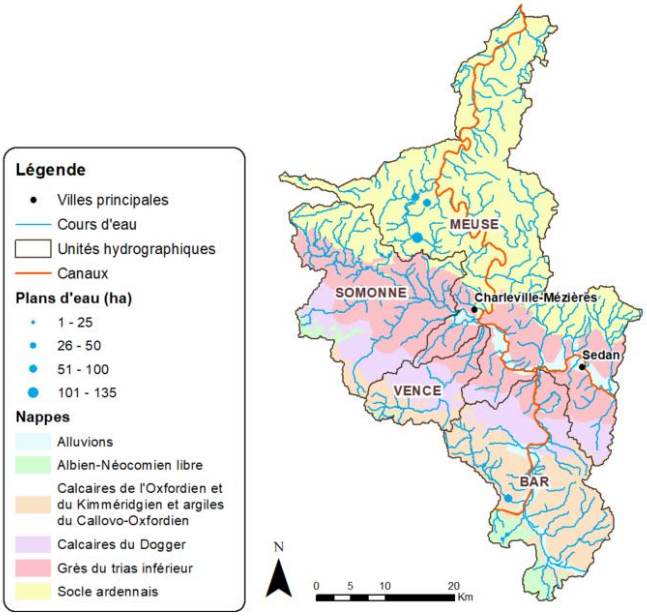
Secteur homogène n°24 — Meuse aval

SYNTHESE DU DIAGNOSTIC

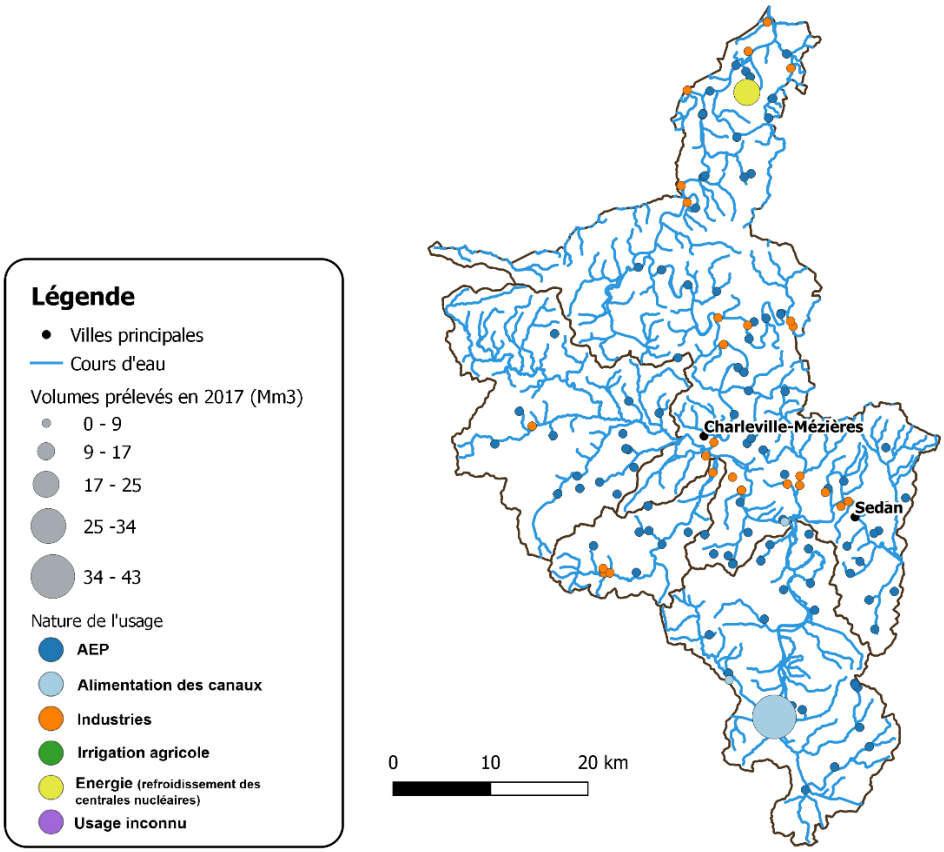
Caractéristiques hydro(géo)logiques & Etat des ressources en eau



Le réseau hydrographique et les aménagements hydrauliques

- **Surface :** 2 004 km²
- **Cours d'eau principaux :** La Meuse
- **Aménagements**
  - ⇨ **11 plans d'eau** : surface totale de 380 ha
  - ⇨ **Canaux** : Canal de l'Est et Canal des Ardennes
- **Etat écologique des masses d'eau superficielles**
  - ⇨ 31% de masses d'eau superficielles en bon état en 2019
- **Etat chimique des Masses d'eau souterraines (médiocre)**
  - ⇨ Calcaires des côtes de Meuse de l'Oxfordien et du Kimméridgien et argiles du Callovo-Oxfordien (B1G113)
  - ⇨ Calcaires du Dogger versant Meuse nord (HG119)
  - ⇨ Calcaires kimméridgien-oxfordien karstique nord-est du district (entre Ornain et limite de district) (HG305)
  - ⇨ Calcaires du Dogger (HG309)

Spatialisation des pressions anthropiques



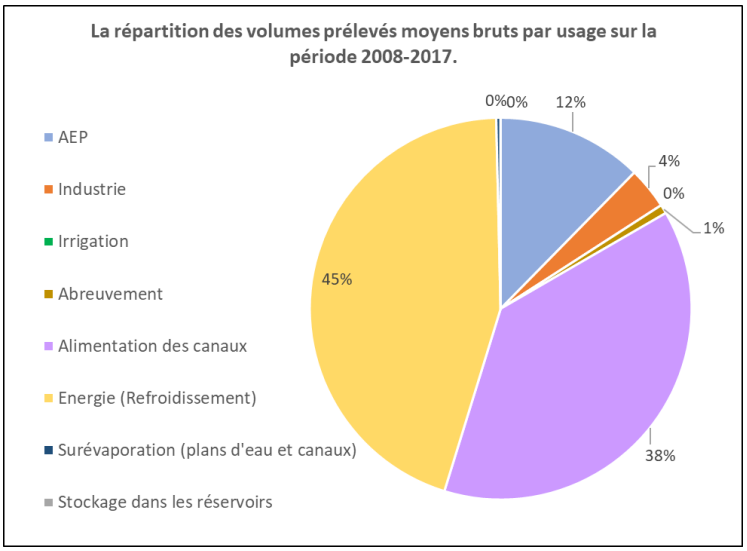
Les volumes prélevés en 2017 par type d'usage

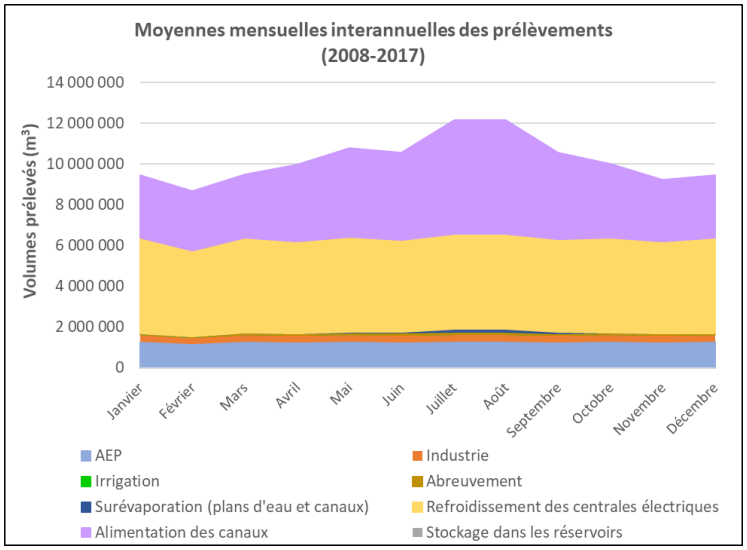
Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Synthèse des volumes prélevés et rejetés moyens annuels sur 2008-2017

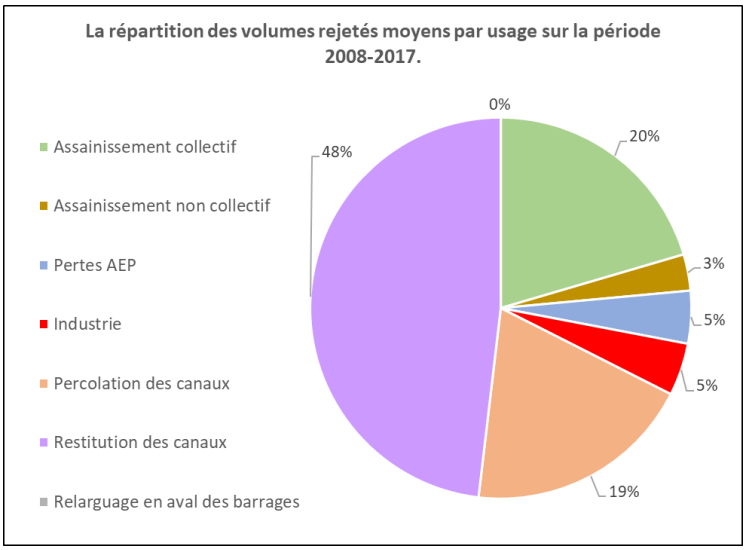
Prélèvements (Mm^3/an)	Rejets (Mm^3/an)	Part des rejets sur les prélèvements
122.6	67.4	60%

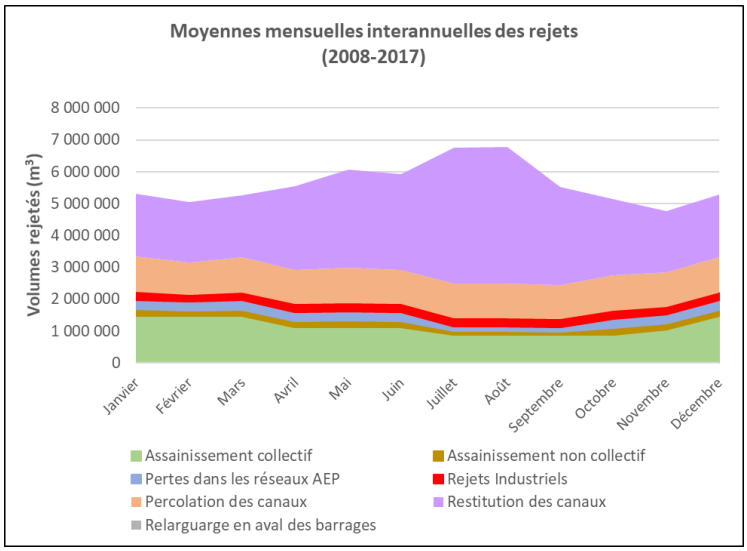
- **Répartition des prélèvements par usage**





- **Répartition des rejets par usage**

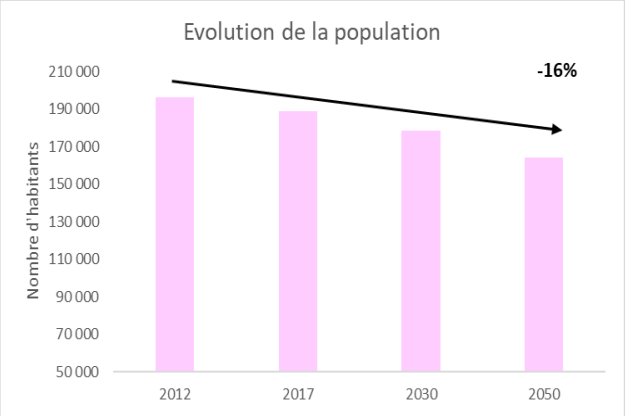




Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Enjeux économiques

Consommation domestique



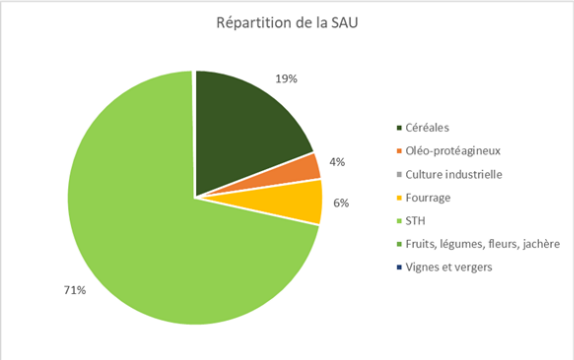
2017 : 7,3 Mm3

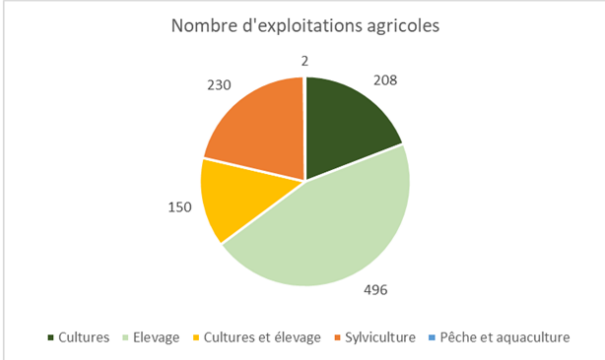
2030 : 5,7 Mm3 – 6,3 Mm3

2050 : 5,8 Mm3 – 6,3 Mm3

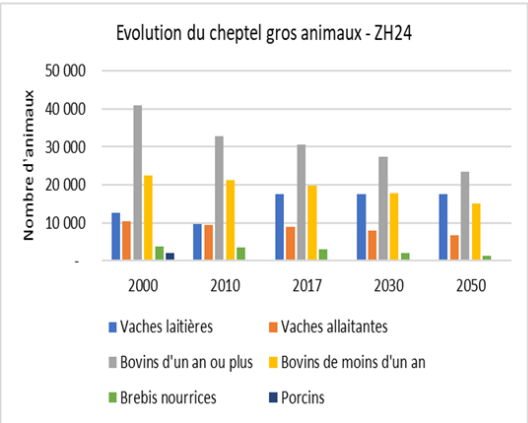
Usages agricoles

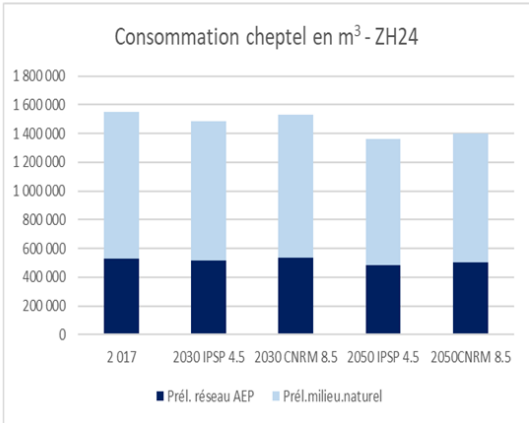
73 000 hectares → 1080 exploitations





Pas d'irrigation





Secteur homogène n°24 — Meuse aval

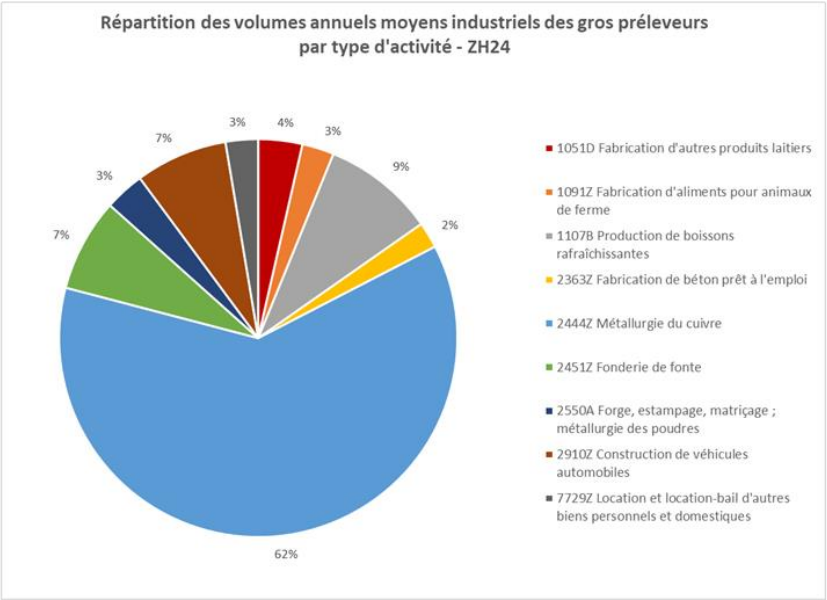
Usages industriels

8100 établissements → 60 000 emplois

	Nb etb	Emplois
Activités de services administratifs et de soutien	379	1 427
Activités financières et d'assurance	277	1 178
Activités immobilières	182	715
Activités spécialisées, scientifiques et techniques	558	1 752
Administration publique	322	6 640
Arts, spectacles et activités récréatives	230	707
Autres activités de services	504	1 216
Commerce ; réparation d'automobiles et de motocycles	1713	7 396
Construction	1097	4 480
Enseignement	348	3 869
Hébergement et restauration	519	1 492
Industrie manufacturière	835	12 473
Industries extractives	13	109
Information et communication	141	404
Production et distribution d'eau ; assainissement, gestion des déchets et dépollution	89	529
Production et distribution d'électricité, de gaz, de vapeur et d'air conditionné	67	1 166
Santé humaine et action sociale	585	11 415
Transports et entreposage	285	2 776
Total	8 144	59 740

55 préleveurs payant la redevance prélèvement industriel → 12 gros préleveurs (> 50 000 m³)

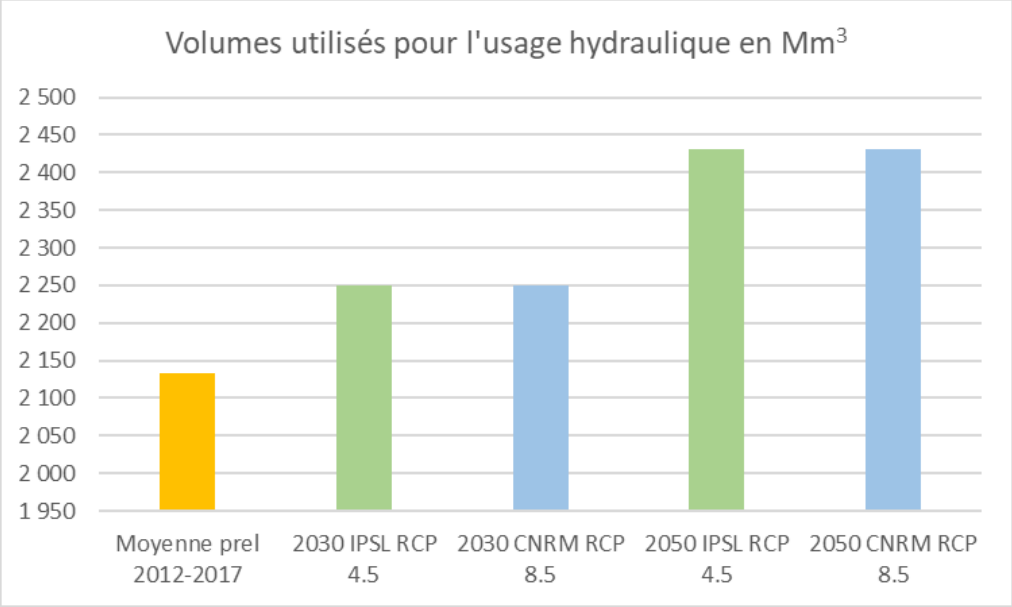
4,3 millions de m³ → 90% des volumes prélevés



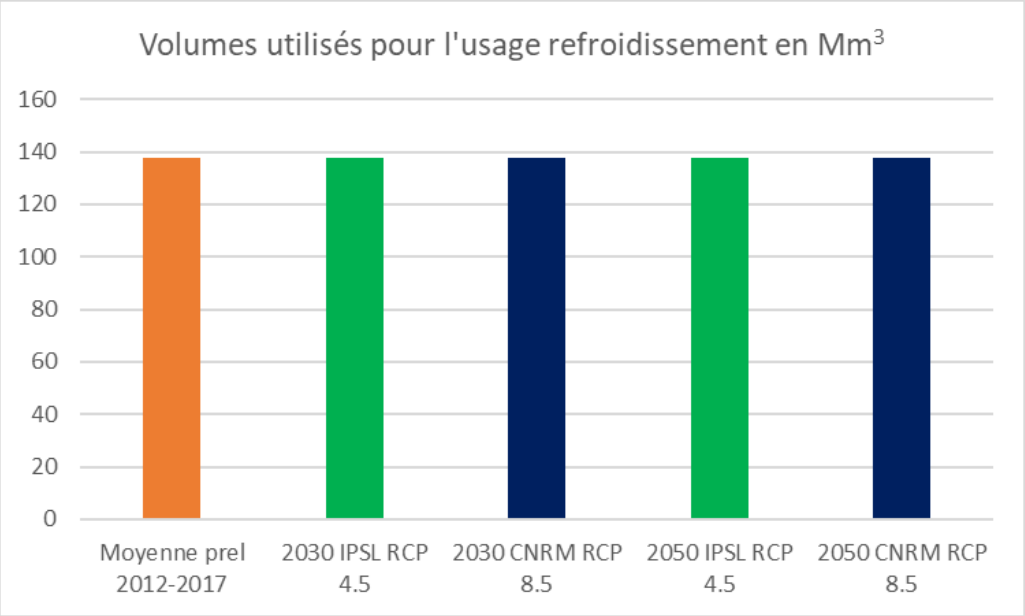
Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Hydroélectricité

Les prélèvements pour l'hydroélectricité ne sont pas comptabilisés dans les bilans. En effet, le prélèvement net est nul et local. Il a donc été considéré que la ressource n'était pas altérée par cet usage à l'échelle de la zone homogène. Des études à une échelle plus locale devront être menées pour l'analyse de cet usage.



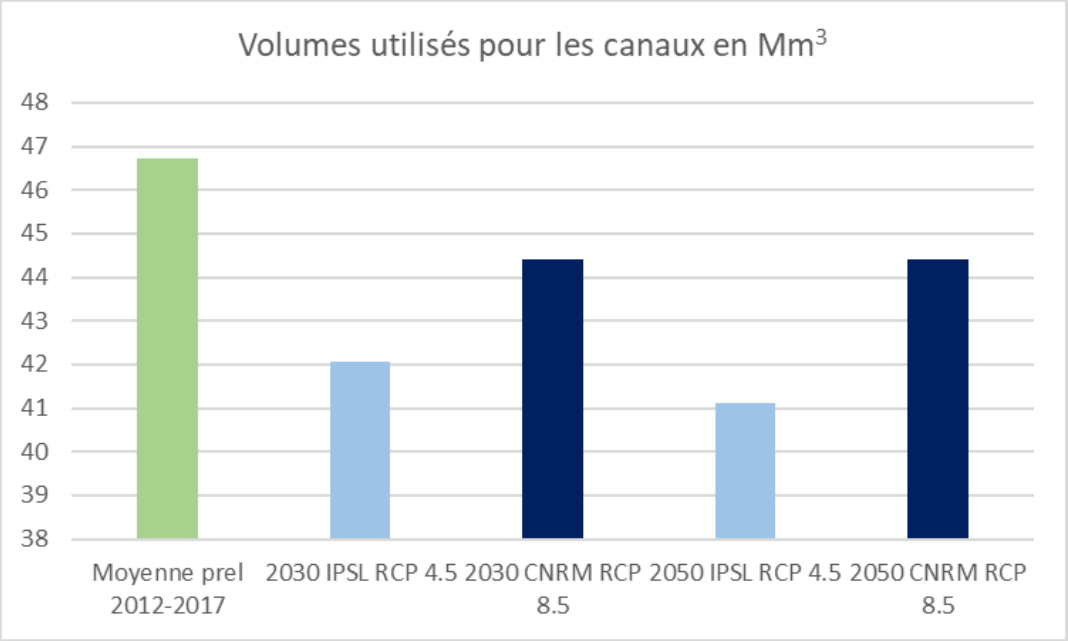
Refroidissement



Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Canaux

Les prélèvements pour l'alimentation des canaux s'élèvent sur la période 2012-2017 à 47 millions de m3 par an et devraient diminuer de aux horizons 2030 et 2050



Évolution des usages

Usages	Moyenne actuelle annuelle	2030		2050	
		Scénario médian	Scénario pessimiste	Scénario médian	Scénario pessimiste
Consommation domestique	7,3 Mm³	6,3 Mm³	5,7 Mm³	6,3 Mm³	5,8 Mm³
Agricole	1,6 Mm³	1,5 Mm³	1,5 Mm³	1,4 Mm³	1,4 Mm³
Industrie	4,3 Mm³	4,2 Mm³	4,26 Mm³	4,1 Mm³	4,1 Mm³
Hydroélectricité	2 132 Mm³	2 328 Mm³	2 328 Mm³	2 517 Mm³	2 517 Mm³
Refroidissement	53 Mm³	53 Mm³	53 Mm³	53 Mm³	53 Mm³
Canaux	47 Mm³	42 Mm³	44 Mm³	41 Mm³	44 Mm³

Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Evolution de la demande en eau future selon les scénarios tendanciels

Horizon 2030

- **Demande annuelle à l'horizon 2030 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

Usage	Volumes prélevés actuels (Mm³/an)	Taux d'évolution	Volumes prélevés futurs (Mm³/an)
AEP	15.1	-14% / -21%	13.0 / 12.0
Industrie	4.3	-2.1%	4.2
Irrigation	0	*non concerné*	0
Canaux	47.0	-10.0% / -5.0 %	42.1 / 44.4
Energie	55.0	0%	55.0
Abreuvement Direct dans le Milieu naturel	0.92	-4.9 / - 2.1%	0.88 / 0.90
Surévaporation des plans d'eau	0.45	-34% / +18 %	0.30 / 0.53
Stockage dans les réservoirs	0	0%	0
TOTAL	122.6	-5.8% / -4.5%	115.5 / 117.0

Taux d'évolution et volume par usage

- **Nature des ressources sollicitées**

	Eau superficielle	Nappes
Demande en eau	88% / 89%	12% / 11%
Usages majoritaires	Refroidissement de centrale nucléaire, Canaux	AEP

- **Répartition saisonnière**

	Print.	Eté	Aut.	Hiver
Prélèvement mensuel (Mm³)	9.2 / 9.3	13.6 / 14.0	8.6 / 8.7	7.0
Proportion du prélèvement mensuel / prélèvement annuel	8.0% / 7.9%	11.8% / 12.0%	7.5% / 7.4%	6.1% / 6.0%
Usages dominants	Refroidissement des centrales, Canaux, AEP			
Nature des ressources sollicitées principale	ESU			

Horizon 2050

- **Demande annuelle à l'horizon 2050 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

Usage	Volumes prélevés actuels (Mm³/an)	Taux d'évolution	Volumes prélevés futurs (Mm³/an)
AEP	15.1	-14% / -21%	13.0 / 12.0
Industrie	4.3	-5.0%	4.1
Irrigation	0	*non concerné*	0
Canaux	47.0	-12.0% / -5.0 %	41.1 / 44.4
Energie	55.0	0%	55.0
Abreuvement Direct dans le Milieu naturel	0.92	-14.1 / -11.6%	0.79 / 0.81
Surévaporation des plans d'eau	0.45	-19% / +62%	0.37 / 0.73
Stockage dans les réservoirs	0	0%	0
TOTAL	122.6	-6.7% / -4.5%	114.4 / 117.0

Taux d'évolution et volume par usage

- **Nature des ressources sollicitées**

	Eau superficielle	Nappes
Demande en eau	88% / 89%	12% / 11%
Usages majoritaires	Refroidissement de centrale nucléaire, Canaux	AEP

- **Répartition saisonnière**

	Print.	Eté	Aut.	Hiver
Prélèvement mensuel (Mm³)	9.1 / 9.3	13T.5 / 14.1	8.5 / 8.7	7.0
Proportion du prélèvement mensuel / prélèvement annuel	8.0% / 7.9%	11.8% / 12.0%	7.5% / 7.4%	6.1% / 6.0%
Usages dominants	Refroidissement des centrales Canaux, AEP			
Nature des ressources sollicitées principale	ESU			

Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Evolution des rejets dans le milieu récepteur selon les scénarios tendanciels

Horizon 2030

- **Rejets annuels à l'horizon 2030 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

Usages	Volumes rejetés actuels (Mm³/an)	Taux d'évolution	Volumes rejetés futurs (Mm³/an)
Assainissement collectif	13.8	-5.5%	13.0
Assainissement non collectif	2.1	-5.5%	2.0
Pertes AEP	3.0	-14.1% / -21.0%	2.6 / 2.4
Industries	3.0	-2.1%	2.9
Percolation des canaux	13.1	0.0%	13.1
Restitution des canaux	32.4	-10.0% / -5.0%	29.2 / 30.8
Relargage en aval des barrages	0	0.0%	0
TOTAL	67.4	-6.8% / -4.7%	62.8 / 64.2

- **Nature des rejets en période actuelle et future**

	Eau superficielle	Nappes
Rejets dans le milieu récepteur	72% / 73%	28% / 27%

Horizon 2050

- **Rejets annuels à l'horizon 2050 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

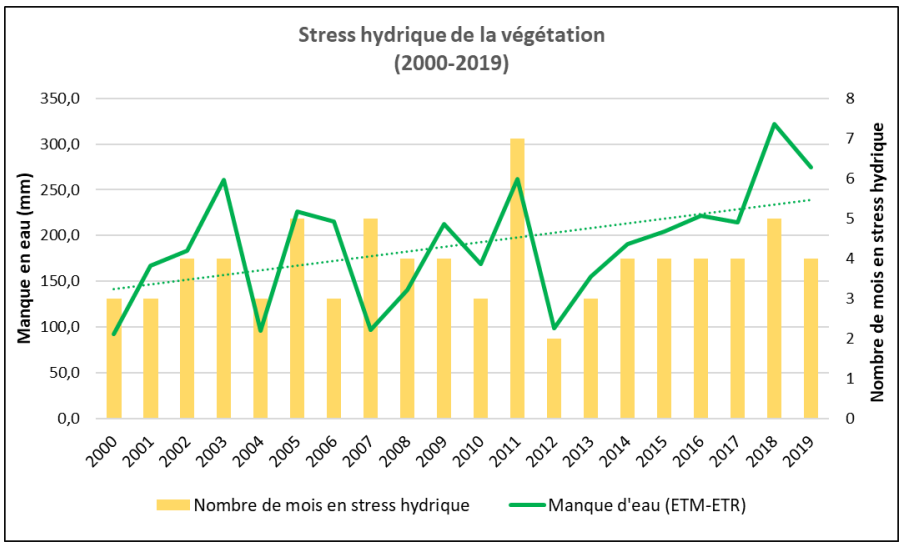
Usages	Volumes rejetés actuels (Mm³/an)	Taux d'évolution	Volumes rejetés futurs (Mm³/an)
Assainissement collectif	13.8	-13.1%	12.0
Assainissement non collectif	2.1	-13.1%	1.8
Pertes AEP	3.0	-14.1% / -21.0%	2.6 / 2.4
Industries	3.0	-5.0%	2.9
Percolation des canaux	13.1	0.0%	13.1
Restitution des canaux	32.4	-12.0% / -5.0%	28.6 / 30.8
Relargage en aval des barrages	0	0.0%	0
TOTAL	67.4	-9.7% / -.6.7%	60.9 / 62.9

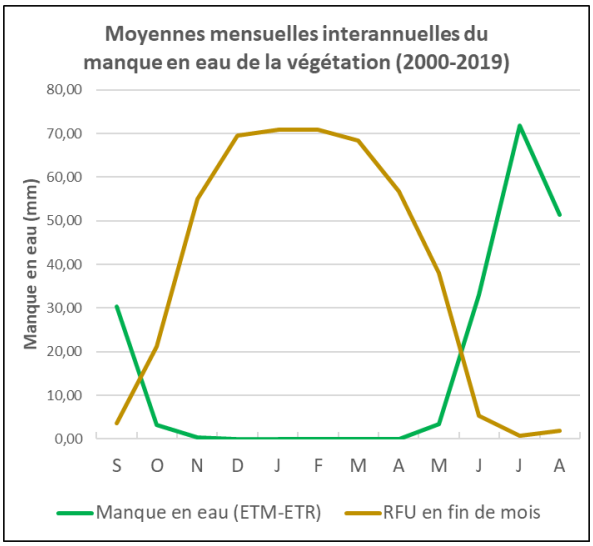
- **Nature des rejets en période actuelle et future**

	Eau superficielle	Nappes
Rejets dans le milieu récepteur	71% / 73%	29% / 27%

Impact du changement climatique sur la ressource

- **Le stress hydrique sur la période 2000 – 2019**





Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Horizon 2030

- **Evolution du climat et impact sur la ressource à l'horizon 2030 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

Climat	Période actuelle	Estimation future	Evolution
Température (°C)	10.2	10.6 / 10.7	+4.1% / +5.5%
ETP (mm)	672	683 / 690	+1.6% / +2.7%
Pluie (mm/an)	1015	1065 / 1044	+4.9% / +2.8%
Module (m3/s)	137	145 / 141	+6.1% / +2.9%
Recharge (mm)	248	266 / 255	+7.4% / +2.9%
Pluie efficace (mm)	531	563 / 546	6.1% / +2.9%

A l'horizon 2030, **l'état quantitatif des ressources ↗**

- **Evolution de l'état de disponibilité des ressources par saison à l'horizon 2030**

		Pr.	Eté	Aut.	Hiv	Pr.	Eté	Aut.	Hiv
Evolution de la disponilité des ressources	Recharge	22,3%	0,0%	3,9%	4,3%	-13,2%	0,0%	0,4%	6,8%
	Pluie efficace	11,1%	5,0%	6,9%	4,3%	-6,7%	3,0%	2,7%	6,5%
Evolution du stress hydrique	Stress hydrique	0,1%	-7,2%	4,5%	0,0%	-51,9%	-3,6%	31,6%	0,0%
		Scénario optimiste (IPSL)				Scénario pessimiste (CNRM)			

Evolution des variables hydrologiques (2 scénarios) entre la période actuelle et les scénarios à l'horizon 2030

Horizon 2050

- **Evolution du climat et impact sur la ressource à l'horizon 2050 (IPSL 4.5 / CNRM 8.5)**

Climat	Période actuelle	Estimation future	Evolution
Température (°C)	10.2	10.9 / 11.5	+7.4 / +12.9%
ETP (mm)	672	697 / 719	+3.7 / +7.1%
Pluie (mm/an)	1015	1102 / 1058	+8.6% / +4.2%
Module (m^3/s)	137	154 / 144	+12.2% / +5.4%
Recharge (mm)	248	287 / 264	+15.9% / +6.8%
Pluie efficace (mm)	531	595 / 559	+12.2% / +5.4%

A l'horizon 2050, **l'état quantitatif des ressources ↗**.

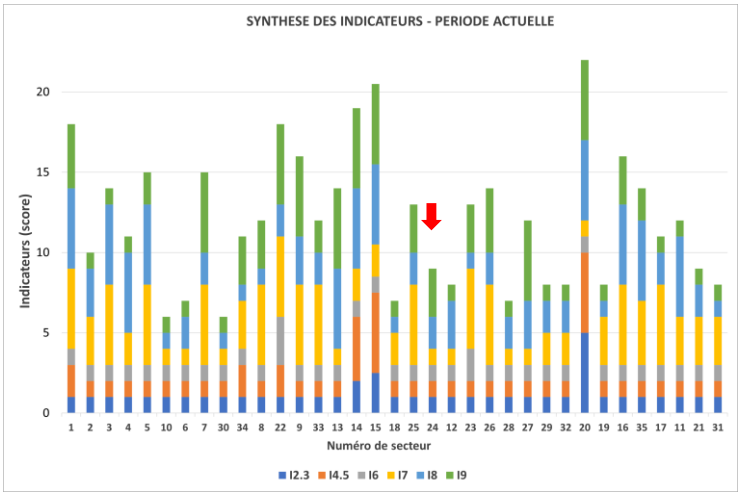
- **Evolution de l'état de disponibilité des ressources par saison à l'horizon 2050**

		Pr.	Eté	Aut.	Hiv	Pr.	Eté	Aut.	Hiv
Evolution de la disponilité des ressources	Recharge	26,3%	0,0%	51,9%	9,8%	-9,7%	0,0%	-5,3%	11,9%
	Pluie efficace	12,6%	10,9%	27,0%	7,6%	-5,2%	-4,8%	4,2%	12,5%
Evolution du stress hydrique	Stress hydrique	-12,0%	-1,3%	11,2%	0,0%	-48,8%	19,7%	19,3%	0,0%
		Scénario optimiste (IPSL)				Scénario pessimiste (CNRM)			

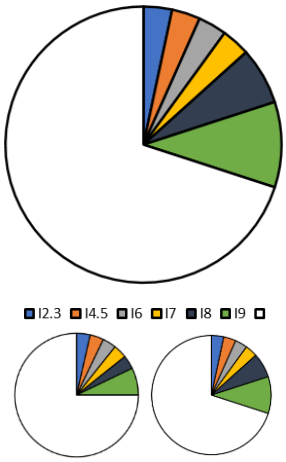
Evolution des variables hydrologiques (2 scénarios) entre la période actuelle et les scénarios à l'horizon 2050

Qualification du niveau de pression sur la ressource

- **Les indicateurs de pression en période actuelle et aux horizons futurs**



Représentation graphique globale simplifiée des indicateurs sur tous les secteurs



Représentations simplifiées des classes des indicateurs du secteur d'étude (période actuelle, CNRM 2030 et 2050)

Secteur homogène n°24 — Meuse aval

- **Présentation des indicateurs les plus en tension**

Indicateur	Définition	Objectif	Valeur exacte (%)
I2.3	$\Delta_2 = P_{sout} / R$	Pression des prélèvements souterrains au regard de la recharge de la nappe	3 %
I4.5	$\Delta_4 = P / PL_{eff}$	Pression des prélèvements globaux au regard de la recharge globale du système	11 %
I6	$\Delta 6 = P / Q$	Pression des prélèvements sur les cours d'eau	3 %
I7	$\Delta_7 = P_{estival} / Q_{étiage}$	Pression des prélèvements estivaux au cours de la période d'étiage	19 %
I9	$\Delta_9 = P / (PL_{eff} + r - \Delta Q)$	Pression des prélèvements au regard de la recharge nette du système	44 %

Comparativement à l'échelle régionale, on note que le niveau de pression s'exerçant sur la zone homogène Meuse aval est globalement moyen à faible.

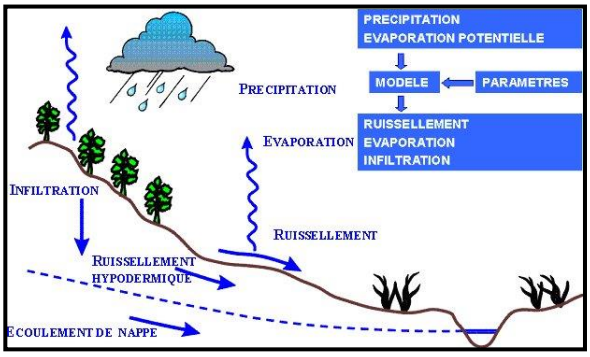
- ⇨ **Pression faible** sur les ressources en eau superficielle et souterraine.
- ⇨ **Pression faible** sur les ressources en eau en période d'étiage.

On relève des valeurs proches des valeurs régionales pour les indicateurs I2.3, I4.5 et I6 et I9. La pression exercée par les prélèvements sur la ressource disponible et sur la capacité de cette ressource à se reconstituer est globalement faible.

L'indicateur 7, qui traduit l'importance des prélèvements estivaux au regard du débit des cours d'eau à l'étiage, est plutôt dans une gamme basse au niveau régional. Cependant, au vu des tendances futures attendues (tension sur les eaux superficielles en période estivale et au début de l'automne), il convient de bien surveiller cet indicateur.

Résultats des modélisation hydrologiques

Les résulats d'une modélisation hydrologique réalisée sur la zone homogène à l'aide du code de calcul Mike Basin – NAM sont présentés ici de manière synthétique (voir tableau de synthèse ci-après). La modélisation mise en oeuvre est de type « déterministe ». Elle représente la zone homogène ***de manière globale*** *sous la forme de* ***réservoirs « empilés » reliés*** *les uns aux autres. Les processus et compartiments suivants sont ainsi représentés : Pluie → Evaporation → Ruissellement sur le bassin versant → Ruissellement de sub-surface → Alimentation de la zone racinaire non saturée → Infiltration vers la nappe profonde (recharge) → Alimentation des cours d'eau par la nappe.*



L'objectif de cette modélisation est de préciser / confirmer les résultats des calculs de bilans hydrologiques réalisés par ailleurs. Chaque scénario (4.5 / 8.5) est représenté pour différentes échéances (période de référence 1981-2005 / Horizon 2030 / Horizon 2050). Chaque sécanario est de plus calculé selon deux versions différentes : une version naturelle « désinfluencée », dans laquelle on ne tient pas compte des usages de l'eau, et une version antrophique, qui intégère la présence et les effets des usages sur le cycle hydrologique.
Les données climatiques utilisées pour les calculs (pluies, températures, ETP) sont extraites de la base de données « DRIAS Les futurs du climat », qui fournit l'ensemble des données de forçage pour les scénarios étudiés. Après calage sur les données observées réelles (période 2000-2017), le modèle est d'abord utilisé sur la période dite « de référence » (1981-2005), pour laquelle les séries climatiques disponibles ont les caractéristiques statistiques du climat de cette période. Puis le

Secteur homogène n°24 Meuse aval

modèle est utilisé pour calculer les projections aux horizons 2030 et 2050, pour lesquels on recalcule systématiquement les écarts par rapport à la simulation de référence.

***NB :** le modèle comportant des biais non corrigés, les valeurs « absolues » des recharges et débits calculés restent indicatives. On attachera plus d'importance aux variations calculées entre chaque horizon et l'état de référence (stabilité / hausse / baisse) et à l'intensité de ces variations (écarts relatifs), qui sont exempts des biais de modélisation.*

Ce qu'il faut retenir pour la zone homogène 24 :

- On note une augmentation des débits moyens annuels (de 8 à 20%) quel que soit le scénario et l'échéance, à mettre en relation avec l'augmentation de la pluviométrie sur l'année.
- L'évolution du QMNA5 est plus variée : augmentation significative de ce débit à l'horizon 2030, puis évolutions diversifiées en fonction de l'hypothèse considérée en 2050. A cet horizon en effet, les débits du scénario 4.5 seraient plutôt en augmentation, alors que les débits influencés du scénario 8.5 (avec usages) pourraient connaitre une baisse significative de l'ordre de 20%.
- De la même manière, et toujours en relation avec l'augmentation de la pluviométrie annuelle attendue en 2030 et 2050, les recharges annuelles moyennes augmenteraient sensiblement en 2030 et 2050 (de 9% à 18%).
- Une analyse plus détaillée à l'échelle mensuelle fait cependant apparaître des variations saisonnières préoccupantes : les recharges augmentent significativement certains mois cruciaux (Février-Avril pour le scénario 4.5 ; Octobre-Février pour le scénario 8.5) ce qui explique les augmentations annuelles mises en évidence. Cependant, du fait d'une augmentation des températures et de l'évaporation, on constate que des tensions apparaissent certains mois (Mai-Juin, puis Septembre voire jusqu'en Novembre pour le scénario 4.5, Mars-Mai et certains mois de la période Juillet-Novembre pour le scénario 8.5). On peut donc s'attendre dans le futur à une plus grande sècheresse des sols qu'aujourd'hui durant la période estivale et à une augmentation sensible du stress hydrique jusqu'en début-milieu d'automne.
- Cette tendance se retrouve globalement dans les cours d'eau, qui verraient leurs débits moyens printaniers (scénario 4.5) ou également de début d'été voire de septembre/octobre (scénario 8.5) baisser en 2030 et 2050.
- Tout ceci permet donc de conclure quant à une augmentation sensible probable de la tension sur les eaux superficielles en été et début-milieu d'automne, en dépit de recharges annuelles de la nappe plutôt à la hausse.
- On relève également une modification des saisonnalités du cycle hydrologique (débuts/fins de recharge, hydraulicité des débits…) qui pourrait affecter certaines activités.
- Enfin, on remarque des différences assez sensibles entre l'hydrologie influencée et l'hydrologie désinfluencée, particulièrement sur la variable QMNA5, ce qui traduit l'influence des prélèvements sur la ressource disponible en période estivale.

Secteur homogène n°24 — Meuse aval

Zone homogène 24 - Bilan des simulations hydrologiques

DEBITS SIMULES ACTUELS ET FUTURS

Identification du de l'horizon et du scénario				J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	Année (mm)	QMNA5
Référence	Sc4.5	Avec usages	Débits actuels (m^3/s)	59.06	49.95	40.66	26.32	21.65	18.30	7.82	6.32	7.88	15.47	41.17	56.57	29.10	247.46	2.802
Référence	Sc4.5	Sans usages		60.63	51.48	42.27	28.04	23.42	20.11	9.74	8.26	9.77	15.31	42.91	58.17	30.84	262.30	4.563
Référence	Sc8.5	Avec usages		51.27	46.71	42.78	31.59	18.00	15.80	10.92	5.92	7.05	16.66	32.05	40.60	26.61	226.34	2.161
Référence	Sc8.5	Sans usages		52.84	48.24	44.39	33.31	19.77	17.61	12.85	7.86	8.94	18.50	33.79	42.19	28.36	241.18	4.244
2030	Sc4.5	Avec usages	Débits futurs (m^3/s)	57.77	58.47	52.46	34.71	19.08	18.87	10.95	8.48	12.06	20.02	41.39	60.38	32.89	279.70	3.504
2030	Sc4.5	Sans usages		59.08	59.69	53.79	36.39	20.81	20.69	13.30	10.84	13.97	21.65	42.81	61.66	34.55	295.87	5.644
2030	Sc8.5	Avec usages		56.60	53.26	40.85	29.37	18.17	27.48	8.80	6.74	6.60	19.71	33.18	48.24	29.08	247.35	2.789
2030	Sc8.5	Sans usages		57.84	54.47	42.17	31.05	19.90	29.31	11.19	9.17	8.52	21.34	34.58	49.51	30.79	261.56	4.665
2050	Sc4.5	Avec usages		65.67	57.23	50.22	36.38	17.41	21.38	11.32	9.45	8.63	25.43	52.71	61.63	34.79	295.86	4.232
2050	Sc4.5	Sans usages		66.97	58.50	51.59	38.09	19.16	23.24	13.69	11.80	10.54	27.08	54.15	62.96	36.48	310.27	6.158
2050	Sc8.5	Avec usages		58.57	54.45	44.85	30.48	17.11	18.77	9.50	6.08	7.37	15.57	34.04	51.49	29.02	246.84	1.656
2050	Sc8.5	Sans usages		59.85	55.71	46.22	32.20	18.88	20.66	11.96	8.55	9.30	17.22	35.47	52.80	30.79	261.40	4.438

EVOLUTION ABSOLUE DES DEBITS ENTRE LA PERIODE ACTUELLE ET LES HORIZONS FUTURS

Identification du de l'horizon et du scénario			Référence considérée pour l'évolution	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	Année (mm)	QMNA5
2030	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	-1.28	8.52	11.80	8.39	-2.56	0.57	3.13	2.16	4.19	6.55	0.22	3.81	3.79	32.24	0.71
2030	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	-1.59	8.21	11.53	8.35	-2.60	0.58	3.55	2.59	4.20	6.35	-0.10	3.50	3.71	31.57	0.78
2030	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	5.33	6.55	-1.93	-2.22	0.18	11.68	-2.13	0.82	-0.45	3.05	1.12	7.65	2.47	21.02	0.63
2030	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	5.00	6.23	-2.22	-2.26	0.14	11.70	-1.65	1.31	-0.42	2.84	0.78	7.32	2.40	20.38	0.42
2050	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	6.61	7.29	9.56	10.06	-4.24	3.08	3.50	3.12	0.75	11.96	11.54	5.07	5.69	48.40	1.34
2050	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	6.34	7.02	9.33	10.05	-4.26	3.13	3.95	3.55	0.77	11.77	11.24	4.79	5.64	47.97	1.29
2050	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	7.30	7.75	2.07	-1.11	-0.88	2.97	-1.42	0.16	0.32	-1.09	1.99	10.89	2.41	20.50	-0.50
2050	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	7.01	7.47	1.83	-1.11	-0.89	3.05	-0.88	0.70	0.36	-1.28	1.67	10.60	2.38	20.22	0.19

EVOLUTION RELATIVE DES DEBITS ENTRE LA PERIODE ACTUELLE ET LES HORIZONS FUTURS

Identification du de l'horizon et du scénario			Identification de la référence de comparaison	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année	Année (mm)	QMNA5
2030	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	-2%	17%	29%	32%	-12%	3%	40%	34%	53%	49%	1%	7%	13%	13%	24%
2030	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	-3%	16%	27%	30%	-11%	3%	36%	31%	43%	41%	0%	6%	12%	12%	16%
2030	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	10%	14%	-5%	-7%	1%	74%	-19%	14%	-6%	18%	4%	19%	9%	9%	29%
2030	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	9%	13%	-5%	-7%	1%	68%	-13%	17%	-5%	15%	2%	17%	8%	8%	10%
2050	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	11%	15%	24%	38%	-20%	17%	45%	49%	10%	89%	28%	9%	20%	20%	47%
2050	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	10%	14%	22%	36%	-18%	16%	41%	43%	8%	77%	26%	8%	18%	18%	27%
2050	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	14%	17%	5%	-4%	-5%	19%	-13%	3%	5%	-7%	6%	27%	9%	9%	-23%
2050	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	13%	15%	4%	-3%	-4%	17%	-7%	9%	4%	-7%	5%	25%	8%	8%	5%

RECHARGES SIMULEES ACTUELLES ET FUTURES

Identification du de l'horizon et du scénario				J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Référence	Sc4.5	Avec usages	Recharges actuelles (mm)	40.55	26.71	18.99	4.85	4.11	6.01	0.00	0.01	3.83	14.58	54.04	54.51	228.58
Référence	Sc4.5	Sans usages		40.55	26.71	18.99	4.85	4.11	6.01	0.00	0.01	3.83	14.58	54.04	54.51	228.58
Référence	Sc8.5	Avec usages		39.16	28.15	24.50	10.61	2.25	3.97	3.20	1.15	2.12	21.78	34.33	34.71	205.99
Référence	Sc8.5	Sans usages		39.16	28.15	24.50	10.61	2.25	3.97	3.20	1.15	2.12	21.78	34.33	34.71	205.99
2030	Sc4.5	Avec usages	Recharges futures (mm)	36.84	39.53	28.04	8.30	2.14	4.54	0.68	1.05	8.92	22.27	44.82	57.34	254.49
2030	Sc4.5	Sans usages		36.84	39.53	28.04	8.30	2.14	4.54	0.68	1.05	8.92	22.27	44.82	57.34	254.49
2030	Sc8.5	Avec usages		40.09	34.26	14.20	6.90	3.90	14.05	0.28	1.06	1.48	28.04	34.40	45.26	223.87
2030	Sc8.5	Sans usages		40.09	34.26	14.20	6.90	3.90	14.05	0.28	1.06	1.48	28.04	34.40	45.26	223.87
2050	Sc4.5	Avec usages		45.60	33.11	24.56	10.54	1.16	3.97	0.62	1.49	3.64	33.57	56.37	54.26	268.89
2050	Sc4.5	Sans usages		45.60	33.11	24.56	10.54	1.16	3.97	0.62	1.49	3.64	33.57	56.37	54.26	268.89
2050	Sc8.5	Avec usages		43.35	33.35	22.05	7.34	1.77	5.88	1.60	1.13	4.73	17.21	42.40	49.21	230.00
2050	Sc8.5	Sans usages		43.35	33.35	22.05	7.34	1.77	5.88	1.60	1.13	4.73	17.21	42.40	49.21	230.00

EVOLUTION ABSOLUE DES RECHARGES ENTRE LA PERIODE ACTUELLE ET LES HORIZONS FUTURS

Identification du de l'horizon et du scénario			Référence considérée pour l'évolution	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
2030	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	-3.71	12.82	9.05	3.45	-1.97	-1.47	0.68	1.04	5.10	7.69	-9.22	2.83	26.31
2030	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	-3.71	12.82	9.05	3.45	-1.97	-1.47	0.68	1.04	5.10	7.69	-9.22	2.83	26.31
2030	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	0.93	6.11	-10.50	-3.72	1.65	10.04	-2.92	-0.09	-0.63	6.26	0.07	10.55	17.94
2030	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	0.93	6.11	-10.50	-3.72	1.65	10.04	-2.92	-0.09	-0.63	6.26	0.07	10.55	17.94
2050	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	5.05	6.40	5.57	5.69	-2.95	-2.04	0.62	1.49	-0.19	18.99	2.34	-0.26	40.71
2050	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	5.05	6.40	5.57	5.69	-2.95	-2.04	0.62	1.49	-0.19	18.99	2.34	-0.26	40.71
2050	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	4.19	5.20	-2.47	-3.27	-0.48	1.91	-1.60	-0.02	2.62	-4.57	8.07	14.50	24.07
2050	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	4.19	5.20	-2.47	-3.27	-0.48	1.91	-1.60	-0.02	2.62	-4.57	8.07	14.50	24.07

EVOLUTION RELATIVE DES RECHARGES ENTRE LA PERIODE ACTUELLE ET LES HORIZONS FUTURS

Identification du de l'horizon et du scénario			Référence considérée pour l'évolution	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
2030	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	-9%	48%	48%	71%	-48%	-24%	NC	12042%	133%	53%	-17%	5%	12%
2030	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	-9%	48%	48%	71%	-48%	-24%	NC	12042%	133%	53%	-17%	5%	12%
2030	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	2%	22%	-42%	-35%	73%	253%	-91%	-8%	-30%	29%	0%	30%	9%
2030	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	2%	22%	-42%	-35%	73%	253%	-91%	-8%	-30%	29%	0%	30%	9%
2050	Sc4.5	Avec usages	Référence - Sc4.5 - Avec Usages	12%	24%	29%	117%	-72%	-34%	NC	17193%	-5%	130%	4%	0%	18%
2050	Sc4.5	Sans usages	Référence - Sc4.5 - Sans Usages	12%	24%	29%	117%	-72%	-34%	NC	17193%	-5%	130%	4%	0%	18%
2050	Sc8.5	Avec usages	Référence - Sc8.5 - Avec Usages	11%	18%	-10%	-31%	-21%	48%	-50%	-2%	123%	-21%	24%	42%	12%
2050	Sc8.5	Sans usages	Référence - Sc8.5 - Sans Usages	11%	18%	-10%	-31%	-21%	48%	-50%	-2%	123%	-21%	24%	42%	12%

Secteur homogène n°24 — Meuse aval

➢ SYNTHESE DES USAGES

Prélèvements :

- **Deux usages majoritaires : Refroidissement et alimentation des canaux** (puis AEP en troisième position)
- Prélèvements essentiellement en **milieu superficiel (88%)**
- **Distributions spatiales assez homogènes** :
  - ⇨ AEP : tout le secteur en diffus
  - ⇨ Industrie : plutôt en partie centrale du secteur
- **Distribution temporelle relativement uniforme** (en dehors des prélèvements pour les canaux qui connaissent un pic estival)
- **Evolution en 2030 et 2050** : **baisse des volumes prélevés**
  - ⇨ AEP : baisse importante, de -14% à -20% (baisse de la population)
  - ⇨ Industrie : baisse de 2% en 2030, 5% en 2050
  - ⇨ Canaux : baisse -5 à -12% en fonction des hypothèses
  - ⇨ Prélèvements toujours majoritairement superficiels

Retours au milieu naturel :

- **Rejets majoritaires : Assainissement collectif, Restitution et Percolation des canaux**
- Principalement dans les **eaux superficielles (73%)**
- **Distribution temporelle inégale** :
  - ⇨ Assainissement collectif : augmentation en hiver (eaux pluviales parasites)
  - ⇨ Industrie et autres rejets : constants sur l'année
- **Evolution en 2030 et 2050** : **baisse des volumes rejetés**
  - ⇨ Assainissement (collectif et non collectif) : diminuent parallèlement à la population (- 5% puis -13%)
  - ⇨ Pertes AEP : évolution conjointe aux prélèvements pour l'AEP et à l'amélioration des réseaux (baisse de -15 à -20%)
  - ⇨ Industrie : baisse de -2% puis -5%.

➔ **Prélèvements supérieurs aux rejets (ratio rejets/prélèvements de 60%), baisse généralisée aux horizons futurs**

➔ **Prélèvements assez bien distribués** et globalement assez **uniformes sur l'année**, rejets plus importants en hiver

➢ SYNTHESE DES RESSOURCES

Evolution du Climat :

- **Températures** : en moyenne +0,5°C en 2030, +1,3°C en 2050
- **Pluviométrie** : en moyenne +3 à +5% en 2030, +4% à +9% en 2050

Impact sur les ressources :

- **Débit annuel** : en moyenne +8 à +13% en 2030, +8% à +20% en 2050
- **Recharge des nappes** :
  - ⇨ Au niveau annuel : +9% à +12% en 2030, +12% à +18% en 2050
  - ⇨ Par saison : évolutions diverses selon les scénarios
- **Stress hydrique** : actuellement de juin à septembre, évolutions diverses selon les scénarios, mais globalement une tension sur la ressource superficielle apparait dans le futur sur la période Juillet-Octobre, pouvant commencer précocement (mai) en fonction des scénarios. En dépit d'une augmentation des précipitations, il faut s'attendre, en été et au début de l'automne, à des sols plus secs, à un stress hydrique accru, à une diminution du débit des cours d'eau, voire une baisse du QMNA5. Certaines saisonnalités sont potentiellement modifiées (débuts/fins de recharge, hydraulicité des débits…).

➔ **Un niveau de pression sur les ressources dans la moyenne régionale en dépit des évolutions attendues.**