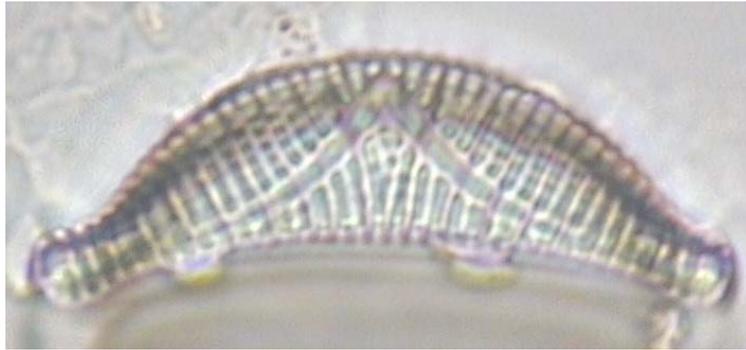


DIATOMANIA

FEUILLE DE CONTACT DE L'ASSOCIATION
DES DIATOMISTES DE LANGUE FRANCAISE
(ADLaF)



(*Epithemia sorex* Kützing, photographie F. Rimet)

N°12 – septembre 2008

Editeur : Frédéric RIMET**,
Reproduction et diffusion : Frédéric RIMET*, Jean Claude DRUART**

** INRA – Station d'Hydrobiologie lacustre
75, Avenue de Corzent - BP 511
F-74203 THONON-les-BAINS
frederic.rimet@thonon.inra.fr

ASSOCIATION DES DIATOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE

Siège social :

Station d'Hydrobiologie Lacustre
75 avenue de Corzent, B.P. 511
F – 74203 THONON-les-BAINS (France)
<http://perso.club-internet.fr/clci/diatom-ADLaF.htm>

Adresse postale :

INRA - Station d'Hydrobiologie Lacustre, J.C. DRUART
75, Avenue de Corzent - BP 511 F-74203 THONON LES BAINS Cedex

<p><i>Présidence :</i> RINCE Yves ISOMer/Laboratoire de Biologie marine Faculté des Sciences et des Techniques Université de Nantes 2, rue de la Houssinière BP 92208, 44322 Nantes cedex 3, France Tel. (0033) 02.51.12.56.54 Yves.Rince@isomer.univ-nantes.fr</p>	<p><i>Vice-Présidence :</i> Luc ECTOR CRP-GL CREBS 41, rue du Brill, L-4422 Belvaux, Luxembourg Tél. : (00352) 47.02.61.421 Tél. : (00352) 47.02.64 ector@lippmann.lu</p>
<p><i>Trésorier :</i> Jean Claude DRUART INRA - SHL BP 511 - 75, av. de Corzent F-74203 Thonon-les-Bains Cedex, France Tél. : (0033) 04.50.26.78.15 druart@thonon.inra.fr</p>	<p><i>Secrétaire :</i> Frédéric RIMET INRA - SHL BP 511 - 75, av. de Corzent F-74203 Thonon-les-Bains Cedex, France Tél. : (0033) 04.50.26.78.15 frederic.rimet@thonon.inra.fr</p>
<p><i>Secrétaire adjointe</i> Juliette TISON Cemagref groupement de Bordeaux 33612 CESTAS Gazinet, France tel : (0033) 05 57 89 26 93 juliette.tison@bordeaux.cemagref.fr</p>	<p><i>Secrétaire adjoint</i> Bart VAN DE VIJVER Jardin Botanique de Belgique Département de Bryophytes & Thallophytes Domein van Bouchout B-1860 Meise, Belgique Tel. : (0032) 2 260 09 41 vandevijver@br.fgov.be</p>
<p><i>Editeur de Diatomania :</i> Frédéric RIMET INRA - SHL BP 511 - 75, av. de Corzent F-74203 Thonon-les-Bains Cedex, France Tél. : (0033) 04.50.26.78.15 frederic.rimet@thonon.inra.fr</p>	<p><i>Reproduction et Diffusion :</i> Jean Claude DRUART INRA - SHL BP 511 - 75, av. de Corzent F-74203 Thonon-les-Bains Cedex, France Tél. : (0033) 04.50.26.78.15 druart@thonon.inra.fr</p>

SOMMAIRE

Sommaire	3
Editorial	4
Comptes de gestion de l'ADLaF Année 2007	5
Compte-rendu du 26 ^{ème} colloque de l'ADLaF, AVEIRO, 5-8 septembre 2007	6
Parution d'ouvrages	12
Note sur les précautions à prendre lors de l'utilisation de l'H ₂ O ₂ à chaud – Fiche INRS	30
Cotisation 2008 - Modalités de règlement -	33
Annonces	34
Colloques	35

EDITORIAL

Le mot du président (2008)

Chers Lecteurs de Diatomania,

C'est volontairement que j'élargis au maximum l'éventail des destinataires de ce "Mot du Président" avec l'idée de sensibiliser le plus possible de personnes au devenir de l'Association des Diatomistes de Langue française. Oui, s'intéresser aux diatomées c'est bien, le faire au sein d'une association comme l'ADLaF c'est encore mieux !

Ce numéro de Diatomania paraîtra vraisemblablement après la tenue du Colloque 2008 à Dijon et les participants à cette rencontre auront déjà entendu les encouragements et les incitations du bureau de l'ADLaF pour que soit fait tout le nécessaire indispensable à la vie de notre association. Le dévouement de quelques personnes si efficaces soient elles ne peut suffire pour pérenniser les apports qu'on en attend. Qu'il s'agisse du règlement des cotisations, de la rédaction d'informations publiables dans ce bulletin ou de la participation aux Colloques, chacun doit se sentir responsable et admettre qu'il est infiniment plus facile et intéressant de dynamiser une structure fonctionnelle que d'en déplorer le manque et relancer une construction nouvelle.

Les aspects encourageants sont multiples dont je retiens surtout la fréquentation régulière des colloques et la lisibilité de l'ADLaF au travers de supports renouvelés (plaquette, Internet). C'est pourquoi j'ai confiance dans la responsabilisation de tous les membres de l'ADLaF qui ne manquera pas de se traduire par le ralliement de nouveaux adhérents.

A tous mes plus cordiales salutations,

Yves Rincé

**COMPTES DE GESTION DE L'ADLAF
ANNEE 2007**

par J.C. DRUART
INRA, 75 av. de Corzent, BP 511, F-74203 Thonon-les-Bains Cedex,
druart@thonon.inra.fr

La situation financière de l'Association des
Diatomistes de Langue Française pour 2007 est la suivante :

			Recettes	Dépenses
Report exercice antérieur			9388.56	
Cotisations	04	13.00		
"	05	41.40		
"	06	96.40		
"	07	806.80		
"	08	101.30		
"	09	21.00		
"	10	13.00		
Total cotisations			1092.90	
Encaissement colloque Aveiro 2007			2850.00	
Achat fleurs Aveiro				90.00
Virement colloque Aveiro				3150.00
Frais divers de gestion (timbres....)				21.15
Versement DIREN Bourgogne congrès Dijon 2008			1817.03	
Facture congrès Dijon 2008				2770.28
Taxe CCP				6.50
Tirages Diatomania	N° 11			210.00
			-----	-----
			15148.49	6247.93
Solde au 31.12.07				8900.56
			-----	-----
			15148.49	15148.49
Compte CCP				8900.56
SICAVau 31/12/07				6366.64
Total en caisse au 31/12/07				15267.20

**COMPTE-RENDU DU 26^{EME}
COLLOQUE DE L'ADLAF, AVEIRO,
5-8 SEPTEMBRE 2007**

Par Y. RINCE

ISOMer/Laboratoire de Biologie marine, Faculté des Sciences et des Techniques, Université de Nantes, 2, rue de la Houssinière, BP 92208, 44322 Nantes cedex 3, France

L'Assemblée générale de l'ADLaF lors du Colloque de Caen avait entériné la proposition de nos collègues portugais d'Aveiro que soit organisé dans leur ville le Colloque de 2007.

Il n'y a pas lieu de le regretter car tous les participants se sont félicités à l'issue de la rencontre de la qualité de ce 26ème colloque.

Bien que le nombre des participants ait montré un fléchissement par rapport aux deux années précédentes, les organisateurs ont réussi à constituer un programme scientifique consistant où se sont retrouvées toutes les spécialités représentées à l'ADLaF. L'accent avait été mis sur la dispersion des espèces dans un environnement changeant et avec ce thème, cinq séquences d'exposés se sont succédées en trois jours. Floristique, génétique et biodiversité ; Taxinomie, biogéographie et endémisme ; Taxinomie, biodiversité et collections ; Ecologie et floristique ; Diatomées marines et saumâtres, tous ces sous-thèmes ont chapeauté onze communications, dont le très intéressant exposé de Koen Sabbe sur la biogéographie des diatomées, et la présentation des 26 affiches. Notons que malgré la difficulté de la langue, tous les orateurs ont eu à cœur de présenter leurs travaux en français .

Les à-côtés non scientifiques du Colloque n'ont pas non plus été négligés et nous avons passé de délicieux moments sur les bords de la Ria ou dans les rues d'Aveiro, à la réception de la municipalité et à la visite de la manufacture de porcelaine Vista Alegre. Un sommet de la convivialité a été atteint dans la soirée du « Spécial diatomiste », au cours du dîner offert dans les « Caves Aliança ». Régalés de mets savoureux et abreuvés de vins capiteux, nous avons partagé un moment fort d'émotion en écoutant l'interprétation vibrante de chants locaux avec la participation étonnante du Pr Rino.

L'Assemblée générale statutaire s'est tenue le 6 septembre. L'ordre du jour comportait entre autres le rappel de la tenue d'élections lors de la prochaine Assemblée générale pour le renouvellement du tiers sortant des membres du Bureau. Suite à la présentation de la candidature de Dijon comme lieu d'accueil du prochain colloque, l'annonce a été officiellement faite pour les deux années à venir : en 2008, 27ème Colloque à Dijon, en 2009, 28ème Colloque à Banyuls. Le Bureau exprime ses remerciements à l'équipe

organisatrice du Colloque d'Aveiro et rend hommage à la générosité de Valérie Peeters et de Catherine Riaux-Gobin pour la prise en charge de nos deux prochaines rencontres.

Nous joignons ci-après le programme des interventions.

Titre des communications (Orales ou affiches) :

Floristique, génétique et biodiversité

Présidents de séance : Jorge RINO et Eduardo FERREIRA DA SILVA

NOVAIS M.H., ECTOR L., LEITÃO S., NUNES S. & MORAIS M.
Revue historique des études sur les diatomées d'eau douce au Portugal et dans les archipels des Açores et de Madère

FALASCO E., BONA F., FASSINA S., MOBILI L. & ECTOR L.
Communautés de diatomées benthiques des cours d'eaux de haute altitude du Piémont et de la Vallée d'Aoste (Italie Nord Occidentale)

SOW E.H., FOFANA C.A.K., COSTE M., ECTOR L. & VAN DE VIJVER B.
Un duo de beauté : les diatomées et le fleuve Sénégal

COSTE M., PERES F., LIU W., SCHARL A., ROUQUET P. & BAYE E.
Premier inventaire des communautés de diatomées du bassin de la Pearl River (Chine) - Résultats préliminaires et perspectives

DELGADO C., ECTOR L., NOVAIS M.H., HOFFMANN L. & PARDO I.
Diatomées caractéristiques des sources et ruisseaux méditerranéens de l'Île de Mallorca (Îles Baléares, Espagne)

ECTOR L., GOMÀ J., DURÁN C. & HOFFMANN L.
Présentation du guide d'identification des diatomées benthiques du bassin de l'Ebre (Espagne)

KERMARREC L., ECTOR L. & HOFFMANN L.
Analyse phylogénétique préliminaire des Cymbellales à partir de séquences du gène de 18S rRNA

Taxinomie, biogéographie, cosmopolité et endémisme

Présidents de séance : António José CALADO et Bart VAN DE VIJVER

SABBE K., VERLEYEN E. & VYVERMAN W.

La biogéographie des diatomées : une histoire d'endémiques et de cosmopolites

RINO J. & GIL M.C.

Diatomées du Parc Naturel de la Serra da Estrela (Portugal)

BELTRAMI M.A., CAPPELLETTI C., CIUTTI F., HOFFMANN L. & ECTOR L.

Distribution et développement massif de *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt dans la province de Trento (Nord de l'Italie)

NOVAIS M.H., GOMA J., FALASCO E., HLUBIKOVA D., IVANOV P., VAN DE VIJVER B. & ECTOR L.

Taxinomie du groupe *Gomphonema tergestinum* (Grunow) Fricke et *G. rosenstockianum* Lange-Bertalot et Reichardt : différenciation morphologique en microscopie optique et électronique à balayage de trois taxons communs dans les cours d'eau européens

BELTRAMI M.E., ECTOR L., CIUTTI F., CAPPELLETTI C., HOFFMANN L. & ROTT E.

Assemblages des diatomées benthiques du fleuve Adige (Nord de l'Italie)

ECTOR L. & BLANCO S.

Biogéographie mondiale et écologie d'une diatomée coloniale envahissante à tendance cosmopolite : *Didymosphenia geminata* (Lyngbye) M. Schmidt, bientôt une peste dans tous les cours d'eau européens?

Taxinomie, biodiversité et collections

Présidents de séance : Mariacristina TORRISI et Louis LECLERCQ

VAN DE VIJVER B.

Le genre *Luticola* dans la région sub-Antarctique : diversité, morphologie et biogéographie

GOMÀ J., HOFFMANN L. & ECTOR L.

Morphologie et taxinomie du groupe *Cymbella helvetica* sensu lato dans les cours d'eau du bassin de l'Ebre (Espagne)

RIAUX-GOBIN C., COMPERE P. & VAN DE VIJVER B.

Taxons affiliés à *Cocconeis peltoides* Hustedt (Île de la Réunion, Océan Indien), ressemblance d'une sternum valve avec *Catillus* Hendey

VAN DE VIJVER B., COCQUYT C. & RAMMELOO J.

La Collection Van Heurck : un phénix renaît de ses cendres

FALASCO E., HLUBIKOVA D., GOMA J., BOUILLON C. & ECTOR L.

Examen morphologique du groupe *Sellaphora stroemii* dans des rivières d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie et comparaison avec le matériel type de Hustedt de *Navicula stroemii*, *N. subbacillum*, *N. vasta*, *N. rivularis* et *N. ventraloides*

HLÚBIKOVÁ D., FALASCO E., GOMÀ J. & ECTOR L.

Nitzschia pura et *N. sublinearis* : comparaison du matériel type de Hustedt avec les taxons similaires des cours d'eau d'Espagne, d'Italie et de Slovaquie

VAN DE VIJVER B., KELLY M., BLANCO S., JARLMAN A. & ECTOR L.

Psammothidium abundans (Manguin) Bukht. et Round : une espèce endémique antarctique ou cosmopolite négligée?

Ecologie et floristique

Présidents de séance : Catherine RIAUX-GOBIN et El Hadji SOW

DONGMO TETOUOM F. & ZEBAZE TOGOUET S.H.

Variations nyctémérales de la productivité phytoplanctonique dans un large lac tropical peu profond (Lac Ossa, Edea, Cameroun)

DOMMES M. & LECLERCQ L.

Diatomées, thécamoebiens et pollens comme marqueurs stratigraphiques, hygrométriques et trophiques en relation avec l'évolution des tourbières belges et les dépôts d'azote atmosphérique

DONGMO TETOUOM F. & ZEBAZE TOGOUET S.H.

Biodiversité et qualité de l'eau dans un large lac tropical peu profond (Lac Mevia, Dizangue, Cameroun)

VAN DE VIJVER B. & COCQUYT C.

Quatre nouvelles espèces d'une source thermique péruvienne (La Calera, Colca Canyon)

TORRISI M. & DELL'UOMO A.

Diatomées rhéophiles de l'Italie : quelques espèces remarquables du point de vue écologique et biogéographique

TEIXEIRA P., ALMEIDA S.F.P., FERREIRA DA SILVA E.A. & PATINHA C.A.

Les communautés de diatomées épilithiques et épipsammiques sont-elles différentes?

OOMS M., TEMMERMAN S. & VAN DE VIJVER B.

Etude paléo-écologique d'une carotte de tourbe sur l'Île de la Possession (Archipel de Crozet, sub-Antarctique).

Diatomées marines et saumâtres

Présidents de séance : Koen SABBE et Yves RINCE

RIBEIRO L., JESUS B., BROTAS V. & RINCÉ Y.

Etude de la variabilité spatiale et temporelle des peuplements de diatomées benthiques d'une vasière intertidale dans l'estuaire du Tage (Portugal)

SOW E.H., FOFANA C.A.K., SARR R. & COMPERE P.

Mise en évidence d'une période d'isolement du Lac Retba (Sénégal) entre 1200 et 250 B.P. par l'abondance de *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Cleve 1863

BARILLE L., COGNIE B., RINCE Y., DECOTTIGNIES-COGNIE P. & ROSA P.

Variations temporelles de la matière particulaire et des peuplements de microalgues dans un écosystème macrotidal

RIAUX-GOBIN C. & COMPERE P.

Quelques Achnanthes marines de petite taille, inféodées aux sables coralliens de La Réunion (Océan Indien)

VAN DE VIJVER B., RIAUX-GOBIN C. & COMPERE P.

Deux espèces curieuses du genre *Achnanthes* s.s. de l'Île de la Réunion (Océan Indien)

RIAUX-GOBIN C. & COMPERE P.

Le genre *Amphicocconeis* De Stefano et Marino à l'Île de La Réunion (Mascareignes, Océan Indien)

Ecologie, méthodologie et qualité de l'eau

Présidents de séance : Soizic MORIN et Michel COSTE

PONTON E. & LECLERCQ L.

Les peuplements de diatomées dans l'acrotelme des tourbières de Wallonie (Belgique) : essai de typologie écologique

COSTE M., BOUTRY S., TISON J. & DELMAS F.

IBD 2006 : Présentation de l'outil, de ses performances comparées avec l'IBD normalisé AFNOR 2000 et avec l'IPS, perspectives

RIVOGNAC L., GEORGES A. & HORN M.

Identification des diatomées assistée par ordinateur

LOBO E.A., WETZEL C.E. & ECTOR L.

Performance de l'indice biologique de qualité de l'eau (BWQI) et des indices diatomiques européens dans les cours d'eaux méridionaux du Brésil

OLIVEIRA N., ALMEIDA S.F.P. & FERREIRA R.

Caractérisation écologique des eaux superficielles de la région d'Aveiro (Portugal) au moyen des diatomées épilithiques

FEIO M.J., ALMEIDA S.F.P., CRAVEIRO S.C. & CALADO A.J.
Modèles prédictifs pour la détermination de la qualité écologique des cours d'eau : comparaison entre diatomées et macroinvertébrés

CHURRO C.I., FIGUEIRA V., PAULINO S., ALVERCA E., FARIA N., PEREIRA P., LOBO A., CALADO A.J. & FRANCA S.
Influence de la Bacillamide et de ses dérivés sur le développement en culture de diatomées et d'algues bleues

Ecologie et écotoxicologie

Présidents de séance : Salomé F.P. ALMEIDA et François DELMAS

LUÍS A., ALMEIDA S.F.P. & FERREIRA DA SILVA E.A.
Les effets des drainages miniers acides sur les diatomées benthiques (Aljustrel, Portugal)

MORIN S., COSTE M. & DELMAS F.
Etude comparative (terrain, laboratoire) des taux de croissance de diatomées périphytiques, et leur utilisation pour l'évaluation de pollutions métalliques

FEIO M.J., ALMEIDA S.F.P., CRAVEIRO S.C. & CALADO A.J.
Evaluation de la qualité écologique des cours d'eau dans la région centre du Portugal : modèle prédictif versus indices

TEIXEIRA P., ALMEIDA S.F.P., FERREIRA DA SILVA E.A. & PATINHA C.A.
Effets des métaux et du pH acide sur les diatomées : espèces acidophiles et formes tératologiques

PARUTION D'OUVRAGES**Ouvrages :**

Smol, J.P. 2008. Pollution of Lakes and Rivers: A Paleoenvironmental Perspective - 2nd Edition. Blackwell Publishing, Oxford. 383 pp.
Disponible sur le site web de Wiley-Blackwell. Prix : 59.95 \$

Druart J.C. & Balvay G., 2007. Le Léman et sa vie microscopique. Edition Quae, 192 pages.
Les pages suivantes donnent des extraits de cet ouvrage (Préface, Introduction et Chapitre 1).

Le Léman et sa vie microscopique

J.-C. Druart et G. Balvay



Table des matières

Préface de Jacques Piccard	1
Introduction	5
Chapitre 1. Le Léman	7
Le bassin versant du Léman	9
Le bassin versant du Rhône à Chancy (Suisse)	11
Les affluents et l'émissaire du Léman	11
Que représente le Léman par rapport aux autres lacs ?	12
Chapitre 2. Le suivi scientifique du Léman	15
Qu'est-ce que la Cipel ?	15
Historique et nature des études	16
Fréquence des prélèvements	17
Méthodologie d'étude du plancton	18
Chapitre 3. L'écosystème aquatique	21
Le biotope	22
Transparence de l'eau	22
Thermique du Léman	24
Oxygène dissous	26
La biocénose	27
Le bactérioplancton	27
Le phytoplancton	29
Le zooplancton	30
Autres organismes planctoniques	33
Les poissons du Léman	34
Chapitre 4. Le réseau trophique du Léman	39
Les circuits de production et de récupération	42
Interactions entre la biocénose et le biotope	48
Chapitre 5. Le plancton	53
Cycles saisonniers et interannuels du phytoplancton	57
Importance relative du nanoplancton et du microplancton	57

Le Léman et sa vie microscopique

Évolution à long terme du phytoplancton	58
Évolution de quelques espèces principales dans le Léman	59
Production primaire du phytoplancton	64
Évolution à long terme de la production primaire phytoplanctonique	66
Cycles saisonniers et interannuels du zooplancton	66
Variations saisonnières des rotifères	66
Variations saisonnières du zooplancton crustacéen	66
Répartition verticale du zooplancton	68
Migration nycthémerale du zooplancton	71
Évolution à long terme du zooplancton	73
Chapitre 6. Problèmes causés par le plancton	75
Nuisances engendrées par le phytoplancton	75
Incidences sur la baignade	75
Incidences sur la production d'eau potable	75
Problèmes liés à la présence du zooplancton	77
La dermatite du baigneur	78
Chapitre 7. Les applications des recherches sur le plancton	81
Plancton et qualité des eaux	81
Phytoplancton	81
Zooplancton	82
Phytoplancton et paléolimnologie	83
Diatomées et criminalistique	84
Chapitre 8. Exemples d'altérations (d'origine anthropique) de la qualité des eaux	87
Évolution du phosphore	87
Évolution de l'ion chlorure (Cl ⁻)	88
Métaux et pesticides (phytosanitaires) dans l'eau	89
Métaux lourds et organo-étains dans les moules	89
Métaux lourds et organochlorés dans les poissons	90
Rejets divers dans le lac	90
Chapitre 9. Relations climat – lac	91
Chapitre 10. Quel est le degré de trophie du Léman ?	95
Phosphore total	96
Transparence moyenne annuelle	96
Transparence minimale	97
Teneur moyenne annuelle en chlorophylle <i>a</i>	97
Teneur maximale annuelle en chlorophylle <i>a</i>	98

Table des matières

Conclusion	101
Remerciements	103
Glossaire	105
Inventaire du phytoplancton du Léman	109
Inventaire du zooplancton et autres micro-organismes du Léman	147
Références bibliographiques	159

Préface

La plainte du plancton

Nous sommes comme une race de maudits cachés au fond d'une mare. Et pourtant, si nous disparaissions, toute la vie sur terre en serait modifiée, peut-être même disparaîtrait-elle.

Tout le monde nous déteste, et pourtant c'est nous qui sommes à l'origine de toute une immense chaîne alimentaire. Quand nous ne nous mangeons pas entre nous, nous nous faisons manger, par une série d'animaux divers et parmi eux les plus grands de la terre.

Et nous sommes les plus petits, souvent microscopiques, quelquefois verts, quelquefois rouges, quelquefois incolores et transparents, mais il est vrai, c'est plus rare.

En bref, nous sommes surtout deux grandes familles, comme des cousins germains qui ont deux modes de vie différents. Et c'est cette différence entre nos deux peuplades qui fait que nous sommes souvent en guerre. Tant qu'il y a de la lumière, nous sommes condamnés à vivre côte à côte. Au-delà, nous les Zoos, nous sommes seuls et cela va beaucoup mieux. Quelle chance que les Phytos ne puissent pas vivre dans l'obscurité des abysses. D'ailleurs, pour monter en surface beaucoup d'entre nous attendent la nuit. Cela évite bien des difficultés avec les Phytos et cela nous permet d'en manger tranquillement pendant qu'ils dorment.

Nous nous disputons souvent car notre philosophie et notre mode de vie sont totalement différents.

En vous écrivant aujourd'hui, c'est au nom de toute ma race que je parle. Mon nom, comme celui de tous les miens, est Zoo, Zoo Plancton. Prénom « Zoo », nom de famille « Plancton ». Nous nous appelons tous comme ça, car nous sommes tous semblables.

Et si je vous disais tous les surnoms que nous ont donnés ceux qui nous mettent dans leurs éprouvettes, vous n'y comprendriez rien. Bref, si vous voulez connaître notre civilisation, oubliez nos surnoms auxquels nous-mêmes ne nous habituerons jamais.

Je vous écris donc aujourd'hui de la part de notre race, les Zoos. Nous sommes de vrais animaux, personne ne peut nous enlever ce privilège. Nous mangeons comme eux, nous respirons comme eux, avec de l'oxygène, nous fabriquons du CO₂ comme eux. Et si nous mangeons nos petits cousins, les Phytos, c'est parce que le bon Dieu nous a fait herbivores, alors qu'eux, ils ne sont que des plantes. D'ailleurs, nous sommes très bons à manger, au point que les plus grandes baleines de la Terre nous choisissent systématiquement pour leurs repas. Il y en a qui font des milliers de kilomètres pour nous trouver. Les plus grands mangent toujours les plus petits,

Le Léman et sa vie microscopique

comme disait déjà Alexandre le Grand avec une pointe de regret, et pourtant, il faisait bien la même chose...

Les « spécialistes » nous accusent de polluer l'eau, de la rendre verte. Mais c'est faux. Ce ne sont guère que les Phytos qui rendent l'eau verte. Ceux qui la polluent, ce sont eux, et nous, au contraire, on les mange, ces vilains Phytos. Nous sommes les plus anciens écologistes de l'histoire. Mais nos vrais ennemis, ce sont les poisons, ces produits chimiques avec lesquels les agriculteurs nous menacent sans cesse et qui souvent nous exterminent.

Il faut dire que c'est très compliqué, car les Phytos adorent certains de ces toxiques, comme les phosphates par exemple. Ils les adorent, s'en nourrissent et en deviennent verts de plaisir. Il faut reconnaître que le vert, c'est beau, mais les écologistes modernes qu'on appelle pourtant souvent les « Verts » n'aiment pas toujours cette couleur et, comme ils n'ont jamais pu se mettre d'accord sur une autre couleur, ils ont décrété que les lacs devaient être transparents. Un compromis bien démocratique. Mais sauf quelques petits lacs de montagne où les Phytos trouvent qu'il y fait trop froid l'hiver, les lacs ne sont plus jamais vraiment transparents comme ils l'étaient « avant la guerre », comme on dit. Pour l'instant donc, ce sont bien nos petits cousins les Phytos qui peuvent crier victoire... mais la guerre continue et les lacs redeviendront peut-être plus transparents un jour ou l'autre. Mais alors, j'y pense, que mangerons-nous, nous qui sommes herbivores ?

Les spécialistes et les écologistes disent, avec une certaine raison, il faut bien le reconnaître, que le vert c'est pour les prés et les forêts ; le transparent, c'est pour l'eau qui est, comme dit le Petit Larousse : « incolore, transparente, inodore et insipide ».

Mais pour nous, les Zoos, c'est différent. C'est bon l'eau polluée, c'est nourrissant et fortifiant. Évidemment, il faut éviter les bicyclettes, les bouteilles et les boîtes de diverses boissons. Mais les petits Phytos, c'est tellement bon.

Vous savez, les spécialistes, c'est très bien, mais ils ne doivent quand même pas aller trop loin. Nous sommes d'accord pour qu'ils remettent de l'ordre dans la nature. Les hommes l'ont beaucoup abîmée. Mais ils ne devraient pas aller au-delà de ce que la nature avait décidé au départ. Nous étions sur la terre bien avant eux. Ils n'ont pas le droit de nous éliminer. D'ailleurs, en nous éliminant, ils élimineraient aussi, on l'a vu, tous les poissons qui mourraient alors de faim. On leur a fait la farce à Annecy où pendant un temps il n'y avait plus de poissons et où il aurait fallu recharger l'eau en matières organiques pour rétablir un cycle plus ou moins naturel. Nous aussi, nous pourrions les éliminer, les écologistes, et tous leurs spécialistes avec. Ce serait bien facile, nous pourrions très bien un jour muter tant soit peu pour devenir formidablement toxiques. Les écologistes et leurs amis mourraient tous d'empoisonnement simplement en buvant l'eau qui aurait été en contact avec nous. Quand on pense qu'ils viennent nous ramasser avec des filets dont ils calculent exactement la taille des mailles pour attraper juste ce qu'ils veulent, un jour des Phytos, le lendemain des Zoos. Parfois, ils nous attaquent par la famine en privant les Phytos de phosphates. Évidemment, nous en souffrons, nous aussi, tout autant.

Mais en fait, les écologistes et les scientifiques en général, ne nous connaissent encore que très mal. Ils croient que nous ne parlons pas parce que nous nous taisons dès qu'ils arrivent. Mais nous avons mille façons de nous exprimer.

Imaginez qu'ils ont fabriqué un faux grain de plancton absolument gigantesque (bathyscaphe) qui peut dériver dans l'eau comme nous mais qui est si grand qu'on voit tout de suite que c'est un faux. Et alors pour mieux nous surprendre, les spécialistes se cachent eux-mêmes dans leur plancton géant, tout comme les Grecs se cachaient dans le Cheval de Troie. C'est très dangereux pour nous car avec tous les petits soleils qu'ils ont installés autour de leur drôle de machine plongeante, ils nous voient très bien, ils nous étudient, ils nous photographient et grâce à l'*effet Tyndall*^{*}, ils nous filment. Ils nous capturent aussi et nous emprisonnent dans des éprouvettes, ils nous font grandir des centaines de fois, même parfois, avec leurs microscopes électroniques, des centaines de milliers de fois mais, pour nous venger, nous prenons une expression si horrible que nous ressemblons alors à des monstres affreux et c'est comme s'ils avaient, tout à coup, peur de nous : imprudents, négligents, ils nous jettent dans l'évier en croyant que nous sommes morts.

Mais souvent, au contraire, nous parvenons vivants jusqu'au lac ou jusqu'à la mer, à travers leurs égouts, les rivières et les fleuves et nous pouvons raconter à nos frères les secrets de laboratoire que nous avons pu surprendre. Une fois même, nous avons pu nous reproduire si vite que nous avons envahi toute une partie de la Méditerranée. Nous nous sommes alliés pour cela à une algue prolifique et dévastatrice, la *Caulerpa taxifolia*. Quel beau nom ! Ce fut une de nos plus belles victoires. Nous en avons si bien gardé le secret qu'ils sont morts de peur à l'idée que nous pourrions recommencer. Même à vous, je ne dirai pas comment nous avons fait.

Et la guerre continuera et nous serons toujours plus forts que leurs spécialistes parce que nous vivons depuis beaucoup plus longtemps qu'eux. Eux, ils sont sur la terre depuis peut-être un million d'années, nous depuis plus d'un milliard. Alors, vous voyez bien que nous sommes les plus forts. Mais, comme disent les philosophes, tant qu'il y aura de la vie sur Terre, il y aura des guerres. Et cela à tous les échelons, entre petits et grands, entre grands et petits.

Petits cousins Phytos, laissez-nous donc vous manger, nous ne vous ferons pas de mal. Nous voudrions tant vivre en paix avec tout le monde, même avec les écologistes et les spécialistes. Et un lac un peu vert ne nous dérange pas... pourvu seulement que ce soit raisonnable, qu'on puisse quand même y retrouver son chemin et y respirer librement.

Un lac transparent, c'est comme un ciel sans nuage. Mais un ciel sans nuage, c'est une nature sans pluie, et une nature sans pluie, c'est un lac sans eau, et un lac sans eau, ce n'est plus un lac et ce serait notre mort à tous. Ah oui ! Il faut un peu de tout sur la terre. Un lac pur et totalement transparent, c'est comme pour le poète, parlant de « cette pierre où [il la vit] s'asseoir » (Lamartine, *Le lac*).

Laissez-nous vivre, nous sommes aussi utiles à quelque chose, comme tout ce qui est naturel sur terre, au fond des lacs et au fond des mers, même si vous ne savez pas encore pourquoi.

^{*} Les termes en *italique gras* dans le texte (première occurrence) sont définis dans le glossaire.

Le Léman et sa vie microscopique

« Et un jour Phyto dit à Zoo :

— Vous avez bien sujet d'accuser la nature. Vous êtes si gros qu'on vous pêche sans peine, si visible que vous polluez nettement trop.

Et Zoo répondit :

— Vous polluez beaucoup plus que nous. Nous, nous sommes innocents et d'ailleurs les écologistes nous aiment beaucoup plus que vous. »

Et pendant qu'ils parlaient ainsi, vainement, un gros nuage jaune, un magnifique produit moderne et « polyvalent », certainement, surgit à leur horizon, les enveloppa tous, les étouffa, les fit mourir par millions et ils eurent juste le temps de trouver le nom du nuage : *Raminagrobis*. Et Raminagrobis n'épargna que ceux qui eurent le temps de se cacher au fond de quelque grotte. Quand il eut passé, Phyto et Zoo pleurèrent beaucoup. Le lac se mourait d'un excès de « pureté », les poissons disparurent. Phyto et Zoo étaient presque seuls. Le lac resta transparent quelques jours.

Pendant ce temps les spécialistes furent ravis. Mais bien sûr, chacun de leur côté, Phyto et Zoo se remirent au travail et se reproduirent si rapidement que très vite le lac redevint vert.

N.B. Cette histoire n'engage que Phyto et Zoo qui l'ont racontée spontanément à « l'auteur »...

Jacques Piccard

Océanographe suisse, Jacques Piccard est né en 1922 à Bruxelles. Après des études d'économie, d'histoire et de physique à Genève, il aide son père Auguste Piccard à construire le bathyscaphe « Trieste » avec lequel, en 1960, il établit un record de plongée (10 916 m) dans la fosse des Mariannes, en compagnie de Donald Walsh. Il construit ensuite le *mésoscaphe* « Auguste Piccard » et dirige une expédition internationale pour étudier le Gulf Stream. Depuis lors, il se consacre à l'observation des lacs de Suisse. À Cully (Vaud), il a créé et dirige la Fondation pour l'étude et la protection des mers et des lacs (FEPML).

Introduction

Il y a plus d'un siècle, le savant suisse François-Alphonse Forel, à la suite de ses études menées sur le Léman durant plus de trois décennies, créait la *limnologie*, science nouvelle relative à l'étude des lacs et définie comme l'océanographie des eaux douces (Forel, 1892).

L'existence d'un lac est liée à la présence d'une contre-pente, d'un barrage naturel (moraine, glissement de terrain, etc.), de la dissolution ou effondrement ou creusement d'une partie centrale formant cuvette, qui ralentit ou arrête l'écoulement de l'eau. Il n'existe pas de terminologie universelle pour définir un lac, mais on peut admettre qu'il s'agit d'un plan d'eau d'origine naturelle, ne communiquant pas avec l'océan, avec une profondeur suffisante et une durée de séjour des eaux assez longue pour qu'il existe une zone *pélagique* où s'installe une stratification thermique stable pendant une partie de l'année.

Partie intégrante et élément valorisant du paysage, un plan d'eau est souvent considéré à l'échelle humaine comme une structure pérenne de l'environnement. Mais à l'échelle géologique un lac naît, évolue en fonction des caractéristiques et de l'utilisation de son bassin versant, et finit tôt ou tard par disparaître, en général par comblement progressif de la cuvette lacustre ou lorsque l'évaporation est très nettement supérieure aux apports par les affluents et les précipitations. Il existe également des lacs intermittents comme le lac Eyre (Australie) apparu en 1949 à la suite de fortes précipitations, atteignant 7 800 km² et qui s'est ensuite progressivement asséché pour disparaître en 1953 (Touchart, 2000).

L'âge des lacs est très variable, de plus de 2 millions d'années pour le lac Baïkal à moins d'un siècle pour le lac de Vallon (Haute-Savoie), apparu en mars 1943 à la suite d'un glissement de terrain dans la vallée du Brevon. L'âge du Léman est évalué à environ 18 000 ans, après la régression définitive du glacier du Rhône à la fin du Würm.

Les lacs sont souvent considérés comme des eaux stagnantes ou dormantes, par opposition aux eaux courantes. Ce n'est qu'une impression car la masse d'eau est soumise à de nombreux déplacements internes ou de surface : courants engendrés par les affluents et par l'exutoire du lac, courants de convection thermique, vagues et courants dus au vent, courants de densité par remise en suspension des sédiments par les vagues à proximité des rivages, seiches (oscillations créées par des différences de pression atmosphérique) entraînant des dénivellations temporaires rythmiques, courants induits par la rotation terrestre (force de Coriolis), voire même courants de marées bien que celles-ci soient de faible amplitude (4,4 mm à Genève, en marées de vives eaux).

Un peu d'étymologie

Le nom « Léman » remonte au 1^{er} siècle avant notre ère. Parti en l'an -58 de Genève et du *Lacus Lemannus* pour combattre les Helvètes, Jules César a contribué à valoriser ce terme. Cette dénomination, attestée par des inscriptions romaines à Genève et Vidy, a résisté à la concurrence de patronymes plus récents : « lac de Lausanne » au 1^{er} siècle, « lac de Genève » à partir du 16^{ème} siècle, cette dernière appellation ne concernant en fait que le Petit Lac et devant être proscrite pour l'ensemble du plan d'eau.

Ce n'est que depuis le milieu du 19^{ème} siècle que l'appellation « Léman » a commencé à supplanter celle de « lac de Genève ». Cette dénomination a été officialisée par les États riverains dans leurs cartes nationales : carte Dufour (1845-1864) pour la Suisse, cartes d'état-major sarde (1858) et française (1861), (Guichonnet, 1994). L'administration a également entériné ce terme pour plusieurs communes : Anthy-sur-Léman, Chens-sur-Léman, Maxilly-sur-Léman.

On devrait employer uniquement le terme « Léman », suivant en cela la judicieuse réflexion de Forel (1904) : « L'usage tend à s'établir en géographie, et cela avec raison, de préférer, partout où il en existe, le nom personnel d'un lac au nom de la ville située sur ses bords... » Tel est le cas pour le Bodan (lac de Constance), le Verbano (lac Majeur), le Benaco (lac de Garde) ou le Sebino (lac d'Iseo). Cependant, en ce qui concerne la littérature étrangère, on ne trouve jamais « Léman », ce qui est regrettable, rarement *lake Leman*, mais presque toujours *lake of Geneva*, *Genfersee* ou *lago di Ginevra*, dénominations qui devraient être définitivement invalidées.

Chapitre 1

Le Léman

Élément important du paysage, le Léman est un lac de piémont (bas de la montagne) reliant les Alpes au Jura, la France à la Suisse. L'origine du Léman pose toujours problème actuellement, les avis des géologues étant divergents. Quel est le processus initial qui a favorisé la formation du lac : phénomène tectonique lié à la surrection des Alpes, érosion glaciaire, érosion fluviale ? Le débat scientifique reste ouvert ! La cause dominante serait un effondrement tectonique, proche d'une zone de subduction due à l'*orogénèse* alpine, dépression ultérieurement érodée par l'action fluviale et surtout par les glaciers, en particulier par celui du Rhône dont la disparition progressive à la fin de la dernière glaciation quaternaire du Würm a permis l'installation du Léman dans une cuvette enfin libérée des glaces.

Le plan d'eau se compose de deux unités géographiques dont la *bathymétrie* est connue depuis plus d'un siècle (Delebecque, 1890, 1898) :

- le Grand Lac en amont (lac préalpin dans sa plus grande partie et alpin dans le Haut Lac à l'est), globalement orienté est/ouest et caractérisé par une plaine centrale étendue,
- le Petit Lac en aval (lac jurassien), plus étroit et moins profond, d'axe nord-est/sud-ouest (photo 1 – planche 1 –, tableau 1 et figure 1), comparable à un large fleuve dont le fond est constitué d'une succession de cinq cuvettes peu importantes.

Le renouvellement des eaux lacustres est fonction du volume de la cuvette et de l'importance des apports annuels ; il est extrêmement variable, de moins d'un mois, voire quelques jours en hiver dans le Grand Lac Jovet en Haute-Savoie (Balvay et Blavoux, 1981) à plus de trois siècles (lac Baïkal). Le renouvellement théorique des eaux du Léman s'effectue en moyenne tous les 11,4 ans avec des valeurs extrêmes de 9,1 ans (1981) et 15 ans (1976). Le temps de séjour moyen des eaux du Léman varie également selon la profondeur : 5 ans pour la strate 0-20 m, 10 ans entre 50 et 250 m, 20 ans au-delà (Hubert *et al.*, 1970).

Le Léman est un système dynamique dont les eaux se renouvellent sans cesse et sont constamment en mouvement ; le niveau du plan d'eau varie en fonction des apports (affluents, précipitations) et des pertes (*émisaire* à Genève, évaporation, pompages). Autrefois, le Léman était soumis à des crues importantes (Forel, 1892). La convention du 17 décembre 1884 et le règlement du 7 octobre 1892 ont été

Le Léman et sa vie microscopique

édicés afin de contrôler le niveau du Léman pour limiter les risques d'inondation. La régulation artificielle du niveau du lac à la cote légale 372,05 m date de 1889 avec la construction du barrage du Pont de la Machine, remplacé en 1995 par le barrage du Seujet. L'abaissement volontaire du niveau du Léman en hiver entraîne un marnage annuel du lac de l'ordre de 0,5 m (0,8 m en année bissextile) avec les basses eaux en hiver permettant de recevoir la fonte des neiges au printemps. Le fait d'abaisser le niveau de 0,8 m en année bissextile permet le nettoyage des rives et des ports (élimination de la vase, entretien des maçonneries immergées, etc.).

Le contrôle du niveau du Léman par le barrage à l'émissaire permet à longueur d'année d'être en mesure d'admettre et d'évacuer des apports excessifs d'eau par les affluents et surtout par le Rhône à la suite de précipitations très importantes sur le bassin versant. Ce contrôle limite les risques d'une inondation catastrophique comme cela s'est produit en mai 1999 au lac de Constance, dépourvu d'ouvrage de régulation, et dont 33 km² de terrains riverains ont été submergés.

Le rivage est très varié, avec les falaises de Meillerie plongeant dans le Léman, les nombreuses grèves de galets et la grande plage de sable d'Excenevex. Les rives lacustres ont été fortement dégradées depuis le XIX^e siècle. Elles sont actuellement à 74 % artificielles (quais et ports, murs, enrochements, voies de communication), 23 % semi-naturelles (prés et cultures) et seulement 3 % naturelles (Demierre & Durand, 1999).

Le Léman représente une très importante zone d'hivernage pour plus de 150 000 oiseaux aquatiques appartenant à 60 espèces (Maumary, 1999). Le lac se trouve à la limite sud de la zone d'extension naturelle de l'omble chevalier (photo A) et à la limite nord de la zone de nidification de la sterne pierregarin en Rhône-Alpes (photo B).

Tableau 1. Fiche signalétique du Léman (Cipel, 2005).

Données morphométriques	Léman	Grand Lac	Petit Lac
Altitude du Léman (m)	372,05		
Superficie du plan d'eau (km ²)	580,1 (100 %)	498,9 (86 %)	81,2 (14 %)
Répartition de la superficie du lac entre la France et la Suisse (km ²)	France : 234,8 Suisse : 345,3 (dont Genève : 36,7 – Vaud : 298 – Valais : 10,6)		
Superficie de la zone 0-12 (km ²)	43,70 (100 %)	24,47 (56 %)	19,23 (44 %)
Volume (km ³)	89 (100 %)	86 (96 %)	3 (4 %)
Profondeur maximale (m)	309,7	309,7	76
Profondeur moyenne (m)	152,7	172	41
Longueur dans l'axe (km)	72,3	49	23,3
Largeur maximale (km)	13,8	13,8	4

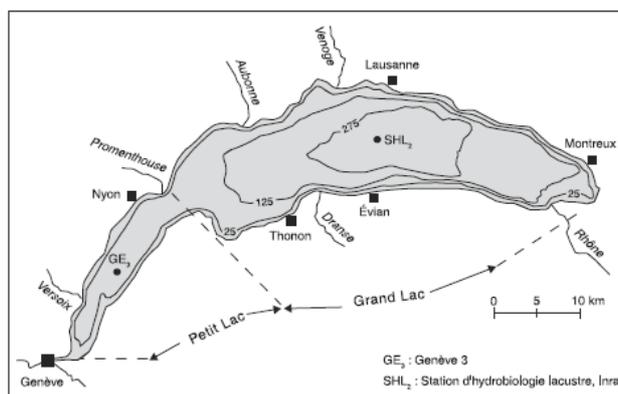
Photo A. Omble chevalier (*Salvelinus alpinus*)Photo B. Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)

Figure 1. Carte et bathymétrie schématique du Léman.

►► Le bassin versant du Léman

Le bassin versant englobe une partie des Alpes et du Jura (figure 2, tableau 2) ; il est 12,75 fois plus étendu que le Léman, chaque mètre carré de sol influençant 0,08 m² de surface du lac et 12 m³ d'eau. Le lac ne peut être dissocié de son bassin versant car les conséquences des activités agricoles, industrielles, urbaines et humaines sont concentrées sur une surface d'eau 13 fois moindre.

Le bassin versant du Léman est contigu du nord-ouest à l'est au bassin du Rhin, à l'ouest à celui du Doubs et au sud au bassin du Pô. Il héberge une population permanente de 948 240 personnes (dont 122 410 en France) et une population

Le Léman et sa vie microscopique

touristique de 615 610 personnes (dont 169 370 en France) (données du 1^{er} janvier 2003 *in* Cipel, 2005).

Les modes d'utilisation des sols les plus importants concernent :

- les terres incultes (34,5 %) ;
- les forêts (22 %) ;
- les pâturages (23 %) ;
- les terres cultivables (20,5 %) dont les herbages (63,1 %), les terres ouvertes (26,7 %), les vignobles (6,6 %), les vergers intensifs (2,6 %) et les cultures maraîchères (1 %).

Tableau 2. Fiche signalétique du bassin versant du Léman (Cipel, 2005).

	Total	France	Suisse
Superficie, lac inclus (km ²)	7 975	1 125	6 850
Superficie, lac exclu (km ²)	7 395	890	6 505
Indice de glaciation (%)	9,4		
Altitude moyenne (m)	1 670		
Altitude maximale (m)	4 634		4 634 (Pointe Dufour)
Longueur des rives (km)	200,2	58,0	142,2
			Vaud : 102,0 Valais : 7,6 Genève : 32,6

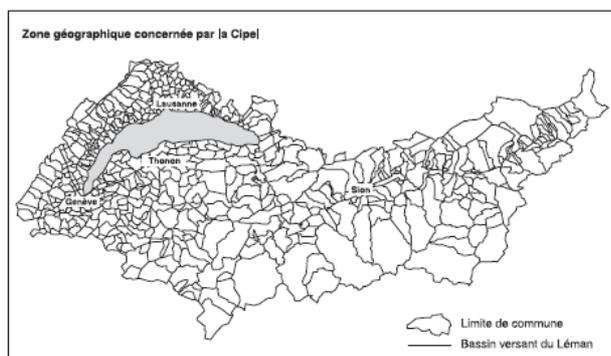


Figure 2. Carte du bassin versant du Léman (document Cipel).

» Le bassin versant du Rhône à Chancy (Suisse)

Afin de contrôler la qualité des eaux du Rhône à son entrée en France, la Cipel a pris en charge le bassin versant en aval du Léman, drainé pour sa plus grande part par l'Arve (60,6 m³/s), principal affluent du Rhône aval et l'Allondon (2,6 m³/s).

Le tableau 3 concerne l'ensemble du bassin versant proprement dit du Léman (cf. tableau 2) et du bassin aval du Léman (drainé par l'Arve et l'Allondon), ces deux bassins étant réunis sous le vocable de « bassin versant du Rhône ».

Au 1^{er} janvier 2003, le bassin versant du Rhône à Chancy hébergeait une population permanente de 1 620 800 personnes (dont 419 890 en France) et une population touristique de 919 560 personnes dont 454 850 en France (Cipel, 2005).

Tableau 3. Fiche signalétique du bassin versant du Rhône à Chancy (Cipel, 2005).

Superficie, lac inclus (km ²)	10 299
Indice de glaciation (%)	8,4
Altitude moyenne (m)	1 580
Altitude maximale (m)	4 808,75 (Mont Blanc)*
Débit moyen du Rhône	343
à Chancy (1935-2003) (m ³ /s)	max : 434 (1995), min : 219 (1976)

* Valeur mesurée en 2005.

» Les affluents et l'émissaire du Léman

Le Rhône, né en Suisse et affluent principal du Léman, représente environ 70 % des apports de surface. Son débit moyen annuel est de 183 m³/s (moyenne 1935-2003), avec un minimum de 127 m³/s (1976) et un maximum de 227 m³/s (1999). Le débit instantané du fleuve peut cependant dépasser 1 000 m³/s (septembre 1993) et a même avoisiné 1 400 m³/s (octobre 2000).

Contrairement à une légende tenace, le Rhône ne traverse pas le Léman sous la forme d'un fleuve nettement individualisé. Ses eaux se diluent progressivement dans celles du Grand Lac et ce sont les eaux superficielles du Petit Lac qui contribuent à alimenter le Rhône à Genève. Il est cependant possible de suivre le cheminement des eaux rhodaniennes dans le Grand Lac avant leur mélange avec les eaux lacustres comme l'ont montré Ishiguro et Balvay (2003). Ce trajet profond a été reconnu jusqu'à la hauteur de Lausanne, à près de 25 km de l'embouchure du fleuve, les eaux étant déviées vers la côte nord par la force de Coriolis.

À l'émissaire (à Genève), le débit moyen du Rhône est de 251 m³/s (moyenne 1935-2003), variant de 166 m³/s (1976) à 327 m³/s (1995), exceptionnellement 650 m³/s (octobre 2000). Il faut souligner le fait que le Rhône quittant le Léman à Genève (et avant de recevoir les eaux de l'Arve) présente une meilleure qualité physico-chimique que le Rhône amont à son entrée dans le lac. Le Léman se comporte, en effet, comme une zone d'épuration naturelle pour les eaux des divers affluents grâce au fonctionnement du réseau *trophique*.

La Dranse, second affluent du lac, est formée par la confluence des trois Dranses issues des Préalpes du Chablais (Dranse d'Abondance, Dranse de Morzine, Dranse de Bellevaux ou Brévon). Ce torrent a un débit moyen annuel de 19,9 m³/s (moyenne 1985-2004), variant de 12,1 m³/s (1989) à 27,2 m³/s (1995), avec des débits instantanés exceptionnels de 425 m³/s le 22 septembre 1968 (Hubert *et al.*, 1969). À ces deux affluents majeurs s'ajoutent trente-huit petits affluents, certains étant parfois temporaires.

» Que représente le Léman par rapport aux autres lacs ?

Malgré ses dimensions, le Léman ne figure qu'au 113^e rang mondial pour la superficie, au 40^e rang pour le volume et au 43^e rang pour la profondeur (tableau 4).

En Europe, certains lacs sont plus étendus ou plus profonds, mais avec ses 89 km³, le Léman constitue la plus grande réserve d'eau douce d'Europe occidentale (tableau 5).

Bien que franco-suisse, le Léman est malgré tout le plus grand lac français, loin devant les autres plans d'eau naturels (tableau 6).

Les plus importantes retenues artificielles françaises sont, elles aussi, loin d'égaliser les caractéristiques morphologiques du Léman (tableau 7).

Tableau 4. Comparaison du Léman avec les plus grands lacs du monde (Herdendorf, 1990).

Lac	Pays	Superficie (km ²)	Volume (km ³)	Profondeur max. (m)
Mer Caspienne*	CEI**/Iran	374 000 (1)	78 200 (1)	1 025 (3)
Lac Supérieur	USA/Canada	82 100 (2)	12 230 (4)	407 (28)
Lac Victoria	Tanzanie/Uganda/Kenya	68 460 (3)	2 700 (8)	92
Lac Huron	USA/Canada	59 500 (4)	3 537 (7)	229
Lac Michigan	USA	57 750 (5)	4 920 (6)	282
Lac Tanganyika	Burundi/Tanzanie/Zaire/Zambie	32 900 (6)	18 900 (3)	1 471 (2)
Lac Baïkal	CEI**	31 500 (7)	22 995 (2)	1 647 (1)
Grand lac de l'Ours	Canada	31 326 (8)	2 381 (9)	452 (18)
Grand lac de l'Esclave	Canada	28 568 (9)	2 088 (10)	625 (6)
Lac Erié	USA/Canada	25 657 (10)	483 (17)	64
Lac Winnipeg	Canada	24 387 (11)	371 (18)	18
Lac Malawi (Nyassa)	Malawi/Tanzanie/Mozambique	22 500 (12)	6 100 (5)	706 (4)
Léman	Suisse/France	580 (113)	89 (40)	309 (43)

() : classement parmi les grands lacs. Les valeurs mondiales maximales sont en gras.

* La mer Caspienne est assimilée à un lac continental, n'étant pas en communication directe avec l'océan planétaire. La mer d'Aral n'a pas été mentionnée ici en raison de son assèchement progressif.

** Communauté des états indépendants (CEI) : organisation internationale euro-asiatique constituée de 12 républiques soviétiques dont le siège se trouve à Minsk (Biélorussie).

Tableau 5. Le Léman et quelques-uns des plus grands lacs d'Europe (Herdendorf, 1990).

Lac	Pays	Superficie (km ²)	Volume (km ³)	Profondeur max. (m)
Lac Ladoga	CEI	18 135 (16)	908 (14)	230
Lac Vanern	Suède	5 648 (29)	153 (32)	106
Lac Saimaa	Finlande	4 380 (39)	61	82
Lac Vättern	Suède	1 898	74	128
Lac Balaton	Hongrie	590	2	11
Léman	Suisse – France	580 (113)	89 (40)	309,7 (43)
Lac de Constance	Allemagne – Autriche – Suisse	540	48	252
Lac Mjosa	Norvège	370	56	449 (20)
Lac de Garde	Italie	370	50,3	346 (27)
Lac Majeur	Italie – Suisse	210	37,1	372 (31)
Lac de Côme	Italie	150	22,5	414 (37)

() : classement parmi les grands lacs du monde. Les valeurs en gras sont supérieures à celles du Léman.

Tableau 6. Comparaison du Léman avec quelques-uns des plus grands lacs de France.

Lac	Département	Superficie (km ²)	Volume (km ³)	Profondeur max. (m)
Léman	Suisse – France	580	89	309
Lac du Bourget	Savoie	44,6	3,6	145
Lac d'Annecy	Haute-Savoie	27	1,12	65
Lac d'Aiguebelette	Savoie	5,4	0,17	71
Lac de Saint Point	Doubs	4	0,08	40
Lac de Paladru	Isère	3,9	0,097	36
Lac de Nantua	Ain	1,4	0,04	43

Tableau 7. Comparaison du Léman avec quelques retenues françaises importantes.

Retenue	Département	Superficie (km ²)	Volume (km ³)	Profondeur max. (m)
Léman	Suisse – France	580	89	309
Petit Saut	Guyane (DOM)	301	3,54	35
Serre-Ponçon	Hautes-Alpes	30	1,27	129
Sainte-Croix	Alpes de Haute-Provence	23	0,77	83
Vouglans	Jura	16	0,61	100
Pareloup	Aveyron	12	0,17	40
Grandval	Cantal	11	0,29	76
Vassivière	Creuse	11	0,11	30
Bort-les-Orgues	Corrèze	10,3	0,48	88
Sarrans	Aveyron	10	0,29	100
Mont Cenis	Savoie	6,7	0,33	95
Monteynard	Isère	6,6	0,27	135
Chevril	Savoie	2,5	0,23	180

**NOTE SUR LES PRECAUTIONS A
PRENDRE LORS DE L'UTILISATION
DE L'H₂O₂ A CHAUD – FICHE INRS**

par F. RIMET
INRA, 75 av. de Corzent, BP 511, F-74203 Thonon-les-Bains Cedex,
rimet@thonon.inra.fr

Suite à une explosion due à l'utilisation d'eau oxygénée à chaud au laboratoire d'algologie de l'INRA de Thonon, une enquête sur les risques liés à l'utilisation de ce produit a été menée.

Les paragraphes importants de la fiche de risque de ce produit sont reproduits ci-dessous. Cette fiche est téléchargeable sur le site de l'INRS :

<http://www.inrs.fr/>



édition 2007

FICHE TOXICOLOGIQUE	FT 123
<h2 style="color: #008080;">Peroxyde d'hydrogène et solutions aqueuses</h2> <p><i>Fiche établie par les services techniques et médicaux de l'INRS (N. Bonnard, M. Falcy, D. Jargot)</i></p>	<p>H₂O₂</p> <p>Numéro CAS 7722-84-1</p> <p>Numéro CE (EINECS) 231-765-0</p> <p>Numéro Index 008-003-00-9 (solutions aqueuses)</p> <p>Synonymes Eau oxygénée</p>
CARACTÉRISTIQUES	
<p style="text-align: center;">UTILISATIONS [1 à 5]</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Agent de blanchiment pour la pulpe de bois, la pâte à papier, le papier recyclé. ■ Agent de blanchiment pour les fibres textiles. 	

RISQUES

RISQUES D'INCENDIE [1, 3]

Le peroxyde d'hydrogène n'est pas en lui-même inflammable et, dans les conditions rigoureuses de stockage à température ambiante, ses solutions commerciales n'ex-

Des vapeurs explosives peuvent se former dans certaines conditions (proches de celles obtenues lorsqu'on porte à ébullition une solution de peroxyde d'hydrogène à 75 % en poids). La détonation de solutions concentrées (≥ 86 % en poids) n'est possible qu'en présence d'une source d'inflammation de forte énergie.

sels métalliques, le peroxyde d'hydrogène peut se décomposer rapidement avec libération d'oxygène et de chaleur; pratiquement tous les matériaux solides combustibles contiennent suffisamment d'impuretés catalytiques pour accélérer cette décomposition, surtout s'il s'agit de solutions concentrées; l'inflammation peut survenir rapidement ou plusieurs heures après même avec des solutions relativement diluées (≥ 25 %) si le produit reste en contact

Les risques d'explosion proviennent surtout des mélanges peroxyde d'hydrogène/matières organiques, en particulier dans le cas de solutions concentrées de peroxyde. L'explosion peut survenir dès le mélange ou après une période d'induction sous l'effet d'un choc ou d'une élévation de température.

Refroidir à l'eau les récipients exposés ou ayant été expo-

Dans l'organisme des mammifères, la glutathion peroxydase et la catalase sont parmi les enzymes fréquemment mises en œuvre pour la décomposition du peroxyde.

Toxicité expérimentale [1, 5 à 8]

Aiguë

Chez le lapin ou le rat, la DL50 par voie cutanée varie, suivant les souches d'animaux, entre 630 et 7 500 mg/kg. Par inhalation, la CL50 chez le rat est de 2 000 mg/m³ pour une exposition de 4 heures. Chez la souris, la DL50 par voie orale est de 2 000 mg/kg et 376 ou 4 050 mg/kg chez le rat. Les différences importantes observées semblent liées à la concentration de peroxyde d'hydrogène administré. Les effets notés sont essentiellement dus au caractère corrosif de la substance sur les tissus et ses conséquences (péritonite, convulsions...).

La concentration létale la plus basse par inhalation est de 160 mg/m³ chez la souris pour une exposition de 4 heures.

Localement, l'application d'une solution aqueuse à 15 ou 30 % de peroxyde d'hydrogène sur la peau de la souris provoque une épidermolyse extensive, une inflammation et des lésions vasculaires semblables à celles que produisent les promoteurs de tumeurs. La régénération est rapide et s'accompagne d'une hyperplasie de l'épiderme. On observe également un blanchiment de la peau qui serait dû à une ischémie produite par les bulles d'oxygène qui forment de petits embolus dans les capillaires. L'application dans l'œil de lapins de solutions à 5 % provoque une conjonctivite réversible, les lésions deviennent plus importantes dès 8 % (kératite encore réversible à cette concentration).

Chronique

Des vapeurs explosives peuvent se former dans certaines conditions (proches de celles obtenues lorsqu'on porte à ébullition une solution de peroxyde d'hydrogène à 75 % en poids). La détonation de solutions concentrées (≥ 86 % en poids) n'est possible qu'en présence d'une source d'inflammation de forte énergie.

Les risques d'explosion proviennent surtout des mélanges peroxyde d'hydrogène/matières organiques, en particulier dans le cas de solutions concentrées de peroxyde. L'explosion peut survenir dès le mélange ou après une période d'induction sous l'effet d'un choc ou d'une élévation de température.

Concentration de la solution en H ₂ O ₂ (% en poids)	10	35 %	60 %	70 %	90 %	100 %
Densité à 25 °C	1,0	1,13	1,19	1,28	1,39	1,44
Point de fusion	-6	-33 °C	52 °C	-40 °C	-11 °C	-0,4 °C
Point d'ébullition	102	108 °C	14 °C	125 °C	141 °C	150-152 °C (décomposition)

Le titre en volume employé quelquefois dans la pratique correspond aux litres d'oxygène (volume ramené à 0 °C et sous 101,3 kPa) dégagés par la décomposition complète d'un litre de solution de peroxyde d'hydrogène. L'eau oxygénée officinale, solution aqueuse à 10 volumes, renferme environ 3 % en poids de peroxyde d'hydrogène.

PROPRIÉTÉS CHIMIQUES [1, 3, 4]

Le peroxyde d'hydrogène pur est stable dans les conditions normales de température et de pression. De même, ses solutions aqueuses **totale**ment exemptes d'impuretés sont relativement stables lorsqu'elles sont stockées dans des récipients inertes et rigoureusement propres. Mais ses **solutions aqueuses commerciales** même stabilisées se décomposent facilement en libérant de l'oxygène sous l'action de nombreux facteurs :

- la contamination par divers produits : un grand nombre de substances, même à l'état de traces, catalysent la décomposition ; les plus actives sont les métaux lourds et leurs sels (cuivre, cobalt, manganèse, chrome, nickel, molybdène, plomb, fer... ; les seules exceptions sont l'étain et l'aluminium qui, à l'état pur, sont relativement inertes). Des poussières, des huiles et bien d'autres impuretés favorisent la décomposition du peroxyde d'hydrogène ;

– la présence de solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène

Récipients de stockage [1, 3]

Les solutions aqueuses de peroxyde d'hydrogène sont généralement stockées dans des containers en acier inoxydable ou en aluminium soigneusement décapés et passivés. Certaines matières plastiques telles que le polyéthylène sont compatibles et peuvent être utilisées pour des récipients de moindre contenance à condition que la concentration en peroxyde d'hydrogène ne dépasse pas 60 %. Le polytétrafluoroéthylène (PTFE) sera utilisé pour des accessoires (joints...).

Le verre borosilicaté teinté est également utilisable.

VALEURS LIMITES D'EXPOSITION PROFESSIONNELLE

Des VLEP indicatives ont été établies pour le peroxyde d'hydrogène.

PAYS	VLEP	Moyenne pondérée sur 8 h	
		ppm	mg/m ³
France		1	1,1

COTISATION 2008
- MODALITES DE REGLEMENT -

La cotisation pour 2008 est de **13 euros/an et 7.7 euros/an** pour les étudiants et les retraités, à verser par chèque postal (C.C.P. 2732 09 X PARIS), ou par chèque bancaire (éviter les mandats internationaux), à l'ordre de l'ASSOCIATION DES DIATOMISTES DE LANGUE FRANÇAISE adressé à :

Jean Claude DRUART
Association des Diatomistes de Langue Française
INRA - Station d'Hydrobiologie Lacustre 75, Avenue de Corzent - BP 511, F-
74203 THONON LES BAINS Cedex

Préciser ici la date d'envoi :

.....

Nom et prénom :

Adresse :

.....
.....
.....
.....

ANNONCES**Fournisseur de Naphrax :**

NAPHRAX:

Alan R. Potter

Brunel Microscopes Ltd

Unit 6 Enterprise Centre

Bumpers Way

Bumpers Way Industrial Estate

Chippenham Wilts

SN14 6QA UK

Tel. 01249 462655

Fax. 01249 445156

www.brunelmicroscopes.co.uk

Brunel Microscopes Ltd: BrnelMicro@compuserve.com

COLLOQUES

**Le 28ème Colloque de l'Association des Diatomistes
de Langue Française (ADLaF) se tiendra à l'Observatoire
Océanologique de Banyuls/mer (France)
07-10 septembre 2009**

Comme les années passées cette manifestation concerne l'étude des diatomées et s'adresse tant aux géologues, écologistes, biologistes qu'aux modélisateurs. Les domaines traités toucheront les milieux marins, saumâtres et dulçaquicoles. Parmi les thèmes les plus récemment abordés, on peut citer l'utilisation des diatomées en criminologie, leur étude en toxicologie ou l'étude de la génétique des populations. La recherche de bio-indicateurs est particulièrement prometteuse.

Le colloque se fera avec le concours des Régions Languedoc Roussillon, Île de France, DIREN LR, Agence de l'Eau RMC, Naturalia&Biologia, CNRS, UPMC, et la participation de "Vie&Milieu" à la publication des Actes

ORGANISATEURS et COMITE SCIENTIFIQUE

C. Gobin (Riaux-Gobin), F. Lantoine, N. Desrumeaux, G. Richem & N. Trouillard : UMR 7621 et UPMC, Banyuls/mer, France catherine.riax-gobin@obs-banyuls.fr

M. Coste : CEMAGREF Bordeaux, Cestas, France
michel.coste@bordeaux.cemagref.fr

Y. Rincé : Président de l'ADLaF, ISOMer, Nantes, France yves.rince@univ-nantes.fr

J.-C. Druart : INRA, Thonon-les-Bains, France druart@thonon.inra.fr

L. Ector : Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, Belvaux, Luxembourg ector@lippmann.lu

F. Rimet : CARRTEL-INRA, Thonon-les-Bains, France rimet@thonon.inra.fr

Pour toute information : catherine.riax-gobin@obs-banyuls.fr

Pour plus de renseignements et fiches d'inscription :

<http://clci.club.fr/28emeColloqueADLaF.htm>

<http://clci.club.fr/diatom-ADLaF.htm>