

Résilience au changement climatique

Évolutions des aléas climatiques du bassin de vie de Saint-Céré



RAPPORT D'ÉTUDE

Janvier 2024



Le Cerema (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) est un établissement public tourné vers l'appui aux politiques publiques, placé sous la double tutelle du ministère de la transition écologique et du ministère de la cohésion des territoires et des relations avec les collectivités territoriales.

Les métiers du Cerema s'organisent autour de 6 grands domaines d'activité complémentaires visant à accompagner les acteurs territoriaux dans la réalisation de leurs projets.

6 domaines d'activité :

Expertise et ingénierie territoriale / Bâtiment / Mobilités / Infrastructures de transport / Environnement et risques / Mer et littoral

Site web : cerema.fr

Résilience au changement climatique

Recensement des aléas et exploitation des projections climatiques pour le bassin de Vie de Saint-Céré

Commanditaire : Syndicat Mixte Dordogne Moyenne Cère Aval - SMDCA

Auteur : Cerema

Responsable du rapport

Coline RANDE – Département Territoire – Direction Eau, Risques, Résilience
Tél. : 05 56 70 63 84
Courrier : coline.rande@cerema.fr
Cerema Sud-Ouest, 24 rue Carton, 33000 Bordeaux

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	10/01/2024	Premiers éléments provisoires

Références

N° d'affaire : 23SO0206

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Coline RANDE	DTerSO/DT/ERR	Auteure	06/11/2024	
Rémy GASSET	DTerSO/DT/ERR	Chef de Projet	20/11/2024	

Résumé de l'étude

Ce document constitue un repérage des aléas climatiques ou naturels dont les évolutions liées au changement climatique peuvent avoir un impact direct ou indirect sur le bassin de vie de Saint-Céré.

Les paragraphes ci-dessous décrivent différents événements climatiques qui peuvent être rencontrés sur l'aire d'étude par rapport à ces événements.

Il synthétise les résultats des projections climatiques mise à disposition par les services climatiques de Météo-France (Climat HD et DRIAS) pour le bassin de vie de Saint-Céré.

5 à 10 mots clés à retenir de l'étude

Résilience	
Aléas climatiques	
Changement climatique	
Projections climatiques	
Impacts	

Statut de communication de l'étude

Les études réalisées par le Cerema sur sa subvention pour charge de service public sont par défaut indexées et accessibles sur le portail documentaire du Cerema. Toutefois, certaines études à caractère spécifique peuvent être en accès restreint ou confidentiel. Il est demandé de préciser ci-dessous le statut de communication de l'étude.

☒ Accès libre : document accessible au public sur internet

☐ Accès restreint : document accessible uniquement aux agents du Cerema

☐ Accès confidentiel : document non accessible

Cette étude est capitalisée sur la plateforme documentaire [CeremaDoc](#)

Contexte et objet de l'étude

Dans le contexte du projet « Concilier la GEMAPI et l'amélioration du cadre de vie en s'appuyant sur les solutions fondées sur la nature », ce document décrit les résultats de l'analyse de l'exposition du Bassin de Vie de Saint-Céré aux conditions climatiques actuelles et futures au regard des scénarios du GIEC. Le commanditaire, ici le SMDCA, en concertation avec les équipes du Cerema a sélectionné un certain nombre d'indicateurs relatifs à différents phénomènes climatiques (températures, précipitations...) afin d'en appréhender l'évolution à l'horizon 2070.

SOMMAIRE

1. SYNTHÈSE DES PROJECTIONS CLIMATIQUES POUR LA ZONE DE SAINT-CÈRE A L'AIDE DU PORTAIL DRIAS	8
1.1 Choix des indicateurs.....	8
1.2 Choix des horizons temporels et des scénarios de trajectoires climatiques	8
1.3 Territoire étudié.....	10
1.4 Liste des aléas et des indicateurs retenus des projections climatiques et tableaux de synthèse de leurs évolutions.....	10
2. PRÉSENTATION DÉTAILLÉE DES INDICATEURS CLIMATIQUES SOUS DRIAS	12
2.1 Synthèse des projections climatiques sous DRIAS pour le bassin de vie de Saint-Céré	12
2.2 Projections pour les Températures	13
2.3 Projections pour les Précipitations	20
2.4 Projections expérimentales sur les débits d'étiage	28
2.5 Humidité des sols.....	30
2.6 Synthèse des évolutions constatées.....	31

TABLE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Evolution des émissions entre 1980 et 2100, selon les différents scénarios disponibles. Les quatre scénarios sélectionnés dans le cadre du 5^{ème} rapport du Giec (RCP) sont mis en évidence. Source : Global Carbon Project.....</i>	<i>9</i>
<i>Figure 2 : Sélection des 12 points sur DRIAS pour le bassin de vie de St Céré.....</i>	<i>10</i>
<i>Figure 3: Projections des températures moyennes (source : Météo France)</i>	<i>13</i>
<i>Figure 4: Projections des températures moyennes hivernales (Source Météo France)</i>	<i>13</i>
<i>Figure 5: Projections des températures moyennes estivales (Source Météo France).....</i>	<i>14</i>
<i>Figure 6: Projections des cumuls annuels de précipitation (source Météo France).....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 7 : Projections des cumuls en hiver de précipitation (source Météo France).....</i>	<i>20</i>
<i>Figure 8: Projections des cumuls en été de précipitation (source Météo France)</i>	<i>21</i>
<i>Figure 9: Cycle annuel d'humidité des sols simulations climatiques pour les horizons début et fin de siècle en scénario pessimiste SRES A2, (source : Climat HD).....</i>	<i>30</i>

1. SYNTHÈSE DES PROJECTIONS CLIMATIQUES POUR LA ZONE DE SAINT-CÈRE À L'AIDE DU PORTAIL DRIAS

1.1 Choix des indicateurs

L'analyse de l'exposition climatique projetée, présentée dans ce travail repose sur l'utilisation de 3 familles de variables climatiques :

- Températures
- Précipitations
- Sécheresses météo

Ces variables sont issues des indicateurs calculés dans les trente simulations régionalisées issues de l'ensemble Euro-Cordex couvrant les deux scénarios climatiques RCP4.5 et RCP8.5 et sélectionnées pour constituer un ensemble plus facilement utilisable pour des études d'impact. Ces différentes modélisations du climat reposent sur un ensemble de modèles régionaux (RCM) forcés par différents modèles globaux (GCM) et l'ensemble est disponible sous le portail DRIAS (Météo France) sous le jeu de données DRIAS-2020.

Les valeurs calculées dans cet écrit sont les médianes de la distribution de l'ensemble des couples de modèles GCM/RCM disponibles du jeu de données DRIAS 2020.

1.2 Choix des horizons temporels et des scénarios de trajectoires climatiques

Les évolutions des aléas sont analysées aux 2 périodes suivantes :

- **Horizon proche calculé sur la période 2021-2050**
- **Horizon médian calculé sur la période 2051- 2071 ;**

Avec pour période de référence 1976-2005.

Les 2 scénarios retenus sont ceux correspondant à un réchauffement planétaire de +4.5 W/m² et +8,5 W/m² dénommés RCP 4.5 et RCP 8.5 :

- Le scénario RCP 4.5 correspond à un **scénario médian** d'émission de gaz à effet de serre (GES) pour lequel des **politiques mondiales d'atténuation renforcées** doivent être mises en œuvre à l'avenir en plus des politiques actuelles. Il s'agit du scénario retenu dans le cadre du prochain projet de plan national d'adaptation au changement climatique, le troisième PNACC, qui sera présenté par le gouvernement d'ici la fin de l'année.
- Le scénario RCP 8.5 correspond à un scénario **fort** d'émission de GES, un scénario pour lequel il n'y a globalement **pas d'actions supplémentaires significatives** mises en œuvre à l'échelle mondiale par rapport à la situation actuelle.

Le choix de ces deux scénarios est motivé par les raisons suivantes :

- Évaluer le renforcement ou la réduction des aléas ;
- Réduire les incertitudes en raisonnant dans un intervalle d'évolutions possibles compris entre un scénario intermédiaire cible des stratégies d'adaptation le scénario RCP 4.5 et un scénario « du pire » : le scénario RCP 8.5 qui semble être la trajectoire sur laquelle le climat du système Terre semble s'engager sans actions globales.

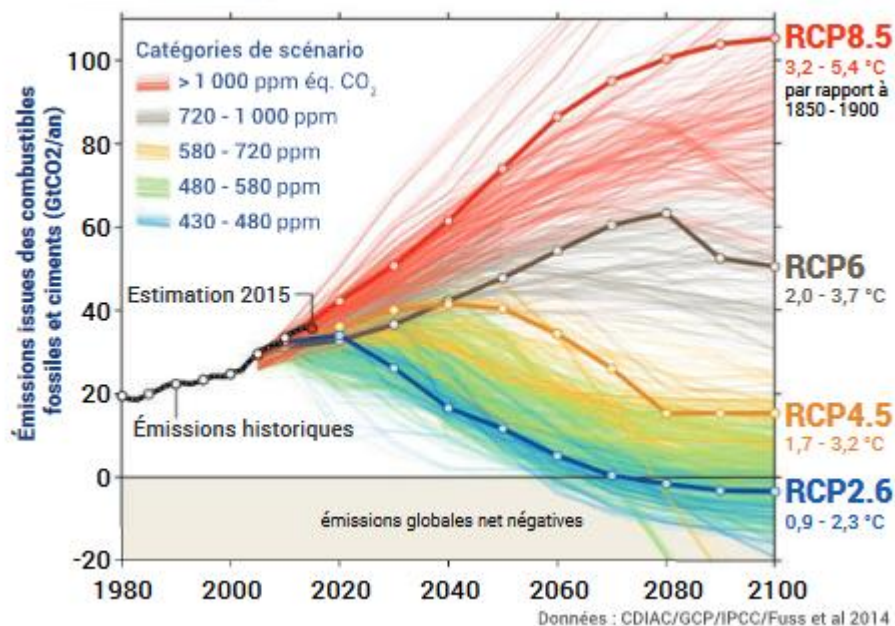


Figure 1 : Evolution des émissions entre 1980 et 2100, selon les différents scénarios disponibles. Les quatre scénarios sélectionnés dans le cadre du 5^{ème} rapport du Giec (RCP) sont mis en évidence. Source : Global Carbon Project

- Se projeter dans un territoire à +4°C France répondant aux tendances d'émission climatique actuelle.

Nota : ce choix a été effectué avant stabilisation de la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC). Les deux scénarios retenus encadrent cette trajectoire.

1.3 Territoire étudié

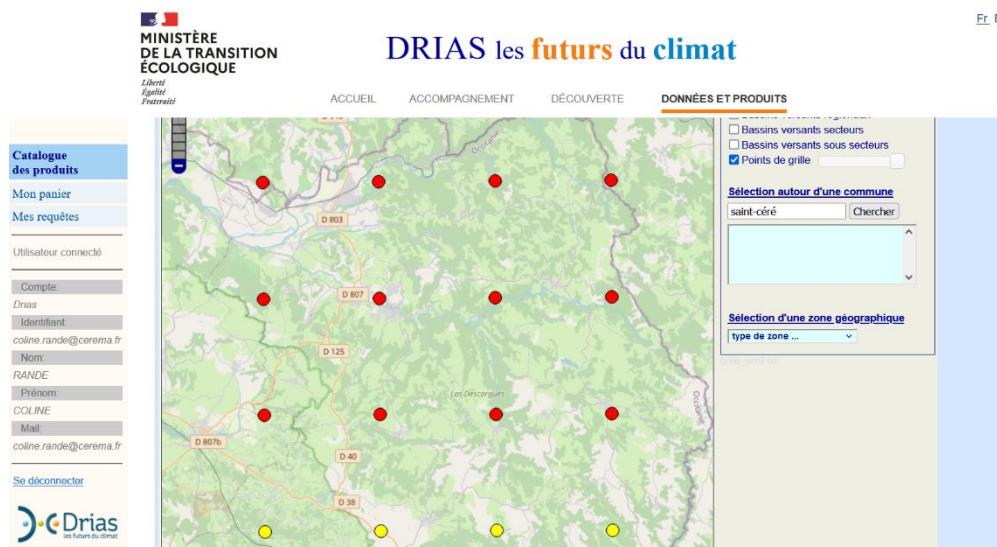


Figure 2 : Sélection des 12 points sur DRIAS pour le bassin de vie de St Céré.

Une sélection de 12 points (6497-6500;6640-6643;6783-6786) pour bien délimiter le bassin de vie de Saint Céré a été faite. Les 4 points qui délimitent le rectangle vont de Bilhac, Calviac, Bio à Latronquière. Les projections climatiques extraites via DRIAS sont à la maille de 12 kilomètres. Un calcul de moyenne par points a permis de dégager des tendances.

Compte-tenu des échelles et des hypothèses, l'analyse point par point n'apporte pas forcément de réalité physique, des moyennes à l'échelle du bassin sont utilisées.

1.4 Liste des aléas et des indicateurs retenus des projections climatiques et tableaux de synthèse de leurs évolutions

La liste des aléas étudiés et la synthèse de leurs tendances globales dans un contexte de changement climatique, sont les suivants. Le choix s'est opéré en concertation avec la maîtrise d'ouvrage, le Syndicat Mixte de la Dordogne Moyenne et de la Cère Aval.

Les indicateurs sont sélectionnés pour leur impact pressenti sur les milieux aquatiques.

Aléas relatifs aux températures	
- Température moyenne journalière - Température maximale journalière - Nombre de jour d'une vague de chaleur - Nombre de nuits tropicales - Nombre de jour de gel	- La température moyenne est en hausse tous scénarios confondus. Le réchauffement est continu jusqu'en fin de siècle pour le RCP4.5 et RCP8.5. - Une augmentation de +1°C des températures maximales à l'horizon 2050 en scénario intermédiaire à +5°C à l'horizon fin de siècle en scénario le plus pessimiste en été - Augmentation des vagues de chaleur avec +30 jours d'ici 2070 pour le scénario pessimiste, pouvant monter jusqu'à +76 jours d'ici 2100. - Apparition des nuits tropicales dans le bassin de vie de St Céré (+ 24 nuits dans l'été d'ici la fin du siècle). - Disparition des vagues de froid à la fin de siècle et forte diminution du nombre de jours avec gel : divisé par deux en fin de siècle en scénario pessimiste

Aléas relatifs aux précipitations	
- Précipitations journalières moyennes (mm) - Cumuls de précipitation - Précipitations extrêmes - Nombre de jours de précipitations intenses (> C99) - Nombre de jours de fortes précipitations (> 20mm) - Période de sécheresse	- Augmentation assez marquée des précipitations hivernales et une forte diminution des précipitations estivales et automnales en scénario pessimiste à la fin de siècle. - Une très légère tendance à l'augmentation de l'intensité des phénomènes de précipitations intenses (+12mm d'ici la fin du siècle toutes saisons confondues) avec une fréquence qui n'évolue pas - Pas d'évolution de la fréquence attendue des phénomènes de fortes précipitations - Allongement des périodes de sécheresse plus marqué (+8 j) en fin de siècle et en scénario pessimiste

2. PRESENTATION DETAILLEE DES INDICATEURS CLIMATIQUES SOUS DRIAS

2.1 Synthèse des projections climatiques sous DRIAS pour le bassin de vie de Saint-Céré

D'après les données ci-après, il est prévu une augmentation des températures toutes saisons confondues d'au moins 1 degré. Malgré une faible différence dans les deux scénarios 4.5 et 8.5 à l'horizon 2050, les différences s'accroîtront à l'horizon 2070, où il pourrait y avoir jusqu'à +3°C en automne par exemple. Les vagues de chaleur vont elles aussi augmenter, elles vont doubler voire tripler en fonction des saisons. Les nuits tropicales, inconnues jusque-là dans le Lot, exerceront des pressions sur le territoire et les populations, les nuits ne rafraîchiront plus comme elles le faisaient avant. Ainsi, il fera de moins en moins froid, les jours de gel vont réduire en hiver même si le gel restera un phénomène météorologique toujours présent.

Articuler ses indicateurs les uns par rapport aux autres permet d'identifier une augmentation des températures participant à dérégler les milieux naturels et agricoles du territoire. Ainsi, les stades phénologiques des cultures se verront modifier.

Le cumul des précipitations quant à lui est en légère hausse pour les deux scénarios. Pour autant, il y a des disparités saisonnières qui s'expriment, tandis qu'il y a une augmentation des pluies en hiver, il y a une baisse des pluies en été. Le nombre de jours de pluie reste le même, le cumul de précipitations évolue positivement laissant penser qu'il pourrait pleuvoir moins souvent mais plus fort, ces phénomènes pourraient augmenter les risques d'inondation.

En exploitant les données DRIAS à l'horizon 2100, de nouvelles tendances émergent. Par exemple, les données des pluies extrêmes sont stables jusqu'en 2070 mais se multiplient par 5, tout comme les sécheresses dans le scénario 8.5.

Les valeurs extraites de DRIAS au point correspondant au bassin de vie de Saint-Céré permettent de dégager les tendances claires d'évolution prévisible du climat. Elles doivent cependant être utilisées avec précaution du fait de la nature des projections climatiques et des restrictions s'appliquant à un domaine d'étude à échelle spatiale réduite. Elles permettent néanmoins d'estimer le degré d'exposition aux aléas atmosphériques.

2.2 Projections pour les Températures

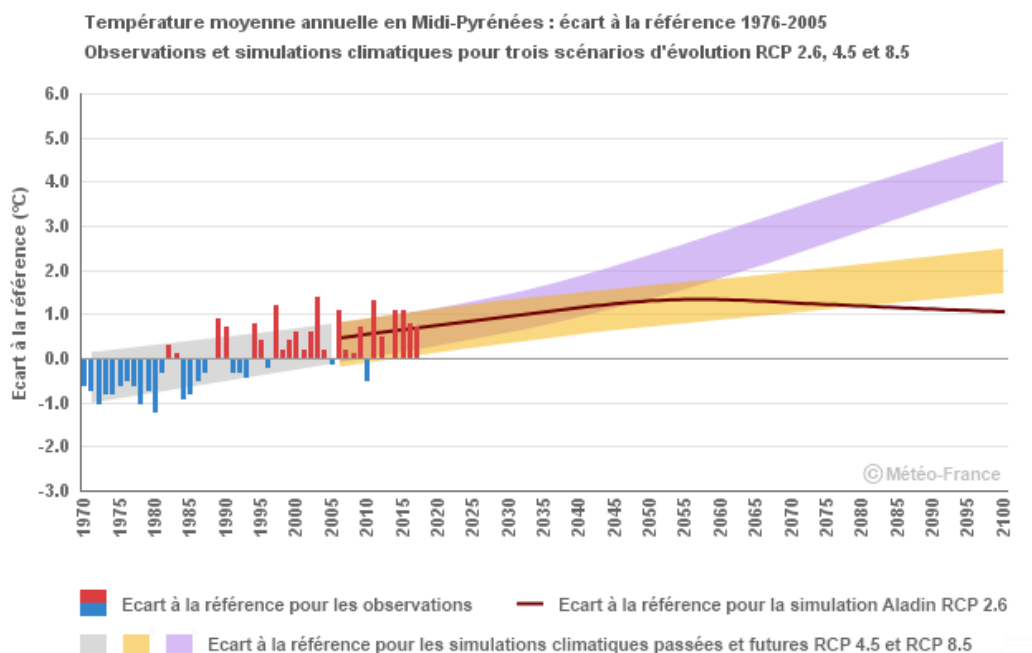


Figure 3: Projections des températures moyennes (source : Météo France)

Les projections climatiques indiquent une poursuite du réchauffement annuel quel que soit le scénario d'émissions de GES retenu.

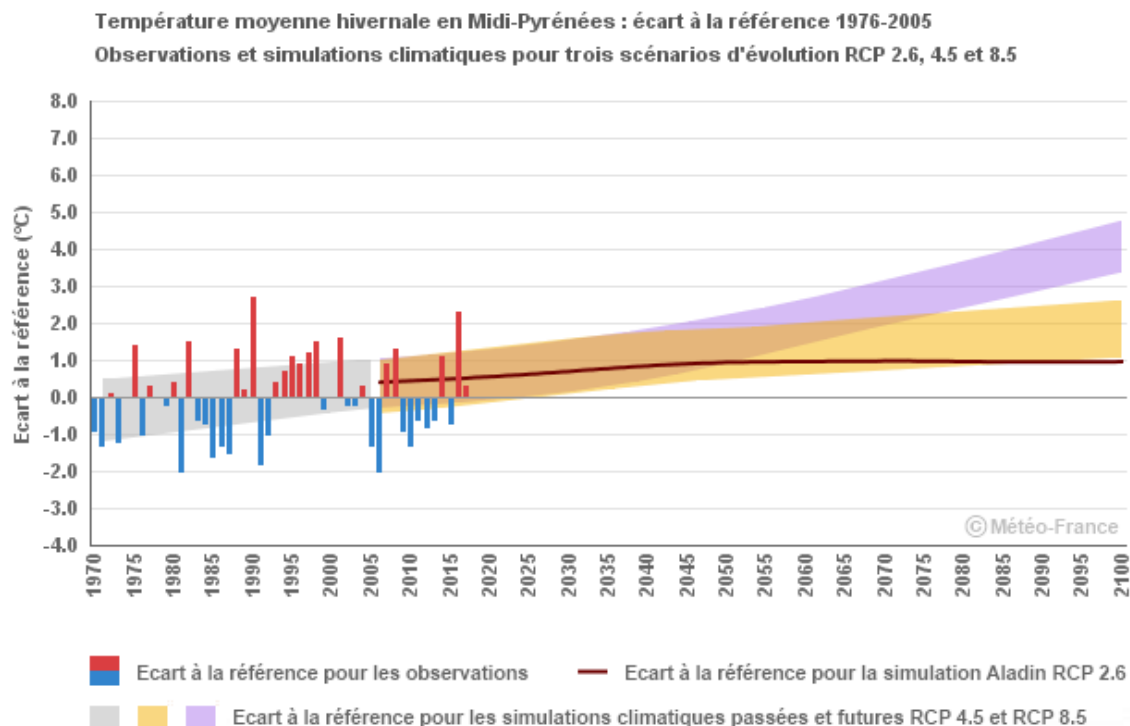


Figure 4: Projections des températures moyennes hivernales (Source Météo France)

Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂).

Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à la fin du siècle.

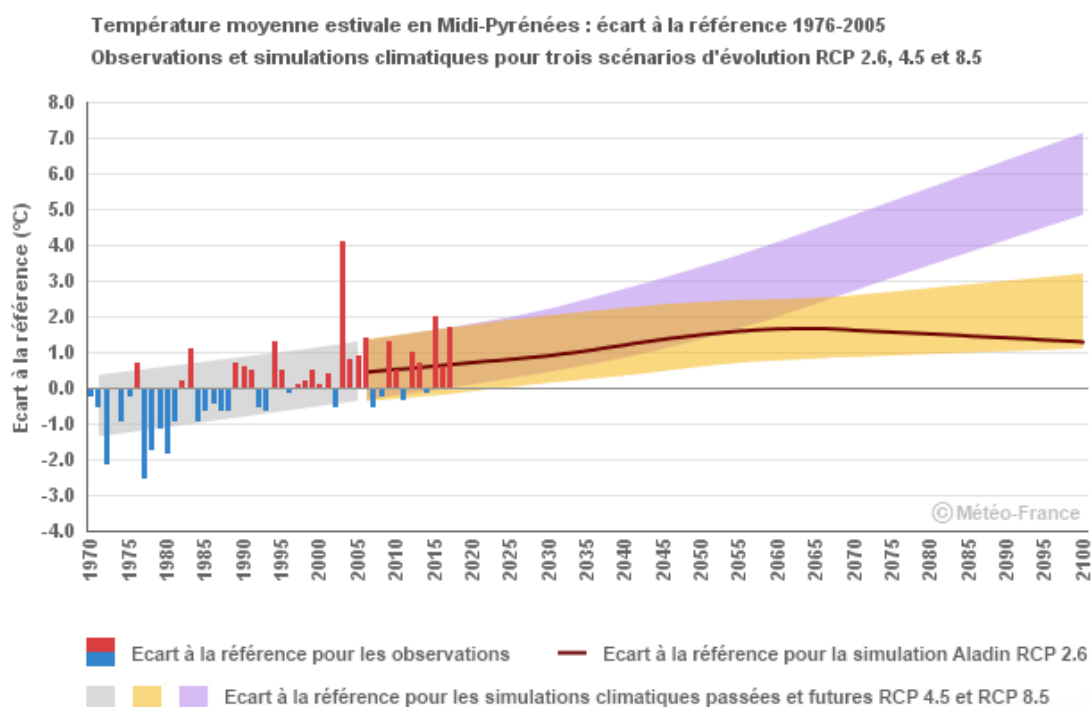


Figure 5: Projections des températures moyennes estivales (Source Météo France)

Les projections climatiques montrent une poursuite du réchauffement estival quel que soit le scénario. Sur la seconde moitié du XXI^e siècle, l'évolution de la température moyenne estivale diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le scénario RCP2.6 (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO₂).

Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), la hausse des températures estivales pourrait atteindre +6°C à la fin du siècle.

2.2.1 Température moyenne journalière

Définition de l'indicateur : Moyenne de la température quotidienne moyenne

Température moyenne Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	5°C	5°C	+1°C
	12°C	12°C	+1°C
	20°C	20°C	+1°C
	13°C	13°C	+1°C
Horizon moyen de siècle 2041 - 2070	6°C	5°C	+2°C
	13°C	12°C	+2°C
	21°C	21°C	+2°C
	15°C	14°C	+3°C

La température moyenne journalière augmentera quelle que soit les saisons, de 2 à 3° en moyenne en horizon moyen pour le scénario RCP8.5.

2.2.2 Température maximale journalière

Définition de l'indicateur : Moyenne des températures maximales quotidiennes de la période, basée sur l'analyse des données DRIAS et sur l'évolution des températures maximales journalières sur la période considérée.

Température maximale Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	8°C 16°C 25°C 17°C	8°C 16°C 25°C 17°C	+1°C +1°C +1°C +1°C
Horizon moyen de siècle 2041 - 2070	9°C 17°C 26°C 19°C	8°C 16°C 26°C 18°C	+2°C +2°C +2°C +3°C

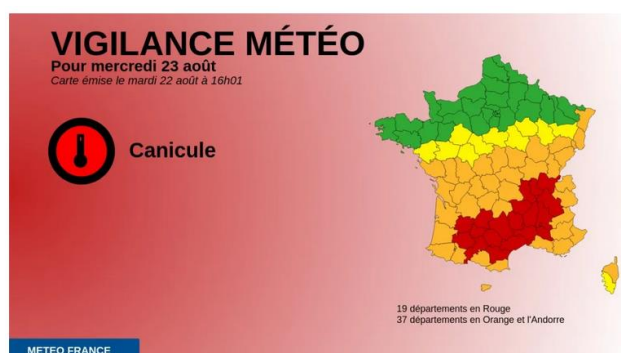
La température maximale journalière augmentera quelle que soit les saisons, de 2 à 3° en moyenne en horizon moyen pour le scénario RCP8.5.

2.2.3 Nombre de jours de vague de chaleur

Définition de l'indicateur : Période anormalement chaude de plus de 5 jours consécutifs où la température maximale est supérieure de plus de 5°C à la température maximale quotidienne de référence du jour calculée sur la période de référence sur DRIAS.

Nombre de jours de vague de chaleur Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	2 jours 8 jours 7 jours 5 jours	3 jours 7 jours 8 jours 6 jours	+1 jour +4 jours +4 jours +4 jours
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	4 jours 11 jours 11 jours 12 jours	4 jours 8 jours 14 jours 11 jours	+ 3 jours + 8 jours + 8 jours + 11 jours

Le phénomène de vague de chaleur se généralisera progressivement sur le bassin de vie de Saint-Céré (multiplié par 2), aussi bien en été (canicule) qu'en hiver (redoux).



2.2.4 Nombre de nuits tropicales

Définition de l'indicateur : Nombre de nuits avec des températures minimales quotidiennes supérieures à 20 °C

Nombre de nuits tropicales Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m² multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m² multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS-2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	0 nuit 0 nuit 8 nuits 0 nuit	0 nuit 0 nuit 7 nuits 1 nuit	0 nuit 0 nuit +4 nuits 0 nuit
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	0 nuit 0 nuit 12 nuits 1 nuit	0 nuit 0 nuit 12 nuits 1 nuit	0 nuit 0 nuit +8 nuits +1 nuit

Le phénomène de nuit tropicales augmentera sensiblement en été à Saint-Céré (multiplication par 3), renforçant l'impact ressenti des canicules.

2.2.5 Nombre de jours de gel

Définition de l'indicateur : Nombre de jours où la température minimale est inférieure à 0 °C, basée sur l'analyse des données DRIAS et sur l'évolution des températures minimales quotidiennes.

Nombre de jours de gel Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	26 jours 5 jours 0 jour 4 jours	28 jours 4 jours 0 jour 4 jours	-2 jours 0 jour 0 jour 0 jour
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	22 jours 3 jours 0 jour 2 jours	27 jours 5 jours 0 jour 2 jours	-3 jours 0 jour 0 jour 0 jour

Le nombre de jour de gel diminuera légèrement en hiver, mais les gels précoces ou tardifs ne seront pas concernés par cette diminution

En résumé, pour les températures :

- La température moyenne et maximale journalière augmentera quelle que soit les saisons, de +2 à +3° ,
- Le phénomène de vagues de chaleur se généralisera progressivement sur le bassin de vie de Saint-Céré (multiplié par 2), aussi bien en été (canicule) qu'en hiver (redoux).
- Le phénomène de nuit tropicales augmentera sensiblement en été à Saint-Céré (multiplication par 3), renforçant l'impact ressenti des canicules.
- Le nombre de jour de gel diminuera légèrement en hiver, mais les gels précoces ou tardifs ne seront pas concernés par cette diminution.

2.3 Projections pour les Précipitations

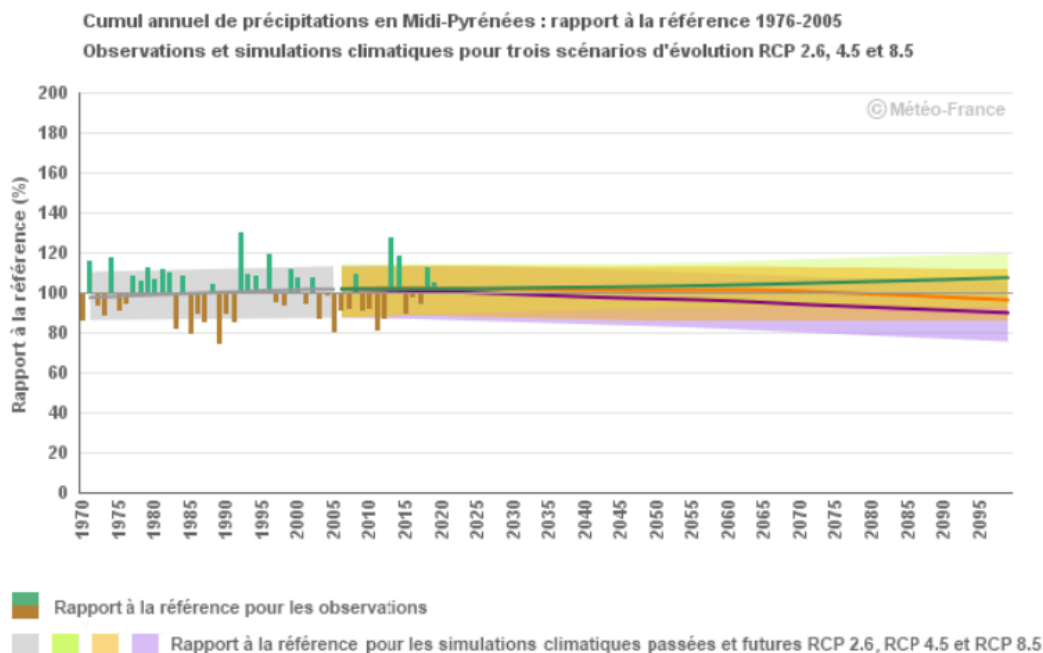


Figure 6: Projections des cumuls annuels de précipitation (source Météo France)

Quel soit le scénario considéré, les projections climatiques montrent peu d'évolution des précipitations annuelles d'ici la fin du XXI^e siècle.

Concernant la variabilité saisonnière, peu de changement notable des précipitations hivernales et estivales dans les projections climatiques mais une tendance à la baisse des précipitations en l'été et légère augmentation des précipitations hivernales.

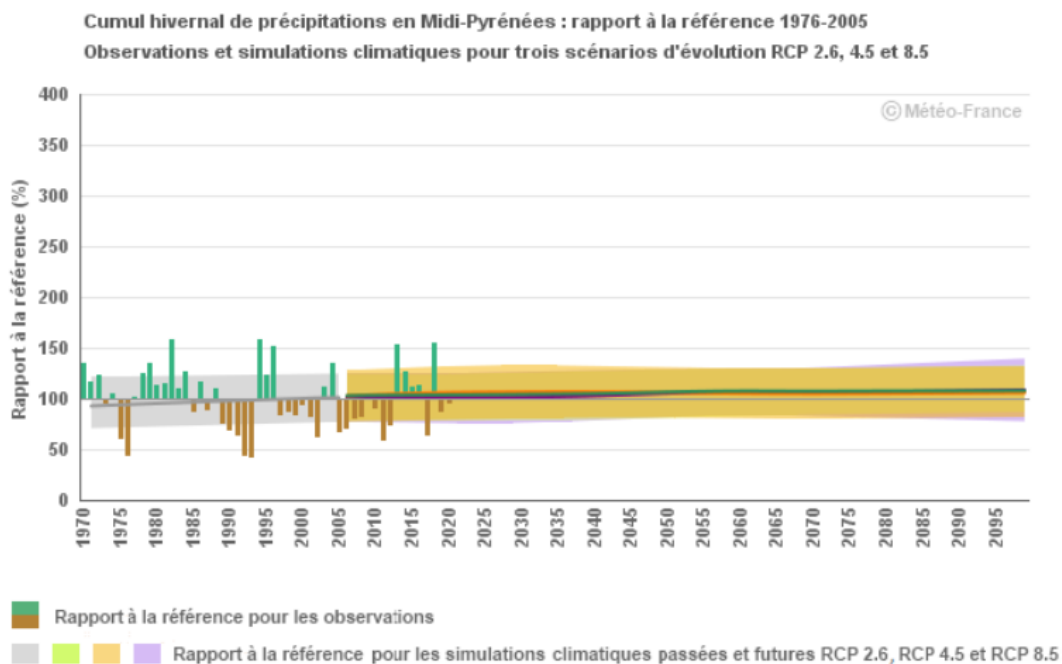


Figure 7 : Projections des cumuls en hiver de précipitation (source Météo France)

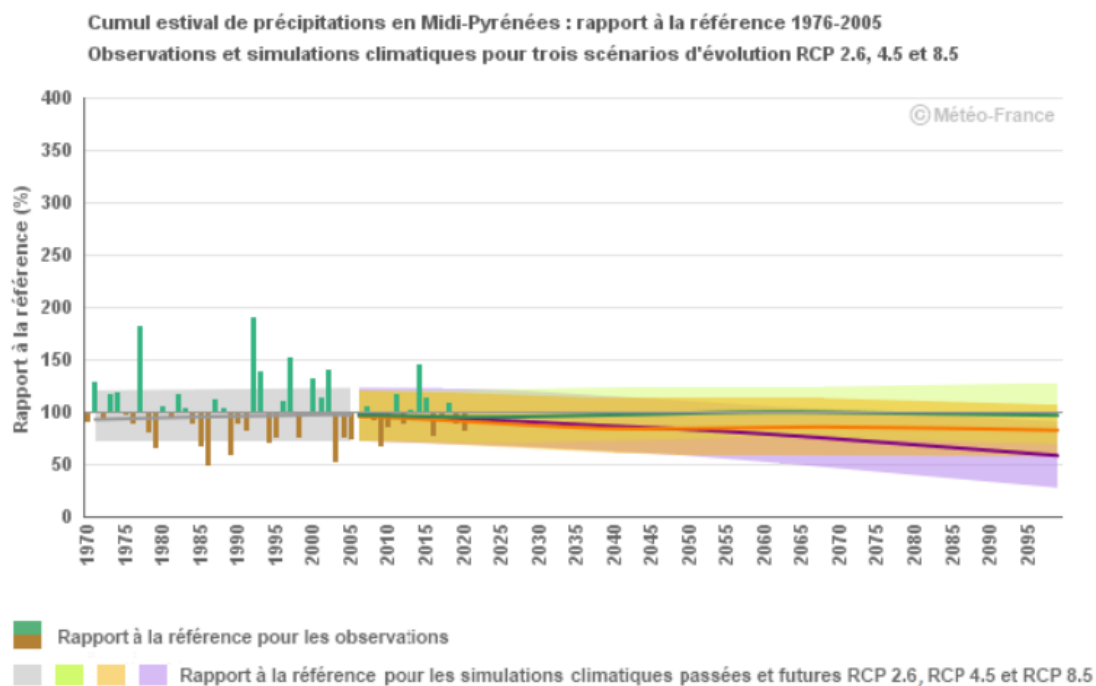


Figure 8: Projections des cumuls en été de précipitation (source Météo France)

2.3.1 Précipitations journalières moyennes et cumul des précipitations

Définition de l'indicateur : correspond au cumul des précipitations journalières moyennes entre la période de référence et les différents horizons considérés, basée sur l'analyse des données DRIAS et sur l'évolution des précipitations quotidiennes.

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	294mm 305mm 239mm 318mm	301mm 305mm 256mm 280mm	5mm 3mm 13mm 24mm
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	308mm 307mm 216mm 325mm	293mm 316mm 222mm 288mm	19mm 5mm -10mm 31mm

On pressent de légères augmentations des précipitations (5 à 10%) sauf en été (baisse de 5%). La tendance reste peu marquée.

2.3.2 Précipitations extrêmes

Définition de l'indicateur : correspond à la valeur du 99e centile des cumuls quotidiens de précipitations sur la période considérée, c'est-à-dire la valeur la plus forte de cumul annuel quotidien que l'on rencontre dans 1 % des cas. En conséquence l'indicateur utilisé met en évidence les pluies quotidiennes les plus fortes se produisant en moyenne trois jours par an.

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	24mm 25mm 27mm 31mm	23mm 23mm 28mm 27mm	1mm 1mm 3mm 3mm
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	24mm 25mm 25mm 33mm	24mm 26mm 26mm 29mm	1mm 1mm 1mm 5mm

Augmentation sensible en automne des précipitations extrêmes : les événements de types cévenols seront vraisemblablement plus violents. tendance moins nette mais impact possible également en été.



orage du 14 Aout 2023. Extrait fourni par le SMDMCA

2.3.3 Nombre de jours de pluie

Définition de l'indicateur : nombre de jour où il pleut au moins 1 millimètre. Pour rappel, 1 millimètre équivaut à 1 litre d'eau pour 1 m².

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	39 jours 38 jours 28 jours 34 jours	38 jours 38 jours 27 jours 32 jours	+1 jour 0 jour -1 jour +1 jour
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	40 jours 37 jours 25 jours 33 jours	37 jours 37 jours 24 jours 31 jours	+2 jours -1 jour -3 jours +0 jour

Diminution des jours de pluies en été accompagnant la réduction de la pluviométrie : pas de conclusion possible sur l'intensité des orages.

2.3.4 Nombre de jours de précipitations intenses (> C99)

Définition de l'indicateur : Nombre de jours où les précipitations quotidiennes dépassent le 99e centile des précipitations totales de la période considérée, basée sur l'analyse des données DRIAS et sur l'évolution des précipitations quotidiennes.

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	1 jour 1 jour 1 jour 1 jour	1 jour 1 jour 1 jour 1 jour	0 jour 0 jour 0 jour 0 jour
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	1 jour 1 jour 1 jour 2 jours	1 jour 1 jour 1 jour 1 jour	0 jour 0 jour 0 jour 1 jour

Pas de tendance nette sauf pour l'automne avec une augmentation.

2.3.5 Nombre de jours de fortes précipitations (> 20 mm)

Définition de l'indicateur : Nombre de jours où les précipitations quotidiennes dépassent 20 mm, basée sur l'analyse des données DRIAS et sur l'évolution des précipitations quotidiennes.

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	2 jours	2 jours	0 jour
	3 jours	2 jours	0 jour
	2 jours	3 jours	0 jour
	3 jours	2 jours	0 jour
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	2 jours	2 jours	0 jour
	3 jours	3 jours	0 jour
	2 jours	2 jours	0 jour
	3 jours	3 jours	0 jour

Pas de tendance nette.

2.3.6 Période de sécheresse

Définition de l'indicateur : Le temps passé en sécheresse est le nombre total de jours avec des valeurs sous un seuil donné (ici pluviométrie au regard de la période de référence).

Cumul des précipitations Hiver Printemps Été Automne	RCP 8,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	RCP 4,5 W/m ² multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble	Écart maximal RCP 8.5 avec la valeur de référence 1976-2005 multi-modèles de DRIAS- 2020 : médiane de l'ensemble
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	12 jours	12 jours	0 jour
	12 jours	12 jours	0 jour
	16 jours	15 jours	2 jours
	13 jours	14 jours	-1 jour
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	12 jours	14 jours	0 jour
	12 jours	11 jours	0 jour
	14 jours	16 jours	0 jour
	14 jours	14 jours	0 jour

Des tendances d'augmentation des sécheresses l'été à court terme, qui s'effacent à moyen terme.

En résumé, pour les pluies :

On pressent de légères augmentations des précipitations (5 à 10%) sauf en été (baisse de 5%). La tendance reste peu marquée.

Augmentation sensible en automne des précipitations extrêmes : les événements de types cévenols seront vraisemblablement plus violents, tendance moins nette mais impact possible également en été. Pour les autres saisons : pas de tendance nette d'évolution sur les pluies intenses et extrêmes.

Les sécheresses pourraient légèrement augmenter en horizon proche mais la tendance s'efface en horizon moyen.

2.4 Projections expérimentales sur les débits d'étiage

Remarque importante : Météofrance/INRAE n'a pas encore achevé le travail de projection climatique sur les variables de surface comme les débits. Le travail mené ci-après est fondé sur une analyse statistique par le Cerema des résultats bruts d'une chaîne de modèle (Aladdin[Météofrance]+Safran-Isba-Modcou). Il est susceptible de souffrir des biais inhérents à chacun des modèles : pour corriger ces biais et illustrer les incertitudes, l'utilisation et le regroupement de plusieurs modèles différents est privilégiée en prévision climatique.

En outre, aucune donnée brute n'est disponible sur la Bave, l'analyse n'est possible que sur la Cère à Bretenoux, qui est susceptible de présenter une réponse légèrement différente au stress climatique.

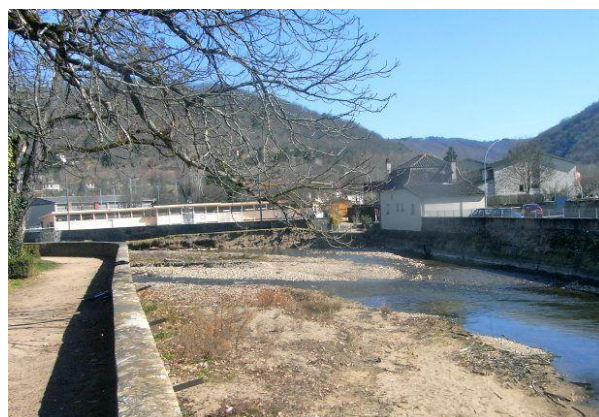
Pour ces deux raisons, les résultats sont exclusivement fournis en tendances et non en valeurs absolues.

2.4.1 Evolution du débit journalier minimal annuel

Définition de l'indicateur : le débit minimal journalier annuel est le débit moyenné sur 24h rencontré sur une année hydrologique. Il traduit le jour d'étiage le plus sévère dans l'année.

Débit journalier minimal annuel (variation)	RCP 8,5 W/m ² DRIAS-eau Aladdin SIM	RCP 4,5 W/m ² DRIAS-eau Aladdin SIM
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	0%	0%
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	- 28%	- 12%
Horizon fin de siècle 2071 – 2100	- 55%	- 43%

L'impact sur les débits minimum est faible jusqu'au milieu du siècle et se matérialise fortement en fin de siècle, avec une division par 2 de la valeur minimale annuelle. Compte-tenu des valeurs très faibles de débits modélisés, les assecs seront nettement plus fréquents sur les affluents.



Etiage important de la Bave au jardin public en 2012. SMDMCA

2.4.2 Evolution du nombre de jour de débit journalier sous le QMNA5 actuel

Définition de l'indicateur : le débit minimal journalier annuel est le débit moyenné sur 24h rencontré sur une année hydrologique. Il traduit le jour d'étiage le plus sévère dans l'année.

Le QMNA, débit mensuel minimal de chaque année, est la valeur du débit mensuel d'étiage atteint par un cours d'eau pour une année donnée. il permet d'apprécier statistiquement le plus petit écoulement d'un cours d'eau sur une période d'un mois. Le QMNA5, est le débit mensuel minimal ayant la probabilité 1/5 de ne pas être dépassée une année donnée, c'est donc la valeur du QMNA telle qu'elle ne se produit, en moyenne, qu'une année sur 5.

Le QMNA5 est une construction statistique, sa valeur peut évoluer en fonction de l'ajout de nouvelles années à la série de donnée. Pour l'analyse, on le fixe à sa valeur de référence 2023.

Jours par an avec débit moyen sous le QMNA5 (variation)	RCP 8,5 W/m ² DRIAS-eau Aladdin SIM	RCP 4,5 W/m ² DRIAS-eau Aladdin SIM
Horizon proche de siècle 2021 - 2050	+ 4%	+ 4%
Horizon milieu de siècle 2041 – 2070	+ 14%	+10%
Horizon fin de siècle 2071 – 2100	+ 29%	+14%

La tendance en début de siècle souffre d'une incertitude forte liée à la forte dispersion et au choix de la méthode d'interpolation. Les chiffres horizon proche proposés sont issus de la simulation RCP8.5.

Le nombre de jours d'étiage augmentera progressivement au cours du siècle, avec une augmentation en fin de siècle d'environ +1/3 en moyenne pour le RCP 8.5, moitié moins pour le RCP4.5.

En résumé, sur les débits :

La démarche est incertaine mais semble indiquer une stabilité en horizon proche et des tendances à l'aggravation de l'intensité et de la durée des étiages à partir du milieu de siècle, avec comme conséquence une multiplication des assecs sur les affluents.

2.5 Humidité des sols

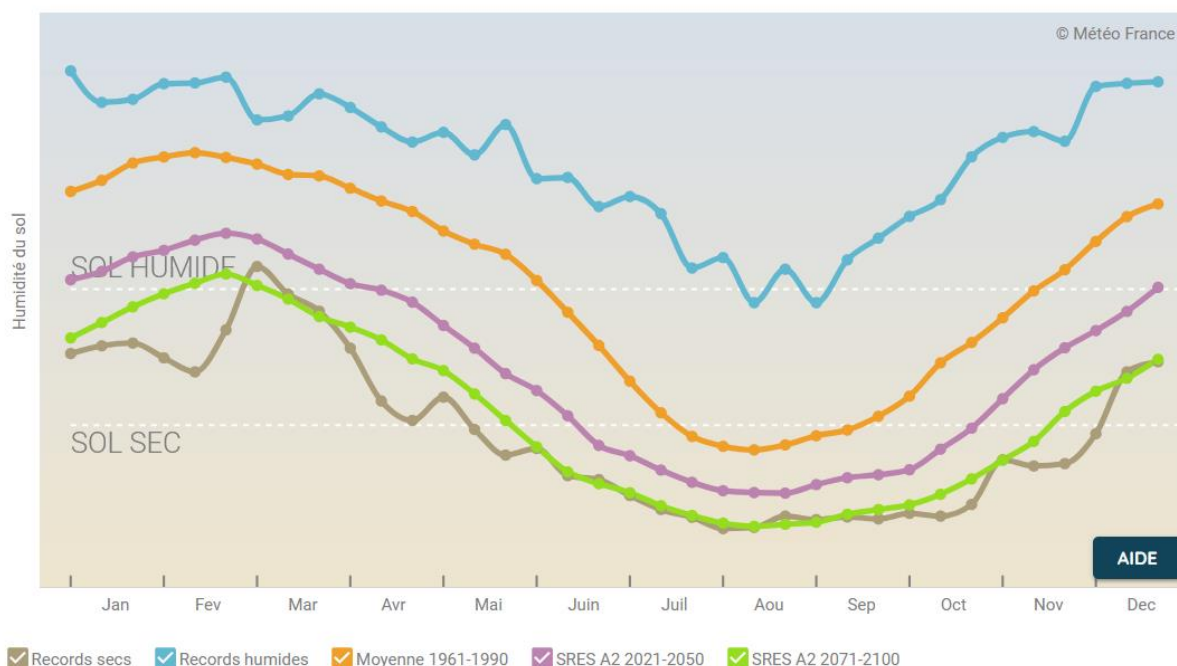


Figure 9: Cycle annuel d'humidité des sols simulations climatiques pour les horizons début et fin de siècle en scénario pessimiste SRES A2, (source : Climat HD)

La comparaison du cycle annuel d'humidité du sol sur Midi-Pyrénées entre la période de référence climatique 1961-1990 et les horizons temporels proches (2021-2050) ou lointains (2071-2100) sur le XXI^e siècle (selon un scénario SRES A2) montre un assèchement important en toute saison.

En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, cette évolution se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec (SWI inférieur à 0,5) de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période humide (SWI supérieur à 0,9) se réduit dans les mêmes proportions

On note que l'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui.

Ces projections sont régionales, la situation locale peut différer.

2.6 Synthèse des évolutions constatées

Sont ici rappelés les constats majeurs formulés au fil du rapport et les recommandations d'usage essentielles :

- ✓ Les valeurs extraites de DRIAS au point correspondant au bassin de vie de Saint-Céré permettent de dégager les tendances claires d'évolution prévisible du climat. Elles doivent cependant être utilisées avec précaution du fait de la nature des projections climatiques et des restrictions s'appliquant à un domaine d'étude à échelle spatiale réduite. Elles permettent néanmoins d'estimer le degré d'exposition aux aléas atmosphériques.
- ✓ Les projections climatiques indiquent une poursuite du réchauffement annuel quel que soit le scénario d'émissions de GES retenu.
- ✓ Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), le réchauffement pourrait atteindre 4°C à la fin du siècle
- ✓ La température moyenne et maximale journalière augmentera quelle que soit les saisons, de 2 à 3° en moyenne en horizon moyen pour le scénario RCP8.5.
- ✓ Le phénomène de vague de chaleur se généralisera progressivement sur le bassin de vie de Saint-Céré (multiplié par 2), aussi bien en été (canicule) qu'en hiver (redoux). Le phénomène de nuit tropicales augmentera sensiblement en été à Saint-Céré (multiplication par 3), renforçant l'impact ressenti des canicules.
- ✓ Le nombre de jour de gel diminuera légèrement en hiver, mais les gels précoces ou tardifs ne seront pas concernés par cette diminution
- ✓ On pressent de légères augmentations des précipitations (5 à 10%) sauf en été (baisse de 5%). La tendance reste peu marquée.
- ✓ Augmentation sensible en automne des précipitations extrêmes : les événements de types cévenols seront vraisemblablement plus violents, tendance moins nette mais impact possible également en été. Pour les autres saisons : pas de tendance nette d'évolution sur les pluies intenses et extrêmes.
- ✓ Les sécheresses pourraient légèrement augmenter en horizon proche mais la tendance s'efface en horizon moyen.
- ✓ Pour les débits, la démarche est incertaine mais semble indiquer une stabilité en horizon proche et des tendances à l'aggravation de l'intensité et de la durée des étiages à partir du milieu de siècle, avec comme conséquence une multiplication des assecs sur les affluents.
- ✓ En termes d'impact potentiel pour la végétation et les cultures non irriguées, l'évolution de l'indice d'humidité des sols se traduit par un allongement moyen de la période de sol sec de l'ordre de 2 à 4 mois tandis que la période très humide se réduit dans les mêmes proportions
- ✓ L'humidité moyenne du sol en fin de siècle pourrait correspondre aux situations sèches extrêmes d'aujourd'hui. Ces projections d'humidité sont régionales, la situation locale peut différer.



Cerema

CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN