



**HAL**  
open science

## **L'étéage 2022 dans les bassins français de la Meuse et du Rhin**

Didier Francois, Hajar El Khalfi, Benjamin Grelier, Claire Delus, Gilles Drogue,  
Sébastien Lebaut, Luc Manceau

### ► **To cite this version:**

Didier Francois, Hajar El Khalfi, Benjamin Grelier, Claire Delus, Gilles Drogue, et al.. L'étéage 2022 dans les bassins français de la Meuse et du Rhin. Sécheresse et étéages 2022, Société Hydrotechnique de France, Mar 2023, Chatou/Paris, France. pp.175-180. <hal-04030463>

**HAL Id: hal-04030463**

**<https://hal.science/hal-04030463v1>**

Submitted on 16 Mar 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

#### **O.4.2. L'été 2022 dans les bassins français de la Meuse et du Rhin (Didier François)**



« Sécheresse & Étiages 2022 » –

*Avancées, valorisation et perspectives* »,

*L'ÉTIAGE 2022 DANS LES BASSINS FRANÇAIS DE LA MEUSE ET DU RHIN, Didier FRANÇOIS,*

*Paris, 8&9 Mars 2023*

*FRANÇOIS Didier*

*didier.francois@univ-lorraine.fr*

## **L'ÉTIAGE 2022 DANS LES BASSINS FRANÇAIS DE LA MEUSE ET DU RHIN**

### **LOW FLOW 2022 IN THE FRENCH MEUSE AND RHINE RIVER BASINS**

FRANÇOIS Didier<sup>1</sup>, EL-KHALFI Hajar<sup>1</sup>, GRELIER Benjamin<sup>1</sup>, DELUS Claire<sup>1</sup>, DROGUE Gilles<sup>1</sup>, LEBAUT Sébastien<sup>1</sup> & MANCEAU Luc<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Lorraine, LOTERR, F-57000 Metz, France

[didier.francois@univ-lorraine.fr](mailto:didier.francois@univ-lorraine.fr), [hajar.el-khalfi@univ-lorraine.fr](mailto:hajar.el-khalfi@univ-lorraine.fr), [benjamin.grelier@univ-lorraine.fr](mailto:benjamin.grelier@univ-lorraine.fr), [claire.delus@univ-lorraine.fr](mailto:claire.delus@univ-lorraine.fr), [gilles.drogue@univ-lorraine.fr](mailto:gilles.drogue@univ-lorraine.fr), [sebastien.lebaut@univ-lorraine.fr](mailto:sebastien.lebaut@univ-lorraine.fr), [luc.manceau@univ-lorraine.fr](mailto:luc.manceau@univ-lorraine.fr)

**Choix du thème/session** : Caractérisation de la sécheresse, analyse rétrospective, caractère exceptionnel

**Mots clefs** : étiage 2022, bassin Rhin-Meuse, conditions météorologiques, régionalisation

**Orateur** : Didier FRANÇOIS / [didier.francois@univ-lorraine.fr](mailto:didier.francois@univ-lorraine.fr)

### **Contexte et objectifs**

Comme pour l'ensemble de la France métropolitaine, l'étiage 2022 a été particulièrement sévère dans les bassins français de la Meuse et du Rhin. Pour prendre la mesure du caractère exceptionnel de cet épisode, nous avons tenté de faire un état des lieux à l'échelle des bassins français de la Meuse et du Rhin en comparant l'étiage 2022 aux étiages les plus sévères qu'a connus la région. Notre travail porte sur :

- les conditions météorologiques qui ont abouti à la situation préoccupante qui a duré jusqu'à l'automne 2022,
- les débits mesurés aux stations durant cette période,
- les impacts sur les activités humaines et le milieu naturel.

### **Conditions météorologiques**

La situation météorologique est analysée à partir des données issues de l'analyse SAFRAN produite par Météo France. L'année 2022 se caractérise par un important déficit pluviométrique

(figure 1) accompagné de températures exceptionnellement fortes, affectant l'ensemble des composantes atmosphériques et terrestres du cycle de l'eau :

- Les précipitations sont particulièrement faibles durant les mois de mars, mai, juillet et août .À l'exception de quelques orages, le mois de juillet est particulièrement sec avec des précipitations souvent inférieures à 10 mm,
- Elles représentent 37% de la moyenne 1991-2020 au mois de mars et à peine 13% au mois de juillet pour atteindre 10% par endroit au mois d'août,
- Le cumul des précipitations depuis janvier est presque toujours déficitaire par rapport à la normale 1991-2020.

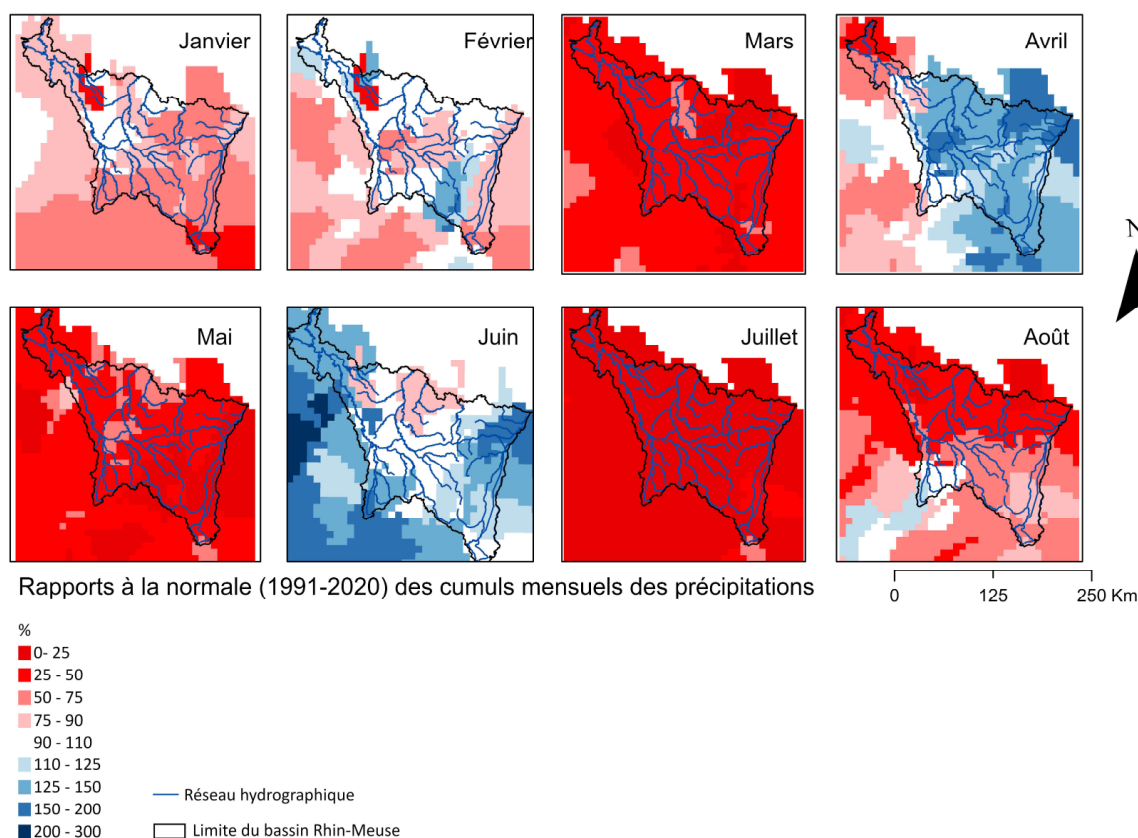


Figure 1. Rapport à la normale (1991-2020) des cumuls mensuels de précipitations de janvier à août 2022 sur le bassin Rhin-Meuse

L'année 2022 est également marquée par plusieurs vagues de chaleur. Les températures moyennes mensuelles sont significativement supérieures aux normales (1991-2020) en février, mai, juin, juillet et août. En mai, juin et juillet les températures moyennes dépassent de plus de 2°C la normale. La température moyenne du mois d'août s'élève à 21,5°C sur le bassin Rhin-Meuse, soit en moyenne 3°C au-delà de la normale, mais ces écarts peuvent localement atteindre 4 à 5°C.

## Conditions synoptiques

La pression mer (Pmer) et l'altitude du géopotential à 500 hPa (G500) moyennes (pluri-)mensuelles sur le bassin Rhin-Meuse ont été analysées sur la période 1971-2022, à partir des données de réanalyse ERA5 (ECMWF), pour les mois de mai à septembre.

**Tableau 1 - Valeurs normales mensuelles et pluri-mensuelles et rang de mai à septembre 2022 sur la période 1971-2022 - Pression mer (Pmer) et altitude du géopotential à 500 hPa (G500).**

Période		Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Mai-juin	Mai-juil.	Mai-août	Mai-sept.
Pmer	1971-2022	1015.4	1016.4	1016.6	1016.5	1017.6	1015.9	1016.1	1016.2	1016.5
	2022	1018.4	1016.2	1020.3	1016.2	1014.0	1017.3	1018.3	1017.8	1017.0
	rang 2022	8	29	1	31	46	10	3	2	12
G500	1971-2022	551.6	559.2	563.8	563.9	560.1	555.4	558.2	559.6	559.7
	2022	558.4	564.4	570.8	568.5	555.1	561.4	564.5	565.5	563.4
	rang 2022	1	6	2	4	42	1	1	1	3

Les résultats révèlent que si le champ de pression mer a été globalement anticyclonique sur la période estivale 2022, avec des valeurs mensuelles proches (juin et août) ou très au-dessus (mai, juillet et périodes pluri-mensuelles) des normales, c'est surtout la situation en moyenne troposphère (G500) qui présente un caractère d'anomalies marquées et exceptionnelles (tableau 1).

Celles-ci sont parmi les plus fortes pour la période étudiée sur les mois de mai à août (et depuis 1950 suivant le rapport d'août 2022 du *Global Drought Observatory* de Copernicus). Pour ces mois, le rang 1 est occupé exclusivement par les années 2003 (juin et août), 2006 (juillet) ou 2022 (mai), marquant le caractère exceptionnel de 2022. Cela est largement renforcé par les données pluri-mensuelles qui constituent de leur côté les valeurs les plus élevées pour les périodes mai-juin, mai-juillet et mai-août parmi 1971-2022. Il apparaît également, pour les valeurs à la fois mensuelles et pluri-mensuelles :

- une polarité globale dans les valeurs de rang entre le début et la fin de la période étudiée,
- une concentration particulièrement marquée des plus fortes valeurs dans la période 1971-2022 à partir de 2015.

Des conditions de large échelle comme celles enregistrées à l'été 2022 ont un lien étroit avec l'occurrence de vagues de chaleur (*Global Drought Observatory*). Les trois vagues de chaleur enregistrées cette année s'inscrivent probablement dans ce schéma. Par ailleurs, celles-ci ont présenté un caractère exceptionnel : notamment de précocité pour l'épisode de juin, et de durée (15 jours) pour les épisodes de juillet et août (Météo France).

## Les débits des cours d'eau

Le débit mensuel d'étiage (QMNA) 2022 constitue le minimum absolu, sur les 52 années de la période 1971-2022, pour plus d'un quart des stations étudiées (23 sur 87). Pour plus de la moitié des stations, il se classe entre le premier et le troisième rang. Il apparaît donc bien comme un événement particulièrement sévère.

Pour les 4 événements les plus marquants des 50 dernières années : 1976, 2003, 2020 et 2022, nous avons dénombré le nombre de stations où le débit moyen journalier (QMJ) est inférieur aux QMNA de fréquence 1/2, 1/5, 1/10, 1/20 et 1/50, et constitue le minimum du jour (figure 2).

Il apparaît que 1976 et 2022 représentent les épisodes les plus sévères depuis 1971 :

- 1976 se caractérise par sa précocité et sa durée. Pour environ 20% des stations, les débits du printemps n'ont jamais été aussi secs. Puis dès la mi-juin, 40% des stations enregistrent des écoulements inférieurs au QMNA 1/10 et on atteint 60% au début du mois de juillet. Après une interruption pendant la deuxième quinzaine de juillet cette situation va s'aggraver (80% des stations avec des débits inférieurs au QMNA 1/10) et se prolonger jusqu'au début du mois de septembre. À

la fin de ce mois on retrouve des conditions encore très sèches (40% des stations où  $QMJ < QMNA_{1/10}$ ) qui vont s'améliorer très graduellement jusqu'au mois de décembre,

- Pour 2022 l'étiage est particulièrement grave de la mi-juillet à la mi-août où 70% des stations connaissent des débits inférieurs au  $QMNA_{1/10}$ . Fin août, on retrouve un nombre élevé de stations mesurant des débits très faibles (60% des stations où  $QMJ < QMNA_{1/10}$ ). Puis la sévérité de l'étiage diminue lentement avec encore une rechute pendant la deuxième quinzaine de septembre,
- 2003 et, dans une moindre mesure 2020 apparaissent moins graves. En 2003 la période critique concerne surtout le mois d'août et la deuxième quinzaine de septembre où on dépasse à peine 40% des stations avec des débits inférieurs au  $QMNA_{1/10}$ . Pour 2020 la gravité et la durée de l'étiage est plus conséquente avec une situation qui s'aggrave régulièrement de fin juillet à fin septembre avec respectivement 40 à 70% des stations présentant des débits inférieurs au  $QMNA_{1/10}$ . Cet étiage s'interrompt subitement fin octobre.

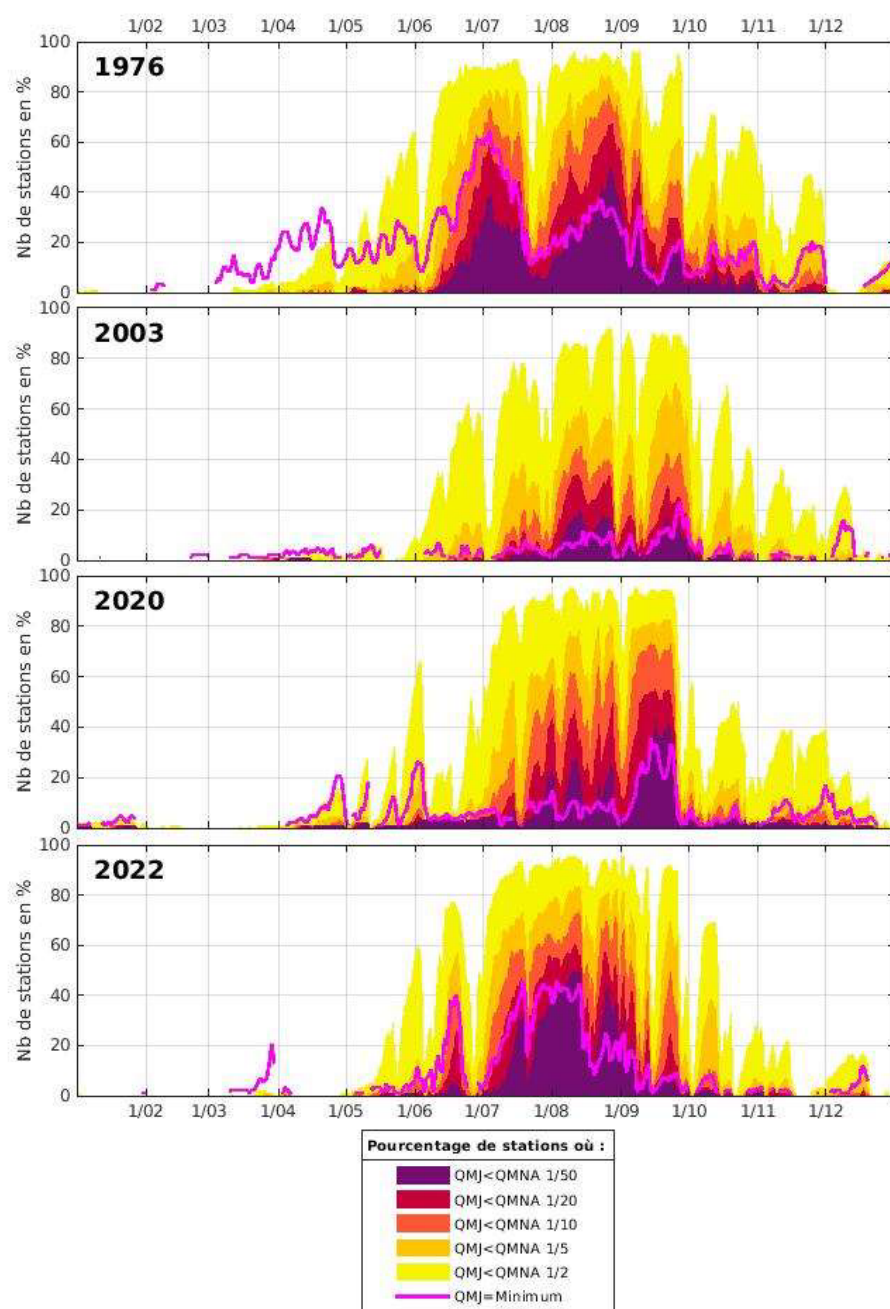


Figure n°2 : Part de stations du Bassin Rhin-Meuse dont le débit moyen journalier est inférieur aux QMNA fréquents (1971-2022) 1/2, 1/5, 1/10, 1/20 et 1/50 (lot de 87 stations)

La régionalisation des valeurs de débits moyens journaliers de l'étiage de 2022 aboutit à la définition de trois zones dans lesquelles la sécheresse a eu un impact plus ou moins marqué. Graduellement, du plus au moins sévère, on peut regrouper les stations :

- du massif vosgien, présentant des valeurs de QMNA particulièrement basses,
- du centre et de l'est de la région (Plateau Lorrain et Alsace), avec un étiage plus modéré,
- de l'ouest (bassin de la Meuse et aval du bassin de la Moselle). Ce sont sur ces zones que l'étiage 2022 a été le moins sévère.

## **Impacts sur les activités humaines et les milieux**

La consultation de la presse locale donne un aperçu des impacts et des différentes restrictions imposées par la situation de sécheresse. Elles concernent notamment :

- des mesures pour garantir l'alimentation en eau potable avec : l'interconnexion des réseaux qui a permis à certaines communes d'éviter de recourir à des coupures, la recherche de ressources alternatives (la commune de Gerardmer a effectué des prélèvements dans son lac), la sécurisation des réseaux pour limiter les fuites,
- l'apparition d'algues et de cyanobactéries qui ont nécessité la suspension de la pêche pour certains cours d'eau et l'organisation de pêches de sauvetage,
- la navigation avec Voies Navigables de France qui a organisé des regroupements de bateaux pour limiter les éclusées, la restriction du mouillage voire la fermeture de certains tronçons de canaux,
- les activités de loisir avec l'interdiction des arrosages notamment pour les golfs ou le remplissage des piscines,
- les agriculteurs qui ont dû apporter du fourrage et de l'eau pour alimenter les troupeaux dans les parcs.

## **Conclusion**

L'étiage 2022 représente un étiage particulièrement sévère comparable à celui de 1976. Pour certaines stations (23 sur 87) il constitue un minimum absolu depuis 1971. Il se caractérise surtout par des débits très faibles aux mois de juillet et août. L'étiage 1976 s'en distingue par une durée beaucoup plus longue. Les autres étiages de la période n'ont pas égalé des niveaux aussi bas. Au niveau météorologique, 1976 se caractérise par un déficit pluviométrique précoce, qui démarre dès l'automne 1975 et qui devient critique sur la période janvier-juin. En 2022, ce qui marque c'est surtout la quasi absence de précipitations au mois de juillet. Une comparaison plus approfondie des situations météorologiques à l'origine des étiages les plus sévères est en cours de réalisation, tout comme l'actualisation des données hydrométriques. En effet, il est important de souligner que les débits utilisés au moment de la réalisation de cette étude étaient pour certains encore provisoires. La validité des débits d'étiage en temps réel, tout comme la disponibilité des données météorologiques constitue en effet une difficulté pour l'hydrologue qui souhaite réagir rapidement à la suite d'un événement.