

Action D 1.2 : Observatoire thermique des cours d'eau et des nappes alluviales

Synthèse annuelle et mise en perspective de l'année 2022

Introduction

Le rapport sur les travaux de première année intitulé : « Observatoire thermique des cours d'eau et des nappes alluviales - rapport annuel 2021-2022 » ainsi que la synthèse intitulée « Synthèse des travaux de la première année – Novembre 2022 »¹ qui lui est associée se basent sur des données de température acquises jusqu'en 2020-2021. De nouvelles données ont été acquises permettant de mettre à jour les indicateurs de l'observatoire thermique et de comparer l'année 2022 avec l'historique, notamment pour les stations de mesure disposant d'un historique long. **Les températures de l'air de Juin à Aout 2022 ont été particulièrement élevées** sur le territoire, 2°C au-dessus de la moyenne 2000-2021 à Saint-Gaudens, et 2.8°C au-dessus à Toulouse et furent associées à des **précipitations déficitaires** : 35% et 50% plus basses que la moyenne respectivement à Saint Gaudens et à Toulouse (cf. figures en Annexes de ce rapport). Ce type de situation estivale chaude et sèche sera **plus fréquente dans le futur** d'après les projections climatiques DRIAS analysées dans le retour d'expérience 2022 (présenté au comité de concertation du PTGA le 16/01/2022 – voir rapport « Retour d'expérience : 2022 une année test pour le PTGA¹) sous l'effet du dérèglement climatique causé par les émissions humaines de gaz à effet de serre.

La première partie de ce document présente l'indicateur de température moyenne maximale sur 30 jours consécutifs, en incluant les indicateurs aux stations de la Fédération de Pêche d'Ariège qui ne figurait pas dans le rapport de fin de première année de l'observatoire. La deuxième partie s'appuie sur les stations ayant des historiques longs (stations de l'association Migrateurs Garonne Dordogne Charente Seudre – MIGADO – et de la Fédération de Pêche de l'Ariège) pour mettre en perspective l'année 2022 par rapport à l'historique de températures de l'eau.

Indicateurs jusqu'en 2020-2021

Les indicateurs transmis gracieusement par la Fédération de Pêche d'Ariège complètent les cartes de référence sur la période passée (excluant 2022, afin de ne pas modifier la référence à chaque mise à jour). La moyenne des températures des 30 jours consécutifs les plus chauds de chaque année est ainsi d'environ 17.5°C aux stations situées autour de 350m d'altitude sur le Volp, l'Arize et le Salat. Pour comparaison, à une altitude similaire sur la Garonne à Valentine la moyenne interannuelle de Teau_30J est également d'environ 17.5°C.

¹ Le rapport de la première année de l'observatoire thermique, la synthèse de ce rapport et le rapport présentant le retour d'expérience 2022 sont disponibles en téléchargement dans la bibliothèque du site Garonne-amont : <https://garonne-amont.fr/bibliotheque/>

**Température de l'eau :
Moyenne des 30 jours consécutifs les plus chauds de chaque année**

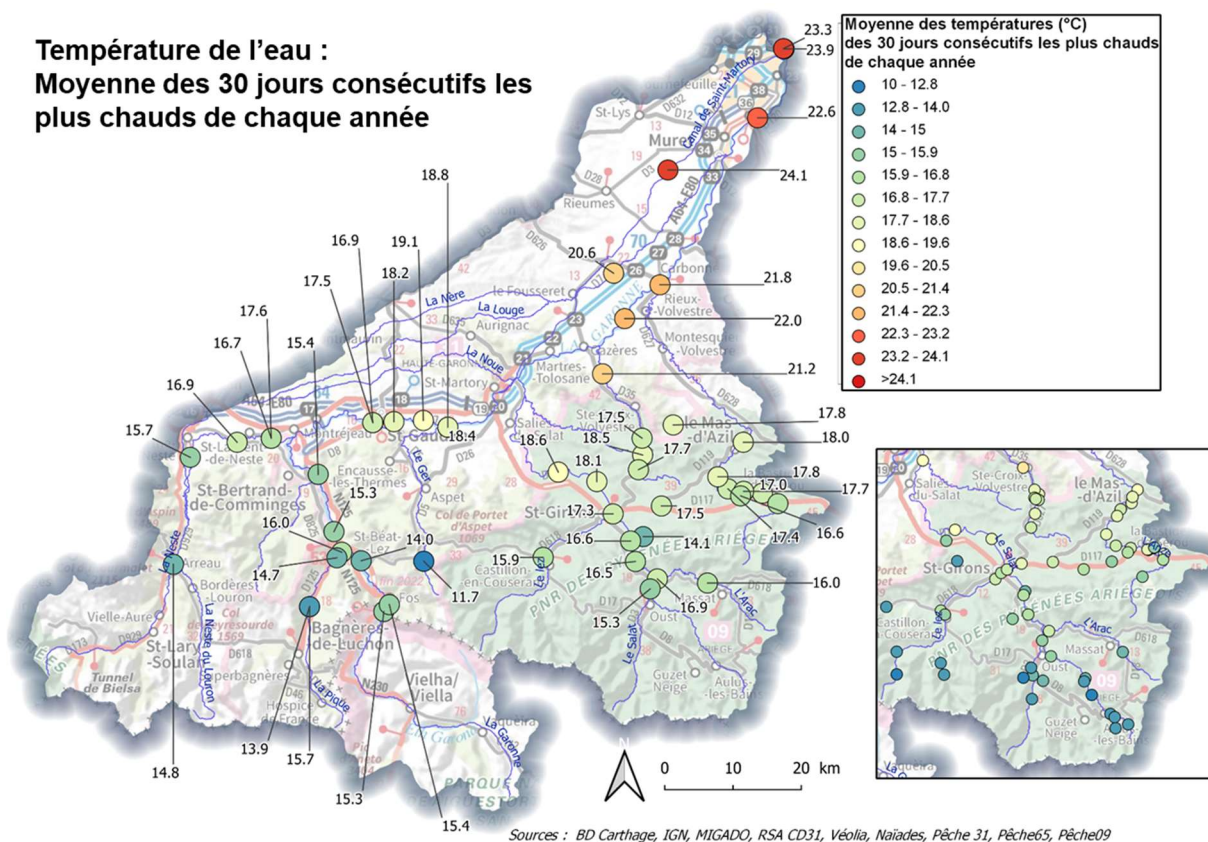


Figure 1. Moyennes des températures de l'eau des 30 jours consécutifs les plus chauds de chaque année. La carte principale inclut l'ensemble des stations analysées ainsi que les stations de la Fédération de pêche d'Ariège avec plus de 5 années de données (afin de ne pas surcharger la carte). Le médaillon en bas à droite inclut l'ensemble des stations de la Fédération de Pêche d'Ariège. NB : les données couvrent des périodes de temps différentes d'une station à l'autre, mais excluent l'année 2022.

2022 : année de tous les records ?

Dépassements de seuils

Les températures de l'eau en 2022 furent particulièrement élevées, avec **38 dépassements du seuil de 25°C en moyenne journalière à la sonde MIGADO du Bazacle, à Toulouse** (record absolu sur un historique de 29 années depuis 1991) et **9 dépassements à Carbonne** (record : 13 dépassements en 2006). En considérant le nombre de journées où la température (au pas horaire) dépasse au moins une fois 25°C, on obtient 46 jours de dépassements au Bazacle et 19 jours à Carbonne (dépassement les précédents records de 40 jours et 16 jours respectivement).

Le seuil de 19°C (critique pour la truite Fario) a été dépassé 30 fois en moyenne journalière en 2022 à Valentine (sonde MIGADO) ; le précédent record qui était de 10 dépassements en 2019. Plus en amont, à Loures-Barousse, la température maximale journalière (au pas horaire) a dépassé 19°C au cours de 23 journées (précédent record : 16 journées).

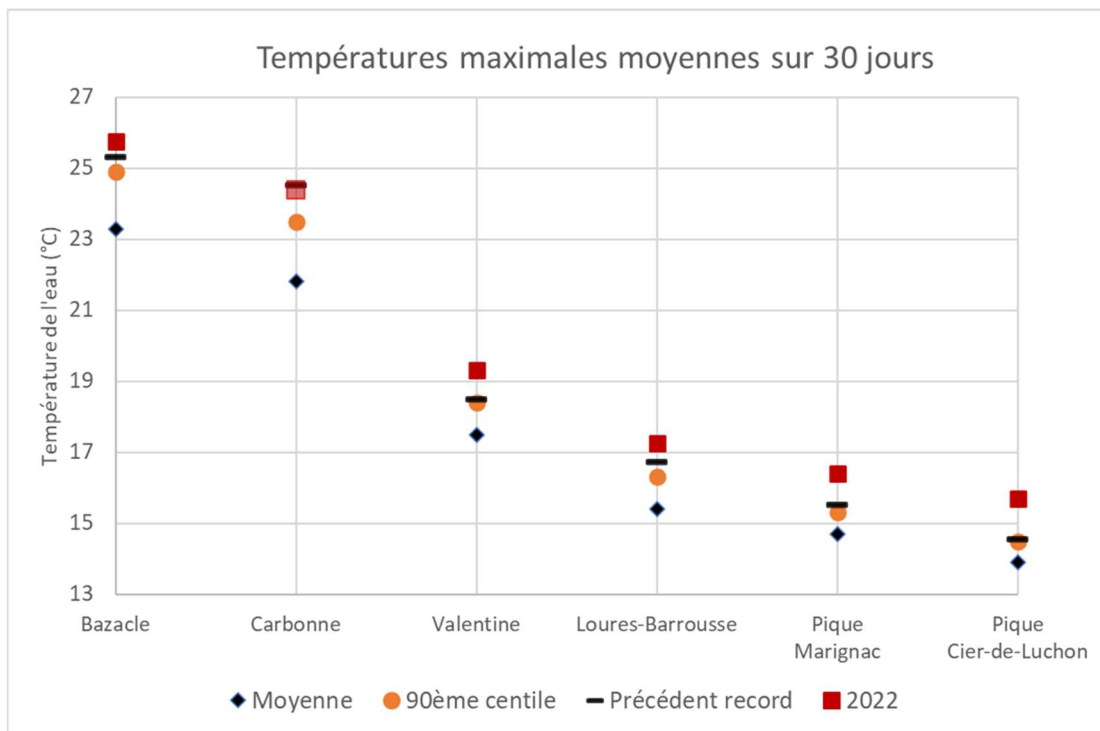


Figure 3. Températures maximales moyennes sur 30 jours consécutifs pour 6 stations MIGADO (4 sur la Garonne et 2 sur la Pique, cf. Figure 2) avec plus de 10 ans de données, pour 2022, ainsi que la moyenne des années précédentes, le 90^e centile et le précédent record. NB : les historiques couvrent des périodes différentes d'une station à l'autre.

Le

	Teau_1J moyenne (°C)	Teau_7J moyenne (°C)	Teau_30J moyenne (°C)	Teau_1J max (°C)	Teau_7J max (°C)	Teau_30J max (°C)	Nb jours Tmoy > 19°C	Nb jours Tmoy > 25°C	Nb jours Tmax > 19°C	Nb jours Tmax > 25°C
Cier de Luchon	16.6	16.3	15.7	19	18.5	17.7	0	0	0	0
Marigac Pique	17.5	17.2	16.4	18.5	18	17.4	0	0	0	0
Loures-Barrousse	18.2	18	17.2	20.4	20	19.1	0	0	23	0
Valentine	20.5	20.2	19.3	22.6	22.3	21.2	30	0	63	0
Carbonne	25.9	25.5	24.4	26.7	26.2	25	94	9	100	19
Bazacle	27.6	26.7	25.8	28.4	27.4	26.4	114	38	123	46

Tableau 1 présente les indicateurs 2022 aux stations MIGADO disposant de plus de 10 années avec des données exploitables et mets en évidence que **la quasi-totalité des indicateurs dépasse le 90^e centile des historiques passés, et que de nombreux records précédents ont été battus ou égalés en 2022.**

De même, les indicateurs calculés par la fédération de Pêche de l'Ariège (Tableau 2) dépassent les records précédents pour toute les stations ayant un historique long, sauf la station sur l'Artillac (à proximité de la confluence avec l'Arize). En termes de température moyenne sur 30 jours consécutifs, les records sont 0.5 à 1°C au-dessus des moyennes sur l'Arac et l'Arize, et 1.8°C à 2.3°C au-dessus des moyennes sur le Salat, mettant en évidence une variabilité moindre de la température moyenne des 30 jours les plus chauds sur l'Arac et l'Arize que sur le Salat.

	Teau_1J moyenne (°C)	Teau_7J moyenne (°C)	Teau_30J moyenne (°C)	Teau_1J max (°C)	Teau_7J max (°C)	Teau_30J max (°C)	Nb jours Tmoy > 19°C	Nb jours Tmoy > 25°C	Nb jours Tmax > 19°C	Nb jours Tmax > 25°C
Cier de Luchon	16.6	16.3	15.7	19	18.5	17.7	0	0	0	0
Marigac Pique	17.5	17.2	16.4	18.5	18	17.4	0	0	0	0
Loures-Barousse	18.2	18	17.2	20.4	20	19.1	0	0	23	0
Valentine	20.5	20.2	19.3	22.6	22.3	21.2	30	0	63	0
Carbonne	25.9	25.5	24.4	26.7	26.2	25	94	9	100	19
Bazacle	27.6	26.7	25.8	28.4	27.4	26.4	114	38	123	46

Tableau 1. Indicateurs 2022 calculés aux stations MIGADO disposant de plus de 10 années de données exploitables pour le calcul des indicateurs. La coloration suit les règles suivantes : orange = supérieur au 80^{ème} centile (calculé sur les données antérieures à 2022), rouge = supérieur au 90^{ème} centile, rouge foncé = supérieur ou égal au précédent record (Rappel des définitions des indicateurs en annexe).

Rivière	Lieu dit	2022 : Teau_30J max (°C)	Ecart (°C) à la moyenne avant 2022	2022 : Teau_30J moyenne (°C)	Ecart (°C) à la moyenne avant 2022
Arac	Palanquette proche conf Salat	21.2	+1.01	19.3	+0.94
Arize	amont immédiat Durban	19.8	+0.52	18.8	+0.50
Arize	amont immédiat conf Artillac Moulin Vic	20.8	+0.57	19.6	+1.00
Arize	amont immédiat la Bastide (Centre Eq)	18.5	+0.45	17.4	+0.59
Artillac	proche confluence Arize	17.9	-0.73	17.0	-0.49
Salat	Usine Cousinet à Bonrepeaux	24.7	+2.49	22.2	+2.04
Salat	Taurignan Vieux panneau village RD	23.2	+2.09	21.3	+1.95
Salat	centre St Girons aval pont RG	22.5	+2.96	20.8	+2.32
Salat	parking RD aval Lacourt	21.0	+1.69	19.7	+1.84
Salat	Coume sourde (Qr Kercabanac)	21.7	+1.90	19.5	+1.82
Salat	Soueix station hydro	20.8	+2.82	17.8	+1.80

Tableau 2. Indicateurs de température de l'eau sur 30 jours calculés par la fédération de Pêche de l'Ariège pour 2022 (les stations sélectionnées sont celles avec au moins 10 années de données jusqu'en 2021). Les valeurs indiquées en rouge foncé correspondent à des valeurs supérieures au précédent record. (Rappel des définitions des indicateurs en annexe)

Éléments de conclusions

La plupart des indicateurs de température de l'eau dépassent les records ou le 90^e centile en 2022.

Les Indicateurs fournis par la Fédération de pêche d'Ariège complètent bien ceux obtenus auprès des autres producteurs et donnent des résultats cohérents avec ceux de l'association MIGADO.

Les stations ayant un historique long permettent d'analyser et de qualifier une année donnée par rapport à une référence historique passée. Une limitation de cet exercice vient de la référence passée : toutes les stations considérées n'ont pas acquis des données aux mêmes années avant 2022 et donc les historiques ne sont pas entièrement cohérents entre eux. **Au Bazacle, pour la température de l'eau moyenne sur 30 jours en 2022, une loi de Gumble donne une fréquence de retour de 75 ans à 100 ans en fonction de la méthode choisie. Cet intervalle valeur est à prendre avec précaution car d'une part parce qu'elle se base sur seulement 25 années et d'autre part il y a une tendance due au changement climatique qui mets en question la pertinence des fréquences de retour.**

Le futur réseau de stations pérennes, qui devrait contenir au moins une vingtaine de stations, devrait permettre à terme de constituer un historique commun à l'ensemble des stations.

Annexes

Rappel définition des indicateurs

Pour rappel, les indicateurs présentés dans les tableaux sont :

- *Teau_XJ moyenne* (X = 1, 7 ou 30) : température moyenne journalière des X jours consécutifs les plus chauds ;
- *Teau_XJ max* (X = 1, 7 ou 30) : moyenne des maximums journaliers des températures des X jours consécutifs les plus chauds (calculé à partir des données au pas horaire) ;
- *Nb jours Tmoy > 19°C* : nombre de jours où la température moyenne journalière dépasse 19°C ;
- *Nb jours Tmoy > 25°C* : nombre de jours où la température moyenne journalière dépasse 25°C ;
- *Nb jours Tmax > 19°C* : nombre de jours où la température maximale journalière dépasse 25°C (calculé à partir des données au pas horaire) ;
- *Nb jours Tmax > 25°C* : nombre de jours où la température maximale journalière dépasse 25°C (calculé à partir des données au pas horaire).

Climat en 2022

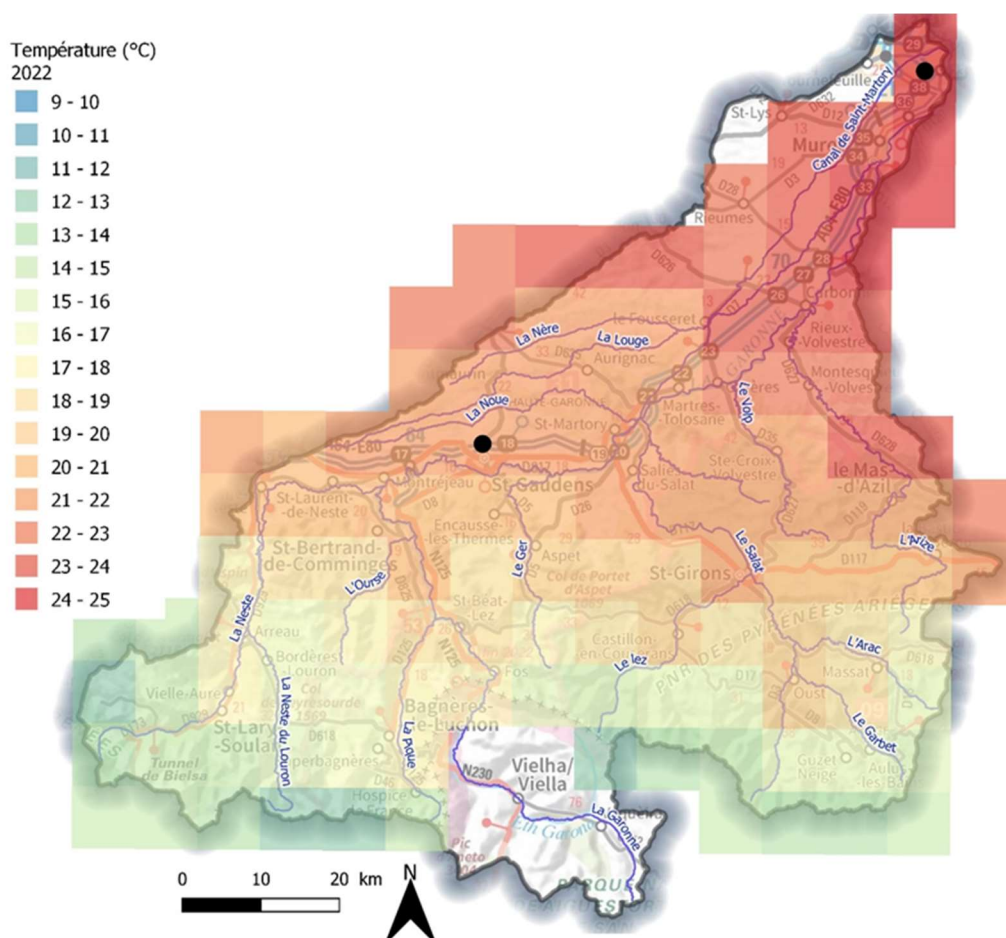


Figure 4. Températures moyennes de l'air de Juin à Aout 2022 (données SAFRAN mensuelles, Météo-France). Les deux points noirs indiquent Toulouse et Saint Gaudens.

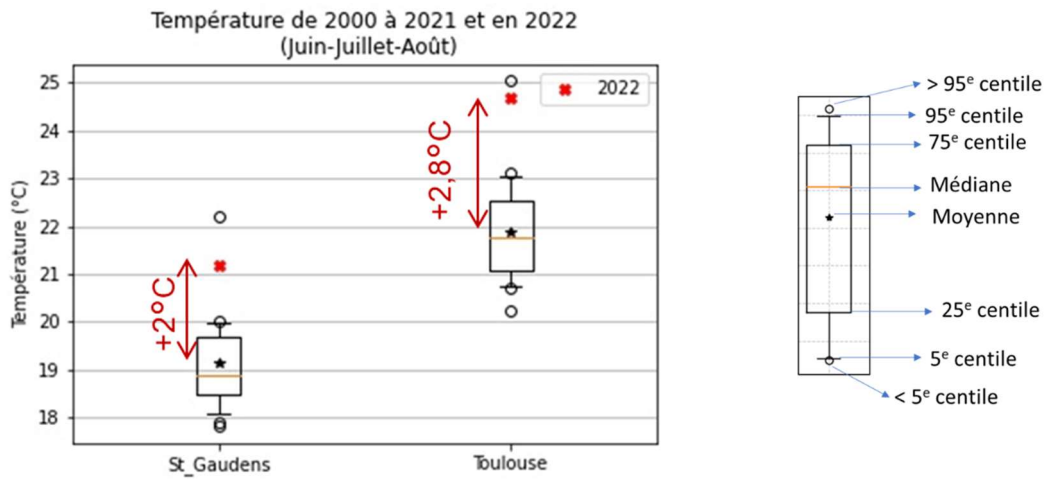


Figure 5. Températures de l'air moyennes en Juin – Juillet – Aout de 2000 à 2021 (boîtes à moustache) et en 2022 (croix rouge). Donnée SAFRAN Météo-France (projet Life Eau et Climat).

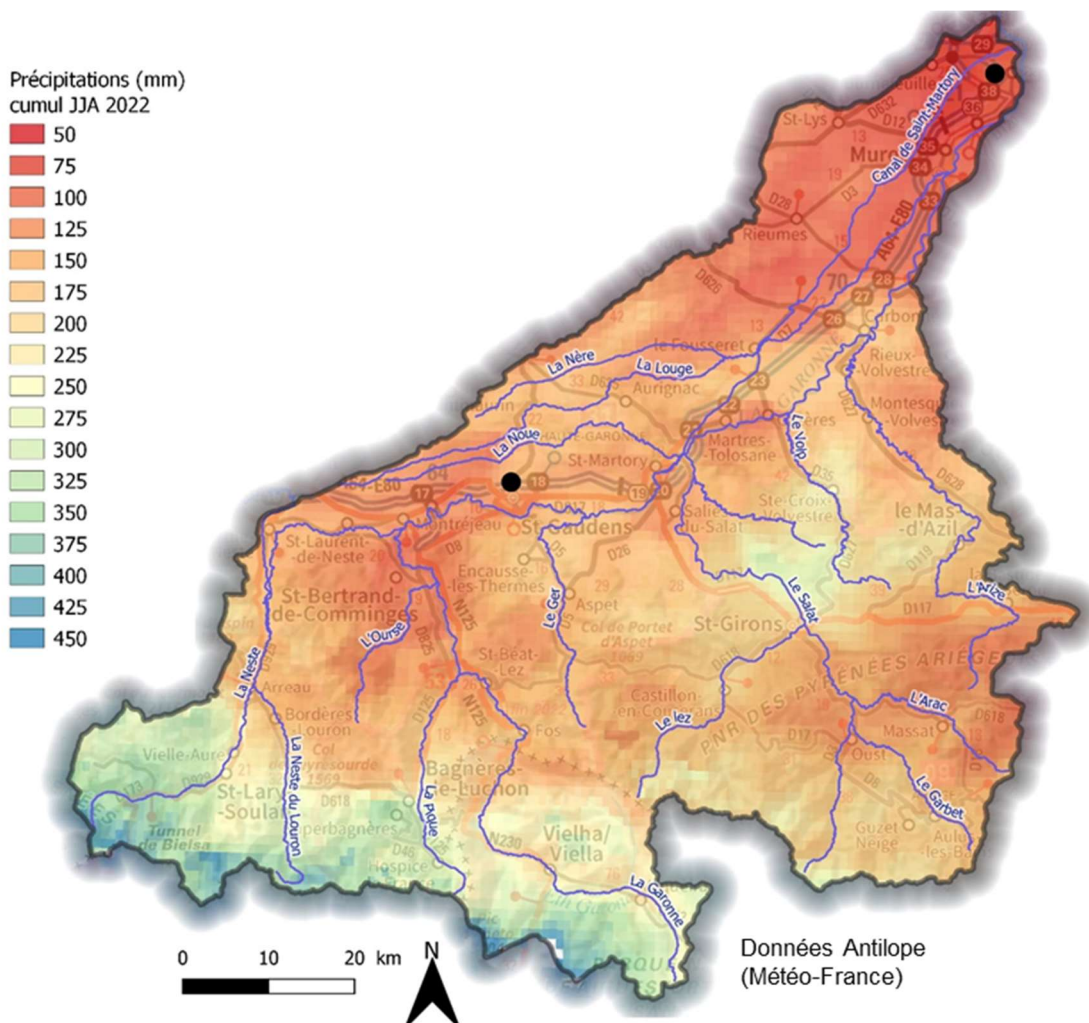


Figure 6. Précipitations moyennes de Juin à Aout 2022 (données ANTILOPE, Météo-France). Les deux points indiquent Toulouse et Saint Gaudens.

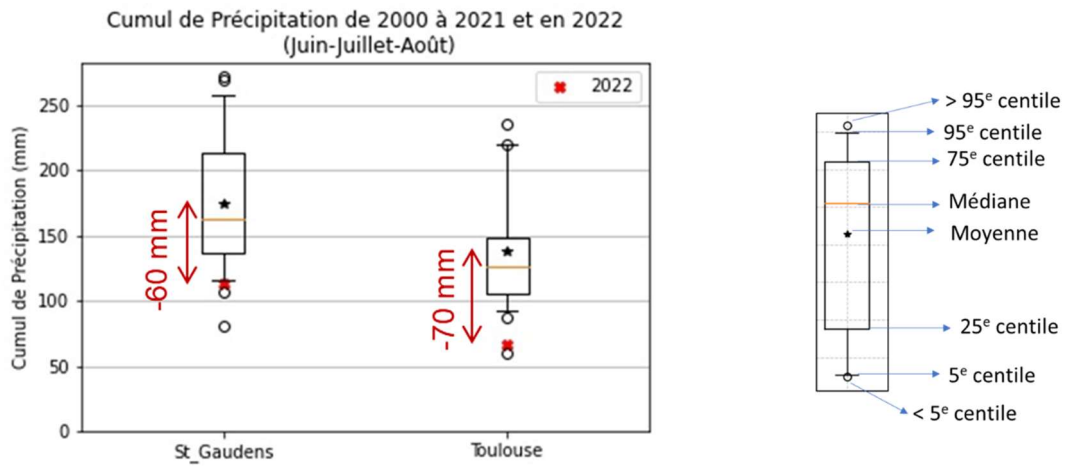


Figure 7. Cumuls de précipitations moyens de Juin à Aout, pour les années de 2000 à 2021 (boites à moustache) et en 2022 (croix rouge). Donnée SAFRAN Météo-France (projet Life Eau et Climat)