BACCALAURÉAT GÉNÉRAL

SESSION 2012

SUJET SORTI

BIOLOGIE - ÉCOLOGIE

Série S

Durée de l'épreuve : 3 heures 30 – Coefficient : 5

Aucun appareil électronique n'est autorisé.

Le candidat devra traiter les deux parties du sujet.

Dès que ce sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Ce sujet comporte 11 pages numérotées de 1/11 à 11/11.

1ère partie sur 8 points

Les virus

Les virus sont qualifiés de « parasites intracellulaires obligatoires » par les scientifiques.

Sous la forme d'un exposé structuré et illustré, présenter brièvement l'organisation d'un virus de votre choix puis montrer comment ce virus détourne la machinerie cellulaire de son hôte pour se multiplier.

2ème partie sur 12 points

Exploitation de documents et résolution de problèmes scientifiques.

MENACES SUR LE LAC DU BOURGET

Au cœur des Alpes s'étend le lac du Bourget, le plus grand plan d'eau naturel de France (44 km^2 et jusqu'à 145 m de profondeur). Ce lac est une réserve d'eau au milieu des montagnes qui génère un microclimat propice à de nombreuses espèces. Il représente un site exceptionnel mais très fragile.

1. Fonctionnement de l'écosystème lacustre. (3,5 points)

1.1. Expliquer le processus biologique décrit par la phrase du document 1 : « Le lac se comporte en super organisme branché sur l'énergie solaire que captent ses végétaux chlorophylliens ». (0,5 point)

1.2. À partir du document 1 et des connaissances, construire un schéma présentant le fonctionnement trophique simplifié du lac du Bourget. Préciser les différents niveaux trophiques et la matière sous ses différentes formes. (2,5 points)

1.3. Identifier le niveau trophique non décrit dans le texte du document 1. Expliquer le rôle de ces organismes pour l'écosystème lacustre. (0,5 point)

2. Les roselières victimes d'un manque de « marnage ». (3 points)

L'eau du lac du Bourget s'écoule vers le Rhône par le canal de Savières. Lors des crues, le phénomène s'inverse : le trop plein du fleuve se déverse dans le lac en le nourrissant d'alluvions. Avant 1982, le niveau du lac variait constamment avec une amplitude annuelle de 2,50 m (« marnage »). Les nombreux aménagements hydrauliques sur le Rhône ont permis de réguler ce fonctionnement naturel.

2.1. Expliquer, à partir du document 2, les causes de régression des roselières liées à la régulation du niveau du lac. (1 point)

2.2. Justifier l'instauration d'une mesure de protection "réserve naturelle" pour l'écosystème des roselières. (0,5 point)

Si aucun aménagement n'avait été réalisé – système anti-houle constitué de piquets et fascines (barrières végétales) ; plantation de roseaux, iris et joncs – les roselières auraient évolué comme présentées sur le document 3.

2.3. À partir de l'analyse du document 3, identifier et décrire les différents stades d'évolution des roselières. Nommer ce type de processus écologique. (1,5 point)

3. La protection de la Cistude d'Europe. (3,5 points)

3.1. À partir du document 4 et de vos connaissances, présenter les différentes dimensions de la niche écologique de la Cistude d'Europe. (1,5 point)

3.2. À l'aide de trois critères repérés dans le document 4, caractériser la stratégie démographique développée par la Cistude d'Europe. (1 point)

3.3. À partir du document 5, justifier la nécessité de protéger les Cistudes réintroduites en 2000 dans le lac du Bourget. (1 point)

4. L'interdiction de pêche de l'omble chevalier. (2 points)

4.1. Nommer le mécanisme écologique présenté dans le document 6. Formuler une explication à l'aide des réponses aux questions 1.2 et 1.3 et du document 6. (1 point)

4.2. À partir de l'analyse du document 7, expliquer pourquoi la pêche de l'omble chevalier a été interdite en Avril 2008 et pas celle du lavaret, du brochet et de la perche. (1 point)

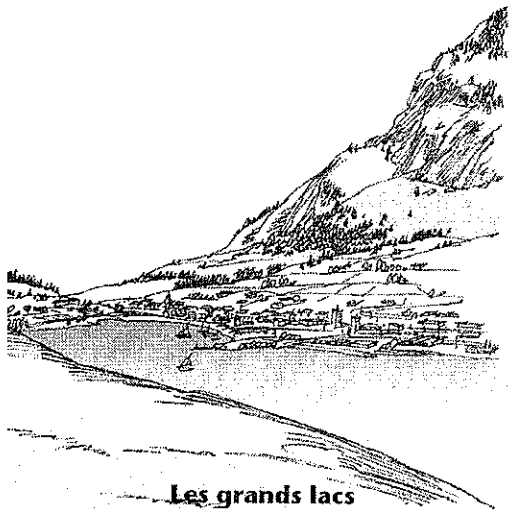
DOCUMENT 1

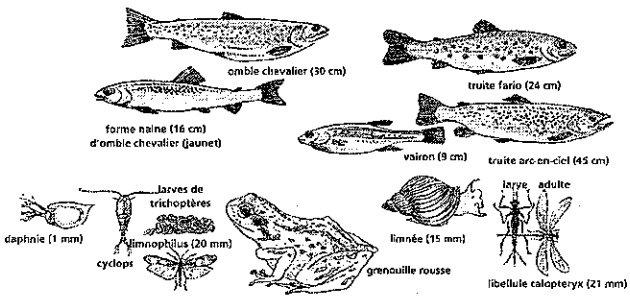
La vie du lac

Le lac du Bourget se comporte en super organisme branché sur l'énergie solaire que captent ses végétaux chlorophylliens, par exemple de minuscules algues du phytoplancton en suspension dans la zone exposée à la lumière. Ces capteurs solaires peuvent aussi être des végétaux supérieurs (carex, joncs ou roseaux) qui ceinturent le lac. Ils participent peu à peu à son comblement. L'apport inéluctable de sédiments riches en azote, phosphore, ... transportés par les affluents, auxquels s'ajoutent les matières organiques issues du fonctionnement même de la vie aquatique, contribue à réduire sa profondeur.

Le phytoplancton alimente toute une population d'invertébrés : le zooplancton comme les cyclops (petits crustacés), dont la pigmentation rouge explique la couleur saumonée des truites qui s'en nourrissent, les daphnies, ces puces d'eau qui constituent la principale alimentation des alevins, des petits escargots brouteurs comme les limnées, des larves de libellules très voraces en invertébrés variés, des vers (en particulier dans la vase), etc.

Les poissons sont également très nombreux : des truites, des petits vairons, et parfois des chabots. La *truite fario* n'est pas un poisson strictement lacustre car elle se reproduit dans les torrents et dans les bras d'eau en liaison avec le lac. L'espèce emblématique est l'omble chevalier qui est capable de survivre à des températures proches de 0°C, de coloniser toutes les niches écologiques disponibles et d'exploiter au mieux les faibles ressources alimentaires à sa disposition, quitte à adopter une forme naine. Jeune, il se nourrit au fond du lac de petits mollusques, de larves d'insectes, de vers, de petits crustacés et de débris végétaux. Adulte, il devient essentiellement piscivore. Il vit et se reproduit dans les fonds rocheux ou rocailleux du lac appelés omblières.

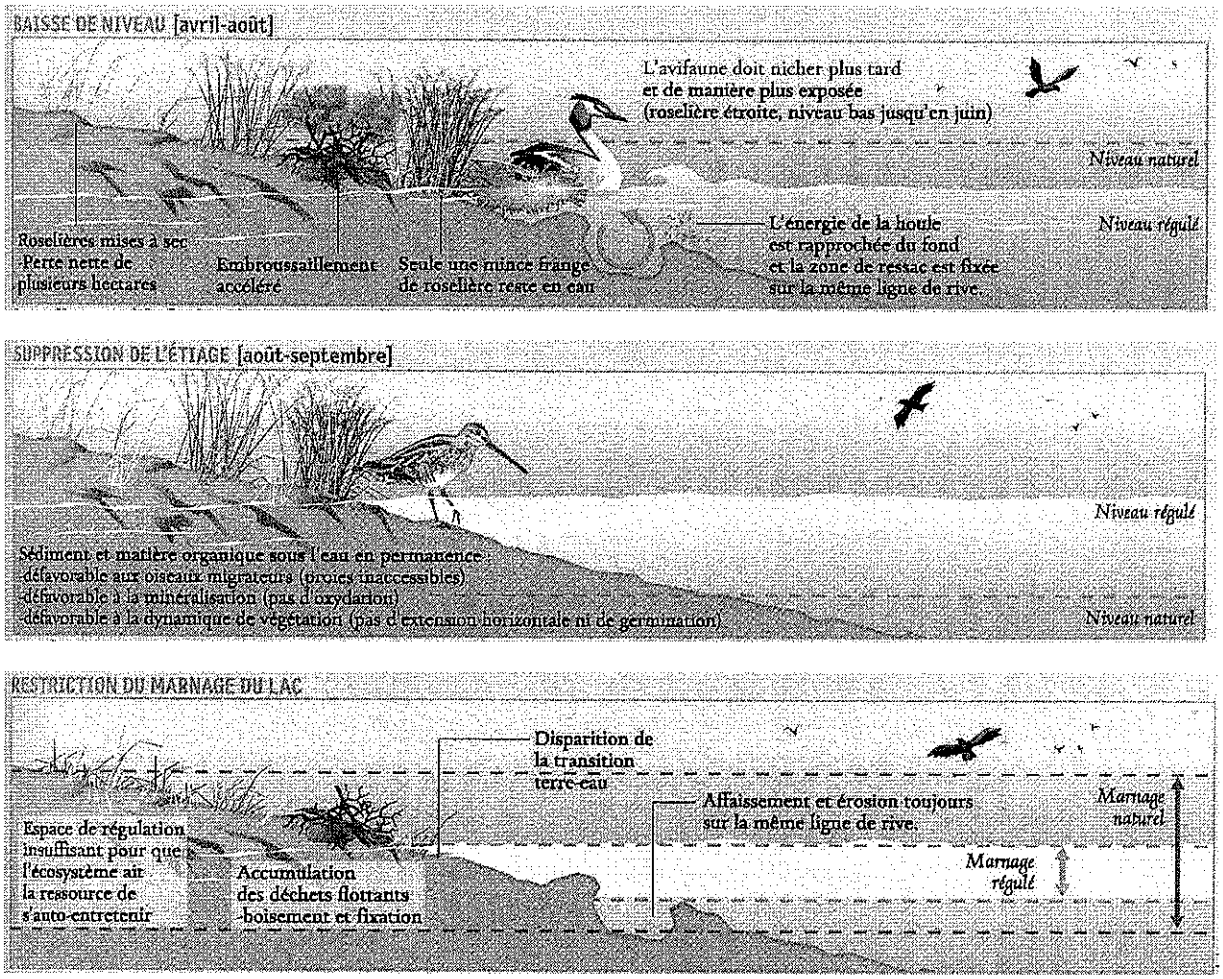




D'après la vie de la montagne (B.Fischesser), modifié

DOCUMENT 2

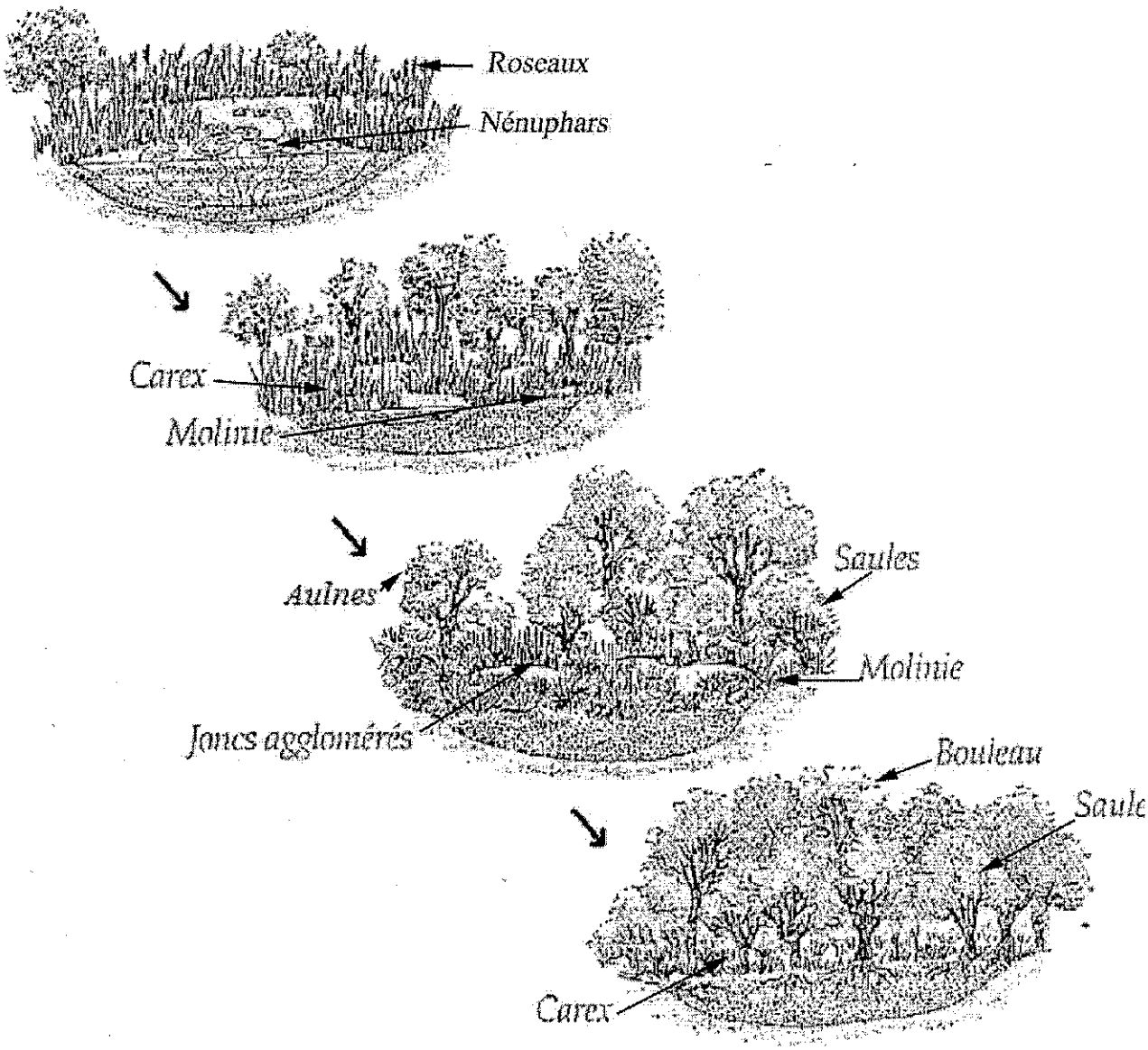
Mise en place depuis 1982, la régulation des étiages et des crues est à l'origine de la disparition des roselières du lac du Bourget.



étiage : niveau le plus bas du lac

D'après Terre sauvage : Lac du Bourget, une merveilleuse histoire naturelle (supplément au n°207)

DOCUMENT 3



Carex, molinie, jonc aggloméré = Herbes hautes
Saule, bouleau, aulne = arbres

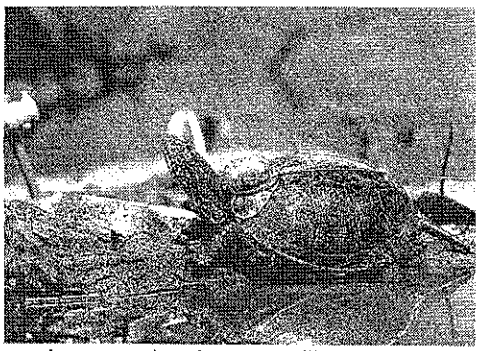
D'après le guide illustré de l'écologie (B. Fischesser)

DOCUMENT 4

Biologie de la Cistude d'Europe

La Cistude d'Europe, *Emys orbicularis* a une carapace de 13 à 17 cm et pèse de 300g à 1kg. Le jeune à la naissance mesure 25 à 30 mm et pèse 4 g. La Cistude d'Europe est une espèce attachée au milieu aquatique. C'est un animal craintif, qui plonge à la moindre alerte. En France, elle fréquente trois types d'habitats : les étangs ou lacs, les corridors fluviaux parsemés de bras morts et de bocages humides avec mares, ruisseaux et rivières.

Sous nos latitudes, la cistude d'Europe hiverne près de 6 mois dans l'année (octobre à mars) sous l'eau dans des zones encombrées par la végétation, les bois morts, les plantes aquatiques, ce qui procure des conditions thermiques assez stables et une certaine tranquillité. La cistude est carnivore et charognarde. Son régime alimentaire est constitué de mollusques, d'insectes aquatiques, de cadavres



de poissons voire de grenouilles, tritons ou têtards. Les proies sont mangées sous l'eau. Ectotherme (animal à température variable), la cistude passe plusieurs heures par jour en bain de soleil (berges, troncs, végétation émergente).

Les accouplements ont lieu de fin mars à début Octobre. Les femelles pondent à terre de mi-mai à mi-juillet à la tombée de la nuit. Le nid est formé d'une cavité d'une dizaine de centimètres de profondeur. La durée d'incubation des œufs est de 90 jours en moyenne. Les risques de prédation des pontes sont très élevés, de 75 à 85 %, par les pies, corbeaux, rapaces, renards, chiens, ...

La maturité sexuelle est atteinte chez le mâle vers l'âge de 8-10 ans et de 12-13 ans chez les femelles. Ces dernières effectuent généralement une ponte annuelle pendant une soixantaine d'années. Le nombre d'œufs moyen pour une femelle cistude est de 8. Les œufs non fécondés sont rares, si bien que la quasi-totalité des œufs donne au bout de 2 à 3 mois une petite cistude. Le sex-ratio est souvent proche de 1 ou légèrement en faveur des femelles. L'espérance de vie d'un individu adulte est de 40 à 50 ans selon les populations, mais certains individus pourraient dépasser 100 ans.

On rencontre les adultes plutôt dans des habitats aquatiques végétalisés de types roselières. Les juvéniles ont besoin d'habitats aquatiques fortement encombrés par la végétation pour échapper aux prédateurs. Les sites de ponte correspondent à des milieux ouverts de type : prairie sèche, talus herbeux ou abords peu végétalisés, ayant comme caractéristiques communes un grand ensoleillement, une végétation rase et une orientation Nord-Sud.

D'après la charte de réintroduction de la Cistude d'Europe (projet LIFE n°99 NAT/F/006321 décembre 2002)

DOCUMENT 5

Elle pourrait devenir l'emblème du Conservatoire du patrimoine naturel de Savoie : la tortue cistude est en tout cas une priorité pour l'association.

Carapace et membres étoilés de points jaunes, cette race européenne est depuis 2000 réintroduite dans les eaux du lac du Bourget après avoir disparu dans les années 70. Malgré les efforts déployés pour développer l'espèce, son équilibre est sévèrement menacé par les espèces tropicales.

L'écosystème du lac souffre de la présence d'espèces venues d'ailleurs. Les tortues tropicales échouées dans le lac par erreur ou négligence sont plus agressives que les cistudes. Elles délogent leurs congénères des solariums dont les cistudes se servent pour se régénérer et prendre des forces avant l'hivernation.

La tortue cistude se reproduit moins vite que ses consœurs américaines. Placide, elle est aussi plus petite et ne lutte pas contre son ennemie. D'où l'urgence d'évincer les tortues de Floride en poursuivant les efforts de réintroduction de jeunes cistudes.

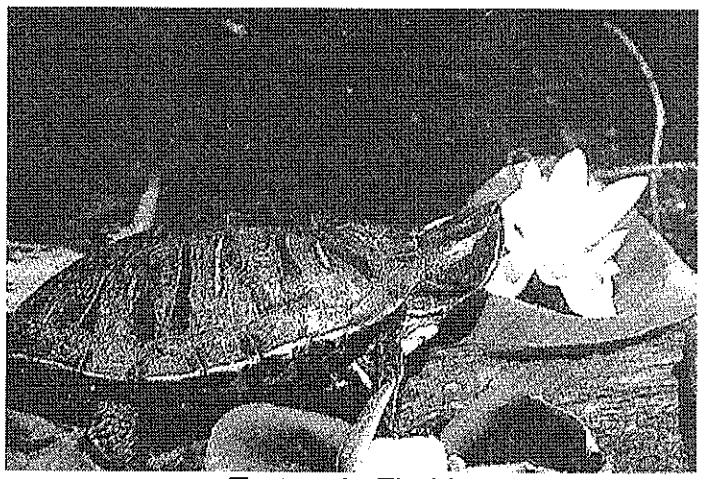
Environ cinquante petites tortues peuplent aujourd'hui différentes zones comme le sud du Lac jusqu'aux abords de Chanaz. Mais leur pérennité reste menacée.

Tant que les propriétaires de tortues tropicales rejetteront dans le lac leur animal, devenu trop imposant pour l'aquarium, nous ne parviendrons pas à régler le problème.

Des panneaux explicatifs aux abords du lac permettent de reconnaître les tortues tropicales des cistudes.

En cas de capture de tortue de Floride, la ramener au Conservatoire est la meilleure solution. L'adoption d'une tortue de Floride donne à réfléchir : les tortues tropicales vivent jusqu'à 50 ans, peuvent atteindre 40 cm pour 3 kilos !

Michaël Aurias, technicien au Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie



Tortue de Floride

DOCUMENT 6

POLLUTION DES LACS ALPINS

Quand le pyralène s'en prend à l'omble chevalier

Les ombles chevaliers des lacs Léman, d'Annecy et du Bourget sont contaminés au pyralène, aussi connu sous le nom de PCB. L'omble chevalier est un poisson emblématique de la Savoie, aussi l'information a fait l'effet d'une petite bombe. "C'est la seule espèce de poisson touchée. Les résultats montrent que le seuil admis par les directives communautaires a été dépassé. On a donc décidé d'en interdire la pêche en vue de la consommation et de la commercialisation".

Le lac du Bourget serait victime d'une probable contamination historique diffuse, via ses affluents, liée aux utilisations de PCB des anciennes décharges et de la présence d'une ancienne usine fabriquant des transformateurs électriques contenant ce produit nocif.

Quant au fait que seuls les ombles chevaliers soient touchés, l'explication tient à leur mode d'alimentation. "En milieu aquatique, les molécules du PCB s'accumulent dans les sédiments. Les ombles, qui se nourrissent en profondeur, contrairement au brochet ou la perche, sont ainsi contaminés au moment de l'alimentation. Le PCB se fixe ainsi dans la matière grasse des poissons. Or l'omble chevalier est un poisson très gras.

Des analyses effectuées à l'initiative de la DDASS sur les eaux du lac du Bourget ont confirmé l'absence de PCB dans l'eau du fait de sa faible solubilité.

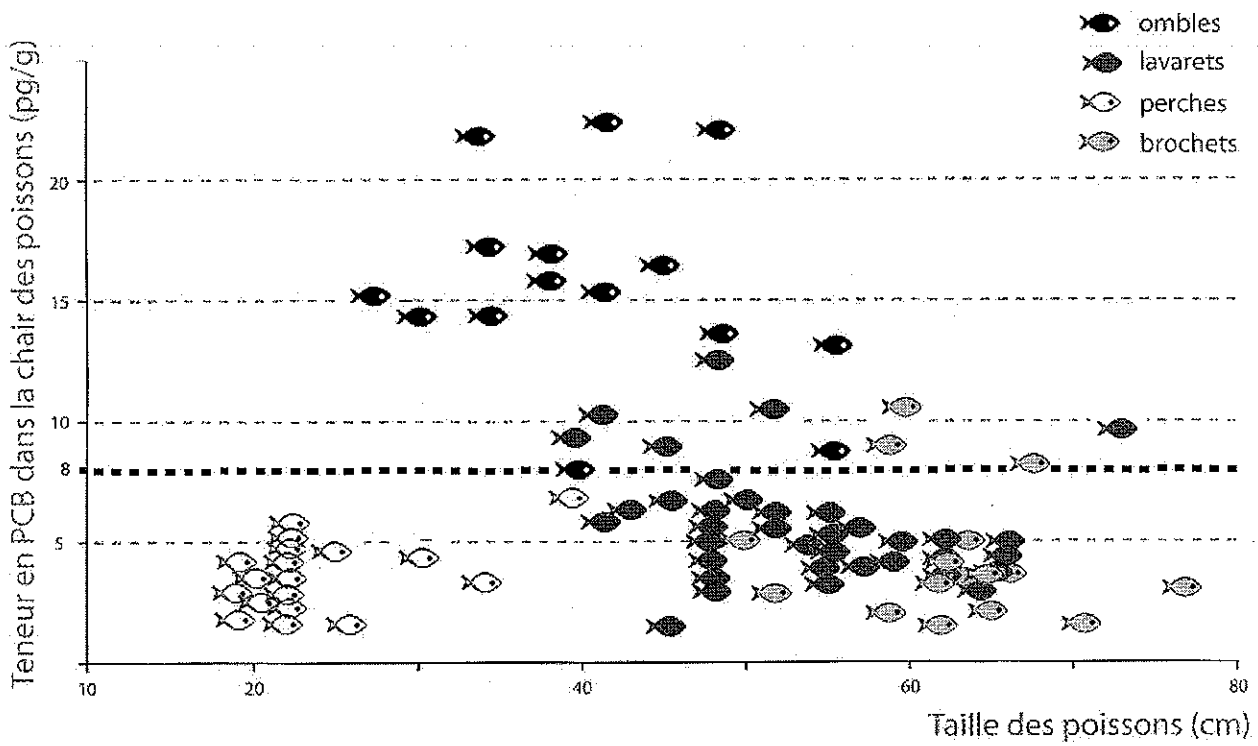
QUE SONT LES PCB ?

Les PCB (polychlorobiphényles) sont des dérivés chimiques chlorés, plus connus en France sous le nom de pyralènes, fabriqués depuis les années 30 pour l'industrie. À partir de 1979, ils ont été progressivement interdits, pour l'être totalement en 1987. Début 2008, un plan national PCB a été mis en œuvre.

Les PCB sont classés en tant que "substances probablement cancérigènes pour l'homme". Les autres effets chroniques (expositions sur le moyen et long terme) sont des dommages du foie, des effets sur la reproduction et la croissance.

D'après l'édition du Dauphiné libéré du 3 avril 2008

DOCUMENT 7



Résultats des analyses de la teneur en PCB dans la chair des poissons du lac du Bourget

La nouvelle norme européenne à ne pas dépasser est de 8 pg/g d'aliments

D'après la lettre d'information du contrat de bassin versant du lac du Bourget N°7 - janvier 2009