



L'eau dans le Grand Est

ressources et besoins



Les ressources en eau dans le Grand Est

Les questions liées à la disponibilité des ressources ont été peu investiguées dans le Grand Est jusqu'à l'année 2020 au vu des ressources en eau conséquentes (nappes et cours d'eau) et du climat semi-continentale qui jusqu'ici permettaient de couvrir globalement l'ensemble des besoins en eau.

Toutefois, les sécheresses et canicules de ces dernières années ont montré, au travers de leurs conséquences sur les milieux naturels et certains usages économiques, que le territoire n'est pas à l'abri du manque d'eau.

Dans ce contexte, une étude à l'échelle du Grand Est a été engagée en 2020, sous maîtrise d'ouvrage de la Région avec l'appui financier de l'agence de l'eau Rhin Meuse, pour anticiper

les enjeux en matière de déséquilibre hydrique.

Compte tenu de l'étendue du territoire étudié, l'étude n'apporte pas de mesures opérationnelles mais procure les éléments d'analyse technique, économique et environnementale nécessaires à une discussion objective des différentes solutions pressenties.

Sur les 43 vagues de chaleur recensées en France depuis 1947

- 8 ont eu lieu avant 1980
- 9 entre 1980 et 2000
- 26 depuis 2000

Leur fréquence devrait **doubler d'ici 2050**. La canicule de 2003 a été la plus forte et **la plus meurtrière avec 19 000 morts**.

L'OBJECTIF EST DOUBLE :



Une approche prospective à court et moyen termes

L'étude intègre une analyse prospective aux horizons 2030 et 2050 basée sur deux scénarii climatiques :

- un scénario pessimiste (le scénario CNRM RCP 8.5)
- et un scénario médian (IPSL RCP 4.5).

Malgré quelques divergences entre ces projections, les tendances globales, encore peu marquées en 2030, s'affirment en 2050 et montrent une évolution du climat :



vers des étés plus chauds et potentiellement plus secs avec des sols globalement plus secs et des vagues de chaleur.



vers des hivers globalement plus doux et potentiellement plus humides. L'augmentation des températures induit une augmentation de l'évaporation conduisant à une modification des pluies efficaces.



une relative stabilité des précipitations annuelles, avec un léger excédent au printemps et en hiver et un léger déficit en été et à l'automne.

Ressources en eau et disponibilité à court et moyen termes

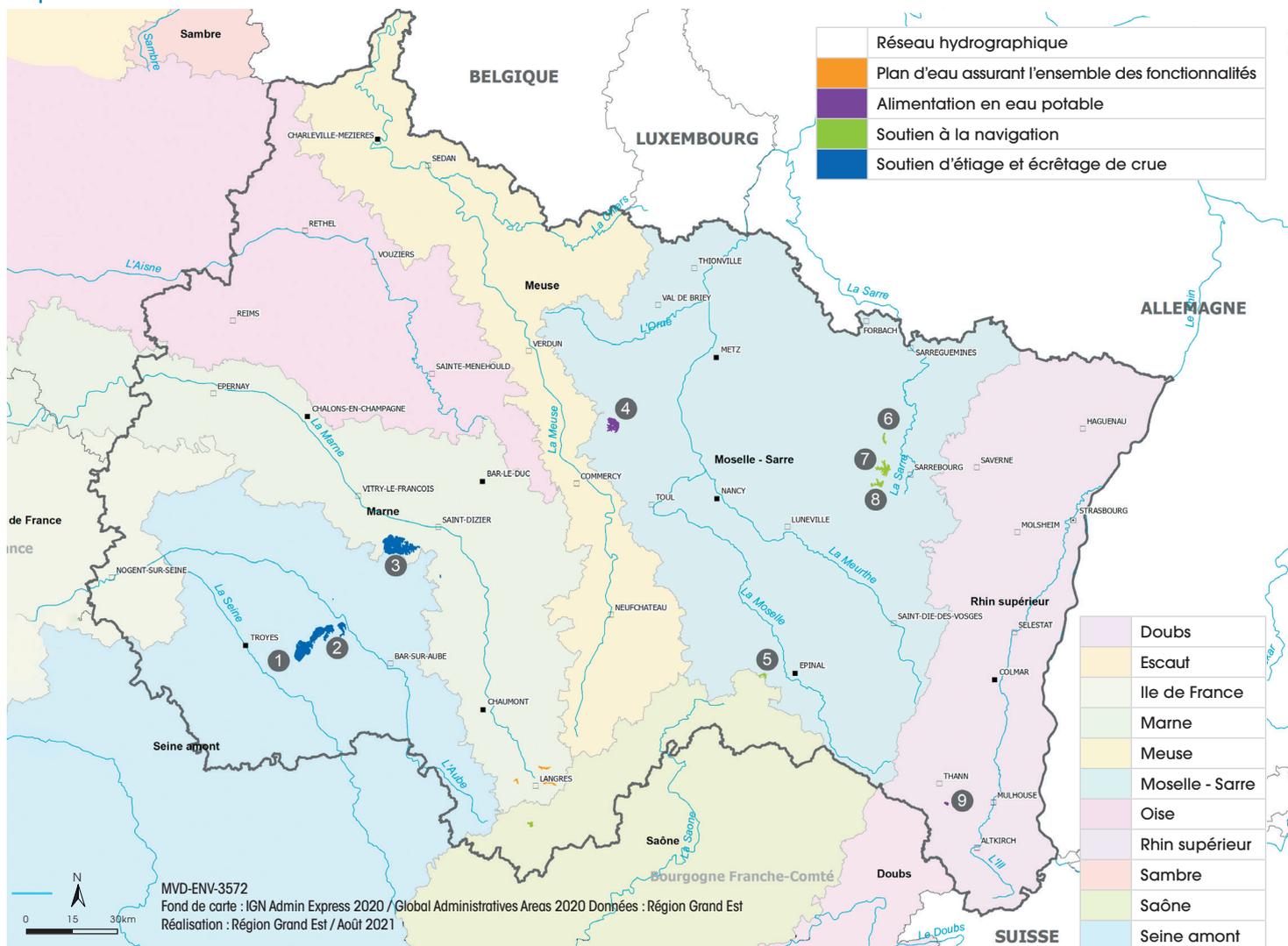
Le Grand Est dispose de nombreuses ressources en eau :

1. LES COURS D'EAU

7 bassins versants principaux : l'Aisne, la Marne, la Meuse, la Moselle, le Rhin, la Saône et la Seine.

Certains d'entre eux sont influencés par des barrages réservoirs qui sont susceptibles de modifier significativement le cycle hydrologique annuel des bassins versants concernés.

Les bassins versants et les fonctions des plans d'eau du Grand Est Septembre 2021



Le Grand Est compte près de 3300 plans d'eau, aux origines naturelles ou bien anthropiques. Ils assurent des fonctions souvent essentielles de gestion des inondations, d'alimentation des canaux et rivières en basses eaux, de réservoirs d'eau potable etc. Parmi les principaux :

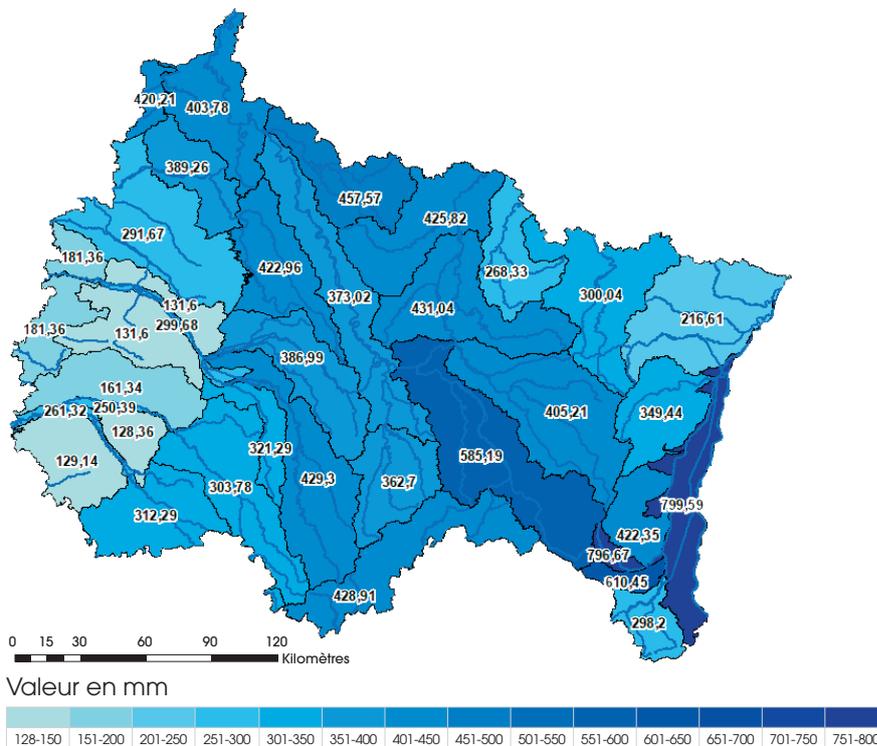
Soutien d'étiage et écrêtage des crues : Lacs-Réservoirs de la **1**Seine (10), de **2**l'Aube (10) et de **3**la Marne (51), et Lac du Vieux-pré (88), 7 bassins versants principaux : l'Aisne, la Marne, la Meuse, la Moselle, le Rhin, la Saône et la Seine. Lac de Kruth-Wildenstein (68)

Soutien de la navigation : **5** Lac de Bouzey (88), Etangs de Moselle (57 - **6**Mittersheim, **7**Stock, **8**Gondrexange), Lacs de Haute-Marne (52 – Liez, Mouche, Charmes, Vingeanne)
Alimentation en eau potable : **4**Lac de Madine (55), **9**Retenue du Michelbach (68), Lacs de Charmes, de la Mouche et de la Liez (52)

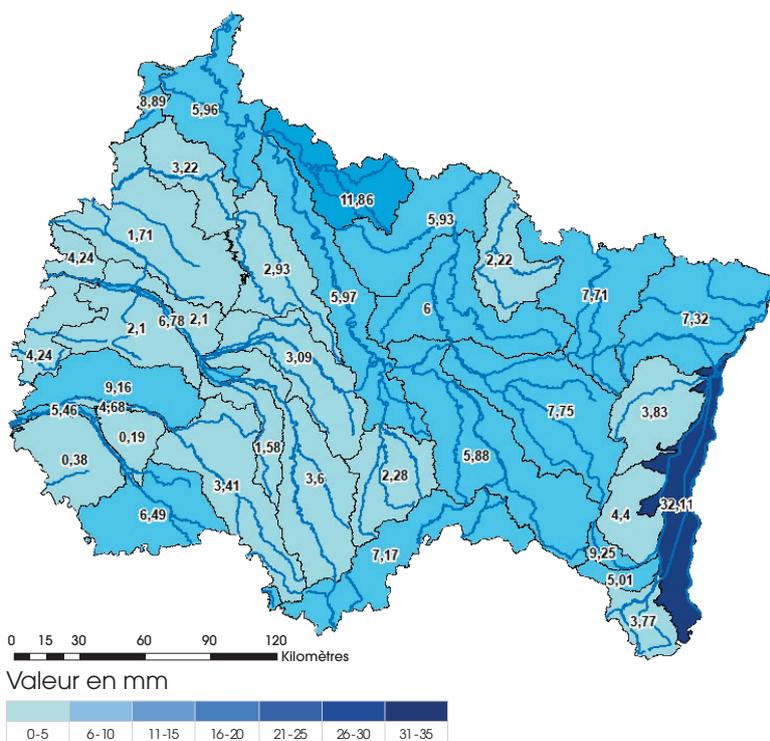
Évolution de l'hydrologie

Le maintien global de la pluviométrie se traduit par une faible évolution des débits annuels des cours d'eau aux horizons 2030 et 2050 par rapport à la période de référence 201-2017. Toutefois, au vu de l'évolution de l'évapotranspiration en été et à l'automne, les débits d'étiage, en d'autres termes les débits minimaux auront tendance à s'aggraver à courte et moyenne échéance pour la totalité des cours d'eau du Grand Est : la diminution attendue est de l'ordre de 10 à 20% d'ici 2050.

Débit moyen annuel (ramené à la surface du bassin versant et exprimé en mm) *



Débit à l'étiage (ramené à la surface du bassin versant et exprimé en mm) *



Des tensions nettes en période d'étiage sont attendues sur la Craie et sur l'ensemble Doller-Thur-Fecht-Bruche dès 2030.

A l'horizon 2050, des tensions apparaissent sur les bassins amont de la Seine, de l'Aube, de la Marne, de la Meuse, de la Moselle, de la Saône et se généralisent sur l'ensemble de la Nied, la Sarre, la Plaine d'Alsace, la Doller, la Thur, la Fecht, la Bruche et la Lauter.

2. LES NAPPES

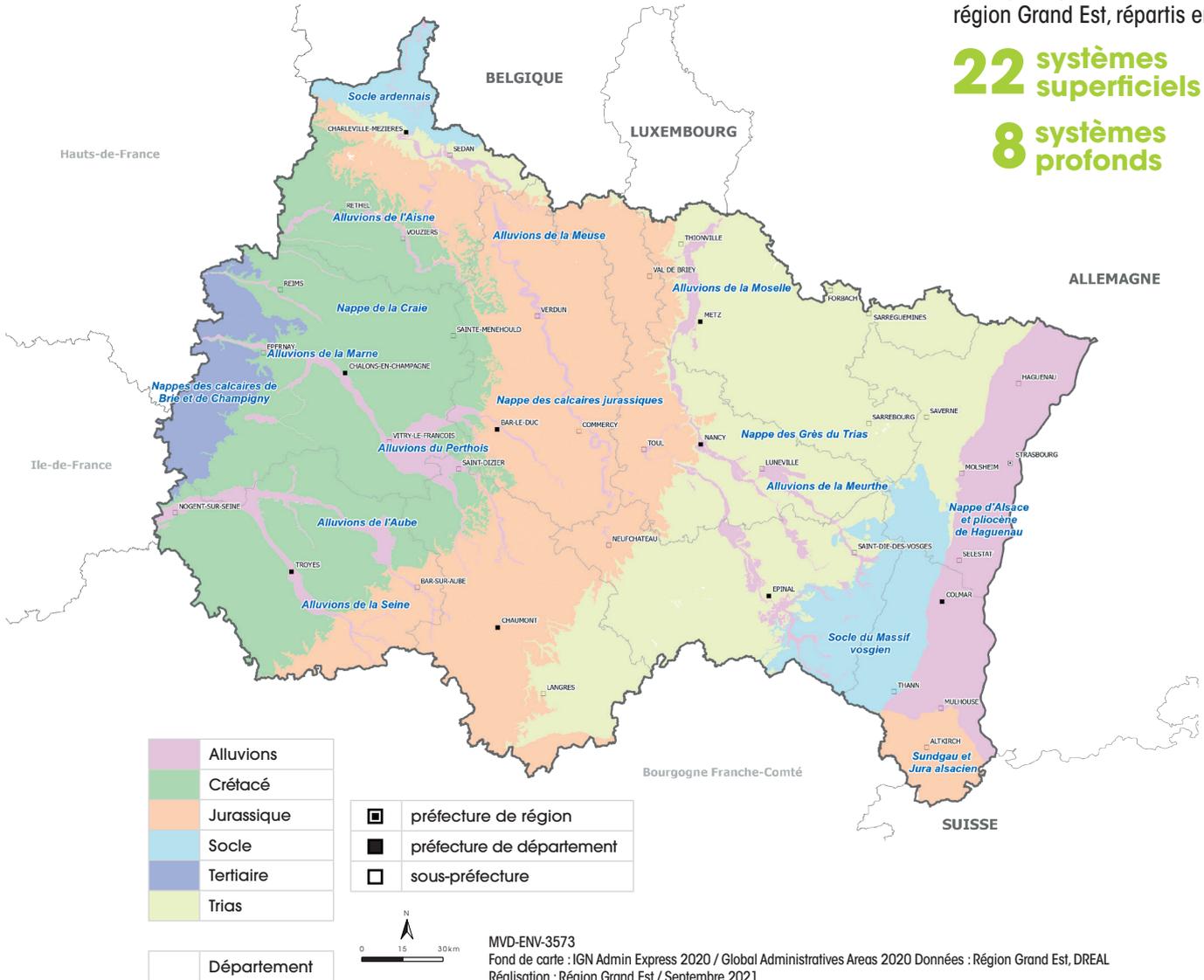
Les principales nappes affleurantes du Grand Est

Septembre 2021

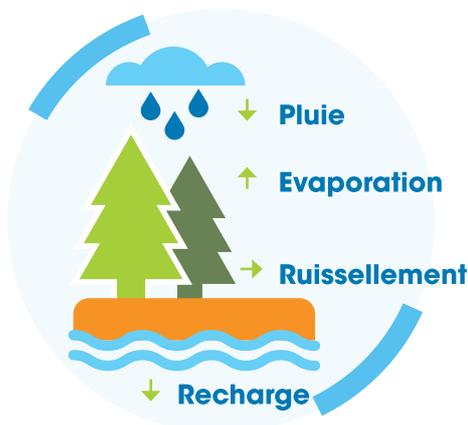
On dénombre **une trentaine** de grands systèmes hydrogéologiques sur la région Grand Est, répartis en

22 systèmes superficiels

8 systèmes profonds



Recharge des nappes



Le maintien de la pluviométrie annuelle devrait permettre d'éviter une tension sur le renouvellement de la ressource souterraine en année normale; la situation pourrait se dégrader si plusieurs années sèches se succédaient.

Toutefois, la temporalité de la recharge devrait évoluer : l'augmentation des pluies étant particulièrement visible au printemps, elle se répercute sur les recharges et pluies efficaces printanières, qui augmentent significativement. Les pluies efficaces sont les pluies qui ne sont pas évaporées, c'est-à-dire celles qui ruissellent en surface ou qui s'infiltrent dans le sol.

A l'inverse, la relative stabilité des pluies automnales combinée à une hausse de l'évapotranspiration, induit globalement une baisse de la recharge et de la pluie efficace à cette saison. Ceci produit un décalage du processus de recharge dans le temps.

Notons qu'à ce stade de l'étude, seule la recharge pluviométrique des nappes est prise en compte. Les apports des cours d'eau, particulièrement notables dans le cadre de nappes alluviales (cas du corridor de l'Aube et de la nappe d'Alsace) ne sont décrits ici que de manière sommaire et simplifiée.

Besoins en eau et prélèvements : situation actuelle et évolutions à court et moyen termes

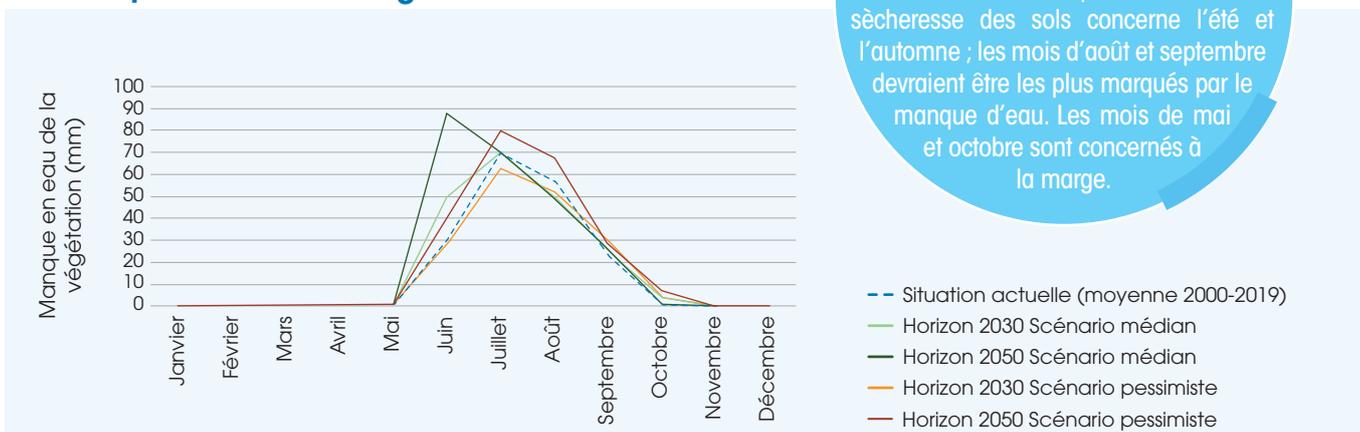
1. BESOINS EN EAU DES MILIEUX NATURELS

Les cours d'eau et les milieux naturels connexes ont besoin, pour leur fonctionnement, d'une quantité d'eau suffisante. Ce débit en dessous duquel les conditions de vie du milieu sont altérées est assimilé ici de façon très simplifiée au débit d'étiage de référence*.

Dans le cadre d'une approche globale, il est intéressant de comparer ce débit « plancher » au débit du cours d'eau réinfluencé pour tenir compte des prélèvements.

L'analyse fait apparaître des secteurs qui connaissent des périodes particulièrement critiques. Ainsi, il conviendrait de diminuer les prélèvements en août et septembre sur les affluents crayeux de la Seine et de l'Aube, l'Aisne aval et la Doller.

Evolution des moyennes mensuelles du manque en eau de la végétation *



STRESS HYDRIQUE

A l'avenir, l'augmentation du stress hydrique laisse percevoir une tension sur la ressource superficielle. Cette sécheresse des sols concerne l'été et l'automne ; les mois d'août et septembre devraient être les plus marqués par le manque d'eau. Les mois de mai et octobre sont concernés à la marge.

En août 2019, 94 des 96 départements métropolitains étaient concernés par des mesures, locales ou non, de restriction de l'usage de l'eau et de l'irrigation, dont 41 en situation de crise.

2. PRÉLÈVEMENTS POUR LES ACTIVITÉS ET USAGES

La majorité des prélèvements se fait dans les eaux superficielles, qui sont les plus sensibles en période d'étiage. Les prélèvements souterrains sont pour l'essentiel dans la nappe de la Craie, et les nappes alluviales du Rhin, de la Marne et de la Seine.

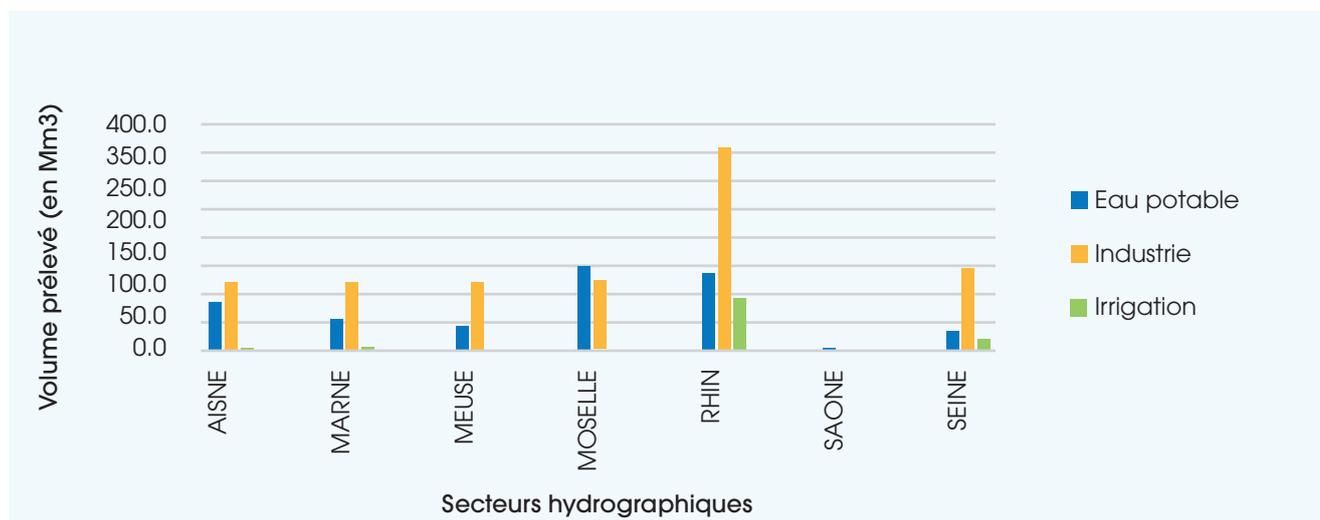
Usages	Principaux prélèvements et rejets (millions de m ³ /an) *					
	Prélèvements			Rejets		
	Souterrains	Superficiels	Totaux	Souterrains	Superficiels	Totaux
Canaux	/	1531	1531	319	1180	1499
Industrie	288	459	747	6	450	456
Réservoirs	0,09	650	650	/	607	607
Eau potable	448	39	487	95	/	95
Energie	0,09	308	308	/	308	308
Assainissement	/	/	/	43	520	563

* en fonction des stations, il est égal au 10^{ème} du débit moyen ou au plus faible débit moyen mesuré pendant 10 jours consécutif sur une période de 2 ans.

Mais tous les prélèvements ne se valent pas ! Les prélèvements en rivière pour le refroidissement **industriel** sont souvent intégralement restitués immédiatement en aval de la prise d'eau, avec des impacts possibles sur la température de l'eau mais sans perturbation du fonctionnement hydrologique. De même pour les canaux : les volumes prélevés sont en grande partie restitués au milieu naturel mais ils peuvent avoir des impacts locaux très importants lorsque la restitution ne se fait pas dans la même ressource (par exemple dans une nappe).

L'augmentation de la température de l'eau et de la baisse des débits contraignent la production des centrales électriques (nucléaires, hydroélectriques et thermiques). Plusieurs centrales françaises ont dûes réduire leur production, y compris dans le Grand Est, en 2003, 2009 mais également 2018 et 2019.

Volume prélevé par secteur hydrographique et par usage (hors énergie et canaux) *



La répartition des prélèvements n'est pas homogène à l'échelle du Grand Est, ils sont plus importants sur les secteurs où les ressources en eau sont les plus abondantes : plaine d'Alsace et le long des corridors fluviaux de la Seine, la Marne et l'Aube. Les usages nécessitant des ressources en eau abondantes sont majoritairement installés le long des principaux fleuves et de leur nappe alluviale.

3. EVOLUTION DES PRÉLÈVEMENTS

Les volumes prélevés devraient augmenter de 4% à horizon 2030 et 12% à horizon 2050 malgré des disparités entre les usages.

Par exemple, les prélèvements **domestiques** devraient diminuer de l'ordre de 6% et ce, malgré une augmentation attendue de la population de 2,3% d'ici 2030 et 3% d'ici 2050. Cela est dû au fait des changements de consommation des ménages mais également de l'acquisition d'équipements ménagers de plus en plus économes.

Les besoins pour **l'agriculture** devraient augmenter entre 3% et 9% selon les scénarii climatiques. Mais cet accroissement proviendra uniquement de l'irrigation, l'abreuvement du cheptel devant, quant à lui, nécessiter des volumes moindres du fait de la réduction du nombre d'animaux. Concernant l'énergie, l'augmentation attendue est liée au développement de l'hydroélectricité.

Usages	Évolution des besoins par rapport à 2017 *	
	à l'horizon 2030	à l'horizon 2050
Domestique	-6,9%	-6,4 à -5,9%
Agricole	4,5 à 9,1%	3,2 à 7,8%
Energie	4,7%	13,2%
Industrie	-1%	-2,6%
Canaux	-5 à -10%	-5 à -12%
TOTAL	4,5%	12,7%

Synthèse

1. SITUATION ACTUELLE

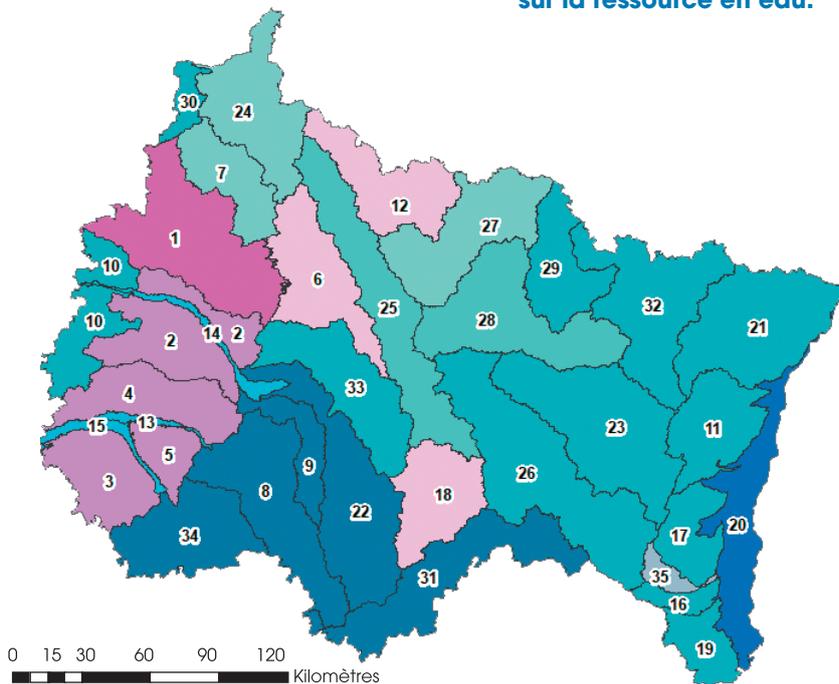
Les principaux secteurs pour lesquels la pression induite par les prélèvements est significative sont :

- la Craie (prélèvements souterrains pour l'eau potable et l'irrigation),
- les secteurs Aube, Marne et Seine, incluant les bassins et affluents amont (régime hydrologique modifié du fait de la présence des Lacs Réservoirs, prélèvements pour la navigation, les canaux, l'eau potable et le refroidissement des centrales),
- la Plaine d'Alsace (prélèvements pour les canaux, l'eau potable et l'irrigation),

- la Doller (prélèvements pour l'eau potable), la Thur (prélèvements pour l'irrigation, l'eau potable et l'industrie),
- la Moselle amont, la Meurthe, la Meuse médiane (en relation avec les prélèvements VNF),
- la Moselle aval (refroidissement).

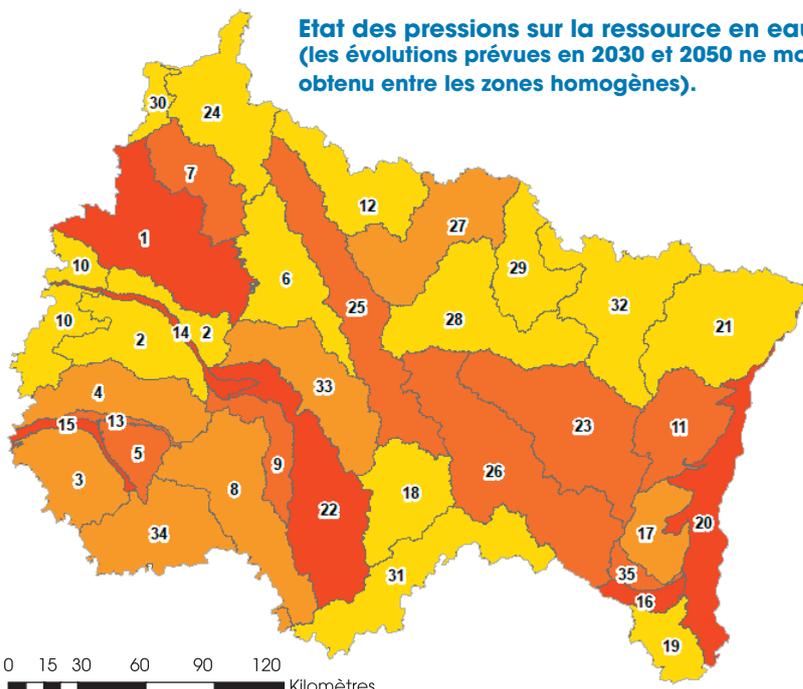
Inversement, certains secteurs sont aujourd'hui relativement épargnés par la pression des prélèvements : Chiers, Nied, Saône amont, Aisne amont, Haute Meuse, Moselle intermédiaire, Rupt de Mad, Seille, Brie et Tardenois, Oise.

Typologie des zones homogènes et état des pressions sur la ressource en eau.



Typologie des zones homogènes	
	Plaine alluviale
	Corridor fluvial
	Bassin versant « amont » exposé à des prélèvements susceptibles de modifier les cycles hydrologiques
	Bassin versant « amont »
	Bassin versant en position intermédiaire
	Bassin versant en position aval
	Cours d'eau de taille intermédiaire au régime significativement modifié
	Secteur crayeux soumis à une pression importante des prélèvements estivaux
	Secteur crayeux soumis à prélèvements AEP majoritaires
	Secteurs divers soumis à des niveaux peu élevés de prélèvements mais sur lesquels des projets particuliers pourraient générer des tensions

Etat des pressions sur la ressource en eau pour la période actuelle (les évolutions prévues en 2030 et 2050 ne modifient pas le classement obtenu entre les zones homogènes).



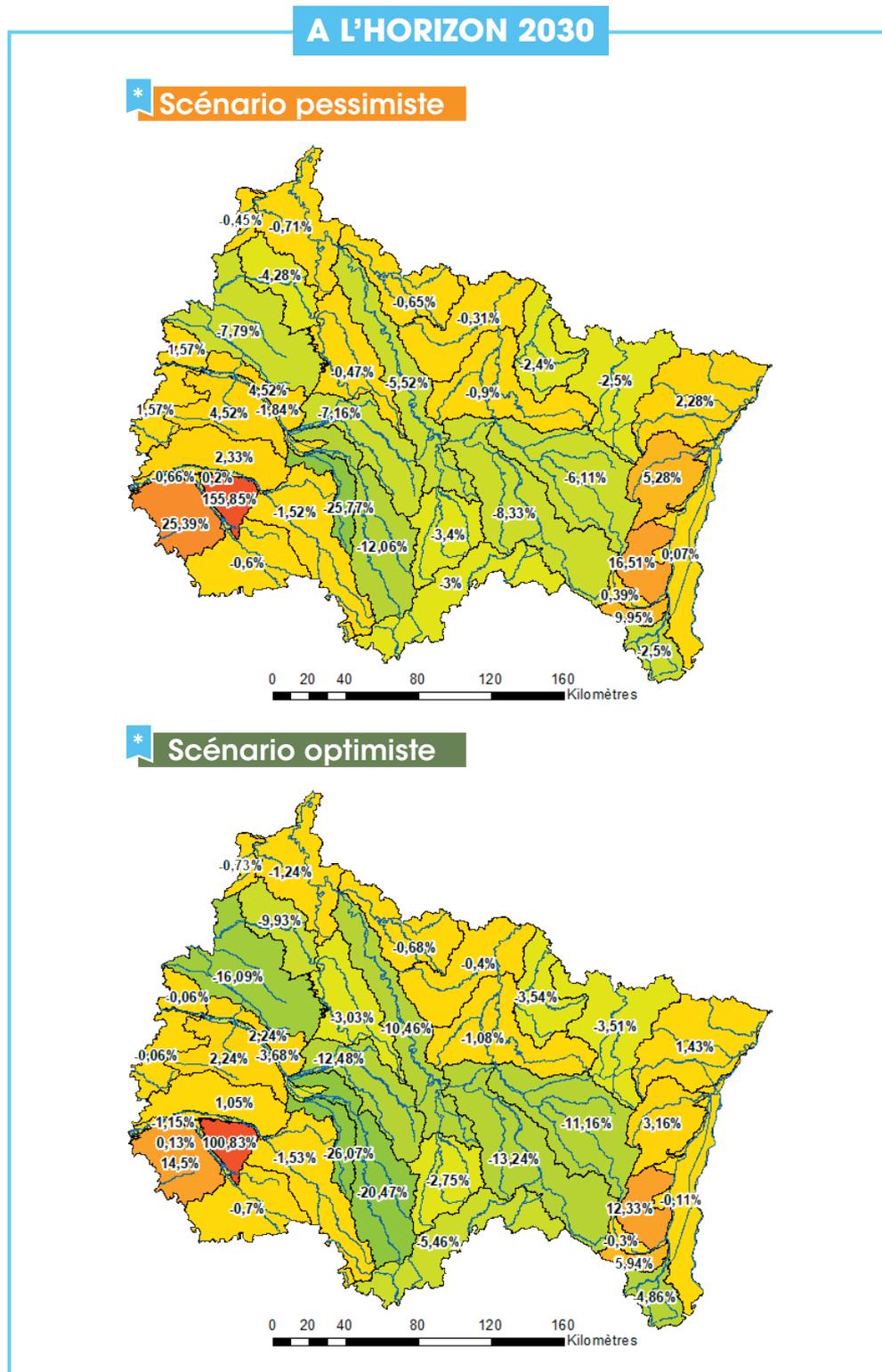
Etat des pressions sur les ressources	
	Très forte
	Forte
	Significative
	Faible

2. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION

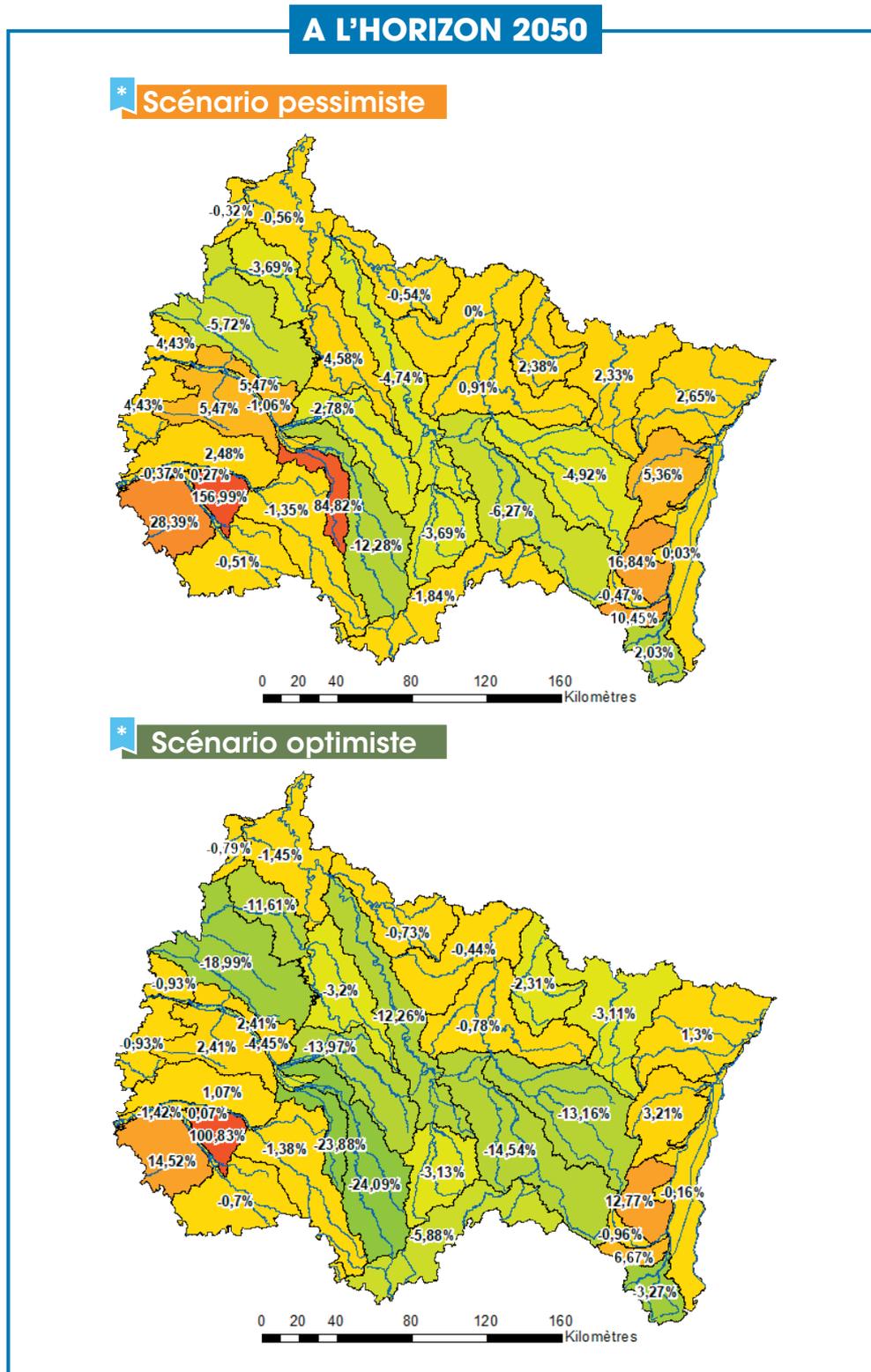
La pression induite par les prélèvements semble globalement stable, par rapport à la période 2012-2017, du fait du maintien voire de l'augmentation de la pluviométrie pressentie par les différents modèles climatiques. Toutefois, en période d'étiage, des tensions nettes sont attendues sur la Craie et sur l'ensemble Doller-Thur-Fecht-Bruche dès 2030.

Les disparités saisonnières pourraient être accentuées : les besoins augmenteront essentiellement lors des périodes de canicule, lorsque la ressource est la moins disponible, rendant indispensable une bonne gestion de la ressource et des prélèvements pour maintenir les usages sans pénaliser le fonctionnement écologique des rivières. La situation devient critique si plusieurs années où la recharge des nappes est faible se succèdent.

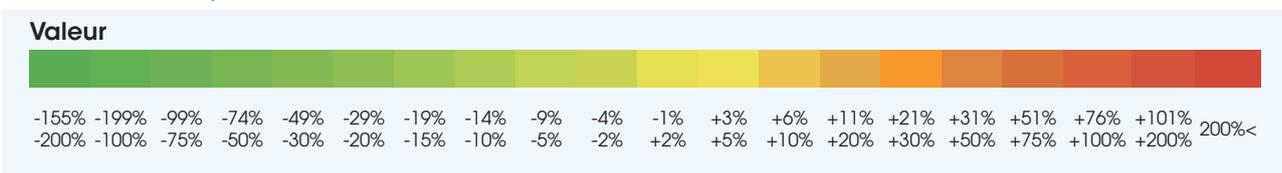
Pression des prélèvements sur les cours d'eau à l'étiage



A l'horizon 2050, des tensions apparaissent sur les bassins amont de la Seine, de l'Aube, de la Marne, de la Meuse, de la Moselle, de la Saône et se généralisent sur l'ensemble : la Nied, la Sarre, la Plaine d'Alsace, la Doller, la Thur, la Fecht, la Bruche et la Lauter.



Évolution de la pression (rapport prélèvements estivaux/débit d'étéage) entre 2020 et respectivement 2030 et 2050



L'étude « Etat quantitatif des ressources en eau du Grand Est : évaluation prospective 2030 et 2050 » est accessible depuis :

- **Rapport d'études** : <https://biodiversite.grandest.fr/le-grand-est-en-mouvement/des-enjeux-biodiversite/lacs-et-rivieres/etude-prospective-eau-consultez-la-docutheque>

Les données à l'échelle de chaque zone homogène (hydrologie (débit et piézométrie, relation nappe-rivière et recharge), climat, occupation du sol, indicateurs de pression sur les ressources en eau, prélèvements et rejets) peuvent être mises à disposition sur demande, pour l'état actuel et pour les projections à l'horizon 2030 et 2050.

Direction de la transition énergétique, écologique et de l'environnement
Service eaux et biodiversité

Delphine Rousset
Chargée de mission
delphine.rousset@grandest.fr
Tél. 03 87 61 66 97

