

MÀJoRE

Mise À Jour d'un Référentiel d'Étiage

Bassin Rhin-Meuse

Historique



Élaboration des catalogues

1 - Campagnes de jaugeages

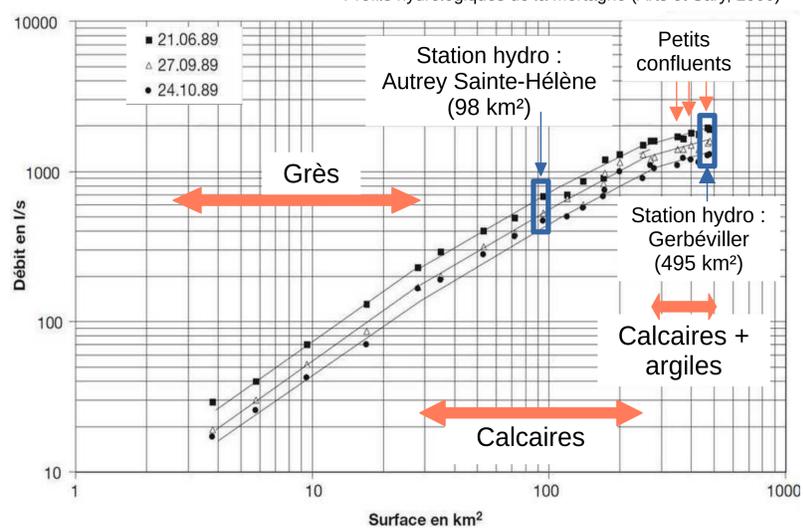
- Entre 1978 et 1996
- Période d'étiage (octobre – juin), hors influence des précipitations
- SRAE/DIREN, Services de la Navigation, AERM, CEGUM, CEREG, bureaux d'études
- Répartition des sites suivant abaques et approche « hydrogéographique » :
 - L'organisation du réseau hydrographique
 - La géologie des terrains drainés
 - Les influences anthropiques (prises, rejets)
- Au final, un site de jaugeage tous les 10 km² environ
- Chaque site de jaugeage retenu a été mesuré en 3 à 4 campagnes minimum.

2 - Profils hydrologiques d'étiage

- Mises en profil des données de jaugeage, par campagne :
 - Graphique du débit Q en fonction de la surface drainée A
- Comparaison des profils entre campagnes :
 - Segments liés aux paramètres hydrogéographiques
 - Parallélisme des profils entre campagnes
- Mise en équation des profils, par segment :

$$Q = h \times A^g \text{ (Leopold \& Miller, 1956)}$$

$$\Leftrightarrow \log(Q) = g \times \log(A) + \log(h)$$
- h : conditions d'alimentation du bassin lors de la campagne
- g : dépendant de l'évolution du rendement des terrains drainés



3 - Spatialisation des valeurs d'étiage

- Calage des profils aux stations hydrométriques sur les débits caractéristiques d'étiage : QMNA de fréquences 1/2, 1/5 et 1/10.
- Calcul des paramètres h et g pour chaque segment de profil
- On obtient les profils pour chacune des situations de référence souhaitées.

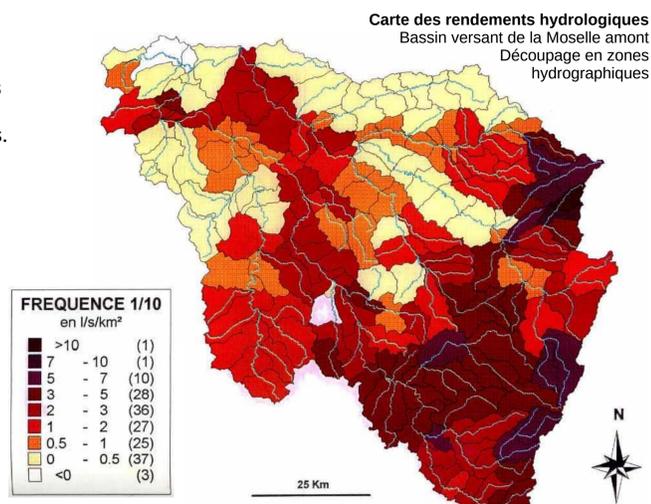
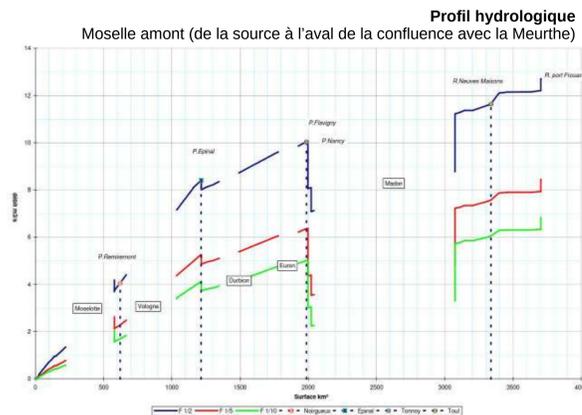
Apport des catalogues

Les résultats sont fournis sous forme de tableaux et profils avec des valeurs de référence, aux stations hydrométriques, ainsi qu'aux limites des zones hydrographiques et aux points de rupture des profils (confluences, pertes et résurgences, prises et rejets).

- Il est ainsi possible d'estimer, par interpolation, les valeurs de référence pour un point situé entre deux points référencés dans les catalogues.
- On peut quantifier assez finement les influences anthropiques (prises et rejets) et naturelles (ex. impacts du karst) sur les écoulements.

Zone hydro	Identification du point	P.K.H	Surface du B.V. en km ²	Module (m ³ /s)	Débits mensuels d'étiage (m ³ /s)		
					F 1/2	F 1/5	F 1/10
A 400	La Moselle à Tave	458.75	6.1	0.037	0.022	0.016	
	La Moselle à l'amont de Bausang	460.02	7.3	0.000	0.000	0.000	
	La Moselle à l'aval du confluent du ruisseau des Huttes	460.40	18.0	0.071	0.041	0.031	
	La Moselle à Bausang	460.70	18.8	0.092	0.054	0.040	
	La Moselle à l'aval du confluent du ruisseau de Parfeningue	464.41	29.2	0.210	0.125	0.093	
	La Moselle à l'amont du confluent du Charbonnier (limite des zones A400, A401 et A402)	464.69	30.9	1.42	0.220	0.130	0.098
A 401	Ruisseau du Charbonnier		20.8	1.06	0.150	0.088	0.066
A 402	La Moselle à l'aval du confluent du Charbonnier (limite des zones A400, A401 et A402)	464.69	51.7	2.48	0.375	0.220	0.165
	La Moselle à la station hydrométrique de FRESSE	468.70	71.0	3.40	0.510	0.300	0.225
	La Moselle à l'aval du confluent de la Colline de Fresse (limite des zones A402 et A 403)	469.76	79.6	3.84	0.575	0.335	0.255
A 403	La Moselle à l'amont du confluent du Mènil	474.61	94.5	4.50	0.680	0.400	0.300
	Ruisseau du Mènil		23.8	1.04	0.130	0.070	0.050
	La Moselle à l'aval du confluent du Mènil (limite des zones A403 et A404)	474.61	118.0	5.55	0.810	0.470	0.350

Catalogues
Extrait du tableau de la Moselle amont



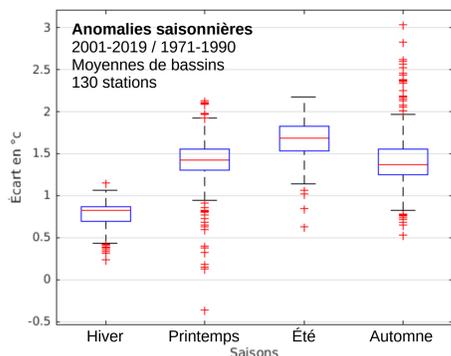
Une spatialisation fine des rendements hydrologiques pour les situations de référence étudiées peut être produite, pour les zones hydrographiques.

Constats

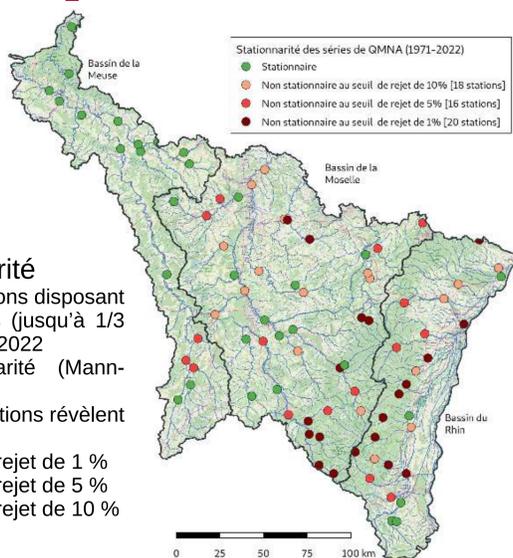
- Catalogues encore utilisés
- Valeurs de référence : 1971 – 1990
- Décalages rapportés avec les étiages récents

Origines

- Modifications climatiques
- Marqué saisonnièrement pour les températures
 - Pas significatif pour les précipitations



État des lieux

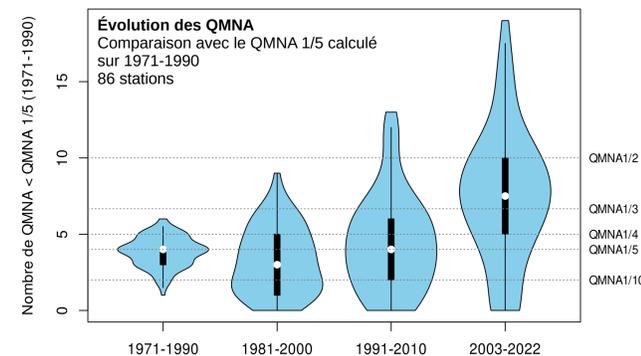


Stationnarité

- Sélection de 86 stations disposant de séries complètes (jusqu'à 1/3 complètes) sur 1971-2022
- Tests de stationnarité (Mann-Kendall et Pettitt)
- De nombreuses stations révèlent une non-stationnarité :
 - 20 (23%), seuil de rejet de 1 %
 - 36 (42%), seuil de rejet de 5 %
 - 54 (63%), seuil de rejet de 10 %

Tendance des étiages

- Ajustement d'une loi log-normale aux séries de QMNA sur 1971-1990
- Calcul des QMNA 1/2, 1/5 et 1/10
- Comparaison avec QMNA des périodes de 20 ans plus récentes
- La décennie 1981-2000 montre des étiages moins sévères, mais la tendance s'inverse ensuite.
- Sur 2003-2022, pour 75 % des stations, le QMNA 1/5 (1971-1990) représente une valeur de fréquence au non-dépassement supérieure à 1/4, et entre les valeurs quadriennale et biennale pour l'espace interquartile.



Objectifs de MÀJoRE (2023-2025)

Questionnements et enjeux

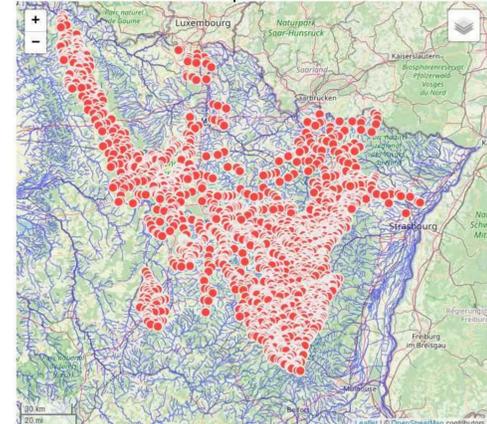
- Quelle période de référence considérer pour une mise à jour ?
- Les profils des catalogues sont-ils encore valides ?

1 – Période de référence

- Intégrer des séries complémentaires dans l'analyse de l'état des lieux (Hydroportail, données LOTERR, etc.)
- Critique des données aberrantes (hydrométrie, lacunes, influences)
- Analyse approfondie de l'origine de la non-stationnarité (Vosges notamment)
- Choix d'une période de référence pour la mise à jour des catalogues

BaDJE : Base de Données des Jaugeages Episodiques

Actuellement : 7706 jaugeages épisodiques bancarisés sur la période 1977-1997



2 - BaDJE

- Base de Données des Jaugeages Episodiques
- Bancarisation (digitalisation) de l'ensemble des jaugeages disponibles 'hors réseau hydrométrique' en format 'papier'
 - Calage au réseau TOPAGE
 - Calcul automatique des bassins versants
 - Cartographie et base de données en ligne
 - Disponibilité des données nécessaires à la reproduction numérique des profils

3 – Mise à jour des profils

- Mise à jour des influences anthropiques (schémas hydrauliques, base de données des prélèvements)
- Identification des besoins de jaugeages/campagnes ponctuelles
- Vérification de la pertinence des lois d'ajustement des séries de QMNA 'historiques' des catalogues (comparaison, régionalisation)
- Ajustement des profils aux données de références actualisées et mesures éventuelles complémentaires

4 – Nouveau référentiel

- BaDJE
- Base de données numérique des catalogues actualisés
- Cartographie des données des catalogues sur le linéaire des cours d'eau (base DECLIC)
- Diffusion et accès en ligne