

**Université de Metz
Laboratoire LBFE**



**Agence de l'eau
Rhin-Meuse**

SUIVI DE L'EUTROPHISATION DE LA MEUSE

BARRAGE DE SAINT-MIHIEL

Avril - Novembre 2004

UNIVERSITE DE METZ, Laboratoire BFE

Décembre 2004

**SUIVI DE L'EUTROPHISATION DE LA MEUSE
BARRAGE DE SAINT-MIHIEL (station de référence)
Avril - Novembre 2004**

Responsable scientifique: L. LEGLIZE

Collaboration technique : PELTRE MC
ROUSSELLE P

WAGNER PH
POINSAINT JF

Observateur local : Mr GINTER

Le présent rapport constitue une synthèse des données récoltées sur la station de référence de la Meuse, implantée au barrage de St-Mihiel pour l'année 2004 (N° National 109010, N° Point 14418).

Mis en place d'avril à novembre 2004, le protocole d'échantillonnage, basé sur des prélèvements bihebdomadaires, a permis le suivi de l'évolution :

- des peuplements algaux (exprimés en terme de biomasse par les teneurs en pigments chlorophylliens et par un inventaire floristique qualitatif),
- des taux de matières en suspension,
- de la transparence ainsi que des paramètres d'environnement ($Q \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, couleur de l'eau et conditions météorologiques).

☺ Du point de vue des températures moyennes, les valeurs relevées lors de la campagne 2004 se situent dans la moyenne interannuelle, avec des valeurs de $16.8 \text{ }^\circ\text{C}$ (min. 10.4 / max 25.0°C). En ce qui concerne les transparences moyennes observées, l'année 2004 se situe la fourchette haute (1.31 m min. 0.63 /max 1.84 m). C'est depuis 1992, l'année où les transparences au Secchi sont les plus élevées.

☺ Du point de vue des charges particulières (MEST), les teneurs relevées sont très inférieures à la moyenne interannuelle avec $5.7 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ (min. 1.8 /max $12.5 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$).

☺ En ce qui concerne les biomasses algales, la moyenne observée en 2004 est de moitié inférieure à la moyenne interannuelle avec $11.8 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ en chlorophylle a (min 1.5 /max $40.3 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) et on observe un développement algal printanier, la période estivale pluvieuse n'étant pas favorable aux croissances algales. En terme de pigments totaux, le seuil des $60 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ n'est jamais dépassé sauf peut-être en début de période (Avril). où les données mesurées sont de $59.7 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

☺ Si l'année 2004 voit toujours apparaître dans le peuplement phytoplanctonique, le taxon *Stephanodiscus hantschii*, aucun bloom n'est observé malgré un développement précoce de cette espèce. La période estivale est quand à elle caractérisée par la dominance des Périдиниens accompagnés d'un cortège de diatomées (centriques et pennales) et de quelques Chlorophycées et Euglénales.

SYNTHESE DES DONNEES 2004

Les tableaux I et II résument les principaux résultats observés durant la période de mesures qui sont présentées dans leur intégralité en Annexes et selon les dispositions de l'article 2 du Cahier des Clauses Particulières.

Tableau I : Distribution des teneurs en pigments chlorophylliens
(08 avril - 2 novembre 2004)

		Moyenne	Max.	Min.	Moyenne Interannuelle*
Chlorophylles a	µg/l	11.8	40.3	1.5	20.4
Phéopigments	µg/l	6.0	47.7	1.7	11.3
Chlorophylle totale	µg/l	17.8	59.1	5.8	31.7

* Période 1987-2004

Tableau II : Distribution des taux de matières en suspension et autres paramètres
(08 avril - 2 novembre 2004)

		Moyenne	Max.	Min.	Moyenne Interannuelle*
M.E.S.T.	mg/l	5.7	12.5	1.8	8.2
MVS	%	45.1	63.5	23.8	41.6
Température Eau	°C	16.8	25.0	10.4	16.8
Transparence	M	1.31	1.84	.63	1.14

Ces tableaux permettent en première analyse de positionner la campagne 2004 dans le réseau mis en place depuis 1987. Il faut préciser que la campagne a débuté officiellement début mai, mais des échantillons ont été récoltés par l'opérateur local en avril et on été incorporés dans la base de données 2004. Parmi les points marquants, il faut signaler :

- Une température 2004 qui se situe dans la moyenne interannuelle, avec des valeurs maximales de 25,0 °C.
- La transparence moyenne de 1.31 m, relevée pour cette campagne se situe dans la fourchette haute de la période 1987/2004.
- Des biomasses algales moyennes de 11.8 µg.L⁻¹ en chlorophylle a et de 17.8 µg.L⁻¹ en chlorophylle totale, pratiquement de moitié inférieures à celles relevées en 2003 et parmi les plus faibles observées depuis la mise en place du réseau
- Des charge particulaire très nettement inférieures à celles observées depuis plusieurs années sur cette station.

L'évolution saisonnière des pigments chlorophylliens au cours de la campagne 2004 (Figure 1) se caractérise essentiellement par un développement printanier.

- Comme lors de la campagne 2003, le début de la période de croissance phytoplanctonique algale a mal été appréhendée, toutefois, on relève fin avril début mai une première poussée algale avec des concentrations en chlorophylle totale frisant le seuil des $60 \mu\text{g.L}^{-1}$ à la fin du mois d'avril.
- On retrouve une seconde poussée significative à la mi-juin avec des températures de l'eau atteignant ou dépassant les 20°C . Les teneurs en chlorophylle a sont proches des $40 \mu\text{g.L}^{-1}$ sans que les concentrations en pigments totaux ne dépassent les $60 \mu\text{g.L}^{-1}$
- La période estivale se caractérise par des faibles biomasses algales dépassant rarement les $10 \mu\text{g.L}^{-1}$. Un seul pic significatif est observé à la fin du mois d'août. Il faut noter que les températures de l'eau sont basses et même lorsqu'elles atteignent les 25°C comme au début du mois d'août les teneurs en pigments chlorophylliens restent faibles et sont à associer avec des transparences élevées et des hydraulicités supérieures à la normale.

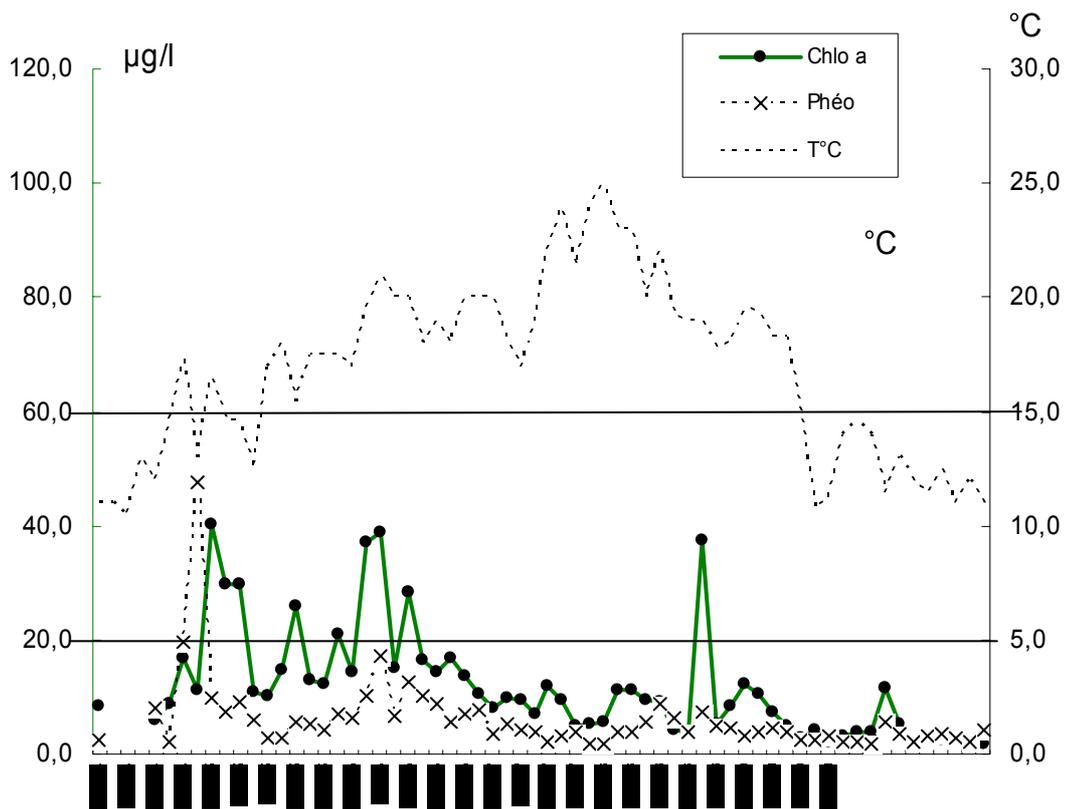


Figure 1 : Evolution saisonnière des teneurs en pigments chlorophylliens et de la température.
Station de Saint-Mihiel (Campagne Mai - octobre 2004)

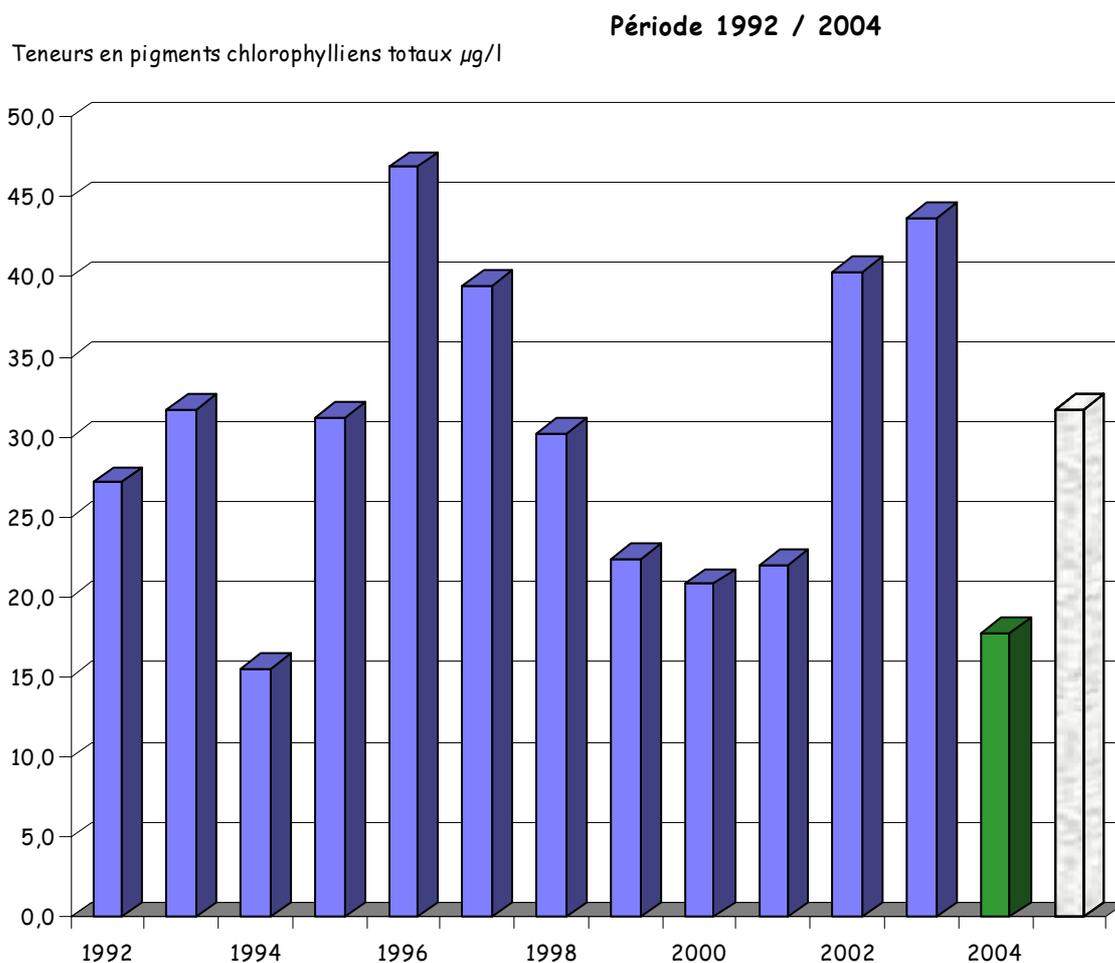


Figure 2 : Evolution interannuelle des teneurs moyennes annuelles en chlorophylle totale Sur la station de Saint-Mihiel (Période 1992 - 2004).

- Du point de vue de la chronique interannuelle (Figure 2), la campagne 2004 marque la fin de l'évolution observée depuis 2002. Elle fait partie des années où les plus faibles biomasses algales sont observées. La moyenne mesurée en 2004 de $11,8 \mu\text{g.L}^{-1}$ occupe la seconde place après celle observée en 1994.

Les données recueillies pour l'année 2004 placent la station de Saint-Mihiel en situation qualitative de niveau N1 selon les seuils définis pour l'interprétation des résultats de teneurs en chlorophylle en rivière (Mazuer et al. 2000¹) avec aucune situation de dépassement

¹ Mazuer et al. 2000. La qualité des cours d'eau lorrains en 1999. Exploitation des données du Réseau National de Bassin. DIREN Lorraine, 26p. + Annexes . Cartes

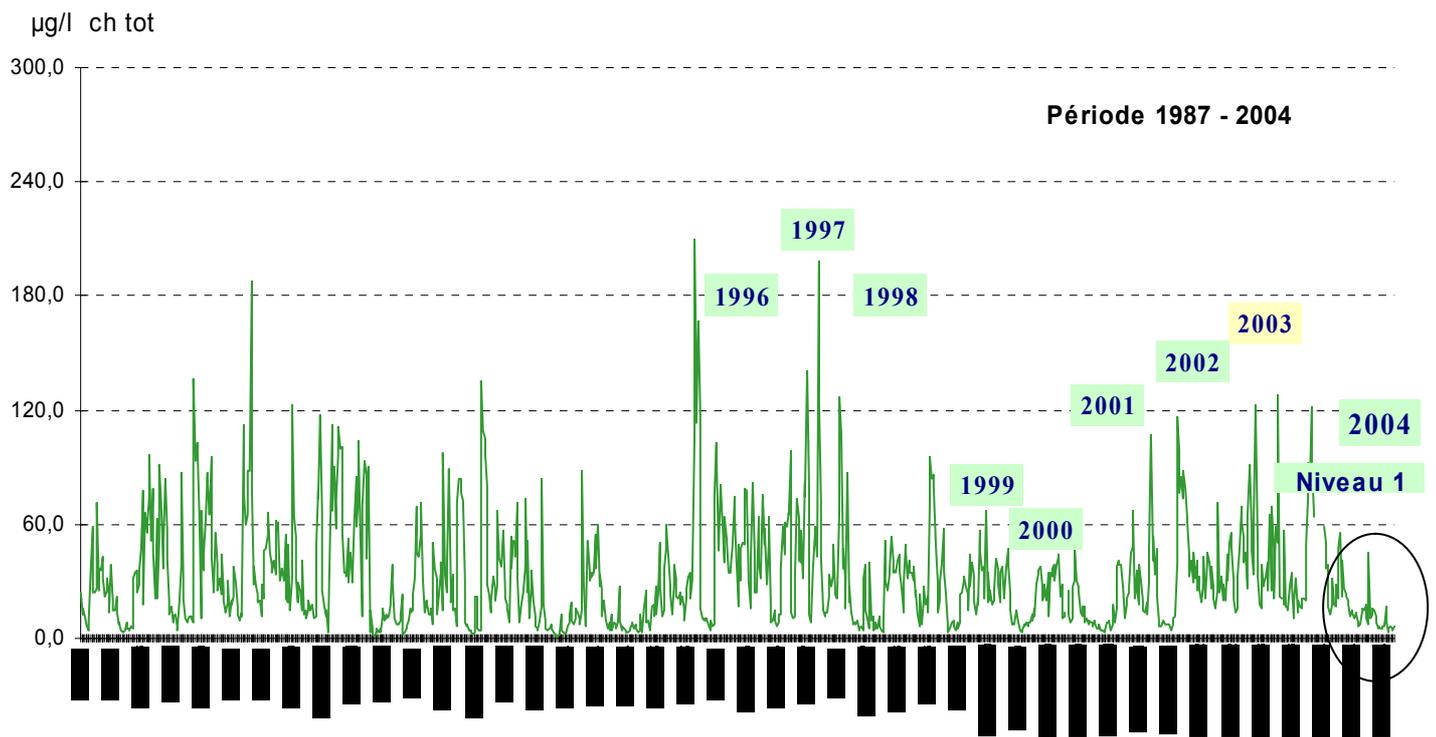


Figure 3 : Evolution interannuelle des teneurs en chlorophylle totale à Saint-Mihiel (Période 1987-2004)

Analyses des peuplements algaux :

En 2004, la campagne démarre fin avril et les données indiquent la fin probable d'un épisode printanier de développement de *Stephanodiscus hantzschii* (petite diatomée centrique fréquente créant régulièrement des blooms printaniers et/ou automnaux), avec des valeurs de chlorophylle totale de 59,1 mg/l, dont 47,7 mg/l de phéophytines (pigments dégradés). La température est de 13 °C, et la florule est représentée par des diatomées centriques, dont principalement *Stephanodiscus hantzschii*, quelques péridiniens et *Euglena sp.*

1. La température de l'eau s'élève lentement début mai, et les Péridiniens apparaissent nombreux vers le 24 mai (t° 15,5 °C), ainsi que *Scenedesmus sp.* Les diatomées, surtout des centriques, sont présentes.
2. En juin, la température ne dépasse pas 20°C, les Péridiniens sont en faible nombre, au profit des diatomées centriques, dont principalement *Stephanodiscus hantzschii*, notamment à la mi-juin. On note la présence de quelques Chlorophycées coloniales, d'*Actinastrum sp.*
3. En juillet, la température n'est pas très élevée pour la saison, et ne dépasse réellement les 20°C, qu'à partir du 20 juillet. La florule est peu abondante et

composée de diatomées dont les centriques *Cyclotella sp.* et quelques Chlorophycées.

4. Début août, les Péridiniens dominent de nouveau la florule, pour des températures > 20 °C avant la mi-août. Ils sont accompagnés d'un peuplement diatomique qui devient, dès la mi-août parallèlement à la baisse des températures en dessous de 20°C, varié et abondant, notamment des diatomées centriques, isolées comme *Cyclotella meneghiniana*, ou en chaînes comme *Melosira varians* et *Melosira granulata*, et quelques diatomées pennales comme de longues *Synedra sp.* ou des colonies de *Tabellaria sp.* *Fragilaria sp.*. On rencontre également tout le mois d'août quelques Chlorophycées comme *Scenedesmus sp.* *Pediastrum sp.*, *Cosmarium sp.*, et quelques Euglénales.
5. Dès le mois de septembre, la florule algale est peu abondante conjointement à de faibles teneurs en pigments chlorophylliens, et représentée par les mêmes taxons que précédemment, avec la dominance de la diatomée *Cyclotella meneghiniana*.

Contrairement à l'année 2003, on n'observe que peu d'algues au mois d'octobre, ni de bloom de *Stephanodiscus hantzschii*. Les teneurs en pigments chlorophylliens sont inférieures à 10 mg/l depuis la mi-septembre, hormis à la mi-octobre une légère augmentation (17.2 mg/l), liée à un développement de *Cyclotella meneghiniana*.

P.s. : En 2002, c'était la variété *tenuis* de *Stephanodiscus hantzschii* qui avait été déterminée. On peut supposer, sans l'affirmer que c'est le même taxon cette année.

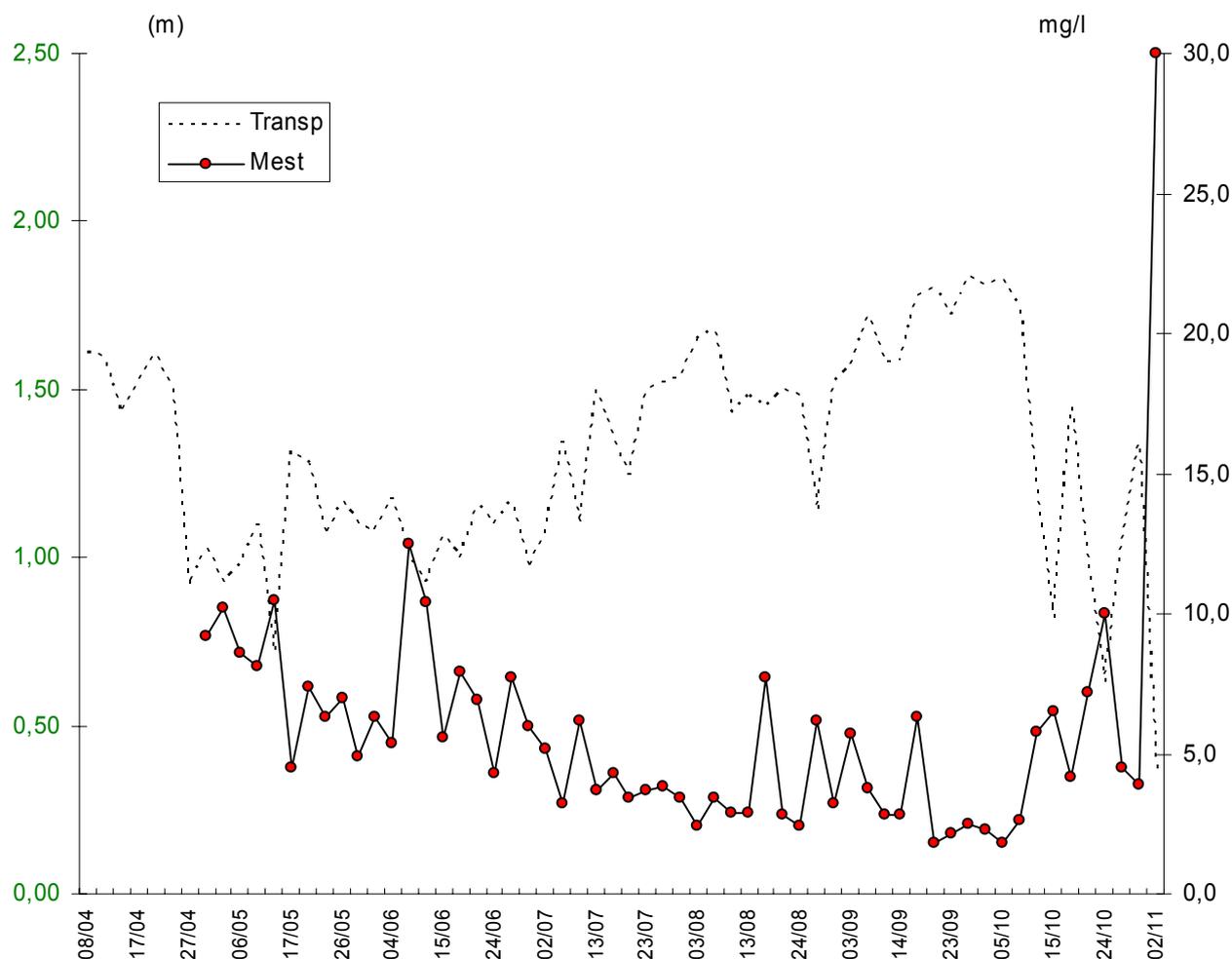
Données physico-chimiques complémentaires

La figure 4 visualise l'évolution des principales données concernant la transparence, les teneurs en MEST et les taux (en %) de MVS.

Les transparences du milieu sont les plus élevées relevées depuis le début de la période avec une moyenne de 1,31 m au disque de Secchi et des valeurs dépassant fréquemment les 1,5 m durant la majeure partie de la période estivale. nettement inférieures à celles observées en 2002 avec une évolution bimodale.

La charge particulaire est la plus faible observée depuis le début de la chronique mise en place à Saint-Mihiel.

Figure 4 : Evolution saisonnière de la transparence et des teneurs en MEST
Station de Saint-Mihiel (Campagne Mai - octobre 2004)



Données hydrologiques

La situation hydrologique de l'année 2004 (DIREN 2004²) est caractérisée par un cumul des précipitations inférieures aux normales annuelles (Fig. 5). Sur le Bassin médian de la Meuse, le début de la période (Avril à juillet) est marqué par une hydraulité inférieure à la normale (Tableau III). A partir du mois de juillet, les précipitations ont ralenti la dégradation du niveau de la Meuse qui se trouve en août et octobre dans une situation supérieure à la normale. Si septembre est proche du niveau de juillet 2004, il reste supérieur à la situation observée en Juillet 2003.

² DIREN Lorraine, 2004. Bulletin hydrologique du mois d'octobre 2004, 9 p.

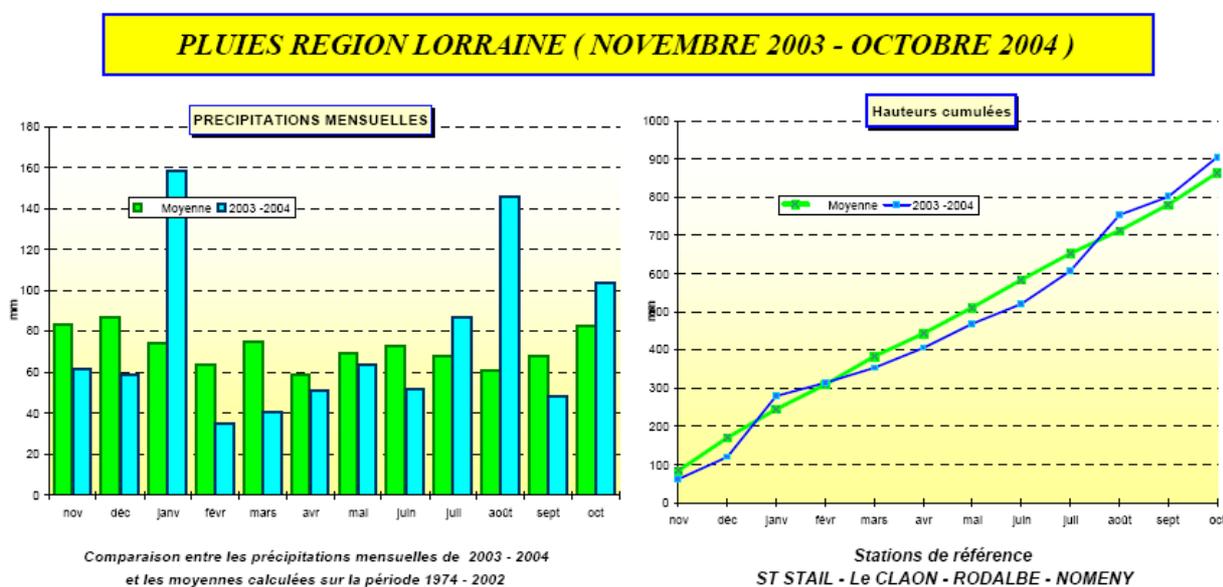


Figure 5 : Situation hydrologique sur la région lorraine pour la période Novembre 2003 - octobre 2004 (Source DIREN Lorraine)

Tableau III : Hydraulicité sur le bassin médian de la Meuse d'avril à octobre 2004 (DIREN Lorraine)

Mois	Hydraulicité	Fréquence de retour à l'étiage
Avril	0.2 - 0.3	Entre quinquennal à décennal
Mai	0.6 - 0.7	Entre médian et quinquennal
Juin	0.5 - 0.6	Entre quinquennal à décennal
Juillet	0.4 - 0.5	Entre médian et quinquennal
Août	0.8 - 1.3	
Septembre	0.6 - 0.7	Médian
Octobre	0.9 - 1.2	

						1421	1439	1436	1301	1332	1305	1434	1409	
				durée		Débit instantané	Chlorophylle A	Phéopigments	Température de l'eau	Secchi	M.E.S.T.	M.V.S.	Température de l'air	
Numéro National	Nom de la station	Numéro de point	Date	Heure	Combien	de quoi	m3/s	µg/l	µg/l	°C	cm	mg/l	mg/l	°C
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	08/04/04	15:00				8,5	2,5	11,0	161			8,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	10/04/04	15:40						11,0	160			12,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	13/04/04	15:45						10,4	143			12,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	17/04/04	15:00						13,0	152			19,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	20/04/04	15:10				5,9	8,0	12,0	161			11,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	23/04/04	16:35				8,8	2,0	14,5	150			19,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	27/04/04	15:05				16,8	19,6	17,3	92			22,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	30/04/04	15:05			10,0	11,3	47,7	13,0	103	9,2	4,3	18,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	04/05/04	15:10			10,0	40,3	9,7	16,5	93	10,2	6,0	18,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	06/05/04	15:00			10,0	29,9	7,2	14,7	98	8,6	5,0	15,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	10/05/04	15:15			12,0	29,6	9,1	14,5	110	8,1	4,7	19,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	13/05/04	14:50			12,0	10,9	5,9	12,5	72	10,5	2,5	13,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	17/05/04	15:40			15,0	10,0	2,7	17,0	132	4,5	1,9	24,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	19/05/04	16:00			14,0	14,8	2,8	18,0	128	7,4	3,4	23,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	24/05/04	15:10			14,0	26,0	5,5	15,5	107	6,3	3,7	19,2
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	26/05/04	15:15			12,0	13,1	5,1	17,5	117	7,0	3,8	20,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	28/05/04	15:00			10,0	12,3	4,3	17,5	110	4,9	2,9	20,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	01/06/04	15:10			10,0	21,1	7,1	17,5	108	6,3	4,0	20,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	04/06/04	15:20			10,0	14,4	6,4	17,0	118	5,4	2,8	12,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	08/06/04	15:20			10,0	37,2	10,2	19,5	100	12,5	6,3	30,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	11/06/04	15:10			8,0	38,7	17,0	21,0	93	10,4	5,5	26,3
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	15/06/04	15:15			7,0	15,1	6,7	20,0	107	5,6	3,5	22,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	18/06/04	15:00			5,0	28,4	12,5	20,0	100	7,9	3,8	16,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	22/06/04	15:20			6,0	16,4	10,0	18,0	116	6,9	3,4	20,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	24/06/04	15:00			6,0	14,4	8,9	19,0	110	4,3	2,5	19,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	28/06/04	15:10			6,0	16,7	5,7	18,0	117	7,7	3,8	22,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	30/06/04	14:55			6,0	13,5	6,9	20,0	97	6,0	2,8	23,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	02/07/04	15:10			6,0	10,4	7,8	20,0	108	5,2	2,5	18,7
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	06/07/04	15:00			5,0	7,9	3,4	20,0	135	3,2	1,4	20,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	09/07/04	15:00			5,0	9,7	5,2	18,0	110	6,2	2,1	16,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	13/07/04	15:15			5,0	9,6	4,1	17,0	150	3,7	1,4	15,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	16/07/04	15:00			5,0	6,9	3,7	19,0	135	4,3	1,8	20,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	20/07/04	15:30			6,0	11,7	2,3	22,0	125	3,4	1,9	27,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	23/07/04	15:00			5,0	9,3	3,1	24,0	150	3,7	1,9	24,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	27/07/04	15:15			7,0	4,9	3,8	21,4	152	3,8	1,2	25,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	30/07/04	15:02			6,0	5,1	1,7	24,0	154	3,5	1,7	30,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	03/08/04	15:30			5,0	5,7	1,7	25,0	165	2,4	1,2	30,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	06/08/04	15:10			5,0	11,1	4,0	23,0	168	3,4	1,9	27,3
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	10/08/04	15:25			5,0	11,2	4,0	23,0	143	2,9	1,4	25,3
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	13/08/04	15:30			5,0	9,5	5,6	20,0	148	2,9	1,3	19,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	18/08/04	15:00			5,0	9,2	8,8	22,0	145	7,7	2,2	26,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	22/08/04	15:20			10,0	4,1	6,1	19,2	150	2,9	0,9	24,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	24/08/04	15:25			10,0	3,7	3,9	19,0	148	2,4	0,8	20,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	27/08/04	16:00			11,0	37,5	7,3	19,0	114	6,2	3,6	20,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	31/08/04	16:00			10,0	5,2	4,9	17,8	152	3,2	1,2	21,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	03/09/04	15:10			9,0	8,3	4,6	18,0	157	5,7	2,5	24,8
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	09/09/04	15:10			7,0	12,1	3,2	19,5	172	3,8	2,0	24,4
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	11/09/04	16:00			7,0	10,4	4,0	19,4	158	2,9	1,8	20,3
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	14/09/04	15:10			7,0	7,2	4,6	18,3	159	2,9	1,4	20,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	17/09/04	15:10			6,0	4,9	3,8	18,3	178	6,3	2,0	23,6
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	21/09/04	15:20			6,0	2,7	2,3	15,0	180	1,8	0,8	18,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	23/09/04	15:30			6,0	4,3	2,5	10,8	172	2,2	1,1	14,6
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	29/09/04	15:15			5,0	2,1	3,1	11,3	184	2,5	1,2	17,2
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	02/10/04	15:25			5,0	3,1	2,1	14,0	181	2,3	1,1	19,2
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	05/10/04	15:10			5,0	4,0	2,0	14,6	183	1,8	0,9	21,2
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	08/10/04	15:30			5,0	3,9	1,9	14,0	174	2,6	1,1	10,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	13/10/04	15:25			16,0	11,6	5,6	11,5	118	5,8	2,4	14,8
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	15/10/04	15:00			13,0	5,2	3,4	13,0	82	6,5	2,2	8,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	19/10/04	15:35			12,0	1,5	2,0	12,0	145	4,2	1,2	11,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	21/10/04	15:40			34,0	2,4	3,2	11,5	98	7,2	1,8	15,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	24/10/04	15:35			13,0	2,4	3,6	12,5	63	10,0	2,5	14,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	27/10/04	15:05			13,0	2,1	2,7	11,0	105	4,5	1,2	9,5
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	29/10/04	16:05			12,0	1,9	2,1	12,0	134	3,9	1,1	11,0
109010	La MEUSE à SAINT-MIHIEL	14418	02/11/04	16:05			39,0	1,9	4,3	11,0	35	30,0	5,8	10,0