

AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE

**SUIVI DE L'EUTROPHISATION
DE LA MEUSE**

BARRAGE DE SAINT-MIHIEL

Avril - Octobre 2002

**UNIVERSITE DE METZ, Laboratoire LBFE
Equipe Production des Ecosystèmes et Ecotoxicologie**

Décembre 2002

SUIVI DE L'EUTROPHISATION DE LA MEUSE
BARRAGE DE SAINT-MIHIEL (station de référence)
Avril - Octobre 2002

Responsable scientifique: L.LEGLIZE

Collaboration technique : PELTRE MC
ROUSSELLE P

WAGNER PH
POINSAINT JF

Observateur local : Mr GINTER

Décembre 2002

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 2002

Mis en place d'avril à octobre 2002, 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 2002 sont proches de la moyenne de référence (Période 1987/2002) avec $17,1 \text{ }^\circ\text{C}$ (min. $10,2/\text{max } 25,2^\circ\text{C}$), les maximales étant proches des maxima interannuels. En ce qui concerne les transparences moyennes observées, l'année 2002 se situe la fourchette moyenne ($1,15\text{m}$ min. $0,70/\text{max } 1,75 \text{ m}$) avec un décalage vers le haut par rapport à 2001.

☺ Du point de vue des charges particulières (MEST), les teneurs relevées sont voisines de la moyenne interannuelle avec $8,0 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$ (min. $2,8/\text{max } 17,2 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1}$).

☺ L'évolution des biomasses algales confirme l'importance des conditions hydrologiques; La moyenne est supérieure à la moyenne interannuelle avec $29,7 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$ en chlorophylle a (min $3,1/\text{max } 93,7 \text{ } \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$), les fortes valeurs sont observées au printemps. La campagne 2002 marque un coup d'arrêt à la tendance observée depuis 1996.

☺ L'année 2002 se caractérise par la présence de deux épisodes de bloom à *Stephanodiscus hantzschii*, l'un à la mi-avril et l'autre mi-octobre. Il n'en avait pas été observé (bien que ces diatomées aient été toujours présentes), depuis l'année 1998. Ils correspondent aux pics de chlorophylle mesurés.

SYNTHESE DES DONNEES 2002

Les tableaux I et II résument les principaux résultats observés durant la période de mesures :

Tableau I : Distribution des teneurs en pigments chlorophylliens

(3 Avril - 30 octobre 2002)

		Moyenne	Max.	Min.	Moyenne Inter-annuelle*
Chlorophylles a	µg/l	29.7	93.7	3.1	20.6
Phéopigments	µg/l	10.6	27.9	1.4	11.3
Chlorophylle totale	µg/l	40.3	116.3	5.8	31.9

* Période 1987-2002

Tableau II : Distribution des taux de matières en suspension

(3 Avril - 30 octobre 2002)

		Moyenne	Max.	Min.	Moyenne Inter-annuelle*
M.E.S.T.	Mg/l	8.0	17.2	2.8	7.9
MVS	%	52.4	68.4	22.5	37.9
Température Eau	°C	17.1	25.2	10.2	16.7
Transparence	M	1.15	1.75	.0.7	1.14

Ces tableaux permettent en première analyse de positionner la campagne 2002 dans le réseau mis en place depuis 1987. Parmi les points marquants, il faut signaler :

- Une température moyenne légèrement supérieure à la moyenne interannuelle, avec des valeurs maximales (25,2°C) inférieures aux maxima de la période
- Une transparence moyenne (1,15 m) très voisine de la moyenne interannuelle et supérieure à celles observées en 2000 et 2001,
- Des valeurs de charge particulaire de 8 mg.l⁻¹, proches de la moyenne interannuelle,
- Des biomasses algales moyennes 29,7 µg.l⁻¹ nettement supérieures à la moyenne interannuelle, et retrouvant les niveaux observés en 1996 et 97 avec un pic printanier très marqué de 93,7 µg.l⁻¹ en chlorophylle a et de 116.3 µg.l⁻¹ en chlorophylle totale.

L'évolution saisonnière des pigments chlorophylliens au cours de la campagne 2002 (Figure 1) se caractérise essentiellement par la présence d'un pic printanier très soutenu.

On détecte ainsi :

- Un démarrage très brutal à la mi-avril avec une poussée très significative le 18 où on observe la biomasse maximale de la campagne 2002 et une biomasse qui se maintient jusque vers la mi-mai avec des teneurs en chlorophylle a supérieures à $30 \mu\text{g.l}^{-1}$ ce qui est classiquement observé à cette période.
- Une période estivale marquée par des poussées supérieures à $30 \mu\text{g.l}^{-1}$ qui se maintiennent régulièrement et jusque mi-septembre en liaison avec des températures dépassant les 20°C
- Une dernière poussée algale significative à la mi-octobre avec des teneurs qui atteignent les $52.7 \mu\text{g.l}^{-1}$ et un maintien des populations algales jusqu'à la fin de la période de mesures.

Figure 1 : Evolution saisonnière des teneurs en pigments chlorophylliens et de la température. Station de Saint-Mihiel (Campagne Avril - octobre 2002)

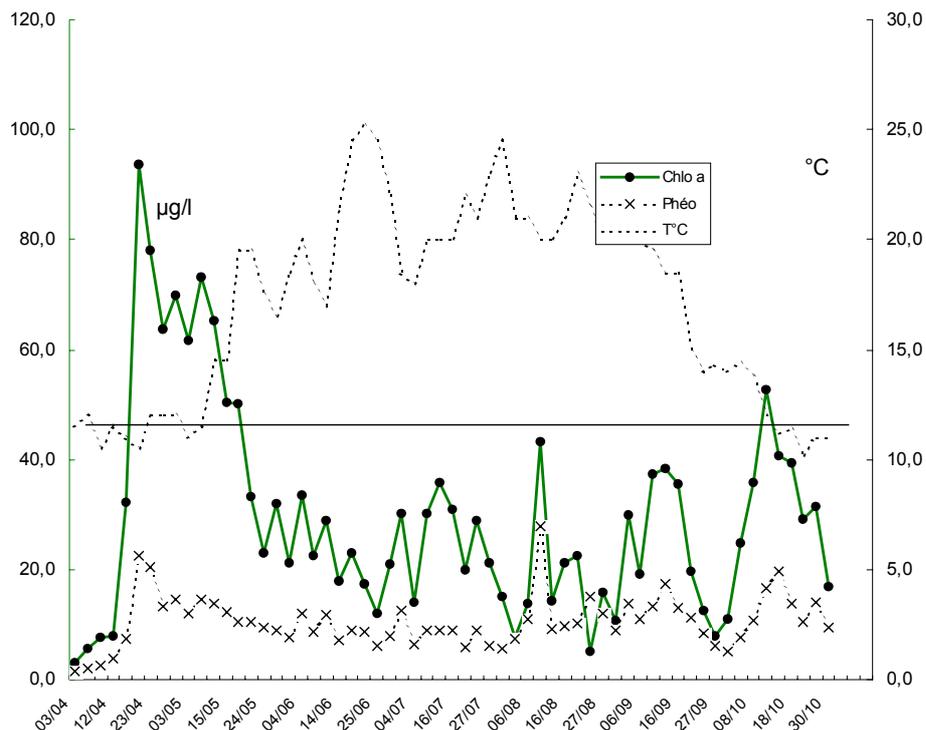
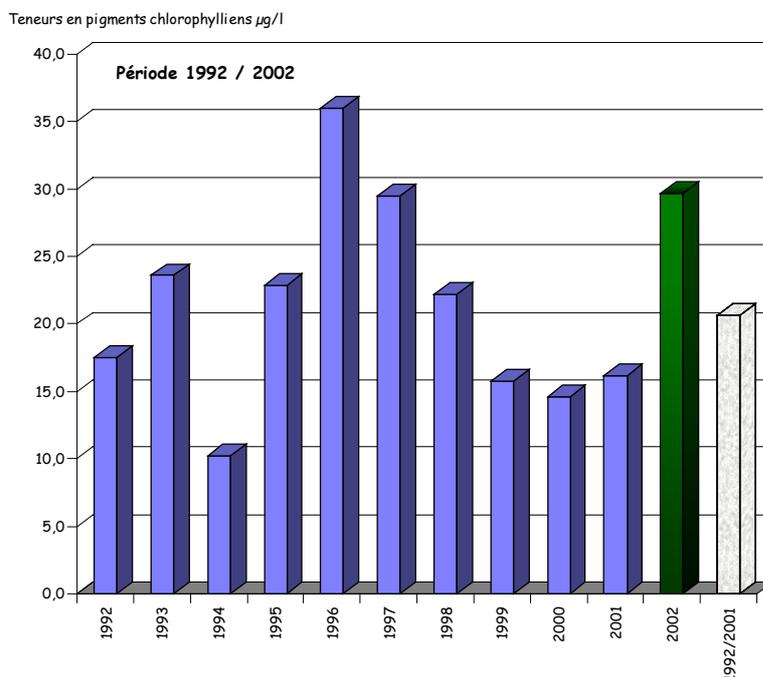


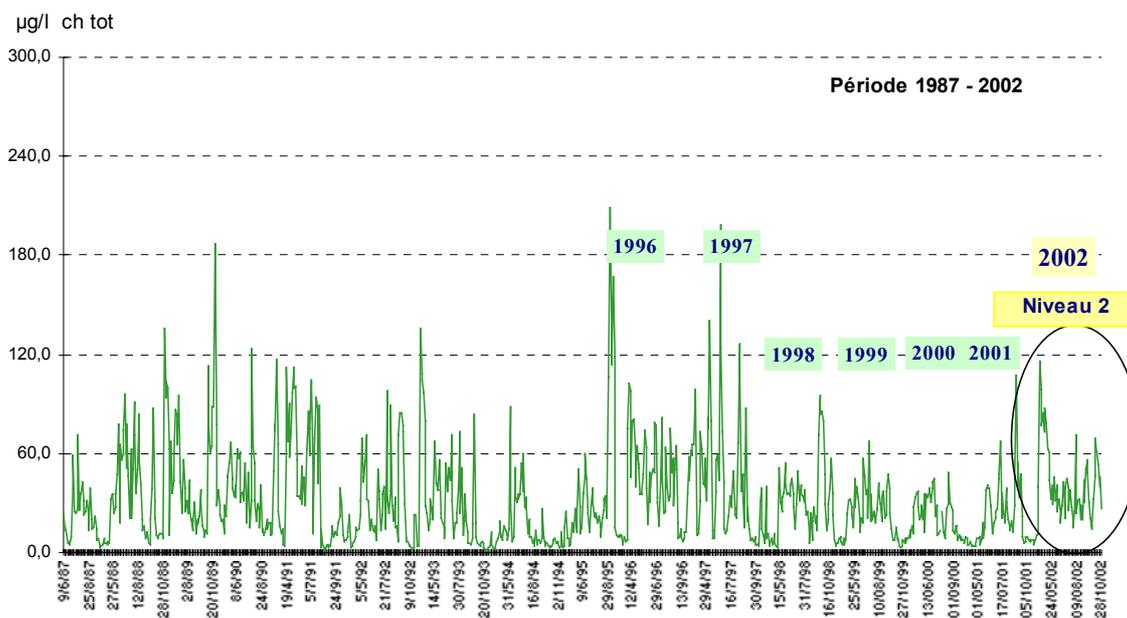
Figure 2 : Evolution inter-annuelle des teneurs moyennes annuelles en chlorophylle a active sur la station de Saint-Mihiel (Période 1992 - 2002).



Du point de vue de la chronique interannuelle (Figure 2), la campagne 2002 marque une très nette modification de la situation puisqu'elle se situe très significativement au dessus de la moyenne inter-annuelle (Période 1992 / 2002). Elle se situe au même niveau que la campagne 1997 et marque un coup d'arrêt à la tendance observée depuis plusieurs années, marquée par une stabilisation des biomasses algales autour des $15 \mu\text{g.l}^{-1}$.

Ces données placent la station de Saint-Mihiel en situation qualitative de niveau N2 (Pollution modérée) selon les seuils définis pour l'interprétation des résultats de teneurs en chlorophylle en rivière (Mazuer et al. 2000¹) même si le pic observé début avril 2002 se rapproche du seuil des $120 \mu\text{g.l}^{-1}$, seuil inférieur du Niveau 3.

Figure 3 : Evolution interannuelle des teneurs en chlorophylle totale à Saint-Mihiel (Période 1987-2002)



Analyses des peuplements algaux :

- ⊗ Après un début de mois d'avril présentant une florule diatomique peu abondante et peu diversifiée (quelques diatomées pennales du genre *Synedra*), un bloom à petites diatomées centriques (probablement *Stephanodiscus hantzschii*) démarre dès le 16 avril, à une température de $11 \text{ }^\circ\text{C}$. Il présente un pic le 19/04 avec des teneurs en chlorophylle active voisinant les $94 \mu\text{g/l}$ (chlorophylle totale $116 \mu\text{g/l}$). Ce épisode persiste avec des valeurs de chlorophylle a supérieures à $50 \mu\text{g/l}$

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

jusqu'à la mi-mai, et se prolonge ensuite, avec à la mi-juin, l'apparition concomitante de nombreuses chlorophycées coloniales et du genre *Scenedesmus* sp., la température de l'eau voisinant les 18-20 °C.

- ☺ Début juillet, les diatomées ont laissé place à une population de Chlorophycées (Chlorococcales et *Pediastrum*), et de Péridiniens. La dominance des Péridiniens s'impose ensuite jusque début septembre, avec des températures supérieures à 20 °C. Ils sont accompagnés d'une florule diversifiée comprenant des Chlorophycées (*Scenedesmus* sp., *Pediastrum* sp., *Actinastrum* sp...), des diatomées surtout centriques (*Melosira granulata*, et des gros individus), ainsi que quelques *Euglena* sp.. La composition du phytoplancton est semblable à celle de du mois d'août 2001.
- ☺ De mi à fin septembre, les températures baissent en dessous de 20°C, les grosses diatomées centriques dominant et sont accompagnées de quelques Chlorophycées, *Pediastrum* sp. et *Euglena* sp..
- ☺ Vers la mi-octobre, un nouveau bloom à petites diatomées centriques (probablement *Stephanodiscus hantzschii*) apparaît (53 µg/l chlorophylle a). Et comme en 2001, une abondance d'*Euglena* sp. est à souligner (11 °C).

En 2002, deux épisodes de bloom à *Stephanodiscus hantzschii* sont à noter, l'un à la mi-avril et l'autre mi-octobre. Il n'en avait pas été observé (bien que ces diatomées aient été toujours présentes), depuis l'année 1998.

La présence de nombreuses grosses diatomées centriques se confirme en fin de saison depuis quelques années. Les peuplements de Péridiniens sont également plus abondants depuis l'année 2000 (liés le plus souvent à des températures estivales élevées). La nouvelle apparition d'*Euglena* en abondance fin octobre est à souligner (comme début septembre en 2001).

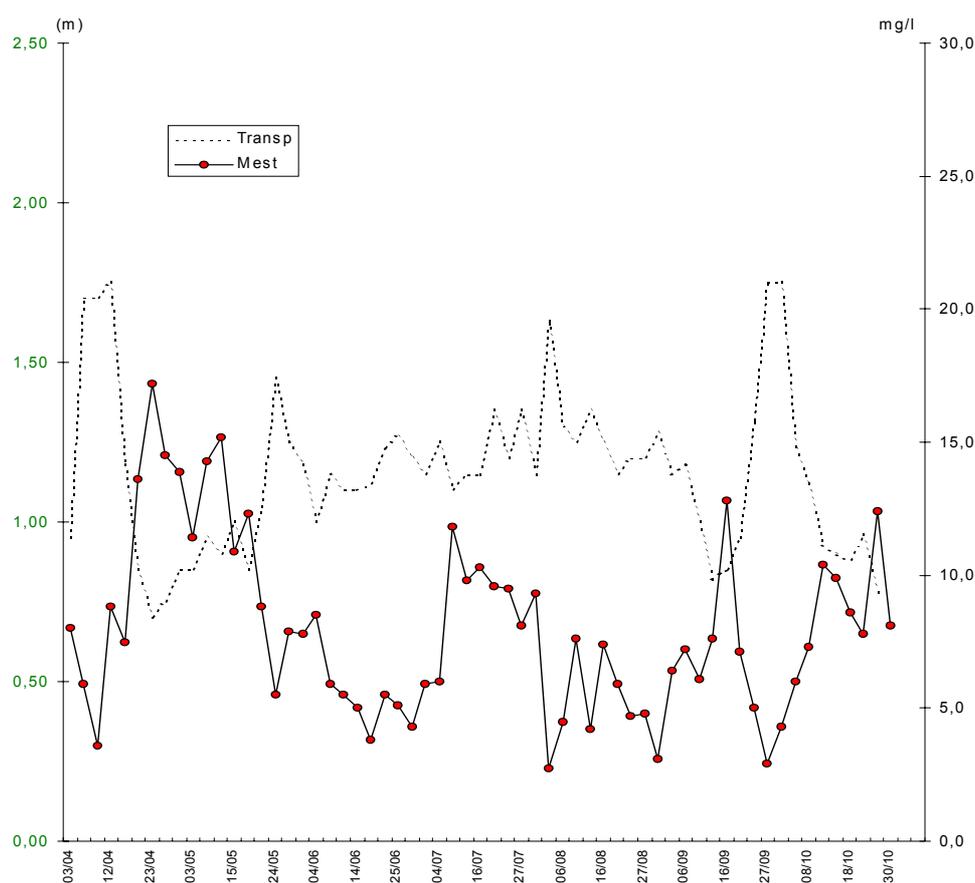
Données physico-chimiques complémentaires

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 légèrement supérieures à celles des années précédentes et la charge particulaire proche de celle observée en 2001.

Il faut signaler qu'en ce qui concerne la situation hydrologique, l'année 2002 a été marquée sur le bassin médian de la Meuse par un tarissement très marqué et soutenu après un début de période abondamment alimenté en précipitation (Mars 1,5 à 2,2 d'indice). Ce tarissement s'est prolongé jusqu'en octobre 2002 (DIREN 2002) avec des indices d'hydraulicité compris entre 0.3 et 0.6. Cette situation particulière peut expliquer les possibilités de croissance algale observée pour cette campagne 2002.

Figure 4 : Evolution saisonnière de la transparence et des teneurs en MEST
Station de Saint-Mihiel (Campagne Avril-octobre 2002)



OCTOBRE	Temp. °C	Chlo a µg/l	Phéo µg/l	Chlor. Tot. µg/l	Transp m	Mest mg/l	Mvs %
01/10/02	14,0	10,9	5,2	16,2	1,75	4,3	41,9
04/10/02	14,4	24,7	7,7	32,4	1,23	6,0	51,7
08/10/02	13,8	35,9	10,6	46,5	1,12	7,3	52,1
11/10/02	12,0	52,7	16,7	69,4	0,93	10,4	51,9
15/10/02	11,2	40,7	19,7	60,4	0,90	9,9	54,5
18/10/02	11,4	39,4	13,9	53,3	0,88	8,6	47,7
22/10/02	10,2	29,2	10,6	39,8	0,96	7,8	47,4
28/10/02	11,0	31,5	14,1	45,6	0,78	12,4	32,3
30/10/02	11,0	17,0	9,5	26,4		8,1	42,0

	Temp. °C	Chlo a µg/l	Phéo µg/l	Chlor. Tot. µg/l	Transp m	Mest mg/l	Mvs %
OCTOBRE	12,1	31,3	12,0	43,3	1,07	8,3	46,8

MOYENNES ANNUELLES

	Temp. °C	Chlo a µg/l	Phéo µg/l	Chlor. Tot. µg/l	Transp m	Mest mg/l	Mvs %
ANNEE 2002	17,1	29,7	10,6	40,3	1,15	8,0	52,4
min	10,2	3,1	1,4	5,8	0,70	2,8	22,5
Max	25,2	93,7	27,9	116,3	1,75	17,2	68,4

Moyennes annuelles de 1992 à 2001

	Temp. °C	Chlo a µg/l	Phéo µg/l	Chlor. Tot. µg/l	Transp m	Mest mg/l	Mvs %
2002	17,1	29,7	10,6	40,3	1,15	8,0	52,4
2001	16,6	16,1	5,9	22,0	1,06	7,8	39,2
2000	17,1	14,6	6,2	20,8	1,09	6,9	37,0
1999	16,6	15,8	6,5	22,4	1,21	6,5	42,1
1998	15,9	22,2	8,1	30,3	0,96	11,2	40,7
1997	17,6	29,5	9,9	39,4	1,01	10,8	41,6
1996	16,7	36,0	10,9	46,9	1,17	8,8	63,8
1995	16,5	22,9	8,3	31,2	1,20	8,3	38,7
1994	16,3	10,2	5,3	15,5	1,22	8,4	33,8
1993	16,3	23,6	8,0	31,7	1,29	8,0	45,2
1992	16,0	17,5	9,7	27,2	1,29	6,9	47,7

Moyenne Interannuelle

Période 1987 / 2002

	Temp. °C	Chlo a µg/l	Phéo µg/l	Chlor. Tot. µg/l	Transp m	Mest mg/l	Mvs %
Moyenne	16,7	20,6	11,3	31,9	1,14	7,9	37,9
Maxi	26,5	168,7	108,9	209,3	0,20	63,2	91,7

St Mihiel - 2002 base de données

Date	T°C	Chlo a	Phéo	Total	Transp	Mest	M vs	débits	Heure	T air	couleur	meteo
03/04/02	11,5	3,1	1,4	4,5	0,95	8,0	22,5	28,0	16:00	21,5	Bleu clair	Beau
05/04/02	12,0	5,7	2,0	7,8	1,70	5,9	33,9	24,0	15:00	20,5	bleu clair	Beau
09/04/02	10,5	7,7	2,5	10,3	1,70	3,6	41,7	19,0	15:10	14,5	bleu clair	Beau
12/04/02	11,5	8,0	3,8	11,8	1,75	8,8	43,2	16,0	15:05	17,5	bleu clair	un peu nuageux
16/04/02	11,0	32,2	7,5	39,7	1,18	7,5	45,3	15,0	15:10	8,5	vert jaune	couvert
19/04/02	10,5	93,7	22,5	116,3	0,85	13,6	58,8	14,0	16:00	10	jaune brun léger	averses
23/04/02	12,0	78,0	20,5	98,5	0,70	17,2	53,5	13,0	15:00	19,5	jaune brun léger	beau
26/04/02	12,0	63,7	13,3	77,0	0,75	14,5	55,2	11,0	15:10	10,5	jaune brun léger	couvert pluvieux léger
30/04/02	12,0	69,8	14,7	84,5	0,85	13,9	59,7	11,0	15:05	20	jaune brun	nuageux
03/05/02	11,0	61,5	12,0	73,5	0,85	11,4	61,4	11,0	16:00	9,5	jaune brun	couvert averses
07/05/02	11,5	73,2	14,5	87,7	0,95	14,3	67,1	20,0	15:10	14	jaune	nuageux
10/05/02	14,5	65,1	13,8	79,0	0,90	15,2	64,5	12,0	15:15	22	jaune brun	beau orangeux
15/05/02	14,5	50,3	12,3	62,6	1,00	10,9	65,1	13,0	15:00	20	brun jaune	couvert
17/05/02	19,5	50,1	10,6	60,6	0,85	12,3	62,6	10,0	15:25	29,5	vert jaune	beau tendance orangeux
21/05/02	19,5	33,2	10,4	43,6	1,05	8,8	64,8	10,0	16:05	29,5	vert jaune	beau
24/05/02	17,5	23,1	9,5	32,6	1,45	5,5	65,5	9,0	15:10	19	vert jaune	nuageux
28/05/02	16,5	32,0	8,9	40,9	1,25	7,9	55,7	9,0	15:05	21	vert jaune	nuageux
31/05/02	18,5	21,4	7,7	29,1	1,18	7,8	53,8	10,0	15:20	27,5	vert jaune	beau
04/06/02	20,0	33,5	11,9	45,4	1,00	8,5	65,9	7,0	15:10	28	vert jaune	beau orangeux
08/06/02	18,0	22,4	8,8	31,2	1,15	5,9	61,0	7,0	15:00	24,5	vert jaune	nuageux
11/06/02	17,0	29,0	11,7	40,7	1,10	5,5	60,0	6,0	15:15	17,5	jaune vert	nuageux averses
14/06/02	21,5	18,0	7,1	25,1	1,10	5,0	62,0	6,0	15:15	32	vert jaune	beau
18/06/02	24,5	23,1	9,0	32,1	1,12	3,8	68,4	5,0	15:00	38	vert jaune	beau
21/06/02	25,2	17,4	8,8	26,2	1,23	5,5	56,4	5,0	15:15	27,5	jaune vert	beau
25/06/02	24,5	12,1	6,3	18,4	1,27	5,1	52,9	5,0	15:10	28,5	vert jaune	beau
28/06/02	22,0	21,0	7,9	28,9	1,20	4,3	58,1	4,0	15:15	25	vert jaune	nuageux
02/07/02	18,5	30,3	12,6	42,9	1,15	5,9	55,9	4,0	15:15	19	vert jaune	couvert
04/07/02	18,0	14,2	6,5	20,7	1,25	6,0	48,3	4,0	15:15	20	vert jaune	nuageux
10/07/02	20,0	30,3	9,0	39,3	1,10	11,8	42,4	5,0	15:00	20	vert jaune	nuageux
13/07/02	20,0	35,9	8,9	44,8	1,15	9,8	57,1	5,0	15:00	22	vert jaune	nuageux
16/07/02	20,0	30,8	9,0	39,8	1,15	10,3	57,3	5,0	15:00	21	vert	pluie
20/07/02	22,0	20,0	5,9	25,9	1,35	9,6	55,2	5,0	15:00	27	vert	Ensoleillé
24/07/02	21,0	28,8	8,9	37,8	1,20	9,5	56,8	4,0	15:00	22	vert jaune	nuageux
27/07/02	23,0	21,2	6,2	27,4	1,35	8,1	58,0	4,0	15:00	26	vert jaune	beau
30/07/02	24,5	15,2	5,5	20,7	1,15	9,3	40,9	4,0	15:10	32	vert	beau
02/08/02	21,0	7,7	7,5	15,2	1,63	2,8	61,8	4,0	15:30	24,5	vert jaune léger	nuageux
06/08/02	21,0	13,9	11,1	25,0	1,30	4,5	57,8	4,0	15:05	24,5	vert jaune	nuageux
09/08/02	20,0	43,3	27,9	71,1	1,25	7,6	63,2	4,0	15:15	22	vert jaune	nuageux
13/08/02	20,0	14,4	9,3	23,7	1,35	4,2	57,1	5,0	15:15	30	vert jaune léger	beau
16/08/02	21,0	21,2	9,7	30,9	1,25	7,4	52,7	4,0	15:10	29,5	vert jaune	beau
20/08/02	23,0	22,4	10,2	32,6	1,15	5,9	47,5	4,0	15:00	22,5	vert jaune	couvert
23/08/02	21,5	5,1	15,0	20,1	1,20	4,7	42,6	5,0	14:55	26,5	vert jaune léger	nuageux
27/08/02	20,0	15,9	12,1	28,0	1,20	4,8	50,0	5,0	15:10	22,5	vert jaune	nuageux
30/08/02	20,0	10,7	8,9	19,5	1,28	3,1	51,6	7,0	15:15	22,5	vert jaune	beau orangeux
03/09/02	20,0	30,0	13,7	43,7	1,15	6,4	50,0	6,0	15:15	25,5	vert jaune	Eclaircies
06/09/02	20,0	19,2	11,1	30,3	1,18	7,2	47,2	7,0	15:00	23,5	vert jaune	beau
10/09/02	19,5	37,2	13,4	50,6	1,00	6,1	49,2	6,0	15:05	23	vert jaune	nuageux
12/09/02	18,5	38,3	17,5	55,8	0,82	7,6	44,7	6,0	15:15	22,5	vert jaune	Eclaircies
16/09/02	18,5	35,5	13,2	48,7	0,85	12,8	42,2	6,0	15:10	20,5	vert jaune	beau
22/09/02	15,0	19,6	11,2	30,8	0,95	7,1	36,6	4,0	15:00	16,5	vert jaune	averses
25/09/02	14,0	12,5	8,5	21,0	1,32	5,0	44,0	4,0	15:10	15	vert jaune léger	couvert
27/09/02	14,3	8,0	6,1	14,1	1,75	2,9	44,8	4,0	15:20	18,5	vert jaune léger	nuageux avec éclaircies
01/10/02	14,0	10,9	5,2	16,2	1,75	4,3	41,9	4,0	15:20	24	vert jaune léger	beau
04/10/02	14,4	24,7	7,7	32,4	1,23	6,0	51,7	4,0	15:05	20,5	vert jaune léger	beau
08/10/02	13,8	35,9	10,6	46,5	1,12	7,3	52,1	4,0	15:20	15,5	vert jaune léger	beau
11/10/02	12,0	52,7	16,7	69,4	0,93	10,4	51,9	4,0	15:15	10,5	vert jaune léger	couvert
15/10/02	11,2	40,7	19,7	60,4	0,90	9,9	54,5	4,0	15:00	12,5	vert jaune léger	couvert
18/10/02	11,4	39,4	13,9	53,3	0,88	8,6	47,7	4,0	15:15	10,5	vert jaune léger	couvert
22/10/02	10,2	29,2	10,6	39,8	0,96	7,8	47,4	5,0	15:15	14	vert jaune	averses
28/10/02	11	31,5	14,1	45,6	0,78	12,4	32,3	17	15:00	14,5	Jaune (léger)	Eclaircies
30/10/02	11	17,0	9,5	26,4		8,1	42,0	11	15:20	21,5	Vert jaune	Beau