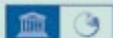


FICHES

KIT PÉDAGOGIQUE CANYONISME

Crédit photo : Simon Bagnon



La Région
Auvergne-Rhône-Alpes

Ardèche
LE DÉPARTEMENT

Parc naturel régional
des Monts d'Ardèche

unesco
Géoparc mondial



INTRODUCTION

Les Monts d'Ardèche se situent à un carrefour biogéographique qui s'exprime par une grande diversité de roches, de climats et de milieux naturels recelant une riche et fragile biodiversité. Les canyons, ou rivières encaissées, sont le résultat de l'action érosive de l'eau sur les reliefs ; ils offrent une fenêtre de lecture incroyable sur une histoire géologique tourmentée.

Le climat « Cévenol » impose des contraintes aux organismes peuplant ces milieux perturbés qui doivent innover pour survivre. Véritables « sanctuaires naturels », les canyons permettent de s'immerger dans un environnement préservé et peu impacté par les activités humaines. Leurs isolements et leurs reliefs souvent tourmentés en font des milieux naturels difficiles d'accès, jusque-là protégés.

Les sports de nature deviennent aujourd'hui un moyen privilégié de faire rencontrer cet environnement exceptionnel et un public souvent éloigné des questions environnementales, c'est alors que l'adage « s'émerveiller est le premier pas vers le respect » prend toute sa dimension.

Depuis sa création en 2001, le Parc Naturel des Monts d'Ardèche met en œuvre de nombreuses actions de valorisation des patrimoines naturels et culturels au travers d'actions éducatives et en promouvant un tourisme durable respectueux des acteurs d'hier et d'aujourd'hui. Ce kit pédagogique s'inscrit dans cette démarche, permettre aux professionnels de l'activité de guider les publics à la découverte de ces trésors naturels tout en ayant conscience de leurs vulnérabilités, et continuer ainsi à rapprocher les hommes de cette nature qui leur manque tant aujourd'hui.

Conception /rédaction : Olivier Peyronel

Coordination : Damien Cocâtre (PNRMA), Nicolas Dupieux (PNRMA), Fabrice Figuière (PNRMA), Dominique Guillement (CD07-ENS), Marc Lutz (PNRMA).

Conception graphique : Marie Tainturier (*Atelier matière*)

Groupe de travail : Julien Armand (*Cimes et Canyons*), Johanna Cabrerizo (*Bureau des Moniteurs d'Ardèche Méridionale*), André-Noël Chayne (*les Intraterrestres*), Gilles Crémades (*Ardèche équilibré*), Benoît Darrieux (*CREPS ARA*), Marion Delhomme, Gerard Gamier (*Sport Aventure*), Samuel Gérard (*Face Sud*), Gérald Erick Lavallée (*La vallée d'Amarok*), Ugo Magnani (*Base Nautique la Petite Mer*), Grégoire Marzio, Abel Moulin (*Torrents et Granit*), Lionel Rias (*Artisan du Plein Air*), Claude Roux (*Geo*), Philippe Roux (*Base Canyon de la Besorgue*), Camille Terris (*Bureau des Moniteurs d'Ardèche Méridionale*), Jacques Toutounji (*Kayacorde*) et Lionel Vandamme (*Nature canyon*).

Remerciements : Bruno Auboiron, Maryse Aymes (*Clapas*), Philippe Barth, Jean Noël Borget (*CPIE du Velay*), Lorraine Delthel (*FRAPNA07*), Rémi Duguet (*Alcedo faune et flore*), Emilie Duhéron (*ONF*), Théo Duperray (*Saules et Eaux*), Gaël Episse (*Gamar*), Gunther Fleck, Gérald Frechin (*Résurgence*), Aurélie Papineau, Benoît Pascault (*CEN-ARA*), Florian Veau (*LPO07*), Cécile Verspieren (*CEN-ARA*).

Illustrations : Benoît Darrieux, Marie Tainturier, Nicolas De Faveri

Crédits photos : voir fiches.



Les canyons (ou cours d'eau encaissés) sont des milieux naturels très dynamiques au sein desquels plusieurs écosystèmes se retrouvent en contact direct, on parle alors d'**éco-complexe**.

Cet éco-complexe se caractérise par l'interaction entre trois grands ensembles de milieux naturels : **les écosystèmes aquatiques, les écosystèmes rocheux et les écosystèmes rivulaires**.

Le paysage résultant de cette fine imbrication est typique : un cours d'eau qui circule entre deux falaises.



LES ÉCOSYSTÈMES AQUATIQUES

La diversité des **micro-habitats** rencontrés dans ces milieux dépend en grande partie de la pente et du substrat. Les faciès caractéristiques sont **les cascades, les rapides, les vasques et les radiers**. La veine d'eau s'écoule en alternance sur des sédiments en transfert (galets, sables, limons, argiles) ou directement sur le bedrock (rocher nu). La matière organique déplacée par le courant (la dérive) se dépose aux grés des obstacles, des courants et des contre-courants.

On retrouve une faune typique des têtes de bassin adaptée aux conditions parfois extrêmes de ces milieux. **La loutre, la salamandre** (ses larves aquatiques) et **la truite** font partie des espèces caractéristiques mais elles ne sont pas seules, **l'écrevisse à pattes blanches** et l'ensemble des **larves de macro-invertébrés (libellules, plécoptères, éphémères et trichoptères pour les principales)** sont plus discrètes mais fondamentales pour l'équilibre de la chaîne alimentaire des cours d'eau. Sans oublier les milieux aquatiques dit annexes, les sources et les suintements qui abritent une faune et une flore particulières, on peut y observer le **sonneur à ventre jaune** ou l'**ophioglosse vulgaire**.



LES ÉCOSYSTÈMES ROCHEUX

Ils forment le cadre physique au sein duquel circule le cours d'eau et participent à l'impression de gigantisme que l'on peut ressentir dans certains canyons. **Les falaises**, parfois impressionnantes, apparaissent souvent dénuées de vie mais en observant de plus près on devine une grande diversité de micro-organismes : **des bactéries, des algues, des lichens** et même si la végétation y est rare, certaines plantes défient la gravité et s'accrochent aux parois. On y observe **les sedums, l'œillet du granite et l'asarine couchée**.

Seules quelques espèces animales sont suffisamment adaptées pour vivre dans ces milieux : **les escargots, les insectes** et une faune bien plus impressionnante comme **les lézards et les oiseaux**. C'est dans les grandes falaises que se réfugient **le faucon pèlerin et le tichodrome** l'hiver. **Selon la nature de la roche, l'érosion crée de multiples micro-habitats qui détermineront le potentiel d'accueil de la vie.**



LES ÉCOSYSTÈMES RIVULAIRES

Ils sont un **entre-deux situé dans la zone soumise aux crues** (entre le lit mineur et le lit majeur), comprimés entre les écosystèmes aquatiques et rocheux. **La topographie va directement influencer le développement de la végétation**, les dalles horizontales et les parois verticales permettent l'installation d'une végétation interstitielle conditionnée par la présence de failles, fissures et cupules mais rarement d'une forêt. Seul **l'aulne glutineux** réussit à se fixer directement sur les rochers grâce à ses racines et ainsi résister à la puissance des hautes eaux.

Les sédiments rocheux (sables et galets) sont déposés après chaque crue et permettent parfois l'installation d'une végétation plus luxuriante allant presque jusqu'au stade de **ripisylve** dans certaines conditions topographiques. Ces milieux rivulaires sont très utilisés par la faune en général, on y observe facilement **grenouilles et crapauds, couleuvres vipérines et couleuvre à collier**, le **cinclé plongeur**, les **bergeronnettes**...

ROCHES VOLCANIQUES :

Roche composée d'une pâte homogène, des cristaux de tailles variables peuvent être visibles

Projections volcaniques d'aspect bulleux, avec ou sans forme particulière, plus ou moins soudées entre elles

Roches dures et massives

Prismations peu visibles

Prismations bien visibles (orgues...)



Sans forme particulière, < 6 cm

Forme ronde, ovale ou aplatie

Roche gris clair avec cristaux blancs et cristaux noirs en baguettes

Roche grise qui se débite en feuille

LAPILLI (2 mm à 2 cm)
SCORIES (2 à 6 cm)



BOMBES



TRACHYTE



PHONOLITE



BASALTE



ROCHES SÉDIMENTAIRES : (PRÉSENCE DE STRATES OU DE FOSSILES)

Roche cohérente constituée de petits grains de sables liés entre eux par un ciment calcaire soit argileux soit siliceux.

GRÈS



Roche cohérente composée de galets de différentes tailles liés entre eux par un ciment naturel.

CONGLOMÉRAT



ROCHES CRISTALLINES : (ENTIÈREMENT CRISTALLISÉES)

Cristaux plus ou moins disposés en lit

Roches se débitant en feuillets de quelques cm d'épaisseur, riche en micas

SCHISTE
MICASCHISTE



Roches massives

Alternance régulière de lits clairs et de lits sombres

GNEISS



A l'échelle de l'affleurement, mélange de roches type granite (cristallisée) et de roches en feuillets (alternance de lits clairs et sombres type gneiss)

MIGMATITE



Cristaux non disposés en lits, roche homogène

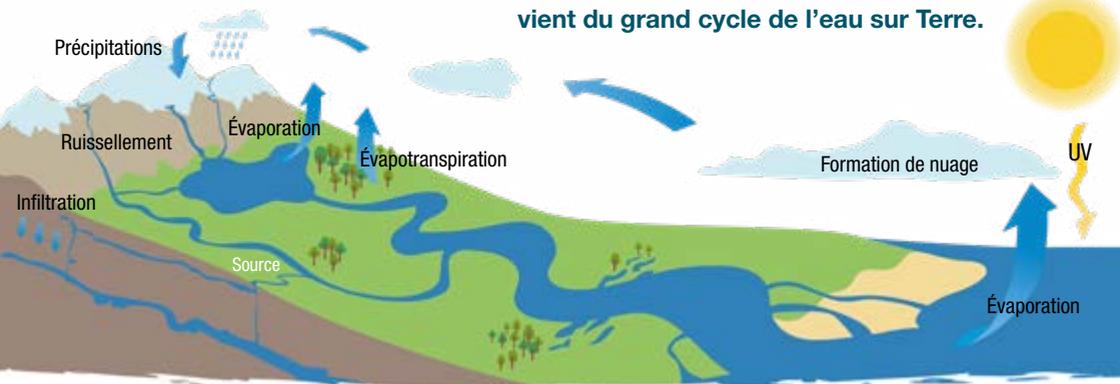
Fine imbrication des grains de quartz, de micas et de feldspaths les uns dans les autres

GRANITE



Pour une partie des canyonistes l'intérêt de l'activité est avant tout de pouvoir évoluer dans l'eau fraîche pendant la période de vacances estivales. Plonger, nager, s'immerger dans cette eau « pure » procure un sentiment rare, une sorte de reconnexion à nos origines. Cette attraction instinctive n'est pas toujours évidente à comprendre mais peut s'expliquer par le lien fort qui unit la vie à l'eau, et ce depuis ses origines.

L'eau qui coule dans les canyons vient du grand cycle de l'eau sur Terre.



L'EAU VENUE DE L'ESPACE !

Les scientifiques ne sont pas tous d'accord sur les modalités de l'apparition de l'eau sur Terre, par contre ils ont au moins une certitude : c'est que l'eau, sous forme de vapeur et de glace est présente dans l'ensemble du cosmos et que notre système solaire est aujourd'hui le seul connu à avoir de l'eau sous sa forme liquide.

L'EAU C'EST LA VIE !

Tous les êtres vivants contiennent une grande proportion d'eau dans leurs corps, en moyenne :



les oiseaux 75%.



les plantes sauvages 80 À 95%.



les poissons 70%.



le tronc des arbres 50%.



les insectes 60%.



L'être humain n'échappe pas à la règle, la moyenne pour un individu adulte est de **65%** d'eau dans le corps. Mais la répartition est inégale ; le cerveau en contient plus de 76% alors que les dents en contiennent à peine 1%.

PAS FOLLE LA PLANTE !

Les Orpins (*sedum* sp.) contiennent des cellules dites « aquifères », c'est-à-dire qu'elles sont capables de stocker l'eau lorsqu'elle est abondante pour pouvoir l'utiliser plus tard lorsqu'elle manquera. Ce sont des « plantes gourdes ».



Les crues, notion de résilience

Situés entre Cévennes et Massif Central, les cours d'eau du Parc naturel régional des monts d'Ardèche subissent régulièrement les fameux « **épisodes cévenols** ». Ils surviennent principalement au début de l'automne lorsque les eaux marines encore chaudes forment un réservoir de vapeur qui, poussé par le vent du sud remonte vers le massif des Cévennes. Au contact du massif et de l'air froid provenant du nord, ces masses d'air se condensent et se transforment en nuages. Bloqués par les Cévennes, ces nuages s'accumulent et se transforment en précipitations parfois violentes et à l'origine des crues.

Des records :

- ▶ Entre le 19 et le 23 septembre 1890, **en 5 jours, il serait tombé 971 mm d'eau** à Montpezat sous Bauzon, la crue générée par ces précipitations aurait atteint 21 m sous le Pont d'Arc !
- ▶ **Sur l'ensemble de l'année 1996**, il est tombé 3436 mm d'eau à Loubaresse, soit **3.5 m d'eau par m²**, c'est énorme !



L'EAU C'EST LA VIE mais il faut pas en abuser !

Après le passage d'une crue on peut observer plusieurs effets :



- ▶ Les rochers et les parois au bord de l'eau ont été « blanchis ». La lame d'eau chargée en sédiments abrasifs (sables et galets) a littéralement poncé la végétation et notamment les lichens qui colorent habituellement la roche.
- ▶ Selon la force du courant et sa charge sédimentaire certains arbres ont été emportés et les plus résistants ont les racines quasiment à nu.
- ▶ Les sédiments nouvellement déposés ont modifié les berges, bref le milieu a été fortement transformé !

Et pourtant lorsqu'on revient au printemps d'après on s'aperçoit que les espèces que l'on imaginait emportées sont toujours là, les berges ont été recolonisées par la végétation, les libellules volent et les crapauds se reproduisent. Ce retour à la « normale » s'explique par une capacité extraordinaire qu'ont les systèmes complexes : **la résilience**.

LA RÉSILIENCE QU'EST-CE ?

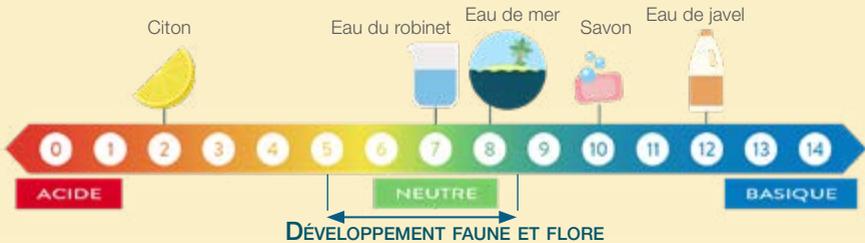
Selon la définition du Larousse la résilience désigne dans le domaine de l'écologie, la « **capacité d'un écosystème, d'un biotope ou d'un groupe d'individus (population, espèce) à se rétablir après une perturbation extérieure (incendie, tempête, défrichement, crues...)** ».

Dans les canyons la nature nous apparaît comme sauvage et indemne de toute pollution, l'eau est souvent claire et la végétation peut être luxuriante. Mais ce n'est qu'un ressenti, on peut avoir une approche objective de la qualité du milieu en prenant en compte certains paramètres chimiques (pH, nitrates, température...) ou biologiques (macro-invertébrés présents dans la rivière, présence d'algues...) et se faire une idée précise de la qualité réelle de l'eau.

LES MESURES PHYSICO-CHIMIQUES

LE pH (potentiel hydrogène) : mesure de l'acidité ou basicité de l'eau

Le pH favorable au développement de la vie se situe entre 5 et 8,5. Le pH de l'eau détermine entre autres la solubilité des nutriments (azote, phosphore, carbone...), c'est-à-dire la quantité qui peut être dissoute dans l'eau et donc son utilisation par la vie aquatique.



LE TAUX DE NITRATES

Dans les eaux douces, l'effet majeur d'un taux de nitrates élevé est la prolifération des algues, on appelle ce phénomène l'eutrophisation. Lorsqu'elles meurent leur décomposition va consommer la totalité de l'oxygène présent dans l'eau. Dans ces conditions, les poissons et les invertébrés du milieu meurent en grand nombre. Le phénomène d'eutrophisation survient généralement au printemps et en été lorsque l'ensoleillement est fort et les températures élevées, favorisant la croissance des végétaux.



LA TEMPÉRATURE



La température est un facteur clé de la répartition des espèces animales et végétales. Ce constat est d'autant plus important pour les milieux aquatiques, la température joue un rôle sur la totalité du cycle de vie du poisson (reproduction, incubation des œufs, croissance, migrations) et des autres organismes vivants dans l'eau. La plupart de ces espèces sont adaptées aux variations de températures « normales » d'un cours d'eau soit de 15 à 20 °C sur l'année et de 4 à 10°C sur une même journée.



Pour la truite Fario
Optimum de vie: 4 à 19°C - Température maximum: 25°C



ARTHROPODES ADULTES OU LARVES AQUATIQUES

En soulevant délicatement les galets on observe une multitude de bêtes souvent assez petites, on les appelle les macro-invertébrés ! La plupart sont des larves aquatiques et donneront naissance à des adultes volants (fiche n°7). La présence ou l'absence de certains groupes (plécoptères, trichoptères...) nous donne une indication sur la qualité de l'eau de la rivière.



Pour ne pas trop perturber ce petit monde il faut être délicat en les attrapant (utiliser une petite épuisette), bien remettre le galet à sa place et du bon côté s'il a été retourné et, à la fin, les relâcher à l'endroit où elles ont été prélevées !

+ de 6 pattes

Corps aplati

Aselle



Corps courbe en virgule

Gammare



jusqu'à 6 pattes

Corps protégé par un fourreau

Larve de trichoptère porte bois



Pas de fourreau

Pas d'antennes

Larve de trichoptère libre



Antennes

+

Nombre de cerques (queues)

0

Larve de libellule



1

Népe ou scorpion d'eau



2

Larve de plécoptère



3

3 cerques fins

Larve d'éphémère



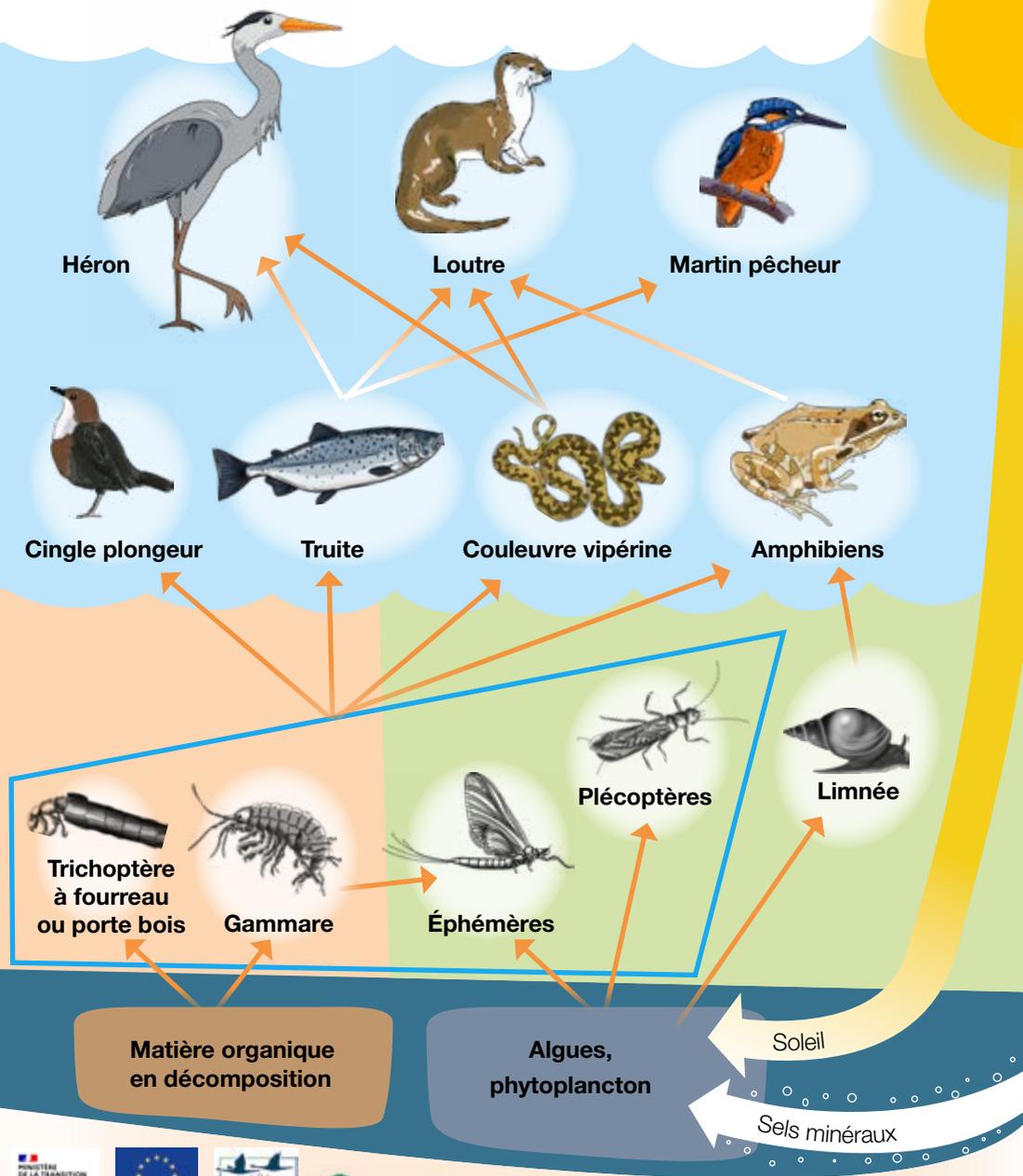
3 cerques épais

Larve de demoiselle



La présence de ces espèces indique une eau de bonne qualité !

CHAINE ALIMENTAIRE D'UN CANYON



LA CHAÎNE ALIMENTAIRE : QUI MANGE QUI ?

Les canyons ou rivières encaissées se retrouvent souvent en tête de bassin versant où coule une eau fraîche, bien oxygénée et claire. L'eau y est souvent peu profonde et circule sur un fond composé de gros galets, de sédiments plus fins ou directement sur le **Bedrock**.

Chaque année des crues parfois violentes se produisent et déplacent de gros volumes de sédiments, et avec eux une biodiversité discrète mais très importante pour l'écosystème aquatique : **les macro-invertébrées**. Ils sont en quelque sorte la base de la chaîne alimentaire, beaucoup de prédateurs s'en nourrissent, **le cincle plongeur, la truite fario, la couleuvre vipérine, les crapauds, les grenouilles, les salamandres...**

LÉGENDE



« est mangé par »



LES PRODUCTEURS PRIMAIRES

les végétaux chlorophylliens sont la base de la chaîne alimentaire, ils sont capables de transformer la matière minérale en matière organique grâce à la photosynthèse.



LES DÉCHETS ORGANIQUES (déchets de végétaux, cadavres etc...)



LES MACRO-INVERTÉBRÉS



LES DÉCOMPOSEURS

ce groupe d'organismes se nourrit de matière organique en décomposition, ils ont un rôle très important puisqu'ils s'occupent du recyclage des déchets produits par les autres organismes.



LES CONSOMMATEURS PRIMAIRES (herbivores)

Ils se nourrissent uniquement des producteurs primaires (végétaux, algues, phytoplanctons...)



LES CONSOMMATEURS SECONDAIRES (carnivores)

ils préfèrent se nourrir d'autres animaux, on les appelle également les prédateurs !

LA TERREUR DES VASQUES !

Le cincle plongeur est le seul passereau qui cherche sa nourriture sous l'eau, il est donc capable de plonger et de nager !

Cette performance est possible grâce à de formidables adaptations :

- ▶ une fermeture automatique du nez et des oreilles lors des plongées.
- ▶ une vision aussi nette à l'air libre que sous l'eau.
- ▶ des os plus denses.
- ▶ une musculature puissante lui permettant de marcher sous l'eau malgré le courant.
- ▶ un plumage riche en duvet et très épais.
- ▶ **une glande uropygienne** beaucoup plus grande que chez les autres passereaux. Les sécrétions de cette glande (corps gras et cires) lui permettent de se graisser le plumage et donc d'être étanche à l'eau !



LES PRINCIPAUX GROUPES D'ANIMAUX

CORPS ARTICULÉS

Carapace à l'ext. du corps
ARTHROPODES

6 pattes + 2 antennes

Insectes

fourmis, abeilles, scarabées



8 pattes

Arachnides

araignées, scorpions, acariens



Pattes nombreuses + 2 antennes

Myriapodes

scolopendres, millepattes



Pattes nombreuses + 4 antennes

Crustacés

cloportes, gammares, crabes



CORPS MOUS

Sans articulation

Corps sans anneaux avec une coquille

MOLLUSQUES



Squelette interne
VERTÉBRÉS

À plumes

Oiseaux



À poils

Mammifères



À écailles soudées

Reptiles



À peau lisse ou véruqueuse

Amphibiens



À écailles non soudées

Poissons



Corps annelés

ANNELIDÉS

vers annelés



ARTHROPODES INSECTES ADULTES

Ailes antérieures durcies (élytres) cachant plus ou moins les ailes postérieures

Ailes antérieures en partie durcies

Hétéroptères



Ailes antérieures entièrement durcies

Pinces au bout de l'abdomen

Dermaptères



Pas de pincés au bout de l'abdomen

Coléoptères



Ailes non durcies et bien visibles

1 paire d'ailes

Diptères



2 paires d'ailes

Ailes recouvertes d'écailles colorées

Lépidoptères



Ailes recouvertes d'écailles transparentes

Ailes fermées au repos

Ailes ouvertes à plat au repos

Ailes recouvertes de poils

Trichoptères



Ailes à plat sur le corps

Plécoptères



Ailes verticales au-dessus du corps

Odonates zygoptères



Odonates anisoptères



Éphéméroptères



CORPS MOUS SANS ARTICULATION

PAS DE COQUILLE

Corps segmenté

Corps non segmenté

Bouche munie d'une ventouse

Sangsue



Pas de ventouse à la bouche

Vers annelés



— Vers nématomorphe



COQUILLE RECOUVRANT LE CORPS

MOLLUSQUES

Coquille enroulée en spirale

Coquille en forme de disque

Planorbe



Coquille de forme pointue

Limnée



Coquille non enroulée

Coquille en forme de chapeau

Ancyle



Coquille en deux parties

Diam. entre 0 et 30 mm

Corbicule



Diam. entre 7 et 10 cm

Moule d'eau douce



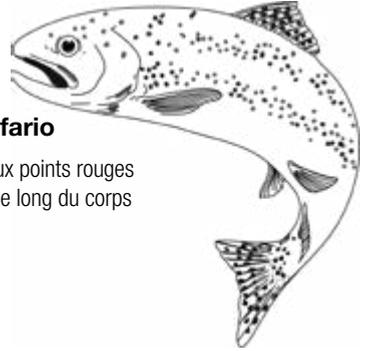
POISSONS

1 NAGEOIRE DORSALE

Grande taille 65 - 80 cm

Truite fario

Nombreux points rouges et noirs le long du corps



Petite taille inf. à 60 cm

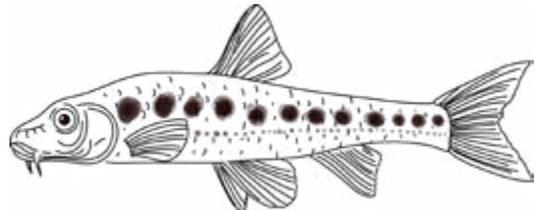
Nombre de barbillons sous la bouche



1 paire

Les goujons

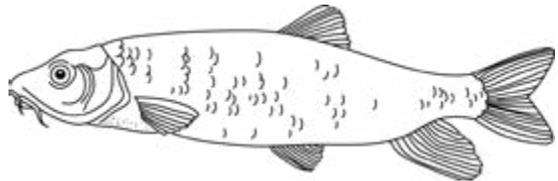
Larges tâches sombres alignées le long des flancs



2 paires

Barbeau méridional

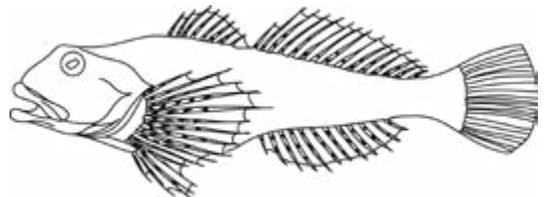
Nageoire anale atteignant la base de la caudale



2 NAGEOIRES DORSALES

Les chabots

- > Longueur max. 15 cm
- > Corps trapu
- > Grosse tête aplatie et conique



AMPHIBIENS

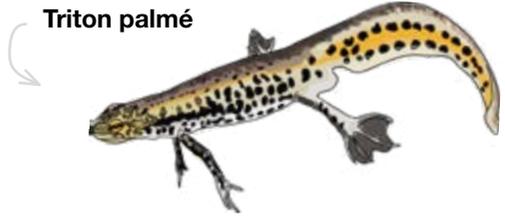
AVEC QUEUE

Salamandre tachetée



- > Coloration noire et jaune
- > Jusqu'à 21 cm

Triton palmé



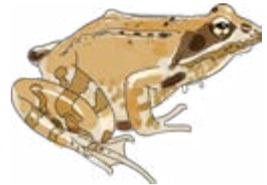
- > Coloration dorsale variable, jaunâtre, brunâtre, noirâtre
- > Souvent marbré chez le mâle
- > Le ventre est souvent jaunâtre

SANS QUEUE

Corps élancé / longues pattes

Grenouille rousse

- > Masque noir partant du museau
- > Coloration du haut du corps variable (jaune, rose, rousse ou grise)
- > Souvent tachée de noir en montagne



Corps trapu / courtes pattes

Iris rougeâtre

Crapaud épineux



- > Espèce de grande taille jusqu'à 18 cm

Iris non rougeâtre

petite taille 4 à 6 cm

Sonneur à ventre jaune

- > Pupille en forme de cœur
- > Ventre jaune orangé et noir
- > Dos brun à marron



Pélodyte ponctué

- > Pupille en forme de goutte d'eau renversée
- > Dos gris perlé de vert



Crapaud accoucheur ou alyte

- > Pupille en fente verticale
- > Dos gris ou tacheté de jaune
- > Ventre granuleux / translucide



REPTILES

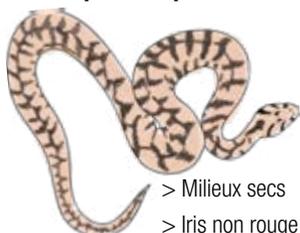
SANS PATTES

Écailles pas ou peu luisantes
Paupières immobiles

Pupilles verticales
Tête triangulaire

Museau retroussé

Vipère aspic



- > Milieux secs
- > Iris non rouge

Museau arrondi ou carré

Vipère péliade



- > Milieux frais et humides
- > Iris rouge

Pupilles rondes
Tête arrondie

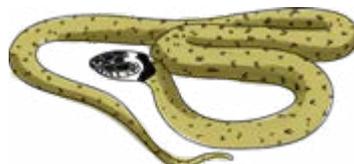
Écailles carénées

Couleuvre vipérine



- > Coloration dorsale en zig-zag

Couleuvre helvétique
(à collier)



- > Tâche blanche soutenue de noir derrière la tête

Écailles luisantes
Paupières mobiles

Orvet fragile



Ressemble à un lézard sans pattes



Les serpents font partie intégrante des chaînes alimentaires des milieux où ils vivent. Malheureusement ils ont souvent mauvaise réputation. La couleuvre vipérine est maintes fois confondue avec les vipères. C'est vrai qu'elles se ressemblent mais pas de panique, la vipère aspic n'apprécie pas du tout l'eau et évite les rivières. Dans tous les cas si vous observez un serpent, n'essayez pas de l'attraper mais profitez-en pour l'admirer discrètement.

AVEC PATTES

Dos entièrement vert

Lézard vert



- > Longueur totale 40 cm

Dos jamais vert sur le dessus
uniquement les flancs

Lézard des souches

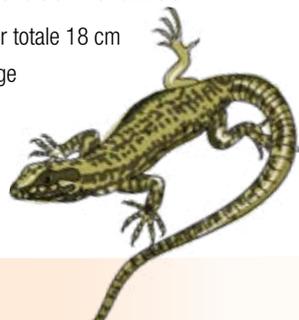


- > Longueur totale 25 cm

Dos plus clair que les flancs

Lézard des murailles

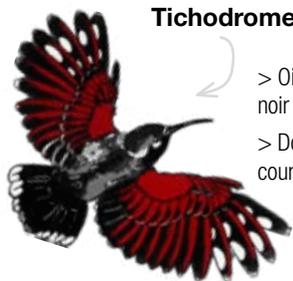
- > Longueur totale 18 cm
- > Iris orange



OISEAUX

ESPÈCES DE FALAISE

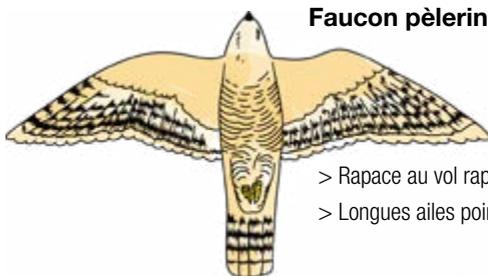
Petite taille - 27 cm max.



Tichodrome échelette

- > Oiseau coloré de rouge, noir et blanc
- > Donne l'impression de courir sur les falaises

Taille moyenne - 120 cm max.



Faucon pèlerin

- > Rapace au vol rapide
- > Longues ailes pointues

ESPÈCES DU BORD DE L'EAU

Très petit oiseau - 15 cm max.

Troglodyte mignon



Oiseaux + grands - 25 à 30 cm

Coloration noirâtre + plastron blanc

Cinglé plongeur



Coloration bleue, verte et roux vif

Martin pêcheur



Longue queue

Gris noir et blanc

Bergeronnette grise



Jaune sur la poitrine

Bergeronnette des ruisseaux



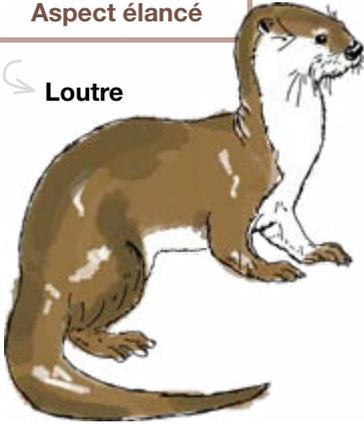
> Les bergeronnettes ont un vol onduleux alternant de rapides battements d'ailes à la montée et des ailes repliées à la descente.

MAMMIFÈRES

Grande taille - 60 à 100 cm

Aspect élancé

↳ Loutre



Aspect trapu

↳ Queue plate

↳ Castor



- > Corps + queue jusqu'à 80 cm
- > Longue queue cylindrique épaisse & charnue
- > Animal rapide

- > Corps + queue jusqu'à 100 cm

Empreintes et traces

Plantigrade

Pattes arrière palmées

Presque ronde

Loutre

antérieure : 7x6 cm /
postérieure 6x9 cm



Épreinte de loutre
(petite crotte qui dégage
une subtile odeur de miel)

Allongée

Castor

antérieure : 4.5x3.5 cm /
postérieure 15x10 cm



Réfectoire de castor

DIGITIGRADES

4 pelotes

5 pelotes

Sans griffes

Avec griffes

Allongées

Arrondies

Putois

3x4 cm



Chat sauvage

Diamètre 3.5 cm

Chat domestique

Diamètre 3.5 cm



Renard

4x5 cm



Chien

Empreinte très variable



Loup

Griffes très marquées

Diamètre 5 à 11 cm



**Martre/
Fouine**

4x5 cm

À vous de jouer !

ONGULIGRADES

4 doigts (souvent) visibles

2 doigts visibles

< 6 cm

> 6 cm



Sanglier

Taille très variable



Chevreuil



Cerf



Loutre

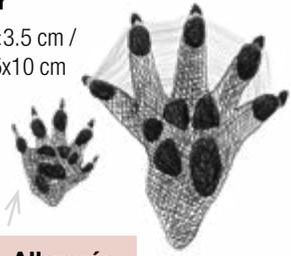
antérieure : 7x6 cm /
postérieure : 6x9 cm



Presque ronde

Castor

antérieure : 4.5x3.5 cm /
postérieure : 15x10 cm



Allongée

PLANTIGRADES

Au moins les pattes arrière palmées

Pattes non palmées

< 2 cm

± 4 cm

Patte arrière 4 à 7 cm de long



Campagnol amphibie
2.5 cm de long



Ecureuil
4 cm de long



Blaireau
4 à 7 cm de long

A CHACUN SA TRACE !

Les mammifères ne posent pas tous leurs pattes de la même manière, identifier une empreinte commence par des notions de morphologie plantaire !

On distingue trois grands groupes :

- **LES PLANTIGRADES** : ils appuient l'ensemble de la face inférieure des pattes sur le sol (doigts et plantes), les cinq doigts sont généralement bien visibles. Les Humains sont des plantigrades !
- **LES DIGITIGRADES** : ils n'appuient que les doigts sur le sol. La face inférieure de leurs pattes est protégée par des coussinets munis de glandes odorantes, ce qui leur permet de marquer leur territoire tout en marchant, c'est pratique !
- **LES ONGULIGRADES** : au cours de l'évolution ces mammifères ont vu l'extrémité de leurs pattes évoluer, leurs ongles se sont transformés en sabots !



LES COULEUVRES

- ▶ Pupilles rondes
- ▶ Tête et museau arrondis
- ▶ Corps plutôt long et effilé, la queue se rétrécit doucement
- ▶ Grandes écailles sur la tête



Couleuvre vipérine

> Taches dorsales brunes ou gris foncé.

Attention, lorsqu'elle se sent menacée, elle imite la vipère. Sa tête alors s'aplatit et devient triangulaire. Son corps se rétracte et devient trapu !



Couleuvre à collier

- > Taches dorsales généralement noires sur fond gris.
- > Collier blanc ou jaune bordé de noir.



LES VIPÈRES

- ▶ Pupilles verticales
- ▶ Corps trapu avec une queue qui rétrécit rapidement
- ▶ Petites écailles sur la tête



Vipère aspic

- > Museau retroussé.
- > Iris de l'œil jaune-brun.

Vipère péliade

- > Museau arrondi et légèrement anguleux.
- > Iris de l'œil rouge-orangé.



SUR LES CHEMINS



SUR LES CHEMINS



1 Épilobe en épi (*Epilobium angustifolium*)

Cette plante typique des lisières forestières se remarque par ses grandes inflorescences roses souvent en massifs denses. Sa forte teneur en vitamine C en fait une plante intéressante pour les sportifs, elle contient également des tanins ce qui lui donne des vertus antidiarrhéiques.



2 Digitale pourpre (*Digitalis purpurea*)

Cette plante majestueuse peut mesurer jusqu'à 1m60, attention car derrière ces fleurs colorées se cache une plante dangereuse qui contient une douzaine de substances toxiques agissant sur le cœur et pouvant provoquer un arrêt cardiaque.



3 Molène ou bouillon blanc (*Verbascum thapsus*)

C'est grâce à leur teneur élevée en mucilage que les grandes feuilles duveteuses de la molène sont considérées comme le meilleur papier toilette naturel, elle est liée à Saint Fiacre, le saint préposé à la guérison des hémorroïdes !



4 Armoise vulgaire (*Artemisia vulgaris*)

« Si les femmes connaissaient les vertus de l'artémise elles en porteraient toujours entre peau et chemise ». Cette plante dédiée à la déesse Artémise était utilisée contre les règles douloureuses, ce n'est pas la seule, d'autres Artemisia ont un usage ancestral, l'absinthe et le genépi par exemple.



5 Achillée millefeuille (*Achillea millefolium*)

C'est la plante utilisée par Achille pour soigner ses soldats pendant la guerre de Troie, on l'appelle également l'herbe des charpentiers pour ses capacités à guérir leurs blessures (coupures, contusion...). Il suffit de la frotter pour exhaler son odeur d'huiles essentielles puissante.



6 Benoîte urbaine (*Geum urbanum*)

Sa racine était utilisée contre les maux de dents, elle contient de l'eugénol, le même composé actif que le clou de girofle (elle a la même odeur). Elle est dédiée à Saint Benoit pour son usage contre les possessions maléfiques au Moyen-Age.



7 Les plantains (*Plantago sp.*)

C'est la trousse de secours des randonneurs, les trois espèces de plantains (lancéolé, intermédiaire et majeur) soignent les ampoules, les piqûres d'insectes, les blessures et les mycoses, les inflorescences ont un goût de champignon assez incroyable !



8 Millepertuis (*Hypericum perforatum*)

Son petit nom au Moyen-Age était « fugas demonium », littéralement le chasse démon ! Il avait la réputation de soigner les terreurs nocturnes, il suffisait d'en mettre dans l'oreiller pour bien dormir ! Aujourd'hui il fait l'objet de recherches médicales pour ses vertus antidépressives.

MILIEUX FRAIS



MILIEUX FRAIS



1 Salicaire commune (*Lythrum salicaria*)

Son nom d'herbe aux « buou » (bœuf en patois) vient de sa capacité à éloigner les insectes, ses longues tiges fleuries étaient accrochées aux jougs des animaux de trait. Appelée également herbe aux coliques, elle était utilisée traditionnellement pour stopper les diarrhées.



2 Androsème (*Hypericum androsaemum*)

Ce millepertuis assez rare se trouve à proximité des cours d'eau et sur les zones de saintements. Ces fleurs d'une grande beauté portent des étamines qui rappellent les rayons du soleil, ce qui lui a valu sa réputation de plante guérisseuse des brûlures.



3 Grande lysimaque (*Lysimachia vulgaris*)

Les anciens l'utilisaient comme insecticide, ils brûlaient des bouquets pour éloigner les moustiques. Ils l'utilisaient aussi pour ses propriétés hémostatiques, pour guérir les écorchures et les saignements de nez.



4 Raiponce en épi (*Phyteuma spicatum*)

Si toutes les parties de cette plante sont comestibles c'est sa racine qui était récoltée et utilisée comme complément alimentaire saisonnier. A juste titre puisqu'elle contient de l'inuline, un sucre permettant de réguler la glycémie et de renforcer le système immunitaire.



5 Lys martagon (*Lilium martagon*)

Les fleurs de ce magnifique lys font partie des plus belles de la flore française ! Si cette espèce est aujourd'hui protégée, autrefois son bulbe légèrement sucré était consommé pendant les périodes de disette après plusieurs cuissons.



6 Saponaire officinale (*Saponaria officinalis*)

C'est le savon sauvage des campagnes, elle contient des détergents naturels : les saponines, qui lui confèrent de multiples vertus nettoyantes et désinfectantes. Les sommités fleuries et les feuilles broyées s'utilisent pour apaiser zona, herpès et eczéma.



7 Dorine à feuilles opposées (*Chrysosplenium oppositifolium*)

Cette petite plante discrète s'observe principalement au niveau des sources et des saintements où elle forme des massifs denses et compacts. Elle était récoltée et consommée fraîche en salade, notamment pour ses vertus cholagogue (qui facilite l'évacuation de la bile).



8 Menthe à longues feuilles (*Mentha longifolia*)

Elle est utilisée depuis la nuit des temps, en tisane elle est reconnue pour être tonique, fortifiante et digestive. On peut également se passer des feuilles de menthe en guise de dentifrice pour garder une haleine fraîche.

MILIEUX SECS



ARBRES



MILIEUX SECS



1 Orpin hirsute (*Sedum hirsutum*)

Typique des rochers ensoleillés, ce petit sédum est un concentré d'adaptations et d'innovations naturelles ! La principale est sa capacité à stocker l'eau dans ses feuilles et ses tiges grâce à la présence de mucilage, des glucides qui ont le pouvoir de retenir l'eau !



2 Thym serpolet (*Thymus sp. Serpyllum*)

En botanique les thymus serpolets forment un groupe complexe à déterminer. Par contre ils s'utilisent tous de la même manière, en tisane pour leurs effets antiseptiques et en bain pour éliminer les mycoses. N'hésitez pas à le frotter pour exhaler son odeur si caractéristique !



3 Œillet du granite (*Dianthus graniticus*)

Ses belles fleurs roses lui permettent d'attirer les insectes pour sa reproduction (on parle alors d'espèce entomophile). Mais attention la structure de ses fleurs ne permet qu'aux longues trompes des papillons, des bombyles et de certains bourdons d'y parvenir !



4 Asarine couché (*Asarina procumbens*)

Cette plante de la famille des gueules de loups est typique des falaises, ses puissantes racines lui permettent de s'installer dans les fissures et les anfractuosités où elles peuvent vivre plusieurs années et former à terme une souche ligneuse. Cette plante est endémique des Cévennes.

ARBRES



5 Aulne glutineux (*Alnus glutinosa*)

Grâce à son système racinaire l'aulne glutineux participe à la consolidation des berges des cours d'eau. En gemmothérapie ses bourgeons ont une action sur la circulation sanguine cérébrale et traitent les migraines chroniques.



6 Frêne commun (*Fraxinus exelsior*)

Pour lutter contre la mauvaise haleine (l'halitose) il suffit de mâcher des feuilles fraîches de frêne. Les feuilles récoltées en fin de saison servent à confectionner par fermentation une boisson gazeuse légèrement alcoolisée : la frênette.



7 Noisetier (*Corylus avellana*)

En plus de produire des fruits riches en lipides, en éléments minéraux et en vitamine E, ses branches étaient également très recherchées par les sourciers pour fabriquer la fameuse « baguette du coudrier », accessoire indispensable pour qui veut trouver de l'eau.



8 Saules (*Salix sp.*)

Depuis des millénaires on récolte l'écorce des saules pour en extraire la salicine, une substance qui devient anti-inflammatoire et antalgique lorsque notre organisme la transforme en acide salicylique, substance très proche de l'aspirine.

FOUGÈRES



LES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES



LES FOUGÈRES



1 Capillaire des murailles
(*Asplenium trichomanes*)

La capillaire des murailles pousse sur les murs, dans les fissures des rochers. L'étymologie de 'Asplenium' viendrait du grec 'asplénon' ce qui signifie rate, elle était anciennement utilisée pour soigner les problèmes de rate.



2 Ophioglosse vulgaire
(*Ophioglossum vulgatum*)

C'est une petite fougère assez discrète qui adore les prairies humides et les suintements proches des cours d'eau. Elle ne fait qu'une seule feuille surmontée d'un épi fertile. C'est une plante protégée dans la région Rhône-Alpes.



3 Osmonde royale
(*Osmunda regalis*)

L'osmonde royale est considérée comme un « fossile vivant » ! La preuve c'est qu'une espèce assez proche, appelée la fougère de Korsaröd, a été retrouvée dans des roches vieilles de 180 millions d'années, le plus étonnant c'est que son patrimoine génétique n'a quasiment pas évolué...



4 Prêles
(*Equisetum sp.*)

Les prêles présentent une forte teneur en silicium, ce composant connu pour ses propriétés abrasives permet d'utiliser ces plantes pour faire la vaisselle en pleine nature sans produits chimique, une éponge 100% écolo !

LES EXOTIQUES ENVAHISSANTES



5 Buddleia de David
(*Buddleja davidii*)

Également appelé « arbre à papillon », cette espèce originaire d'Asie était utilisée en pharmacopée chinoise contre la toux, pour favoriser la circulation sanguine et comme vermifuge. Mais attention, elle contient plusieurs molécules toxiques dont l'acubine.



6 Onagres
(*Oenothera sp.*)

Originaires du continent Américain les onagres se retrouvent sur les milieux perturbés (parking, friches, alluvions...). Leurs racines tubérisées de couleur rose étaient consommées après plusieurs cuissons ce qui leur a valu le nom de « jambon du jardinier ».



7 Renouée du Japon
(*Reynoutria japonica*)

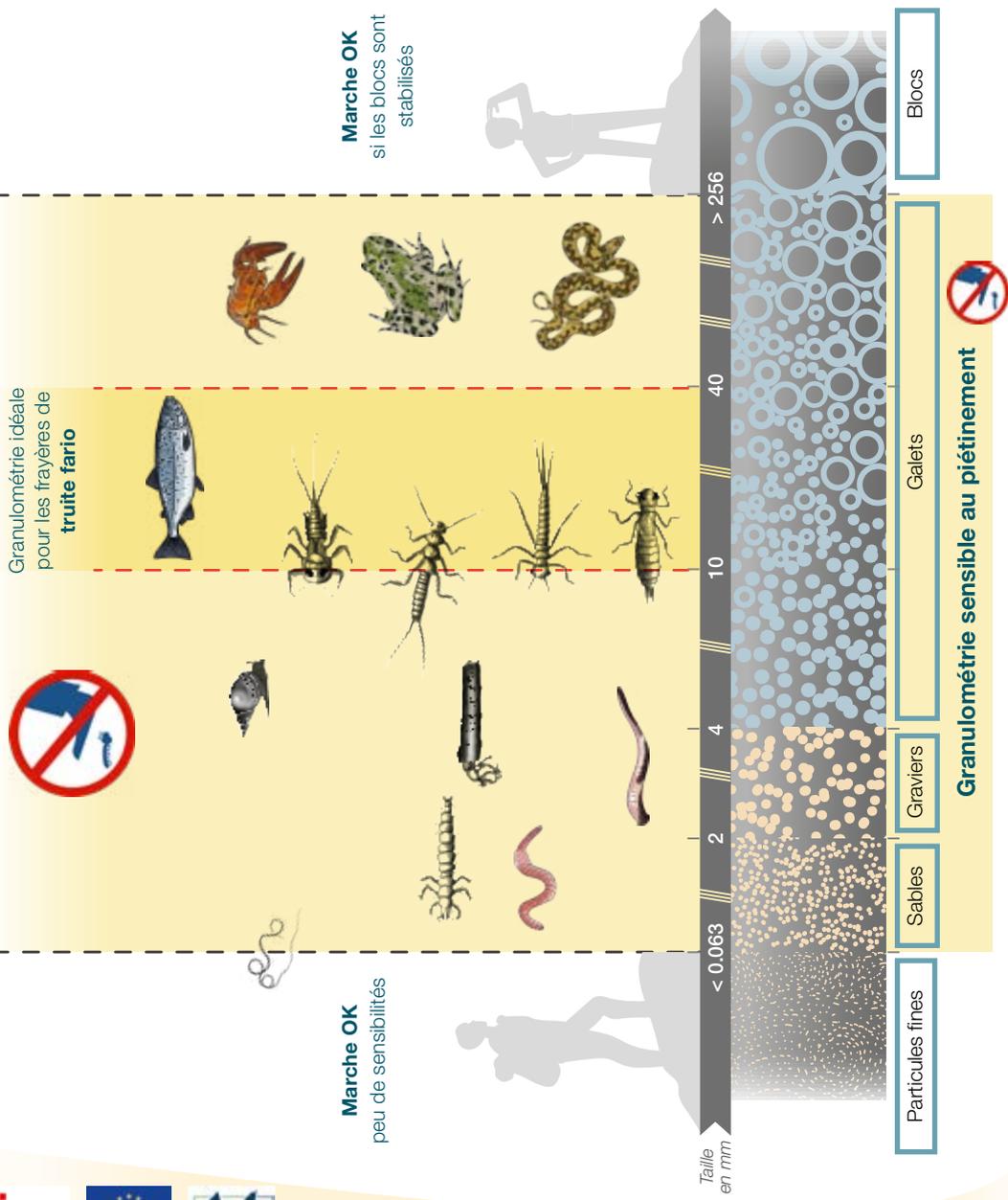
Cette plante originaire d'Asie est très invasive, elle forme des peuplements monospécifiques au bord des cours d'eau. Pour limiter sa propagation rien de plus simple il suffit de manger ses jeunes pousses, mais attention, sa teneur élevée en oxalate peut provoquer des calculs rénaux à fortes doses.



8 Balsamine de Balfour
(*Impatiens balfourii*)

La balsamine de Balfour est originaire des contreforts de l'Himalaya, elle fut introduite dès 1901 au jardin botanique de Montpellier d'où elle s'est rapidement échappée et a ensuite colonisé les forêts riveraines (forêts proches des cours d'eau) d'une bonne partie du territoire français.

SCHEMA GRANULOMETRIE



ALLUVIONS ET GRANULOMÉTRIE

Les alluvions sont des matériaux sédimentaires déposés par les cours d'eau lors des crues. Ils constituent un **habitat naturel original colonisé par des espèces spécifiques** ayant un rôle important dans l'équilibre d'un cours d'eau (aération, épuration, **bioturbation...**), les fameux macros-invertébrés !

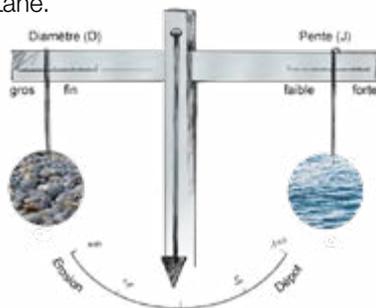
Chaque cours d'eau a un fonctionnement qui lui est propre, la charge et le transport des alluvions dépendent directement du climat local et du bassin versant (géologie, relief et couverture végétale) et peut être résumé par la balance de Lane.

La balance de Lane

(D'après Lane, 1955)

Ce schéma montre que les processus de dépôt/érosion sont conditionnés par l'oscillation entre la charge alluviale (caractérisée par son volume et sa granulométrie) et le débit liquide (le volume d'eau couplé à la pente).

► Ce qui explique pourquoi certaines crues déposent des alluvions et d'autres les évacuent !



DES MILIEUX NATURELS SENSIBLES !

Lorsqu'on marche dans l'eau chaque pas peut avoir un impact négatif sur la faune présente dans les sédiments, heureusement certaines précautions permettent de réduire ces perturbations :

- Sortir de l'eau dès que possible.
- Lorsqu'on ne peut pas éviter les zones sensibles faire cheminer les groupes sur le même passage.
- Choisir ce passage en fonction du substrat (éviter les sédiments grossiers et les pierres instables).
- Privilégier l'extérieur des courbes du courant et éviter l'intérieur où se déposent les sédiments et la matière organique en décomposition (qui ne sent pas très bon).
- Éviter les périodes de fraie (novembre à février pour la truite fario)
- Diversifier les sites de pratiques.



MI-BÊTE MI-CAILLOUX !

Les trichoptères à fourreau (ou porte bois) sont des larves d'insectes incroyables dont certaines espèces construisent un fourreau (en brindilles, feuilles ou grains de sables) à l'aide d'une soie hydrophobe qu'elles produisent grâce à leurs glandes salivaires.



SON OU BRUIT ?

Le bruit n'est rien d'autre qu'un son désagréable et reste une notion très subjective, certains sons peuvent être perçus comme doux pour quelqu'un ou agressifs pour d'autres. Les cigales en sont le meilleur exemple, les méridionaux sont bercés par leur chants alors que les estivants ont souvent du mal à les supporter !

Le son quant à lui, est une onde mécanique qui résulte de la **vibration d'un élément physique** et se propage dans un support fluide (air, eau...) ou solide (bois, métal...).

La vitesse de propagation du son dépend du support dans lequel il se propage et de la température.

À 20°C : il parcourt 344 m/s (1240 km/h) contre 1500 m/s dans l'eau (5400 km/h) !

Il se mesure en décibel et se caractérise grâce à deux principaux paramètres :

- ▶ **Sa fréquence**, qui se mesure en hertz (Hz) et détermine **les sons graves ou aigus**.
- ▶ **Son intensité** (ou niveau sonore), qui se mesure en décibels (dB).

LE BRUIT DANS LES CANYONS

La science qui étudie le son dans la nature s'appelle la **bioacoustique**. Cette spécialité est apparue aux États Unis pendant la seconde guerre mondiale. Il existe très peu de publication à ce sujet, l'objet des études est souvent lié à l'impact du bruit sur les humains mais pas ou très peu sur l'impact du bruit humain sur la biodiversité.

Pour limiter le dérangement de la faune, on peut se fier aux seuils d'audition. Par exemple **le seuil d'audition des oiseaux commence entre 5 et 15 dB et correspond au bruit d'une chute de feuilles, ils sont donc très sensibles au bruit !**

Dans l'eau non seulement le son se propage plus rapidement qu'à la surface mais en plus les niveaux acoustiques augmentent. *Le bruit d'une petite embarcation mesuré 108 dB en surface (à 1m) est mesuré 170 dB sous l'eau (à 1m de profondeur).*

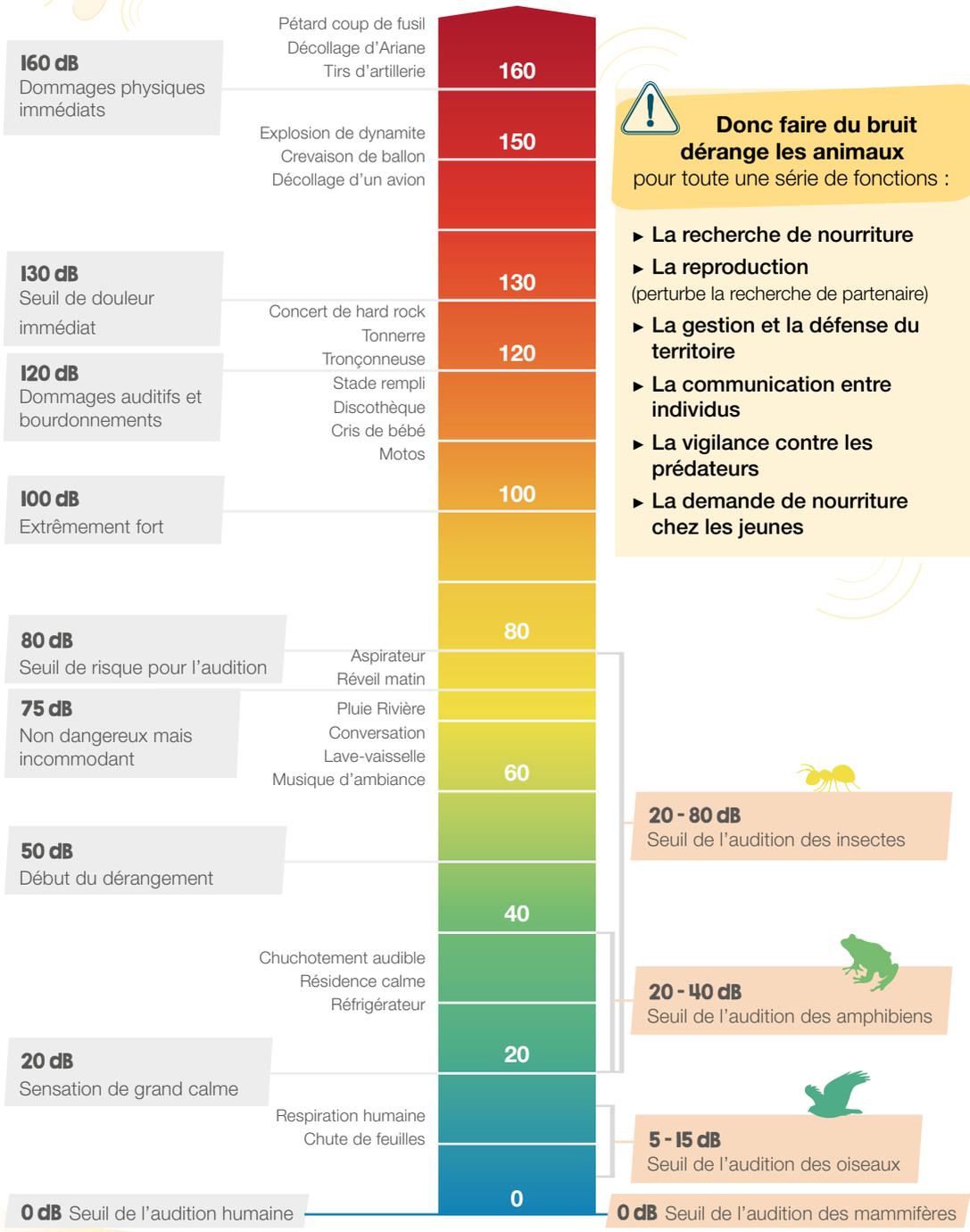
LE CHANT DES POISSONS !

Les poissons sont capables d'émettre une multitude de sons, de différentes manières en fonction des espèces. S'ils communiquent **en claquant du bec, en grinçant des dents ou en frottant leurs nageoires sur les écailles**, ils ont également des muscles sonores qui se contractent et vibrent très rapidement, produisant un son qui est amplifié par la vessie natatoire sur laquelle ils sont fixés.

Chez l'anguille la vessie est reliée au tube digestif, les muscles compriment l'ensemble du corps et expulse l'air par la bouche produisant un son, on peut dire qu'elle parle en rotant !



LES NIVEAUX DE DÉCIBELS



Donc faire du bruit dérange les animaux pour toute une série de fonctions :

- ▶ La recherche de nourriture
- ▶ La reproduction (perturbe la recherche de partenaire)
- ▶ La gestion et la défense du territoire
- ▶ La communication entre individus
- ▶ La vigilance contre les prédateurs
- ▶ La demande de nourriture chez les jeunes



20 - 80 dB
Seuil de l'audition des insectes



20 - 40 dB
Seuil de l'audition des amphibiens



5 - 15 dB
Seuil de l'audition des oiseaux



Le constat est simple, **un déchet qui n'est pas jeté dans une poubelle finit presque inmanquablement dans l'océan.** La canette dans la rue, transportée dans les égouts jusqu'à la rivière, la bouteille abandonnée sur la berge, emportée par la crue... les exemples sont innombrables mais ils ont tous ce point commun. Au fil du temps et du cycle de l'eau, leur périple se terminera dans l'océan.

L'océan commence donc ici, dans les canyons.

80% des déchets présents dans l'océan sont acheminés par les rivières et les fleuves.



11 MILLIONS de TONNES

c'est la quantité de plastiques qui finit dans les océans chaque année. Un chiffre en perpétuelle augmentation, au point qu'on pourrait y trouver d'ici 2030 plus de plastiques que de poissons !

Les êtres humains sont intrinsèquement liés aux milieux naturels, la menace qui pèse sur notre environnement, pèse aussi fortement sur nous.

La liste est longue :

- ▶ Désintégré par les rayons ultraviolets et l'eau salée, **le plastique se transforme en micro-particules, empoisonnant l'ensemble de la chaîne alimentaire,** jusqu'à notre assiette.
- ▶ Ingestions, enchevêtrements, blessures, emprisonnements, **les déchets plastiques torturent et causent la mort de millions d'oiseaux et d'animaux marins chaque année.**
- ▶ Les déchets **favorisent également le transport d'espèces invasives et bactéries** particulièrement nocives.

INCROYABLE !

Les molécules toxiques et chimiques libérées lors de la dégradation naturelle représentent également un grave danger pour l'équilibre des écosystèmes.

Un seul mégot jeté dans une rivière, dont la durée de vie peut aller jusqu'à **5 ans,** aurait **le pouvoir de polluer 500 litres d'eau.**

L'Océan commence dans LES CANYONS !



Réduire sa consommation de plastique au quotidien est un défi vital, que nous devons tous relever, individuellement.

Nous faisons partie de la nature, sans elle nous ne sommes plus rien !

Temps de dégradation des déchets dans la nature

SERVIETTES EN PAPIER / PAPIER TOILETTE
3 MOIS



PELURES DE FRUITS
3 À 6 MOIS



PAPIER JOURNAL
3 À 12 MOIS



MÉGOT DE CIGARETTE
1 À 5 ANS



CHEWING-GUM
5 ANS



CANETTE EN ALUMINIUM
200 À 500 ANS



SERVIETTES ET TAMPONS HYGIÉNIQUES / MASQUES CHIRURGICAUX
400 À 450 ANS



BOUTEILLES ET SACS EN PLASTIQUE
100 À 1000 ANS



POLYSTYRÈNE
1000 ANS



VERRE
PLUS DE 4000 ANS



FILET DE PÊCHE
PLUS DE 600 ANS



Alluvions : matériaux sédimentaires déposés par les cours d'eau lors des crues, ils se composent de cailloux roulés, de graviers, de sables et de limons.

Arthropodes : embranchement du règne animal comprenant tous les animaux des milieux aquatique, terrestre et aérien, invertébrés à pattes articulées et dont le corps est formé de segments. (Arachnides, crustacés, insectes, myriapodes, etc.).

Bedrock : ce terme (mot à mot = «lit rocheux») est utilisé pour désigner le soubassement rocheux, «en place», d'une accumulation alluviale ou de roches véritables, sédimentaires ou cristallines, suffisamment compactées pour être à la fois peu poreuses et peu friables, à la différence des alluvions (en général peu compactés).

Benthique (milieu) : partie d'un écosystème aquatique constituée par la couche d'eau immédiatement en contact avec le substrat (bedrock ou sédiment).

Biocénose : elle correspond à l'ensemble des êtres vivants (animaux, végétaux, champignons, bactéries, etc.) établis dans un même milieu, ou biotope.

Biotope : ensemble des éléments abiotiques (sans vie) d'un écosystème ; ses composantes minérales, atmosphériques, etc...

Bioturbation : phénomène par lequel les organismes aquatiques inféodés au milieu benthique mettent en suspension dans l'eau par leur activité de déplacement ou de fouissage, des particules de sédiments.

Eco-complexe : désigne une unité écologique composée de plusieurs écosystèmes en interaction.

Ecosystème : unité écologique de base formée par un environnement physico-chimique (biotope) et les organismes qui y vivent (biocénose), le tout en interaction.

Gemmothérapie : branche de la phytothérapie qui consiste à utiliser des bourgeons, les jeunes pousses et des jeunes feuilles d'arbres ou de plantes. Selon cette discipline, ces extraits embryonnaires de plante seraient plus concentrés en principe actif que les plantes adultes et proposeraient un spectre d'action plus large que chacune des parties de la plante prise isolément.

Glande uropygienne : glande du croupion des oiseaux à sécrétion grasse permettant d'imperméabiliser les plumes.

Hydrophobe : soie des trichoptères : la soie est une fibre protéique naturelle produite par un papillon ou une araignée et utilisée dans la fabrication d'articles et produits textiles. Les protéines de soie sont de longues macromolécules structurales composées d'acides aminés (principalement l'alanine, la glycine et la sérine) dont la répétition donne naissance à une fibre hydrophobe.

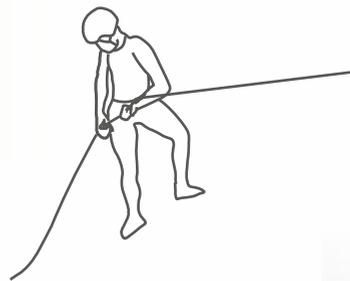
Mucilage : le mucilage est une substance composée de glucides présente chez de nombreux végétaux. Elle gonfle au contact de l'eau et forme une solution visqueuse (gel), parfois collante.

Photosynthèse : ensemble des phénomènes qui participent à la production de glucides par les végétaux verts (et certaines bactéries) à partir de l'eau et du gaz carbonique de l'air qu'ils peuvent fixer et transformer en matière organique grâce à la chlorophylle, et en utilisant, comme source d'énergie, le rayonnement solaire.

Ripsisylve : formation végétale qui se développe sur les bords des cours d'eau ou des plans d'eau situés dans la zone frontière entre l'eau et la terre. On distingue : le boisement de berge situé à proximité immédiate du lit mineur, et la forêt alluviale qui s'étend plus largement dans le lit majeur.

Vessie natatoire : la vessie natatoire est une poche remplie de gaz servant à la flottabilité des poissons. Ce diverticule de l'œsophage se situe sous la colonne vertébrale, dans l'abdomen des poissons.

SOMMAIRE

**1****Page de garde / Introduction****2****Ecologie des canyons****3****Les roches****4****De l'eau dans les canyons / Les crues****5****La qualité de l'eau****6****La faune des canyons / Qui mange qui ?****7 à 10****La faune des canyons / Clef de détermination****11****Les empreintes de mammifères / Clef de détermination****12****Confusion couleuvres et vipères****13 à 16****La flore des canyons****17****Zones sensibles et piétinement****18****Le bruit et son impact sur la biodiversité****19****L'océan commence dans les canyons****20****Glossaire / Sommaire**