



### En savoir plus sur le programme Loire nature :

**Ligue pour la Protection des Oiseaux**  
(pédagogie et tourisme de nature)  
2<sup>me</sup> rue du Clos Perret - 63100 Clermont-Ferrand  
Tél. 04 73 36 39 79 Fax 04 73 36 98 74  
lpo-auvergne.sbesse@wanadoo.fr  
(Observatoire de l'avifaune)  
Corderie royale BP90263 17305 ROCHEFORT Cedex  
Tél. 05 46 82 12 34 - lpo@lpo.fr

**Fédération des Conservatoires**  
**despaces naturels**  
(Coordination générale et mission scientifique)  
6 rue Jeanne d'Arc  
45000 Orléans  
Tél. 02 38 24 55 00  
Fax 02 38 24 55 01  
annelombardi@enf-conservatoires.org  
aurelie.vanden-eeede@enf-conservatoires.org

**WWF-France**  
(Mission Communication)  
Bois de Boulogne  
1 carrefour de longchamp  
75016 Paris  
Tél. 01 55 25 86 45  
Fax 01 55 25 84 74  
dtarrier@wwf.fr

### Les associations du programme Loire nature :

**Conservatoire départemental**  
**des Sites Lozériens**  
11 rue d'Aigues Passes  
48000 Mende  
Tél./Fax 04 66 49 28 78  
cdsl@wanadoo.fr

**Conservatoire des sites de l'Allier**  
La Joilivette  
03210 Chemilly  
Tél. 04 70 42 89 34 Fax 04 70 44 20 52  
conservatoire.allier@espaces-naturels.fr

**Ligue pour la Protection des Oiseaux Vienne**  
389 av. de Nantes  
86000 Poitiers  
Tél. 05 49 88 55 22 / Fax 05 49 30 11 10  
viennel@lpo.fr

**Conservatoire Rhône-Alpes**  
**des Espaces Naturels**  
Antenne Ardèche - Le Pradel  
07170 Mirabelle  
Tél. 04 75 36 30 59  
ren.07@libertysurf.fr

**Ligue pour la Protection**  
**des Oiseaux Auvergne**  
2<sup>me</sup> rue du Clos Perret  
63100 Clermont-Ferrand  
Tél. 04 73 36 39 79 Fax 04 73 36 98 74  
auvergne@lpo.fr

**Conservatoire du Patrimoine**  
**Naturel de la Région Centre**  
30 rue de la Bretonnerie  
45000 Orléans  
Tél. 02 38 77 02 72 / Fax 02 38 77 02 08  
siege.orleans@conservatoire-espacesnaturels-centre.fr

**Ligue pour la Protection**  
**des Oiseaux Loire**  
4 rue de la Richelandière  
42100 Saint-Étienne  
Tél. 04 77 41 46 90 Fax 04 77 46 84 70  
loire@lpo.fr

**Conservatoire des Sites Naturels**  
**Bourguignons**  
Chemin du Moulin des Étangs  
21600 Fenay  
Tél. 03 80 79 25 99 Fax 03 80 79 25 05  
espacesnaturelsbourgogne@sitesnaturelsbourgogne.asso.fr

**Ligue pour la Protection des Oiseaux Touraine**  
148 rue Blot  
37540 Saint-Cyr-sur-Loire  
Tél. /Fax 02 47 51 81 84  
touraine@lpo.fr

**FRAPNA Loire**  
4 rue de la Richelandière  
42100 Saint-Étienne  
Tél. 04 77 41 46 60 Fax 04 77 47 18 24  
direction-loire@frapna.org

**WWF France - Antenne Nevers**  
25 bd République  
58000 Nevers  
Tél. 03 86 61 25 54 / Fax 03 86 59 36 45  
pgrondin@wwf.fr

**Ligue pour la Protection des Oiseaux Anjou**  
84 rue Blaise Pascal  
49000 Angers  
Tél. 02 41 44 44 22 / Fax 02 41 68 23 48  
anjou@lpo.fr

**Conservatoire des Espaces**  
**et Paysages d'Auvergne**  
Moulin de la Croûte, rue L. Versépu  
63200 Riom  
Tél. 04 73 63 18 27 Fax 04 73 64 04 73  
cren-auvergne@espaces-naturels.fr

**Conservatoire des Espaces**  
**Naturels du Limousin**  
Le Theil  
87510 Saint-Gence  
Tél. 05 55 03 29 07 / Fax 03 55 03 29 30  
cren.limousin@wanadoo.fr

**Ligue pour la Protection des Oiseaux Loire Atlantique**  
1 rue André Gide  
44300 Nantes  
Tél. /Fax 02 51 82 02 97  
loire-atlantique@lpo.fr

### Les partenaires du programme Loire nature :

**Etablissement Public Loire**  
3 av. Claude Guillemin BP6125  
45061 Orléans Cedex 2  
Tél. 02 38 64 38 38 / Fax 02 38 64 35 35  
direction@eptb-loire.fr

**DIREN Centre / de bassin Loire-Bretagne**  
5 av. de Buffon BP6407  
45064 Orléans Cedex 2  
Tél. 02 38 49 91 91  
Fax 02 38 49 91 00

**Agence de l'Eau Loire-Bretagne**  
Av. de Buffon BP6339  
45063 Orléans Cedex 2  
Tél. 02 38 51 73 73  
Fax 02 38 51 74 74

## Livret pédagogique Cycle 3 et collège (6<sup>ème</sup> et 5<sup>ème</sup>)



# Méandres

## Définitions

## LE LEXIQUE

**ALLUVION** : débris de roches, de végétaux, transportés par un cours d'eau et déposés dans des régions plus basses qu'ils fertilisent.

**APEX** : désigne le sommet ou la pointe.

**BASSIN VERSANT** : c'est le territoire sur lequel toutes les gouttes de pluie s'écoulent et se rejoignent en un même endroit pour former un cours d'eau.

**BIODIVERSITÉ** : ce terme désigne la diversité du monde vivant.

**BRAS MORT** : ancien bras d'un cours d'eau où l'eau ne circule plus.

**CHAMP D'EXPANSION** : sorte de terrains...éponge... destinés à absorber le trop plein des rivières, notamment lors des crues.

**CONFLUENCE / CONFLUENT** : lieu de rencontre de deux cours d'eau.

**CRUE** : phénomène caractérisé par une montée plus ou moins brutale du niveau d'un cours d'eau.

**DÉPÔT** : se dit d'une couche de matières minérales laissée à la surface du globe par les eaux.

**DYNAMIQUE FLUVIALE** : alternance, dans un fleuve en bon état écologique, des crues et des étiages, permettant un renouvellement constant des milieux fluviaux.

**DURETÉ DE L'EAU** : qualité de l'eau qui renferme certains sel (sulfate de calcium, chlorure de magnésium).

**ÉCOTONE** : se dit d'une zone de transition entre deux écosystèmes.

**ENROCHEMENT** : c'est l'ensemble de quartiers de roche, de blocs de béton que l'on entasse sur un sol submergé ou mouvant pour le stabiliser et contraindre la progression de la rivière.

**ÉROSION** : ensemble de phénomènes constitués par la dégradation du relief, le transport et l'accumulation des matériaux arrachés. L'érosion est un processus naturel sur toutes les terres, dû principalement à l'action de l'eau, du vent, et aggravé par les pratiques de préparation du sol.

**ESPACE DE LIBERTÉ** : c'est l'espace à l'intérieur duquel le fleuve peut se déplacer sous l'effet des crues et de l'érosion des berges.

**ÉTIAGE** : niveau le plus bas d'un cours d'eau, période correspondant aux plus faibles débits; les mois d'étiage sont généralement ceux de juillet et août.

**EUTROPHISATION** : enrichissement excessif des eaux (rivières, lacs, marais,...) en matière organique conduisant à l'asphyxie du milieu aquatique.

**FRAYÈRE** : une ... frayère... ou ... aire de frai... est un endroit où les poissons vont pour se reproduire.

... frayère... décrit le dépôt et la fécondation d'œufs d'animaux aquatiques, principalement les poissons et les invertébrés.

**GRÈVE** : terrain plat couvert de sable ou de graviers, au bord d'un cours d'eau.

**HABITAT** : lieu propre à la vie d'une espèce animale ou végétale.

**HERBACÉES** : se dit des plantes non ligneuses, dont la partie aérienne meurt après fructification.

**INFILTRATION** : processus physique par lequel l'eau pénètre dans les sols, et alimente les nappes.

**LIGÉRIEN** : qui se rapporte à la Loire.

**LENTIQUE** : ce terme désigne le biotope des eaux calmes comme les lacs, les étangs et les bras morts.

**LEVÉE** : désigne une haute digue qui resserre, depuis des siècles, le lit moyen de la Loire, pour juguler les crues de ce fleuve. Synonyme : turcie.

**LOTIQUE** : ce terme désigne le biotope des eaux courantes.

**MATIÈRE ORGANIQUE** : matière constituant les êtres vivants.

**MÉANDRE** : courbe et sinuosité décrite par un cours d'eau.

**MILIEU** : c'est l'ensemble des êtres vivants, des objets matériels, des conditions physiques, chimiques et climatiques qui entourent et influencent un organisme vivant.

**NAPPE ALLUVIALE** : volume d'eau souterraine contenu dans des terrains alluviaux, en général libre et souvent en relation avec un cours d'eau.

**NITRATES** : se dit du sel de l'acide nitrique fréquemment utilisé comme engrais dans le domaine agricole.

**PAYSAGE** : c'est la partie d'un pays que la nature présente à un observateur.

**POACÉES** : les poacées ou graminées forment une importante famille botanique.

**RIVIÈRE** : appellation d'une masse d'eau de ruissellement qui s'écoule dans un lit, depuis le moment où elle apparaît à l'air libre jusqu'à qu'elle se jette dans une masse d'eau plus importante.

**SÉDIMENTS** : Matériaux d'érosion (sol, sable, argile, gravier et blocs) entraînés par les cours d'eau, transportés en suspension dans l'eau et qui se déposent dans les plaines d'inondation.

**TERTRE** : petite élévation de terre isolée dont le sommet est aplati.

**TURBIDITÉ** : se dit d'un liquide trouble.

**TURCIE** : petite digue discontinuée placée aux points d'irruption des courants de débordement, jouant le rôle de barrage noyé.

**VÉGÉTATION PIONNIÈRE** : c'est la végétation qui colonise les terrains nus, elle participe aux stades initiaux des successions végétales...



3

## Chapitre 1

## LES MILIEUX / paysage &amp; flore



## Relevé sur le terrain

Pour cette première activité, avant d'entrer directement sur le site, la classe se positionnera dans une zone dégagée, avec un point de vue général sur la rivière dans son environnement.

## LE PAYSAGE - "QU'EST-CE QUE JE VOIS ?"

La classe (ou chaque groupe) fera une lecture de paysage, en suivant le questionnaire de la **FICHE 1**. Les échanges, la réflexion, l'interprétation se feront lors de l'analyse globale de vos collectes de terrain.

## LA FLORE - "QUI Pousse LÀ ?"

Cette activité marque le début du travail par groupe. Les élèves sont alors "dans" le site, l'exploration commence... Voyez le schéma suivant qui vous servira de trame d'organisation pour tout les relevés.

Pour aboutir à des résultats exploitables : il faut notamment vous baser sur l'évolution chronologique d'un méandre. La flèche va depuis les dépôts les plus récents - à l'apex de la courbe - (dépôts des hautes-eaux du dernier hiver ou de la dernière crue) à la base du méandre où se trouve logiquement les milieux les plus anciens : la forêt en place ici peut avoir plusieurs décennies.

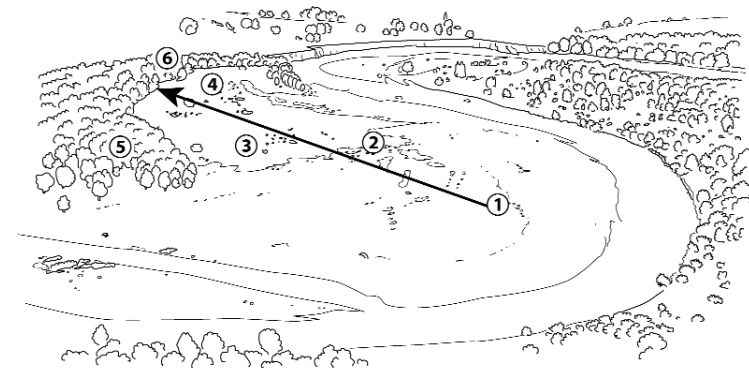


Fig 1 : Paysage approprié pour toutes les activités et répartition des stations de relevés

La station n°1 est à faire absolument. Cela demandera peu de temps ! La station n°2 est un secteur de "pelouse" où la végétation, qui s'installe, est dispersée. La station n°3 est dans une prairie "pure"... Suivant votre situation, vous pouvez choisir de trouver une placette supplémentaire avec des buissons. La station n°4 est un boisement plutôt jeune (vu sa situation "sur la flèche"). La n°5 est là pour représenter un boisement ancien (à vous de le vérifier lors de la préparation, d'après les dimension des arbres). La n°6 permet ici la découverte d'un tout autre milieu : les abords d'un bras-mort...

4

Conclusion

# LA SYNTHÈSE générale



Le bilan des relevés, dans leur ensemble, doit aboutir à :

## Chaque espèce a sa place La mise en évidence d'une chronologie

Chaque milieu s'installe à sa place et en son temps... puis, chaque plante s'installe en un lieu, suivant :

- la profondeur du toit de la nappe
- l'importance des variations de ce niveau dans l'année
- la nature du substrat
- la fréquence et la durée d'inondation

Puis chaque milieu végétal influencera évidemment les possibilités d'installation de telle et telle espèce animale (même sur de petites surfaces) :

- telle plante nourrit telle chenille de papillon et seulement celle-là
- tel ensemble de plantes permet la vie de tels groupes d'insectes

Si un milieu s'étend sur une grande surface, après les invertébrés, les oiseaux, les reptiles, les mammifères s'installent.

Normalement, tous vos prélèvements sont différents entre eux !

## Chaque espèce a sa place

Cela veut d'abord dire, globalement, qu'un seul méandre est riche en terme de BIODIVERSITÉ.

La présence de plusieurs milieux, chacun abritant un cortège vivant d'espèces végétales et animales "spéciales", comme des espèces ubiquistes, en est la cause.

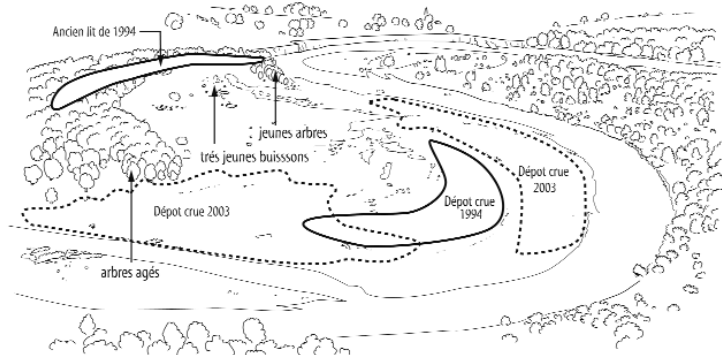


Fig. 5 : Eléments témoins d'une chronologie

Chapitre 2

# LA FAUNE terrestre & aquatique



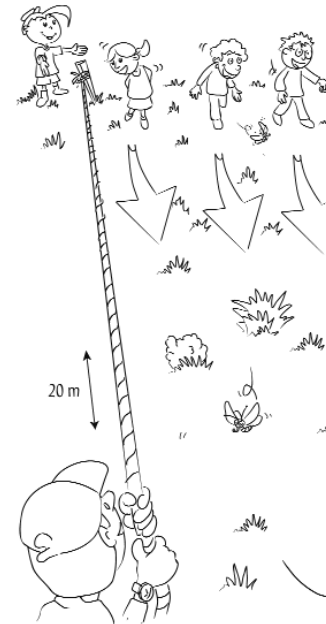
Les équipes chercheront à se placer à proximité des stations de relevés "milieu". (Cf Fig. 1 page 1)

## LES PAPILLONS

### Relevé sur le terrain

Les papillons témoignent de la flore existante en un lieu. En effet, leurs larves consomment, pour chaque espèce, telle ou telle plante. Il faut avoir une évaluation de leur densité par milieu pour pouvoir interpréter. Il faut au moins effectuer trois comptages durant la demi-journée et répondre aux questions de la **FICHE 4**

Pour cela, après vous être munis du matériel nécessaire ... vous avancerez en file indienne jusqu'à un espace assez vaste où la végétation est identique (prairie sans buissons, prairie avec un peu, moyennement, beaucoup de buissons...). Il faut aussi que ce coin n'est pas été piétiné par un autre groupe d'élèves juste avant ! Allez à peu près au centre de cette zone et là, plantez votre piquet... et suivez les instructions ci-dessous :



Un premier élève (avec la casquette) part avec la ficelle n°1 et s'arrête une fois les 20 m parcourus. Il attendra. Un autre élève au piquet met ses 2 bras à angle droit. D'un côté, il vise son camarade à la casquette placé à 20 m. De l'autre, il montre la ligne où ses 4 ou 5 autres camarades se déploieront.

Une fois bien alignés, chacun s'avance, droit devant lui et comptera les papillons qu'il voit.

Attention de ne pas compter deux fois le même papillon ou de compter celui du voisin.

Vous aurez ainsi compté les papillons sur 20 m de large et 20 m de long... soit environ 400 m<sup>2</sup>.

Puis vous serez amené à estimer la largeur de la rivière, la technique consiste à dérouler sur le sol la ficelle de 1 mètre et imaginer combien de ficelle de cette longueur il faudrait pour traverser la rivière. Après, mesurez depuis le bord de l'eau, perpendiculairement à la rivière sur la berge, la longueur que vous avez estimée ; marquez l'extrémité avec un objet bien visible ; retournez alors au bord de l'eau et regardez si la berge opposée est à peu près à la même distance de vous que l'objet ; si ce n'est pas le cas, faites une nouvelle estimation.

En ce qui concerne la profondeur, dans le cas de rivière trop large il faut prendre le renseignement auprès de l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) et des porteurs de projet "Contrat de rivière". Enfin vous pourrez mesurer le débit de la rivière et voir son évolution au cours de saisons... en vous aidant de la fiche **FICHE 6**

### Interprétation en salle

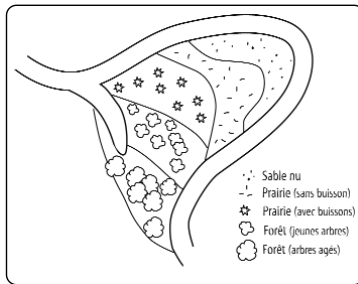


Fig. 4 : répartition des milieux

Afin de matérialiser au mieux cette diversité, on peut à partir d'un simple dessin de méandre (Cf Fig. 4), se rendre compte de cet organisation naturelle... Il faut travailler avec la classe à positionner les milieux là où ils se trouvaient, comme si vous étiez tous montés dans un avion. Les photos vous aideront bien sûr.

Ce plan des milieux dans votre méandre sera donc une première synthèse de votre demi-journée de terrain.

Si vos élèves font tous un dessin comme celui-ci, vous pourriez les assembler pour obtenir une représentation de votre vallée...

Mais votre rivière est-elle vraiment comme ça ?

Bien sûr chaque méandre est UNIQUE. Il n'est pas identique à celui qui le précède sur le cours, ni au suivant... mais vous avez immédiatement un rendu simple, évident. La vallée, votre vallée est une MOSAÏQUE de milieux dont l'ensemble fait vivre un grand cortège d'espèces animales et végétales.

*La Réserve naturelle du Val d'Allier (26 km de cours et environ 1450 hectares de berges - soit un 5 millionième du territoire régional) héberge 58% des espèces d'oiseaux nicheurs dans cette région, 39% des espèces de papillons de jours, 27% des plantes, 52% des libellules de France, 44% des plantes poussant sur le bassin de la Loire, 93% des poissons régionaux...*

Pour conclure cette mise en évidence que chaque chose à sa place, vous pourriez jouer aux "grands travaux".

Pour ça, il faut se projeter et imaginer que pour une raison qui pourrait être que l'eau s'écoule plus vite vers la mer, ou encore... que les bateaux circulant sur la rivière aillent plus vite (cas du Rhin au XVIII siècle !)... vous décidez de "COUPER" les méandres... bref, vous décidez d'avoir une belle rivière bien droite !



Que deviennent tous les milieux que vous venez d'étudier, à court, moyen et long terme qu'advient-il de cette faune, cette flore, de cette rivière.

Lancer une réflexion en vous appuyant sur les résultats des **FICHES 2-6**

Des questions peuvent se poser : Pourquoi certaines rivières forment-elles des méandres ? Nos rivières sont-elles polluées ? - Que peut-on faire pour aider nos rivières ?

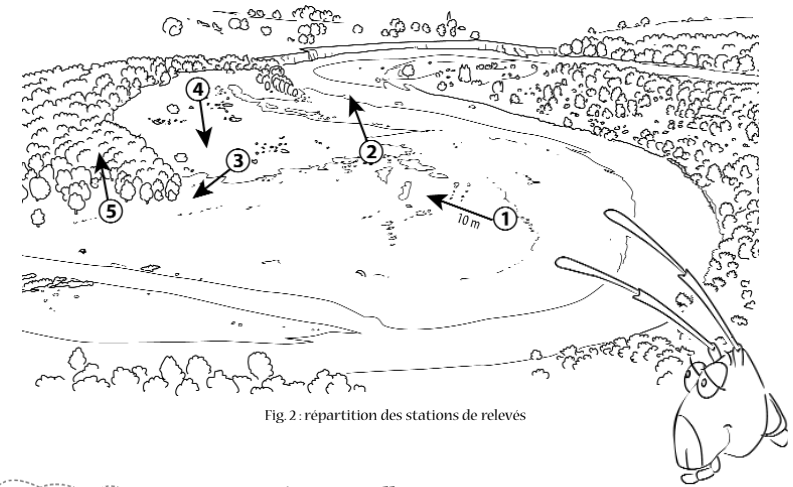


Fig. 2 : répartition des stations de relevés

### Interprétation en salle

**Station 1 :** pas de végétation - vous ne trouverez (à priori) que des criquets (assez gros en général) en "tenue" très camouflée genre "Tempête du désert" : teintes générales "sable", gris, beige. Ils sont difficile à voir, fuient de loin, mais ont de belles ailes colorées en rouge ou bleu. La diversité d'espèces se résume à moins de 5 espèces.

**Station 2 :** végétation rase, très clairsemée - vous devez retrouver les criquets des zones nues et quelques autres, en général de petites tailles, souvent assez nombreux, de teintes (elles aussi camouflées car leur survie en dépend !), en général dans le vert, jaune, marron... La diversité est plus grande.


**Station 3 :** végétation herbacée "sèche" - là c'est le paradis de toutes ces petites espèces, probablement déjà trouvées en "2".


**EN BREF :** ce groupe d'insectes est caractéristique des zones très "ouvertes" (sans arbres), voir nues. Les grillons champêtres ne se trouvent que dans les secteurs de prairies peu souvent inondées (voir terrestre/souterraine). Les grandes sauterelles vertes se trouvent plus dans les zones où les ligneux apparaissent (buissons, arbres, haies). Plus la variété d'espèces est grande, plus vous aurez affaire à une prairie âgée (= diversifiée dans sa flore), avec parfois ici, les premiers buissons (ou jeunes arbres).


*Un méandre "moyen" de l'Allier (cela représente à peu près 15/20 hectares) héberge en général entre 20 et 30 espèces d'acridiens, sur les 84 connues en 2006 en Auvergne.*


Pagination

# LE SOMMAIRE

 **LES MILIEUX : paysage et flore**  
 Relevé sur le terrain..... p 1  
 Interprétation en salle..... p 2

 **LA FAUNE : terrestre et aquatique**  
**LES PAPILLONS**  
 Relevé sur le terrain..... p 3  
 Interprétation en salle..... p 4  
**LES SAUTERELLES**  
 Relevé sur le terrain..... p 4  
 Interprétation en salle..... p 5  
**LES INVERTÉBRÉS AQUATIQUES**  
 Relevé sur le terrain..... p 6  
 Interprétation en salle..... p 6

 **L'EAU : dynamique et qualité**  
**LA DYNAMIQUE DU COURS D'EAU**  
 Relevé sur le terrain..... p 7  
 Interprétation en salle..... p 8  
**LA QUALITÉ DE L'EAU**  
 Relevé sur le terrain..... p 9  
 Interprétation en salle..... p 9

 **LA SYNTHÈSE et conclusion générale..... p 10**  
 Le lexique..... p 12  
 La Bibliographie..... p 13



## Préparation pour le travail sur le terrain :

### Identifier un site adéquat :

Repérer avant la sortie une rivière assez grande coulant non loin de votre école. Nous pensons à une rivière d'au moins 10 mètres de large (10 m d'eau), un peu sauvage, soit peu ou pas aménagée. Si la votre coule entre 2 levés, 2 berges encochées... pas de chance de mener à bien le travail proposé ici.

### Trouver des personnes pour encadrer :

Plusieurs accompagnateurs(trices) pour la (ou les) séance sur le terrain. Bien évidemment d'abord pour la sécurité des enfants ; mais aussi pour la réussite de la sortie. Il faut qu'un maximum de relevés puissent être réalisés.

### Réunir les conditions "dates et météo" :

Pour toutes les thématiques de travail, le printemps / été.

réuni journées ensoleillées, floraison et vie animale idéales... mais c'est la pratiquement la fin de l'année scolaire ! Alors à la rentrée, l'arrière saison démente est très bien et il faut absolument en profiter.

### Former des groupes de travail :

De 4 à 6 élèves en leur attribuant des rôles (qui seront interchangeables durant l'étude de site).

### Préparer et distribuer le matériel nécessaire :

En vous référant aux listes de matériels des thèmes concernés ; en faisant des photocopies des fiches "questionnaire", des supports techniques pour chacun des groupes.

Remplir la **FICHE DESCRIPTIVE DU TERRAIN**

Références

# LA BIBLIOGRAPHIE

## OUVRAGES GÉNÉRAUX

BOUCHARDY, C. (1991) : "L'ALLIER" (in collection rivières et fleuves de France) Éd. PRIVAT

VIVIAN, R. : "La LOIRE" (in collection rivières et fleuves de France) Éd. PRIVAT

Fondation des Artistes pour la Nature (1996) : "Pour une Loire vivante" Éd. GALLIMARD

COMBES, R. (1994) : "Sioule, méandres et boucles d'eau" Éd. Assoc. "Sioule et Patrimoine" (Sauret-Beserve-63)

BILLIET, J. (1964) : "la vallée de la Sioule" Éd. ELLA (Paris)

COURTET, L. ; GATEAUD, P., STEPHAND, B. (1990) : "La Loire en sursis" Éd. le sang de la Terre

PAUL, P. (1970) : "L'Allier du Gévaudan aux Limagnes" Éd. WATEL

DECAMPS, H. ; NAIMAN, R.J. (1989) : "L'écologie des fleuves" in revue "La Recherche" n° 208-03 : p.310-319

MICHELIN (1998) : "Guide touristique Auvergne et Bourbonnais" Éd. CASTIERMAN

PROUTEAU, B. (1984) : "la Loire, un fleuve, ses pays" Éd. SETS ACE

TIXIER, L. (1997) : "le pays des couzes" Éd. ALAN SUTTON

CLUBIZOLLE, H. (1997) : "la Dore et sa vallée" Éd. Centre d'Etudes Forézienne (St Etienne)

FRANE (1982) : "Rivière ALLIER" (n° spécial de "Nature Vivante")

BOUCHARDY, C. (1996) : "étangs et rivières - paysages, faune, moulins" in collection "Combrailles et patrimoine" Éd. du SMAD

VARENNES, J.C. (1991) : "Au fil de l'Allier" Éd. DE BOREEFRANE (1997) : Guide itinéraires nature en Auvergne

COULET, M. : "Fleuves, sources de vie" Ministère Environnement / bureau convention Ramsar

RUDEL, A. (1974) : "sources merveilleuses d'Auvergne et du Bourbonnais" Éd. des VOLCANS (Clermont-Fd.)

## GÉOGRAPHIE, AMÉNAGEMENT

D.R.E. Auvergne (1984) : "Schéma d'aménagement des eaux de l'Allier" (2 t.) Direction Régionale de l'Équipement (Clermont-Fd.)

GUINARD, C. ; FAIN, J. (1987) : "La rivière Allier et ses zones inondables, un des derniers systèmes fluviaux naturels" in actes du colloque sur "la restauration des rivières à saumons" tenu à Bergerac (24) en mai 1985, publiés par l'I.N.R.A. (445p.)

AGENCE de l'EAU (1996) : "la qualité des rivières dans nos départements" (une brochure par département) Agence de l'eau Loire-Bretagne (Orléans-45)

SAMIE, C. (1966) : "bassin de l'Allier, pluies, débits, données, études des corrélations" Ministère de l'Agriculture, service aménagement des eaux, n°17

P.N.R.L.F. (1995) : "le bassin hydrographique de la Dore" synthèse bibliographique P.N.R. Livradois Forez

## HISTOIRE, PATRIMOINE et CULTURE

BARRON, L. (1988) : "la Loire : l'art, l'histoire, la vie" Éd. De la TOUR

SOULIER, J.P. (1982) : "La naissance d'un géant" (histoire illustrée de la construction du viaduc des Fades)

PARIS, J. (1999) : "les remontées" Éd. des Foyers Ruraux de l'Allier

BIDET, C. (1974) : "La Sioule d'Ebreuil à Chateaufort" Éd. DE BUSSAC

VIALLET, H. : "Chroniques du val de Besbre" Éd. Associées de France

## ÉCOLOGIE, ENVIRONNEMENT

Conservatoire des Sites de l'Allier (1994) : "Guide des milieux naturels de l'Allier" imprimerie LIENHART

BRUGIERE, D. (1986) : "Batraciens et Reptiles de l'Allier, du Puy de Dôme, de la Loire, de la Haute-Loire, du Cantal et de la Lozère" imprimerie TYPOCENTRE, Montluçon (03)

De PUYTORAC, P. (1997) : "l'Auvergne" in la collection "bibliothèque du naturaliste" Éd. DELACHAUX et Niestlé

LOISEAU, PIC, BEAUDONNET (1975) : "Écologie alluviale de l'Allier inférieure et de la Loire moyenne" C.R.D.P. Clermont-Fd.

COHENDET, F. (1993) : "Le saumon de l'Allier, son histoire, sa vie, son devenir" Éd. spéciale de la Compagnie Générale des Eaux et de l'Association Internationale de défense Saumon atlantique

BOUCHARDY, C. (1999) : "Le saumon de la Loire et de l'Allier, histoire d'une sauvegarde" Éd. CATICHE (Nohanent-63)

BOUCHARDY, C. (1986) : "la Loure" Éd. "le sang de la terre"

P.N.R. des VOLCANS d'Auvergne : "Connaissance des lacs d'Auvergne" N° spécial de la "Dépêche du Parc" (Aydat-63)

C.E.P.A. (1998) : "les sources salées d'Auvergne" Éd. Conservatoire Espaces & Paysages d'Auvergne (Riom-63)

## CARTOGRAPHIE

FRANE : carte du patrimoine naturel d'Auvergne FRANE à Ceyrat (63)

SMAD des Combrailles : cartes touristiques, axées sur la Sioule et les grands étangs des Combrailles (St Gervais d'Auv.-63)

## SITES INTERNET

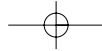
Agence de l'eau : [www.eau-loire-bretagne.fr](http://www.eau-loire-bretagne.fr)  
[www.riviere-allier.com](http://www.riviere-allier.com)

Établissement Public Loire : [www.eptb-loire.fr](http://www.eptb-loire.fr)

Programme Loire nature : [www.loirenature.org](http://www.loirenature.org)

Ligue pour la Protection des Oiseaux : [www.lpo.fr](http://www.lpo.fr)

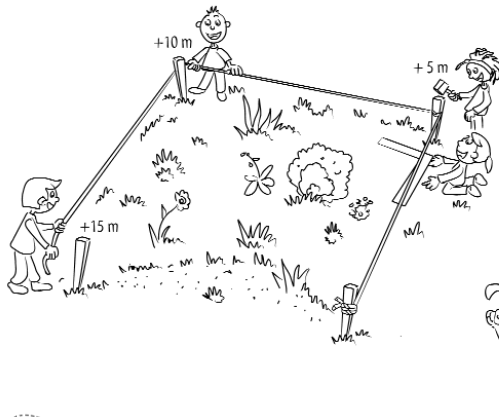




L'idéal voudrait que votre équipe d'élèves "flore" réalise au moins 4 carrés sur la végétation dans votre demi-journée. 5 serait mieux ! *Plus ne sera probablement guère possible !?*

À partir d'un piquet planté et de votre boucle de ficelle de 20 m, formez un carré en plantant 3 autres piquets aux marques indiquant 5, 10 et 15 m. Dans les angles, utilisez l'équerre pour qu'ils soient le plus "droits" possibles.

*Alors, il est pas beau ce carré !? Ne marchez pas à l'intérieur !*



Observez la végétation à l'intérieur du carré.

Vous pouvez faire une ou 2 photos (en plaçant avant un papier avec un nom ou un numéro... pour se souvenir de la position du prélèvement sur le méandre lors de l'interprétation en classe.)

Relever et analyser le contenu du carré en répondant aux questions des **FICHE 2 et 3**



### Interprétation en salle

**Station 1 :** pas de végétation - pourquoi n'y a-t-il aucune plante là ?? Questionnez les élèves. C'est en raison, principalement, du recouvrement trop prolongé par l'eau durant l'hiver, et le printemps (saisons où les débits sont les plus hauts). Lors des hautes eaux, le flux est très fort ici, la végétation qui s'installe est systématiquement arrachée.

**Station 2 :** végétation rase et très clairsemée - les dépôts sont récents, la végétation est "neuve", pionnière. Les conditions sont difficiles (recouvrement d'eau, très forte chaleur de ce monde minéral en été...). Ces pelouses ne "vivent" pas longtemps (5 à 10 ans). Les poacées, comme les graminées, s'implanteront vite et les domineront.

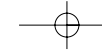
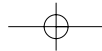
**Station 3 :** végétation herbacée "sèche" - la végétation est dominée par les poacées, notamment les chiendents (aspect bleuté des feuilles). Les herbes forment un tapis complet (sauf pâturage par lapins). Ce stade débute au moins après dépôt de sédiments il y a une dizaine d'années. Cette prairie naturelle peut durer une quarantaine d'année (sans pâturage, plus si pâturée).

**Stations 4 :** végétation herbacée de secteur plus humide avec premiers buissons - près de cette zone humide, le substrat comprend plus d'éléments fins (limons, vase, éléments organiques) la végétation est tout autre.

Les poacées dominent encore comme par exemple la baldingère, il n'y a plus de chiendents ; on trouve aussi des salicaires, des scrofulaires...

De fait la végétation est très dense, plus haute, plus foisonnante. Elle se met en place immédiatement, car sa vie sera brève. Vous trouverez dans ces hautes plantes, des semis de saules qui, dans les 10 années suivantes, transformeront ce lieu en boisement.

**Station 5 :** forêts de saules - La forêt alluviale est constituée d'essences variées caractéristiques (saules, peupliers, aulnes, ...), une diversité qui peut permettre l'approche pédagogique de différents écosystèmes que l'on peut trouver en sous bois (des milieux tourbeux, des clairières...) et qui permet d'aborder la notion d'écotone.



### Mise en évidence d'une chronologie

Le bilan des relevés, dans leur ensemble, doit aboutir à :

#### Chaque espèce a sa place La mise en évidence d'une chronologie

Chaque milieu s'installe à sa place et en son temps... puis, chaque plante s'installe en un lieu, suivant :

- la profondeur du toit de la nappe
- l'importance des variations de ce niveau dans l'année
- la nature du substrat
- la fréquence et la durée d'inondation

Puis chaque milieu végétal influencera évidemment les possibilités d'installation de telle et telle espèce animale (même sur de petites surfaces) :

- telle plante nourrit telle chenille de papillon et seulement celle-là
- tel ensemble de plantes permet la vie de tels groupes d'insectes

Si un milieu s'étend sur une grande surface, après les invertébrés, les oiseaux, les reptiles, les mammifères s'installent.

Normalement, tous vos prélèvements sont différents entre eux !

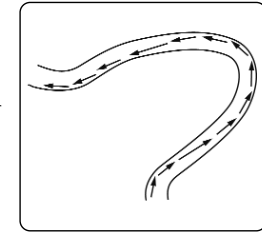


Fig. 6 : Dynamique du courant

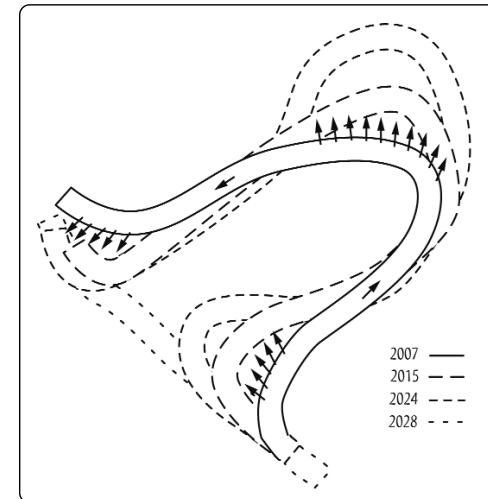


Fig. 7 : Evolution du lit de la rivière dans le temps

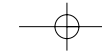
*Tout ce qui vit a un âge !!*

Vos résultats concernant l'étude des milieux et des habitats, surtout à partir du moment où vous avez des buissons, des arbres... doivent vous permettre de mettre en évidence des différences d'âges...

Normalement dans cette logique :

Pour bien se rendre compte de l'évolution d'une rivière dans un paysage, il faut comprendre les phénomènes de dynamisme et leurs impacts sur l'environnement proche d'un cours d'eau.

Les observations des élèves sur la dynamique d'un cours d'eau doivent aboutir à quelque chose comme sur la figure 6. La flèche représente le courant le plus fort.



### Interprétation en salle

**Station 1 :** pas de végétation - vous ne trouverez (à priori) RIEN ! Toutefois, quelques "gros" (des blancs, des jaunes citron...) peuvent être visibles. En fait, ils ne font que passer, "bons voiliers" ils se déplacent sur de grandes distances. Ils ne vivent pas là car... ils n'ont rien à manger, ni pour eux, ni pour leur descendance.

**Station 2 :** végétation rase, très clairsemée - vous retrouverez ces "gros" papillons, plus quelques petites espèces, probablement !?. Là encore, vous n'êtes pas dans un milieu très intéressant pour ces animaux. La plupart ne font que passer.

**Station 3 :** végétation herbacée "sèche" - la diversité est importante. Il y a des papillons de toutes tailles, toutes couleurs.

**Stations 4 :** végétation herbacée de secteur plus humide, avec premiers buissons - si vous êtes vraiment près d'une zone humide, certaines plantes en fleur attirent les papillons. Il y a un plus grand nombre d'espèces de plantes, cela compte pour la variété de ces insectes. C'est sûrement ici que la diversité est la plus importante.

**Station 5 :** forêts de saules - vous en verrez moins, ou ils sont hauts ! Vous retrouverez les "grandes" espèces volant bien. Mais tout dépend de ce qui pousse sous les arbres. Les papillons peuvent être attirés par le miellat qui s'écoule sur les feuilles (saules), certaines plantes en fleurs sous la forêt... mais eux aussi préfèrent le soleil.

EN BREF : ce groupe d'insectes est lui aussi caractéristique des zones "ouvertes"; mais des espèces vivent avec la forêt (lisières, clairières, chemins...) Là encore, plus la variété d'espèces vues est grande, plus vous aurez affaire à une prairie âgée (= diversifiée dans sa flore), avec les premiers buissons, les premiers arbres.

Un méandre "moyen" de l'Allier, héberge en général entre 20 à 30 espèces de papillons diurnes, sur les 130 connues en 2006 dans ce département et les 160 connues en Auvergne 39% ont été répertoriées sur les 1400 ha de la Réserve naturelle du Val d'Allier.

## LES SAUTERELLES

### Relevé sur le terrain

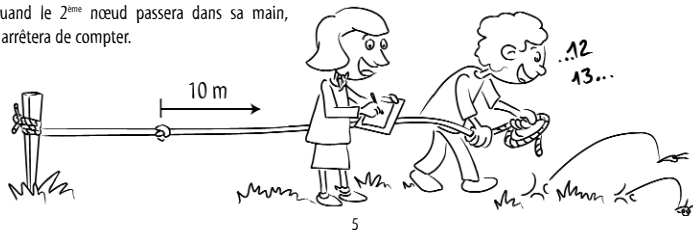
Dans les mêmes sites que là où vous avez compté les papillons (Cf Fig. 2 p.5) et en répondant à la fiche **FICHE 4**

Choisissez deux élèves, attachez la ficelle spéciale "sauterelles" au piquet.

Le premier élève part dans une direction opposée à celle où vous êtes passés auparavant pour les papillons. Il tient bien la ficelle dans sa main. Il avance et ne s'occupe que de bien regarder l'herbe devant ses pieds.

Quand, il sentira passer le gros nœud dans sa main, il commencera à compter les criquets et sauterelles qui sautent devant lui. Il comptera tout haut pour que l'autre élève note le nombre de sauterelles.

Quand le 2<sup>ème</sup> nœud passera dans sa main, il arrêtera de compter.



5

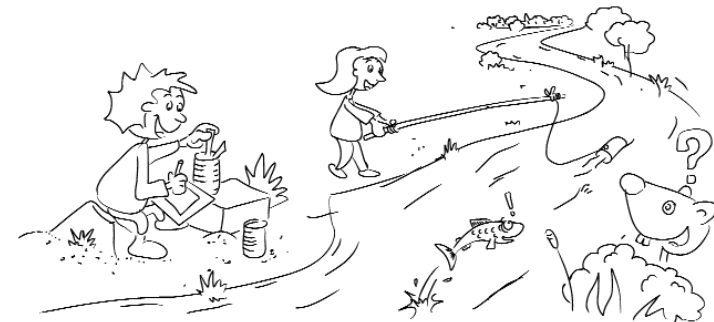
## QUALITÉ DE L'EAU - "QU'EST-CE QUI COULE ?"

### Relevé sur le terrain

Pour effectuer de bonnes mesures de la qualité de l'eau, les équipes doivent se tenir au protocole suivant :

- Il faut rincer plusieurs fois les récipients d'échantillonnage avec l'eau de la rivière puis faire les prélèvements. Pour "collecter" de l'eau, il suffit de le faire en bord de rivière ou mieux, de fabriquer un outil (un bâton, un fil, une bouteille en plastique coupée et voilà "une canne à pêcher l'eau") qui vous permettra un prélèvement à 2 mètres de la rive.
- Alors il faudra utiliser les bandes test (attention, il ne faut pas avoir les mains humides ni apposer les doigts sur les couleurs) :
  - les bandes PH doivent tremper dans les récipients pendant environ 5 mn puis les comparer au nuancier
  - les bandes "nitrates" doivent tremper dans les récipients pendant 1 ou 2 secondes puis après une minute hors de l'eau les comparer au nuancier
  - les bandes "dureté" doivent tremper dans les récipients pendant environ 5 mn puis les comparer au nuancier, la lecture du résultat doit se faire tant que la bande est encore humide

Évaluer la dureté de l'eau en suivant les questions de la **FICHE 7**



### Interprétation en salle

Ces mesures vous permettront d'estimer les impacts de l'activité humaine sur la rivière :

- Acide/alcaline : rejets industriels, agriculture, pluies acides...
- Nitrates : agriculture (utilisation d'engrais et de lisiers), rejet des stations d'épuration...

Elles permettront aussi de comprendre les échanges naturels qui existent entre la rivière et ce qui l'entoure :

- Acide/basique : la nature géologique des sols (granite...), milieu lentique ou lotique, la présence de résineux (épicéa)...
- Nitrates et dureté : les causes naturelles de variation de ces taux sont directement liées à la nature géologique des terrains traversés et des bassins versants.

6

## LES INVERTÉBRÉS AQUATIQUES

### Relevé sur le terrain

Vous aurez à capturer des petites bêtes aquatiques en 2 endroits si le site s'y prête. Il faut rechercher un endroit en bord de rivière (milieu lotique) facilement accessible à pied et un site en rive d'un bras-mort (milieu lentique).

Évidemment, attention aux profondeurs d'eau parfois camouflées par la turbidité. De toute façon aucun élève ne doit aller à l'eau directement, d'abord par sécurité, ensuite par respect des petites bêtes (et de leur milieu de vie).



Avant d'entrer à l'eau, restez sur le bord et regardez. Dès que vous y mettez les pieds vous risquez très vite de ne plus rien voir car vous soulèverez de la vase.

Alors regardez bien et cherchez des yeux les petites bêtes qui vivent sous la surface, sous les pierres, les souches... Souvent vous aurez à faire avec des animaux de moins de 2 cm, très petits donc fragiles ! Regardez les 2 minutes et après commencez à essayer de les attraper.

Délicatement en les faisant glisser dans un bocal avec un pinceau. Délicatement, car il faut que vous les gardiez vivantes un long moment et dès que vous en avez une... regardez-la de près un instant, puis mettez-la dans votre vivarium.

Vous avez vu votre "prise"... alors retournez au bord de l'eau et essayez d'en attraper une autre d'une autre sorte (vous verrez, il y a de quoi faire !). Inutile d'avoir 50 fois la même !

Dès que votre vivarium hébergera une variété de petites bêtes intéressante ; allez à l'autre endroit prévu et recommencez avec l'autre vivarium. Le premier vivarium est transporté, avec précaution, lentement à l'autre endroit où il sera mis à l'ombre si nécessaire. Ne pas mélanger les animaux des 2 endroits, donc des 2 vivariums.

Une fois les 2 réceptacles garnis... Vous vous installerez à l'ombre et avec un groupe d'élèves par vivarium vous ressortirez les bêtes, les identifierez (dessins-photos) et vous observerez les caractéristiques de cette faune en vous aidant des planches de détermination et des questions de la **FICHE 5**

Cela fait, vous garderez (séparé) votre travail et relâcherez toutes les petites bêtes là où vous les avez prises. Un grand "Merci" pour elles !

### Interprétation en salle

L'observation des vivariums permet de mettre en évidence :

- la présence d'une grande diversité d'invertébrés base d'une chaîne alimentaire (nourriture pour beaucoup de poissons...).
- des notions de biologie sur les stades trouvés (larves, imagos...) et les adaptations au milieu aquatique
- en fonction de la présence ou l'absence de certaines espèces nous obtenons un indice (l'indice biotique) de la qualité des eaux. Pour calculer cet indice voir la **FICHE 5**

En fonction des résultats du calcul de l'indice biotique on peut engager la réflexion sur l'importance de la ressource en eau et des usages que nous en faisons.

## Chapitre 3

# L'EAU / dynamique & qualité



## DYNAMIQUE D'UN COURS D'EAU - "COMMENT ÇA COULE ?"

### Relevé sur le terrain

L'eau d'une rivière ne coule pas uniformément. Ce travail d'observation est nécessaire quand la rivière que vous étudiez fait plus de 5 m de large en eau. Sur un petit cours d'eau l'observation directe suffit.

Une équipe de 3 à 4 élèves est nécessaire pour faire ces relevés (voir liste matériel). A un endroit choisi, vous commencerez par aligner 2 piquets, à 5 pas l'un de l'autre, perpendiculairement au sens du courant.

A partir de chacun de ces piquets, vous tendez la ficelle pour en planter 2 autres de la même façon à 20 mètres de là. Le chronomètreur ira se placer aux piquets en aval. Un autre, placé aux piquets en amont sera chargé de donner le "top".

Enfin, le rôle le plus important est celui du lanceur. Il projettera, à quelques mètres en amont des "piquets amonts", plusieurs fois et surtout à diverses distances, la bouteille préalablement attachée avec un fil de pêche solide.

Quand la bouteille passera la ligne matérialisée par les 2 "piquets amonts", l'élève crierà pour que l'on déclenche le chronomètre. On arrêtera le temps au moment où la bouteille passera la ligne matérialisée par l'alignement des "2 piquets aval".

Sur une grande rivière, au moins 3 places de chronométrages sont à prévoir (voir figure 3 ci-contre) et vous complèterez ces relevés de vitesse par des observations, des dessins, des photos...

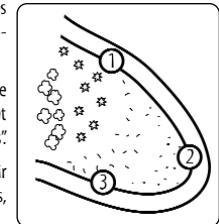


Fig 3: Places de chronométrage

