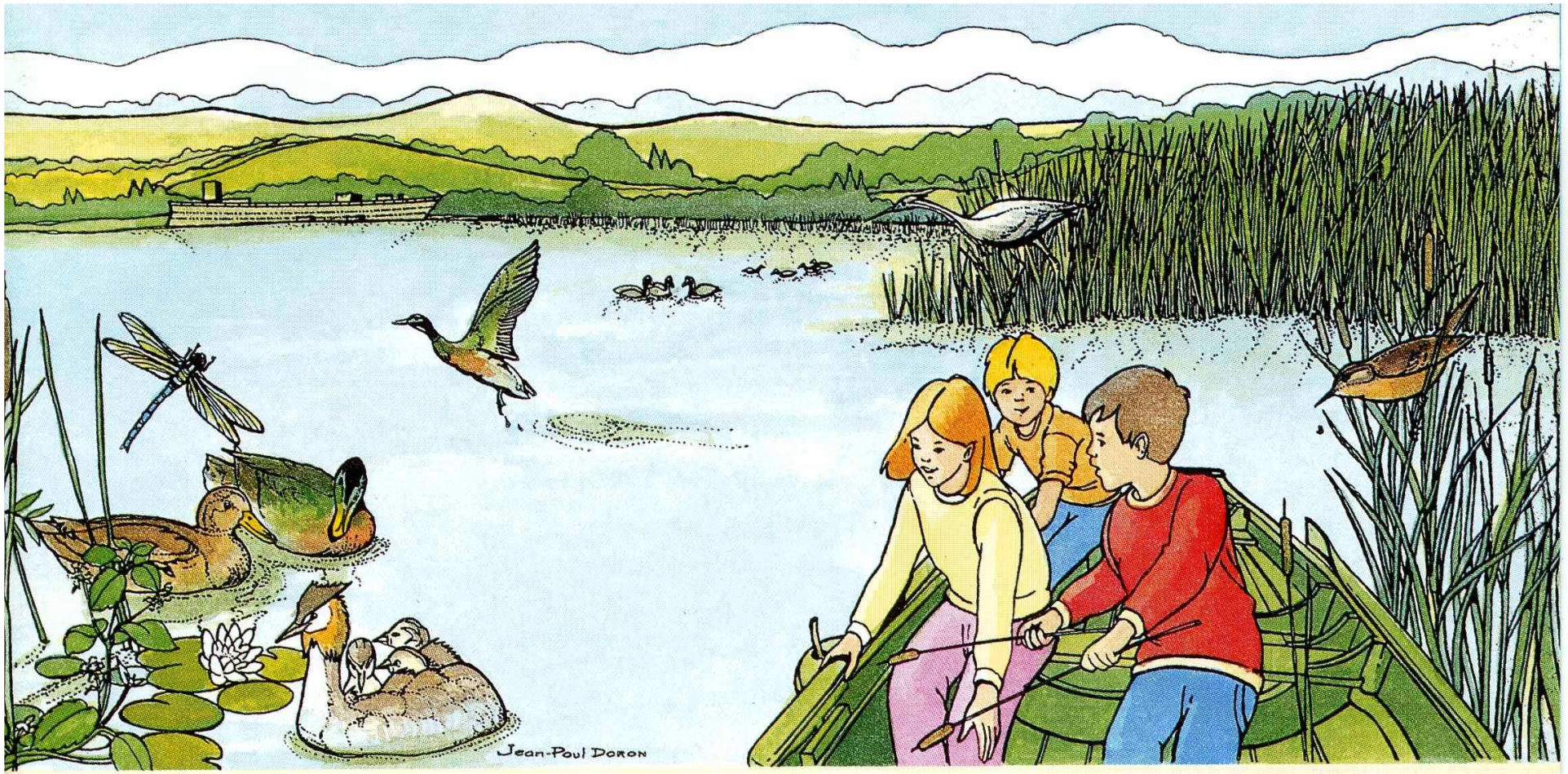


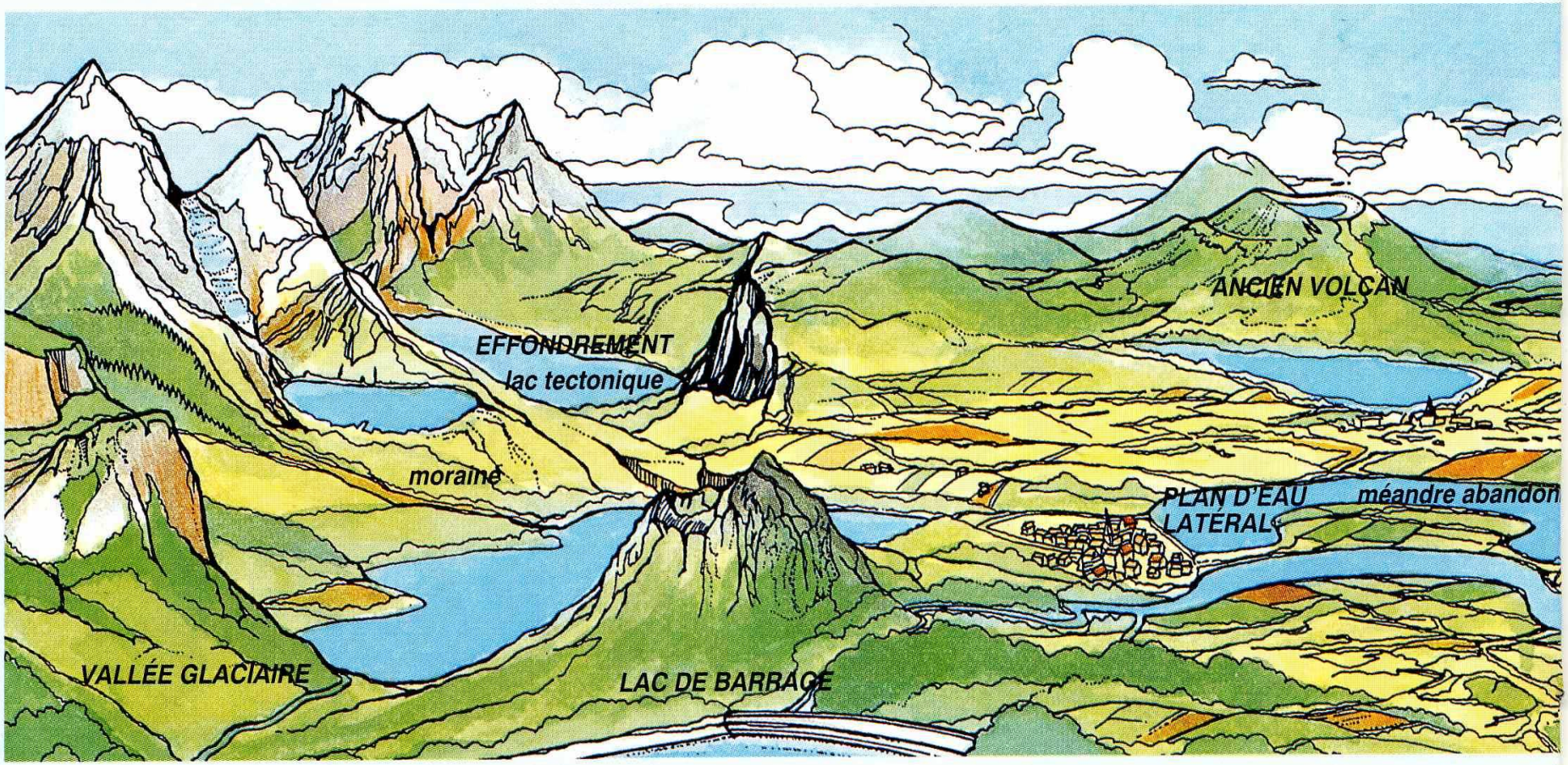
DÉCOUVRE
LA VIE DES LACS

Conseil Supérieur de la Pêche

EDF Electricité de France

LE PÊCHEUR DE FRANCE

Le Pêcheur de France



LA NAISSANCE DU LAC

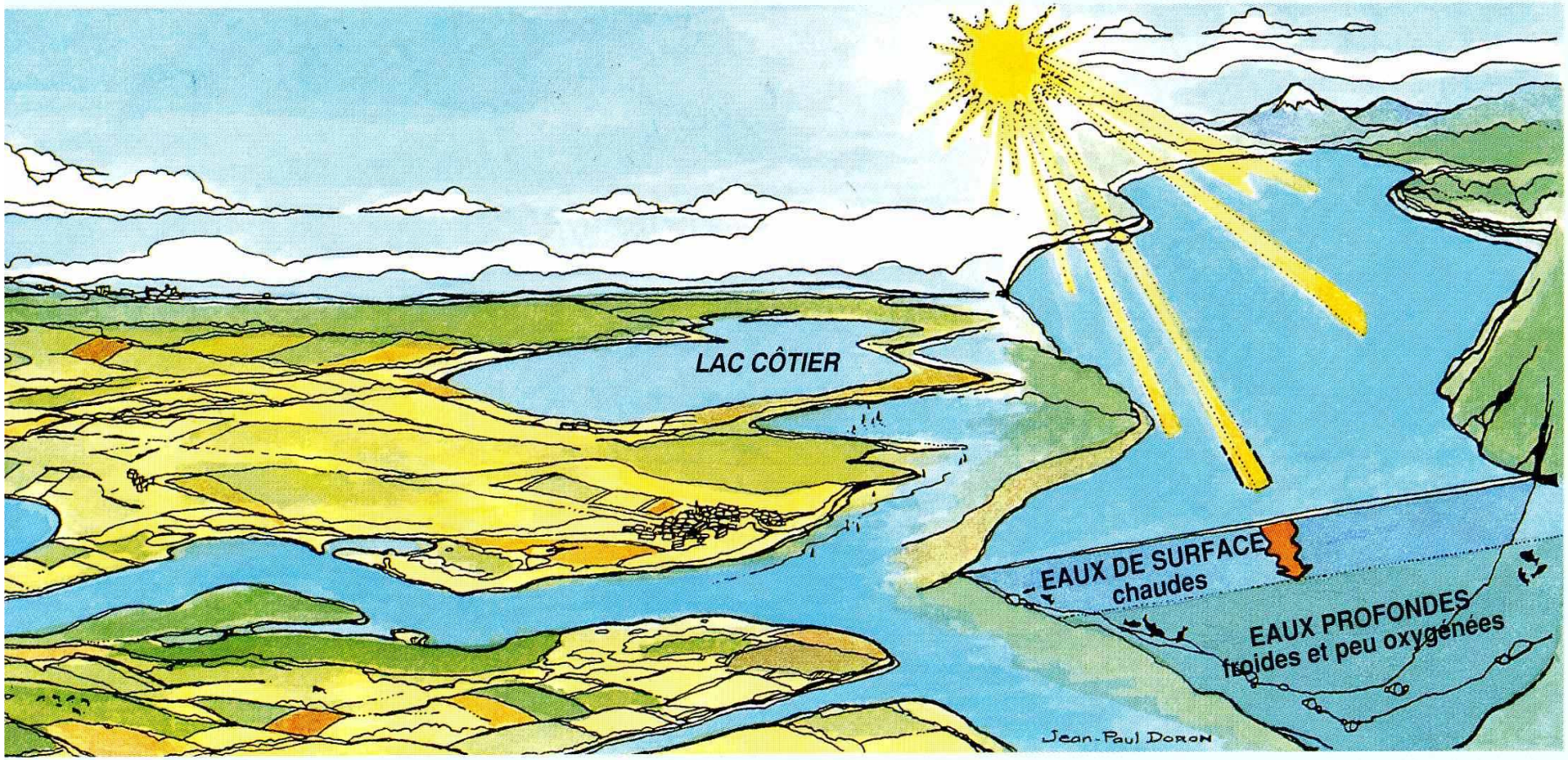
Lacs ou étangs, tu apprécies ces étendues d'eau où il fait bon passer week-ends et vacances, se baigner, pêcher… Et l'histoire des lacs est passionnante.

LAC ● C'est la profondeur qui distingue un lac d'un étang : un lac est profond, 40 mètres ou plus. D'où un net contraste entre la zone de la berge envahie de végétation et la zone de pleine eau (contrairement à l'étang).

NAISSANCE ● Un lac se forme lorsque des eaux remplissent une dépression. Il peut y avoir bien des causes naturelles capables de créer une cuvette dans le sol : on en compte 76 !

MONTAGNE ● Quand les eaux courantes d'une rivière viennent buter sur un obstacle qui barre sa vallée, l'eau s'accumule. C'est ainsi qu'il y a environ 18 000 ans (période de la dernière glaciation) se sont formés nos lacs de montagne : Annecy, Le Bourget, Léman, Gérardmer, bloqués par les moraines abandonnées au milieu des vallées par les glaciers.

EFFONDREMENT ● De formidables forces internes déforment la croûte terrestre (les tremblements de terre en sont la conséquence). Des montagnes résultent de ce travail, mais aussi des failles et des effondrements, qu'occupent les lacs «tectoniques». Par exemples, les lacs de Joux et de Saint-Point.



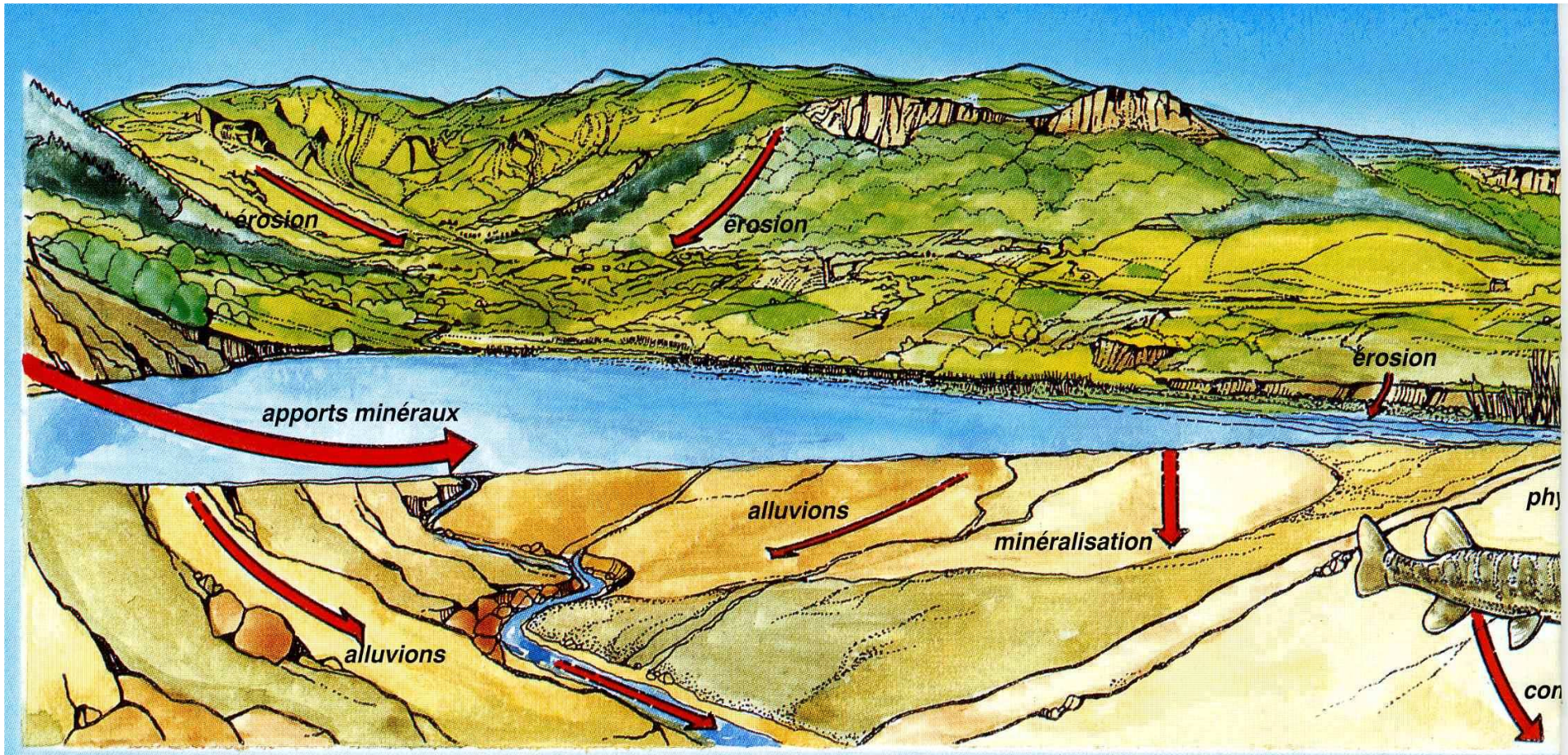
VOLCANISME ● Des lacs volcaniques se sont installés dans des cratères de volcans éteints, ou en sommeil comme dans notre Massif central : lac de Tazenat, lac d'Issarlès, lac Pavin. D'autres se sont formés en butant contre une coulée de lave (lac d'Aydat) ou… contre un volcan (lac Chambon) !

LITTORAL ● les lacs côtiers sont d'anciennes baies marines que des cordons de dunes mis en place par le vent et les courants marins ont isolé de la mer. Progressivement ils sont devenus des lacs d'eau douce (Biscarrosse, Hourtin, Lacanau sur la façade atlantique).

TEMPÉRATURES ● Les chauds rayons du soleil ont du mal à pénétrer dans les eaux tranquilles du lac : ils sont interceptés par les eaux de surface, qui se réchauffent, tandis que celles du fond sont de plus en plus froides.

COUCHES ● Comme les eaux chaudes sont plus légères que les eaux froides, ce mécanisme conduit à l'installation de deux lacs superposés dont les eaux de densité différente ne se mélangent pas (comme de l'huile sur l'eau). Dans les lacs les plus profonds, la température de l'eau est celle régnant dans un réfrigérateur : environ… 4° C !

BRASSAGE ● Les eaux profondes du lac sont initialement pauvres en oxygène. En les brassant, le vent et la convection apportent de la surface l'oxygène indispensable à la vie.



LE LAC MAJEUR

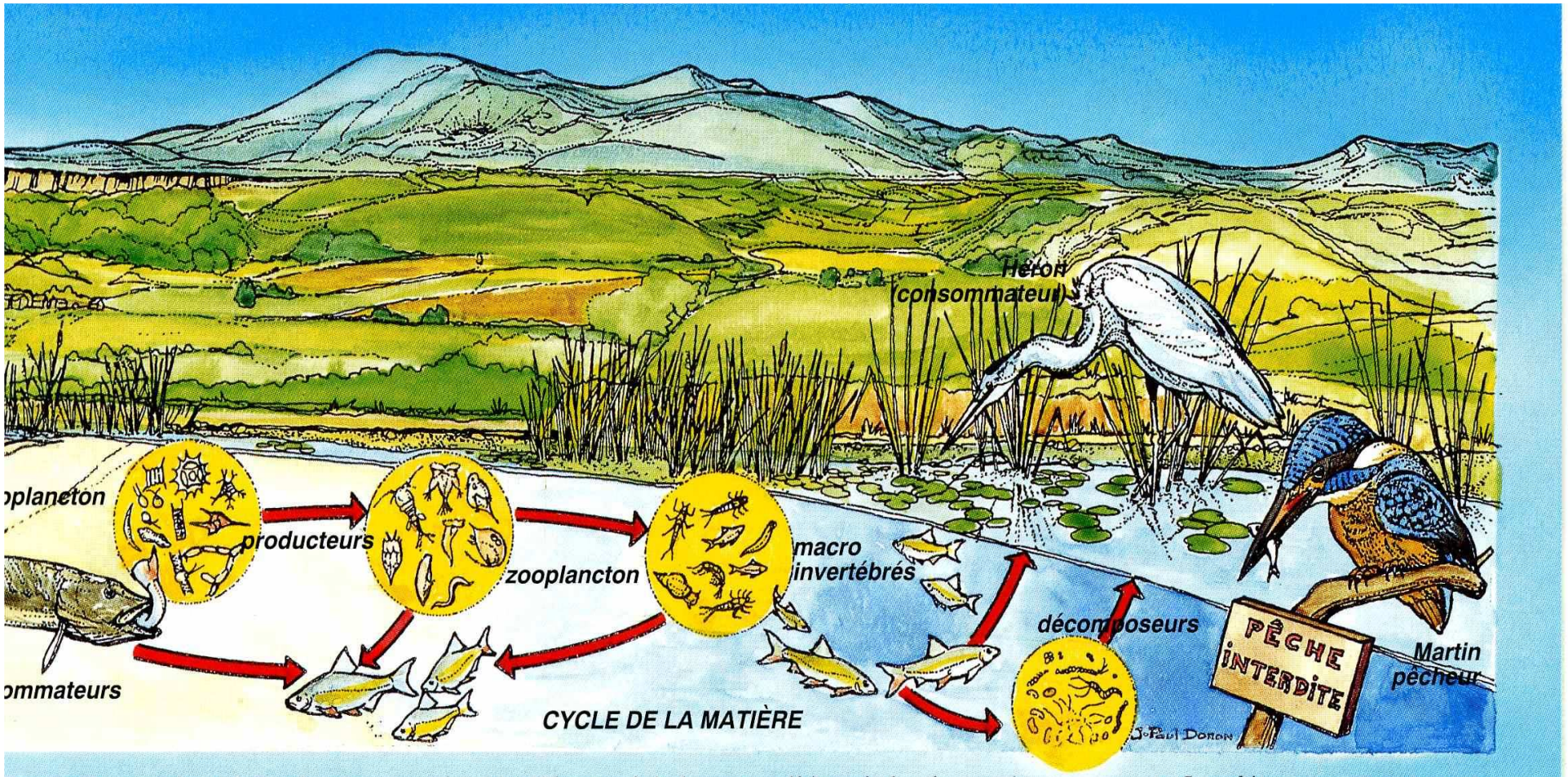
Organisme vivant, le lac mûrit. Au fil des siècles, de sa naissance à sa disparition naturelle, il poursuit son évolution tranquille… Le voici adulte, majeur.

ALLUVIONS ● Les rivières se jetant dans le lac lui apportent des matériaux qui vont progressivement le combler. Ainsi, chaque année le Rhône apporte au lac Léman huit millions de tonnes d'alluvions ! Le cône de déjection qui en résulte change la forme de la cuvette : peu à peu, la terre gagne sur l'eau. Le lac de Nantua, dans l'Ain, a vu sa surface divisée par trois depuis sa naissance !

CONTOURS ● Les vagues, les courants de surface produits par le vent, le gel et le dégel attaquent la rive. Une plage se forme sur la berge sous le vent, le fond devient moins abrupt. Dans cette zone littorale peu profonde, des herbiers s'installent : le lac installe sa ceinture végétale.

PROFONDEUR ● Ce n'est pas tout. Les dépôts de sédiments, la décomposition des organismes vivants (animaux et végétaux), vont contribuer à tapisser les fonds de boue, de vase, qui diminueront peu à peu la profondeur du lac.

MINÉRAUX ● Les premières eaux qui remplissent le jeune lac ont «la pureté du cristal». Progressivement ces eaux se minéraliseront grâce à l'ap-



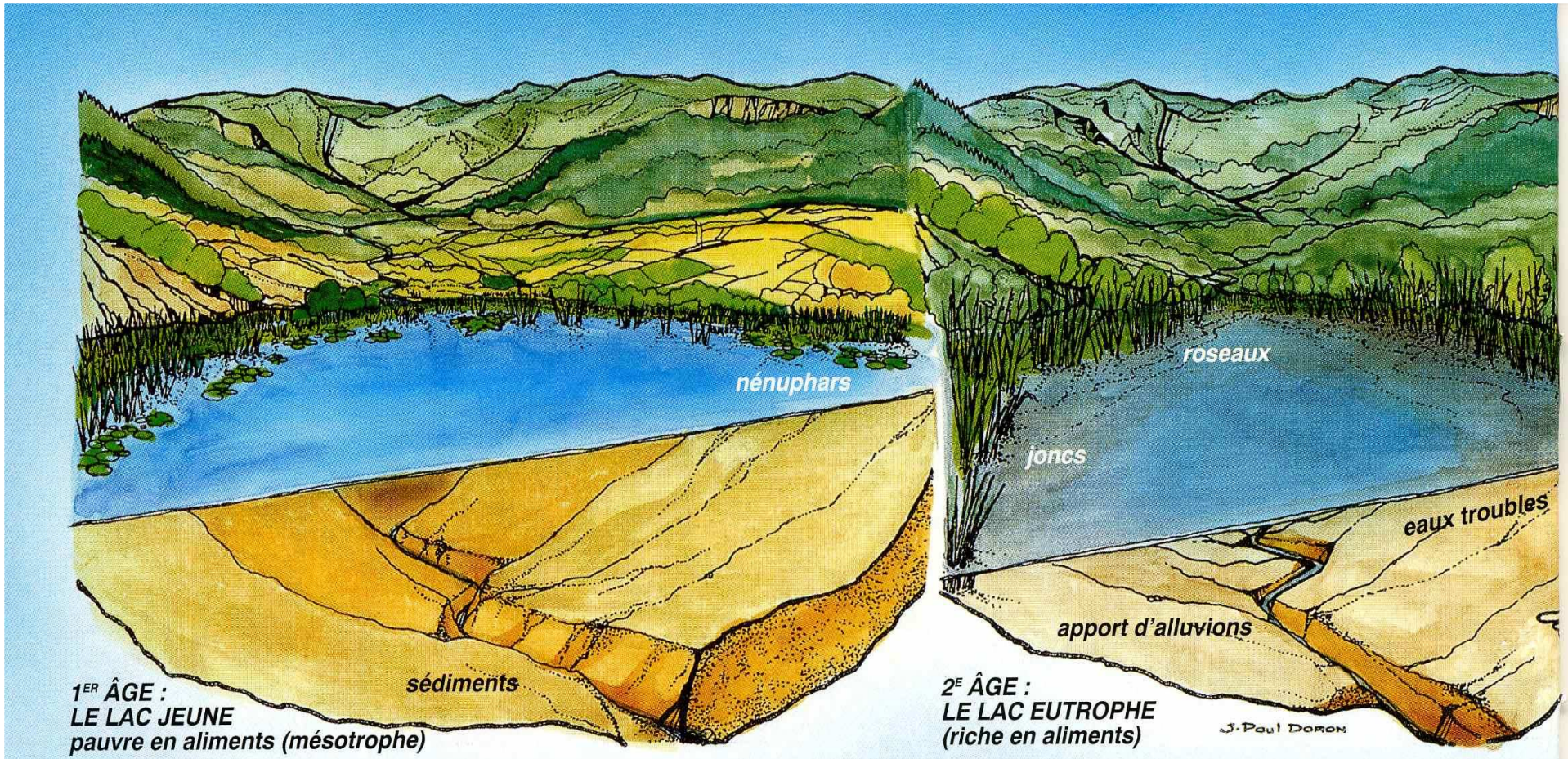
port permanent des ruisseaux qui l'alimentent. Les minéraux sont des éléments non vivants constitutifs de la Terre : carbone, phosphore, calcium, azote… Ils sont, avec l'énergie du soleil, à l'origine de la vie. Aussitôt qu'ils seront en place dans le lac, la vie va pouvoir y naître et se développer.

CYCLE ● L'existence du poisson, habitant roi du lac, est le résultat d'un étonnant recyclage permanent de l'énergie allant du minéral à l'animal : le cycle de la matière, fondé sur trois niveaux de vie distincts.

● *Les producteurs :* ce sont des organismes végétaux qui fabriquent de la matière organique (vivante) à partir des minéraux présents dans l'eau, grâce à l'énergie lumineuse (ce processus s'appelle la photosynthèse).

● *Les consommateurs :* ils consomment des êtres vivants. Ainsi le poisson consomme les «producteurs» (le phytoplancton, ces végétaux microscopiques en suspension dans l'eau)… et parfois aussi des «consommateurs» (dans le cas des poissons carnassiers) !

● *Les décomposeurs :* ce sont les bactéries et champignons qui recyclent la matière organique pour la transformer en minéraux. Grâce aux «décomposeurs», végétaux et animaux morts sont restitués au lac sous forme de matière minérale, aussitôt exploitée par un «producteur». C'est le début d'un nouveau cycle de la matière…



1ER ÂGE :
LE LAC JEUNE
pauvre en aliments (mésotrophe)

2E ÂGE :
LE LAC EUTROPHE
(riche en aliments)

LE CRÉPUSCULE DU LAC

Né dans les convulsions des grands bouleversements terrestres, devenu adulte au fil des millénaires, le lac poursuit son évolution vers sa fin :

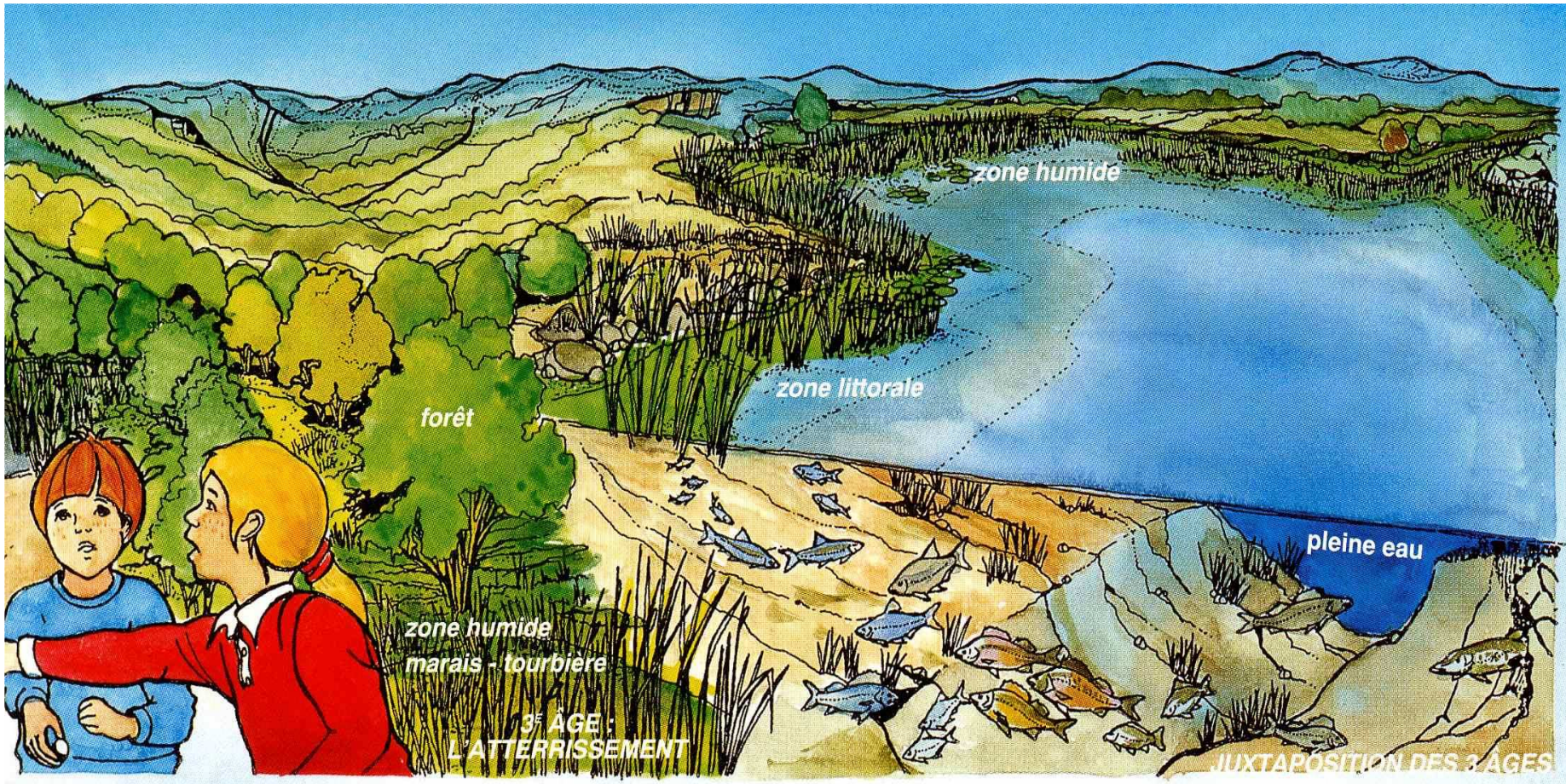
● *Comblement :* le processus de nivellement des plages et de comblement progressif de la cuvette par les apports d'alluvion provoque la remontée du fond.

● *Eutrophisation :* un excès de minéraux favorise le développement anarchique du phytoplancton, qui prive d'oxygène les couches profondes du lac et le rend impropre à la vie ; les eaux sont de plus en plus troubles, le soleil pénètre de moins en moins profondément sous la surface. C'est le phénomène d'eutrophisation, qui annonce la fin du lac.

● *Étang :* la surface diminue, les fonds remontent et les herbiers y poussent. La ceinture végétale s'élargit. L'effet de pleine eau disparaît au profit de l'effet de bordure et de fond : le lac devient un vieux, très vieux lac… un étang !

● *Atterrissement* : le lac-étang ne «digère» plus ses organismes morts, qui envasent les fonds. La roselière (le domaine des roseaux) poursuit sa conquête. Peu à peu l'étang fait place au marais. Ce processus de transformation du lac en terre s'appelle «l'atterrissement».

● *Forêt :* puis le marais évolue en tourbière (qui se forme par



accumulation de cette masse végétale incomplètement décomposée). Les premiers arbres arrivent, saules, aulnes. Ils fixent cette terre primitive qui deviendra au gré des aménagements une prairie humide, une prairie sèche, une forêt, un lotissement pavillonnaire…

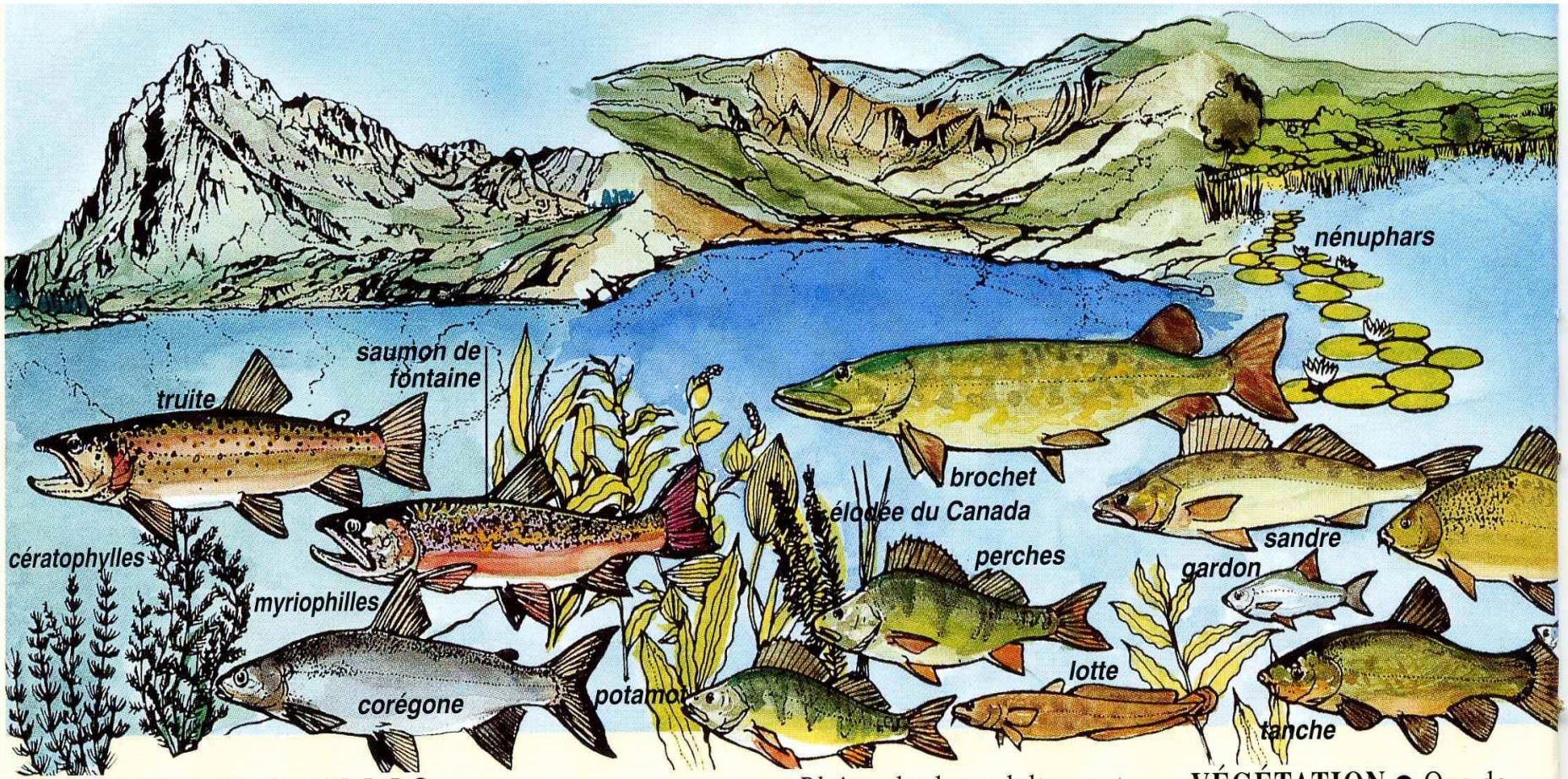
RICHESSE ● La géographie des lacs nous donne une leçon d'histoire ! Ils sont nombreux en effet à présenter la juxtaposition de ces trois âges :

● *la pleine eau,* où se développe une vie dans les profondeurs ;

● *la zone littorale,* où la faune et la flore sont un peu celle d'un étang ;

● *les zones humides,* où la nature hésite entre la terre et l'eau. La richesse biologique d'un lac provient de la juxtaposition de ces milieux diversifiés. Cette continuité écologique retrace une longue histoire : celle de la création de la vie dans un milieu qui en était initialement dépourvu.

ACCÉLÉRATION ● Dans des conditions naturelles, ce processus inéluctable de vieillissement se joue sur une durée très longue, puisqu'elle se chiffre en millénaires. Mais l'intervention de l'homme change tout : à chaque fois que des eaux d'égout non traitées sont rejetées dans un lac, les quantités de phosphore introduites (provenant des lessives et des matières fécales) accélèrent dramatiquement l'eutrophisation. Un petit lac peut alors vieillir en quelques décennies seulement.



LES HABITANTS DU LAC

Que vas-tu rencontrer en explorant un lac… en dehors des baigneurs ou des pédalos ?

POISSONS ● Honneur aux seigneurs des eaux douces !

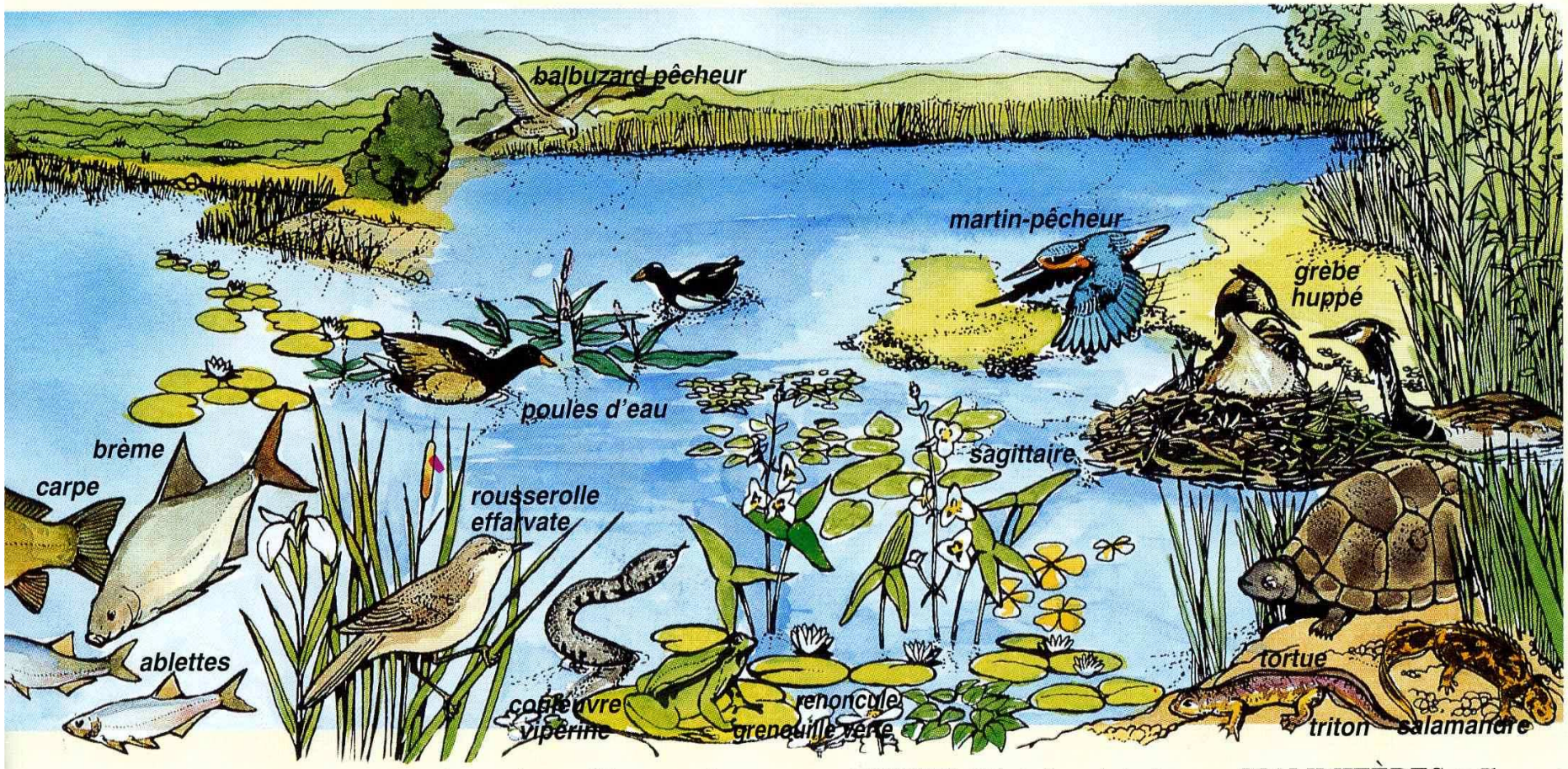
● *Montagne :* les salmonidés (truites, ombles, corégones) sont les espèces les mieux adaptées à la vie dans les lacs de montagne, jeunes lacs profonds aux eaux froides et pauvres en nourriture.

● *Basse vallée* : n'ayant pas à résister à l'action du courant, les truites des lacs de basse vallée atteignent des tailles-record : jusqu'à 90 centimètres ! La zone côtière de ces lacs abrite brochets, perches, lottes.

● *Plaine :* les lacs adultes sont plus favorables aux brèmes, gardons, etc., avec bien sûr leurs prédateurs : brochets, sandres, perches… Au vieillissement des lacs correspond une dégradation des conditions de vie, qui élimine les poissons les plus sensibles (truites et autres salmonidés) au profit des plus résistants : carpes, rotengles, tanches, etc.

VÉGÉTATION ● Que de variété dans les plantes qui vivent au bord du lac !

● *Pleine eau :* après les algues et certaines mousses, les premières plantes aquatiques à coloniser l'eau libre sont les lentilles d'eau, les nénuphars, les potamots… Les herbiers abritent une multitude de poissons, qui y trouvent l'abri… et le couvert !



• *Littoral :* les plantes aquatiques émergentes constituent, à la queue du lac (zone peu profonde à l'amont du lac), la roselière, domaine des roseaux, massettes, joncs, grand carex, etc.

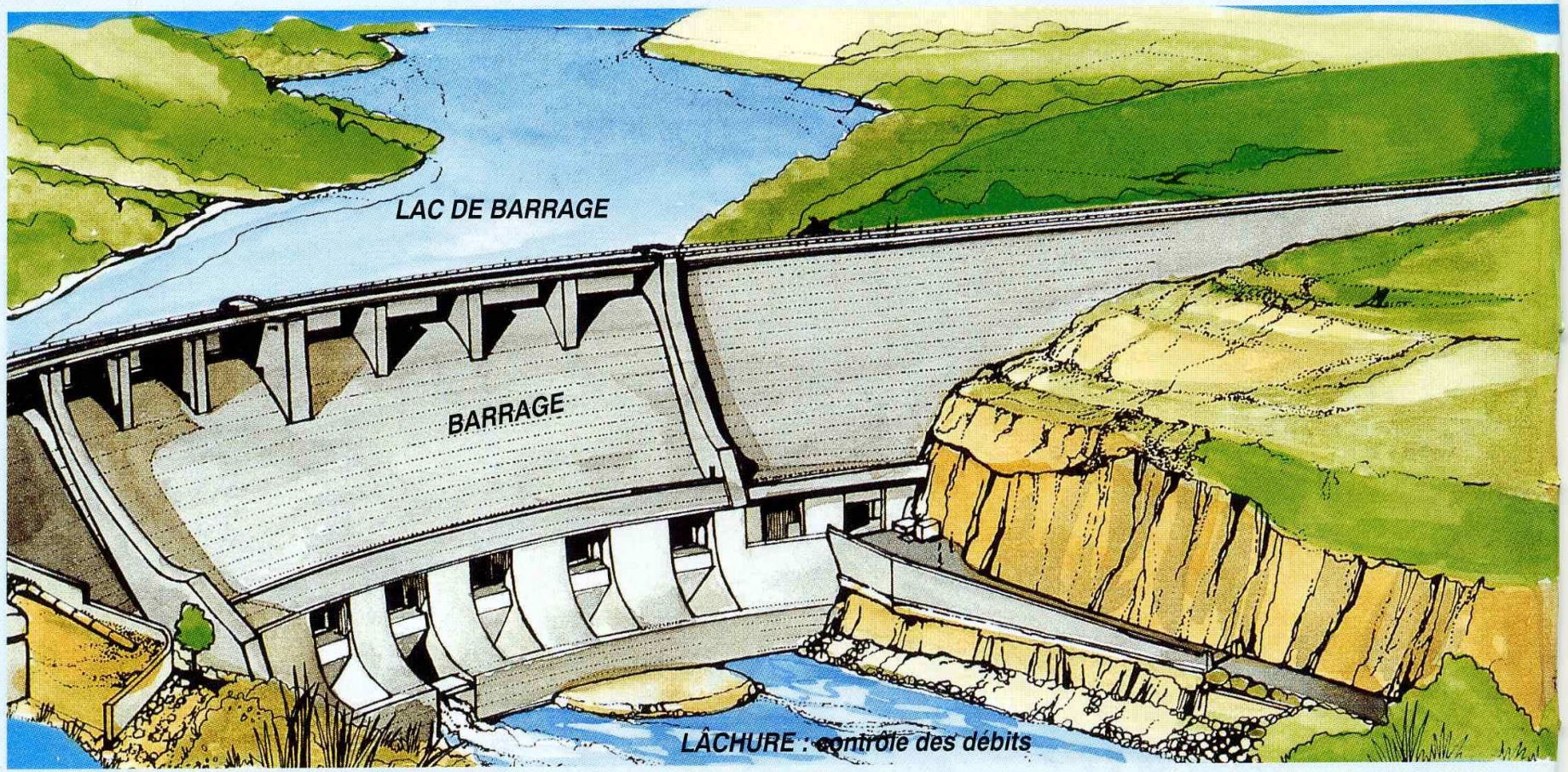
OISEAUX ● La vie d'une bonne moitié des oiseaux est liée aux milieux aquatiques ! Pour beaucoup, le lac est une source de nourriture. Pour la plupart la roselière constitue un lieu idéal où manger, se reposer, se reproduire. Au cours de tes balades tu rencontreras sûrement le martin-pêcheur, la poule d'eau, la rousserolle reconnaissable à son chant, *«cra-cra»*, peut-être aussi deux rapaces : le milan noir (qui recherche les poissons morts) et le rare et fabuleux balbuzard pêcheur.

REPTILES ● La cistude d'Europe (c'est une tortue), la couleuvre à collier et la couleuvre vipérine nagent parfaitement. Tu les observeras dans la partie marécageuse du lac.

BATRACIENS ● Autres habituels habitants de ces zones humides : les grenouilles, vertes ou brunes, les crapauds, salamandres et tritons.

MAMMIFÈRES ● Ils sont peu nombreux à vivre directement auprès des lacs : ragondins, rats musqués, castors.

ÉQUILIBRE ● Toutes ces formes de vie nées autour du lac forment un ensemble parfaitement harmonieux tout à fait admirable. Cet équilibre est celui de la nature. Nous devons tout faire pour le préserver, non ?



LES LACS ARTIFICIELS

Les lacs qu'a créés la nature ne sont pas seuls à «mériter le détour» : n'oublions pas les lacs artificiels, que l'homme a aménagés pour ses besoins !

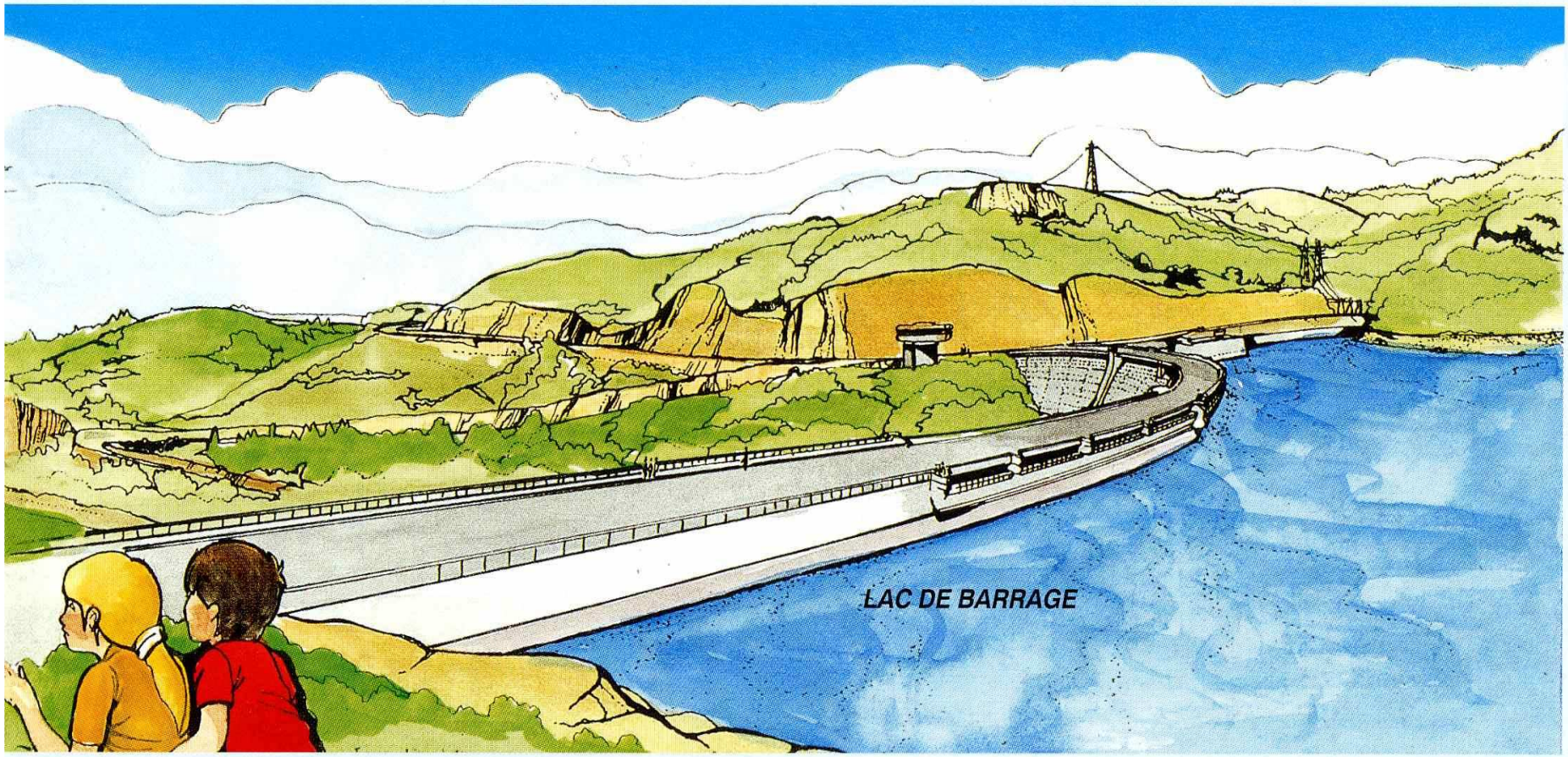
ÉLECTRICITÉ ● L'accumulation d'eau (7 milliards de m^3 stockés derrière les barrages français !) constitue une source d'énergie que les centrales hydroélectriques transforment en électricité. Les 430 barrages hydroélectriques de la France produisent environ 15 % de l'électricité que nous consommons. Notre pays est aujourd'hui équipé : on ne construit pratiquement plus de barrages hydroélectriques.

RÉSERVE ● Il faut d'énormes quantités d'eau pour abreuver une ville et ses industries. Les réserves d'eau des barrages constituent une source indispensable et sûre.

RÉGULATION ● De grands barrages sont construits pour régulariser les cours d'eau :

● *Pluie :* durant les périodes pluvieuses, l'eau est accumulée derrière le barrage (régulateur de crues). À l'aval, le niveaul monte moins vite et moins haut qu'avant la construction du barrage.

● *Sécheresse :* au contraire, le débit du cours d'eau est soutenu par des lâchures du barrage lorsque l'absence de pluies menace de l'assécher. Car, en cas d'assec, la vie aquatique subit des dégâts irréversibles.



IRRIGATION ● L'agriculture moderne est une grande consommatrice d'eau. D'autres lacs, les retenues collinaires, sont nés de ce besoin.

BALLASTIÈRES ● L'exploitation des sables et graviers (nécessaires à la construction des bâtiments et pour les travaux publics) a pour conséquence la mise à jour de la nappe phréatique… et la création d'un autre type de lac artificiel.

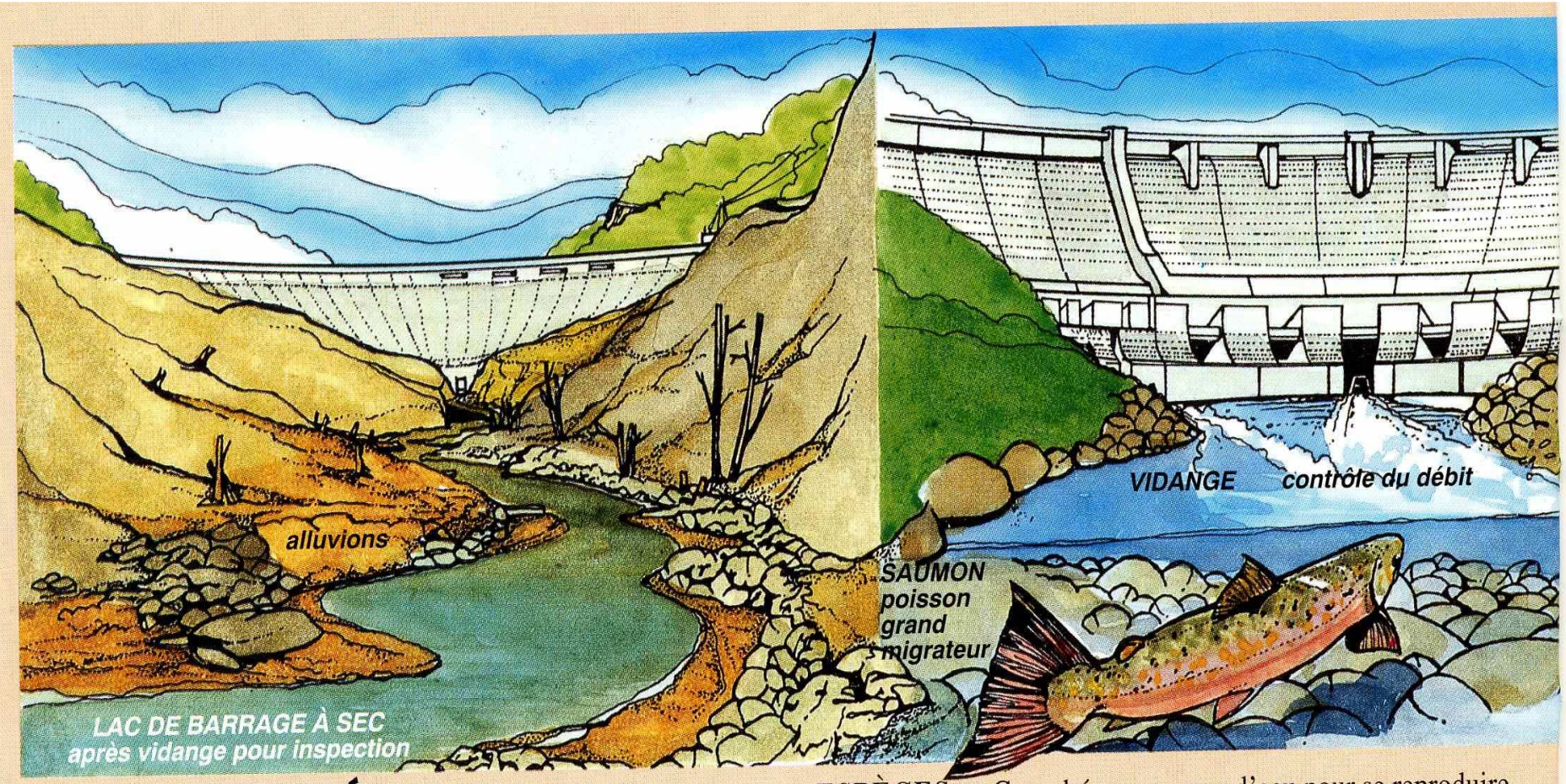
BILAN ● Les diverses utilisations d'eau (hors production électrique) provenant des lacs de barrage représentent chaque année 8 milliards de m^3.

RECORDS ● Les plans d'eau artificiels les plus importants sont créés par des barrages. Connais-tu les records ?

● *Hauteur :* le plus haut barrage du monde est celui de Rogun, en Russie : 325 mètres. Serre-Ponçon, en France (Hautes-Alpes), ne fait «que» 130 mètres de haut.

● *Volume :* le plus grand volume stocké : 204 milliards de m^3 derrière les digues de la retenue de Owen Falls, en Ouganda (Afrique). Il y a tout de même 1,3 milliard de m^3 accumulés derrière le barrage de Serre-Ponçon.

● *Surface :* la superficie du lac d'Akosombo, établi par barrage de la Volta au Ghana (Afrique), en fait le plus grand lac artificiel du monde : 8 432 km^2. Soit presque vingt fois l'étendue du lac du Der (45 km^2), en Champagne, sur la rivière Marne, qui est la plus grande retenue artificielle d'Europe.



DES LACS MENACÉS

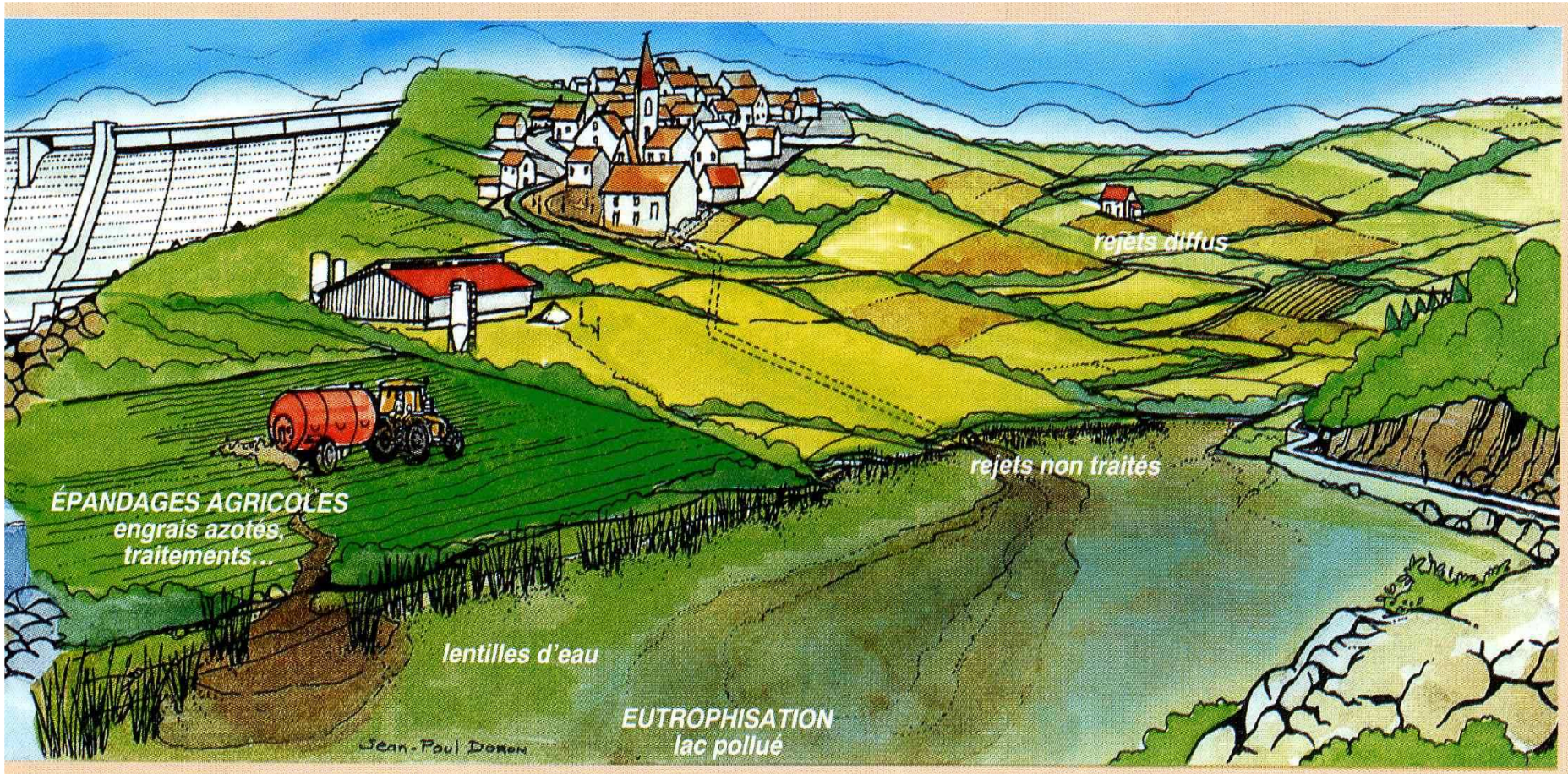
Les lacs, qu'ils soient naturels ou artificiels, sont menacés par les activités humaines.

VIEILLISSEMENT ● L'eutrophisation (expliquée pages 6 et 7), accélérée par les pollutions d'origine humaine, bouleverse l'équilibre entre les espèces, végétales comme animales, et par une cascade de processus divers accélère le comblement du lac.

ENVASEMENT ● Dans un lac naturel, une partie des alluvions (voir page 4) transite vers la rivière aval. Dans un lac artificiel, où le barrage fait obstacle, les matériaux se déposent plus rapidement, envasant le plan d'eau.

ESPÈCES ● Ces phénomènes conduisent à la disparition de certaines espèces de poissons «nobles» (truites, saumons, ombles…) au profit d'espèces plus communes qui peuvent survivre dans des eaux plus chaudes et de moins bonne qualité (gardons, brèmes, carpes…).

MIGRATION ● De nombreux poissons remontent les cours d'eau pour se reproduire. Les truites recherchent les eaux fraîches et les graviers du torrent alimentant le lac. Les saumons font des milliers de kilomètres pour retrouver la frayère où ils sont nés. Lorsqu'un barrage coupe le cours de la rivière, il interrompt la migration. Ces poissons peuvent mourir au pied du barrage sans s'être reproduits.

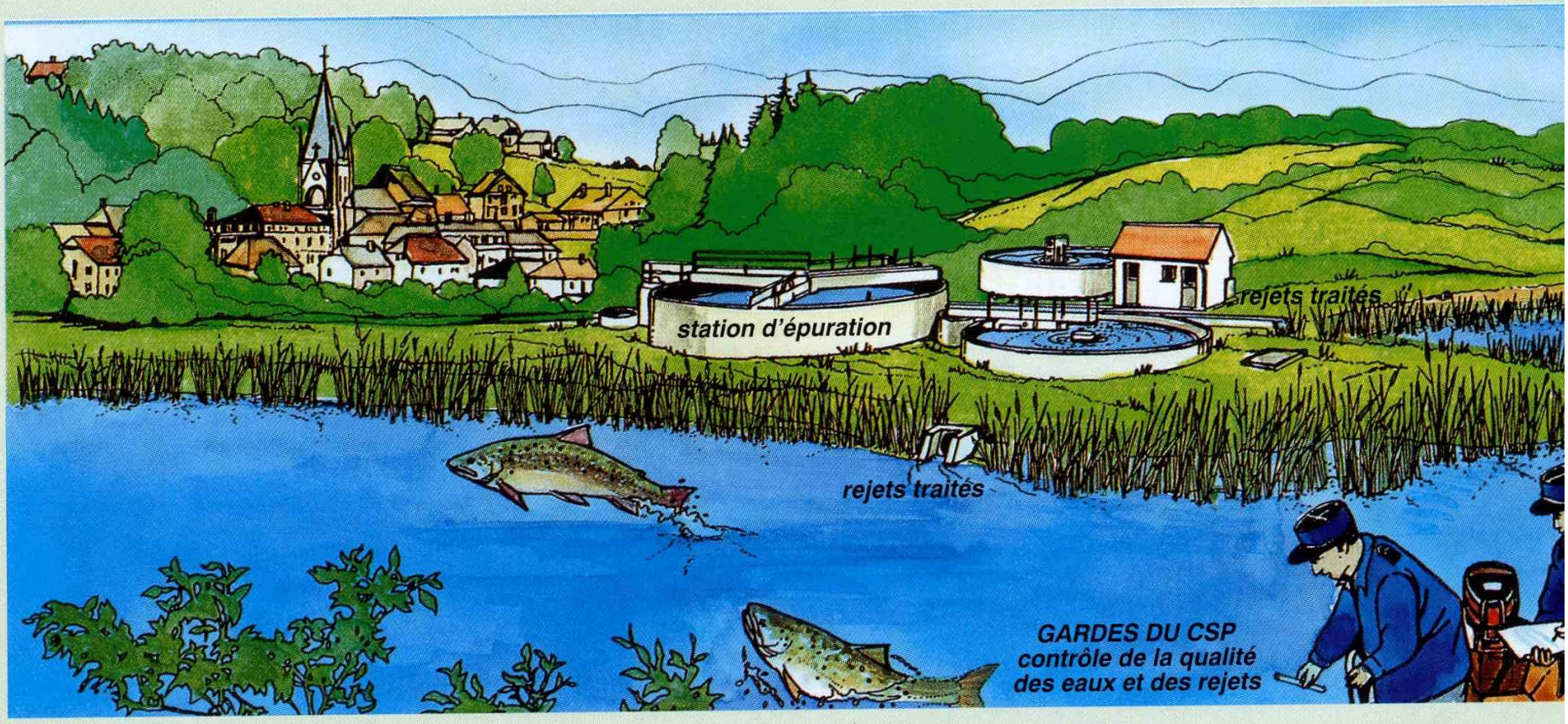


NIVEAUX ● L'utilisation de l'eau des lacs artificiels conduit parfois à d'importantes fluctuations du niveau des eaux (c'est le marnage). S'il n'est pas maîtrisé, ce phénomène empêche l'établissement d'une flore et d'une faune diversifiées.

VIDANGES ● Dans les lacs artificiels, des vidanges sont réalisées tous les dix ans pour vérifier et assurer la sécurité du barrage. Outre leur impact sur la rivière à l'aval, ces vidanges provoquent l'assèchement complet du lac et obligent, lors de sa remise en eau, à aleviner, créant un nouvel équilibre entre les différentes espèces de poissons.

ÉVAPORATION ● Un lac subit toujours une perte de volume par évaporation. Un bilan annuel montrera qu'il y a moins d'eau à l'aval d'un barrage que dans la même rivière avant l'édification de l'ouvrage.

TRANSFORMATION ● La création d'un lac artificiel conduit toujours à transformer un milieu naturel. Il faut y réfléchir à deux fois avant de changer un paysage (et le milieu aquatique original), car l'opération est irréversible. Doit-on conserver la contrée d'antan en limitant nos besoins, ou bien faut-il créer un nouveau paysage lacustre ? Exemple concret : les gorges du haut Allier, que l'Europe nous envie, méritent-elles de devenir un grand lac banal ? La sagesse consiste à bien peser la nécessité de l'ouvrage contre l'impact sur l'environnement.



LE BEL AVENIR DES LACS

Comment minimiser l'impact des barrages, sans renoncer à leurs avantages ? Voici quelques pistes que, avec tes copains, tes parents et tes profs, tu aimeras connaître.

PASSES ● Certains barrage doivent être franchissables aux poissons migrateurs présents dans la rivière. C'est pourquoi les ouvrages existant sont progressivement équipés de passes permettant aux poissons migrateurs de remonter sur leurs frayères (à la montaison), puis de redescendre vers la mer (à l'avalaison). La conception des nouveaux barrages prend ce besoin en compte.

DÉFENSE ● Comment défendre les lacs contre l'eutrophisation, ce «cancer des eaux» ?

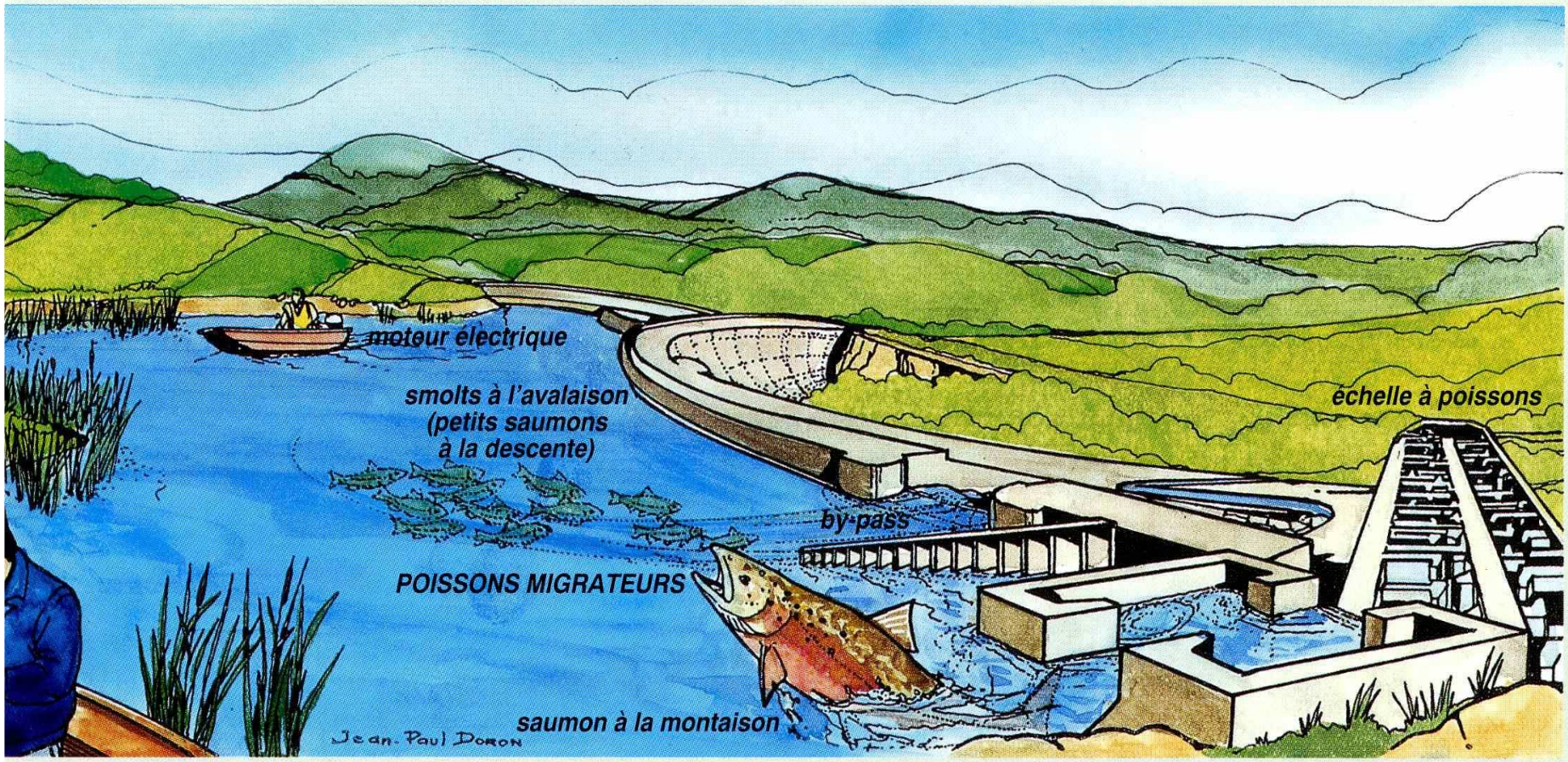
● *Communes* en généralisant la collecte et le traitement des rejets (égouts) des villes et des particuliers dans des stations d'épuration communales.

● *Agriculture* en utilisant les engrais sans excès.

● *Élevage* en traitant les déjections des animaux d'élevage (les porcs, pour l'essentiel) avant retour à la rivière et au lac.

● *Industrie* en développant les technologies peu polluantes et le retraitement, jusqu'à atteindre le degré «pollution zéro».

RESTAURATION ● L'aménagement de milieux artificiels peut constituer, ponctuellement, une solution intéressante pour



compenser les effets néfastes des activités humaines et concilier deux besoins parfois contradictoires : les activités de loisirs et la préservation des milieux naturels.

SOLUTIONS ● Tous ceux qui se soucient des lacs se rejoignent pour trouver des solutions.

● *EDF :* produire du courant ne suffit plus à EDF, qui s'assigne de nouvelles missions : mieux préserver les milieux aquatiques, qui constituent son environnement ; et mieux écouter les défenseurs des lacs et rivières.

● *CSP* : le Conseil Supérieur de la Pêche dispose sur tout le territoire de véritables contrôleurs des rivières. Avec le soutien actif des pêcheurs, ils sont les premiers à surveiller l'état de santé des plans d'eau, à vérifier les débits, rechercher les pollutions…

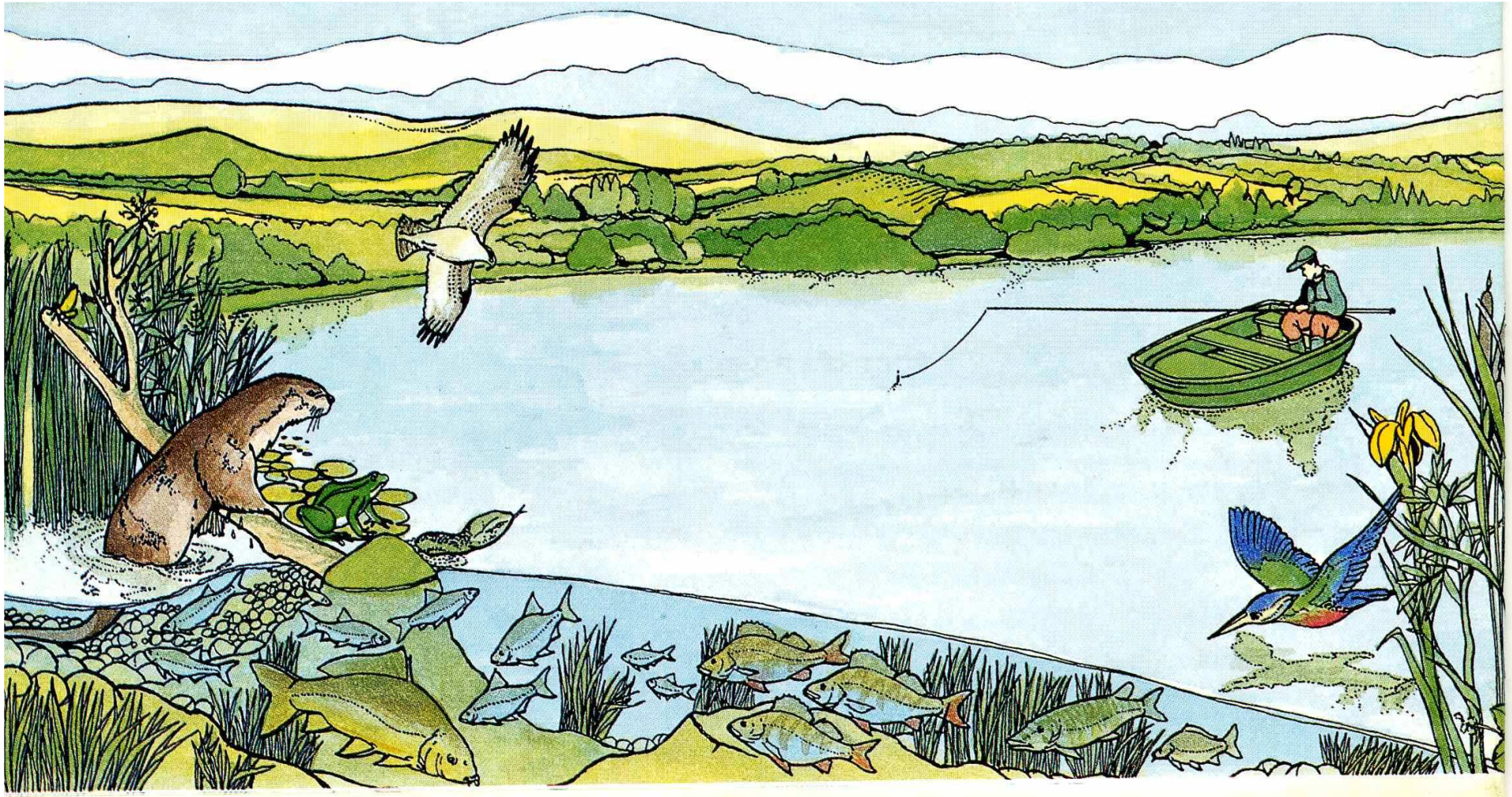
● *Pêcheurs :* regroupés au sein des «associations de pêche et de protection des milieux aquatiques», leur rôle est essentiel dans la défense des lacs, des rivières, de l'eau, des poissons.

ADRESSES ● Ces numéros de téléphone te seront très utiles.

● *EDF :* (1)49.22.89.79. Pour connaître les barrages à visiter et les plans d'eau accessibles pour la pêche, les activités nautiques et la baignade.

● *CSP :* (1)45.02.20.20. Pour bénéficier de l'expérience des agents et ingénieurs du CSP.

● *Pêcheurs :* (1)36.68.88.80. Pour rejoindre les pêcheurs de ton département et participer à la protection des milieux aquatiques.



DÉCOUVRE LA VIE DES LACS

Réalisé par le Conseil Supérieur de la Pêche - Le Pêcheur de France - Électricité de France

Conseil Supérieur de la Pêche

EDF Electricité de France

LE PÊCHEUR DE FRANCE

Le Pêcheur de France