



APRONA

l'observatoire de la nappe d'Alsace

**RESEAU PIEZOMETRIQUE
ALSACE
ANNUAIRE 2023**

F. TOULET – D. LIHRMANN

APRONA – Août 2024

TABLE DES MATIERES

PREAMBULE.....	1
1 – INTRODUCTION	2
2 – DESCRIPTION	4
2.1 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	4
2.2 – FONCTIONNEMENT GENERAL DE LA NAPPE	4
2.2 – FONCTIONNEMENT GENERAL DE LA NAPPE	4
3 - SITUATION PLUVIOMETRIQUE DE L'ANNEE 2023	6
3.1 - LES PRECIPITATIONS.....	6
4 - SITUATION HYDRAULIQUE DE L'ANNEE 2023	8
4.1 - LES VOLUMES ECOULES EN 2023 PAR LES RIVIERES ALSACIENNES (DREAL GRAND-EST)	8
4.2 - LE RHIN.....	10
5 - ANALYSES DES VARIATIONS PIEZOMETRIQUES.....	12
5.1. – STATISTIQUES ANNUELLES	12
5.1.1. MOYENNES ET EXTREMA 2023	12
5.1.2. NIVEAU MOYEN ANNUEL.....	17
5.2. – SITUATIONS MENSUELLES 2023	18
6 - SYNTHESE.....	20

TABLE DES ILLUSTRATIONS

TABLEAU 1 : STATISTIQUES ANNUELLES 2022 POUR L'ENSEMBLE DU RESEAU APRONA.....	16
TABLEAU 2 : CLASSES DE L'INDICATEUR PIEZOMETRIQUE STANDARDISE ET EQUIVALENCE EN TERMES DE FREQUENCE DE RETOUR	18
TABLEAU 3 : VALEURS MENSUELLES GLOBALES DE L'IPS POUR LE RESEAU PIEZOMETRIQUE.	19
FIGURE 1: REPRESENTATION SCHEMATIQUE DU FONCTIONNEMENT DE LA NAPPE PHREATIQUE.	5
FIGURE 2 : COMPARAISON DES VALEURS MENSUELLES 2023 AVEC LES NORMALES MENSUELLES 1991-2020.....	6
FIGURE 3 : EVOLUTION DE L'ECART A LA NORMALE ANNUELLE 1991-2020 DE LA PLUVIOMETRIE.	7
FIGURE 4 : VOLUMES D'EAU ECOULES EN 2023 DANS LES PRINCIPALES RIVIERES ALSACIENNES	8
FIGURE 5 : REPARTITION MENSUELLE DES VOLUMES ECOULES EN 2022	9
FIGURE 6 : DEBITS MOYENS MENSUELS (QMM 2022) ET JOURNALIERS (QMJ 2022) DU RHIN A LAUTERBOURG EN 2022 ET DEBITS MOYENS MENSUELS INTERANNUELS (QMM MIN, QMM MAX ET QMM MOYEN).....	10
FIGURE 7 : EVOLUTION DU DEBIT MOYEN ANNUEL DU RHIN A LAUTERBOURG.	11
FIGURE 8 : REPARTITION PAR CLASSES DES COTES MIN, MOYENNES ET MAX	12
FIGURE 9 : INDICATEUR PIEZO ANNUEL - ECART (M) ENTRE LES MOYENNES ANNUELLES ET LA NORMALE (1991-2020) SUR LES 42 PIEZOMETRES RETENUS.....	17
CARTE 1 : CARTE DU RESEAU PIEZOMETRIQUE ANNEE 2022	(EN ANNEXE 1)
CARTE 2 : ZONES D'INFLUENCES DES RIVIERES ET DES 42 POINTS DE REFERENCES (■).....	(EN ANNEXE 3)
CARTE 3 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : JANVIER 2022.....	(EN ANNEXE 4)
CARTE 4 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : FEVRIER 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 5 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : MARS 2022.....	(EN ANNEXE 4)
CARTE 6 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : AVRIL 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 7 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : MAI 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 8 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : JUIN 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 9 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : JUILLET 2022.....	(EN ANNEXE 4)
CARTE 10 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : AOÛT 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 11 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : SEPTEMBRE 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 12 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : OCTOBRE 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 13 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : NOVEMBRE 2022	(EN ANNEXE 4)
CARTE 14 : SITUATION PIEZOMETRIQUE : DECEMBRE 2022	(EN ANNEXE 4)

ANNEXES

ANNEXE 1	RESEAU PIEZOMETRIQUE – ANNEE 2021
ANNEXE 2	ECOULEMENTS DES RIVIERES ANNEE 2022 DREAL GRAND-EST
ANNEXE 3	CARTES DES ZONES D’INFLUENCES ET DES 42 POINTS DE REFERENCE
ANNEXE 4	SITUATIONS PIEZOMETRIQUES (IPS) : 12 CARTES MENSUELLES
ANNEXE 5	BATTEMENT ANNUEL 2022
ANNEXE 6	BULLETIN ANNUEL DE METEO FRANCE
ANNEXE 7	REVUE DE PRESSE 2022

LEXIQUE : SIGLES

ADES	Accès aux Données des Eaux Souterraines
APRONA	Association pour la PROtection de la Nappe phréatique de la plaine d’Alsace
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
BSS	Banque du Sous-Sol
DDAF	Direction Départementale de l’Agriculture et de la Forêt
DIREN	Direction Régionale de l’Environnement (remplacée par la DREAL)
DREAL	Direction Régionale de l’Aménagement et du Logement
DNA	Dernières Nouvelles d’Alsace
MDPA	Mines De Potasse d’Alsace
RBES	Réseau de Bassin des Eaux Souterraines
RCS	Réseau de Contrôle de Surveillance
SEMA	Service de l’Eau et des Milieux Aquatiques de la DIREN
SIVOM	Syndicat Intercommunal à Vocations Multiples
SNS	Service de la Navigation de Strasbourg
VNF	Voies Navigables de France

Préambule

L'Association pour la Protection de la Nappe Phréatique de la Plaine d'Alsace (APRONA) gère le réseau piézométrique régional composé de 169 points de mesure (**ANNEXE 1**). Ce réseau correspond au volet quantitatif du réseau de gestion de la nappe d'Alsace.

La collecte des données a été réalisée par :

- ✓ 62 observateurs locaux, qui mesurent le niveau de la nappe une fois par semaine. Ils ont en charge le suivi de 80 points du réseau.
- ✓ Des organismes privés ou publics, qui fournissent gracieusement leurs mesures hebdomadaires à l'APRONA (13 points).
- ✓ 79 centrales électroniques d'acquisition sur site (de marque OTT Hydrométrie et SEBA Hydrométrie) avec enregistrement horaire du niveau, mises en place depuis presque une vingtaine d'années pour les plus anciennes, dont 17 (sur les piézomètres de référence) sont télétransmises.

Parmi les 169 points du réseau, 17 ouvrages de référence constituent « le Réseau de Contrôle de Surveillance » (RCS) pour la masse d'eau CG001 (Pliocène de Haguenau et nappe d'Alsace).

La synthèse et l'analyse des données collectées sont présentées dans cet annuaire.

Les fiches descriptives des ouvrages et la carte du réseau peuvent être téléchargées ou consultées depuis le site de l'APRONA : <https://www.aprona.net/>.

Les données piézométriques peuvent être téléchargées soit à partir du site internet de l'APRONA, <https://www.aprona.net/>, soit sur le site Internet de la banque nationale ADES : <https://ades.eaufrance.fr/>.

1 – INTRODUCTION

En 2023, le réseau piézométrique régional comprend 169 points de mesures (**ANNEXE 1**). Ce réseau correspond au volet quantitatif du réseau de gestion de la nappe d'Alsace.

Un volet température a été adjoint depuis 2013 au réseau piézométrique régional. Il comprend 78 points de mesures répartis sur toute la nappe. L'objectif est de constituer un réseau de référence à l'échelle de la nappe.

LES OBJECTIFS DU RESEAU PIEZOMETRIQUE REGIONAL SONT LES SUIVANTS :

- Suivre l'évolution annuelle et interannuelle du niveau général de la nappe rhénane (réseau DCE),
- Fournir des informations homogènes et fiables, à l'échelle régionale, aux usagers (collectivités, administrations, décideurs publics, bureaux d'études, aménageurs et particuliers) sur l'état de la ressource souterraine et sur les contraintes liées à la proximité du toit de la nappe par rapport au sol,
- Acquérir à l'échelle régionale des chroniques piézométriques régulières, pérennes et représentatives pour la mise à jour de modèles hydrodynamiques,
- Constituer des chroniques de données continues, homogènes et à l'échelle régionale, pour déterminer sur une longue période des "valeurs caractéristiques" des aquifères et détecter, le cas échéant, d'éventuels signes de surexploitation ou déterminer les secteurs où les actions prioritaires sont à engager,
- Acquérir une meilleure connaissance du fonctionnement de l'aquifère par des enregistrements continus des niveaux, associés le cas échéant à des relevés complémentaires (pluviométrie et hydrométrie) dans des secteurs plus localisés (zones de bordures, zones humides, proximité cours d'eau ou Rhin ...),
- Produire des données en temps réel ou légèrement différé pour informer les cellules de crise (type Commission Départementale Sécheresse).

LA COLLECTE DES DONNEES A ETE REALISEE PAR :

- 62 observateurs locaux, qui mesurent le niveau de la nappe une fois par semaine et qui transmettent leurs relevés chaque mois à l'APRONA à l'aide d'un « carton de mesure type » pré-timbré. Ils ont également la possibilité, pour ceux équipés informatiquement, d'envoyer leurs mesures par e-mail sur une adresse dédiée, ou de les saisir directement en ligne via un accès réservé sur le site Internet de l'APRONA. Chaque observateur relève de 1 ouvrage, pour la grande majorité (50 d'entre eux), jusqu'à 4 ouvrages. Ils ont en charge le suivi de 83 points du réseau.
- Des organismes privés ou publics, qui fournissent gracieusement leurs mesures hebdomadaires à l'APRONA (la ville de Mulhouse, les communes de Artzenheim, Herrlisheim-près-Colmar, Gries et Wintzenbach, Peugeot Mulhouse et SUEZ) : soit un total de 13 points.
- 79 centrales électroniques d'acquisition sur site (de marque OTT Hydrométrie et SEBA Hydrométrie) avec enregistrement horaire du niveau, mises en place depuis une quinzaine d'années pour les plus anciennes, dont 17 (sur les piézomètres de référence) sont reliées par modem GPRS, permettant l'envoi automatique des mesures 2 fois par jour sur un site FTP pour la mise à jour en temps réel des données piézométriques sur le site Internet de l'APRONA.
- L'APRONA assure l'entretien général des équipements, la collecte des enregistrements numériques ainsi que la saisie des relevés des observateurs. Les données sont ensuite analysées, critiquées et validées avant d'être stockées dans la Banque Piézométrique Régionale. Celle-ci contient les fiches descriptives informatisées des points de mesure et permet d'effectuer différents types de traitements des données acquises (cotes moyennes mensuelles sur une période donnée, cotes moyennes et extrêmes annuelles, cotes hebdomadaires ou journalières de la nappe pour un point donné, traitements statistiques mensuels ou annuels).
- Ces données sont ensuite mises à disposition des bureaux d'études, mairies, cabinets d'architectes, services administratifs, particuliers, etc. L'ensemble des données collectées peuvent être consultées ou téléchargées gratuitement via le site Internet de l'APRONA, www.aprona.net
- Parmi les 169 points du réseau, 17 points constituent «le Réseau de Contrôle de Surveillance (RCS) pour la nappe rhénane et la nappe du Pliocène de Haguenau ».

2 – DESCRIPTION

2.1 - CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

D'un point de vue géologique (Noyer et al., 1998), les alluvions grossières de la plaine rhénane ont été déposées au quaternaire par le Rhin, apportant du matériel clastique d'origine alpine, et ses affluents qui érodaient les Vosges et la Forêt-Noire. Les alternances climatiques glaciaires et interglaciaires ont engendré des épisodes de transport de haute énergie entrecoupés de périodes plus calmes, où coexistaient terrasses exondées recouvertes de sédiments lœssiques et zones de sédimentation clastique fine argilo-silto-sableuse. La structure des alluvions est donc très complexe ; les dépôts clastiques fins intercalés dans les alluvions grossières sont lenticulaires et entrecoupés de chenaux plus grossiers, et leur corrélation est donc assez aléatoire.

Sur les flancs des Vosges et de la Forêt-Noire, les cônes de déjection des alluvions en provenance des massifs peuvent être subdivisés en deux séquences, une ancienne plus altérée et de plus faible perméabilité, et une récente moins altérée et plus perméable. Côté alsacien, le contraste est moins important, ce qui explique que cette distinction n'ait jamais été faite très clairement.

Le milieu de la plaine d'Alsace est occupé par des alluvions rhénanes à prédominance alpine, que l'on peut grossièrement subdiviser en trois sous-niveaux d'alluvions de plus en plus altérés et de moins en moins perméables en profondeur.

2.2 – FONCTIONNEMENT GENERAL DE LA NAPPE

La nappe phréatique rhénane est l'une des plus importantes réserves en eau souterraine d'Europe. La quantité d'eau stockée, pour sa seule partie alsacienne, est estimée à environ 35 milliards de m³.

L'ALIMENTATION DE LA NAPPE PHREATIQUE EST ASSUREE :

- soit directement à partir des précipitations au niveau de la plaine (pluies efficaces),
- soit par infiltration des cours d'eau vosgiens dont le débit est également tributaire des précipitations,
- soit par infiltration des eaux du Rhin selon les tronçons et les aménagements,
- soit par les apports latéraux par infiltration en bordure des Vosges ou de la Forêt Noire.

LES EXHAURES DES EAUX DE LA NAPPE SONT PRINCIPALEMENT DUES :

- aux échanges avec les cours d'eau et le Rhin qui peuvent drainer la nappe,
- aux prélèvements par pompage pour des usages domestiques, industriels ou agricoles.

Les fluctuations de niveau, plus ou moins importantes suivant l'endroit et les types d'événements qui en sont la cause, ne sont pas sans conséquence sur le milieu naturel et les activités humaines : assèchement des zones humides, remontées d'eau dans les caves et les parkings souterrains, incidences sur l'importance et la propagation des pollutions.

Pour comprendre à l'échelle locale ou régionale, les fluctuations des niveaux de la nappe en 2020, il est par conséquent nécessaire de situer l'année 2022 sur les plans pluviométrique et hydrologique.

La CARTE 1 (**ANNEXE 1**) présente la distribution du réseau piézométrique régional de l'APRONA.

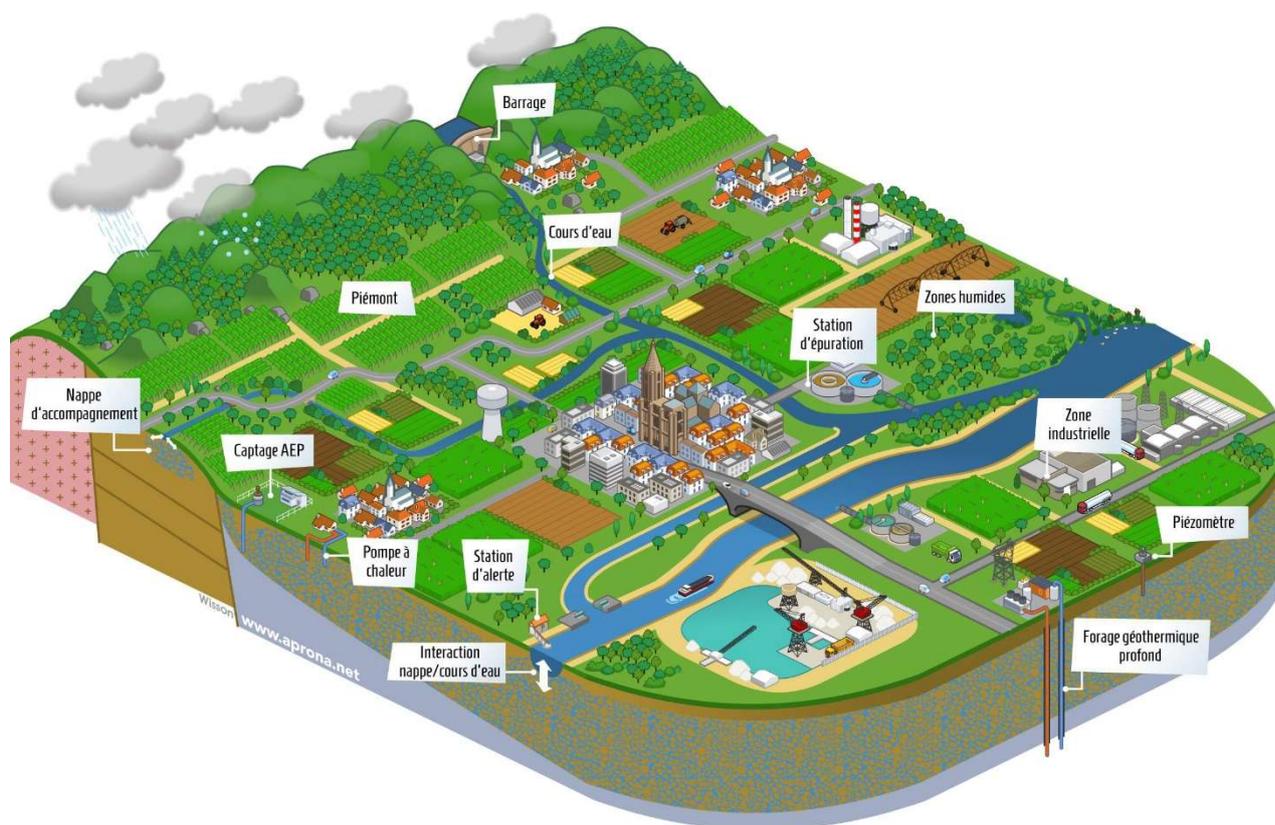


Figure 1: Représentation schématique du fonctionnement de la nappe phréatique.

3 - SITUATION PLUVIOMETRIQUE DE L'ANNEE 2023

3.1 - LES PRECIPITATIONS

Les données pluviométriques (Figure 2) sont issues du bulletin hydrologique mensuel édité conjointement par la DREAL Grand-Est, Météofrance et l'APRONA :

- La Figure 2 présente les écarts mensuels de la pluviométrie 2023 par rapport à la normale 1991-2020 ;
- La pluviométrie est excédentaire en mars(+46%), avril (+8%), juillet (+19%), août(+11%), octobre (+28%) et en novembre (+100%) ;
- La pluviométrie du mois de novembre est égale au double de la valeur normale ;
- Les autres mois sont tous déficitaires soit 6mois sur 12 ;
- Les déficits varient de 80% en février à 2% au mois de décembre.

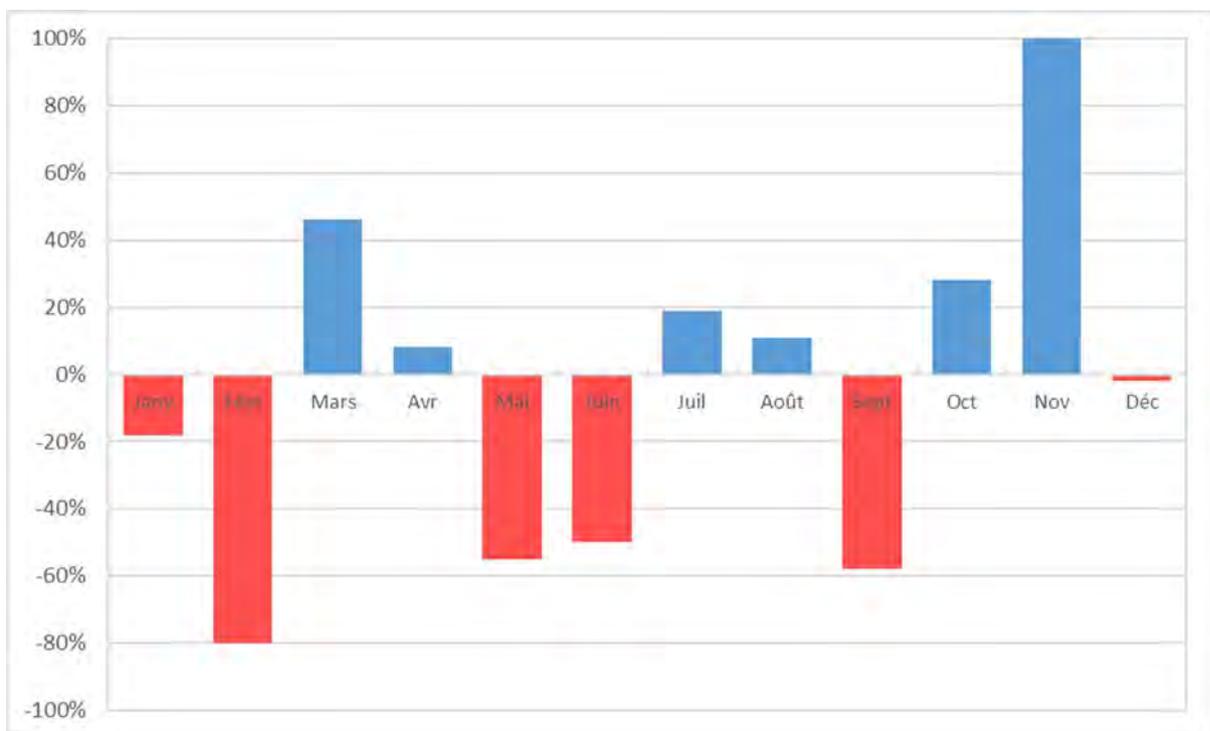


Figure 2 : Comparaison des valeurs mensuelles 2023 avec les normales mensuelles 1991-2020.

Dans la continuité de 2022, année la plus chaude que la France ait connue depuis le début du XXe siècle, l'année 2023 s'est classée au deuxième rang des années les plus chaudes sur la France métropolitaine. L'été, au quatrième rang des plus chauds, s'est prolongé jusqu'au milieu de l'automne avec des températures remarquablement élevées jusqu'à mi-octobre. Les perturbations océaniques, peu fréquentes en début d'année, se sont en revanche succédé sur la majeure partie du pays en seconde partie d'automne et en début d'hiver.

De la mi-octobre à la fin décembre, des perturbations actives se sont succédé sur la France apportant des précipitations très abondantes et quasi continues près de la Manche, de la côte atlantique à l'ouest du Massif central ainsi que sur les massifs de l'Est. Les cumuls de pluie du 15 octobre au 31 décembre 2023 ont atteint des valeurs records sur les Hauts-de-France, le Grand Est, en Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes. La pluviométrie a été une fois et demie à deux fois au-dessus de la normale en octobre et novembre sur ces régions.

Après trois années présentant des cumuls pluviométriques annuels inférieurs à la normale (1991-2020), le cumul pluviométrique de l'année 2021 était supérieur de 19% à la normale (Figure 3).

Le cumul pluviométrique de cette année 2023 est toujours déficitaire (-4%). Cependant il est moins important qu'en 2022.

Depuis l'année 2015, soit 9 années, les cumuls de 7 années sont déficitaires (2015, 2017, 2018, 2019, 2020, 2022 et 2023), excédentaires en 2016 et 2021.

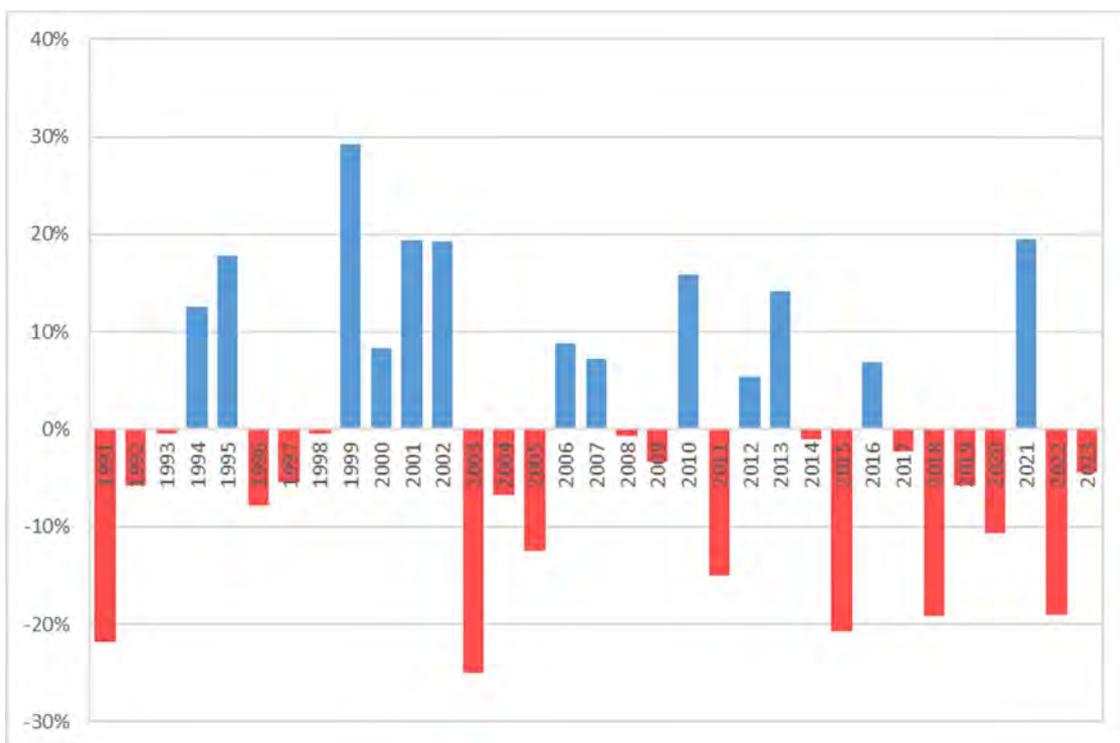


Figure 3 : Evolution de l'écart à la normale annuelle 1991-2020 de la pluviométrie.

LE BULLETIN CLIMATOLOGIQUE ANNUEL DE METEO FRANCE est présenté en **ANNEXE 7**.

4 - SITUATION HYDRAULIQUE DE L'ANNEE 2023

4.1 - LES VOLUMES ECOULES EN 2023 PAR LES RIVIERES ALSACIENNES (DREAL GRAND-EST)

Avec un total de 1482 millions de m³, le volume écoulé au cours de l'année 2023 dans les principales rivières alsaciennes du bassin versant du Rhin (Ill, Doller, Thur, Lauch, Fecht, Giessen, Bruche, Zorn et Moder) est conforme à la moyenne interannuelle calculée¹ depuis 1974 (Figure 4).

Le calcul de l'hydraulicité annuelle permet de constater un léger excédent d'écoulement (hydraulicité de 1.2) pour les bassins versant Fecht, Lauch, Thur et Doller. Les écoulements annuels des bassins de l'Ill amont, de la Moder ou de la Zorn sont légèrement déficitaires (hydraulicité de 0.8).

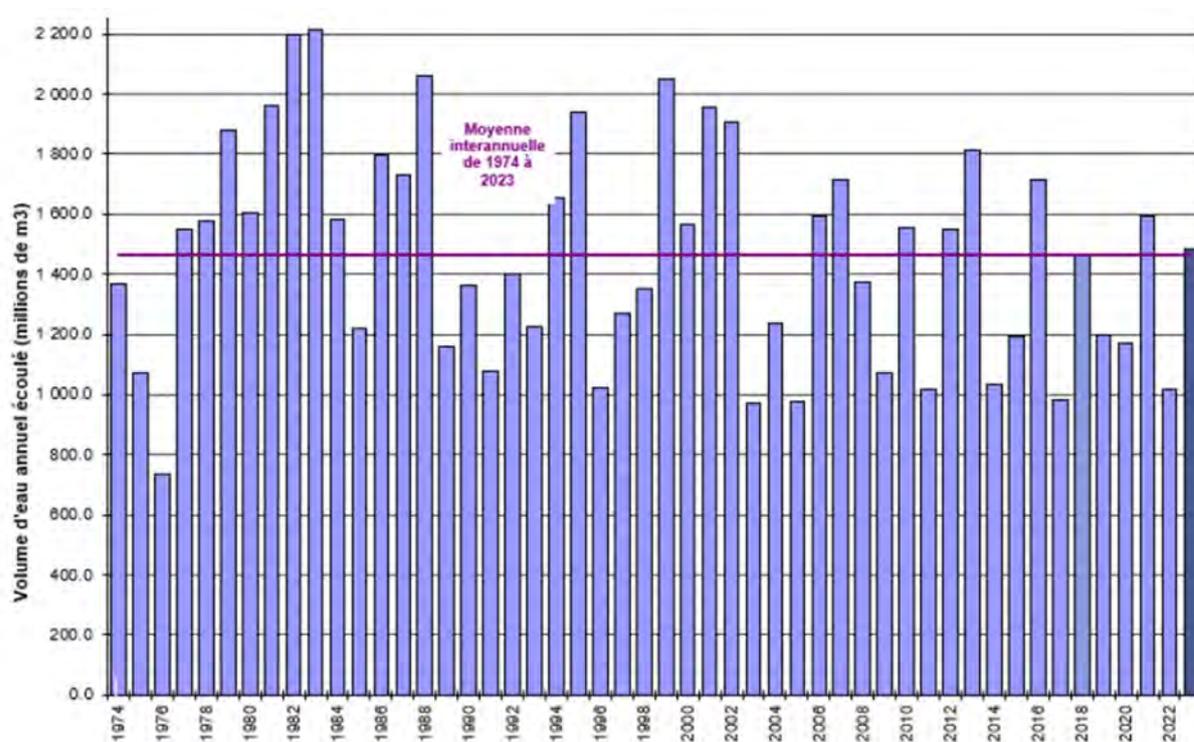


Figure 4 : Volumes d'eau écoulés en 2023 dans les principales rivières alsaciennes

La répartition mensuelle des volumes écoulés au cours de l'année 2023 est représentée sur la Figure 5 en bleu, à comparer avec les valeurs moyennes mensuelles interannuelles qui figurent sur la courbe en vert.

L'année 2023 est contrastée. En effet, entre janvier et octobre, les débits moyens mensuels observés n'ont, en dehors du mois d'avril, jamais atteints les moyennes interannuelles (des déficits de -60% ont été observés en février et en juin). La fin d'année très humide a permis de rétablir une situation hydrologique pourtant mal engagée après une période estivale chaude et un début d'automne également très sec.

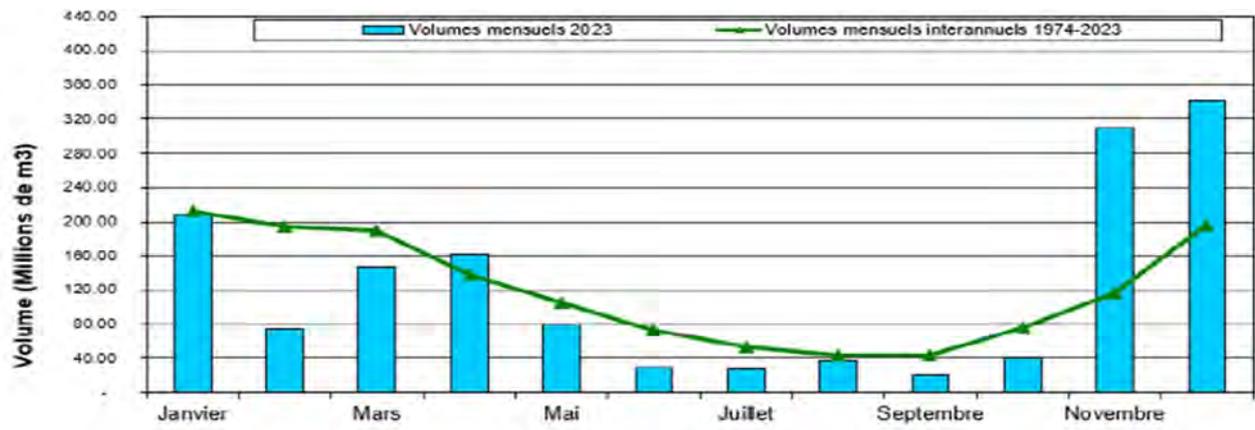


Figure 5 : Répartition mensuelle des volumes écoulés en 2022

4.2 - LE RHIN

Le débit moyen annuel, 1247 m³/s relevé en 2023 au droit de la station de Lauterbourg, est quasi égal (+1 %) à la moyenne des valeurs relevées pour la période 1997 à 2022 (1233 m³/s).

L'année 2023 est caractérisée par deux épisodes de crue durant lesquels les débits ont dépassé le seuil des 3 000 m³/s en fin d'année : 3510 m³/s le 16/11/2023, 3900 m³/s le 14/12/2023.

Les débits mini annuels ont été observés le 17/10/2023 : 549 m³/s.

Le débit maximal pour la période a été mesuré le 14/05/1999 (4 540 m³/s).

Le débit minimal pour la période a été mesuré le 26/09/2003 (323 m³/s).

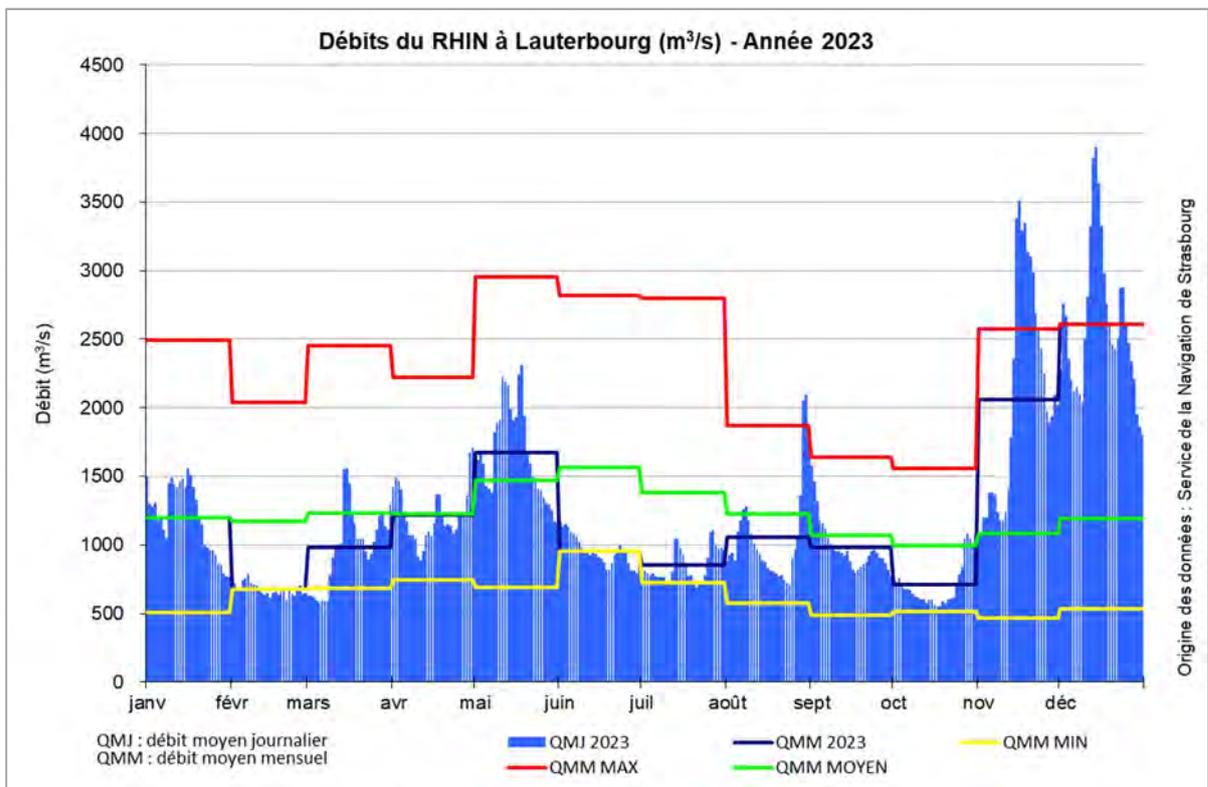


Figure 6 : Débits moyens mensuels (QMM 2022) et journaliers (QMJ 2022) du Rhin à Lauterbourg en 2022 et débits moyens mensuels interannuels (QMM min, QMM max et QMM moyen).

Les débits moyens mensuels des mois de février et de juin sont les plus bas jamais observés depuis le début des mesures en 1997. A l'inverse, le débit moyen mensuel du mois de décembre est le plus haut depuis le début des observations (Q=2605 m³/s). Les débits moyens mensuels estivaux et du début de l'automne sont inférieurs aux valeurs moyennes mensuelles interannuelles.

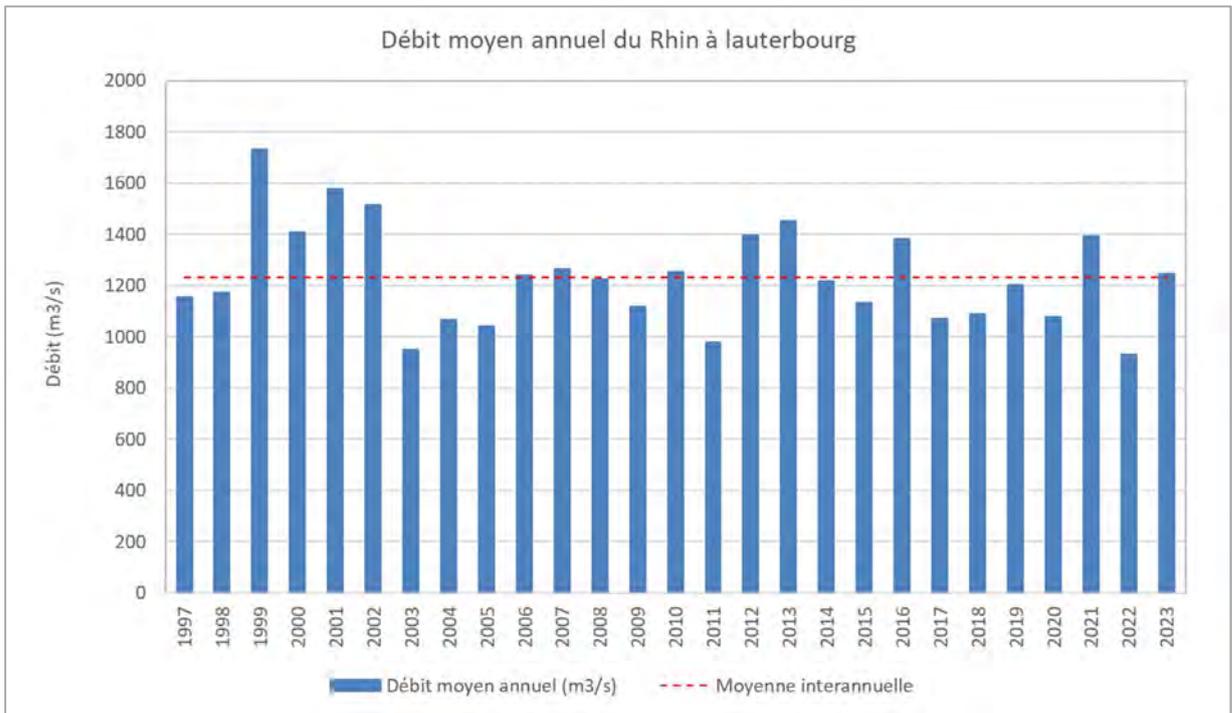


Figure 7 : Evolution du débit moyen annuel du Rhin à Lauterbourg.

Le débit moyen annuel de 2023 est égal à la moyenne interannuelle après un débit record à la baisse en 2022.

5 - ANALYSES DES VARIATIONS PIEZOMETRIQUES

5.1. – STATISTIQUES ANNUELLES

5.1.1. MOYENNES ET EXTREMA 2023

Le **TABLEAU 1** (pages 14 à 16 ci-après) présente pour chaque point de mesures, la cote maximale observée, la date de la cote maximale, la cote minimale observée, la date de la cote minimale et la cote moyenne annuelle.

Pour chacune de ces 3 valeurs et pour chaque point du réseau, une comparaison a été réalisée avec la moyenne interannuelle, les minima, les maxima pour toute la période d'observation et les valeurs correspondant à une période de retour quinquennale «humide» ou «sèche».

Le code couleur suivant a été adopté pour la représentation graphique :

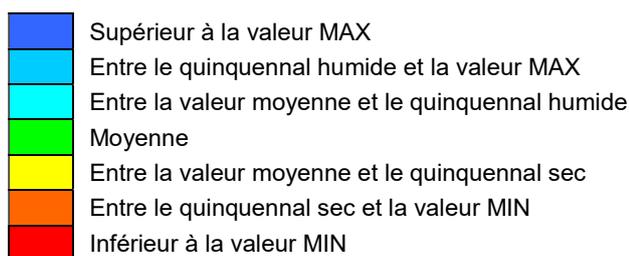
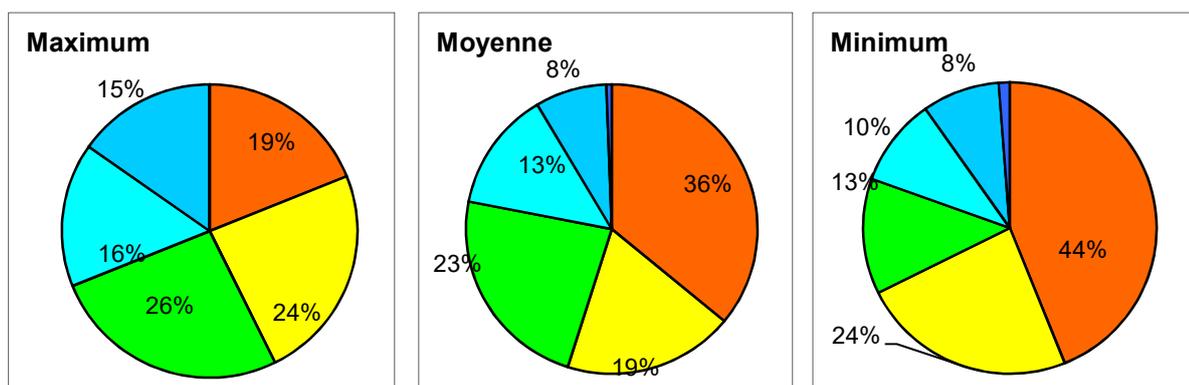


Figure 8 : Répartition par classes des cotes min, moyennes et max

Pour les cotes **minimales**, on observe une situation nettement inférieure à la moyenne : **44 %** des valeurs sont comprises entre le quinquennal sec et la valeur min, **24 %** entre la moyenne et le quinquennal sec, **13 %** autour de la normale. Au total, 68 % des valeurs sont inférieures à la normale.

⇒ **A l'échelle de la nappe, on observe une situation de basses eaux significatives en 2023.**

Pour les cotes **moyennes** annuelles, la situation générale est proche de celle des valeurs minimales. Les valeurs moyennes de 2023 sont inférieures à la moyenne pour **55 %** des points et proches des moyennes interannuelles pour **20 %** des points. Il reste uniquement **22 %** des points pour lesquels les moyennes annuelles sont supérieures à la moyenne.

Pour les cotes **maximales**, la situation générale est plus équilibrée : Les valeurs moyennes de 2023 sont inférieures à la moyenne pour 43% des points et proches des moyennes interannuelles pour 26% des points. Pour 31% des points, les moyennes annuelles sont supérieures à la moyenne.

⇒ **Pour les hautes eaux, la situation est équilibrée.**

Suivi piézométrique 2023 – SYNTHÈSE

BSS	Nombre de mesures	Moy 2023	Date Min	Min 2023	Date Max	Max 2023	Battement 2023
01695X0131/F	26	151.15	23.10.23	150.37	18.01.23	151.9	1.51
01696X0006/606	8	141.59	23.09.23	140.38	23.12.23	142.6	2.19
01698X0002/373B	61	107.66	24.10.23	107.02	27.12.23	108.9	1.88
01987X0009/337C	59	154.69	21.10.23	154.45	30.12.23	154.9	0.43
01987X0124/631-1	34	145.09	24.10.23	144.90	19.12.23	145.3	0.41
01988X0149/PZ	11	142.1	18.11.23	141.46	09.05.23	142.6	1.13
01991X0004/615	9	147.25	17.10.23	146.39	17.01.23	147.9	1.51
01992X0034/AVALI	12	121.5	18.11.23	121.04	22.05.23	122.0	0.94
01993X0002/362A	61	109.77	24.10.23	108.86	19.12.23	111.1	2.28
01993X0008/F	9	139.54	16.05.23	139.00	19.12.23	140.1	1.11
01995X0007/343	61	120.72	04.07.23	120.08	13.12.23	121.6	1.52
01995X0012/342B	61	118.13	24.10.23	117.70	31.12.23	118.6	0.94
01995X0103/338B1	40	131.79	18.10.23	131.24	16.01.23	132.3	1.08
01996X0008/341	46	116.59	20.06.23	116.47	19.12.23	117.1	0.62
01996X0059/352D1	40	113.34	18.07.23	112.73	19.12.23	114.2	1.51
01997X0008/352E	41	111.92	24.10.23	111.14	12.12.23	113.9	2.76
02341X0037/PZ37	16	148.11	24.10.23	147.55	26.12.23	149.4	1.87
02342X0196/PZ	16	139.27	17.10.23	138.82	12.12.23	140.0	1.22
02343X0003/561	48	143.78	31.10.23	143.51	21.05.23	144.0	0.51
02343X0014/318	17	131.02	23.07.23	130.55	31.12.23	131.5	0.99
02343X0105/PZ	12	137.73	15.12.23	137.49	13.03.23	138.0	0.47
02344X0004/569D	49	129.35	21.06.23	128.20	27.12.23	129.8	1.60
02344X0026/319E	51	127.32	22.07.23	126.91	16.12.23	128.0	1.10
02344X0029/319G	51	125.41	22.07.23	125.06	16.12.23	126.2	1.14
02344X0055/319	50	126.18	22.07.23	125.92	16.12.23	126.8	0.89
02344X0062/328A	61	124.93	25.07.23	124.44	21.11.23	125.6	1.17
02344X0091/327A	50	122.76	30.06.23	122.31	22.12.23	123.5	1.22
02346X0045/245N	40	136.35	11.07.23	136.20	26.12.23	136.6	0.37
02346X0139/313A	39	136.68	18.10.23	136.32	11.05.23	137.0	0.66
02347X0014/316	50	129.59	16.07.23	129.37	17.12.23	130.0	0.66
02347X0022/314	66	133.9	23.07.23	133.56	13.12.23	134.5	0.97
02347X0025/318 A	47	132.35	16.07.23	131.75	31.12.23	133.1	1.35
02347X0457/246G	49	133.81	17.06.23	133.70	19.11.23	134.2	0.51
02347X0648/AMT	12	133.6	11.07.23	133.38	19.11.23	134.0	0.64
02351X0002/329	51	120.61	17.10.23	120.30	27.12.23	121.3	1.02
02351X0340/320A	54	124.06	08.03.23	123.82	14.12.23	124.9	1.10
02352X0023/339A	47	119.66	24.02.23	119.28	13.07.23	119.9	0.65
02714X0050/240B	17	162.86	26.09.23	162.52	21.11.23	163.4	0.83
02714X0219/PZ	22	170.02	07.07.23	169.69	16.01.23	170.3	0.59
02718X0005/G1	22	153.81	23.09.23	153.43	12.04.23	154.2	0.78
02718X0017/233	70	152.61	18.07.23	151.97	26.12.23	153.2	1.22
02718X0022/F	28	154.21	23.07.23	153.58	31.12.23	154.9	1.33
02718X0035/285B	55	151.6	28.07.23	151.08	22.05.23	152.0	0.90
02718X0039/271	64	154.41	25.07.23	153.73	26.12.23	155.2	1.50
02718X0211/F	13	153.91	03.10.23	153.59	09.05.23	154.2	0.65
02722X0084/244A	41	139.44	06.10.23	139.11	15.12.23	139.7	0.59
02722X1229/PZ3	12	138.63	17.10.23	138.46	31.12.23	138.8	0.37
02723X0900/245R1	37	135.72	11.07.23	135.59	25.12.23	135.9	0.31
02723X0945/PZ6	12	138.14	10.03.23	137.87	16.12.23	138.9	1.05
02725X0024/276	67	150.71	18.07.23	150.07	09.05.23	151.2	1.14
02725X0025/232A	52	151.48	25.07.23	151.03	26.12.23	152.0	0.97
02725X0180/241C	23	147.04	22.08.23	146.46	21.11.23	147.6	1.15
02726X0008/235G	54	145.69	31.12.23	145.59	18.11.23	146.0	0.41
02726X0016/236F	53	142.75	27.06.23	142.51	18.11.23	143.1	0.56
02726X0029/238	70	145.91	24.07.23	145.43	18.11.23	146.6	1.13
02726X0039/231B1	28	148.33	26.06.23	148.13	27.11.23	148.5	0.37
03073X0150/PZ1	12	168.16	05.11.23	167.91	20.05.23	168.4	0.53
03074X0015/263	64	168.29	17.10.23	168.00	26.12.23	168.6	0.62

BSS	Nombre de mesures	Moy 2023	Date Min	Min 2023	Date Max	Max 2023	Battement 2023
03074X0340/264	64	158.87	01.08.23	158.22	26.12.23	159.8	1.56
03077X0238/209F	48	176.9	14.10.23	176.40	19.11.23	177.6	1.23
03078X0014/214	70	162.49	25.07.23	161.87	26.12.23	163.5	1.59
03078X0333/PZ8	17	164.7	24.07.23	164.19	17.11.23	166.0	1.80
03078X0349/PZ7	10	164.55	24.07.23	163.68	30.12.23	165.6	1.87
03081X0025/223	60	157.42	24.07.23	157.10	21.11.23	158.2	1.13
03081X0026/224	70	155.83	24.07.23	155.49	20.11.23	156.8	1.34
03081X0028/229	70	153.39	25.07.23	152.89	26.12.23	154.1	1.17
03081X0038/269	67	154.03	23.07.23	153.81	18.11.23	155.2	1.34
03082X0023/227	58	154.01	27.02.23	153.89	20.11.23	154.3	0.39
03082X0267/PZ4	11	153.16	23.07.23	152.90	21.11.23	153.9	1.00
03085X0022/257	60	162.41	11.07.23	162.13	21.11.23	162.9	0.73
03085X0033/212	60	165.41	18.07.23	165.05	28.11.23	165.9	0.86
03085X0208/PZ7	17	161.11	22.07.23	160.69	19.11.23	161.9	1.17
03086X0024/212C	58	163.82	31.01.23	163.70	19.12.23	164.2	0.47
03422X0029/95	70	178.13	21.07.23	177.21	14.12.23	179.2	2.02
03423X0017/209C	63	170.87	22.07.23	170.47	27.11.23	171.5	1.02
03423X0056/100	69	175.42	20.07.23	174.72	14.12.23	176.4	1.69
03423X0064/94A	41	176.6	23.07.23	176.20	18.11.23	177.3	1.07
03424X0026/247	61	170.34	11.07.23	169.92	19.12.23	170.9	0.94
03424X0029/203	64	173.46	11.07.23	173.04	21.11.23	173.9	0.84
03426X0159/93A	47	201.22	12.07.23	200.84	26.12.23	202.1	1.21
03426X0195/132	43	186.06	17.10.23	185.81	14.12.23	186.5	0.66
03426X0226/PZ3	25	200.09	25.10.23	199.59	16.01.23	200.8	1.21
03426X0254/137	22	184.36	28.07.23	184.09	15.12.23	184.9	0.82
03427X0027/92	70	181.29	24.08.23	180.89	15.12.23	182.0	1.06
03427X0028/83A	62	185.79	22.08.23	185.42	21.11.23	186.5	1.03
03427X0252/134	36	183.08	22.08.23	182.60	18.12.23	183.7	1.09
03427X0361/PZ6	17	179.62	23.07.23	179.13	14.12.23	180.5	1.41
03427X0362/PZ16	11	179.74	24.08.23	179.36	14.12.23	180.3	0.94
03427X0545/PUITS	69	186.62	22.08.23	186.10	26.12.23	187.4	1.28
03428X0026/122	61	185.88	22.08.23	185.41	27.12.23	186.4	1.00
03428X0029/89	71	182.68	22.08.23	182.24	26.12.23	183.2	0.91
03428X0067/91B	43	179.86	19.07.23	179.41	13.12.23	180.4	0.95
03431X0027/207A	60	169.56	15.02.23	169.41	19.11.23	169.8	0.35
03431X0045/206	60	171.63	19.07.23	171.31	20.12.23	172.1	0.83
03431X0153/211A	52	166.22	12.07.23	165.93	21.11.23	166.6	0.69
03435X0013/201A	39	175.21	21.03.23	174.94	13.12.23	176.0	1.08
03435X0043/90A	63	179.75	31.01.23	179.57	04.07.23	180.0	0.43
03782X0025/52B	63	195.3	10.10.23	194.49	27.12.23	196.8	2.28
03782X0069/73	71	192.17	17.10.23	191.61	26.12.23	193.0	1.39
03782X0080/84B	70	187.84	25.08.23	187.48	14.12.23	188.5	1.03
03782X0086/67A	47	193.33	25.08.23	192.80	26.12.23	194.1	1.32
03782X0113/65C	43	196.56	29.08.23	196.04	31.12.23	197.4	1.38
03782X0114/PZ1	12	190.39	24.10.23	190.06	31.12.23	190.8	0.69
03783X0045/82	70	188.66	22.08.23	188.01	21.11.23	189.6	1.57
03783X0046/71	70	191.76	25.08.23	191.30	31.12.23	192.4	1.12
03783X0091/72A	48	194.65	26.08.23	194.20	31.12.23	195.3	1.10
03784X0010/64	70	194.42	25.07.23	194.06	27.12.23	194.9	0.88
03784X0024/77	71	189.23	22.08.23	188.82	27.12.23	189.7	0.83
03785X0083/53B	43	235.97	22.10.23	235.33	15.03.23	236.6	1.28
03786X0024/52	54	206.77	29.08.23	205.63	26.12.23	208.2	2.60
03786X0074/130	51	201.14	26.08.23	200.23	31.12.23	202.7	2.51
03786X0075/51A	51	206.73	24.08.23	205.77	18.11.23	209.0	3.21
03787X0070/42A	51	203.51	25.08.23	203.05	31.12.23	204.5	1.43
03787X0071/121A	51	200.38	30.06.23	200.02	31.12.23	201.1	1.03
03787X0072/59A	51	197.55	30.06.23	197.12	31.12.23	198.2	1.09
03787X0088/65A	48	196.94	25.08.23	196.39	31.12.23	197.8	1.38
03787X0109/60A	41	199.27	25.08.23	198.74	31.12.23	200.2	1.42
03788X0142/50D	46	198.78	23.03.23	198.32	29.12.23	199.8	1.45
03791X0040/V45A	48	192.44	13.03.23	192.29	25.12.23	192.9	0.62
03791X0042/V50	60	188.91	07.03.23	188.63	19.12.23	189.5	0.91

BSS	Nombre de mesures	Moy 2023	Date Min	Min 2023	Date Max	Max 2023	Battement 2023
03791X0045/66A	48	192.16	14.03.23	191.75	26.12.23	192.6	0.89
03791X0048/85B	63	185.09	28.11.23	184.93	04.07.23	185.3	0.34
03795X0037/55	68	196.2	14.03.23	195.68	12.12.23	197.0	1.35
03795X0040/V42	54	193.29	14.03.23	193.01	19.12.23	194.5	1.44
03795X0093/PZ-N2	68	197.83	21.03.23	197.33	17.12.23	199.3	1.98
04124X0105/P16	47	294.77	20.10.23	293.57	31.12.23	296.7	3.09
04128X0018/PZ3	12	283.17	31.10.23	282.19	26.12.23	284.0	1.82
04131X0081/28	50	254.06	17.10.23	253.63	21.11.23	254.6	0.98
04131X0266/PP4	36	233.01	10.10.23	232.20	28.11.23	234.1	1.86
04131X0479/129	39	249.52	22.08.23	248.30	11.04.23	250.7	2.42
04131X0485/PZ4	12	281.75	04.10.23	278.61	17.11.23	283.2	4.56
04132X0086/PP6	45	226.83	22.10.23	226.25	31.12.23	227.8	1.54
04132X0096/29A	45	224.31	17.10.23	223.93	26.12.23	225.6	1.62
04132X0190/41B	39	209.22	25.08.23	208.50	20.11.23	211.1	2.63
04132X0193/41C	47	215.45	27.10.23	215.13	31.12.23	216.3	1.14
04132X0413/VN5P	12	234.93	24.10.23	234.50	31.12.23	235.5	1.04
04133X0006/30	56	207.8	23.05.23	207.33	14.11.23	208.4	1.04
04133X0029/32A	51	208.9	30.06.23	208.54	31.12.23	209.6	1.05
04133X0030/40A	51	203.47	25.03.23	203.12	31.12.23	204.1	1.01
04133X0033/40B	48	205.89	31.05.23	205.50	31.12.23	206.6	1.05
04133X0069/31B	51	212.08	25.07.23	211.81	26.12.23	212.7	0.93
04134X0022/39	56	204.91	06.03.23	204.24	05.11.23	205.4	1.13
04134X0052/538	50	207.07	27.03.23	206.42	27.12.23	207.8	1.41
04134X0095/39C	47	203.79	17.04.23	203.21	19.12.23	205.1	1.84
04134X0133/37A	51	206.53	28.03.23	205.94	14.12.23	208.8	2.81
04135X0140/M13	54	260.56	29.09.23	260.12	17.11.23	261.3	1.13
04135X0483/PZ	12	269.94	17.10.23	268.90	14.03.23	270.7	1.82
04136X0181/M77	49	240.15	19.06.23	239.07	20.11.23	241.6	2.52
04136X0199/M107	49	233.76	20.10.23	233.49	29.12.23	234.0	0.52
04136X0582/M132	50	231.85	17.03.23	231.54	29.12.23	232.3	0.75
04137X0009/C20	56	221.64	21.03.23	221.38	22.08.23	221.9	0.52
04137X0051/523	50	229.59	31.01.23	229.37	14.07.23	229.9	0.50
04137X0066/53A	50	211.8	28.06.23	211.59	27.12.23	212.2	0.56
04138X0019/25	55	210.34	20.03.23	209.70	19.12.23	211.1	1.38
04138X0027/C19	56	214.73	22.08.23	214.56	26.12.23	214.9	0.33
04138X0033/S27	50	214.49	14.06.23	213.97	04.11.23	214.9	0.95
04138X0136/S	6	211.19	30.05.23	210.64	07.11.23	211.7	1.09
04454X0011/13	71	227.61	14.03.23	227.17	18.12.23	228.3	1.16
04454X0013/8A	55	231.6	15.03.23	231.34	22.07.23	231.9	0.51
04454X0019/S19	50	232.12	12.01.23	231.93	30.06.23	232.3	0.38
04454X0023/S14	50	242.02	28.11.23	241.48	30.05.23	242.7	1.17
04454X0030/P12	48	240.15	24.08.23	239.93	02.12.23	240.5	0.54
04454X0033/S11	50	239.53	18.10.23	239.32	29.05.23	239.7	0.39
04458X0023/S3	50	255	20.10.23	254.72	22.12.23	255.5	0.76
04465X0013/2	70	241.91	22.08.23	241.85	05.12.23	242.0	0.13
B55003GNNU/X	62	201.59	19.10.23	200.55	31.12.23	202.9	2.36
B55004AXXS/X	71	233.2	06.01.23	232.84	04.06.23	233.7	0.82
B55004EPHV/X	57	136.94	11.07.23	136.61	17.12.23	137.2	0.62

Supérieur à la valeur MAX
Entre le quinquenal humide et la valeur MAX
Entre la valeur moyenne et le quinquenal humide
Moyenne
Entre la valeur moyenne et le quinquenal sec
Entre le quinquenal sec et la valeur MIN
Inférieur à la valeur MIN
Moins de 10 années de mesures

Tableau 1 : Statistiques annuelles 2023 pour l'ensemble du réseau APRONA.

5.1.2. NIVEAU MOYEN ANNUEL

Tous les calculs ci-après ont été effectués sur la base des relevés de 42 piézomètres (voir CARTE 2 EN ANNEXE 3) qui ont été observés en continu entre 1965 et 2023. Ce sous-réseau a une distribution spatiale homogène à l'échelle de la nappe et une densité de points (points/km²) égale quelles que soient les zones d'influences (bande rhénane, Ill ...).

Ces 42 points ont été sélectionnés selon les critères suivants :

- localisation géographique (zone d'influence),
- durée d'observation la plus longue possible (début en 1965 si possible),
- pas de discontinuités importantes dans la série de mesures,
- pérennité du point.

La Figure 9 ci-après montre l'évolution de la moyenne annuelle depuis 1965 sur les 42 ouvrages retenus. Depuis 1965, il n'est pas possible de dégager une tendance générale, ni à la hausse ni à la baisse du niveau moyen. Il s'agit plutôt d'une succession de cycles pluriannuels «bas» et «hauts».

De 1999 à 2002, le niveau moyen annuel pour les 42 points de référence est supérieur à la moyenne avec des maxima observés en 2001 et 2002. De 2003 à 2006, puis de 2009 à 2012, les niveaux moyens annuels sont inférieurs à la valeur de référence. L'indicateur PIEZO de 2013 est le plus élevé des 30 dernières années.

En 2023, l'INDICATEUR PIEZO ANNUEL est au-dessous de la normale : -40 cm. Le niveau moyen est en hausse de 22 cm par rapport à l'année 2022. A l'exception notable de 2021, l'écart reste autour de cette valeur depuis 2017.

Les valeurs remarquables restent celles des années 1966 (+161cm) et 1968 (+167cm) pour les années «hautes» et 1976 (-161cm) pour les années «basses».

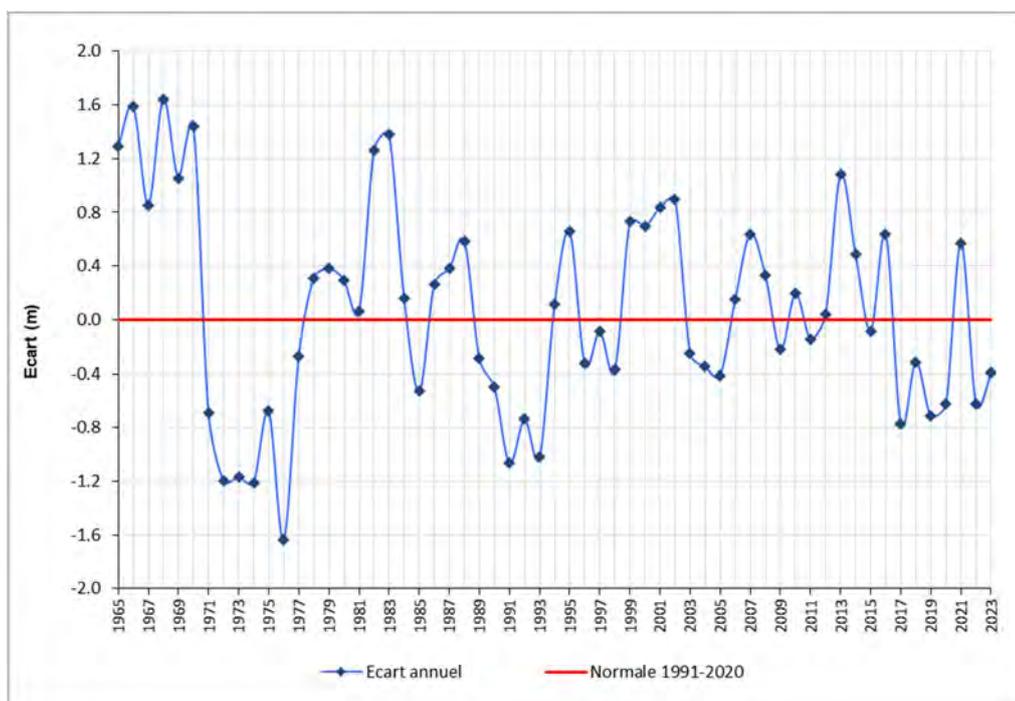


Figure 9 : INDICATEUR PIEZO ANNUEL - Ecart (m) entre les moyennes annuelles et la normale (1991-2020) sur les 42 piézomètres retenus.

5.2. – SITUATIONS MENSUELLES 2023

Les situations mensuelles sont qualifiées à l'aide de l'indicateur piézométrique standardisé, également appelé **IPS**. Il permet de qualifier les niveaux de nappe par rapport à l'ensemble de la chronique et l'évolution des niveaux par rapport aux mois précédents.

Cet index, défini sur une échelle standard, permet d'avoir une vision homogène de l'état des nappes libres à l'échelle locale, régionale et nationale, et est cohérent avec deux indicateurs utilisés depuis peu par Météofrance : le SPI (Standardized Precipitation Index) pour les pluies et le SSWI (Standardized Soil Wetness Index) pour l'humidité du sol.

Il permet :

- d'intégrer les nappes à cycle pluri annuel,
- d'intégrer les nappes dont les niveaux suivent des tendances interannuelles à la hausse ou à la baisse,
- de quantifier la sévérité d'un épisode de sécheresse (durée, intensité, magnitude), comme l'index standardisé des précipitations (SPI),
- il est cohérent avec le SPI, ce qui facilite la comparaison de l'état des nappes avec les épisodes climatiques (dont les décalages temporels),
- il est utilisable comme indicateur d'état sur le long terme (nécessité d'une période de référence) et permet de suivre la situation d'une nappe sur le long terme. La période de référence ainsi proposée est 1981-2010, pour être en cohérence avec l'indicateur SPI développé par Météofrance et ainsi faciliter la comparaison avec les épisodes climatiques.

L'IPS comporte 7 classes avec une coupure dans la classe centrale entre 5 ans humide et sec allant de niveaux très bas à niveaux très hauts. L'équivalent en terme de période de retour est indiqué. En toute rigueur, les périodes de retour ne peuvent être utilisées que lorsque les hypothèses de stationnarité de la série (pas de tendance significative), d'indépendance des valeurs successives de la série (pas d'autocorrélation) et d'homogénéité sont respectées.

Valeur IPS	Equivalence « période de retour »
+1.28 à +3.00 – Niveaux très hauts	> 10 ans humide
+0.84 à +1.28 – Niveaux hauts	5 ans humide et 10 ans humide
+0.25 à +0.84 – Niveaux modérément hauts	entre la moyenne et 5 ans humide
-0.25 à +0.25 – Niveaux normaux	Niveaux autour de la moyenne
-0.84 à -0.25 – Niveaux modérément bas	entre la moyenne et 5 ans sec
-1.28 à -0.84 – Niveaux bas	entre 5 ans sec et 10 ans sec
-3.00 à -1.28 – Niveaux très bas	> 10 ans sec

Tableau 2 : Classes de l'indicateur piézométrique standardisé et équivalence en termes de fréquence de retour

Janvier : La situation est contrastée même si à l'échelle de la nappe, les niveaux sont globalement proches de la normale (-0.06). Les niveaux sont supérieurs à la normale dans la bande rhénane et au Nord de Strasbourg. Ils sont proches de la normale dans le Grand-Ried. Ils restent modérément bas dans la plaine haut-rhinoise et en zone de bordure ouest. Ils restent bas à très bas dans la Hardt et le fossé de Sierentz ;

Février : l'impact du déficit pluviométrique record de ce mois est bien visible en pleine période de recharge (-0.52). Les niveaux passent sous les normales dans le Grand-Ried et le nord de l'Alsace. Les secteurs de bordure sont fortement déficitaires ;

Mars : A l'échelle de la nappe, les niveaux restent inférieurs aux normales de saison (-0.54). On retrouve la configuration du mois de février ;

Avril : Les niveaux se rapproche de la normale à l'échelle de la nappe (-0.20). Les niveaux dans le Grand-Ried repassent au-dessus des normales de saison. Ils restent supérieurs dans la bande rhénane et dans le Nord de l'Alsace. Le piémont et le sud de l'Alsace sont bas à très bas ;

Mai : A l'échelle de la nappe et secteur par secteur, la situation reste stable par rapport au mois d'avril (-0.21). Le niveau global se situe légèrement sous les normales de saison ;

Juin à Juillet : Les importants déficits pluviométriques et d'écoulements des rivières impactent significativement les niveaux de la nappe (-0.89 en juin et -0.92 en juillet). A l'exception de la bande rhénane et de quelques points dans le nord de l'Alsace, les niveaux sont le plus souvent bas à très bas ;

Août à Octobre : La situation s'améliore un peu (-0.59 en août, -0.56 en septembre et -0.58 en octobre) même si les niveaux restent globalement sous la normale. Les déficits sont importants en zone de piémont vosgiens et au Sud de l'Alsace ;

Novembre à Décembre . Le Grand Ried, la bande rhénane et le nord de la l'Alsace réagissent fortement aux pluies et débits du mois de novembre. Seuls les secteurs où la nappe est profonde restent inférieurs aux normales.



Les niveaux moyens mensuels (**Tableau 3**) de cette année sont tous inférieurs à la moyenne excepté des mois de novembre et de décembre. Il est proche de la normale pour les mois de janvier, d'avril et de mai. Comme ces dernières années, hors 2021, les déficits sont plus importants au courant de l'été météorologique. Ces déficits sont stables entre le mois d'août et d'octobre. Les fortes pluies de la fin de l'année inversent la situation. Le niveau maximum est relevé en décembre.

Mois	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc
IPS	-0.06	-0.52	-0.54	-0.20	-0.21	-0.89	-0.92	-0.59	-0.56	-0.58	0.47	0.77

Tableau 3 : Valeurs mensuelles globales de l'IPS pour le réseau piézométrique.

6 - Synthèse

Cette année est caractérisée par un mois de février très sec (-80%) et un mois de novembre très arrosé (+100%). Les précipitations des mois de mai et juin sont également très déficitaires.

- Le débit moyen annuel du Rhin, 1247 m³/s au droit de la station de Lauterbourg, est quasi égal (+1 %) à la moyenne des valeurs relevées pour la période 1997 à 2022 (1233 m³/s). Les 3500 m³/s ont été dépassés à 2 reprises en fin d'année.

Avec un total de 1482 millions de m³, le volume écoulé au cours de l'année 2023 dans les principales rivières alsaciennes du bassin versant du Rhin (Ill, Doller, Thur, Lauch, Fecht, Giessen, Bruche, Zorn et Moder) est conforme à la moyenne interannuelle calculée¹ depuis 1974.

Le calcul de l'hydraulicité annuelle permet de constater un léger excédent d'écoulement (hydraulicité de 1.2) pour les bassins versant Fecht, Lauch, Thur et Doller. Les écoulements annuels des bassins de l'Ill amont, de la Moder ou de la Zorn sont légèrement déficitaires (hydraulicité de 0.8).

De ce fait, à l'échelle de la nappe, l'année 2023 est caractérisée par :

- Des niveaux moyens mensuels qui sont tous inférieurs à la moyenne excepté pour les mois de novembre et de décembre. Les niveaux des mois de janvier, d'avril et de mai sont proches de la normale. Comme ces dernières années, hors 2021, les déficits sont plus importants au courant de l'été météorologique. Ces déficits sont stables entre le mois d'août et d'octobre. Les fortes pluies de la fin de l'année inversent la situation. Le niveau maximum est relevé en décembre.
- Les niveaux dans la bande rhénane restent supérieurs à la normale toute l'année. A l'inverse, ils restent inférieurs dans le secteur de la Hardt, le fossé de Sierentz et le piémont vosgien.

En 2023, l'INDICATEUR PIEZO ANNUEL est au-dessous de la normale : -40 cm. . Le niveau moyen est en hausse de 22 cm par rapport à l'année 2022. A l'exception notable de 2021, l'écart reste autour de cette valeur depuis 2017.

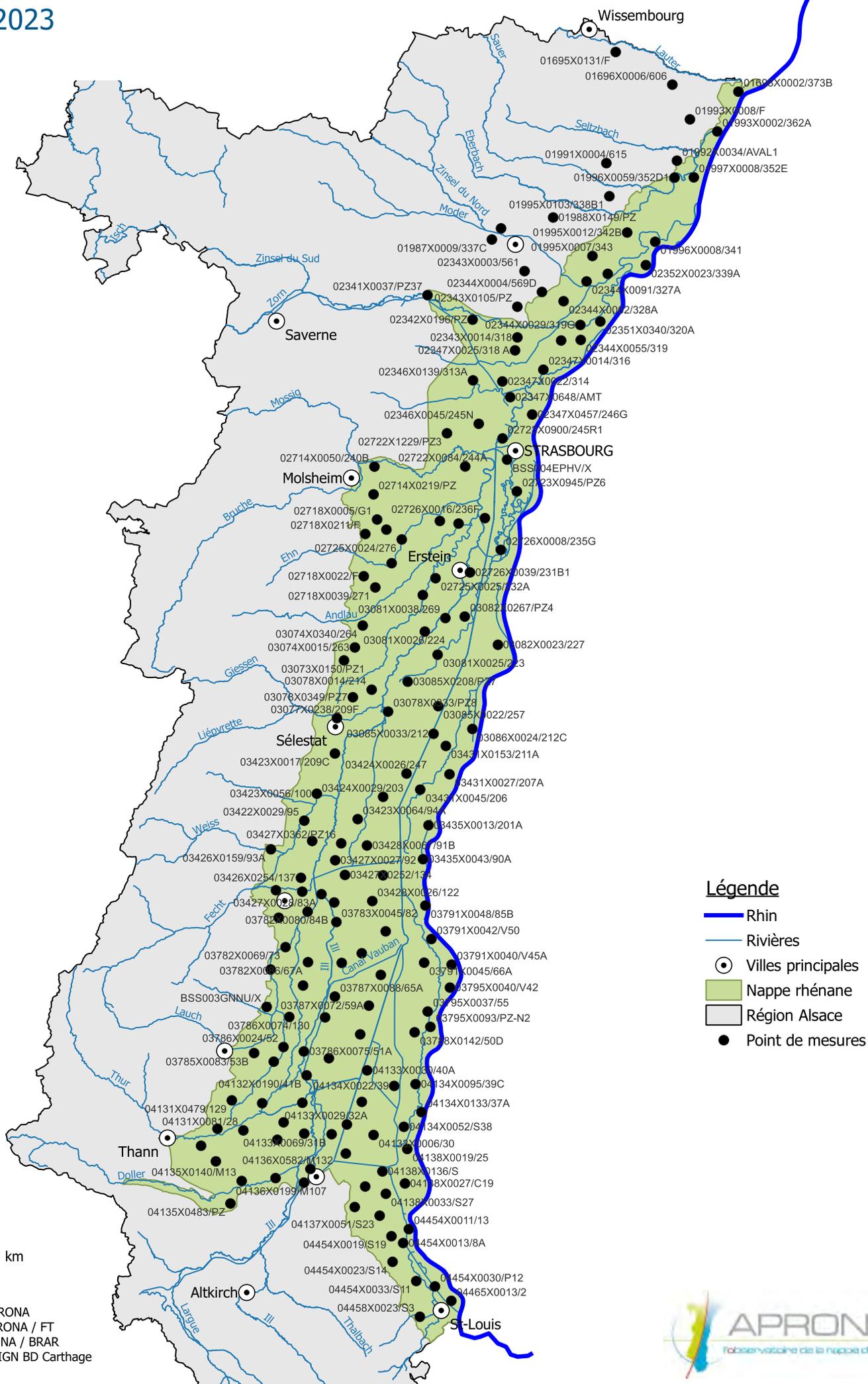
Annexe 1

Réseau piézométrique – Année 2023

Carte 1

Réseau piézométrique Alsace

Année 2023



Légende

-  Rhin
-  Rivières
-  Villes principales
-  Nappe rhénane
-  Région Alsace
-  Point de mesures

0 2.5 5 km

Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Annexe 2

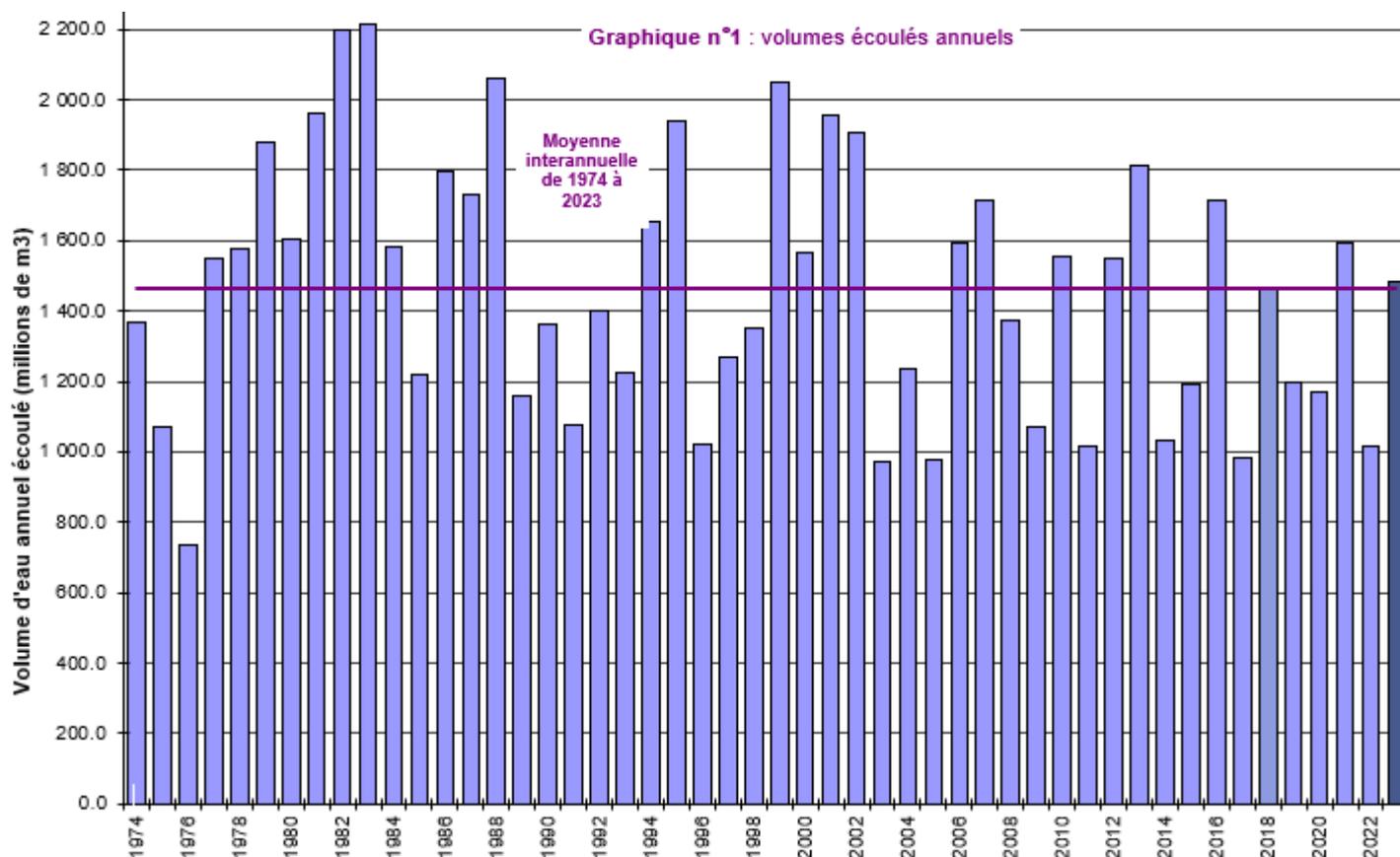
Ecoulement des rivières - Année 2023
DREAL Grand-Est

LES VOLUMES ECOULES EN 2023

PAR LES RIVIERES ALSACIENNES

Avec un total de 1482 millions de m³, le volume écoulé au cours de l'année 2023 dans les principales rivières alsaciennes du bassin versant du Rhin (Ill, Doller, Thur, Lauch, Fecht, Giessen, Bruche, Zorn et Moder) est conforme à la moyenne interannuelle calculée¹ depuis 1974 (cf. graphique n°1 ci-dessous).

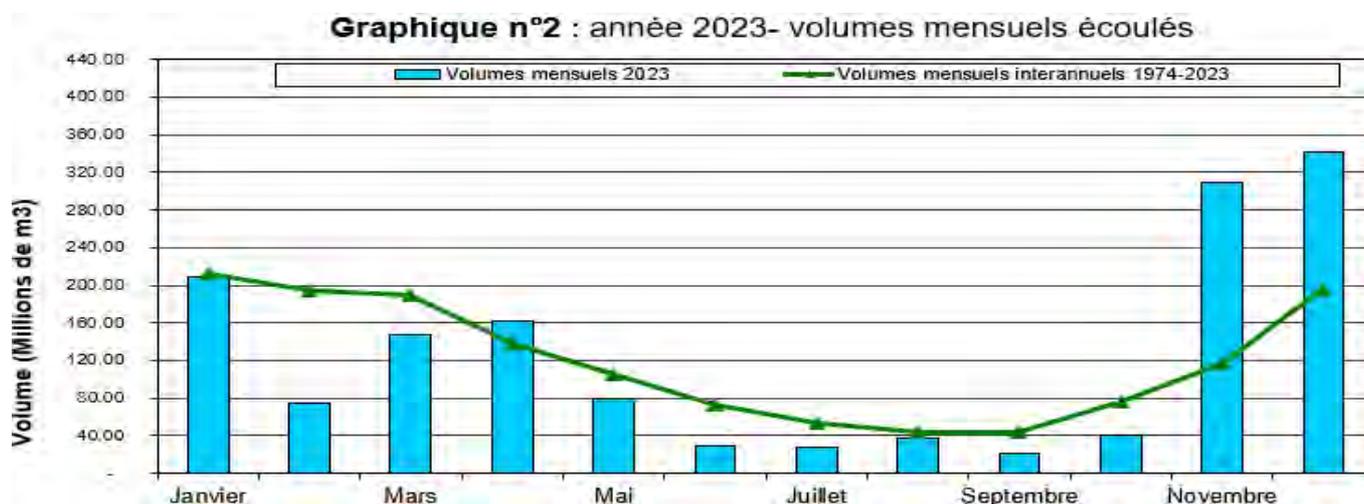
Le calcul de l'hydraulicité annuelle² permet de constater un léger excédent d'écoulement (hydraulicité de 1.2) pour les bassins versant Fecht, Lauch, Thur et Doller. Les écoulements annuels des bassins de l'Ill amont, de la Moder ou de la Zorn sont légèrement déficitaires (hydraulicité de 0.8).



La répartition mensuelle des volumes écoulés au cours de l'année 2023 est représentée sur le graphique n°2 ci-dessous en bleu, à comparer avec les valeurs moyennes mensuelles interannuelles qui figurent sur la courbe en vert.

L'année 2023 est contrastée. En effet, entre janvier et octobre, les débits moyens mensuels observés n'ont, en dehors du mois d'avril, jamais atteints les moyennes interannuelles (des déficits de -60% ont été observés en février et en juin).

La fin d'année très humide a permis de rétablir une situation hydrologique pourtant mal engagée après une période estivale chaude et un début d'automne également très sec.



¹ Mesures effectuées au droit de 9 stations hydrométriques situées sur chacune des rivières précitées.

² Dans ce bilan l'hydraulicité annuelle est définie comme le rapport entre le volume total écoulé au cours de l'année observée et la moyenne des volumes écoulés annuellement depuis 1974.

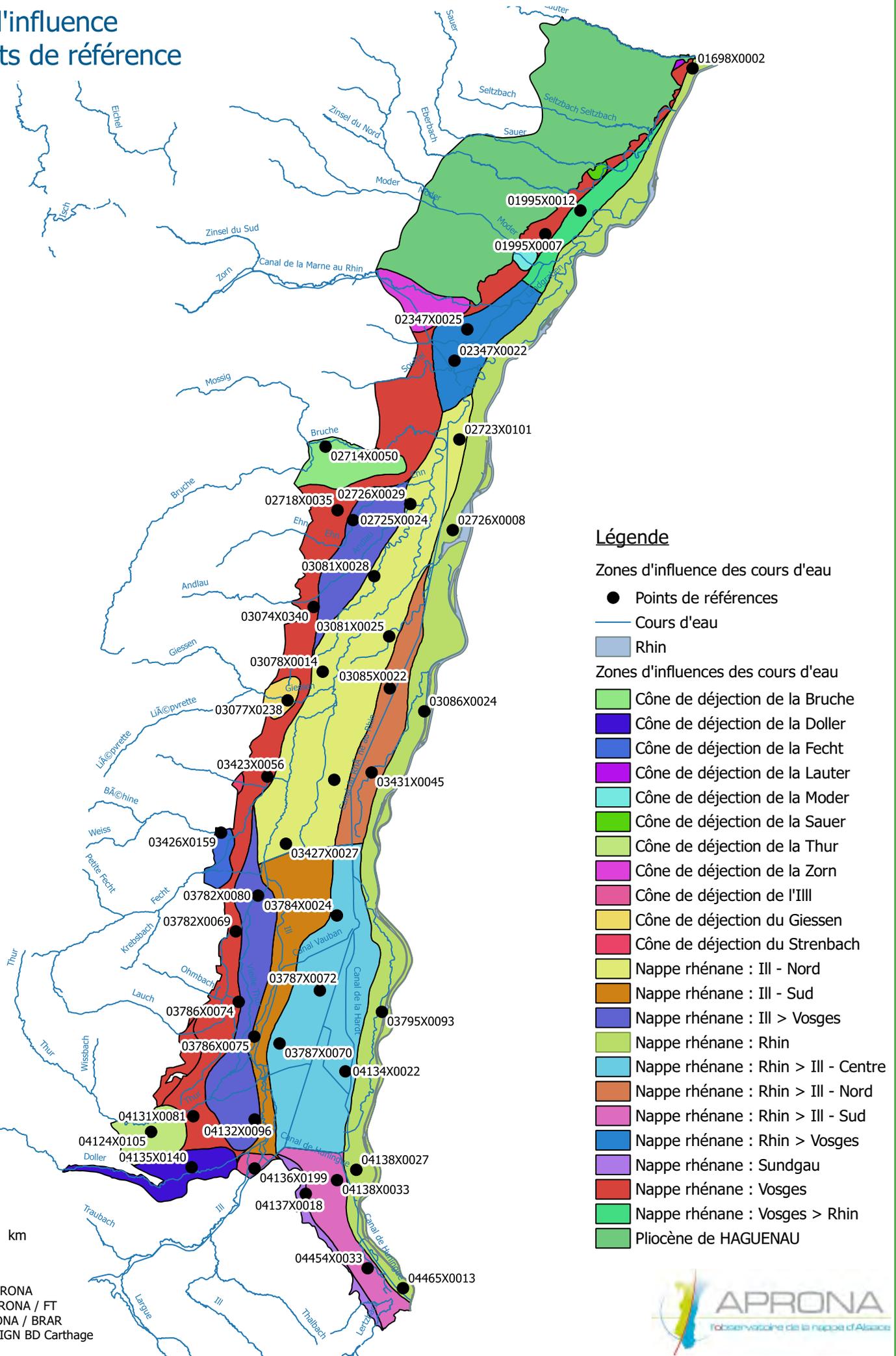
Annexe 3

*Cartes des zones d'influences
et des 42 points de référence*

SYNTHESE DU PROGRAMME PREVISIONNEL D' ACTIONS 2025 AVEC COUTS ASSOCIES Carte 2

Suivi piézométrique

Zones d'influence 42 points de référence



Conception : APRONA
 Réalisation : APRONA / FT
 Données : APRONA / BRAR
 Fond de carte : IGN BD Carthage
 Juillet 2017

Annexe 4

Situations piézométriques (IPS)

janvier 2023 - Carte 3

février 2023 - Carte 4

mars 2023 - Carte 5

avril 2023 - Carte 6

mai 2023 - Carte 7

juin 2023 - Carte 8

juillet 2023 - Carte 9

août 2023 - Carte 10

septembre 2023 - Carte 11

octobre 2023 - Carte 12

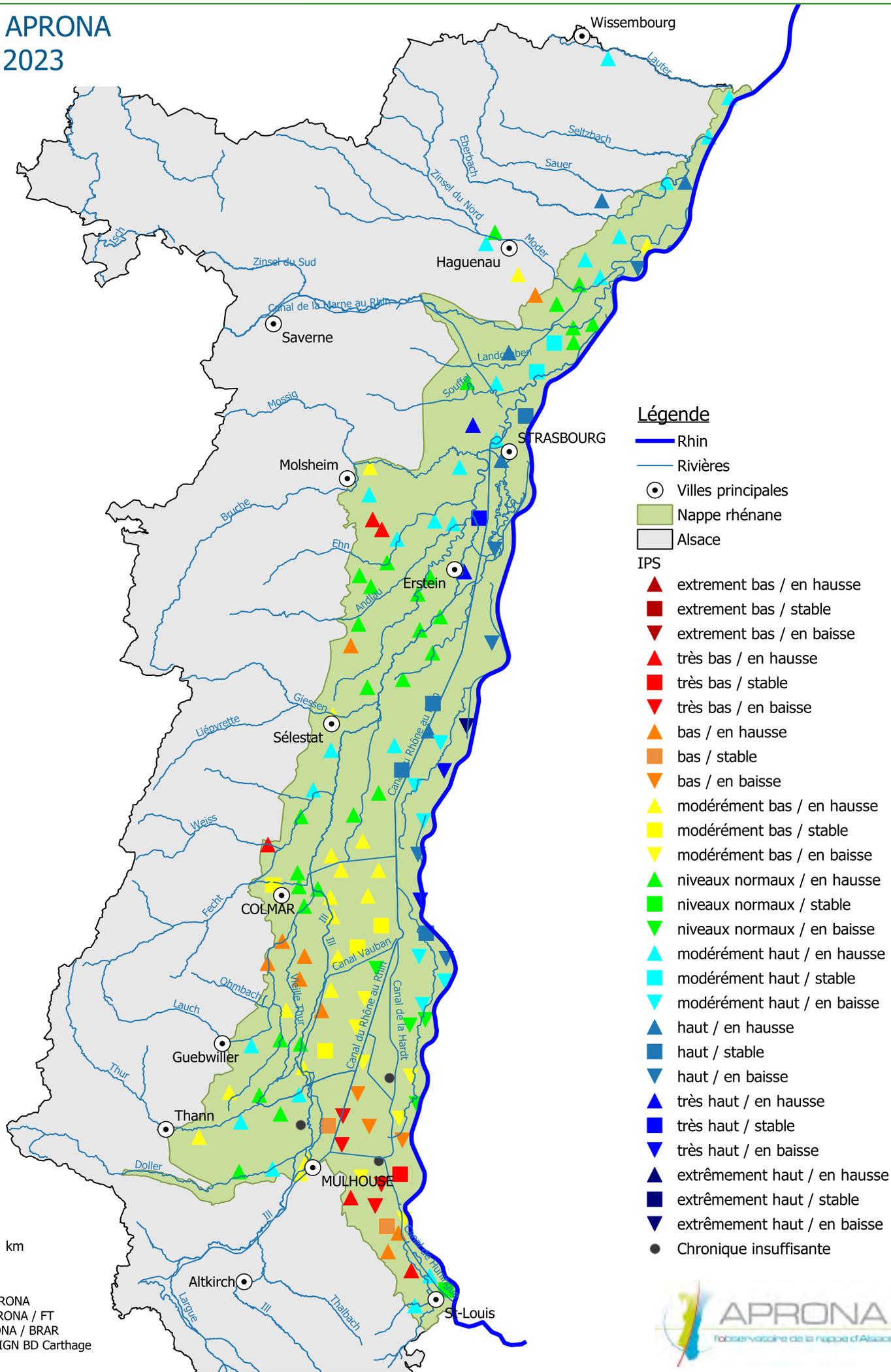
novembre 2023 - Carte 13

décembre 2023 - Carte 14

Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Janvier 2023



0 2.5 5 km



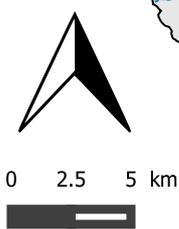
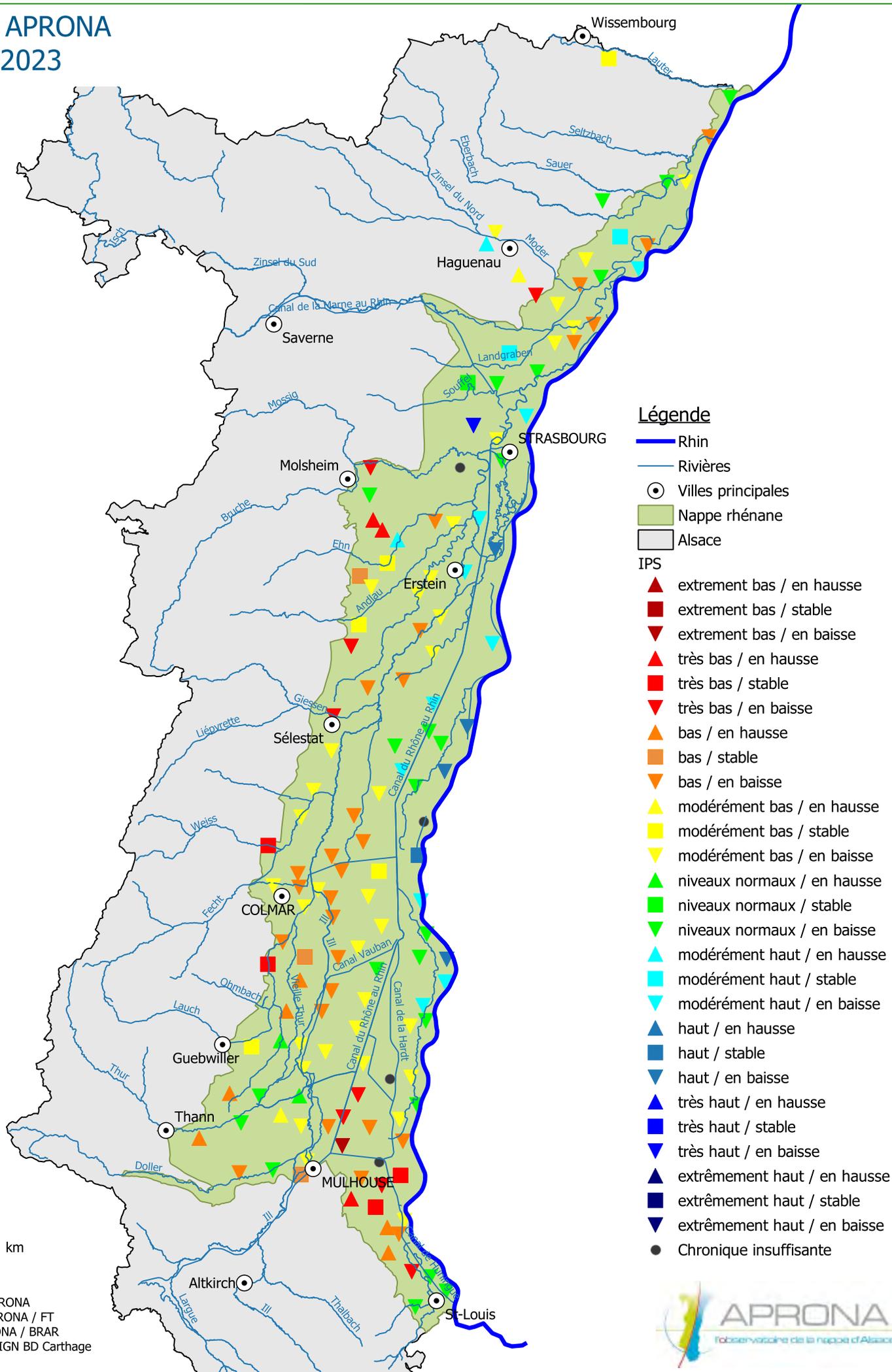
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Février 2023



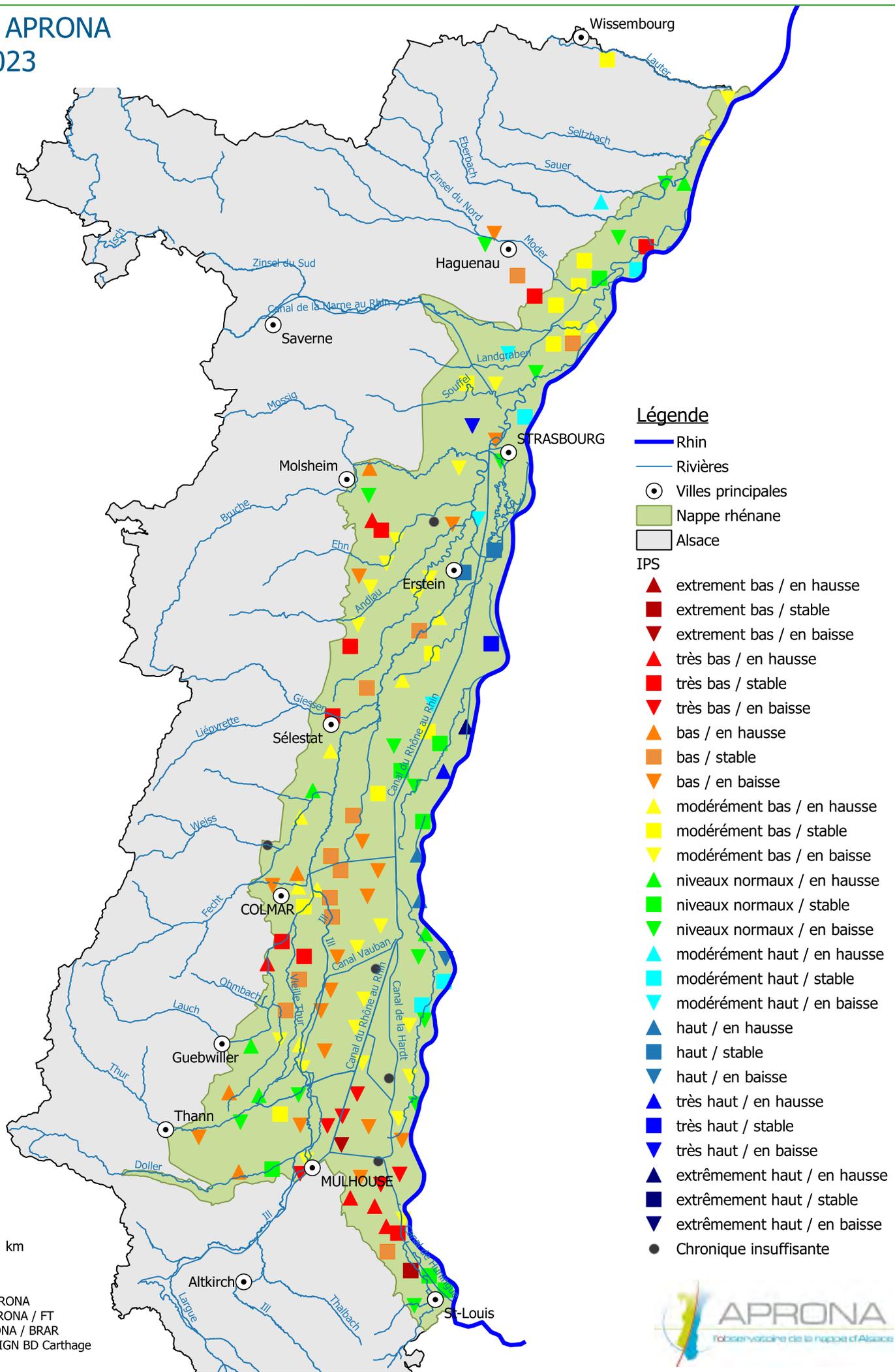
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Mars 2023



0 2.5 5 km



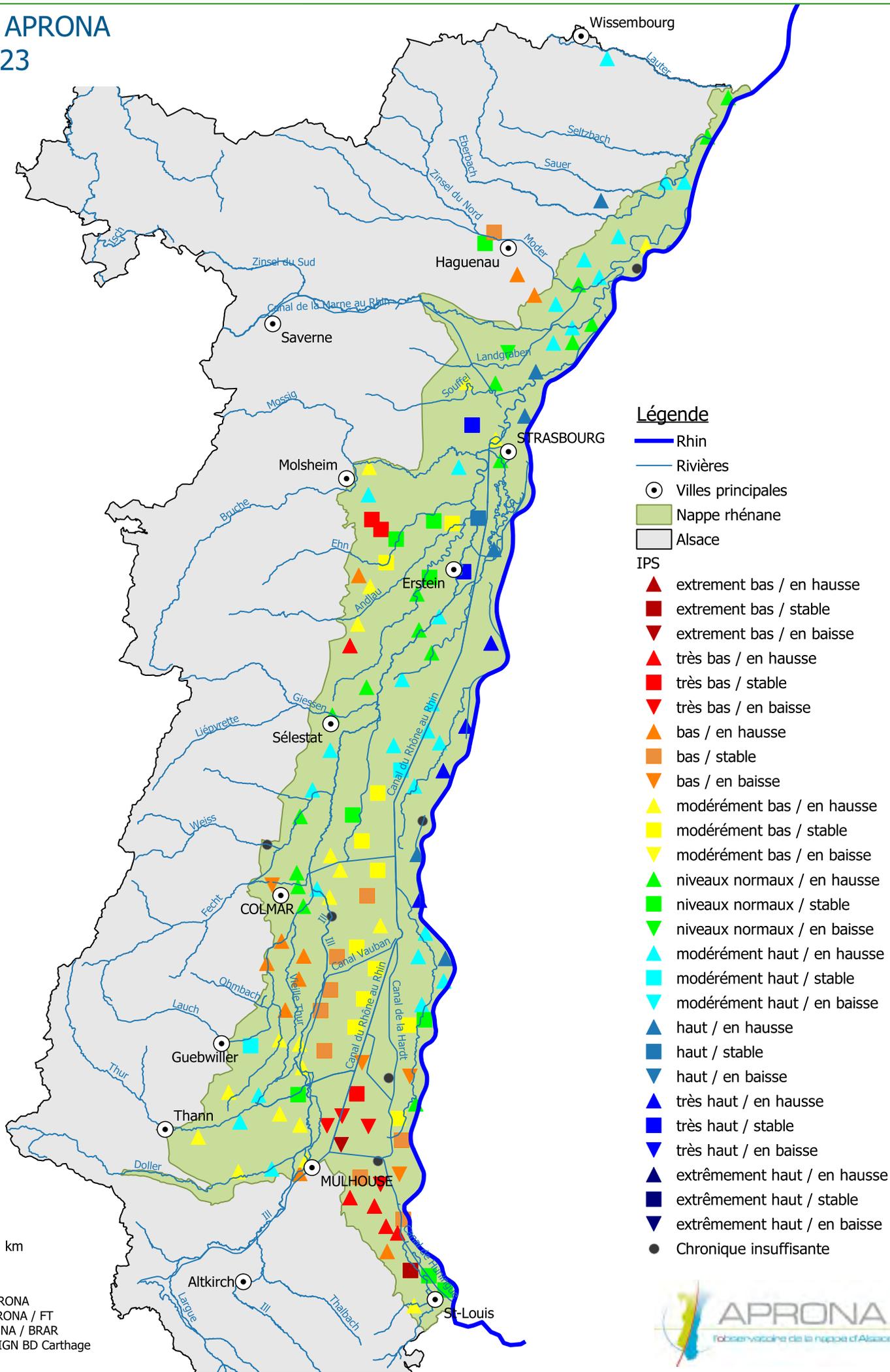
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Avril 2023



0 2.5 5 km



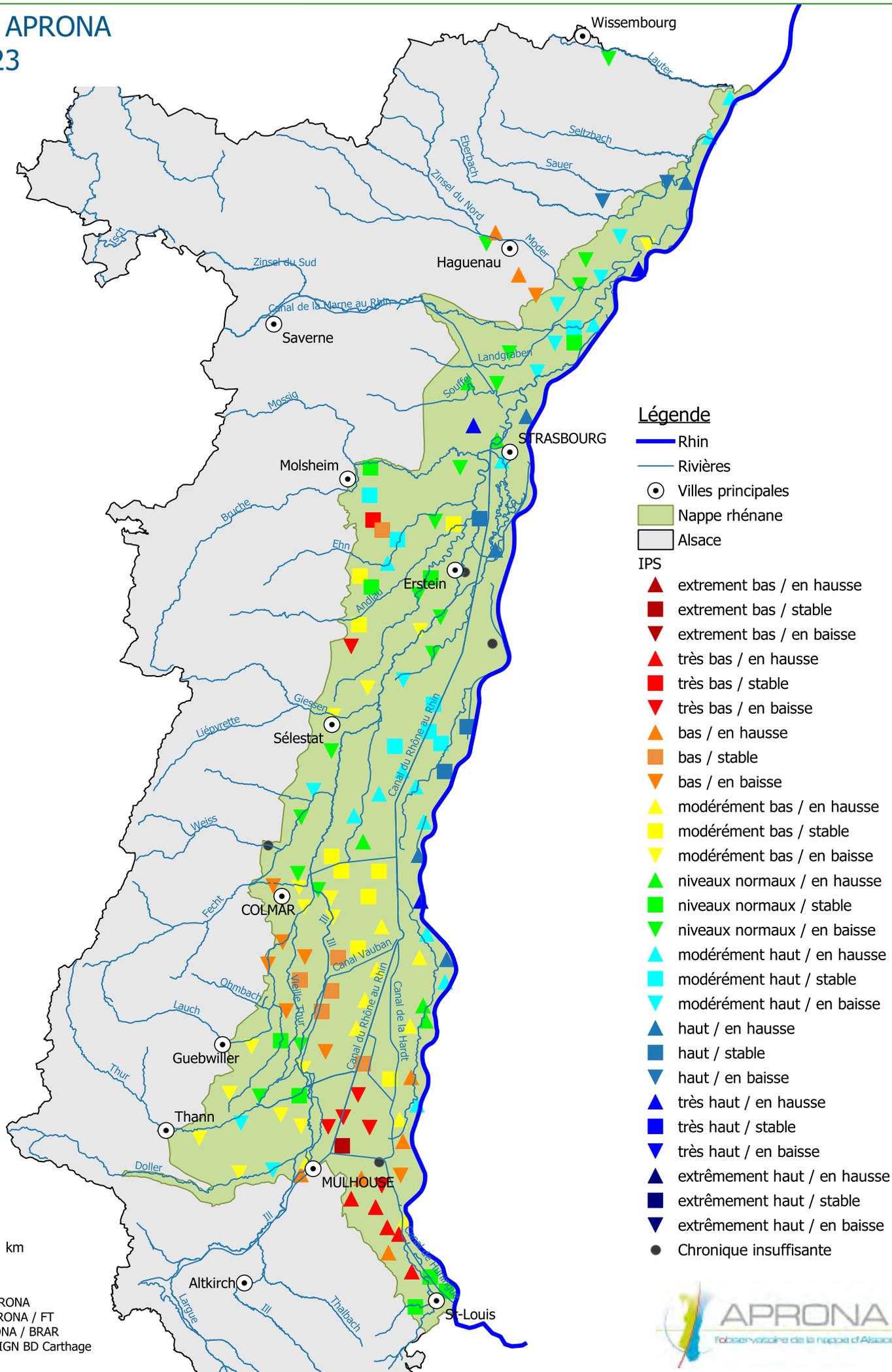
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Mai 2023



0 2.5 5 km



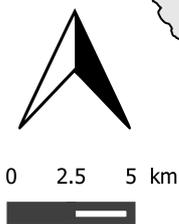
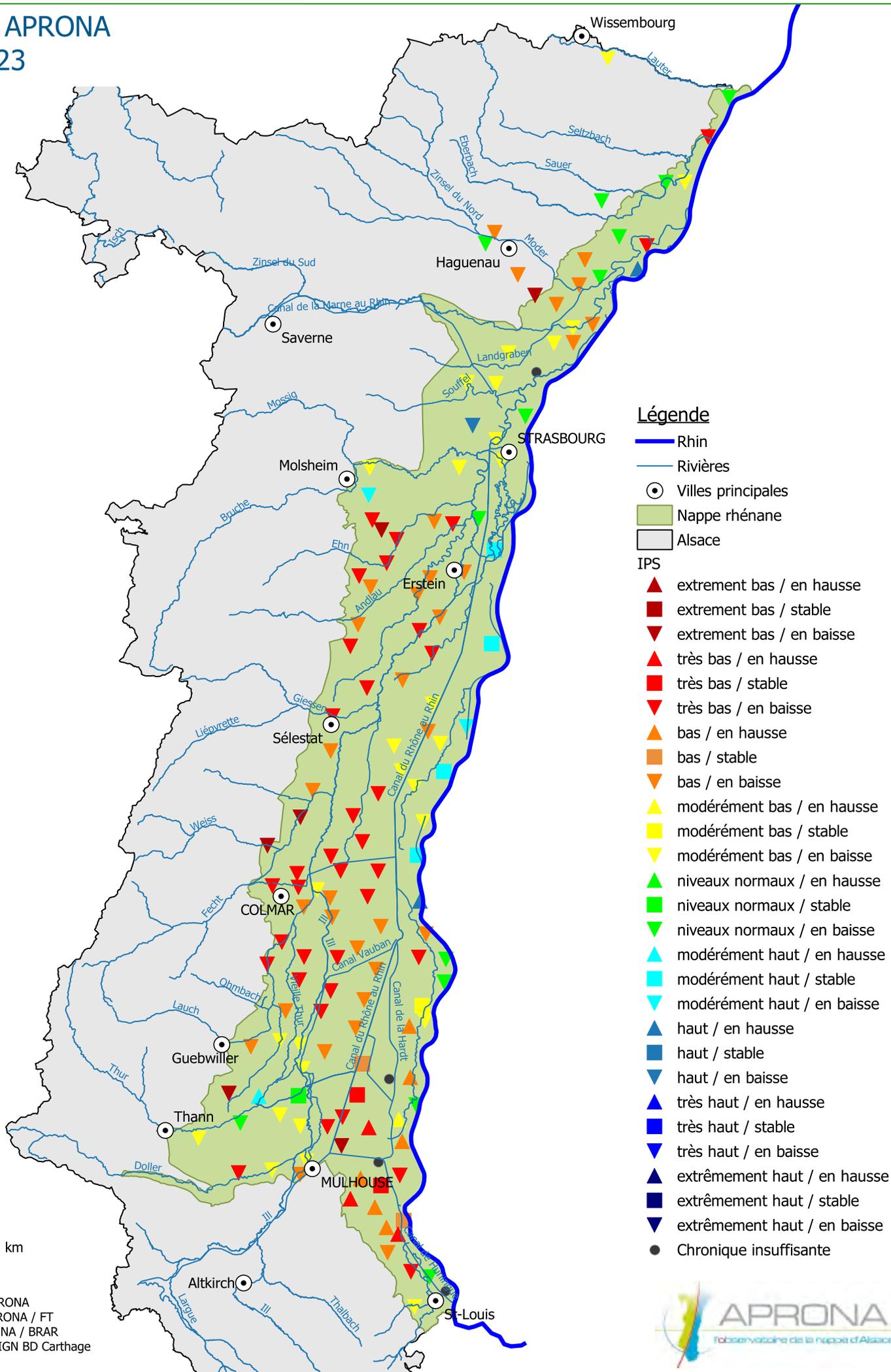
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Juin 2023



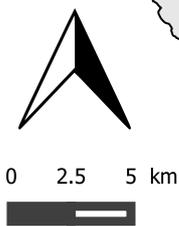
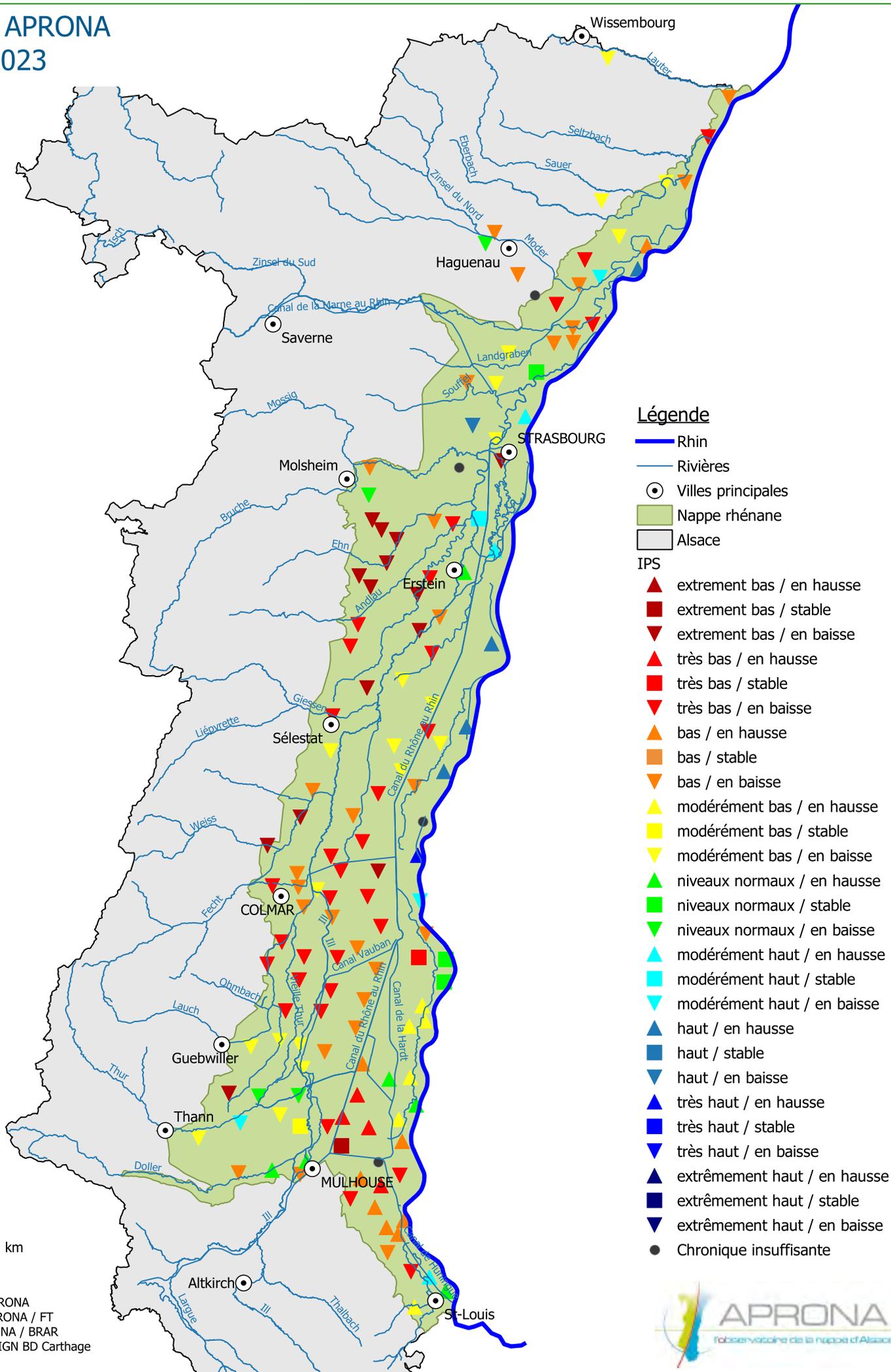
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Juillet 2023



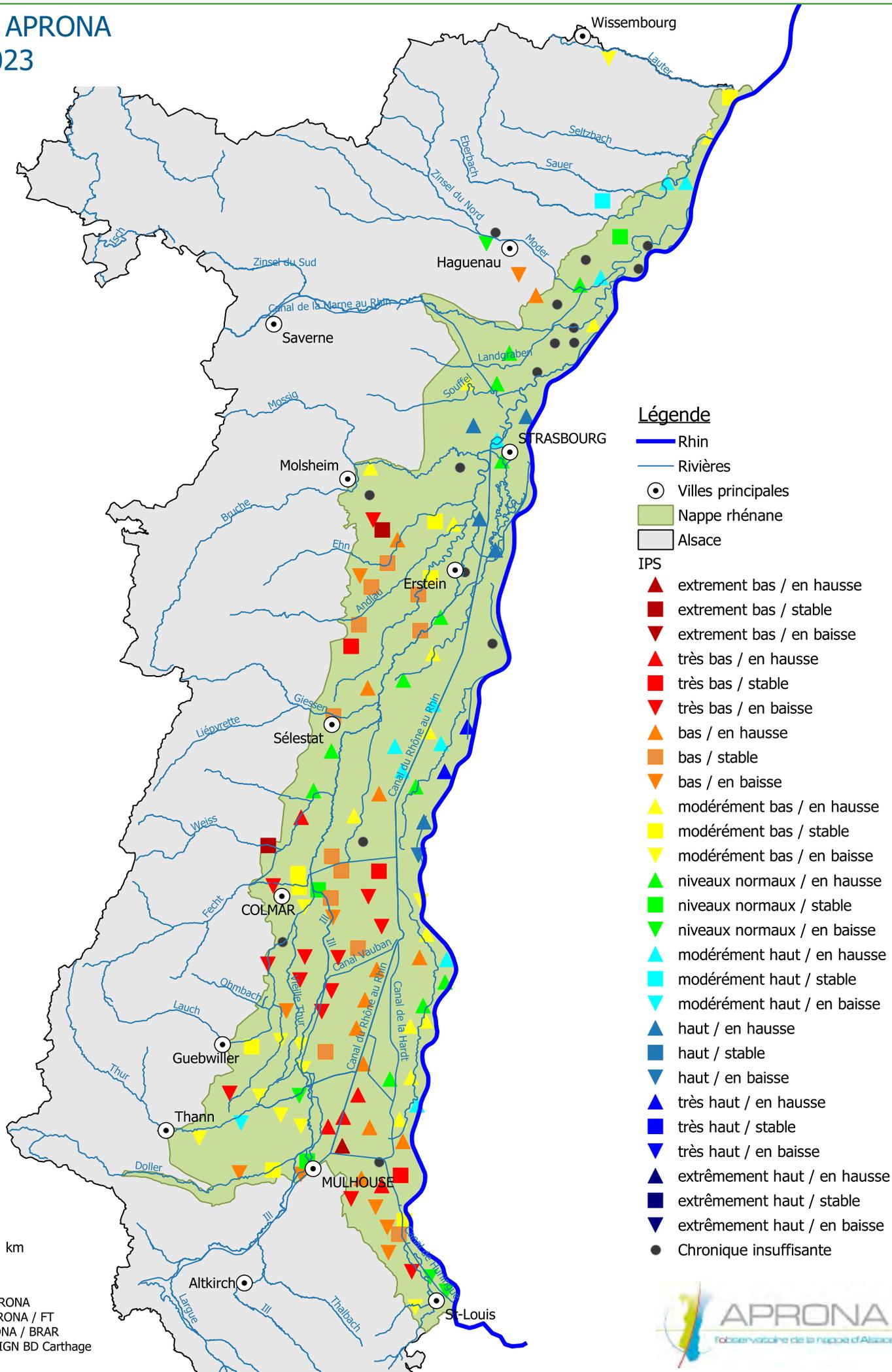
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Août 2023



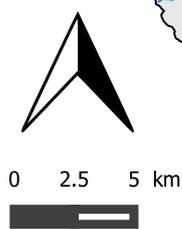
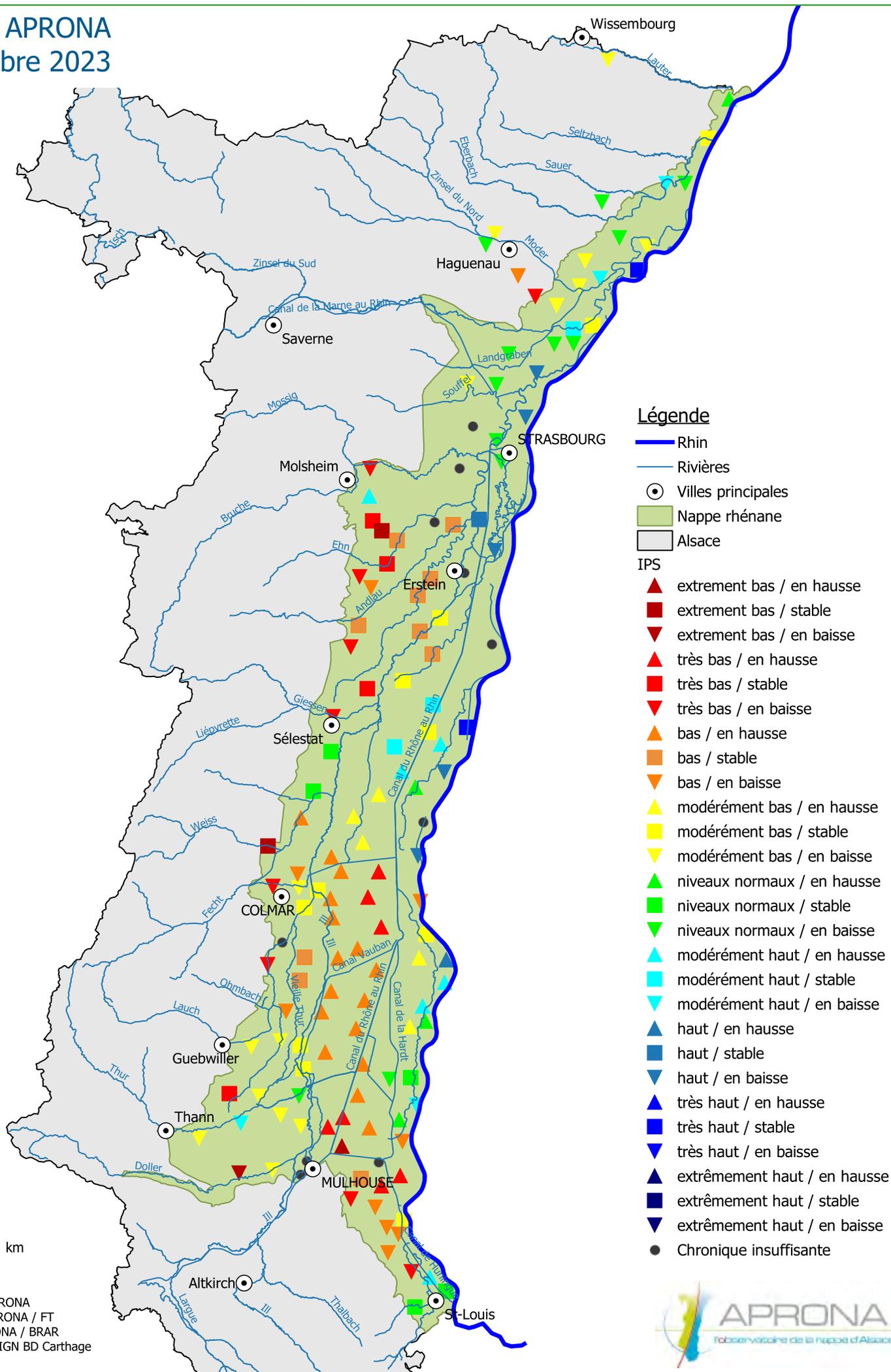
0 2.5 5 km

Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA
Septembre 2023



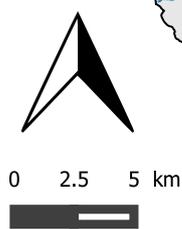
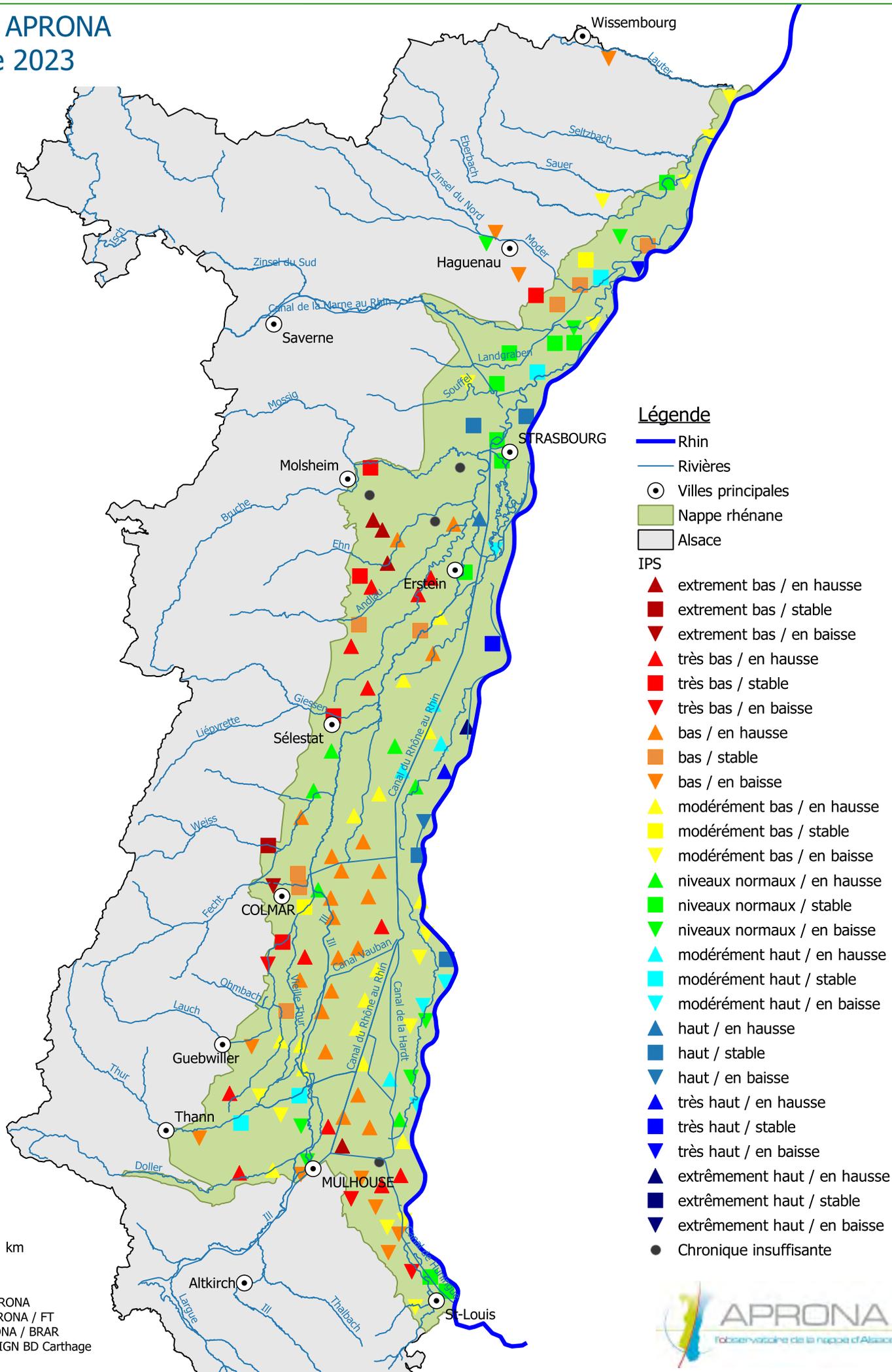
Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA

Octobre 2023

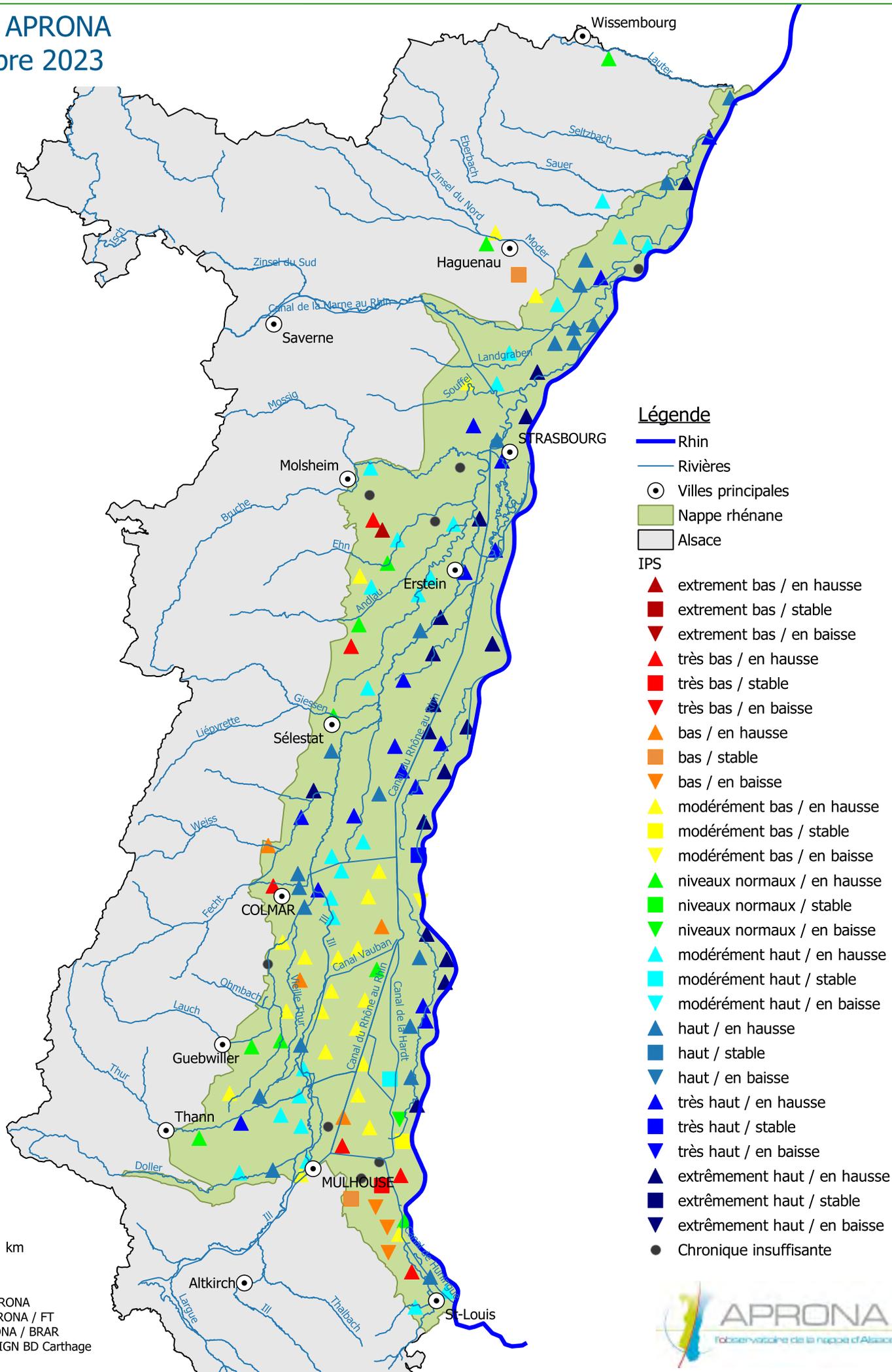


Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA
Novembre 2023



0 2.5 5 km

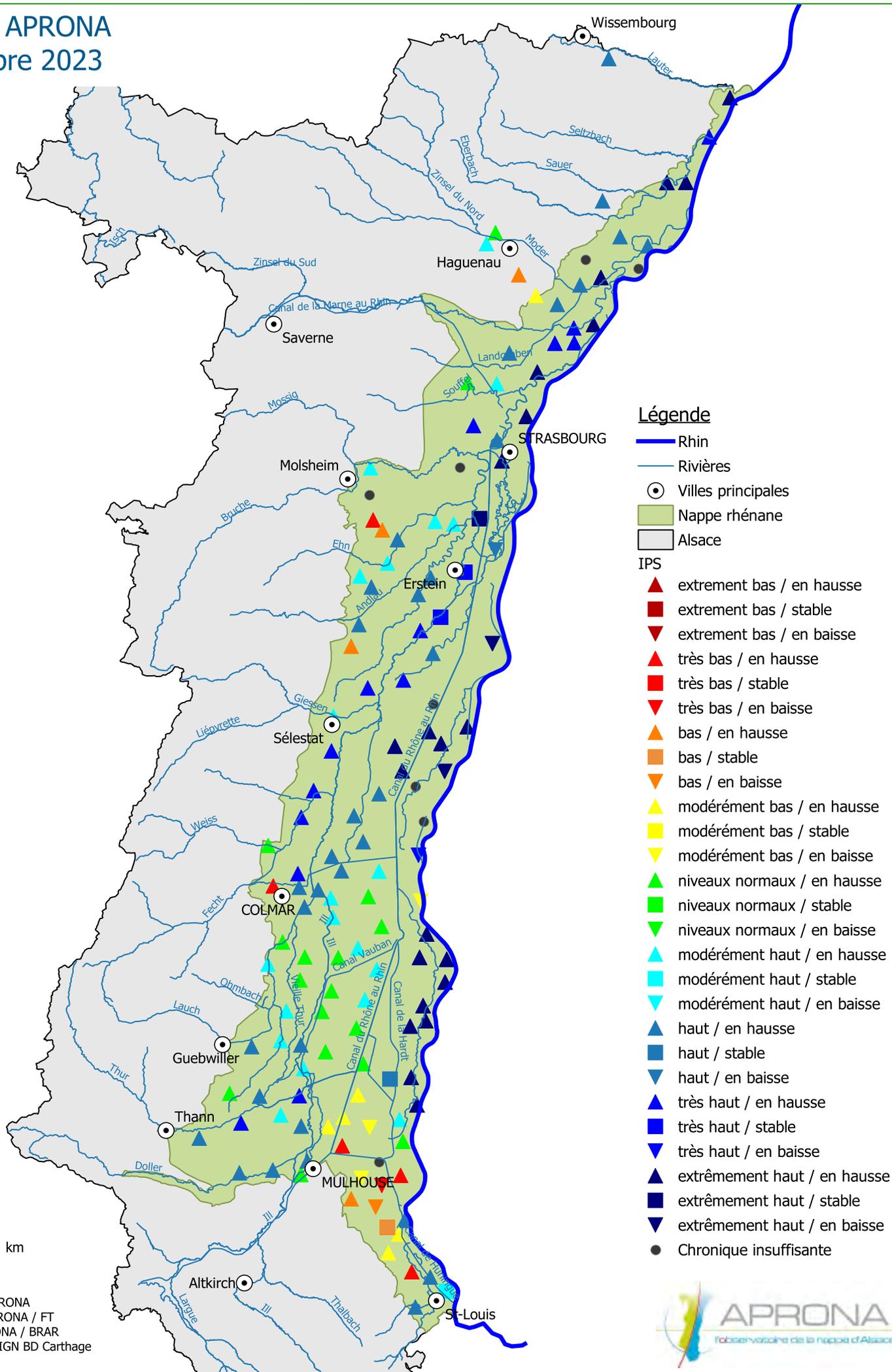


Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024



Carte de situation mensuelle - IPS

Réseau APRONA
Décembre 2023



0 2.5 5 km



Conception : APRONA
Réalisation : APRONA / FT
Données : APRONA / BRAR
Fond de carte : IGN BD Carthage
Août 2024

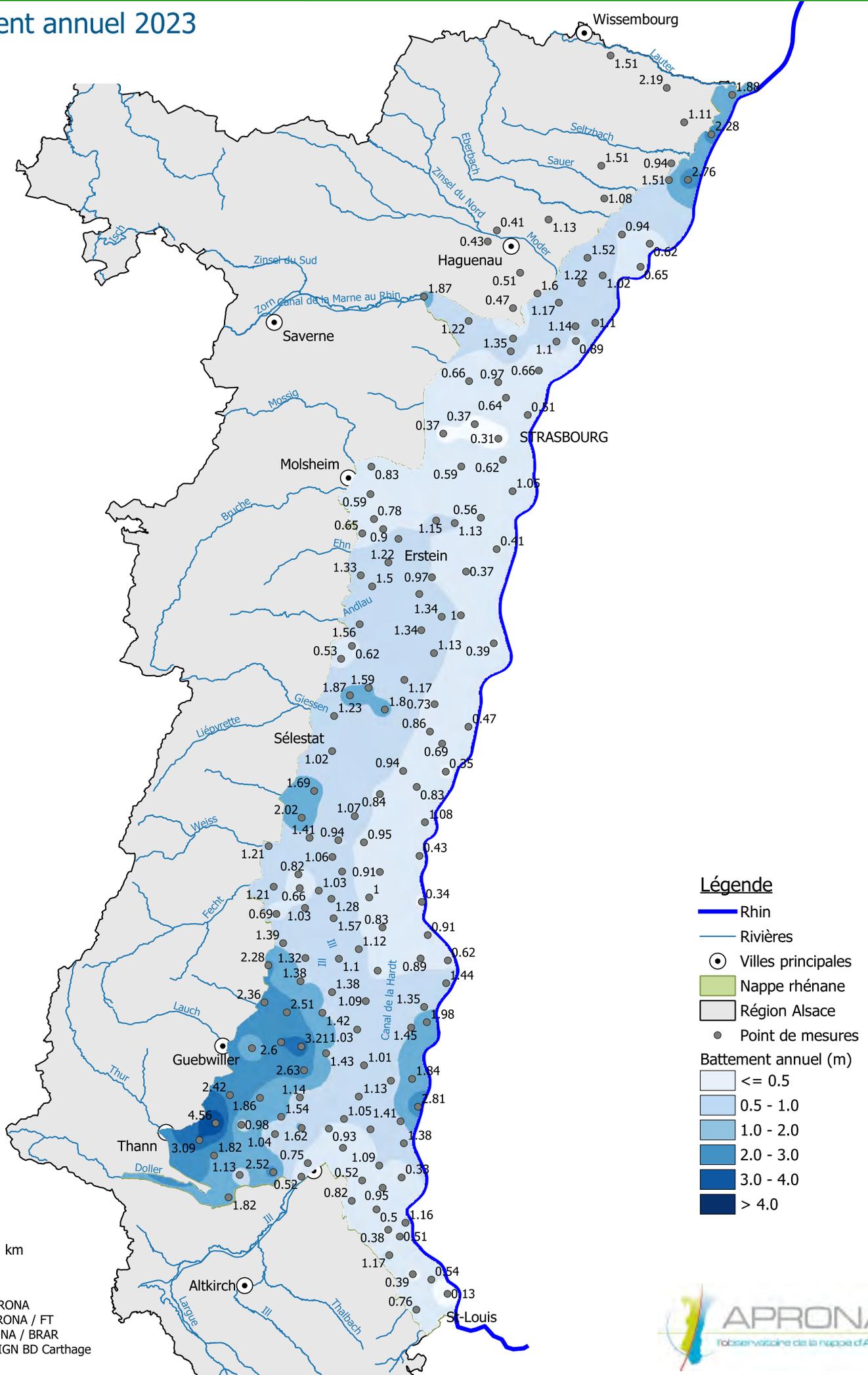


Annexe 5

Battement annuel 2023

Réseau piézométrique Alsace

Battement annuel 2023



Annexe 6

Bulletin annuel de Météofrance

Bilan climatique de l'année 2023

Bilan définitif du 24 janvier 2024

Une année encore remarquablement chaude

Dans la continuité de 2022, année la plus chaude que la France ait connue depuis le début du XX^e siècle, l'année 2023 s'est classée au deuxième rang des années les plus chaudes sur la France métropolitaine. L'été, au quatrième rang des plus chauds, s'est prolongé jusqu'au milieu de l'automne avec des températures remarquablement élevées jusqu'à mi-octobre. Les perturbations océaniques, peu fréquentes en début d'année, se sont en revanche succédé sur la majeure partie du pays en seconde partie d'automne et en début d'hiver. Les précipitations très abondantes sur le nord et l'ouest de l'Hexagone ainsi que sur les massifs de l'Est ont provoqué des crues et des inondations historiques sur l'ouest du Nord-Pas-de-Calais en novembre ainsi que sur les Alpes et les Charentes en décembre. A contrario, le pourtour méditerranéen a été très peu arrosé pour la deuxième année consécutive, notamment le Languedoc-Roussillon qui connaît depuis 2022 une sécheresse sévère persistante. La saison des tempêtes 2023-2024 a débuté précocement avec la succession des trois tempêtes *Ciarán*, *Domingos* et *Frederico* début novembre.

Les températures ont été supérieures aux valeurs de saison la majeure partie de l'année. L'automne 2023 a été l'automne le plus chaud que la France ait connu depuis 1900 avec une température moyenne de 15.9 °C, soit 2.5 °C au-dessus de la normale. Les températures ont ainsi été en moyenne 1 à 2 °C au-dessus des normales* sur l'ensemble du territoire. La température annuelle moyennée sur le pays a atteint 14.4 °C, soit 1.4 °C de plus que la normale se classant ainsi au deuxième rang des plus chaudes depuis le début des mesures derrière 2022 (+1.6 °C).

Après un déficit marqué durant l'hiver 2022-2023, notamment en février, puis un mois de mars bien arrosé, les cumuls de précipitations ont été en moyenne proches de la normale jusqu'au début de l'automne. Ils ont ensuite été très excédentaires en octobre et novembre puis de nouveau conformes à la saison en décembre. Ils ont toutefois été géographiquement très contrastés. La pluviométrie, souvent excédentaire de plus de 10 % de la façade atlantique à la frontière belge ainsi que sur les Alpes, a été en revanche déficitaire de plus de 25 % sur le pourtour méditerranéen et l'est de la Haute-Corse. Elle a été plus

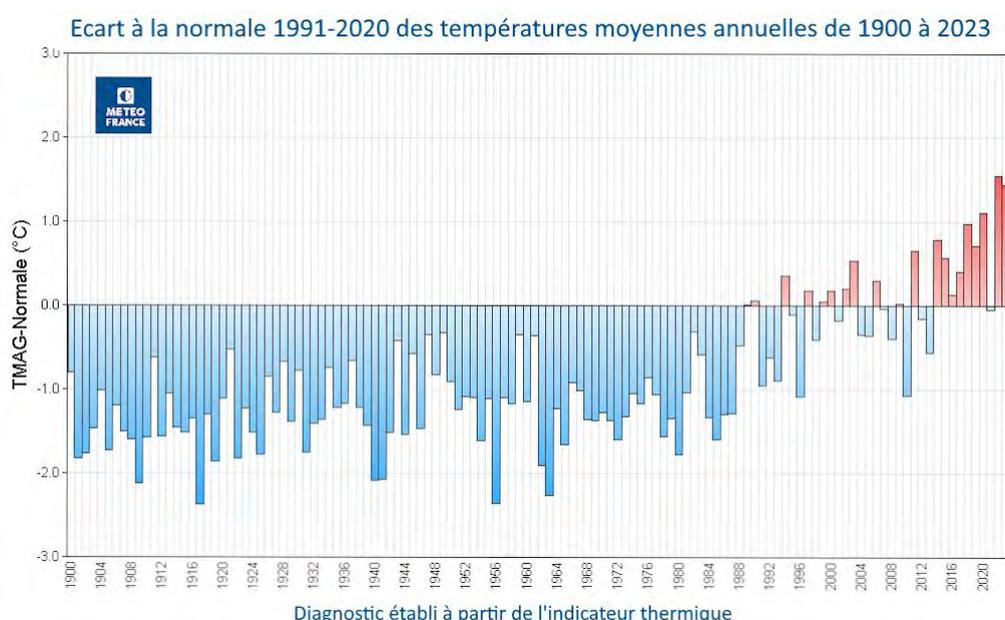
conforme à la moyenne de référence sur le reste du pays. En moyenne sur la France et l'année, elle a été proche de la normale*.

L'ensoleillement a été remarquablement généreux en février sur l'Hexagone puis en juin sur la moitié nord du pays avec un excédent de 30 à localement 60 %. En moyenne sur l'année, il a été excédentaire* de 5 à 10 % sur une grande partie du territoire métropolitain.

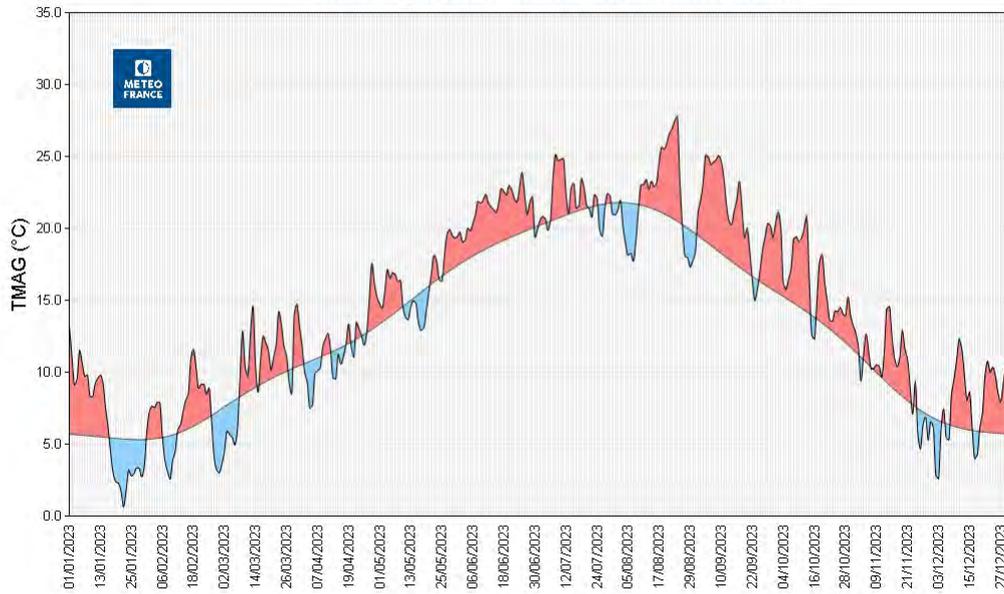
* moyenne de référence 1991-2020

Évènements remarquables de 2023 :

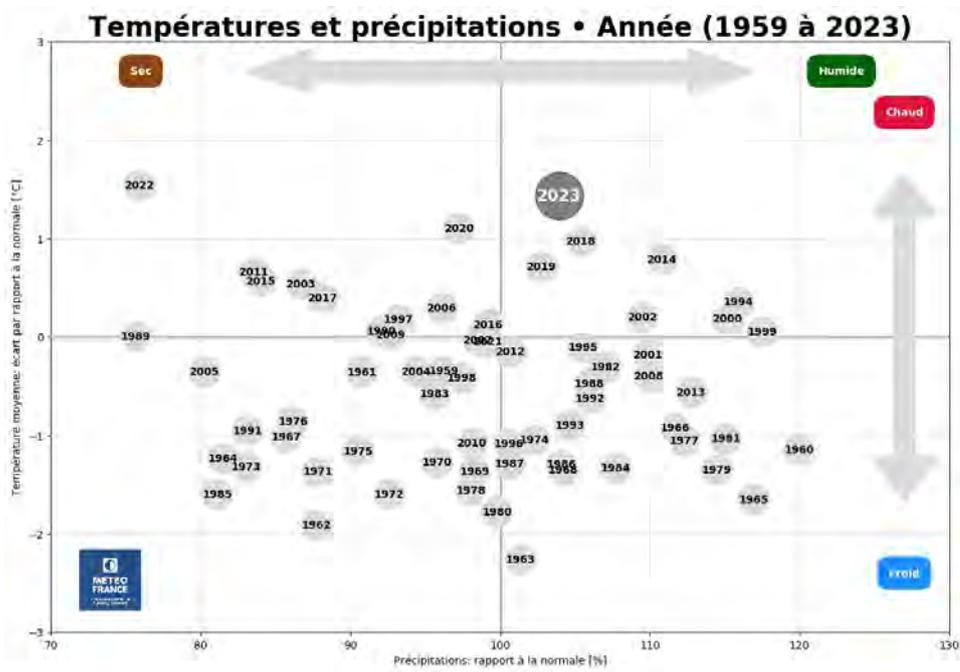
- **Chaleurs estivales jusqu'au milieu de l'automne**
- **Violents orages grêligènes et tornades**
- **Très peu d'épisodes méditerranéens en 2023**
- **Sécheresse des sols et déficit pluviométrique exceptionnels sur le Languedoc-Roussillon**
- **Défilé de trois tempêtes précoces début novembre**
- **Précipitations abondantes et inondations en fin d'année**
- **Enneigement le plus souvent déficitaire excepté sur les Alpes du Nord**



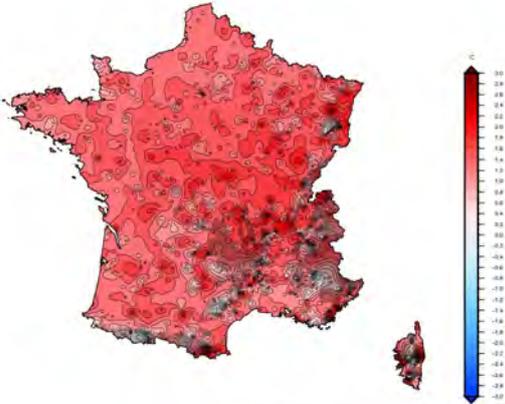
Evolution des températures moyennes quotidiennes en France par rapport à la normale quotidienne du 1er janvier au 31 décembre 2023



Diagnostic établi à partir de l'indicateur thermique, moyenne des températures quotidiennes de 30 stations métropolitaines



Ecart à la moyenne annuelle de référence 1991-2020 de la température moyenne
France
2023



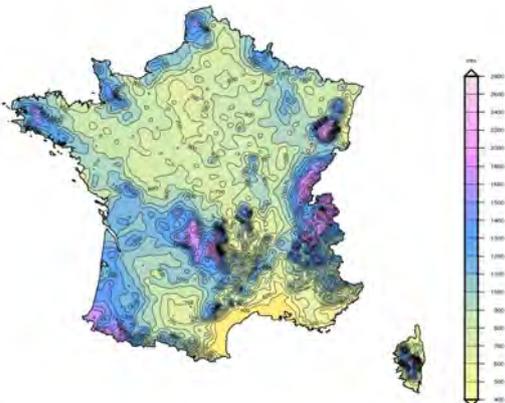
Edité le : 02/01/2024 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 02/01/2024 à 03:30 UTC

Rapport à la moyenne annuelle de référence 1991-2020 de la durée d'ensoleillement
France
2023



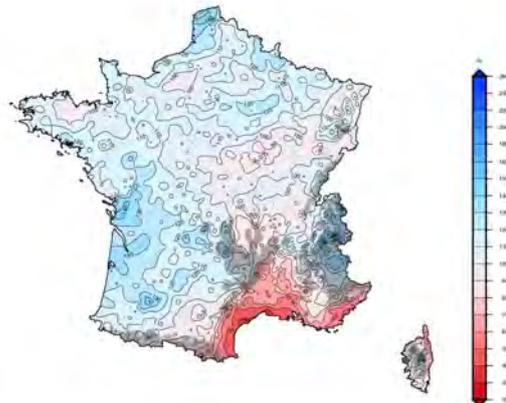
Edité le : 02/01/2024 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 02/01/2024 à 03:31 UTC

Cumul annuel des précipitations
France
2023



Edité le : 02/01/2024 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 02/01/2024 à 03:31 UTC

Rapport à la moyenne annuelle de référence 1991-2020 des cumuls de précipitations
France
2023



Edité le : 02/01/2024 - Produit élaboré avec les données disponibles du : 02/01/2024 à 03:31 UTC

Évènements météorologiques majeurs de l'année 2023

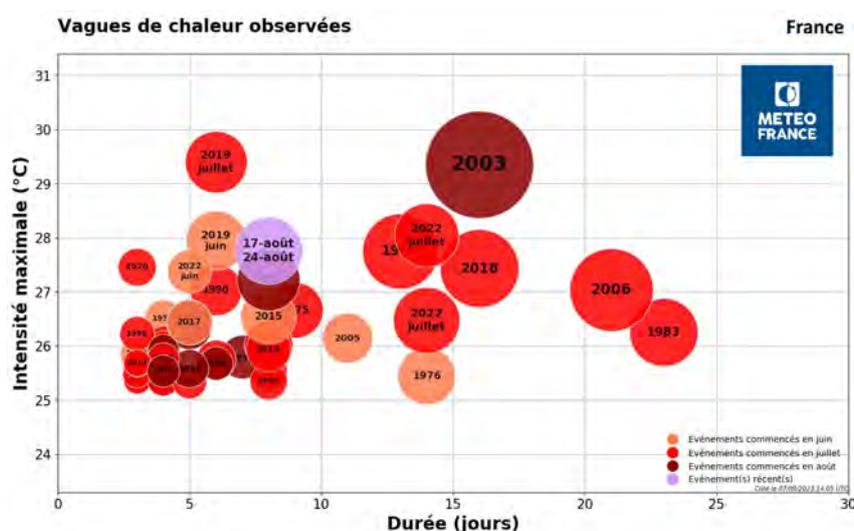
Chaleurs estivales jusqu'au milieu de l'automne

La période estivale 2023 s'est étirée en longueur sur la France, de juin jusqu'à la mi-octobre avec plusieurs épisodes chauds tardifs.

Notre pays a ainsi connu le mois de septembre le plus chaud depuis le début du XX^e siècle tandis que les mois de juin et d'octobre ont été les seconds les plus chauds jamais enregistrés.

L'été 2023, au quatrième rang des étés les plus chauds depuis 1900 sur la France, a été jalonné de plusieurs épisodes de fortes chaleurs sur les régions méditerranéennes et d'une vague de chaleur estivale tardive remarquable à l'échelle de la France du 17 au 24 août. Durant ces épisodes, le mercure a dépassé 40 °C par endroits et de nombreux records ont été battus tant pour les températures minimales que pour les maximales.

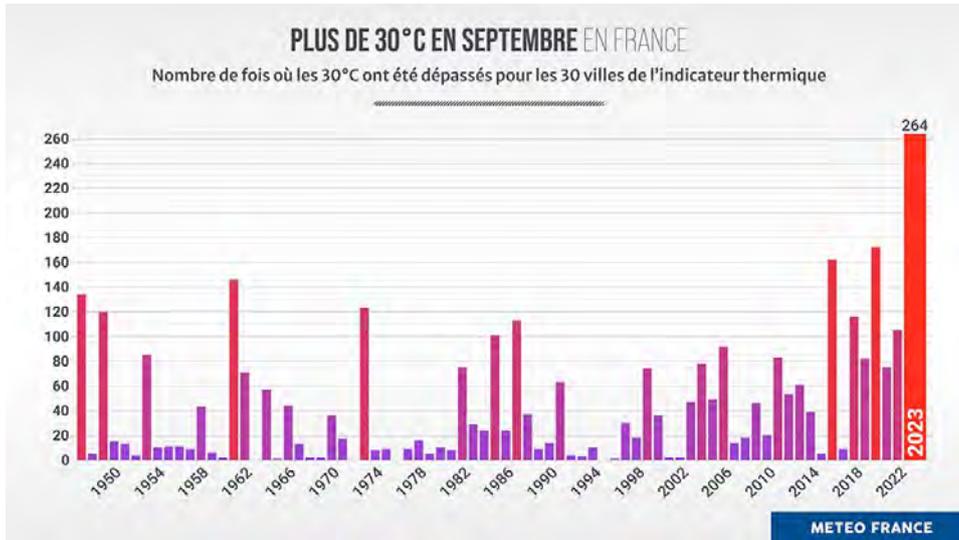
La vague de chaleur tardive du 17 au 24 août a concerné la majeure partie du territoire n'épargnant que le Nord-Ouest. À l'échelle de la France, cette vague de chaleur a été la plus longue et la plus intense après un 15 août. Le pic d'intensité a été enregistré le 24 août, journée la plus chaude de l'été avec une température moyenne de 27.8 °C sur le pays. Cet épisode se classe au 6^e rang en terme de sévérité. Cette canicule a été particulièrement longue et intense sur le sud du pays avec une durée de quinze jours comparable à la durée de la canicule d'août 2003. Des records absolus tous mois confondus ont été enregistrés du Sud-Ouest au Centre-Est.



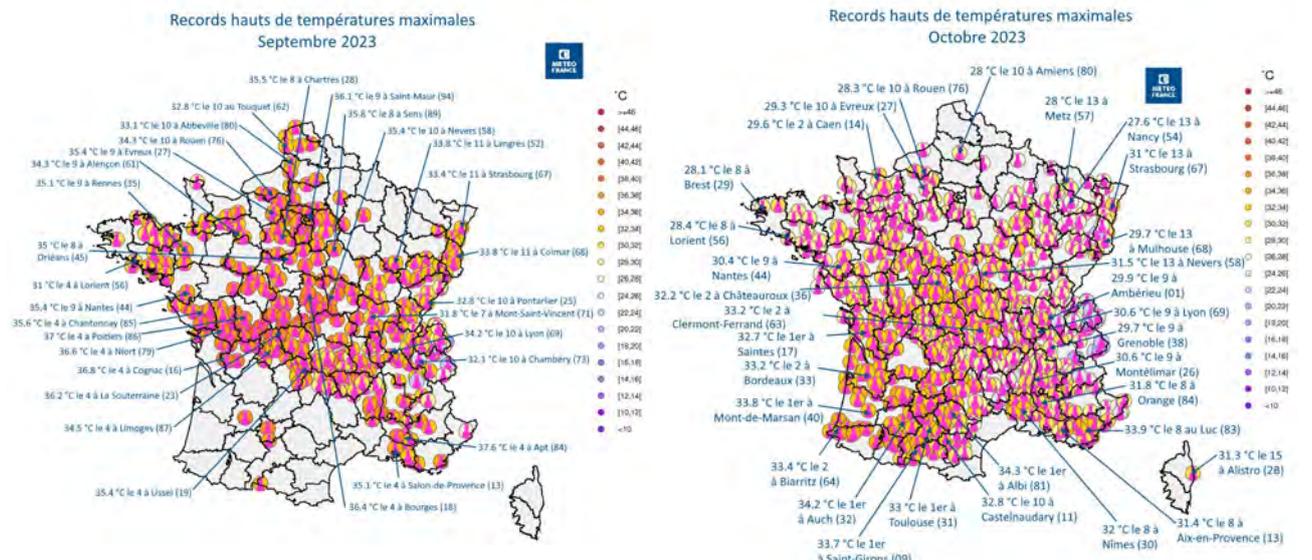
47 épisodes identifiés de 1947 à 2023
 9 vagues ont démarré au mois de juin
 27 vagues ont démarré au mois de juillet
 11 vagues ont démarré au mois de août

L'été a ensuite joué les prolongations durant l'automne.

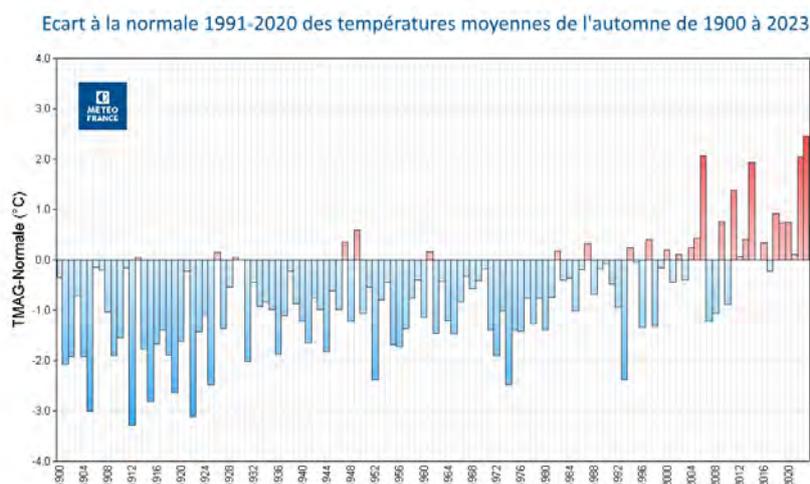
Du 3 au 11 septembre, de fortes chaleurs se sont installées sur la majeure partie de la France, notamment sur le Nord-Ouest, épargné par les épisodes de chaleur en juillet et en août. Les régions d'un large quart nord-ouest du pays ont ainsi connu une vague de chaleur de 8 à 9 jours et des températures souvent plus élevées que durant l'été.



Du 27 septembre au 13 octobre, un nouvel épisode tardif exceptionnel a concerné l'ensemble du territoire. De nombreux records ont été battus durant cet épisode avec des valeurs dignes d'un plein été jusqu'au 13 octobre.



La douceur a ensuite perduré jusqu'au 24 novembre clôturant ainsi un automne 2023 au premier rang des automnes les plus chauds depuis 1900 avec une moyenne saisonnière de 16.0 °C, soit 2.5 °C de plus que la normale.



Violents orages grêligènes et tornades

Au cours de l'année 2023, la France a connu de violents orages souvent accompagnés de supercellules grêligènes, de précipitations diluviennes et de fortes rafales de 90 à 130 km/h ainsi que de plusieurs épisodes tornadiques.

Durant ces épisodes, de gros grêlons ont été observés, atteignant par endroits 3 à 8 cm de diamètre, voire parfois plus et occasionnant d'importants dégâts.

Plusieurs records de foudroiement ont été battus :

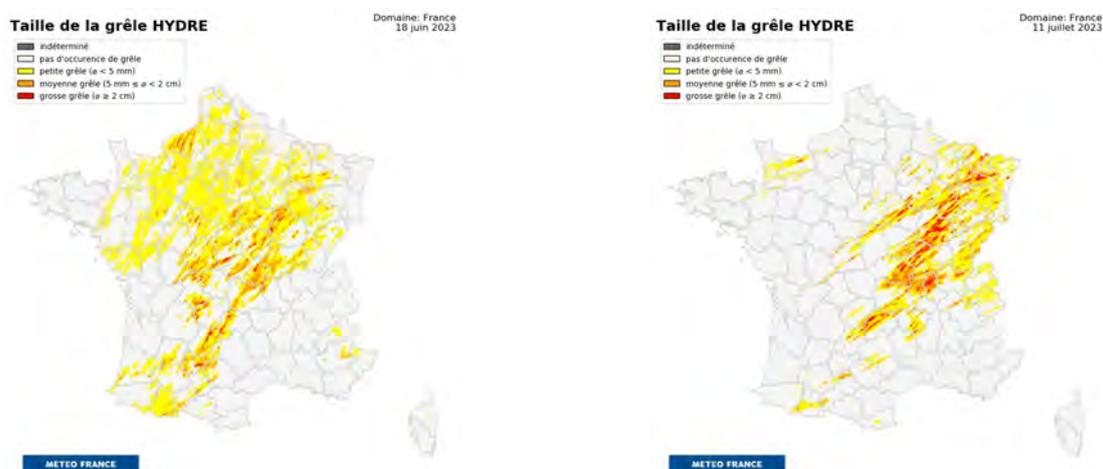
Mars 2023 a été le mois de mars le plus foudroyé sur la période 1997-2023 avec 18392 impacts de foudre sur la France métropolitaine, loin devant le précédent record de 9805 impacts en mars 2001. La journée du 13 mars qui a comptabilisé 9549 impacts de foudre a été exceptionnelle avec une salve orageuse digne de la saison estivale, un fait rarissime si tôt dans la saison.

Avec 201403 impacts de foudre, juin 2023 a été le deuxième mois de juin le plus foudroyé à l'échelle de la France sur la période 1997-2023, se classant juste derrière juin 2022 qui avait comptabilisé 206408 impacts.

Avec 31121 impacts de foudre, le 17 septembre a été la journée de septembre la plus foudroyée depuis 1997.

Les épisodes pluvio-orageux ont été particulièrement intenses avec de nombreuses chutes de grêle :

- du 18 au 22 juin du Pays basque à l'Auvergne et à la Champagne-Ardenne
- du 11 au 15 juillet principalement d'Auvergne-Rhône-Alpes au Grand Est avec le déclenchement par Météo-France d'une vigilance rouge « orages » sur 5 départements du Nord-Est (Jura, Doubs, Haute-Saône, Territoire-de-Belfort et Bas-Rhin) le 11
- le 18 juillet du Centre-Val de Loire aux Vosges
- le 24 juillet du Sud-Ouest au Nord-Est
- du 24 au 28 août sur la moitié nord de l'Hexagone, le Centre-Est et la Corse
- les 17 et 18 septembre sur une grande partie du territoire



Plusieurs tornades ont ponctué l'année :

- le 9 mars, dans la Creuse, une tornade d'intensité EF2 à Pontarion a traversé onze communes occasionnant d'importants dégâts avec des vents estimés entre 175 et 220 km/h
- Le 31 mars, deux tornades d'intensité EF1, soit des vents estimés entre 135 et 175 km/h, ont été observées dans la Vienne et l'Indre.
- Le 18 juin, une tornade de faible intensité (haut de l'échelon EF1) a été observée en Seine-Maritime près d'Yvetot, occasionnant principalement des dégâts matériels.
- Le 11 juillet, une tornade classée EF1 a frappé la commune de Charbonnière-les-Vieilles (Puy-de-Dôme) générant d'importants dégâts sur la végétation
- le 17 septembre, une tornade classée EF2 (vents estimés entre 175 et 220 km/h) a été observée en Mayenne entre les communes de Juvigné et Ernée, traversant essentiellement des zones non habitées.

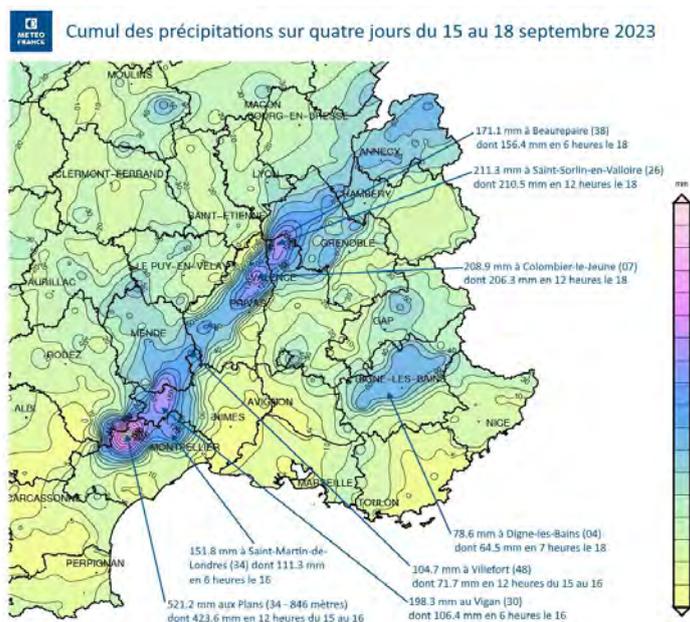
Très peu d'épisodes méditerranéens en 2023

À l'instar de l'année 2022, les épisodes méditerranéens et cévenols ont été peu fréquents en 2023. Deux épisodes ont été répertoriés durant l'automne 2023 :

- **Orages et pluies diluviennes du 15 au 18 septembre 2023**

Dans un rapide flux de sud - sud-ouest piloté par un minimum au large de la péninsule ibérique, une limite pluvio-instable est remontée sur le Languedoc-Roussillon les 15 et 16, générant un violent épisode méditerranéen du Haut-Languedoc aux Cévennes pour lequel une vigilance rouge a été déclenchée. Les cumuls ont dépassé 100 mm en 12 heures par endroits, voire plus sur le nord de l'Hérault avec 514 mm en deux jours aux Plans, dont 423.6 mm en 12 heures provoquant de fortes crues très rapides. Dans l'Hérault, les communes de Saint-Martin-de-Londres, Viols-le-Fort, Saint-Mathieu-de-Trévières, Valflaunès et environs ont été frappées par des inondations torrentielles, entre 17h15 et 18h00 environ le 16.

Des orages se sont succédé les 17 et 18. Le 18, une ligne orageuse peu mobile a donné d'importants cumuls de l'Ardèche à l'Isère avec 50 à 150 mm en quelques heures, voire localement plus avec jusqu'à 185.7 mm en six heures à Saint-Sorlin-en-Valloire sur le nord de la Drôme.

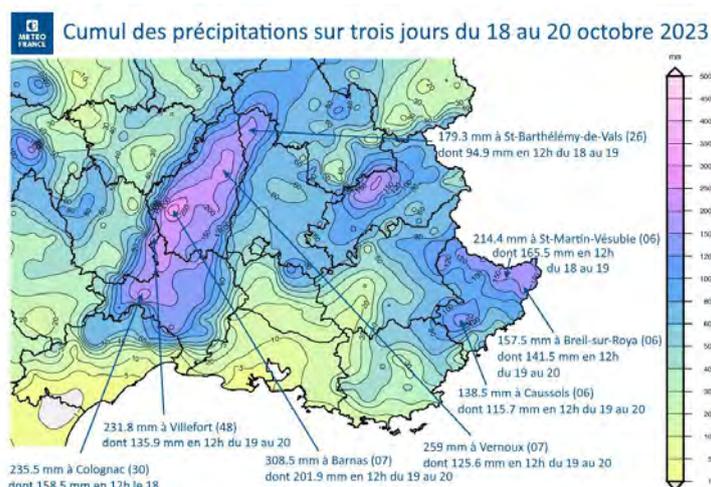


- **Épisodes du 18 au 20 octobre**

En octobre 2023, les dépressions *Babet* et *Aline* qui se sont succédé du 18 au 20 ont dirigé un flux perturbé de sud à sud-ouest sur le sud-est de la France provoquant des remontées méditerranéennes pluvio-orageuses très actives. Cette situation a généré un épisode cévenol du nord de l'Hérault et du Gard au nord de la Drôme du 18 au 19 puis un épisode méditerranéen de l'est de la région PACA à la moyenne vallée du Rhône du 19 au 20.

Ces épisodes se sont accompagnés de fortes rafales de vent de 80 à localement plus de 100 km/h. Sous l'influence d'*Aline*, de puissantes vagues ont également déferlé sur les littoraux de l'Aude aux Alpes-Maritimes et de la Corse-du-Sud du 19 au 20.

Les précipitations ont été très abondantes avec des cumuls de 100 à 200 mm, atteignant 200 à 300 mm sur l'Ardèche. Elles ont été intenses, voire localement diluviennes avec souvent plus de 100 mm en 12 heures sur les Cévennes ainsi que plus localement des Alpes-Maritimes aux Hautes-Alpes.

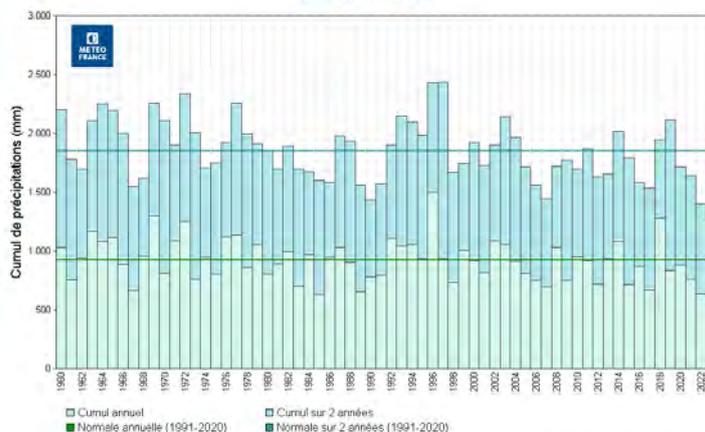


Sécheresse des sols et déficit pluviométrique exceptionnels sur le Languedoc-Roussillon

La pluviométrie connaît depuis 2019 un déficit chronique sur le pourtour méditerranéen. Depuis mars 2022, les passages pluvieux ont été rares et les épisodes méditerranéens quasi absents autour du golfe du Lion.

De 2019 à 2023, le Languedoc-Roussillon a enchaîné cinq années déficitaires en précipitations avec un déficit dépassant 30 % en 2022 et 2023. Ainsi, sur cette région, le cumul de pluie sur les deux années consécutives 2022-2023 est le plus faible enregistré sur la période 1960-2023.

Cumul annuel de précipitations et cumuls sur deux années
en Languedoc-Roussillon
de 1960 à 2023

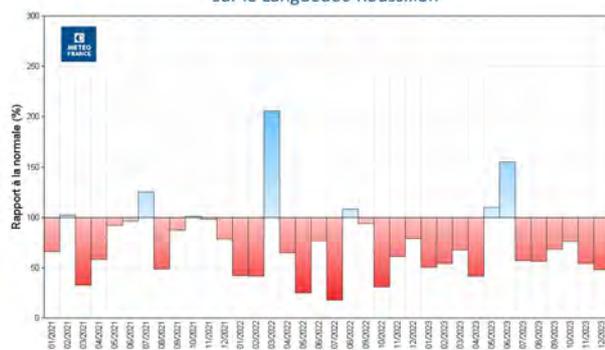


Depuis janvier 2021, seuls huit mois ont été proches des normales ou excédentaires en précipitations contre vingt-huit mois déficitaires. De nombreuses stations ont enregistré leur record de faible cumul annuel de pluie en 2023 :

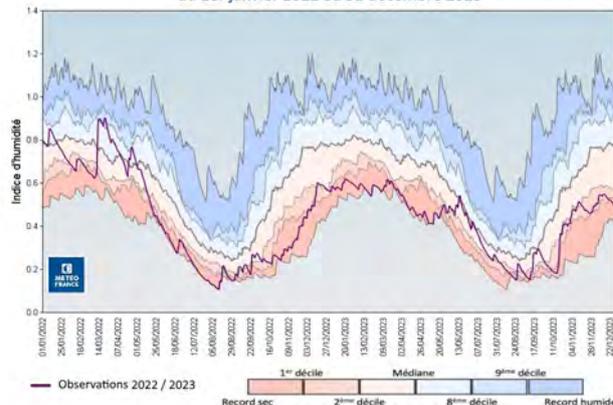
- Perpignan avec 245 mm en 2023 pour une normale annuelle de 578 mm.
- Sète avec 210 mm en 2023 pour une normale annuelle de 543 mm.
- Montpellier avec 261 mm en 2023 pour une normale annuelle de 639 mm.
- Béziers avec 184 mm en 2023 pour une normale annuelle de 555 mm.

Le fort déficit de précipitations printanières en 2022 combiné à des températures remarquablement élevées a provoqué un assèchement des sols historique. Depuis le printemps 2022, les sols qui n'ont pas bénéficié d'une humidification suffisante pour retrouver un niveau normal pendant l'hiver 2022-2023 sont restés plus secs que la normale, excepté en juin 2023.

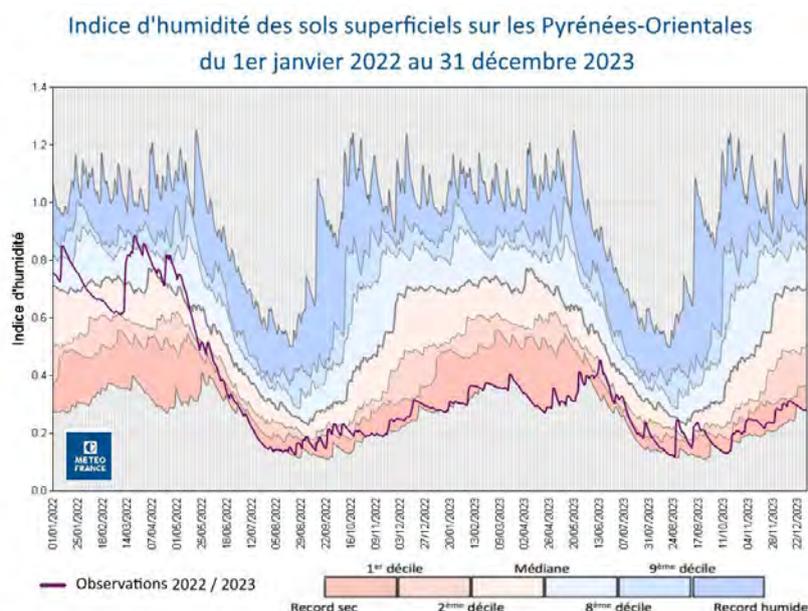
Rapport à la normale 1991-2020 des cumuls mensuels de précipitations
de janvier 2021 à décembre 2023
sur le Languedoc-Roussillon



Indice d'humidité des sols superficiels sur le Languedoc-Roussillon
du 1er janvier 2022 au 31 décembre 2023



Sur le département des Pyrénées-Orientales, les sols, remarquablement secs depuis juin 2022, sont restés durant l'hiver 2022-2023 dans un état de sécheresse digne d'un début ou d'une fin d'été. Hormis lors de quelques épisodes pluvieux très ponctuels, l'indice d'humidité des sols a été constamment très faible, demeurant inférieur à la normale. Entre fin juin 2022 et décembre 2023, il a ainsi atteint des valeurs records de sécheresse durant plus de 300 jours.



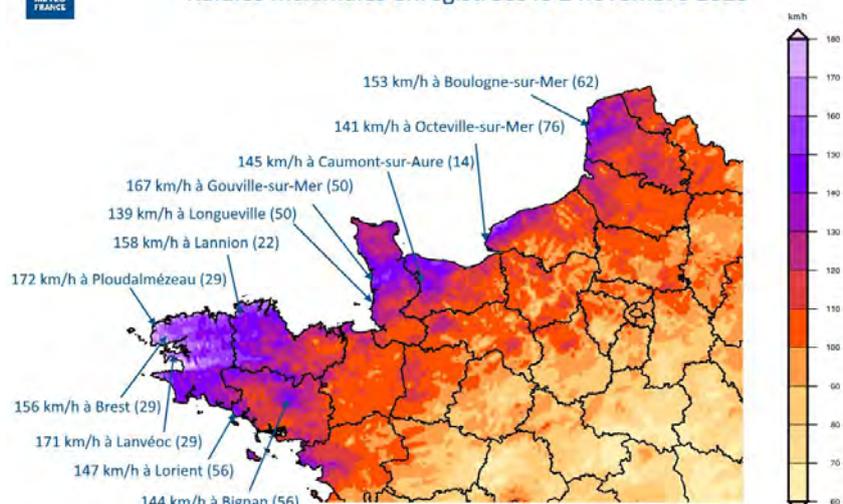
Défilé de trois tempêtes précoces début novembre

La saison des tempêtes 2023-2024 a démarré de façon précoce et marquée sur la France avec une succession rapprochée de coups de vents et d'épisodes tempétueux accompagnant les passages perturbés de mi-octobre à mi-novembre.

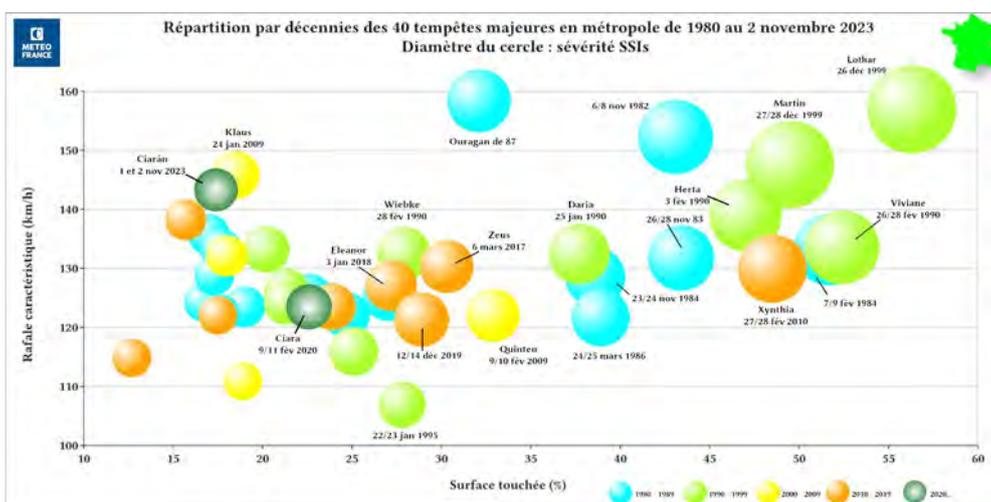
Dans la nuit du 1^{er} au 2 novembre, une violente tempête automnale baptisée *Ciarán* s'est creusée sur l'Atlantique. Elle a été accompagnée de vents très forts en Bretagne et le long des côtes de la Manche avec des rafales dépassant 150 km/h dans les terres, localement 170 km/h près des côtes.



Rafales maximales enregistrées le 2 novembre 2023



Ciarán est la tempête la plus sévère sur la Bretagne depuis "l'ouragan" de 1987. Sur le nord du Finistère et le littoral des Côtes-d'Armor, les valeurs de vent ont dépassé celles mesurées lors de cet événement de 1987. Sur le reste de la Bretagne et la Normandie, les valeurs de vent ont été inférieures à celles de 1987 qui reste la tempête de référence sur cette région.

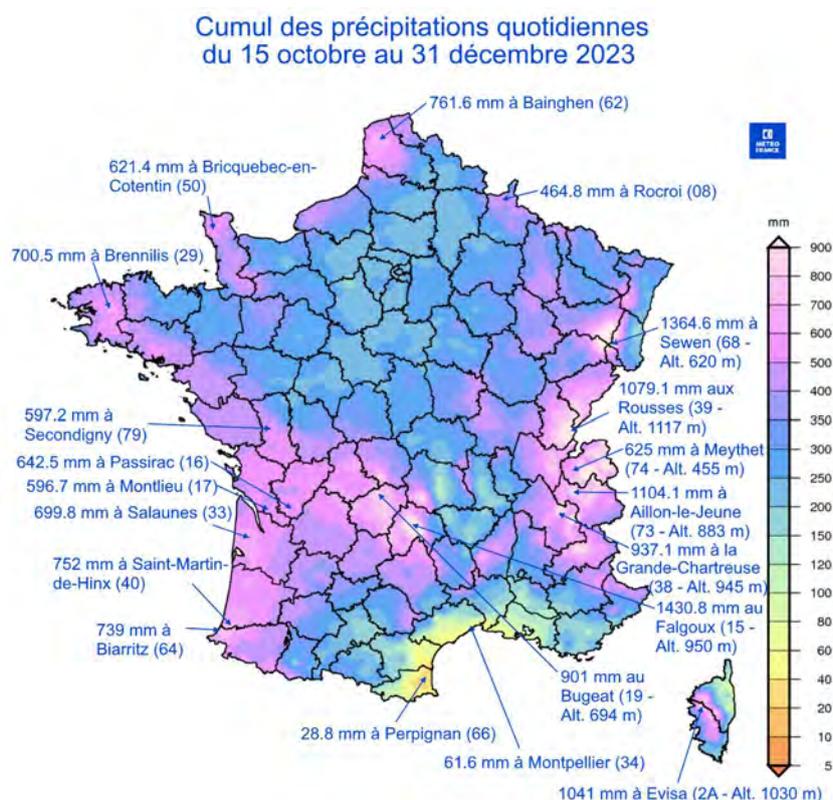


Du 4 au 5, la tempête *Domingos*, moins violente, a circulé de la côte atlantique au Massif central avec de très fortes rafales de 130 à 150 km/h sur le nord de la Nouvelle-Aquitaine. Puis, le 16 novembre, la tempête *Frederico* a clôturé cette période de temps très agité. Si cette tempête était bien moins violente que les deux précédentes, les vents ont soufflé fort dans les vallées du Massif central, dépassant localement 120 km/h.

Précipitations abondantes et inondations en fin d'année

De la mi-octobre à la fin décembre, des perturbations actives se sont succédé sur la France apportant des précipitations très abondantes et quasi continues près de la Manche, de la côte atlantique à l'ouest du Massif central ainsi que sur les massifs de l'Est. Les forts cumuls sur des sols saturés dès la fin octobre ont provoqué de nombreuses crues et des inondations durables en novembre et décembre sur le Nord-Pas-de-Calais, ainsi que des Deux-Sèvres aux Charentes, à la Dordogne et au nord de la Gironde. Sur le massif alpin, les cours d'eau déjà gonflés par la fonte des premières neiges jusqu'à haute altitude ont débordé début décembre, générant des inondations et des coulées de boue par endroits de la Haute-Savoie aux Hautes-Alpes.

Les cumuls de pluie du 15 octobre au 31 décembre 2023 ont atteint des valeurs records sur les Hauts-de-France, le Grand Est, en Nouvelle-Aquitaine et Auvergne-Rhône-Alpes. La pluviométrie a été une fois et demie à deux fois au-dessus de la normale en octobre et novembre sur ces régions.



Enneigement le plus souvent déficitaire excepté sur les Alpes du Nord

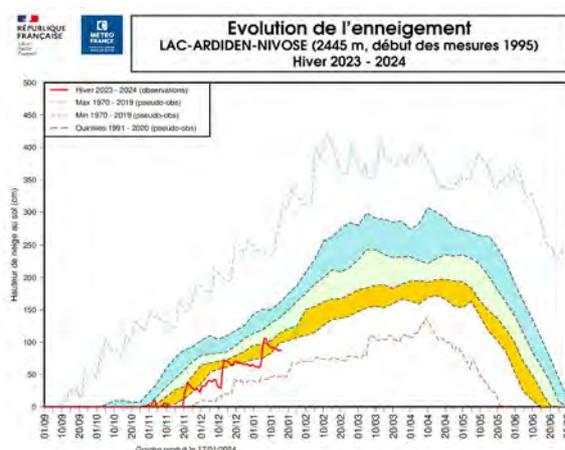
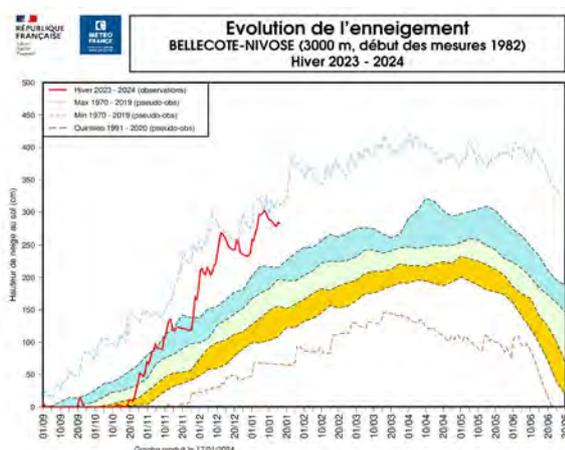
L'année 2023 a débuté avec un enneigement déficitaire sur l'ensemble des massifs. À la faveur d'un épisode perturbé et d'une séquence froide au cours du mois de janvier, l'enneigement est devenu excédentaire à haute altitude sur les Alpes du Nord, le Massif central et la Corse et à basse altitude sur les Pyrénées. Il est devenu conforme à la saison dans les Alpes du Sud.

L'absence de précipitations en février combinée à la douceur a mis à mal le manteau neigeux. Il est devenu déficitaire à fortement déficitaire sur l'ensemble des massifs et à toutes altitudes.

Une nouvelle période froide et perturbée mi-mars a permis de terminer la saison sur des niveaux excédentaires à haute altitude sur les Alpes du Nord et la Corse. Partout ailleurs, l'hiver 2022-2023 a pris fin très tôt.

Le début d'hiver 2023-2024 a été marqué par de nombreuses séquences perturbées plus particulièrement dans les Alpes du Nord et les Hautes-Alpes où les cumuls ont été très importants à haute altitude. À basse altitude, les nombreux lessivages (pluie sur le manteau neigeux) ont parfois entraînés des épisodes de fonte importants, générant par endroits des crues, inondations et coulées de boue.

C'est en revanche la quasi-absence de neige qui a été marquante sur l'ensemble des autres massifs (Pyrénées, Corse, Massif central, Vosges et Jura) avec un enneigement fortement déficitaire en décembre en raison de températures trop douces.



Annexe 7

Revue de presse 2023

ENVIRONNEMENT

« Chaque goutte d'eau compte »

Au fil des sécheresses, l'eau devient un sujet de préoccupation majeur. Les assises rhénanes de l'eau, organisées ce vendredi par la CEA, dévoilaient un peu de ce baromètre qui aide à se rendre compte combien notre monde change, à commencer par ce qu'implique la diminution de la ressource en eau.

« Chaque goutte d'eau compte. » Le propos est de Frédéric Bierry, le président de la Collectivité européenne d'Alsace,

devant tout un aréopage d'experts de l'eau réunis vendredi à Strasbourg à l'occasion des assises transfrontalières consacrées à la ressource en eau. « Pour faire une baguette, il faut 150 litres d'eau », poursuivait l'élu en appelant à faire de l'eau une priorité et à la protéger. Raison pour laquelle il estime nécessaire la réalisation d'un plan de gestion rhénan de l'eau et d'un réseau rhénan des acteurs de l'eau.

Dès aujourd'hui, un village proche de Fribourg-en-Brigau doit être alimenté par camion-citerne, annonce Klaus Schüle, du Regie-

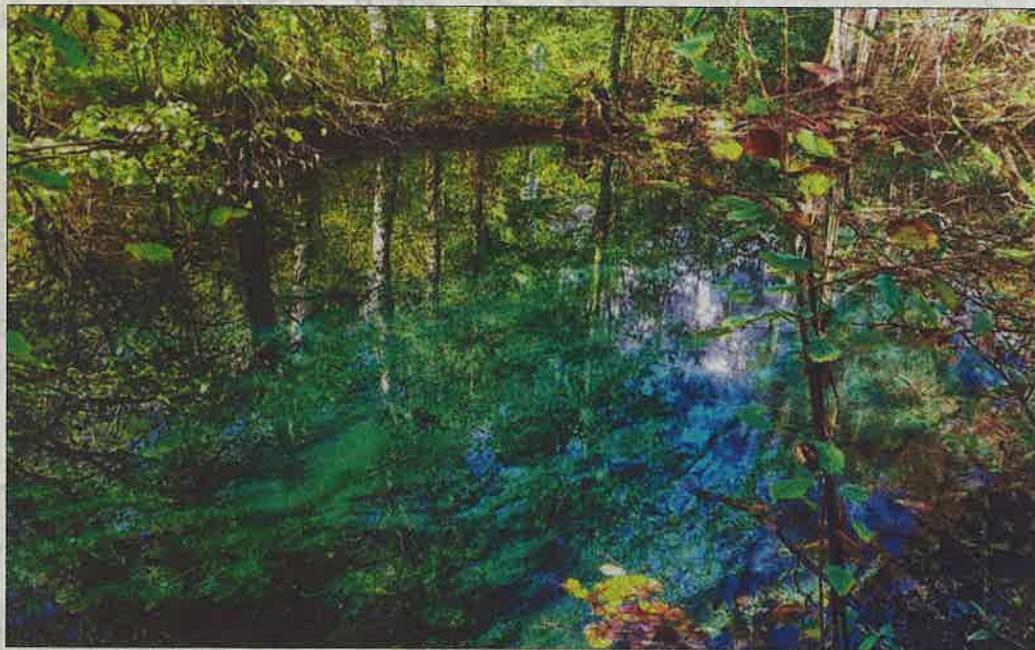
rungspräsidium de Fribourg.

« On risque de se californiser »

Dans la plaine rhénane, la baisse du niveau de la nappe phréatique menace aussi d'assoiffer des biotopes entiers. « La biodiversité dans la plaine d'Alsace est dépendante des 50 premiers centimètres de la nappe. À trop baisser, on finira par se californiser », alerte le chercheur Serge Dumont, auteur du magnifique film *Le Fleuve invisible*. Or, la plaine d'Alsace est habituée à une présence abondante de l'eau, tout comme ses biotopes.

Les usages de l'eau, dont la question du partage se posera tôt ou tard, prévient la préfète du Grand Est Josiane Chevalier, finissent par mettre un nombre croissant de cours d'eau à sec. « Depuis quarante ans, nous constatons que la nappe phréatique baisse de manière récurrente et permanente, rappellent Damien Salquebre, du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), et Christian Damm, chercheur au Karlsruher Institut für Technologie. En parallèle, nous assistons à un déclin de la biodiversité dans les milieux [de moins en moins] humides. Cela concerne aussi les arbres. Tous ont des seuils de tolérance avec leurs racines qui plongent à différentes profondeurs. Si ces seuils sont dépassés, l'arbre ne peut plus compenser. »

Les phénomènes d'assecs, qui ne sont pas récents mais qui se multi-



La source phréatique du Sauerbrunnen, à Erstein, est représentative de ces biotopes tributaires de l'état de la nappe phréatique, et qui font les frais d'assecs répétés. Photo DNA/Valérie WACKENHEIM

plient, contribuent également à transformer la nature.

« Notre meilleur rempart contre le réchauffement climatique »

« En cas d'assecs répétés, les écosystèmes ne se reconstruisent pas de la même manière. C'est d'ailleurs ainsi que l'on voit des espèces méridionales remplacer les endémiques », prévient Damien Salquebre. En plus de s'assécher par endroits, les rivières alsaciennes se réchauffent. À proximité de la Wies-

lauter, au nord de l'Alsace, Carmen de Jong, de l'université de Strasbourg, a enregistré une augmentation moyenne de la température de l'air de 2°C depuis 1985, alors que le débit diminue. « Nous découvrons de nouvelles conditions hydrologiques ainsi qu'une évolution complète des écosystèmes qui bouleversent nos modélisations », précise-t-elle.

Comment se comporteront des écosystèmes fragilisés lorsque nous heurterons aux premières vagues de très fortes chaleurs ? « Il est impératif que ces milieux naturels

retrouvent une qualité optimale pour leur permettre d'y faire face, avertit Christian Damm. La renaturation massive est notre meilleur rempart contre le réchauffement climatique. »

La renaturation ainsi que l'amélioration de nos usages. « Le problème n'est pas tant le manque cruel d'eau que nos besoins très importants dans cette ressource », suggère la conseillère d'Alsace déléguée à l'eau, Chantal Jeanpert.

En invitant chacun à s'interroger sur son propre rapport à l'eau.

Un dossier de Jean-François OTT

Sécheresse : l'arrêté préfectoral publié

Publié le 8 juin dernier tout aussi discrètement que sa mise en consultation, un arrêté interdépartemental dont la vocation est la préservation des cours d'eau phréatiques et de leur biotope, fixe les mesures de limitation voire de suspension des usages de l'eau en période de sécheresse en Alsace. Il a la particularité de s'appuyer sur l'état des milieux aquatiques et le niveau des eaux souterraines dans toute la plaine et en particulier dans le grand ried, où le biotope est rogné par les assecs de plus en plus répétés de certaines rivières. L'arrêté définit quatre niveaux de gestion de gravité croissante, du niveau de vigilance à la crise, en précisant que tout doit être fait pour éviter de parvenir à ce dernier niveau.

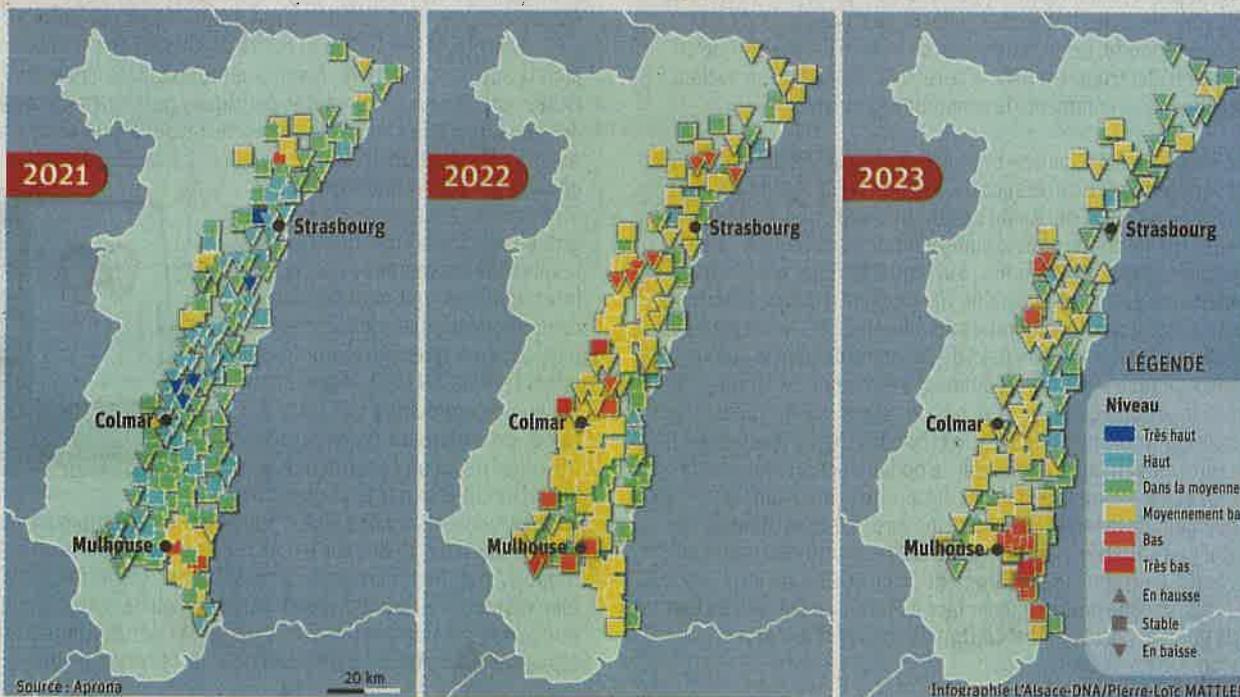
En cas de crise, l'arrosage devra être interdit ou, au mieux, réduit au goutte-à-goutte. Les golfs pourront continuer à arroser leurs greens, à condition toutefois de ne pas dépasser 30% des volumes habituels. Les piscines ne pourront plus être remplies, les véhicules lavés, et seule l'irrigation au goutte-à-goutte sera autorisée pour certaines cultures. En revanche, l'irrigation par aspersion à partir de la nappe, dans le grand ried, sera encore autorisée, sauf exceptions, mais interdite si l'eau doit être puisée dans les cours d'eau ou nappes riveraines de cours d'eau.

La nappe phréatique rechargée mais exposée

Avec une double peine, les sécheresses hivernale et printanière, l'hydrologie de l'Alsace commence furieusement à ressembler à celle de 2022. L'effet des fortes pluies printanières, qui ont rechargé la nappe phréatique par endroits, pourrait se diluer progressivement.

Ce printemps a été pluvieux et l'a été suffisamment pour nous garantir une bonne recharge de cette nappe phréatique si essentielle à nos besoins (et à la biodiversité, aussi). Voilà pour notre ressenti. La réalité est un peu plus mitigée. Selon les observations régulières de l'Aprona, l'observatoire de la nappe en Alsace, si les précipitations printanières ont permis une bonne recharge au nord de l'Alsace, c'est un peu moins le cas au sud, en particulier dans les secteurs qui restent les talons d'Achille récurrents de la ressource en eau en plaine : la région mulhousienne et le sud de la bande rhénane ainsi qu'une partie du piémont. « Dans certains secteurs, la situation reste complexe avec des niveaux inférieurs à la moyenne, mais dans l'ensemble, la recharge a quand même pu se faire », commentait-on à l'Aprona, il y a quelques jours.

Les niveaux moyens de la nappe phréatique durant la troisième semaine de mai, de 2021 à 2023



pire. Pour l'heure, il est trop tôt pour s'en inquiéter », poursuit Victor Haumesser, de l'Aprona.

Un déficit de pluviométrie presque record

Les préfetures n'avaient d'ailleurs pas mis de restrictions en place jusqu'à vendredi et le placement en alerte sécheresse du bassin de la Bruche. Mais avec un mois de mai qui accuse un déficit pluviométrique fort, le signal n'est pas le meilleur, d'autant plus que les fortes températures de ces dernières semaines accentuent l'évapotranspiration des végétaux. Le record du nombre de jours sans pluie (46 jours en 1969) a d'ailleurs failli être battu, cette année, avec un maximum de 39 jours secs.

Il reste les orages, habituels en cette période, pour compléter la recharge. C'est oublier que les sols ont été rendus très secs et durs par la météo actuelle, sont par conséquent difficilement pénétrables par les pluies. Enfin les fortes précipitations que l'on doit aux orages actuels ont un impact réduit sur la recharge de la nappe parce que l'eau ne s'infiltrait pas en profondeur et abreuve principalement les végétaux assoiffés.

SURFER <https://www.aprona.net/situation-hebdomadaire.html>

PLUS WEB

Retrouvez le long format du Lab intitulé *Coup de chaud sur les ruisseaux* sur notre site internet

Un nouvel outil pour découvrir l'évolution de la nappe phréatique

L'observatoire vient de dévoiler un outil essentiel à la compréhension du fonctionnement de la nappe phréatique : une carte de situation hebdomadaire, accessible li-

brement, et qui délivre des données collectées depuis soixante-dix ans. Essentiel si l'on veut se faire une idée objective de l'évolution des niveaux de la nappe, semaine après semaine. Les comparatifs possibles avec les années antérieures nous montrent

à quel point les sept dernières années sont en rupture par rapport aux précédentes, à l'exception de 2021, année... normale.

Les pluies de ce début de printemps, qui ont suivi une période de plus d'un mois sans eau, n'ont pas été suffisantes pour retrouver

des niveaux moyens partout.

La sécheresse actuelle et celle de février ne font qu'amplifier ce constat. « Si l'on se base sur la pluviométrie habituelle, on risque de retrouver une situation comparable à celle de 2022, mais rien ne montre que ce sera

RESEAU PIEZOMETRIQUE ALSACE

Annuaire 2023

Au cours de l'année 2023, l'APRONA a assuré le suivi du réseau piézométrique de la nappe d'Alsace qui comprend 169 points de mesures.

Toutes les données collectées ont été saisies, validées puis bancarisées dans la base de données APRONA. Ces données sont ensuite transférées dans la base de données nationale ADES (code réseau : 0200000017).

A l'échelle de la nappe, l'année 2023 est caractérisée par :

- Un mois de février très sec (-80%) et un mois de novembre très arrosé (+100%). Les précipitations des mois de mai et juin sont également très déficitaires ;
- Le débit moyen annuel du Rhin, 1247 m³/s au droit de la station de Lauterbourg, est quasi égal (+1 %) à la moyenne des valeurs relevées pour la période 1997 à 2022 (1233 m³/s). Les 3500 m³/s ont été dépassés à 2 reprises en fin d'année ;
- Des niveaux moyens mensuels de la nappe qui sont tous inférieurs à la moyenne exceptés pour les mois de novembre et de décembre. Les niveaux des mois de janvier, d'avril et de mai sont proches de la normale. Comme ces dernières années, hors 2021, les déficits sont plus importants au courant de l'été météorologique. Les fortes pluies de la fin de l'année inversent la situation. Le niveau maximum est relevé en décembre.
- Les niveaux de nappe dans la bande rhénane restent supérieurs à la normale toute l'année. A l'inverse, ils restent inférieurs dans le secteur de la Hardt, le fossé de Sierentz et le piémont vosgien.

En 2023, l'INDICATEUR PIEZO ANNUEL est au-dessous de la normale : -40 cm. . Le niveau moyen est en hausse de 22 cm par rapport à l'année 2022. A l'exception notable de 2021, l'écart reste autour de cette valeur depuis 2017.

Mots clés

Piézométrie, Nappe d'Alsace, 2023



28, rue de Herrlisheim Site du Biopôle 68000 COLMAR

Tél. 03 67 82 00 50

contact@aprona.net

www.aprona.net



Association pour la protection de la nappe phréatique de la plaine d'Alsace

Les missions de l'APRONA sont assurées grâce au soutien financier et technique de la Région Grand Est et de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse.

N° SIRET 404 943 888 00044 – Code APE 9499 Z

