

RÉSULTATS D'ANALYSES PHYTOPLANCTONIQUES DES 5 PLANS D'EAU DCE DU BASSIN ARTOIS-PICARDIE

Année 2010



Etude commandée en 2010 par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie à l'Institut Pasteur de Lille, titulaire du lot 3 (algues) du marché n°09061.

Prélèvements : Institut Pasteur de Lille
1, rue du Professeur Calmette
59046 LILLE

Analyses, rapport : Aquascop (sous-traitant de l'Institut Pasteur de Lille)
Technopole d'Angers – 1, rue du Bois l'Abbé
49070 BEAUCOUZE

SOMMAIRE

1.	LE LAC (OU MARAIS) D'ARDRES.....	4
2.	L'ETANG DE ROMELAERE	7
3.	LA MARE A GORIAUX.....	10
4.	LE LAC DE VAL JOLY	13
5.	L'ETANG DU VIGNOLE	16
6.	COMPARAISON DES PLANS D'EAU ENTRE EUX	19
7.	CONCLUSION	21
8.	ANNEXES.....	22
8.1.	Méthode de calcul de l'indice planctonique.....	22
8.2.	Analyses des échantillons de phytoplancton	23

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie suit la composition et l'évolution du phytoplancton de ses 5 plans d'eau DCE (étangs d'Ardres, étang du Romelaere, mare à Goriaux, étang du Vignoble et lac du Val Joly) depuis 2007. Les résultats des analyses phytoplanctoniques de l'année 2010 sont exposés dans ce présent rapport.

Les prélèvements des 5 plans d'eau ont été réalisés par l'Institut Pasteur de Lille à quatre reprises durant l'année 2010, entre fin mars et fin septembre, espacés d'environ deux mois.

A chaque campagne, c'est à chaque fois 1 litre d'eau brute par plan d'eau qui a été prélevé et lugolé, puis envoyé au laboratoire d'Aquascop pour l'analyse algale.

Les analyses microscopiques pour le phytoplancton ont été faites selon la méthode Utermöhl¹. Les tableaux de résultats sont placés en fin de rapport. Ces résultats sont exprimés en nombre d'individus ou cellules par millilitre et en biovolume.

Les listes floristiques sont données en annexe et les résultats sont interprétés plan d'eau par plan d'eau pages suivantes. L'indice planctonique² a été également calculé à titre indicatif (car les plans d'eau étudiés paraissent a priori hors champ d'application de la méthode).

¹ Voir en annexe.

² Selon le protocole de Diagnose rapide des plans d'eau, CEMAGREF, actualisé en juillet 2003 (voir en annexe).

1. LE LAC (OU MARAIS) D'ARDRES

En 2010, les densités algales dans ce lac sont très élevées, en particulier en juillet, mais également déjà fin mars.

	25/03/2010	26/05/2010	22/07/2010	23/09/2010
Densité algale (nb d'individus/ml)	38 100	12 200	42 700	23 700
Densité cellulaire (nb cellules/ml)	73 700	37 400	171 300	123 300
Biomasse (mg/l)	10	5	30	16
Indice planctonique	31	57	33	43
Diversité taxonomique	23	22	41	51
Espèce dominante (en % d'abondance ³)	<i>Planktothrix agardhii</i> (44%)	<i>Scenedesmus disciformis</i> (34%)	<i>Microcystis</i> sp (15%)	<i>Microcystis</i> sp (28%)

(en gris les maximums obtenus).

En juillet, la densité cellulaire est 4 fois plus élevée que la densité algale (soit 171 300 cellules/ml) du fait de la présence de nombreuses algues pluricellulaires. C'est le cas également en septembre.

Dès le printemps, on retrouve l'algue bleue filamenteuse, ***Planktothrix agardhii***, qui était très abondante en 2009.

En mai 2010, lorsque le phytoplancton est moins abondant, ce sont par contre des Chlorophycées pluricellulaires qui dominent, dont l'espèce ***Scenedesmus disciformis*** (34% de la densité cellulaire), mais aussi *Eutetramorus* sp. (22%) et *Oocystis lacustris* (18%).

En juillet et en septembre, les Cyanophycées représentent à nouveau plus de la moitié de la densité cellulaire, mais cette fois *Planktothrix agardhii* laisse la place à d'autres espèces dont principalement ***Microcystis***⁴ sp., *Snowella lacustris*, *Aphanocapsa* sp., *Pseudanabaena* sp... Notons qu'en juillet, le nombre de cellules de Cyanophycées (toutes espèces confondues) dépasse le seuil des **100 000 cellules/ml**, qui est la valeur maximale recommandée par l'OMS pour les eaux de baignade en plan d'eau.

La biomasse est moyenne à assez élevée en juillet (30 mg/l)⁵.

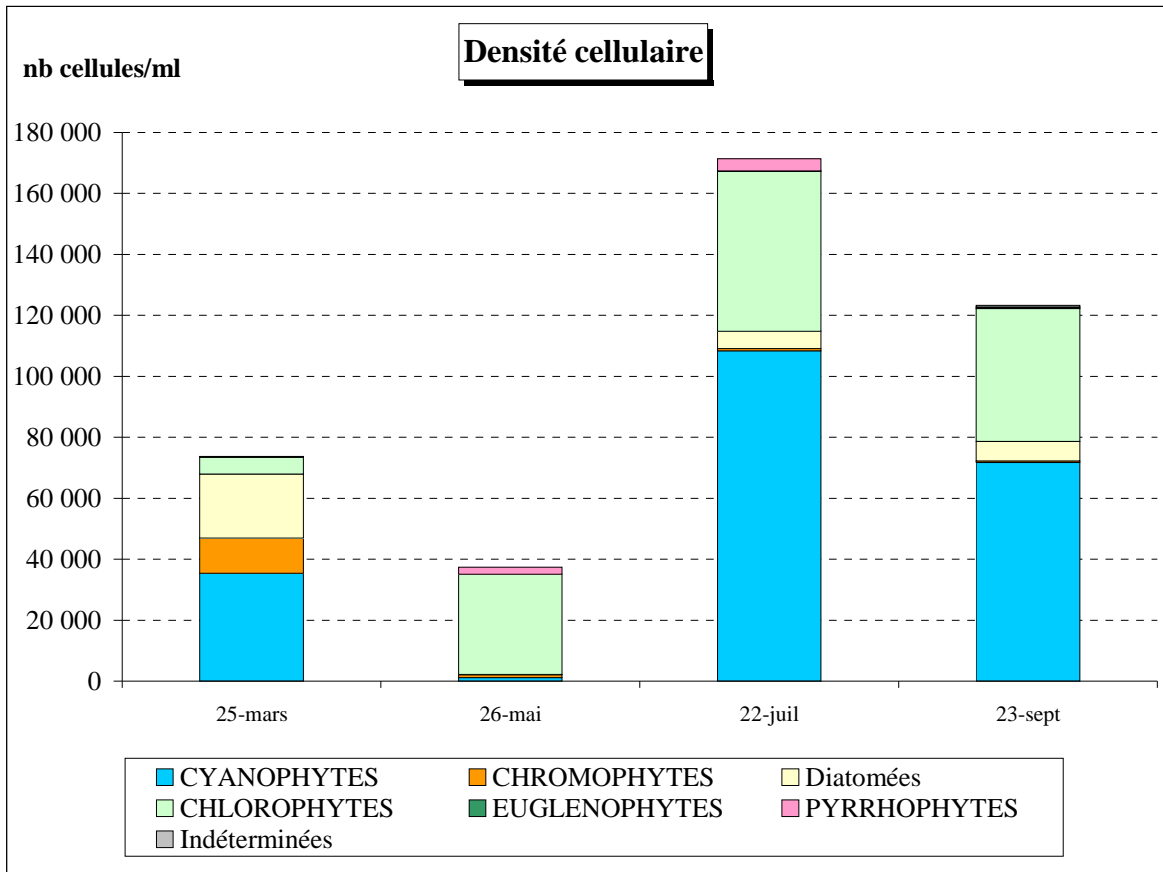
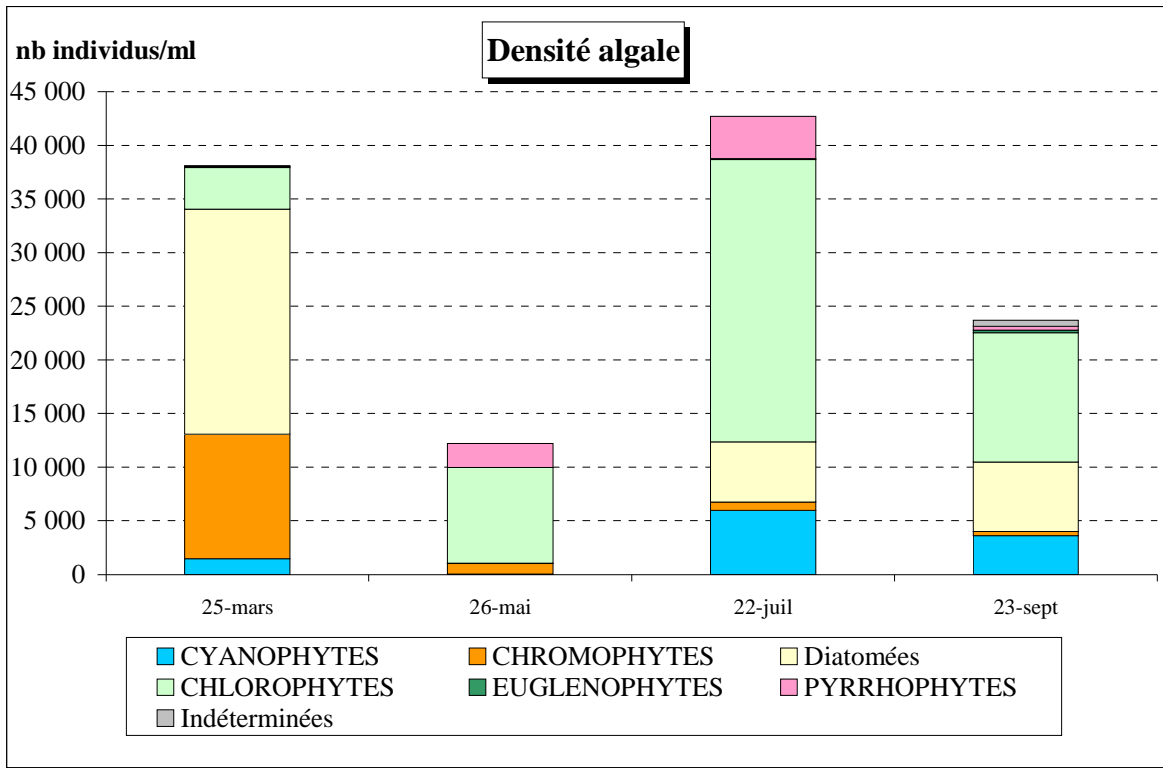
La diversité du phytoplancton est assez moyenne sauf en fin d'été où elle atteint plus de 50 taxons identifiés, dont une très grande partie est constituée par les Chlorophycées.

³ Selon le nombre de cellules.

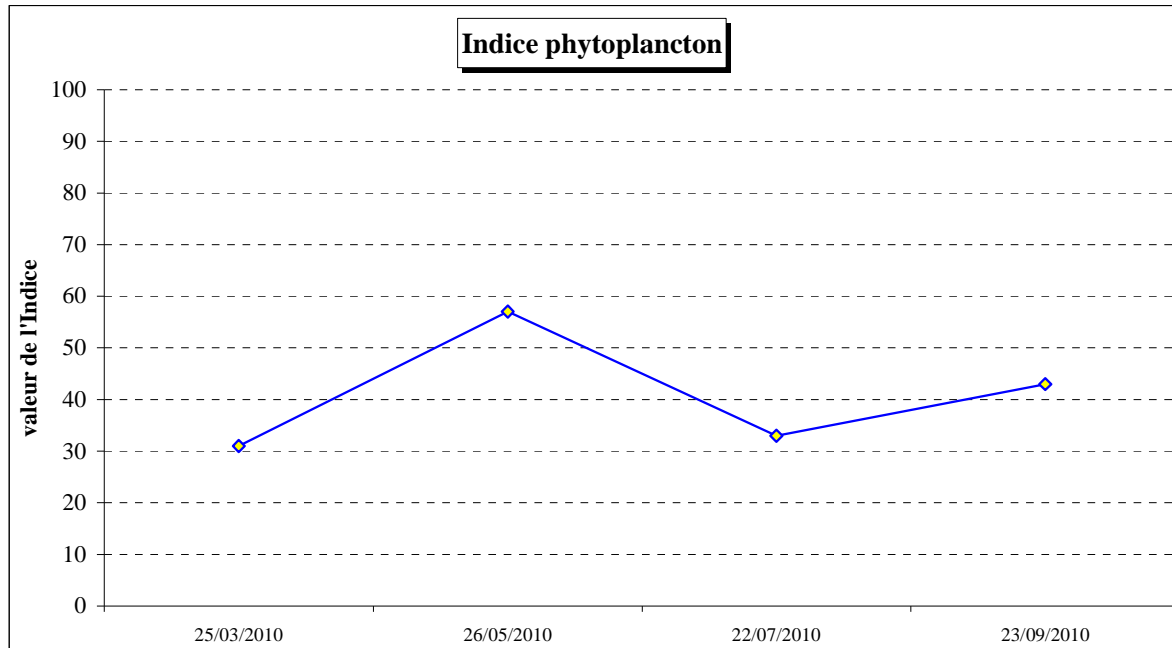
⁴ L'observation s'est faite sur des colonies incomplètes ce qui n'a pas permis avec certitude d'aboutir à une identification de ou des espèce(s) présente(s).

⁵ Biomasse nettement moins excessive qu'en 2009 (82 mg/l en juillet 2009).

Evolution du phytoplancton dans le lac d'Ardres
Campagnes 2010
Prélèvements IPL - déterminations Aquascope



**Variation de l'Indice Phytoplancton
lac d'Ardres- Campagnes 2010**



L'indice planctonique calculé⁶ montre le statut de l'eau du lac **mésotrophe à eutrophe**. Toutes les espèces principales présentes sont caractéristiques de milieux riches en éléments nutritifs. Les Cyanophycées peuvent créer des blooms en particulier lorsque les conditions leurs sont favorables : taux moyen à élevé de nutriments (en particulier phosphore, nitrate et ammoniacque), température de l'eau comprise entre 15 et 30° C, eau calme, zone peu ventée, précipitations faibles...

⁶ Rappelons que le calcul de l'Indice planctonique est fait ici sur des échantillons d'eau brute et non sur des concentrés au filet (trait vertical + horizontal) comme le préconise la méthode Cemagref (voir en annexe). Par ailleurs, la méthode requiert une moyenne de trois campagnes, alors que dans le cas présent, le calcul est effectué par campagne.

2. L'ETANG DE ROMELAERE

Les densités exprimées en nombre d'individus varient très peu d'une campagne à l'autre (comprises entre 22 000 et 28 000 ind./ml).

	25/03/2010	26/05/2010	22/07/2010	23/09/2010
Densité algale (nb d'individus/ml)	22 100	28 200	26 300	28 300
Densité cellulaire (nb cellules/ml)	26 100	101 000	217 000	184 500
Biomasse (mg/l)	12	8	16	21
Indice planctonique	24	48	75	55
Diversité taxonomique	25	39	40	44
Espèce dominante (en % d'abondance ⁷)	Diatomées centriques (62%)	<i>Scenedesmus</i> spp (59%)	<i>Oscillatoria</i> + <i>Anabaena</i> (53%)	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (32%)

(en gris les maximums)

En mars, la densité cellulaire est semblable à la densité en nombre d'individus, puisque ce sont surtout des espèces unicellulaires qui dominent, les **diatomées** (80% du peuplement) en particulier les centriques telles que *Stephanodiscus hantzschii*, *Cyclostephanos invisitatus*.

Lors des campagnes suivantes, le peuplement algal est davantage composé d'espèces pluricellulaires, telles que les Chlorophycées en mai (*Scenedesmus* surtout) puis les Cyanophycées filamenteuses en été. Les densités cellulaires sont alors très élevées surtout en juillet mais également en septembre.

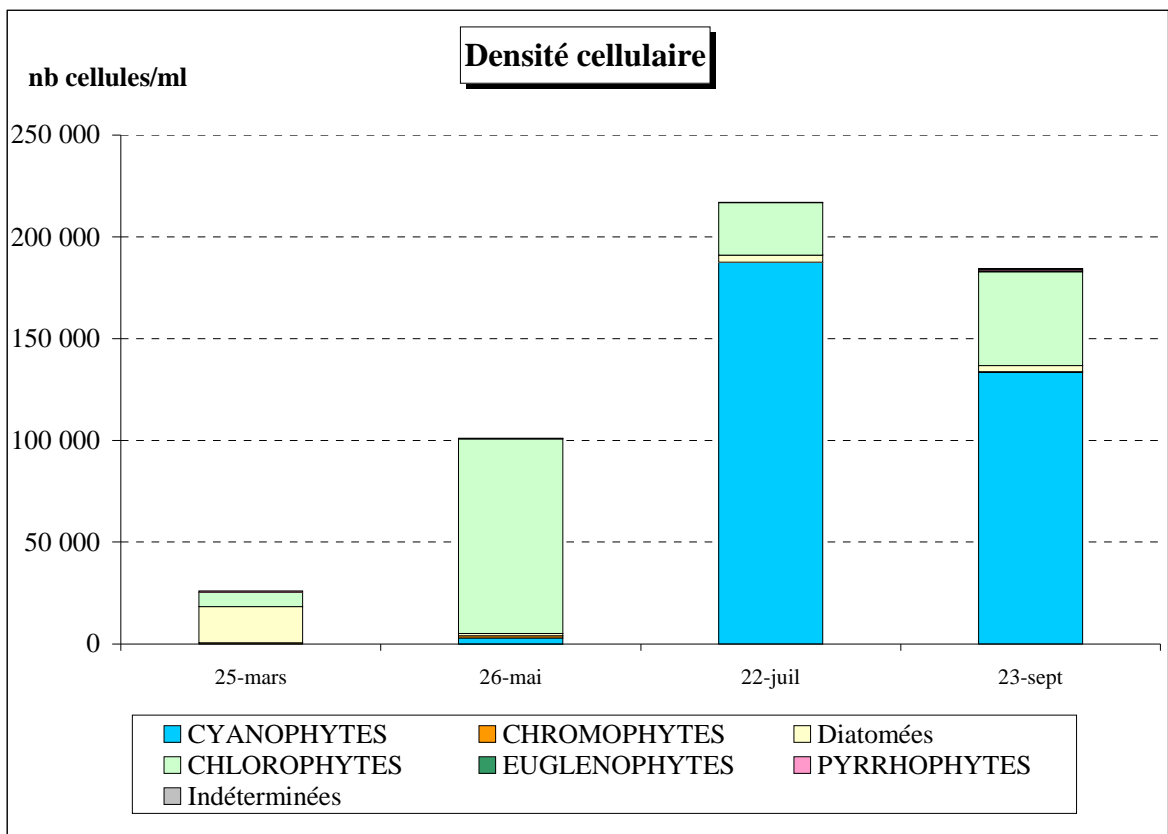
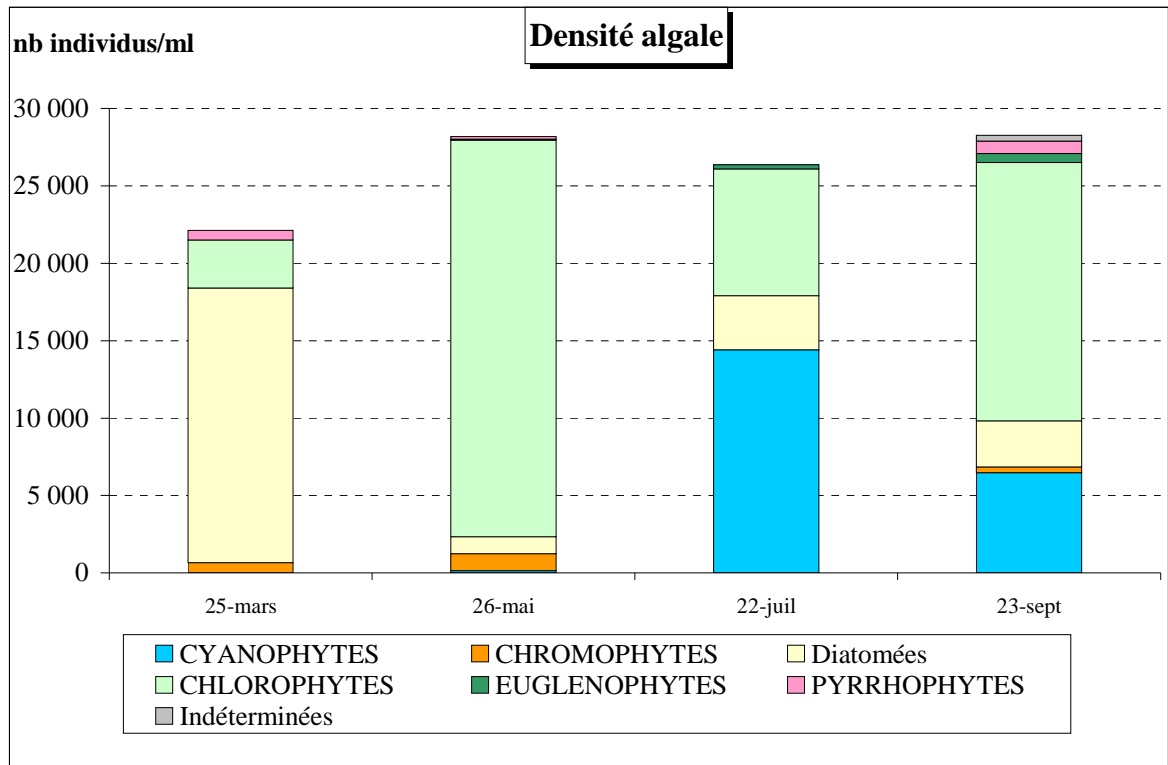
La biomasse algale est moyenne à légèrement élevée en septembre (21 mg/l). Ce sont les cyanophycées filamenteuses qui participent le plus à la biomasse algale car pluricellulaires et de taille assez importante.

La diversité est très moyenne (25 taxons) en mai lors du développement massif des diatomées et devient meilleure à partir de mai (autour de 40 taxons), grâce aux Chlorophycées.

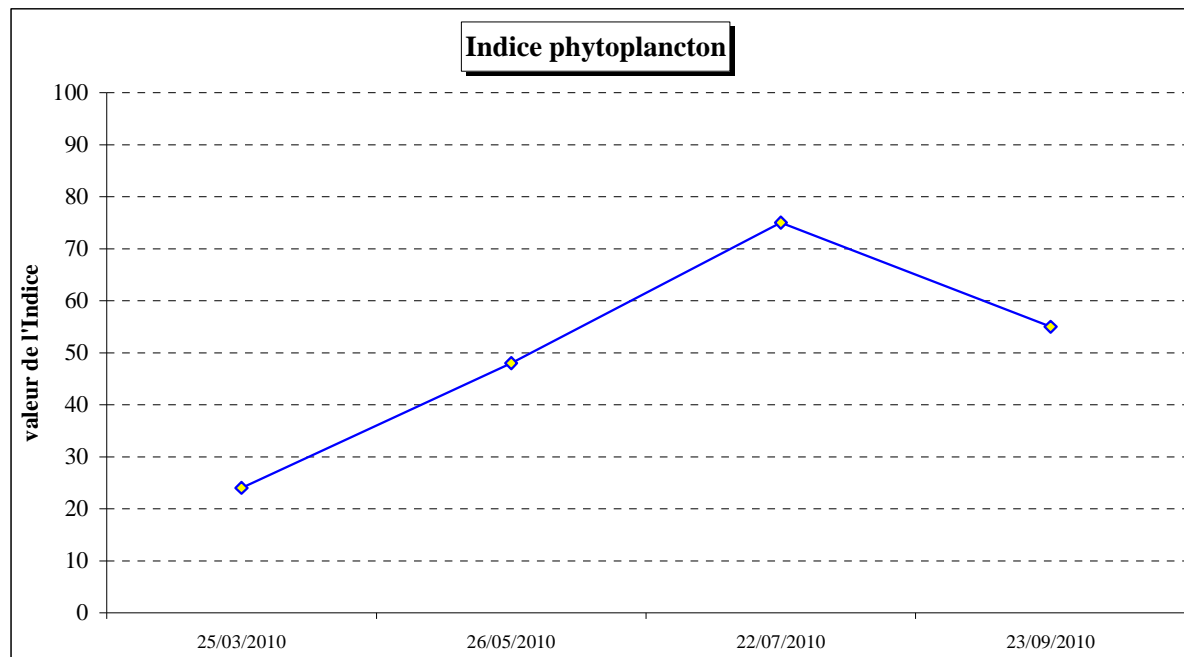
L'indice planctonique calculé varie (voir graphique pages suivantes) en fonction de la succession de groupes d'algues différents, qui sont d'abord peu discriminant quant à la qualité du milieu, à savoir les diatomées (en mars), puis d'autres qui caractérisent une eau de qualité moyenne comme les Chlorophycées fin mai. Enfin, les Cyanophycées largement représentées en juillet donnent la valeur la plus mauvaise de l'IPL (75) signe évident d'une **eutrophisation** du milieu.

⁷ Selon le nombre de cellules.

Evolution du phytoplancton dans le marais de Romelaere
Campagnes 2010
Prélèvements IPL - déterminations Aquascope



**Variation de l'Indice Phytoplancton
Marais de Romelaere - Campagnes 2010**



3. LA MARE A GORIAUX

Les densités algales sont très moyennes et sans grande variation au cours des quatre prélèvements annuels.

La densité algale la plus élevée apparaît en début d'année. Le peuplement est alors surtout composé d'espèces unicellulaires appartenant aux **Chlorophycées** (*Monoraphidium contortum* et *M. arcuatum* (35%) en mars puis *Ankyra lanceolata* (59%) en mai). Ce sont des algues de petites tailles à croissance rapide qui se développent préférentiellement dans des périodes où les éléments nutritifs sont suffisants et la prédation du zooplancton faible.

Les espèces pluricellulaires se développent davantage en septembre, principalement *Crucigenia tetrapedia*, ce qui donne la densité cellulaire la plus élevée à cette date.

	24/03/2010	25/05/2010	23/07/2010	29/09/2010
Densité algale (nb d'individus/ml)	3 700	2 950	1 450	2 100
Densité cellulaire (nb cellules/ml)	4 100	3 200	3 400	6 700
Biomasse (mg/l)	0,8	0,8	0,9	0,9
Indice planctonique	38	50	47	39
Diversité taxonomique	24	20	37	37
Espèce dominante (en % d'abondance ⁸)	<i>Monoraphidium contortum</i> (23%)	<i>Ankyra lanceolata</i> (54%)	<i>Didymocystis</i> sp. (20%)	<i>Crucigenia tetrapedia</i> (58%)

(en gris les maximums)

La richesse taxonomique est assez faible en mars et mai et meilleure en été avec jusqu'à 37 taxons identifiés.

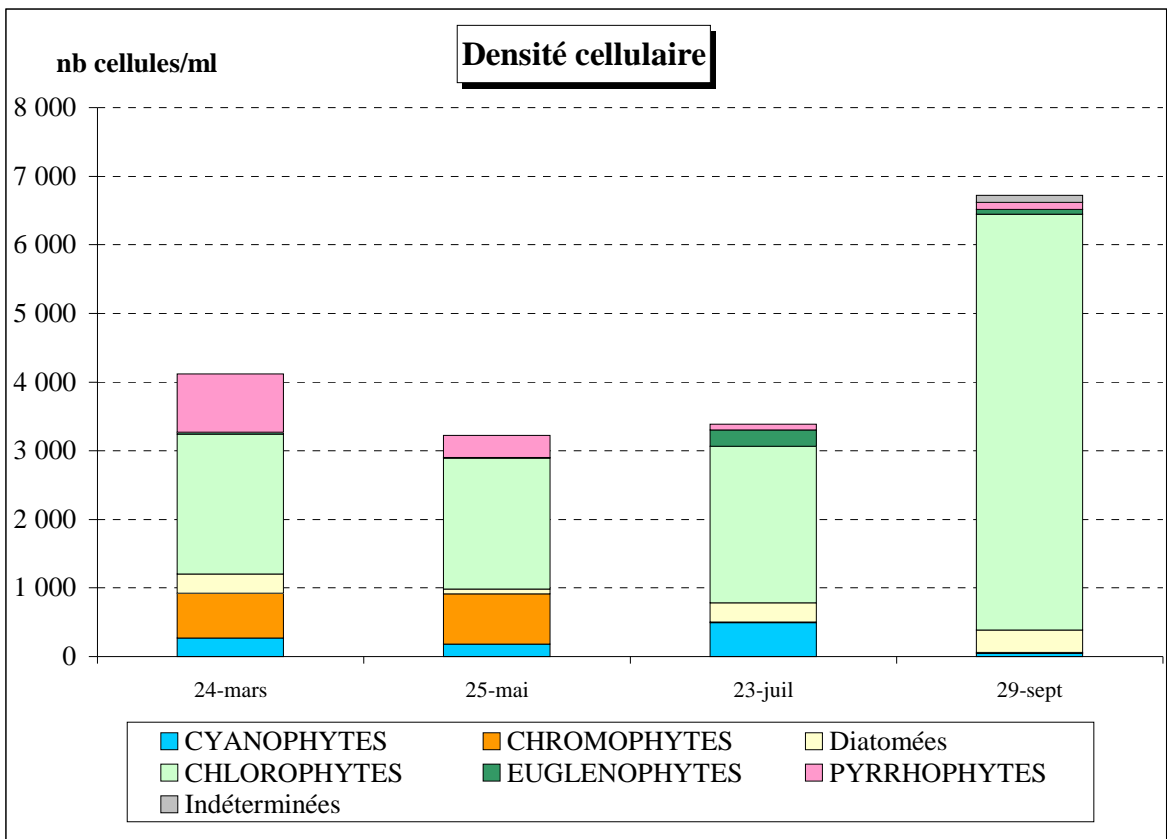
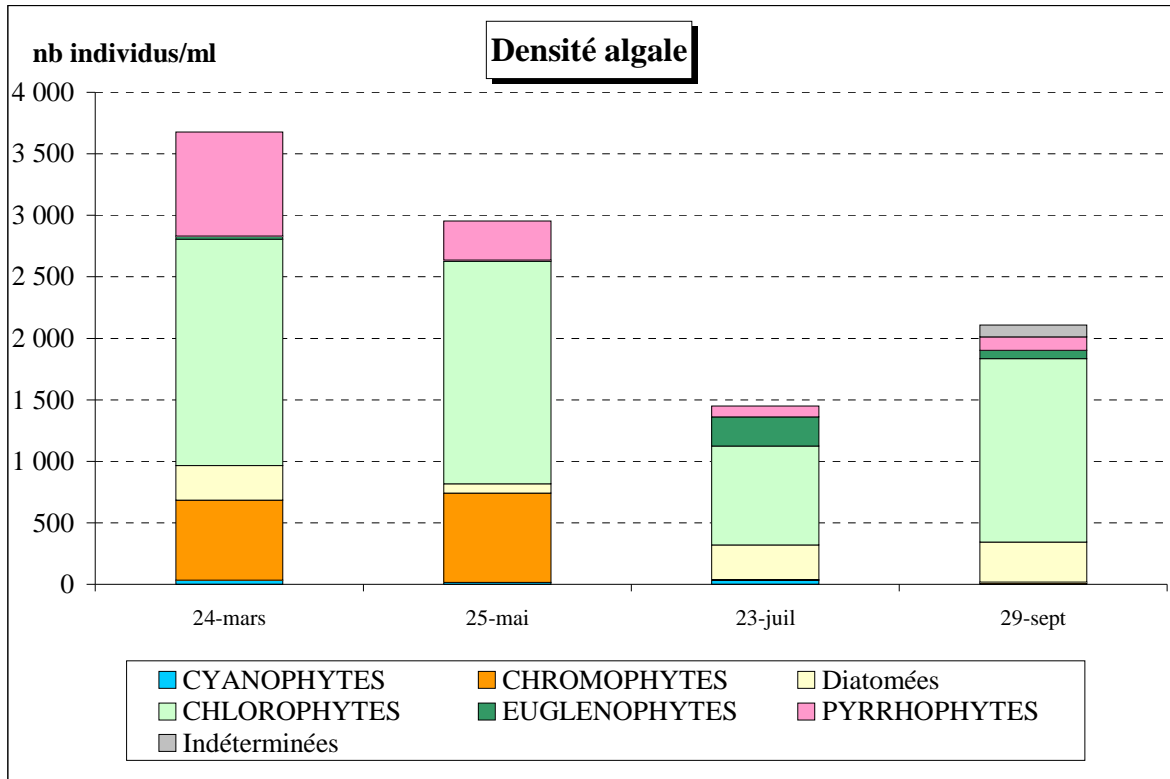
La biomasse algale de la mare à Goriaux est **très faible** toujours inférieure à 1 mg/l.

L'indice planctonique varie assez peu entre 38 et 50 ce qui confère un statut **mésotrophe** à l'eau.

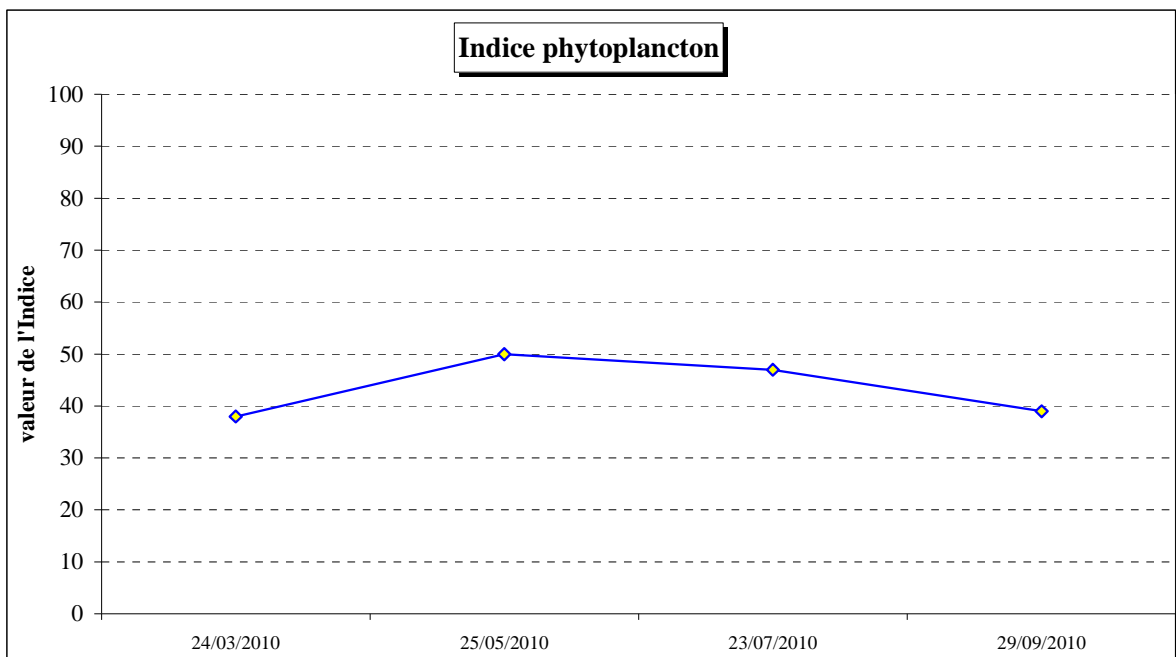
Notons que les échantillons reçus ont tous montré une grande quantité de matières en suspension fines et même très abondante en juillet (aspect grisâtre de l'eau).

⁸ Selon le nombre de cellules.

Evolution du phytoplancton dans la mare à Goriaux
Campagnes 2010
Prélèvements IPL - déterminations Aquascop



**Variation de l'Indice Phytoplancton
Mare à Goriaux - Campagnes 2010**



4. LE LAC DE VAL JOLY

Les densités algales, la diversité et la composition du peuplement sont très fluctuants d'une campagne à l'autre.

	24/03/2010	27/05/2010	23/07/2010	29/09/2010
Densité algale (nb d'individus/ml)	5 200	350	3 200	53 000
Densité cellulaire (nb cellules/ml)	5 200	400	8 000	307 150
Biomasse (mg/l)	1	0,3	3	59
Indice planctonique	21	48	45	30
Diversité taxonomique	18	18	41	48
Espèce dominante (en % d'abondance ⁹)	<i>Chrysococcus rufescens</i> (44%)	<i>Rhodomonas minuta</i> (36%)	<i>Coelastrum</i> sp. (33%)	<i>Oscillatoria</i> sp. (66%)

(en gris les maximums)

En mars, le peuplement est déjà dense, mais uniquement composé d'algues unicellulaires dont la moitié est représentée par les Chrysophycées. Notons que l'espèce *Chrysococcus* fait partie des Chrysophycées consommatrices de silice (élément constituant la logette qui les entoure) et contribue à la diminution de cet élément dissous dans l'eau.

En mai, le groupe des Cryptophycées, algues phagotrophes¹⁰ caractérisant les lacs riches en nutriments, représente 86% du peuplement. Cependant la production algale est très faible à cette date. Pour ces deux premières campagnes, la richesse taxonomique est faible.

En juillet, le peuplement est bien diversifié (doublement de la diversité). La densité algale est moyenne mais la présence d'algues pluricellulaires (dont la Chlorophycée coloniale *Coelastrum* sp.) contribue à donner une densité cellulaire de 8 000 cellules/ml.

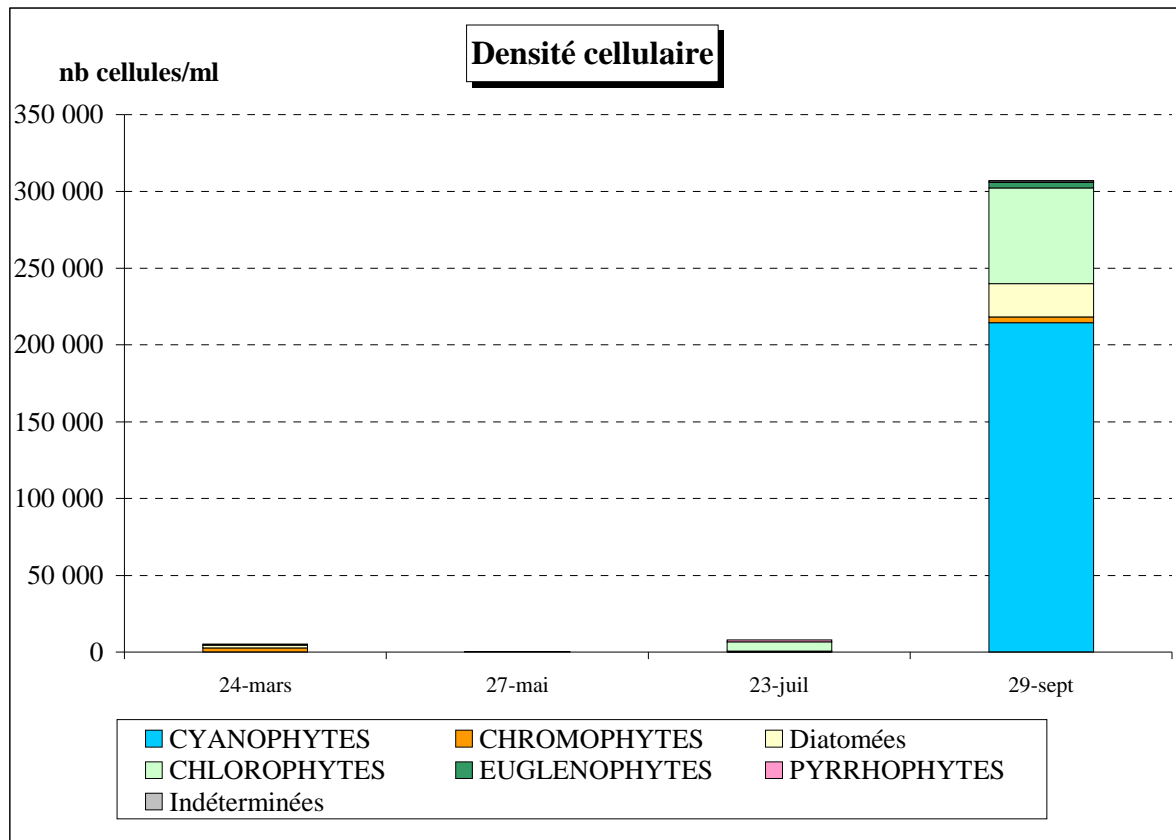
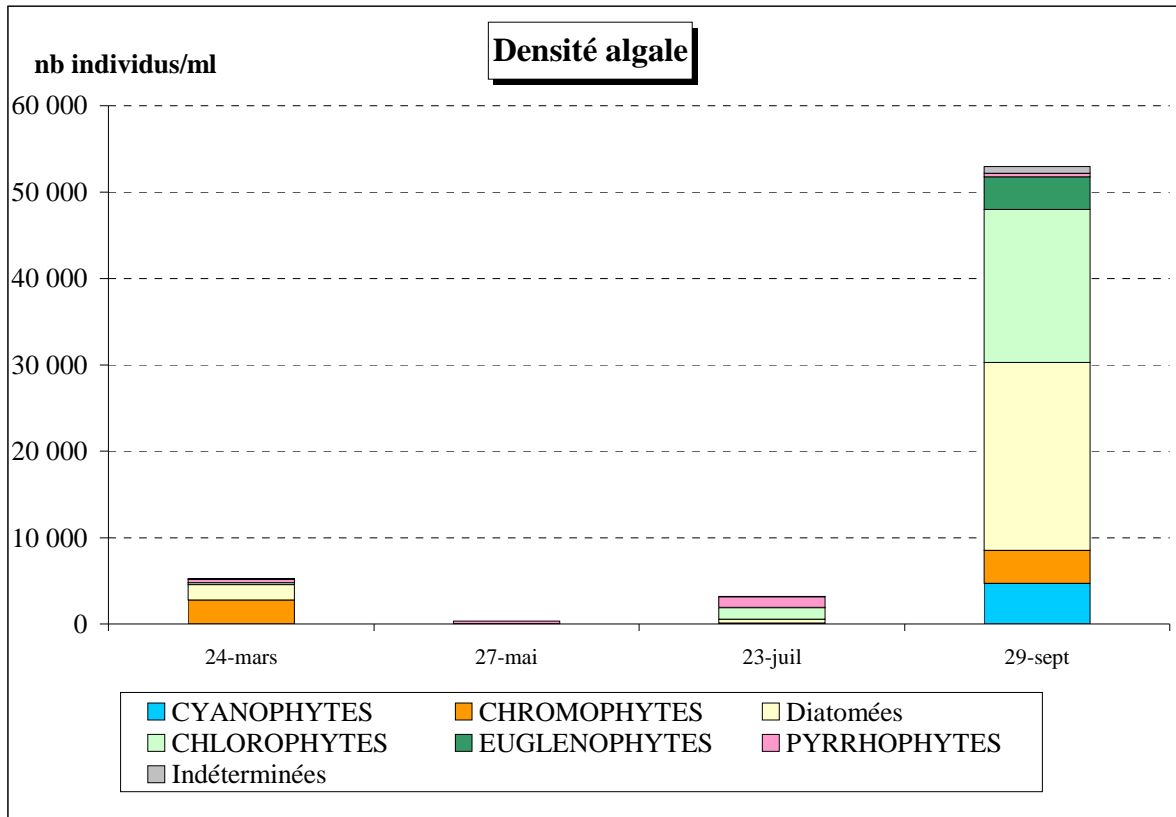
Fin septembre, le nombre de taxons identifiés est en augmentation. La densité algale est multipliée par 17 (par rapport à juillet), tandis que l'augmentation de la densité cellulaire est encore deux fois plus importante (>300 000 cellules/ml). En effet, ce sont principalement les Cyanophycées et les Chlorophycées qui se développent préférentiellement à cette date. La biomasse est **très élevée** atteignant une valeur de 59 mg/l (maximum enregistré cette année).

L'indice planctonique indique un milieu plutôt oligotrophe en mars, mais en période de production biologique, sur la moyenne des trois autres campagnes, le niveau trophique de ce plan d'eau est **mésotrophe**.

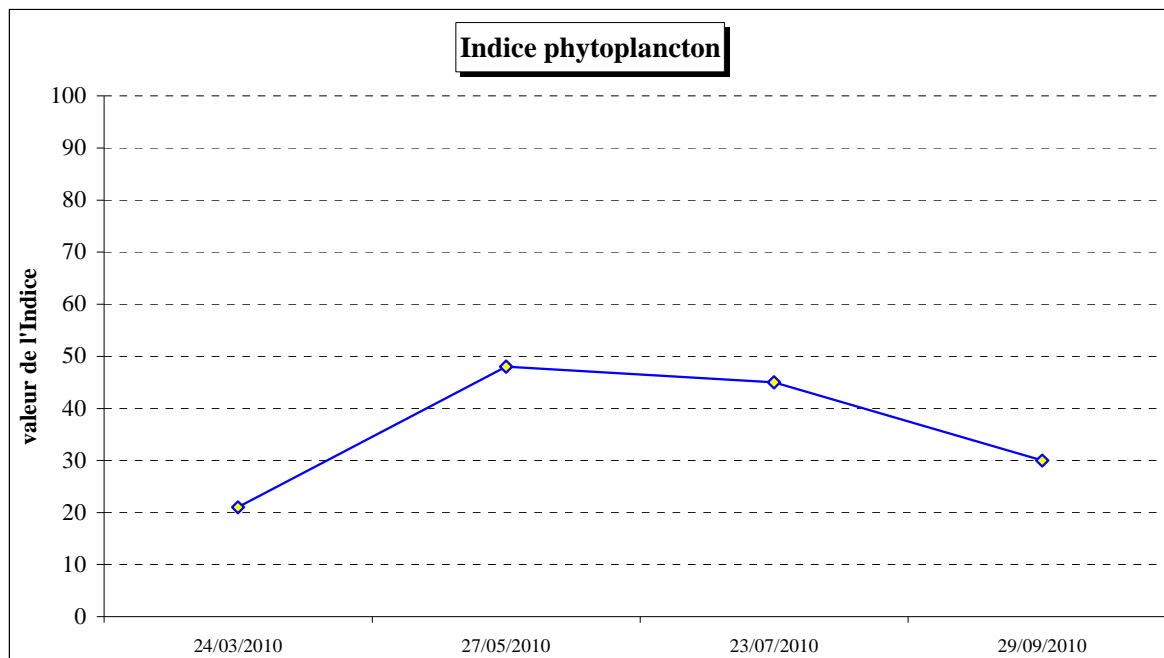
⁹ Selon le nombre de cellules.

¹⁰ Ce dit d'un organisme qui peut absorber des particules (qui peuvent être d'autres organismes) par phagocytose.

Evolution du phytoplancton dans le lac de Val Joly
Campagnes 2010
Prélèvements IPL - déterminations Aquascope



**Variation de l'Indice Phytoplancton
lac de Val Joly - Campagnes 2010**



5. L'ETANG DU VIGNOBLE

On observe en 2010, au fil des campagnes, une augmentation régulière de la densité, de la diversité et de la biomasse algale.

	24/03/2010	25/05/2010	23/07/2010	22/09/2010
Densité algale (nb d'individus/ml)	50	1 800	17 700	24 300
Densité cellulaire (nb cellules/ml)	55	8 900	28 800	55 600
Biomasse (mg/l)	0,04	2	7	13
Indice planctonique	21	61	30	21
Diversité taxonomique	22	23	32	39
Espèce dominante (en % d'abondance ¹¹)	<i>Fragilaria capucina</i> (40%)	<i>Aphanizomenon</i> sp. (43%)	<i>Scenedesmus</i> spp. (15%)	<i>Aulacoseira distans</i> (20%)

(en gris les maximums).

En mars, où la densité est très faible, le peuplement est majoritairement composé de **diatomées pennées**¹², dont la formation en longs « rubans » leur permet de mieux résister au broutage par le zooplancton. Signalons que dans ce prélèvement a été observé une grande quantité de Rotifères (dont des œufs) et de Ciliés, ce qui peut expliquer la très faible biomasse algale.

En mai, les **Chlorophycées** et les **Cyanophycées** se développent. Les espèces présentes sont pour la plupart pluricellulaires, comme l'espèce dominante, la Cyanophycée filamenteuse *Aphanizomenon* sp. (43% des cellules).

Fin juillet, la diversité augmente et la concentration algale atteint 10 fois celle de mai. Ce sont les **diatomées centriques** qui sont les mieux représentées en particulier *Cyclotella atomus* et *Cyclotella meneghiniana*. Parmi les espèces pluricellulaires, ce sont surtout les Chlorophycées qui se développent (*Scenedesmus*, *Pediastrum* et *Tetrastrum*) accompagnées de Cyanophycées.

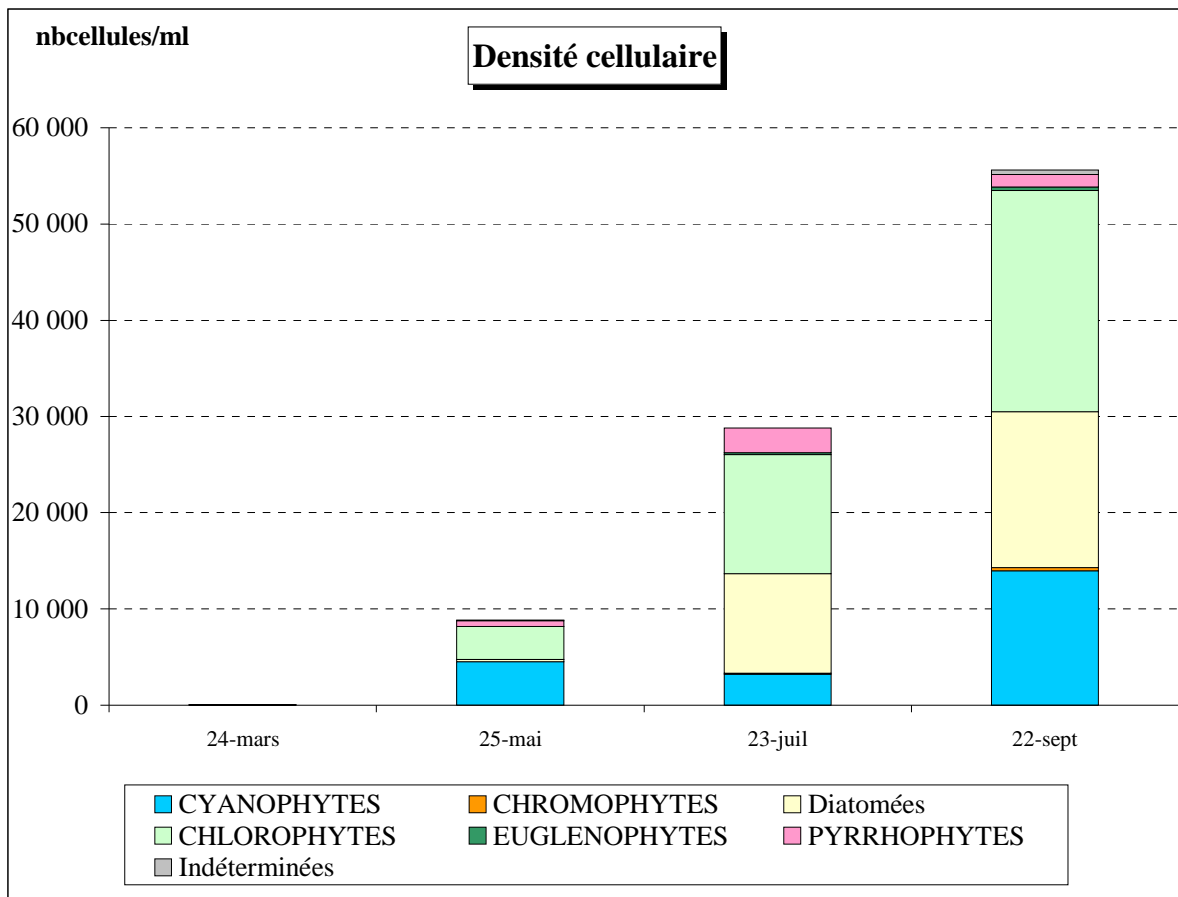
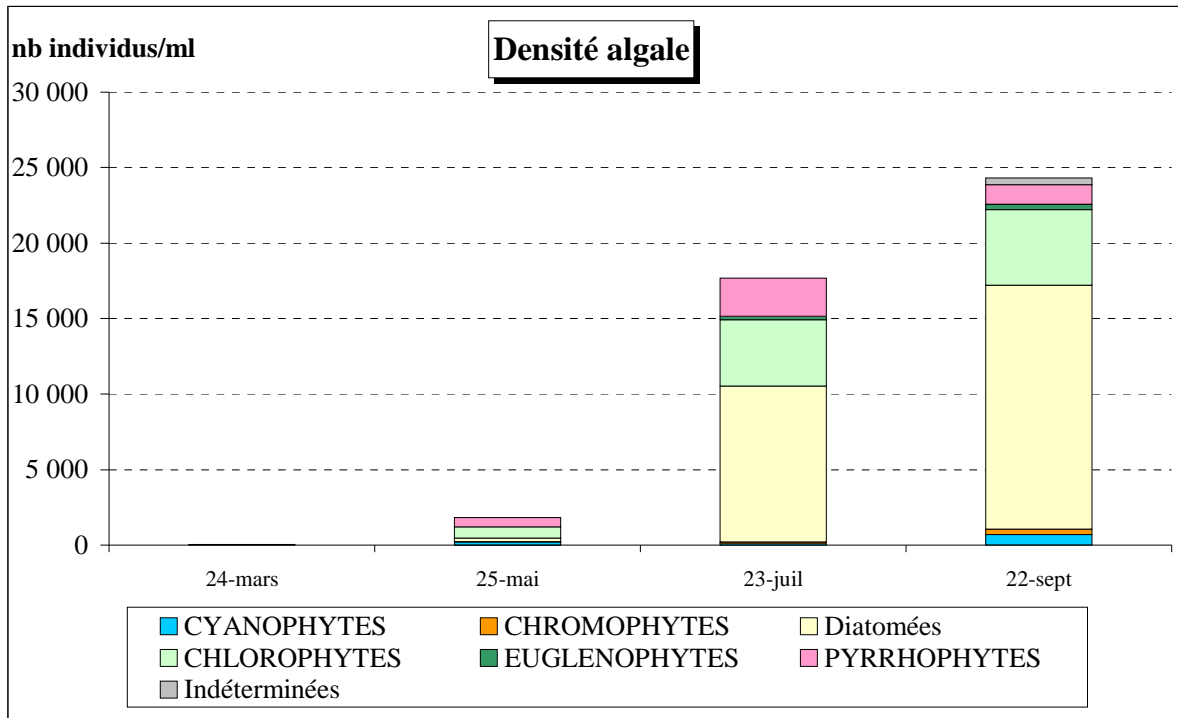
En septembre, ce sont essentiellement les **diatomées** qui se développent, en particulier une centrique qui peut faire des filaments très courts (2-3 cellules accolées) *Aulacoseira distans*. La densité cellulaire est élevée avec 55 600 cellules/ml (doublée par rapport à juillet), du fait de la présence des mêmes **Chlorophycées** pluricellulaires qu'en mai, à savoir *Pediastrum* et *Scenedesmus* surtout. Les **Cyanophycées** représentent également jusqu'à 25% de la densité cellulaire.

La biomasse algale est la plus importante en septembre, comme la densité cellulaire, lorsque les diatomées, de par leur biovolume, participent à plus de la moitié de celle-ci.

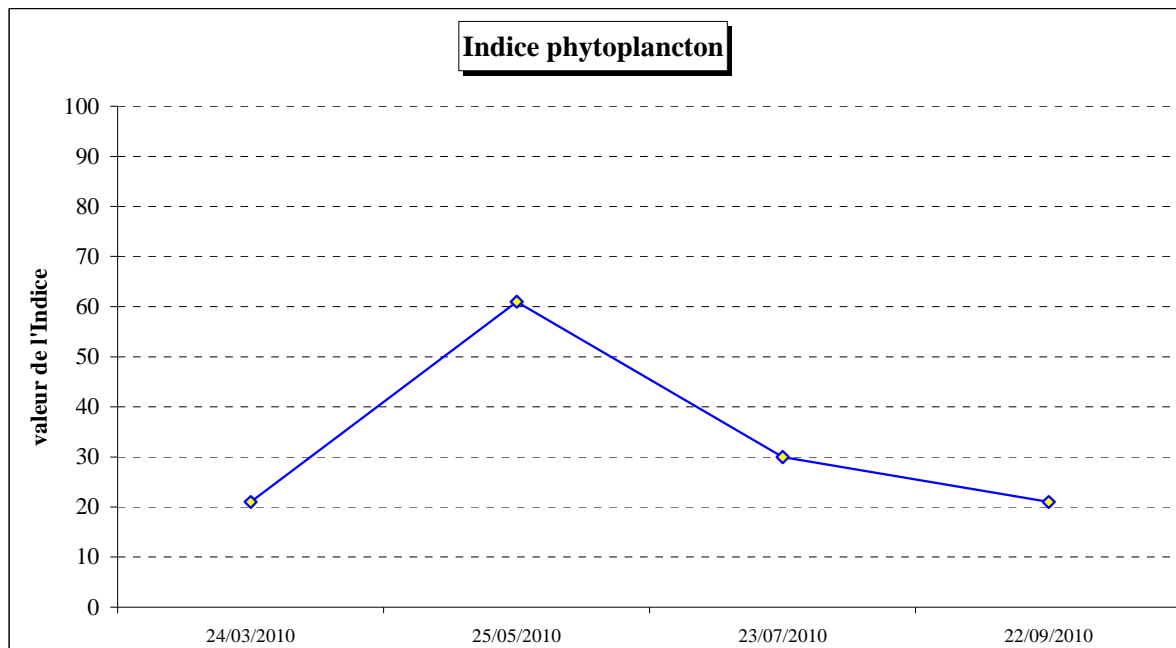
¹¹ Selon le nombre de cellules.

¹² Les diatomées pennées sont une catégorie de diatomées dont la forme est à symétrie bilatérale.

Evolution du phytoplancton dans l'étang de Vignoble
Campagnes 2010
Prélèvements IPL - déterminations Aquascope



Variation de l'Indice Phytoplancton étang de Vignoble - Campagnes 2010



Les valeurs de l'indice planctonique sont assez différentes d'une date à l'autre étant donné les variations de composition des peuplements. En effet, en mai, l'IPL est de 61, ce qui confère au plan d'eau un statut eutrophe, dû à la grande proportion des Chlorophycées et des Cyanophycées, deux groupes qui participent à l'augmentation de la note. En revanche, les diatomées représentant plus de la moitié de la densité algale en juillet et en septembre, les indices de 30 puis de 21 définissent un statut **mésotrophe**.

6. COMPARAISON DES PLANS D'EAU ENTRE EUX

Les descripteurs Phytoplancton et Flore proliférante du SEQ-Plan d'eau donnent les classes de qualité suivantes (classement des plans d'eau dans l'ordre croissant de la meilleure à la plus mauvaise qualité).

Plan d'eau	Descripteurs phytoplancton	Mars 2010	Mai 2010	Juillet 2010	Sept. 2010
VIGNOBLE	Indice planctonique estival			26	
	% Cyanophycées	0	12	1	3
VAL JOLY	Indice planctonique estival			38	
	% Cyanophycées	0	0	0	9
ARDRES	Indice planctonique estival			38	
	% Cyanophycées	4	0	14	15
MARE A GORIAUX	Indice planctonique estival			43	
	% Cyanophycées	1	1	2	0
ROMELAERE (Audomarois)	Indice planctonique estival			65	
	% Cyanophycées	0	1	55	23

Code couleur selon les valeurs seuils ci-dessous :

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
Indice plancton moyen estival ¹³	20	40	60	80	
% Cyanophycées ¹⁴	10	20	50	90	

L'étang de Vignoble est celui qui atteint la meilleure valeur d'IPL estival. Le pourcentage de Cyanophycées le plus élevé des 4 campagnes est observé en mai (cependant classe de couleur verte).

Les plans d'eau de Val Joly, d'Ardres et de Goriaux présentent des valeurs d'IPL estival assez proches (entre 38 et 43, soit bonne à moyenne qualité), même si la mare à Goriaux est dans une classe de qualité inférieure (jaune) à celle des 2 autres plans d'eau (et à celle de l'Étang de Vignoble). Parmi ces trois plans d'eau, seul Ardres présente des pourcentages de Cyanophycées plus importants en été (restant <20%).

L'étang de Romelaère est l'étang le moins bien classé par l'IPL (qualité médiocre) et par le % de cyanophycées (classe orange également en juillet, avec plus de la moitié du peuplement¹⁵ constitué de Cyanophycées).

Ce classement est sensiblement le même que celui des années précédentes, excepté pour Ardres qui présente de biens meilleurs résultats cette année par

¹³ Lors de la conception du SEQ-Plan d'eau, l'ITP était encore en vigueur ; remplacé depuis 2003 par l'IPI, c'est la moyenne de ses valeurs d'été qui indique la classe SEQ-Plan d'eau.

¹⁴ En fonction du nombre d'individus.

¹⁵ En fonction du nombre d'individus.

rapport aux années précédentes (les Cyanophycées ayant été beaucoup plus discrètes en 2010) et pour Romelaère dont la qualité diminue en 2010.

7. CONCLUSION

En 2010, l'étude du phytoplancton dans les cinq plans d'eau suivis a montré que :

L'étang du **Vignoble** est celui qui présente la meilleure qualité en 2010. En dehors du prélèvement de mai qui a présenté une grande proportion de Chlorophycées et Cyanophycées, ce sont essentiellement les diatomées qui ont caractérisés le peuplement de l'étang. Ce groupe est lié à des niveaux trophiques correctes, la qualité de l'eau est donc considérée comme **bonne**.

Le lac de **Val Joly** présente une grande variabilité du peuplement algal d'une campagne à l'autre. Ceci est certainement dû au fait qu'il s'agit contrairement aux autres plans d'eau d'une grande étendue d'eau à plusieurs cornes (avec différents apports dont l'Helpe Majeure et un marnage relativement important). Ainsi on passe de biomasse algale très faible à de fort développement du phytoplancton (maximum observé de densité cellulaire de 307 000 cellules/ml en juillet). La qualité de l'eau est **moyenne** dans ce plan d'eau.

La mare à **Goriaux** est le plan d'eau qui présente les densités les plus faibles parmi les six plans d'eau suivis en 2010. La biomasse algale est restée faible, les espèces dominantes étant d'assez petites tailles pour la plupart. La qualité de l'eau est **moyenne**.

Le lac **d'Ardres** a montré des concentrations algales assez importantes (42 700 ind./ml) et des Cyanophycées abondantes à surveiller. Le peuplement phytoplanctonique désigne ainsi un milieu de qualité **moyenne**.

L'étang de **Romelaere** a montré d'importantes concentrations algales et une biomasse particulièrement élevée en juillet lorsque les Cyanophycées sont les plus abondantes. C'est le plan d'eau qui présente cette année le plus évident signe d'eutrophisation (IPL le plus mauvais en juillet). La qualité de l'eau est donc presque **médiocre**.

8. ANNEXES

8.1. METHODE DE CALCUL DE L'INDICE PLANCTONIQUE

La qualité biologique d'un plan d'eau peut être estimée par la présence et l'abondance de différents groupes algaux et un indice, l'indice planctonique calculé par la formule (CEMAGREF, 2003, Protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau) :

$I_{pl} = \text{moyenne} (\sum Q_i \times A_j)$ <p>Avec Q_i = coefficient attribué à chaque groupe d'algues A_j = classe d'abondance relative de chaque groupe d'algues</p>
--

Coefficients attribués aux groupes algaux repères :

Groupe algal	Qi
Desmidiées	1
Diatomées	3
chrysophycées	5
Dinophycées et cryptophycées	9
chlorophycées (sauf Desmidiées)	12
cyanophycées	16
Eugléniens	20

Un poids plus élevé est attribué aux groupes les plus liés à l'eutrophisation et les plus indésirables (cyanophycées, eugléniens).

Classes d'abondance relative de chaque groupe algal :

%	0	10	30	50	70	90	100
Aj	0	1	2	3	4	5	

Les abondances relatives des groupes repères sont déterminées au microscope en comptant une centaine d'individus, de colonies, de coenobes, ou de trichomes selon que les espèces sont uni ou pluricellulaires, dans un prélèvement effectué au filet type Nansen, verticalement et horizontalement.

L'indice est calculé avec les résultats obtenus lors des 3 campagnes (sur 4) de la période de production biologique, qui peut aller de mai à octobre selon le plan d'eau.

Il est interprété selon la grille suivante :

Valeur de l'indice	0	20	50	100
Niveau trophique	oligotrophie	mésotrophie	eutrophie	

Les auteurs de la méthode de diagnose rapide des plans d'eau considèrent qu'elle « s'applique aux plans d'eau naturels ou artificiels présentant un hypolimnion stratifié durablement en été ou de profondeur moyenne supérieure à 3 m, à condition que le recouvrement des macrophytes soit inférieur à 10%. Ils indiquent que « les milieux peu profonds, dans lesquels la dynamique thermique, les échanges eau-sédiment, l'emprise des macrophytes divergent de ceux des milieux profonds, sont exclus de son champ d'application ».

Les modifications de cet indice par rapport à sa version antérieure ITP sont :

- . la suppression de la concentration en chlorophylle dans le calcul,
- . l'élargissement de l'échelle des coefficients attribués aux groupes.

8.2. ANALYSES DES ECHANTILLONS DE PHYTOPLANCTON

Sédimentation et comptage (d'après la méthode Utermöhl)

- Mesure du volume de l'échantillon total,
- Homogénéisation de l'échantillon,
- Prélèvement d'un volume précis pour la sédimentation en chambre de décantation,
- Mise en sédimentation pendant 4 à 12 heures environ (selon le volume),
- Dénombrement au grossissement x 300, au microscope inversé,
- Comptage de 400 individus sur plusieurs champs choisis aléatoirement ou sur la surface totale de la cuve par déplacement sur des transects parallèles,
- Comptage simultané du nombre de cellules.

Si à l'observation, il s'avère que l'échantillon n'est pas assez concentré, on peut utiliser une chambre de plus grand volume avec un autre sous-échantillon. Si l'échantillon est trop concentré, mise en sédimentation d'un plus petit volume.

Les déterminations

- se font au genre au minimum si possible (à la famille s'il y a un doute),
- à l'espèce pour les genres dominants, remarquables, ou facilement identifiables et pour certaines diatomées,
- Lorsque les diatomées posent des problèmes d'identification, une préparation spécifique est effectuée (séchage sur lamelle d'une goutte concentrée, montage en résine, observation à l'objectif à immersion),
- Pour les formes simples, le nombre de cellules est compté directement lors du comptage au microscope inversé,
- Lorsque les cellules sont difficilement discernables lors du comptage, exemple des algues coloniales ou filamenteuses, le comptage est fait séparément avec une estimation du nombre moyen de cellules par colonie ou filament. Un facteur multiplicateur est alors affecté par échantillon (en effet il peut exister une variabilité du nombre de cellules d'un échantillon à l'autre).

Mesure de la biomasse

- Un certain nombre d'individus est observé au microscope droit et sont alors mesurés (longueur, largeur, diamètre...) afin de calculer le biovolume de chacun,
- Les biovolumes sont alors intégrées dans la macro Excel qui permet le calcul.

Constitution de la base de données

Double saisie, effectuée par deux personnes différentes. Croisement des deux bases de données pour vérification des erreurs de saisie (1% environ).

Présentation des résultats

Tableaux par plan d'eau au format EXCEL.

Chaque fichier contient ainsi :

- Une feuille des résultats par date exprimée en nombre **d'individus/ml**,
- Une feuille des résultats par date exprimée en nombre de **cellules/ml**,
- Une feuille des résultats par date exprimée en **biovolume** en $\mu\text{m}^3/\text{ml}$,
- Une feuille des résultats par date exprimée en % d'individus,
- Une feuille des résultats par date exprimée en % de cellules,
- Une feuille des résultats par date exprimée en % de biovolume.