

LA FORÊT



PANORAMA DES DIATOMÉES DES MARES DE LA FORÊT DE FONTAINEBLEAU

François Beaux

L'EAU DES MARES DE Fontainebleau recèle toute une vie florissante et zoologique qui se traduit par la présence de nombreuses espèces microscopiques souvent mal connues. Ainsi en est-il des diatomées que l'on vous invite à découvrir ici.

QU'EST-CE QU'UNE DIATOMÉE ?

Constituées d'une seule cellule, les diatomées sont des algues microscopiques qui vivent dans l'eau, qu'elle soit marine, saumâtre ou douce, même si certaines espèces supportent bien quelques assèchements pas trop prolongés.

Leurs dimensions varient de 10 à 300 microns (millièmes de millimètre) et leur étude nécessite des microscopes à fort grossissement (x 1000 au minimum).

Leur particularité est que chaque cellule est enfermée dans une coque de silice, c'est-à-dire de verre, appelée frustule laquelle est perforée de nombreux et minuscules pertuis qui permettent les échanges entre la cellule et le milieu extérieur. Ces perforations disposées en rangs radiants ou parallèles réalisent des figures très géométriques d'un intérêt esthétique certain.

Présentes dans pratiquement toutes les eaux du globe, ce sont environ 100 000 espèces qui ont été répertoriées à nos jours.

RÔLE ET UTILISATION

Les diatomées constituent un quart du plancton végétal total des mers et océans. Ce phytoplancton sert de nourriture au plancton animal (zooplancton), lequel est consommé par les coquillages, les crustacés et petits poissons et est donc à l'origine de toute une chaîne alimentaire aboutissant aux animaux marins les plus grands. Elles servent donc de fourrage.

Par ailleurs les diatomées, équipées de chlorophylle, sont capables de photosynthèse et captent le CO₂ qu'elles transforment en matière organique et en oxygène. Elles fabriquent ainsi chaque année 6 à 7 milliards de tonnes de matière organique sèche et elles absorbent 25 à 50 % des 10 milliards de tonnes de CO₂ rejetés par l'homme.

C'est surtout dans l'étude de la qualité des eaux de consommation que les diatomées d'eau douce sont utilisées par les agences de l'eau. En effet chaque espèce possède une tolérance variable à la pollution, certaines ne vivant que dans des eaux très propres et d'autres supportant à des degrés divers les pollutions. Ainsi le comptage des différentes espèces présentes dans une eau déterminée permet d'établir, en complément des indices physico-chimiques, un indice biologique diatomées (IBD) illustrant la qualité de cette eau qui peut être excellente, bonne, passable, médiocre ou mauvaise.

LES DIATOMÉES DE FONTAINEBLEAU

Elles n'ont été que très peu étudiées par les naturalistes régionaux et une revue de la littérature effectuée en 1968 par Pierre Doignon ne fait état de la présence que de trente-deux espèces de diatomées dans les mares de la forêt. Cette méconnaissance est à rapporter d'une part à l'intérêt peu répandu des naturalistes pour les milieux aquatiques microscopiques, aux difficultés d'étude de ces êtres qui nécessitent une préparation spécifique, un microscope puissant et une littérature de référence, souvent en allemand, peu facile à trouver.

D'autre part, c'est surtout le peu d'intérêt économique de ces études qui explique cette méconnaissance, les eaux des mares forestières ne constituant cer-

tainement pas une source d'approvisionnement en eau potable distribuable dans la cité. Les agences de l'eau préfèrent se pencher sur les sources, rivières ou fleuves plus à même de fournir de l'eau en grande quantité.

D'ailleurs leurs inventaires de diatomées sont bien plus fournis. Par exemple : 151 espèces dans une fontaine de Meudon, 270 espèces dans la Seine à Choisy-le-Roi, 370 espèces dans le bassin des Pays-de-la-Loire.

C'est donc en toute gratuité mais grande curiosité que leur étude a été abordée et ce sont déjà plus de 160 espèces qui ont été déterminées depuis, uniquement dans les mares de la forêt de Fontainebleau.

Ce n'est pas le lieu de présenter le catalogue complet des 160 espèces déterminées et seule une sélection assez subjective sera présentée, portant sur les plus fréquentes et sur quelques-unes qui personnalisent chaque type de mare. Pour cela il faut se pencher sur les caractéristiques de ces mares.

LES MARES DE FONTAINEBLEAU

Généralement naturelles mais parfois recréées ou curées par l'homme, les mares de Fontainebleau sont plus nombreuses que l'on croit car souvent situées en dehors des chemins. Leur nombre est estimé à plus de 150, nombre auquel il faut ajouter de très nombreuses mares temporaires. Très différentes les unes des autres, un travail de Marie Liron⁴ qui les étudie depuis vingt ans, a permis de les classer en plusieurs types selon les critères écologiques que sont le substrat géologique, l'hydrologie, la profondeur, l'éclairement, la pérennité, l'acidité et le type de végétation afférent.

Ainsi, selon cet auteur, certaines mares sont situées en plaine sur des marnes

vertes et alimentées par les nappes phréatiques. Peu nombreuses, elles sont plutôt alcalines et riches en ions et se trouvent dans quelques secteurs de la Boissière.

Toujours en plaine ou sur les plateaux, plus nombreuses sont les mares sur marnes diverses, alluvions ou calcaires, alimentées uniquement par l'eau de pluie (alimentation dite « ombrogène »). D'acidité faible voir neutre mais pauvres en ions, elles sont bien représentées à la Boissière mais aussi du côté des Evées, de By ou des Barnolets (mares aux Fourmis).

Les autres mares se situent sur les platières de grès et sont aussi d'alimentation ombrogène, donc pauvres en ions, mais plus ou moins acides. Certaines sont profondes et permanentes. Ainsi bien connues sont les mares à Piat, aux Pigeons, de Franchard, d'Occident, aux Corneilles, du Parc-aux-Bœufs et surtout la célèbre mare aux Fées.

Mais d'autres, beaucoup plus nombreuses mais moins profondes, sont temporaires.

Enfin, pour toutes ces mares de platière, selon le type de végétation dominant on distingue des types à phanérogames, moyennement acides, et des types à sphaignes beaucoup plus acides (les Sphaignes sont des mousses très particulières qui affectionnent les milieux humides plutôt acides).

On se trouve donc en présence de six types de mares, ce qui se traduit sur le terrain par des associations végétales différentes que l'on va retrouver au niveau des diatomées.

LES DIATOMÉES LES PLUS FRÉQUENTES

Les espèces présentées comportent, à la suite de leur nom, un numéro qui correspond à celui des planches photographiques. À noter que chaque photo est accompagnée d'une mire dont chaque division correspond à un micron.

Une dizaine d'espèces sont particulièrement tolérantes aux diverses conditions écologiques et peuvent être présentes dans tous les types de mares (mais pas dans toutes les mares...).

La plus commune est *Eunotia bilunaris* **1** présente dans 80 % des mares. En forme de baguette courbée et striée transversalement, elle peut être très abondante dans certains cas.

Presque aussi fréquente mais moins

abondante est la *Pinnularia viridis* **2**, grande diatomée effectivement verdâtre sur le vivant.

Très fréquente mais moins abondante est *Eunotia pectinalis* **3** que les anciens ont comparé à un peigne courbé aux extrémités pincées.

Fréquente et parfois abondante est la *Pinnularia interrupta* **4** aux extrémités capitées et aux stries radiantes en deux rangs interrompues au centre.

LES MARES TEMPORAIRES À SPHAIGNES

Très nombreuses et peu profondes, très acides (pH moyen = 4,2) et très pauvres en ions, ces mares s'assèchent durant la saison estivale et sont les moins riches en diatomées avec dix-sept espèces pour le groupe. Outre plusieurs des espèces fréquentes, s'y trouve très souvent *Eunotia paludosa* **5**, petite mais souvent abondante, reconnaissable à ses extrémités très légèrement retroussées, elle se rencontre essentiellement dans ce type de mares.

LES MARES PROFONDES À SPHAIGNES

Très proches des mares temporaires à sphaignes, elles sont cependant pérennes et comportent vingt-neuf espèces dont la plupart précédemment citées. Assez fréquente est la *Frustulia saxonica* **6** fusiforme aux stries si fines qu'elles sont invisibles en microscopie optique.

Très belle diatomée, le *Stauroneis anceps* **7**, fusiforme et comportant un effet de croix centrale (*stauros*) est caractérisé par ses stries divergentes et ses extrémités capitées.

LES MARES TEMPORAIRES À PHANÉROGAMES

Mares peu fréquentes mais assorties d'une végétation comportant de nombreuses plantes rares et protégées, ce sont cinquante-trois espèces de diatomées qu'héberge ce groupe. Outre les espèces ubiquistes citées plus haut, on peut y trouver *Stauroneis phenicenteron* **8** de grande taille aux extrémités non capitées.

Une petite espèce, *Gomphonema parvulum* **9**, y est fréquente. Ses extrémités non symétriques et ses stries parallèles aident à la reconnaître.

LES MARES PERMANENTES À PHANÉROGAMES

Toujours sur les platières de grès, les mares permanentes, car profondes, et d'acidité modérée (pH moyen = 6) abri-

tent diverses espèces de plantes hygrophiles ou aquatiques et hébergent soixante-six espèces de diatomées. *Pinnularia viridis* est présente dans toutes ces mares et fréquentes sont les diatomées ubiquistes citées plus haut mais d'autres espèces vont s'y trouver :

Cymbella mesiana **10** en demi-lune avec un dos arqué et un ventre rectiligne.

Gomphonema gracile **11** en losange allongé et aux stries perpendiculaires à l'axe.

Tabellaria flocculosa **12**, petite espèce ventrue aux prolongements en altères qui vit en groupes accolées les unes aux autres.

LES MARES DE PLAINE OMBROGÈNES

Uniquement alimentées par les eaux de pluie, ces mares sont peu acides (pH moyen = 6,2) car situées sur des terrains marneux, calcaires ou d'alluvions mais sont pauvres en ions. Dans ce groupe, cent treize espèces de diatomées ont été observées.

Achnanthes hungarica **13** petite espèce elliptique aplatie aux stries perpendiculaires à l'axe est fréquente.

Gomphonema acuminatum **14** aux contours sinueux et une taille fine qui étonne toujours.

Peu rare est la *Navicula radiosa* **15** fusiforme aux stries radiantes au centre mais qui s'inversent aux extrémités.

Sellaphora americana **16** aux bords bien parallèles et aux extrémités arrondies malgré son nom est pourtant bien présente en Europe...

LES MARES ALIMENTÉES PAR LA NAPPE PHRÉATIQUE

Peu nombreuses, ces mares modérément alcalines (pH moyen = 7,4) sont surtout riches en ions et hébergent, entre autres, des espèces de diatomées qui apprécient les eaux saumâtres. Le nombre d'espèces présentes dans ce groupe est de quatre-vingt-quatorze et ce sont les mares les plus riches avec une moyenne par mare de quarante-huit espèces, certaines en comportant jusqu'à soixante-dix.

Amphipleura pellucida, **17** élégante diatomée très allongée aux perforations invisibles en microscopie optique est reconnaissable au dédoublement de son « raphé » vers les extrémités.

Très grande espèce qui peut mesurer jusqu'à 300 µ, *Cymatopleura solea* **18** est

caractérisée par sa forme évoquant une semelle de chaussure.

Diploneis ovalis **19** de forme elliptique apprécie les eaux saumâtres et peut supporter un assèchement prolongé.

Gyrosigma acuminatum **20** présente une forme en hélice aux extrémités effilées.

Stauroneis smithii **21** est une petite espèce évoquant deux cloches accolées par la base.

Fragilaria acus **22** très longue et étroite, effilée mais souvent de grande dimensions, jusqu'à 300 µ, présente de fines stries transversales.

CONCLUSION

Les vingt-deux espèces présentées ici ne constituent qu'un aperçu, représen-

tant à peine plus d'un huitième des cent soixante espèces actuellement répertoriées dans les mares de la forêt de Fontainebleau. Le choix de ces espèces, très subjectif, tenait avant tout à montrer leur variété de formes et de décorations, monde géométrique et esthétique s'il en est. D'autres espèces observées n'ont pu être identifiées pour diverses raisons techniques. D'autres en-core restent à découvrir.

Les diatomées d'eau douce constituent donc des témoins très peu connus d'une biodiversité réelle que tentent de conserver sur le terrain les diverses instances et associations qui gèrent et défendent cette forêt. Mais quel plaisir « d'avoir mis le doigt dans cet engrenage délicieux » com-

me le disait un orchidophile de mes amis !

ÉLÉMENTS DE BIBLIOGRAPHIE

1 - Doignon Pierre, 1968. « Les Diatomées des mares de Fontainebleau », *BNVL XLIV*, n°s 6-8, p. 57.

2 - Germain Henry, 1981. *Flore des diatomées des eaux douces et saumâtres du massif Armoricaïn*, Boubée, Paris.

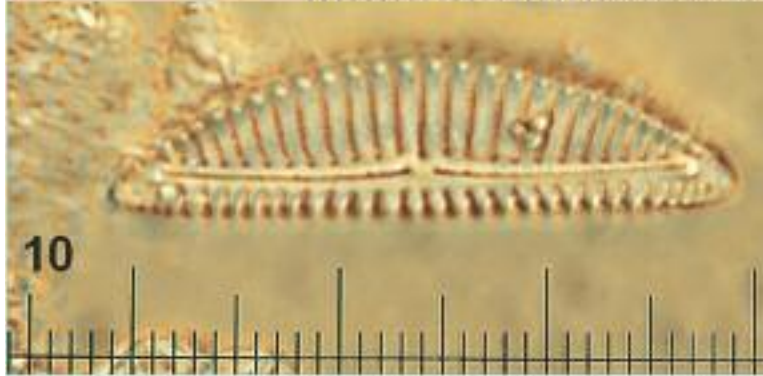
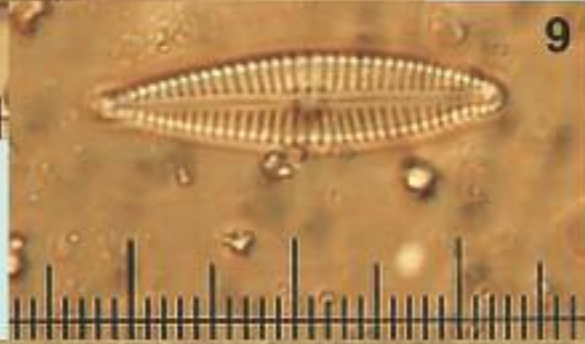
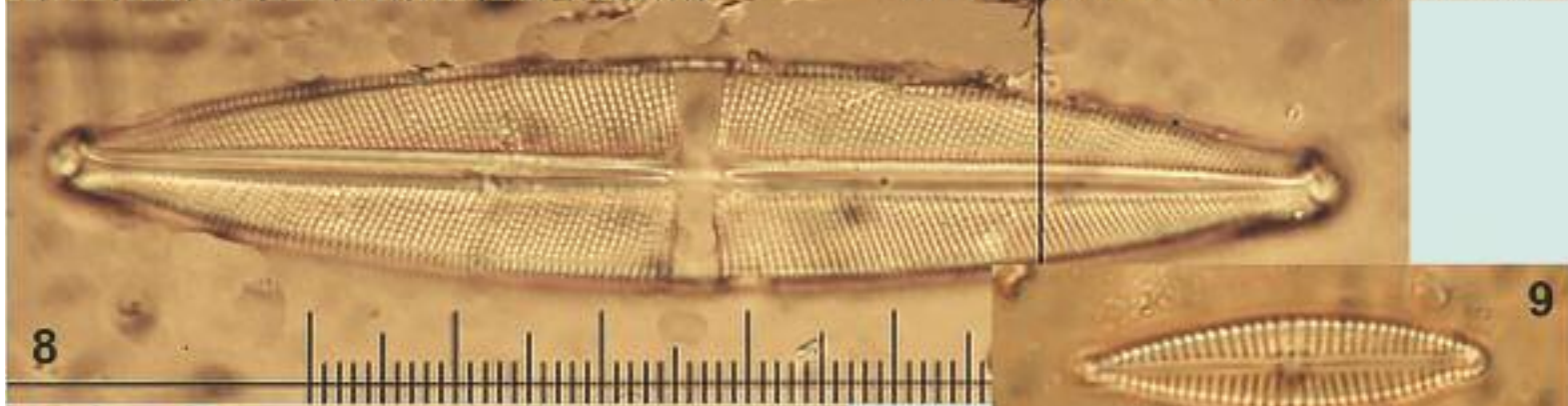
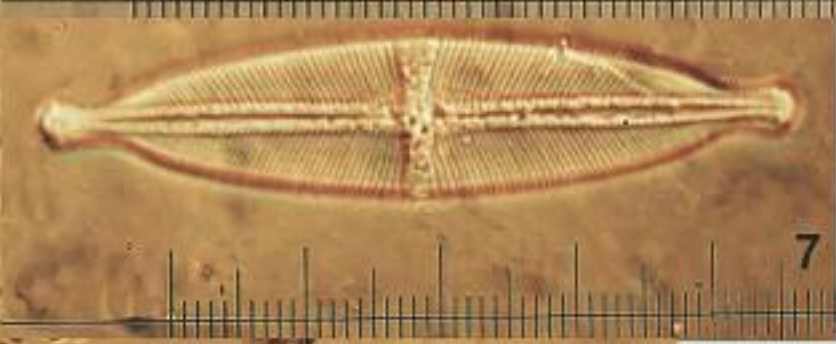
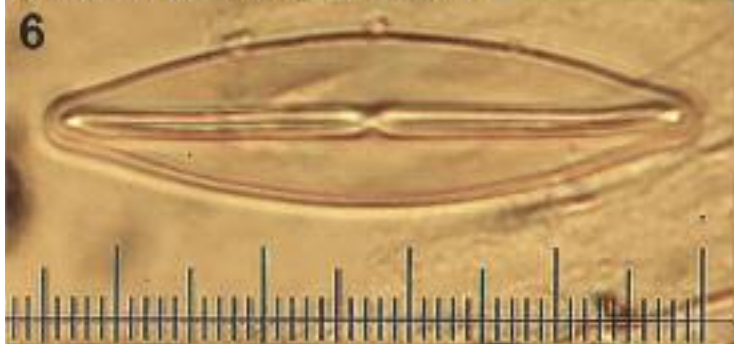
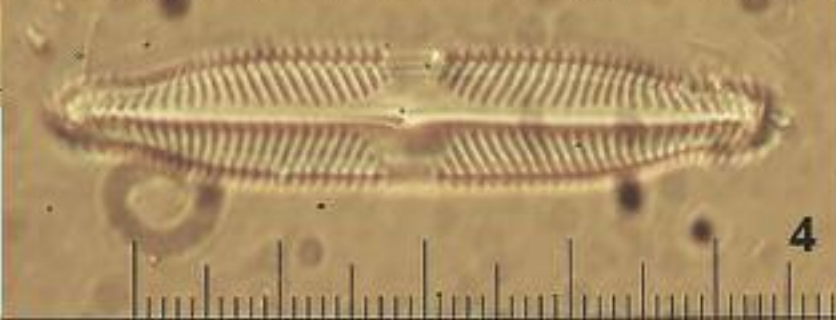
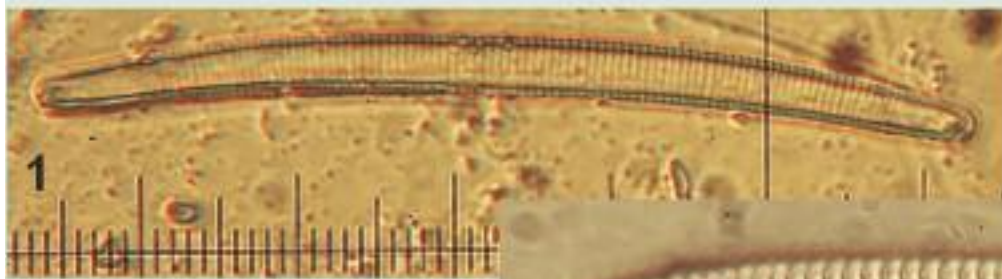
3 - Kramer K. et Lange-Bertalot H. 1986-2011. *Bacillariophyceae, Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Tomes I à V. Spektrum, Gustav Fischer-Verlag, Stuttgart, Germany.

4 - Liron M. N. 2003. *Réseau des mares de Fontainebleau, I et II*. Rapport d'étude, ONF Fontainebleau.

5 - Loir Maurice, 2004. *Guide des diatomées*. Delachaux et Niestlé, Paris.



*Quelques diatomées
des mares de Fontainebleau
Planche A*



Diatomées
Planche B

