES

Crédit : Jean-Michel André / Gard Tourisme



2 %
de zones
artificialisées



89 %
de forêts, zones
humides et
surfaces en eau



9 %
de zones
agricoles

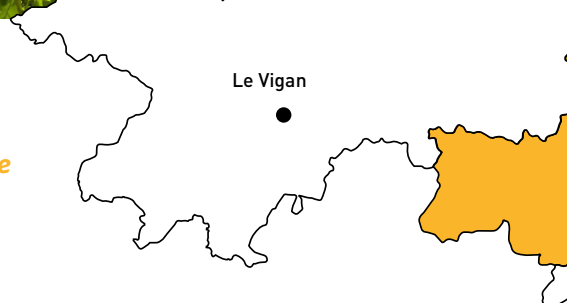
GARRIGUES & PLAINES

Un territoire qui dispose de ressources en eaux souterraines, mais difficilement mobilisables



Crédit : CD30

Le secteur des Garrigues et Plaines est caractérisé par un paysage de petites vallées et coteaux, mêlant massifs boisés et zones agricoles, notamment vignes et céréales. Une urbanisation notable s'est développée autour des bassins d'Alès et de Bagnols-sur-Cèze. C'est un territoire qui attire également de nombreux touristes grâce notamment au Pont du Gard, à la ville d'Uzès, aux sites remarquables ainsi qu'aux activités nautiques et à l'œnotourisme.



Le Vigan



Ressources en eau

- Une baisse attendue des recharges des nappes souterraines et des niveaux des cours d'eau dans le futur
- Les nappes de la Cèze et du Gardon, laissent peu de possibilités de prélèvement, durant les périodes d'étiage
- Quelques marges de manœuvre sur les karsts dont l'impact sur les eaux superficielles reste à approfondir
- Un éloignement important du Réseau hydraulique régional (RHR) qui contraint toute possibilité d'extension sur une grande partie du secteur
- Des écoulements importants en dehors des étiages qui conduisent à envisager du stockage en plaine avec cependant de nombreuses contraintes



Eau potable

- Une demande en hausse à anticiper autour de l'agglomération d'Alès et du Gard rhodanien. Des efforts à maintenir sur la réduction des fuites afin de compenser les besoins en eau supplémentaires



Irrigation agricole

- Des surfaces en vigne très importantes, majoritairement non irriguées et de ce fait une forte demande en eau émergente pour la viticulture
- Une compétition entre l'agriculture et l'urbanisation générant des conflits d'usage et engendrant une diminution des terres favorables à l'agriculture



Une tension croissante entre les différents usages à surveiller compte tenu des difficultés de mobiliser des ressources en eau supplémentaires



- 30% en hiver
- 2% au printemps
- 20% en été
+ 25% en automne

PRECIPITATIONS

Des précipitations saisonnières réparties différemment depuis 1959

Même si le volume des précipitations est resté globalement stable depuis 1959, c'est surtout la répartition des précipitations selon les saisons qui a changé

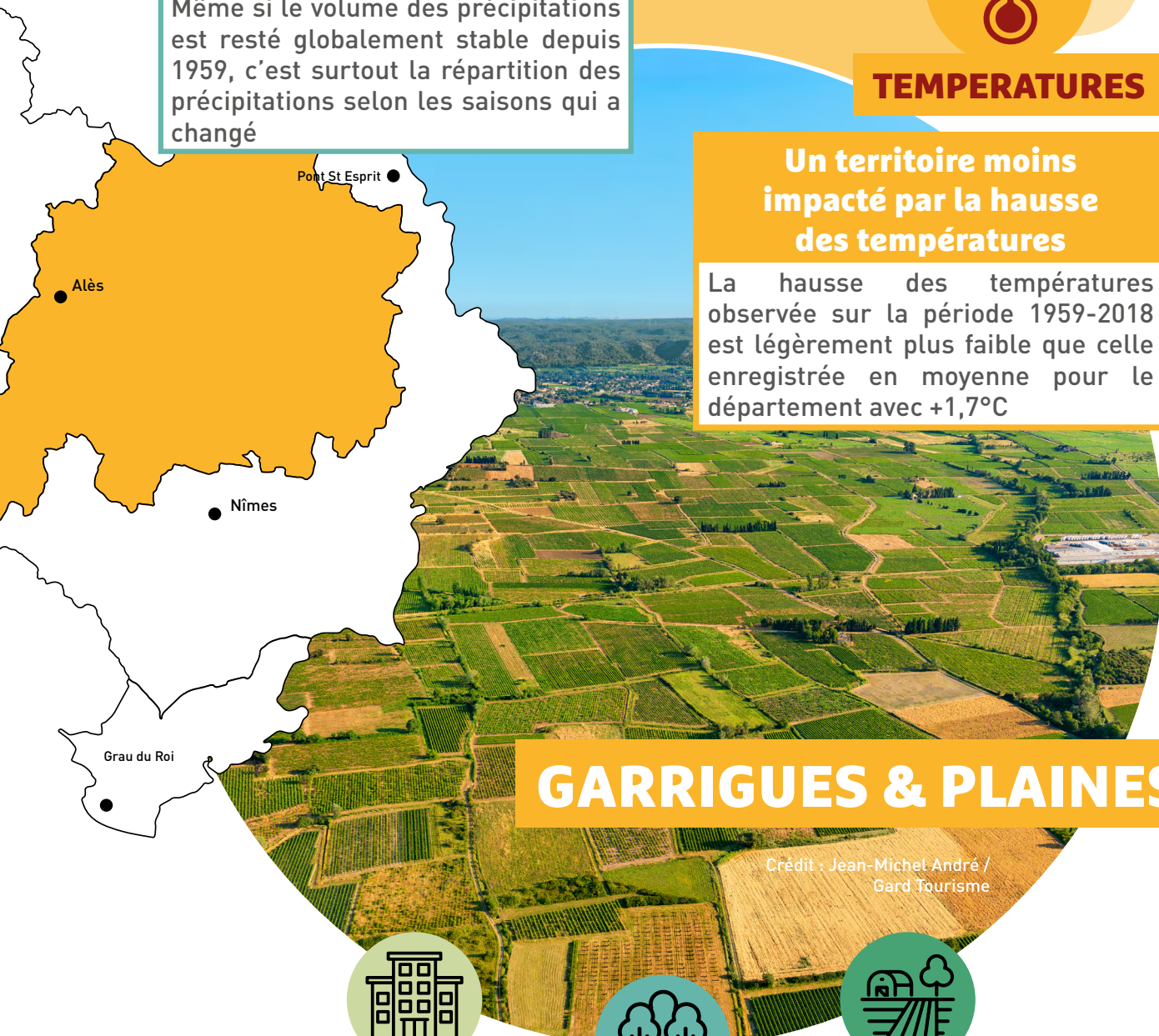
+ 1,4°C



TEMPERATURES

Un territoire moins impacté par la hausse des températures

La hausse des températures observée sur la période 1959-2018 est légèrement plus faible que celle enregistrée en moyenne pour le département avec +1,7°C



Pont St Esprit
Alès
Nîmes
Grau du Roi

GARRIGUES & PLAINES

Crédit : Jean-Michel André / Gard Tourisme



7%
de zones
artificialisées



50%
de forêts, zones
humides et
surfaces en eau



43%
de zones
agricoles

CEINTURE RHODANIENNE

Un territoire globalement bien pourvu en ressources en eau, notamment grâce au Rhône



Crédit : Jean-Michel André / Gard Tourisme

La ceinture rhodanienne, composée de plaines et de vallons est marquée par une viticulture omniprésente. C'est le secteur le plus peuplé du département notamment autour de Nîmes, Sommières et de la vallée du Rhône. Tourisme et œnotourisme y sont importants en raison d'un vignoble de qualité et d'un riche patrimoine historique et culturel.

Le Vigan



Ressources en eau

→ Des marges existantes sur les nappes de la Vistrenque et des Costières, mais des ressources à surveiller, aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif

→ Quelques marges de manœuvre sur les karsts dont l'impact sur les eaux superficielles reste à approfondir

→ Des marges encore importantes sur le Réseau hydraulique régional, alliant densification du réseau existant et/ou extension

→ Une ressource Rhône considérée comme relativement sécurisée, mais qui n'est pas pour autant inépuisable



Eau potable

→ Une grande partie du territoire, dont le secteur Nîmois, est alimentée par l'eau du Rhône et des nappes de la Vistrenque et des Costières, des ressources relativement sécurisées vis-à-vis des risques de pénurie

→ Des efforts à poursuivre en matière de réduction de fuites sur les réseaux afin de compenser les besoins en eau supplémentaires

→ Une vigilance à renforcer pour préserver la qualité de la nappe de la Vistrenque



Irrigation agricole

→ Un territoire très bien couvert par des réseaux d'irrigation alimentés par le Rhône

→ Une très bonne structuration du Réseau hydraulique régional

→ Des besoins agricoles croissants notamment liés à la viticulture

→ Une compétition entre l'agriculture et l'urbanisation générant des conflits d'usage et engendrant une diminution des terres favorables à l'agriculture, en particulier des parcelles irrigables

Un territoire qui s'avère globalement bien pourvu en ressources en eau avec des possibilités d'extension à relativiser face à la baisse attendue des débits du Rhône



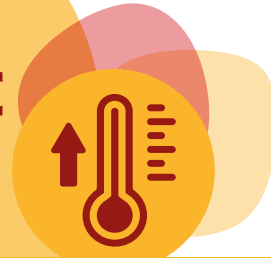
- 30% en hiver
- 3% au printemps
- 15% en été
+ 20% en automne

PRECIPITATIONS

Des précipitations saisonnières réparties différemment depuis 1959

Même si le volume des précipitations est resté globalement stable depuis 1959, c'est surtout la répartition des précipitations selon les saisons qui a changé

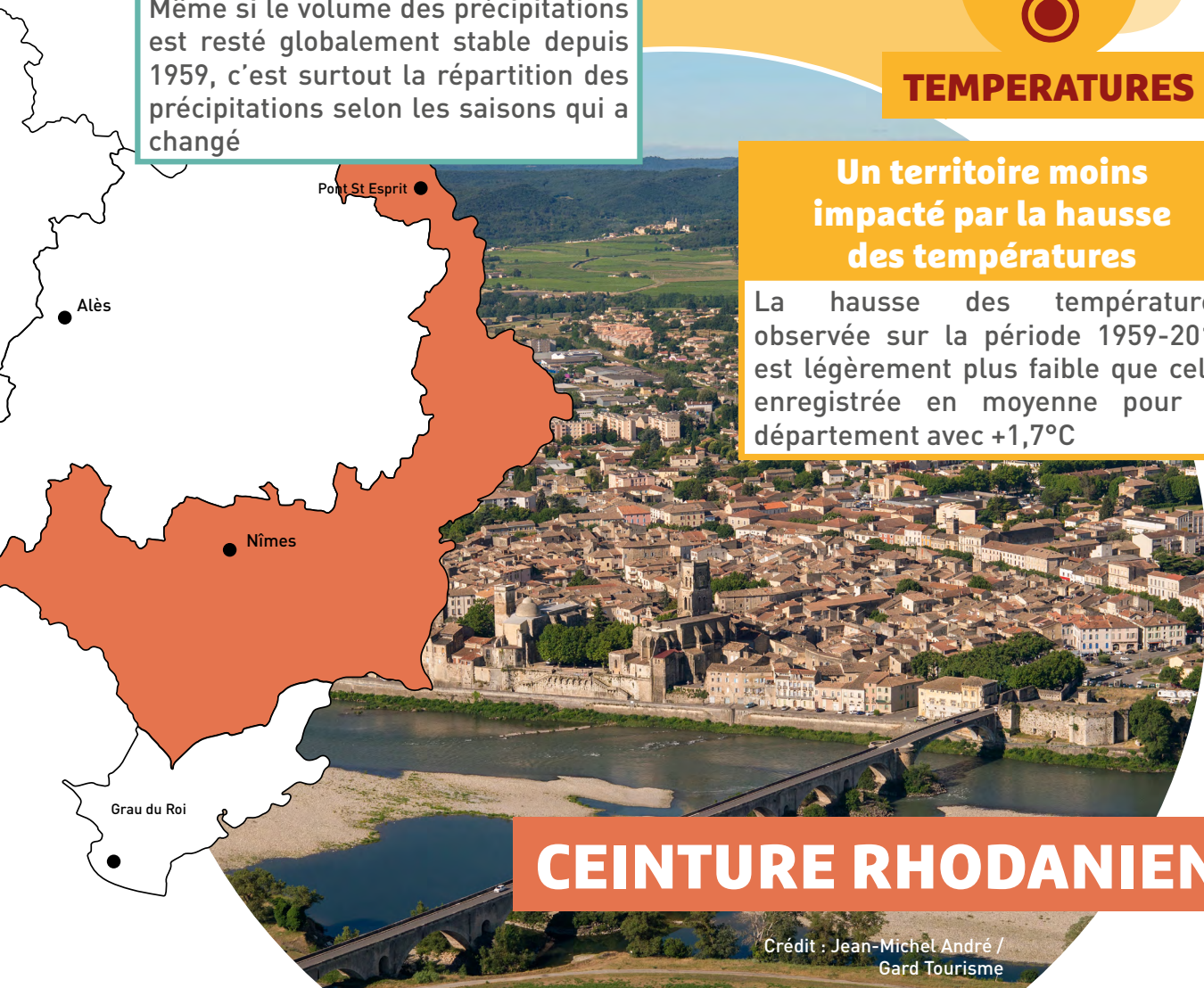
+ 1,4°C



TEMPERATURES

Un territoire moins impacté par la hausse des températures

La hausse des températures observée sur la période 1959-2018 est légèrement plus faible que celle enregistrée en moyenne pour le département avec +1,7°C



CEINTURE RHODANIENNE

Crédit : Jean-Michel André / Gard Tourisme



13 %
de zones
artificialisées



28 %
de forêts, zones
humides et
surfaces en eau



59 %
de zones
agricoles

CAMARGUE

*Un territoire historiquement lié à l'eau
et vulnérable à l'élévation du niveau marin*



Crédit :
Teddy Verneuil Lezbroz /
Gard Tourisme

La Camargue est un territoire atypique qui combine élevage, marais, prairies, rizières et vignes. Il connaît une forte fréquentation estivale, attirant les visiteurs pour ses activités balnéaires le long de la façade méditerranéenne et un tourisme vert axé sur l'élevage du taureau et du cheval de Camargue ainsi que sur l'œnotourisme. Récemment, une prise de conscience s'est développée quant aux enjeux de l'élévation du niveau de la mer et des remontées salines affectant les terres.



Le Vigan



Ressources en eau

- Des marges existantes sur les nappes de la Vistrenque et des Costières, mais des ressources à surveiller, aussi bien du point de vue quantitatif que qualitatif
- Des marges encore importantes sur le Réseau hydraulique régional qui couvre une grande partie du territoire
- Une ressource Rhône considérée comme relativement sécurisée, mais qui n'est pas pour autant inépuisable
- Une vigilance nécessaire vis-à-vis des remontées salines



Eau potable

- Une croissance démographique importante qui va se poursuivre et engendrer une augmentation des besoins en eau potable
- Des efforts à poursuivre en matière de réduction de fuites sur les réseaux afin de compenser les besoins en eau supplémentaires
- Une vigilance à renforcer pour préserver la qualité de la nappe de la Vistrenque



Irrigation agricole

- Un territoire très bien couvert par des réseaux d'irrigation alimentés par le Rhône
- Une très bonne structuration du Réseau hydraulique régional
- Des inquiétudes sur le devenir de l'agriculture dans les secteurs soumis aux remontées salines
- Une compétition foncière entre urbanisation et agriculture du fait d'une croissance démographique forte qui va se poursuivre



Un territoire qui s'avère globalement bien pourvu en ressources en eau à relativiser toutefois face à la baisse attendue des débits du Rhône. Néanmoins l'élévation du niveau de la mer et la progression du biseau salé sont à surveiller



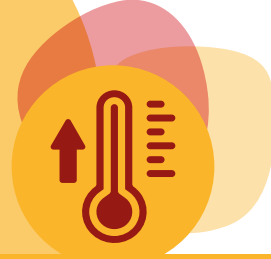
- 25% en hiver
- 5% au printemps
- 15% en été
+ 2% en automne

PRECIPITATIONS

Des précipitations saisonnières réparties différemment depuis 1959

Même si le volume des précipitations est resté globalement stable depuis 1959, c'est surtout la répartition des précipitations selon les saisons qui a changé

+ 1,7° C



TEMPERATURES

Un territoire reflétant l'évolution de la température moyenne du département

La Camargue a enregistré entre 1959 et 2018 un réchauffement identique à la moyenne départementale



Pont St Esprit ●
Alès ●
Nîmes ●
Grau du Roi ●

CAMARGUE

Crédit : Jean-Michel André / Gard Tourisme



5 %
de zones
artificialisées



49 %
de forêts, zones
humides et
surfaces en eau



46 %
de zones
agricoles

The image shows the cover of a book. The background is a photograph of a large stone bridge with multiple arches spanning a river. The water is calm and reflects the bridge and the surrounding greenery. In the foreground, there are several overlapping circles in various shades of green and blue. A dark blue horizontal bar is positioned across the upper part of the image, containing the text 'PARTIE 6' in white, bold, sans-serif font. The number '6' is significantly larger than the word 'PARTIE'.

PARTIE 6

6

A photograph of the Pont du Gard aqueduct in France, a multi-tiered stone structure with numerous arches spanning a river. The water is calm, reflecting the structure. The background shows a lush green hillside.

Préparons l'avenir face au changement climatique

*Renforcer les connaissances, s'adapter
et expérimenter des solutions pour
améliorer la résilience des territoires*

La stratégie départementale d'adaptation face au changement climatique

Éviter l'ingérable et gérer l'inévitable



Credit : preparetavalise.com

Le diagnostic a permis d'identifier des perspectives climatiques et des scénarios d'atténuation et d'adaptation pour faire face au changement climatique. Cela a donné lieu à l'élaboration d'une stratégie qui a été votée en novembre 2020. Celle-ci n'est pas prescriptive, mais sert de feuille de route pour anticiper et s'adapter aux conséquences du changement climatique.

L'ampleur de la crise climatique à venir et les conséquences pour les Gardois, les usages de l'eau, et toute l'économie, conduisent à considérer l'urgence d'une mobilisation. Elle devra conduire à une plus grande synergie des actions et un véritable changement de paradigme* pour construire l'avenir du Gard sous un nouveau climat.

***Un paradigme** est un ensemble de principes, de théories, de méthodes et de valeurs qui définissent une approche particulière pour comprendre et expliquer un phénomène



Les trois axes de la stratégie départementale



AXE n°1

S'adapter, augmenter la résilience des territoires et expérimenter

- Sanctuariser le foncier agricole et les zones humides ou "fraîches" dans les zones stratégiques définies
- Protéger les têtes de bassin, les réservoirs de biodiversité et les usages de l'eau
- Réduire la vulnérabilité des aménagements urbains par le développement de techniques alternatives contre les îlots de chaleur, l'imperméabilisation et les risques induits (comme les incendies et inondations)
- Identifier et maintenir les systèmes traditionnels de gestion de l'eau
- Réduire la vulnérabilité agricole et forestière au changement climatique



AXE n°2

Connaître pour bien agir

- Suivre l'évolution des ressources et du milieu dans le cadre du changement climatique
- Établir des partenariats scientifiques
- Conduire l'animation de la démarche EAU & CLIMAT en associant le réseau des partenaires



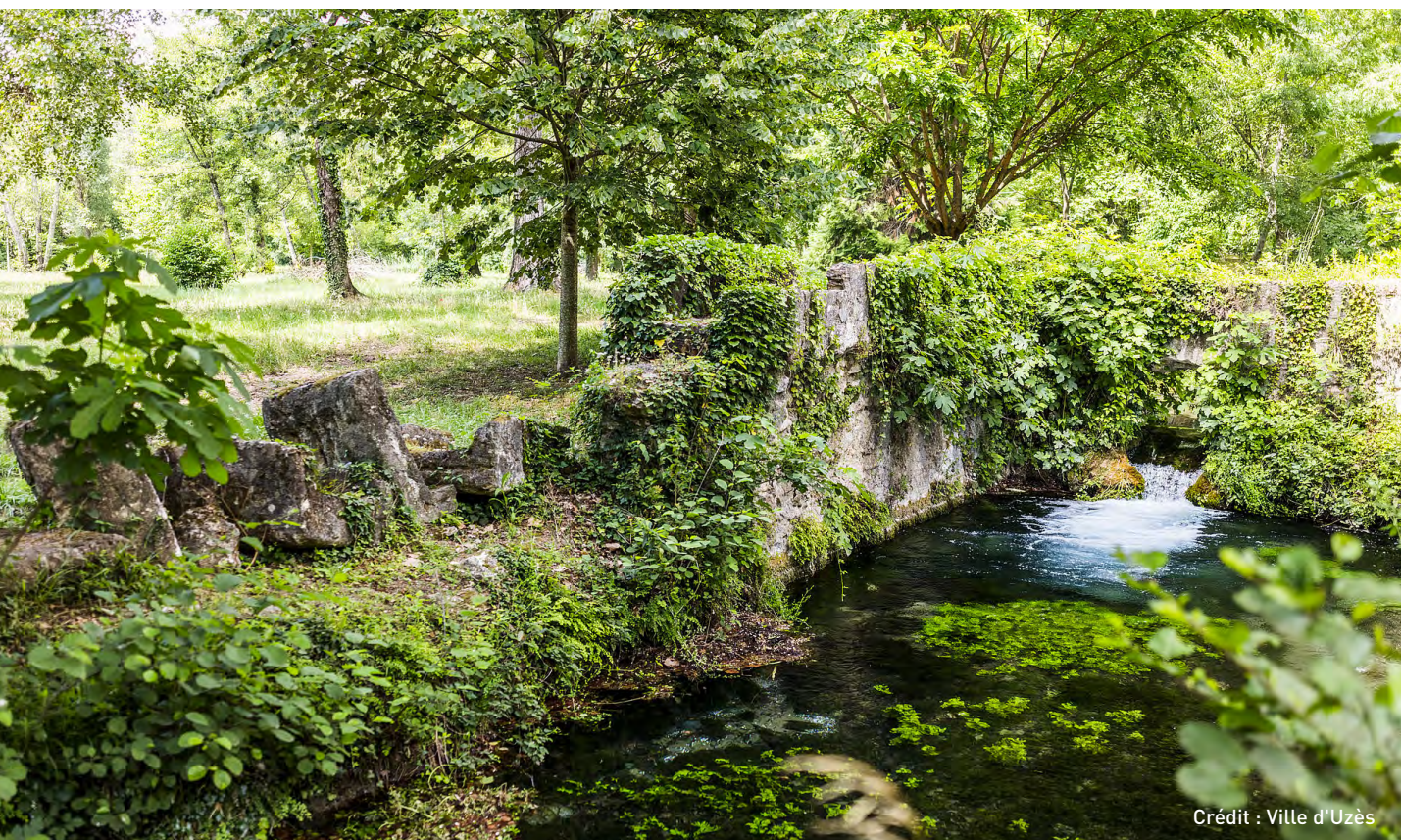
AXE n°3

Anticiper pour ne pas subir : l'accès à une eau de qualité

- Renforcer le débit des cours d'eau stratégiques (Gardons, Cèze et Vidourle)
- Soutenir les investissements des collectivités dans les domaines de l'eau potable, l'assainissement, la restauration des milieux aquatiques et naturels, pour préserver les ressources et la qualité des milieux et des paysages

Animation de la démarche EAU & CLIMAT

*Bâtir avec les territoires une trajectoire
d'adaptation au changement climatique*



Crédit : Ville d'Uzès

La démarche EAU & CLIMAT, au-delà d'établir le diagnostic et d'anticiper l'avenir du Gard face au changement climatique, vise à créer des synergies tant au niveau du partage de connaissances, qu'au niveau opérationnel. Sa déclinaison en 4 territoires porte la réflexion au plus près des acteurs.

Dans ce cadre, il est prévu durant 2 ans une mobilisation des élus, des acteurs de l'eau et du grand public afin de partager les éléments du diagnostic, les enjeux liés à la ressource en eau et de construire une trajectoire commune d'adaptation au changement climatique.

Pour cela le Conseil départemental organise la démarche d'animation et de concertation EAU & CLIMAT autour de 3 grandes phases.

2023 - 2024



PHASE 1 : PRÉPARATION



Élaboration de la stratégie d'animation et de concertation



Crédit : CD30



Crédit : CD30

2024 - 2025

PHASE 2 : CONCERTATION



7 Ateliers "partage du diagnostic"



7 Ateliers "vision territoriale"



2025 - 2026



PHASE 3 : RESTITUTION



1 Forum "inter-territoires"



Crédit : CD30

Crédit : Teddy Verneuil - Lezabroz / Gard Tourisme

Participer et s'informer sur :

www.eauclimat.gard.fr



Préparons l'avenir face au changement climatique

Une étude cofinancée par :



Avec la participation de :

