

## Zoologie et écologie de montagne

# ÉCOLOGIE ET ZOOLOGIE DU SITE DE CHAVANNUS DANS LA SÉRIE DES TOURBIÈRES CLASSÉES DU VERSANT OUEST DES PETITES ROUSSES (ISÈRE)

par

Jacques BOUCHARD et Christiane BOUCHARD-MADRELLE,

M.C. honor. UPS Orsay

Au-dessus de l'Alpe d'Huez, la tourbière de Chavannus fait partie de l'ensemble des lacs et tourbières du versant Ouest des Rousses (Znieff 3822-001). C'est un milieu humide de 1,5 ha comportant une cariçaie et un étang à Sphaignes.

Or ce site est assez peu visité, placé en contrebas d'un épaulement rocheux qui le dissimule au regard des touristes. Il est fondamentalement dépourvu de pollution et de poissons prédateurs.

Le substratum est entièrement gneissique, contrairement aux lacs répartis sur les dolomies triasiques. Le pH de l'étang est légèrement acide. Cela influence la végétation périphérique (répertoriée par des Botanistes de Grenoble-Équipe « Avenir »). De plus, nous ajoutons que l'étang comporte des Characées en abondance qui rendent ce site exceptionnel en Isère (« milieu oligotrophe limite mésotrophe à Sphaignes plutôt acidiphiles »). Ces Algues favorisent le développement de diverses larves.

Nous décrivons l'essentiel de la macrofaune de cette tourbière.

La présence régulière du triton alpestre, *Triturus alpestris* ou *Ichthyosaura alpestris* (Laurenti, 1768), nous conduit à remarquer l'originalité du mode d'alimentation de ses larves durant les mois d'été.

Le site et sa faune mériteraient une étude régulière et soutenue, compte tenu des changements climatiques.

**Mots-clés** : tourbière oligotrophe ombro-soligène ; sphaignes acidiphiles ; Characées ; zoologie ; *Crocota lutearia* ; *Lacerta vivipara* ; *Triturus alpestris*.

## Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

### Ecology and fauna of the Chavannus site compared with other lakes and bogs of the western slope of les Petites Rousses (Isère)

Situated near the Alpe d'Huez, the Chavannus bog is one of the wet zones located on the western slope of the Rousses massif. This bog occupies an area of only 1.5 ha and shows a sedge meadow near a pool with *Sphagnum*.

This bog is rarely visited by tourists, because it is partly hidden behind a large rocky ledge. Consequently, there is no real pollution and no predatory salmonid fish.

Gneiss constitutes the bottom of this bog, whereas the others are partly or completely settled on Triassic dolomite. The pH is therefore slightly acidic. The composition of the vegetation clearly depends on these factors (plants have been studied by Botanists of the University of Grenoble). We record the presence of Characeae in abundance, which makes this exceptional in the Isère mountains and favours the presence of various types of aquatic larvae.

Here we describe some aspects of the fauna of this bog concerning animals observed among bushes and wild grass of the East rocky slope at the foot of the large granitic cliff of the Petites Rousses. The water fauna shows a low diversity, but includes a number of noteworthy elements. For example, every year we can observe, during July and August, adults and numerous larvae of *Ichthyosaura alpestris* (previously *Triturus alpestris*). The larvae show an unusual mode of alimentation, feeding on filaments of the algae *Spirogyra* and *Zygnema*.

This site is interesting enough to merit yearly studies by ecologists within the framework of university training courses, in comparison with neighbouring bogs.

**Keywords:** bog, oligotrophic ; ombro-soligenous, acidiphilic, *Sphagnum*, Characeae; fauna, *Crocota lutearia*; *Lacerta vivipara*; *Triturus alpestris*.

## Introduction

Au-dessus de l'Alpe d'Huez, au N-E, vers 2000-2100 m, existent plusieurs lacs et zones humides disposés N-S selon une bande de 4 km sur 1 km de largeur. C'est le « gradin inférieur » des Géologues, situé le plus à l'Ouest des Grandes Rousses. Le substratum est complexe, granitique, gneissique ou dolomitique suivant les endroits. L'ensemble est dominé, du côté oriental, par une falaise de microgranite qui culmine vers 2800 m (Dôme des Petites Rousses).

Plus à l'Est et toujours selon un axe N-S, une autre bande, ou « gradin intermédiaire », de proportions voisines, située vers 2600-2700 m, aux pieds des Grandes Rousses (3000-3500 m) est constituée essentiellement de schistes très métamorphisés où il existe aussi une autre série de lacs.

Les zones humides dépendent d'un système de failles complexe (Fig. 1) qui individualisent plus ou moins des blocs de nature diverse. Il n'est pas question de détailler la disposition des affleurements géologiques : il suffit ici d'avoir des repères (Fig. 2), permettant de situer les zones humides par rapport à ces affleurements dont dépendent le pH, la végétation et donc la faune.

La flore terrestre qui jouxte les plans d'eau a été décrite avec précision par des Botanistes de l'équipe « Avenir » de l'Université de Grenoble (BERENGER *et al.*, 2005). Ils la décrivent « comme très intéressante au niveau européen ».

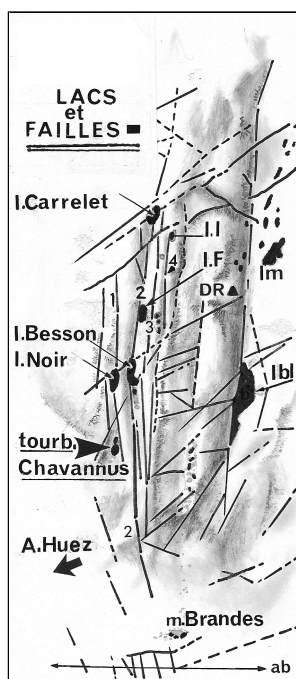
### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

L'une des zones humides qualifiées de tourbières correspond au site de Chavannus, la plus méridionale et proche de l'Alpe d'Huez (<1 km). Elle nous paraît être assez particulière pour que nous procédions à une première analyse de conditions écologiques concernant la faune que nous avons pu observer à partir de 1998. Nous parlerons de Chavannus en insistant sur l'existence et le comportement de quelques espèces ; certaines d'entre elles pouvant être étonnantes à cette altitude ou d'un intérêt biologique notable.

Il est indispensable de se baser sur un « contexte » géologique et botanique permettant de comprendre la place de cette faune et son comportement.

Ce que nous décrivons ici pourrait être, pour une équipe jeune, un point de départ.

**Figure 1**



Localisation des lacs et des failles de la bordure Ouest du massif des Rousses : l'origine des deux fossés des lacs.

Les lacs et zones humides de la bande complexe située le plus à l'Ouest, ou fossé inférieur, ou « gradin inférieur » des Géologues (vers 2000 m), sont du Nord au Sud le lac Carrelet – avec son modeste voisin le lac Lamat (I.l) – puis le lac Faucille (I.F), surmonté de quelques « creux » ou flaques humides, avec encore un peu plus au Sud l'ensemble du lac Besson et du lac Noir.

La tourbière de Chavannus, coincée entre deux failles, est un étang pourvu d'une riche cariçaie.

La falaise des Petites Rousses (DR : dôme des Rousses, 2810 m), domine à l'Est le fossé supérieur de l'Alpe d'Huez et une série de lacs d'altitude (vers 2670 m), dont le lac Blanc (I.bl), le lac du milieu (I.m) ainsi qu'une guirlande de lacs plus petits.

Toute la région est zébrée de failles d'âge varié. On a numéroté de 1 à 4 celles qui, orientées N-S servent de références importantes pour ce travail. En pointillés, failles « considérées comme probables » par les Géologues, mais suivies incomplètement.

On a indiqué la situation du marais asséché de Brandes qui, suivant les conditions météo, peut être une zone humide biologiquement originale. Il est situé sur les moraines frontales de l'ancien glacier de Sarenne, plus oriental et maintenant extrêmement réduit.

**Lakes and geological faults of the western part of the Rousses: positions of the collapsed ditches described here.**

*Lakes and wetland zones of the western strip or 'lower terrace' of the Geologists (2000 m). These are, from North to South, Lake Carrelet, with its small neighbour, Lake Lamat (I.l), Faucille lake (I.F), with small, wet depression. Southward there are two lakes: Besson and Noir.*

*Chavannus marsh is a pond surrounded with abundant Carex and located between two faults. Brandes is a drained marsh situated on moraines, which can be waterlogged in some years, constituting an unusual habitat, providing a source of certain species migrating north.*

*The Petites Rousses cliff is a strong barrier (DR, 2810 m) that overlooks the 'intermediate terrace' and a series of lakes at higher altitude (near 2670 m): lake Blanc (I.bl), lake 'du milieu' (I.m) and many other small ones.*

*Numerous fault lines have been drawn, of which 4 longitudinal faults are important for this work. Dotted lines correspond to faults considered as 'probable', which have only partly been located. Faults of the cliff are extremely complicated and essentially transverse.*

### Matériel et méthodes

L'étude du milieu aquatique a nécessité localement l'emploi du troubleau, d'un pH-mètre Mettler Toledo MP 120 avec sonde IP 67 et de trousseaux Quantofix-Macherey-Nagel (Düren) pour l'estimation des concentrations de nitrates, nitrites et phosphates. L'étude des petits animaux aquatiques et des Algues a été généralement faite à l'œil nu et, si nécessaire, à la loupe binoculaire (Nachet, facilement transportable) puis complétée ultérieurement en microscopie au laboratoire. Sur place, nous n'avons pu photographier que quelques espèces, aquatiques ou terrestres (pellicule Fuji 400 ASA). Ici, le nombre de photos est réduit à une suite qui n'est nullement un décor, mais une série rigoureuse destinée à souligner quelques points essentiels de l'analyse topographique et écologique.

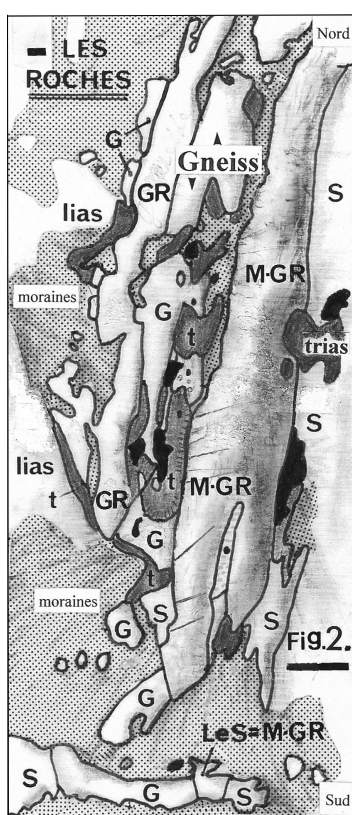


Figure 2

**Les roches constituant le substratum du massif.** M-GR : micro-granite = leptynite sériciteuse - LeS ; G : gneiss ; S : schistes métamorphisés ; trias : écailles triasiques dolomitiques, en gris ; lias en blanc ; pointillés : moraines.

**Geological nature of the substratum.** M-GR: micro-granite = sericitic leptynite - (LeS); G: gneiss; S: metamorphic shales; trias: Triassic dolomitic slices, shown in gray; lias: Liassic (in white); moraines dotted.

puis complétée ultérieurement en microscopie au laboratoire. Sur place, nous n'avons pu photographier que quelques espèces, aquatiques ou terrestres (pellicule Fuji 400 ASA). Ici, le nombre de photos est réduit à une suite qui n'est nullement un décor, mais une série rigoureuse destinée à souligner quelques points essentiels de l'analyse topographique et écologique.

#### Nos repères géomorphologiques et édaphiques

La localisation des zones humides par rapport aux failles est basée sur la carte IGN Bourg d'Oisans ET, Alpe d'Huez au 1/25000. La figure 1 permet de souligner les repères principaux. Nous avons numéroté de 1 à 4 les failles essentielles pour notre propos.

La localisation par rapport au substratum rocheux a été établie à partir de la feuille géologique de Vizille au 1/50000 (DEBELMAS, 1972) (Figs. 1 et 2). Une excellente description de la situation géologique de la région a été donnée par GIDON (1977, 2001) et l'on trouve une analyse moins détaillée, mais très solide, de TANE & HILLAIRET (2008) publiée dans un esprit de « vulgarisation » très pédagogique. Ces documents géologiques sont indispensables.

À l'Ouest immédiat de la falaise de micro-granite des Petites Rousses et en allant du Nord vers le Sud, se situe le lac Carrelet (2013 m), dans la dolomie « capucin » (carbonate double de calcium et magnésium + ox. de fer) et au contact immédiat du téléphérique venant du vallon d'Oz. Le lac Lamat, un peu au-dessus, est d'importance très secondaire (1.1). Plus au sud, le lac Faucille, installé sur des éboulis de micro-granite, mais alimenté par une source dans la dolomie (2063 m).



### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)



**Figure 3. Niveau du lac Besson du « gradin inférieur ».** Au loin, la chaîne de Belledonne. Premier plan : roche de l'écaïlle triasique, dolomie capucin bréchique, souvent rouge tomate ; au-delà du lac : barre de gneiss limitant le bord Ouest du lac ; elle est surélevée par rapport au fossé situé entre les failles 2 et 3 et un peu surélevée par rapport au lac Noir dépendant de la faille 1 (cf. Fig. 2).



**Near lac Besson of the 'lower terrace'.** To the west, the Belledonne chain appears in the distance. In the foreground, Triassic brecciated Capuchin dolomite substrate often as red as tomatoes; in the background, a bar of gneiss, a consequence of fault 2, constitutes the western limit of the lake. Just beneath, lac Noir is between this bar and fault 1 (cf. Fig. 2).

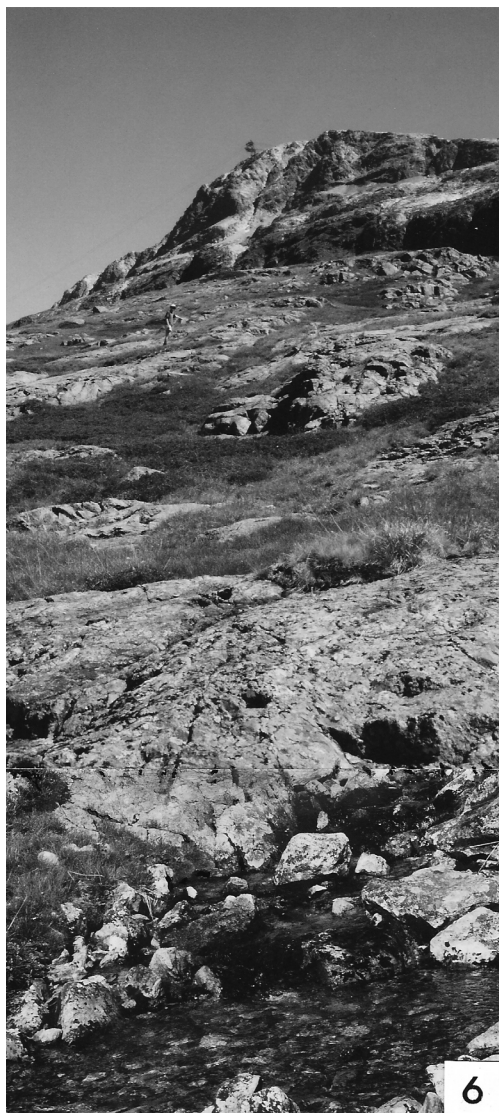


**Figure 4. Aspect du lac Faucille** – lui aussi limité par la barre de gneiss due à la faille 2. Il est situé comme le lac Besson et est retenu du côté ouest par la barre de gneiss (G), surélevée par rapport à la faille 2, situation cf. DEBELMAS. Il est partiellement entouré par un glacis gneissique très tourmenté (surélevé au niveau de la faille 3, puis 4 et jusqu'à la falaise), sauf au niveau du premier plan qui est dolomitique ; le niveau de la source principale, dans la dolomie triasique, est indiqué par une flèche.

and climbing beyond fault No. 4 as far as the foot of the cliff. In the foreground, triassic dolomite constitutes the southern edge of the lake. Arrow indicates the source of the principal spring in the Triassic dolomite.

**Figure 5. La source du lac Faucille.** Les petits blocs dolomitiques sont partiellement couverts de mousses, dont *Fontinalis*, et des Algues filamenteuses (a) s'accrochent sur ceux qui sont constamment immergés (*Spirogyra* et *Zygnema*).

**Spring of Lake Faucille.** Small dolomitic blocks are partly covered with moss and *Fontinalis*, and even when waterlogged, with filamentous Algae (a) clinging to the completely immersed stones (*Spirogyra* and *Zygnema*).



**Figure 6**

**Falaise de micro-granite des Petites Rousses.** Elle domine les glacis de gneiss qui comportent seulement une végétation clairsemée, hygrophile, avec plantes basses, herbacées ou buissonnantes comme des genévriers, Éricacées (et localement *Rhododendron*).

*The cliff of micro-granite constituting the greater part of the Petites Rousses. It dominates the gneissic wet slopes, where the vegetation is relatively poor, with bushes such as Juniperus, Erica and, locally, Rhododendron.*

Vient ensuite l'ensemble du lac Besson et de son voisin, juste au-dessous, le lac Noir, l'un et l'autre sur roche dolomitique (2080 m).

Enfin, plus au sud, à 2050 m, nous trouvons le site de Chavannus, tourbière occupant le bas d'un *glacis de gneiss* en forte pente depuis la falaise orientale de micro-granite.

L'ensemble est illustré par nos figures 3 à 6 et 10.

#### **Notre analyse du contexte écologique**

Les relevés botaniques de l'équipe de Grenoble sont une base essentielle que nous avons cherché à retrouver en particulier sur le site de Chavannus. Ils montrent qu'il y a d'importantes différences de peuplement spécifique entre chacun des milieux humides. La tourbière de Chavannus ne comporte que 30 espèces répertoriées, contre 45 pour Faucille et 96 pour le Carrelet. Mais, autour des lacs, la surface des terrains annexes analysés par les Botanistes est fort différente – nous ne connaissons pas leurs critères précis. D'autre part, ils n'ont rien décrit pour les abords des lacs Besson et Noir.

L'étendue des plans d'eau est d'importance très variable. Si quatre lacs sont relativement vastes, le Carrelet, Faucille, Besson et le Noir, on ne peut guère parler d'un lac pour le site Chavannus (Fig. 10), mais seulement d'un étang. L'ensemble humide, y compris sa cariçaie qui le borde au nord, ne représente que 1,5 ha. L'étang lui-même ne fait guère que

### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

5000 m<sup>2</sup> – mais c'est le seul plan d'eau dont le niveau est essentiellement stable durant la période sans neige.

Par contre, le lac Carrelet est presque à sec à l'automne (ex : « Avenir » tourbières, cliché BERENGER, mai-juin 2005). Et une vue satellite nous montre que, en été, sa charge en eau – par ailleurs très claire – est juste suffisante pour recouvrir les touffes de végétation du fond. Notons que le lac Lamat disparaît « souvent » en été et ne permet pas l'installation d'une végétation intéressante – c'est une flaque.

Le substratum des zones humides est fort différent et seul le plan d'eau de Chavannus est entièrement situé sur roche cristalline, un gneiss œillé qui constitue le glacis, lequel prolonge en pente assez forte la falaise de micro-granite des Petites Rousses.

L'alimentation en eau est particulière à Chavannus justement à cause du substratum et du glacis. Les autres lacs sont dépendants de l'eau provenant des roches dolomitiques faillées et fissurées. Par exemple, la source Faucille a un pH relativement alcalin, 7,12 et l'eau du lac Besson a un pH de 7,9. L'étang de Chavannus a un pH de 6,7. Or, on pouvait s'attendre à un peu moins. Cela dépend selon nous d'une arrivée d'eau provenant des terrains situés juste en amont (au Nord), où nous repérons un lambeau dolomitique et il faut souligner que le lac Besson, en pleine dolomie, est, à environ 300 m, le proche voisin de Chavannus : il peut y avoir percolation, compte tenu d'une légère pente (entre 2080 et 2050 m). Quoi qu'il en soit, l'autre alimentation de l'étang provient essentiellement des pluies qui s'écoulent sur le glacis de gneiss ; et là, des filets d'eau et un ruisseau ont un pH de 6,32 permettant le développement d'une petite faune adaptée.

La qualité des eaux de ces zones humides est variable : très bonne pour les nitrates et les nitrites, bonne pour les phosphates dont la concentration est inférieure à 3 mg/L, sauf pour la source Faucille, essentielle pour ce lac (débit environ 10 L/s en août) où il est surprenant de noter la concentration de 25 mg/L – ce qui va de pair avec une prolifération considérable des Algues filamenteuses à l'arrivée dans le lac.

La tourbière de Chavannus est dite soligène, car alimentée non par une nappe phréatique, mais « par source ou ruissellement » selon l'intéressante classification de LEMIRE (Tourbières des Vosges du sud, lemire.svt.free.fr). Terme utilisé en 2005 par BERENGER *et al.*, 2005.

Le ruissellement est très remarquable à Chavannus puisque le glacis cristallin situé juste au-dessus est peu fissuré, poli par le travail des glaciers quaternaires.

Ajoutons que, en conséquence, au sein d'un ruisseau, sous la falaise de micro-granite, dans une eau à pH acide (6,32), il n'y a pas d'Algues filamenteuses repérables, mais nous trouvons seulement des Mousses *Fontinalis antipyretica* et des plaques de *Marchantia polymorpha* (Hépatique à thalle). L'eau qui parvient à l'étang est donc d'une qualité qui favorise l'aspect clair et la nature oligotrophe de l'étang. Le rôle important des eaux de pluie conduit à le qualifier de tourbière ombro-soligène.

**Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)**

**Notre analyse des conséquences biologiques de cet état du milieu**

**Remarques botaniques.** La pelouse, typiquement alpine et correspondant au glacis, est bien distincte de la ceinture de transition alpine qualifiée de lande à Éricacées par les spécialistes tels que FAVARGER (1972). C'est la ceinture de transition qui a été étudiée ici par les botanistes d'Avenir. Dans leurs relevés, ils n'ont pas distingué les compositions spécifiques en fonction du degré de proximité avec l'eau libre des lacs.

Pour Chavannus nous tentons de « découper » la ceinture de transition en trois niveaux pour essayer de faire, au final, des remarques globales flore-faune en fonction de la proximité avec l'étang :

– **niveau 1** : plantes « périphériques » plus ou moins hygrophiles mais plus ou moins éloignées de l'eau, bien représentées à Chavannus. Quelques exemples cités par Avenir et que nous observons aussi : Genévriers nains (*Juniperus communis* ou *J. alpina* (Clus.)), Éricacées (*Vaccinium uliginosum* (L.) dite airelle des marais) ; herbacées : *Festuca paniculata* (L.), *Eriophorum polystachion* (L.), *Parnassia palustris* (L.), *Pinguicula vulgaris* (L.), *Potentilla erecta* (L.), *Primula farinosa* (L.), *Triglochin palustris* (L.). Nous repérons aussi *Bartsia alpina* (L.), *Trifolium pallescens* (Schreb.), *Alchemilla alpigena* (Buser), *Eriophorum scheuchzeri* (Hoppe) et *E. angustifolium* (Honck), *Allium schoenoprasum* (L.), *Drosera sp.* – nous renonçons à un découpage plus fin, les animaux parcourant souvent l'ensemble de ce niveau, mais tout naturaliste constate que dans cette courte liste, certaines plantes sont tributaires à la fois d'un sol plus ou moins profond et plus ou moins humide et devine que la faune du sol, certes intéressante, ne pourra être évoquée dans notre bref document ;

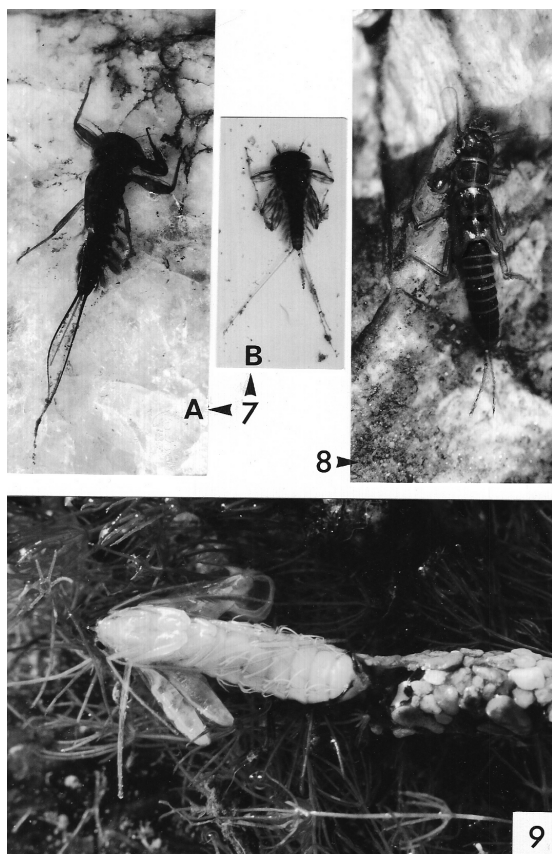
– **niveau 2** : plantes qui prospèrent « les pieds dans l'eau », mais près du bord (ex. : Sphaignes, *Carex* (ex : *C. rostrata* Stokes ; il y en a 5 autres), *Scirpus setaceus* (L.), *Juncus alpinus* (L.) et *Triglochin palustris*, très hygrophile, déjà cité ;

– **niveau 3** : à Chavannus, les seuls végétaux immergés sont des Algues vertes filamenteuses et des Characées qui jouent un rôle extrêmement important ; la publication INPN consacrée aux Characées n'en parle pas pour l'Isère (ipn.mnhn.fr.) ; même chose si l'on se réfère à la DIREN de Lyon (www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr). Pourtant nous en trouvons aussi dans un affluent du Ponturin (Vanoise nord, doc. non publ.). En première approche nous nous basons sur l'excellent manuel de GARNETT, 1956 et sur les cours de L. PLANTEFOL (Sorbonne - 1957). La propagation des *Chara* et de *Nitella*, qui paraît être bien connue, pose-t-elle un problème en montagne (*Nitella mucronata* existe pourtant en Savoie – est-ce la seule espèce ?) ?

Mais cette notion de niveaux ne s'applique véritablement qu'aux plantes et n'est évoquée ici que pour situer les éléments du milieu végétal.

**La faune** que nous évoquons maintenant n'est pas un inventaire, mais un aperçu à discuter. Puisque la diversité botanique du site de Chavannus est modeste, il nous semble qu'il est d'autant plus aisé de faire le tour de ce système biologique particulier, quitte à l'étoffer peut-être ultérieurement grâce aux systèmes des autres tourbières dont la diversité botanique dans le niveau 1 est supérieure (non délimité et très différent du point de vue substratum et sols).

### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)



Figures 7 à 9

Quelques larves d'Insectes observées dans un ruisseau du glacier.

7 A et 7 B : Éphéméroptères, Heptagenidae, larves d'Ecdyonurides (7 B, l'un des trois filaments abdominaux est cassé ou plus court que les deux autres ?).

8 : Plecopterae, larve d'*Isoperla*.

9 : nymphose d'une larve de Trichoptère ; individu récolté dans le courant à son arrivée dans l'étang de Chavannus, retiré de son fourreau recouvert de grains de sable et photographié posé sur des Charales de l'étang ; branchies abdominales ventrales bien visibles.

*Larval Insects observed in a small stream of the slope.*

7 A and 7 B: Ephemeroidea, Heptagenidae (syn. Ecdyonuridae) larvae (in 7 B, one of the abdominal filaments is broken or shorter).

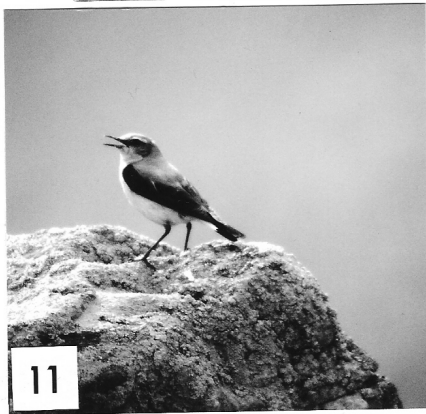
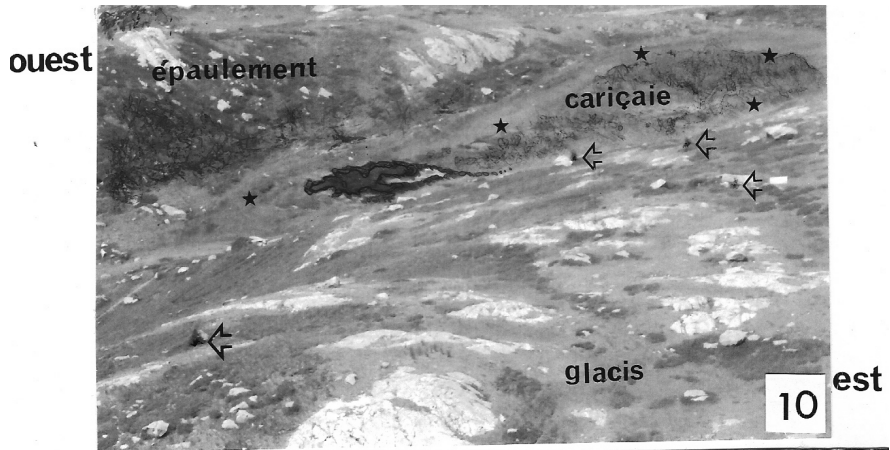
8: Plecoptera, *Isoperla* larva.

9: Pupa of a Trichoptera; animal collected in the stream, just before Chavannus pond, photographed on Charales and removed from its sandy case; ventro-abdominal gills clearly visible.

Parlons d'abord du glacier, c'est-à-dire de la « pelouse alpine » de Chavannus. En remarque introductive, notons que, dans l'eau de ruissellement, il y a, outre des Planaires alpines, des larves d'Éphémères Baetidés et d'Ecdyuronides, qui sont abondantes, ainsi que des larves de Trichoptères et des larves de Perlidés (Figs. 7 à 9). On ne retrouve pas leurs espèces dans l'étang.

*Les Mammifères* « du glacier » sont discrets, comme partout en altitude. Signalons seulement que les abords de Chavannus ne sont nullement propices à la marmotte : elle ne peut bénéficier ni d'éboulis à blocs volumineux stables, ni de surfaces meubles bien végétalisées, en particulier sur le glacier. Chamois voire bouquetins fréquentent seulement le second gradin, plus élevé. Quant aux petits Mammifères, seul le piégeage pourra donner une idée de leur répartition.

*Quelques Oiseaux du glacier alpin de gneiss.* Comme nous l'avons un peu partout constaté, la faune aviaire de Passereaux est modeste à l'étage alpin. À Chavannus, comme le long des autres lacs, c'est un ensemble très limité. Curieusement, il n'est pas plus important autour de ces derniers malgré la présence de quelques arbustes isolés (feuillus et conifères).



### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

Profondément érodés au quaternaire, les bombements rocheux du glacis de Chavannus (Fig. 10), où l'on ne voit pas d'éboulis notables, servent de brefs observatoires et de postes de chant au traquet motteux, Fig. 11 (*Oenanthe oenanthe*, L., Turdidés, ou plutôt Muscicapidés selon HOYO *et al.*, 2005), toujours en alerte et qui se nourrit au sol, comme les jeunes, également très actifs en août, même s'ils se font encore partiellement nourrir. On le trouve aussi au voisinage des autres lacs, l'altitude générale du gradin inférieur étant son biotope habituel. La végétation, généralement plus haute, ne lui est pas favorable, au moins pour la recherche de nourriture. Il apprécie par contre, la végétation rase, en particulier broutée par les moutons (ils ne font que passer car ils séjournent en fait sur les grandes pentes à l'Est de Chavannus, au-dessus de Brandes). Le rouge-queue noir (*Phoenicurus ochruros* (Gmelin), Muscicapidés) est amateur de sites plus complexes. Initialement localisé parmi des roches ou en falaises, il paraît être attiré par les points d'eau. D'autre part, le pipit spioncelle, Fig. 12 (*Anthus spinoletta*, (L.), Motacillidés) ne peut être observé qu'en périphérie du glacis, là où le terrain comporte essentiellement de grandes surfaces herbeuses où il peut nicher sous des mottes, dans des trous, cela même le long d'un chemin ; en fait on le repère plutôt à ses cris émis durant le vol papillonnant. Il semble qu'il ait cessé de chanter en août. Il est vraisemblablement mieux adapté au terrain fortement déclive qui aboutit, juste plus au sud, au-dessus du marais asséché de Brandes. Ces espèces, les plus fréquentes à cette altitude et dans cette zone, ont des niches écologiques bien distinctes. Quant au grand corbeau, *Corvus corax* L., amateur d'animaux morts et de débris alimentaires divers – signalé par Avenir sur le gradin –, il ne fait que survoler l'ensemble du site et le voisinage de la

#### Figures 10 à 16

**10. Site de la tourbière de Chavannus.** Vue en direction Est-Ouest prise depuis le téléphérique des Petites Rousses. Glacis au premier plan et creux de Chavannus, distant de 600 m, entre le glacis et un épaulement granitique (granite de l'Alpette). L'étang a été assombri pour faciliter le repérage. Les étoiles indiquent les bords de la zone de marais et les flèches sont pointées vers de petits *Epicea*.

**10. Site of the Chavannus bog.** Photograph taken from a cable car. The pond is 600 m away, between the upper eastern slope (on the right) and a granitic western barrier (Alpette granite, on the left). Pond darkened. Stars indicate edges of the bog; arrows indicate small, dispersed *Epicea*.

#### 11-12. Quelques Passereaux du glacis de Chavannus.

**11 :** traquet motteux, *Oenanthe oenanthe*, chantant sur un rocher. **12 :** jeune pipit spioncelle, *Anthus spinoletta*, à la recherche d'insectes dans l'herbe rase.

#### 11-12. Two passerines observed on the slope of Chavannus.

**11:** Northern wheatear, *Oenanthe oenanthe*, singing on a rock. **12:** Young water pipit, *Anthus spinoletta*, searching for insects among the turf.

#### 13-16. Quelques-uns des Lépidoptères visibles sur le glacis.

**13 :** *Crocota lutearia* (Géométridés, Phalène) ou orangé des prés. **14 :** *Erebia aethiops* (Satyridés). **15 :** *Fabriciana adippe* (Nymphalidés). **16 :** *Thersamolycaena dispar* (Lycénidés). La plupart fréquents sur *Allium*.

#### 13-16. Butterflies observed on the slope.

**13:** *Crocota lutearia* (*Geometridae*). **14:** *Erebia aethiops* (*Satyridae*). **15:** *Fabriciana adippe* (*Nymphalidae*). **16:** *Thersamolycaena dispar* (*Lycaenidae*). Most of them frequent on *Allium*.





### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

falaise des Rousses qui est son biotope essentiel ; on doit souligner le fait que les terrains sont relativement propres, sans ordures ni débris touristiques flagrants malgré le voisinage du parking du lac Besson et de son chalet-restaurant (le chocard est également absent à Chavannus) même s'il ne faut pas généraliser.

**Insectes phytophages ou plus ou moins carnivores** du glacier alpin Orthoptères : ils sont peu nombreux à Chavannus alors que l'Acrididé *Gomphocerus sibiricus* (L.), très dispersé à ce niveau, est abondant plus au Nord (ex. : Besson), tandis que *Arcyptera fusca* (Pallas) et *Euthystira brachyptera* (Ocskay) (Podisma) sont abondants sur les pentes et jusqu'à Brandes, plus au Sud, comme les Tettigonidés *Decticus verrucivorus* (L.) ou un *Platycleis* sp.. Le contraste est frappant et dépend vraisemblablement de la faible densité de la végétation herbacée de Chavannus.

**Insectes phytophages ou nectarivores** du glacier et de la ceinture de transition (niveau 1).

En août il reste assez peu de larves. Les imagos parcourent les genévriers nains et plutôt les Éricacées, mais aussi les surfaces herbacées, moins grandes qu'au voisinage des autres tourbières, et même les laiches.

La très brève liste des Lépidoptères sera commentée ultérieurement en termes de présence/absence par rapport à l'ensemble des espèces repérées sur toute la bande de terrain des tourbières, mais aussi potentielles à cette altitude.

Geométridés : une phalène, *Crocota lutearia* (Fabricius), Fig. 13. En principe nocturne, mais repérable le matin, surtout dans la végétation humide, grâce à sa vive coloration orangée. Les imagos nous paraissent être fréquents. Les chenilles sont polyphages ; non repérées en août.

Satyridés : le moiré des prairies humides d'altitude, *Erebia aethiops* (Esper), Fig. 14. Les chenilles qui se nourrissent sur les Graminées se métamorphosent généralement en août.

#### Figures 17 à 19

17. Lézard vivipare : femelle gestante.

17. *Lacerta vivipara*: pregnant female.

L'étang de Chavannus, bord aval (Sud), opposé à la partie nord de la carrière.

*Chavannus pond, southern part, on opposite side of the Carex bog.*

18 : au premier plan et vers le fond, à gauche, bas du glacier avec quelques blocs gneissiques éboulés ; à droite extrémité sud-ouest de l'épaulement granitique. L'eau parvient à l'étang par ruissellement sur le glacier et finalement à partir du marais de Carex dont on voit seulement ici l'extrémité sud, à droite.

18: at left, bottom of the slope from the cliff, with some gneissic scree. At right, southern end of the granitic bar (Alpette). Run-off down the slope gives rise to a large Carex bog, the end of which can be made out on the right.

19 : le bord sud de l'étang est une petite zone de tourbière à Sphaignes (flèches fines). Les rameaux dressés de Characées parvenus à la surface de l'étang sont décolorés, formant des radeaux ou plutôt des « banquettes » bien distincts (flèche courte).

19: Sphagnum is especially visible in the southern part of the pond (thin arrows). On reaching the surface of the water, branches of Charales wither and become colorless, forming 'rafts' or rather = 'mats' (thick arrow).

**Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)**

Nymphalidés : le moyen nacré, *Fabriciana adippe* (L.) est en limite altitudinale, Fig. 15. Une autre espèce, la belle dame, *Cynthia cardui* (L.) est seulement de passage. Elle vient clairement du marais de Brandes où de nombreuses chenilles sont faciles à repérer sur de grands chardons.

Lycénidés : un azuré, *Polyommatus icarus* (Rottemburg) et, plus remarquable, le cuivré des marais, *Thermylycaena dispar* (Hw.) (ssp. montagnarde ?), Fig. 16 ; cette dernière espèce très active, n'est pas rare et s'observe aussi près du lac Faucille ; en août les adultes, très mobiles parmi les herbes, ont souvent les ailes déjà abimées.

***Le glacis est pauvre en Insectes pollinisateurs***, abeilles et bourdons, contrairement au site de Faucille et surtout aux zones bien fleuries qui entourent le lac Noir et plus encore par rapport au marais généralement asséché de Brandes.

***Niveau 1 de la ceinture de transition, deux Vertébrés*** fréquentent à la fois les sols herbeux et le « maquis », la lande des Éricacées où dominent par ailleurs les genévriers nains : le lézard vivipare, *Lacerta vivipara* (L.), Fig. 17 et la grenouille rousse *Rana temporaria* (L.). Le lézard est peu farouche, facile à observer. Il trouve au soleil ou à l'ombre des plantes les Insectes divers qui constituent son alimentation, papillons, Coléoptères terrestres (non déterminés), voire même libellules. Dérangé, il peut fuir en se jetant à l'eau. On sait que les femelles donnent naissance à de petits lézards bien formés, très pigmentés, presque noirs et qui passent totalement inaperçus à l'ombre de la végétation. Nous avons vu (aux abords du Combeynot) que leur mère paraît les surveiller. L'étude de la densité de cette espèce mériterait d'être faite en montagne d'Huez. La grenouille rousse, notoirement amphibie, vit aussi dans ces bas niveaux. Les individus, très résistants au soleil, sont dispersés, fréquentant peu le couvert des plantes buissonnantes.

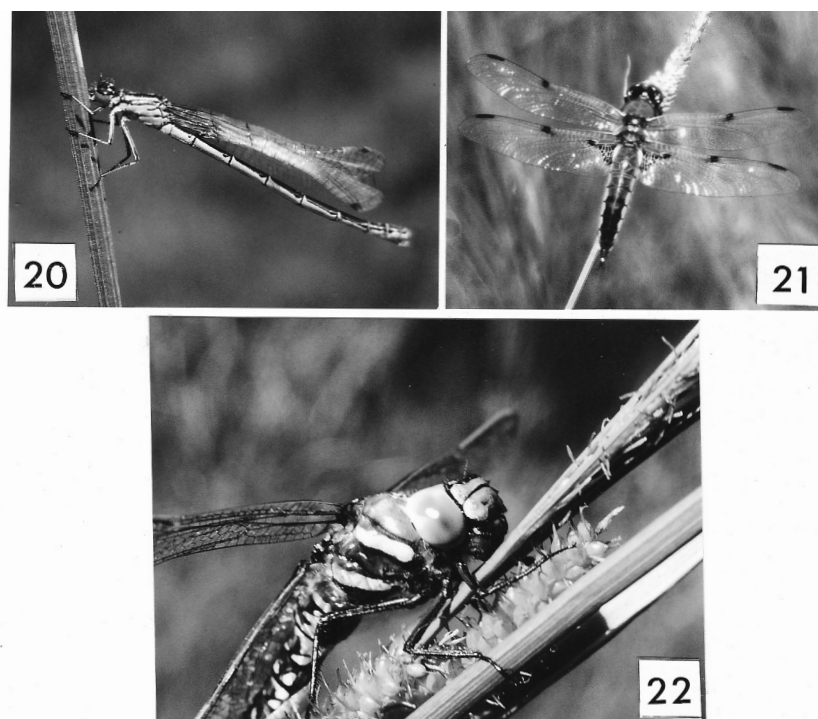
***Au bord de l'étang et dans l'eau***, Figs. 18-19. Si nous avons évoqué un niveau 2 et un niveau 3, c'était pour les plantes, mais les animaux les plus frappants, les plus visibles, sont à divers moments nettement amphibiens.

Une curiosité, observée une seule fois, la présence d'une sangsue Erpobdellidée nageant en pleine eau et se hissant sur la berge ; compte tenu de sa façon de sortir ensuite d'un bocal, de se glisser dans l'herbe puis entre le fouillis racinaire d'une Éricacée, nous avons pensé à *Trocheta*, sans pouvoir vérifier.

L'eau de l'étang est pauvre en petits Crustacés planctoniques ou benthiques. On voit seulement quelques Copépodes et, par ailleurs, des Ostracodes dans la fine vase brune. Mais chaque année on y trouve des larves d'Éphémères et d'Odonates. Or, en été, la métamorphose est généralement terminée. Parmi les Éphémères, consommatrices de Diatomées, on trouve encore des larves, mais celles du genre *Ephoron*, étonnant à cette altitude, se sont déjà transformées en imagos : on voit de rares adultes actifs, mais le gros du peuplement est seulement représenté par des cadavres flottant en surface. Leurs ailes opalescentes, légèrement bleutées font penser à *Ephoron virgo* (Olivier). Il ne semble pas que ces individus puissent constituer une « manne blanche » au moment de l'envol.

### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

Il arrive que l'on trouve encore dans l'eau quelques larves d'Aeschnes, d'ailleurs très vertes, preuve d'une bonne oxygénation du milieu. Vigoureux prédateurs, les adultes d'Odonates, Figs. 20 à 22, sont, à ce moment, bien observables parmi les Carex par exemple. Plusieurs espèces de Zygoptères existent auprès des différents lacs comme de l'étang. Nous retenons seulement le cas d'une demoiselle bleutée, très montagnarde, *Enallagma cyathigerum* (Charpentier), relativement facile à distinguer des autres espèces, en particulier la femelle (cf. l'abdomen). Elle recherche les eaux acides. Quant à l'Anisoptère *Aeschna juncea* (Müll.) aux larges bandes jaunes sur les pleurites thoraciques, elle croit dans les eaux calmes et oligotrophes, c'est-à-dire préférentiellement dans le milieu de Chavannus. Les femelles pondent au vol : en tâtonnant elles plantent l'extrémité de leur abdomen dans un milieu souple



**Figures 20 à 22**

**Les Odonates les plus fréquents de l'étang de Chavannus.**

20 : *Enallagma cyathigerum* (Zygoptères) ; spécifique, la courte dent ventrale du bout de l'abdomen de cette femelle qui vient de muer est déjà nettement visible.

21 : *Libellula quadrimaculata* (Anisoptères), libellule particulièrement commune parmi les Carex.

22 : sur *Carex*, *Aeschna juncea* (Anisoptères), bien caractérisée en vue latérale.

**Most frequently observed Odonata at Chavannus pond.**

20: *Enallagma cyathigerum* (Zygoptera); this female is a young imago: the short tooth at the ventral end of the abdomen is already visible.

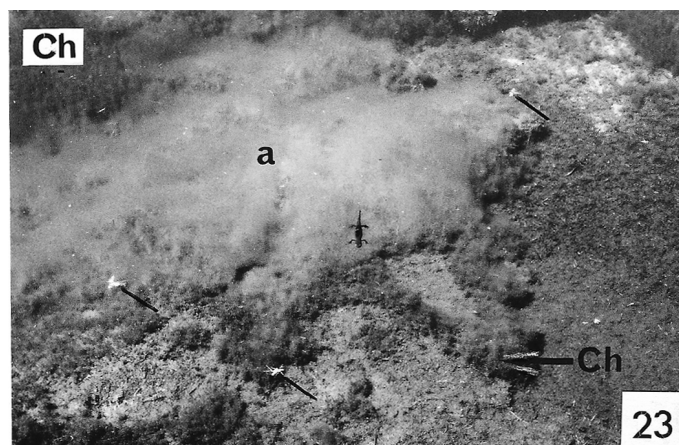
21: *Libellula quadrimaculata* (Anisoptera), which is very common among the Carex.

22: lateral view of *Aeschna juncea* (Anisoptera) on Carex.

**Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)**

et humide, en particulier les Sphaignes et répètent patiemment ce manège. Quant à *Libellula quadrimaculata* (L.) elle est commune à ce niveau. Nous ne trouvons pas de cordulies, pourtant considérées comme notoirement liées à des tourbières.

Certaines années seulement, des têtards de grenouille « broutent » les touffes d'Algues filamenteuses fraîches ou les débris sur l'arène à peine vaseuse. Nous savons que cela ne les empêche pas, à l'occasion, de se grouper en foule et de dévorer aussi de petits cadavres avec la même voracité (grenouille, crapaud...). Mais plus régulièrement, à Chavannus, ce sont de jeunes adultes de triton alpestre, *Triturus alpestris* (Fig. 23 à 27) que l'on voit en août, ou plutôt *Ichthyosaura alpestris*



**Figure 23**

**Par transparence, fond de l'étang à environ 3 m du bord.**

Algues filamenteuses (a) recouvrant en partie les débris végétaux tapissant le sédiment ; plusieurs touffes de Charales en croissance (Ch). Jeune triton immobile près des algues. Noter la présence, à peine distincte, en surface, de trois cadavres blanchâtres d'imagos de l'Éphémère Ephoron (traits noirs).

**Pond bottom, about 3 m from the bank.**

Filamentous Algae (a) partly covering vegetal debris dispersed on the sand; some new tufts of Charales (Ch). Young motionless Triturus near Algae. Fine black lines indicate bodies of three adult Ephemeridae, Ephoron, floating on the surface.

**Figures 24 à 27**

**24.** Triton alpestre immobile en plein soleil sur le fond de débris végétaux. La limpidité de l'eau est remarquable, le pH acide limitant fortement la dégradation de ces débris.

**24.** Triturus alpestris motionless, in full sunlight, lying on the vegetal debris of the bottom. Limpidity of the water is due to its acidity, which slows down rotting.

**25.** Triton alpestre s'accrochant à des brindilles de *Carex* couchées en surface. Des Characées courtes sont implantées sur le fond (*Nitella*).

**25.** Triturus alpestris clinging to dead twigs of *Carex*. Short Charales (*Nitella*) can easily be observed on the bottom.

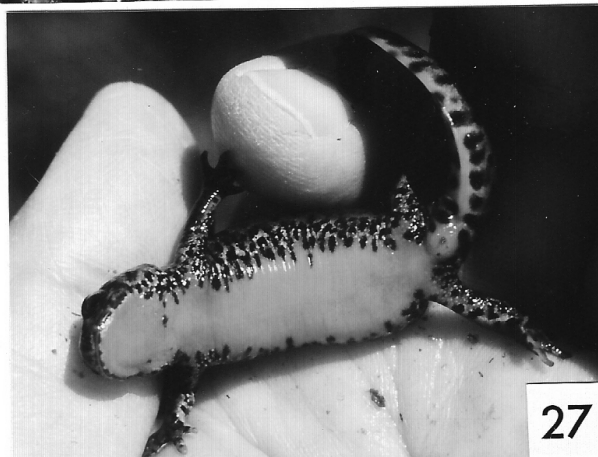
**26.** Très forte pigmentation noire d'un mâle marchant, « à sec », sur le matelas de Sphaignes gorgées d'eau.

**26.** Intense black skin pigmentation of a male crawling in the open on Sphagnum engorged with water.

**27.** Face ventrale, orange vif, d'un autre triton mâle.

**27.** Ventral bright orange- pigmentation of another Triturus alpestris male.

Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)



### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

(Laurenti, 1768) comme il est nommé à présent (il s'est appelé aussi *Hemitriton* puis *Mesotriton*). À ce moment, leurs larves, longues de 15 à 20 mm, déjà fortement mélanisées dans ce site, possèdent, outre leurs branchies, des pattes antérieures avec trois doigts plus ou moins longs (stades 42-43 du développement ; voir discussion). Pour GUYETANT (1986, 1995), ce sont aussi des têtards, comme ceux des grenouilles. Nous avons constaté in situ que ces larves d'Urodèle consomment elles aussi les filaments de *Spirogyra* et *Zygnema* qui conviennent aux têtards de grenouilles. Et cette nourriture originale est absorbée avec grande voracité. L'absence de poissons fait qu'on peut les observer à loisir dans ce milieu très clair, oligotrophe et où ils ne craignent guère les prédateurs. S'ils sont éventuellement inquiétés par des mouvements brusques de l'observateur, ils peuvent se réfugier parmi les rameaux des Characées qui forment un large tapis en surface, lequel peut paraître flottant ou constituant plutôt une sorte de « banquette », ou de surplomb en surface.

Ce mode d'alimentation a été amplement confirmé : nous avons maintenu transitoirement quelques-unes de ces larves (6) dans un simple bocal d'environ 2 l avec une quantité notable d'Algues filamenteuses (8 à 10 g par exemple). Tout est absorbé en 24 h. Il faut donc les renouveler chaque jour. Au bout de six semaines, les animaux atteignaient environ 3 cm et les pattes postérieures apparaissaient.

## Discussion

### Pourquoi s'intéresser particulièrement à la tourbière de Chavannus ?

1. Très peu fréquentée par des touristes, elle ne souffre pas de troubles anthropiques marquants. Et l'on n'y pêche pas puisqu'il n'y a ni Salmonidés ni carpes, contrairement aux lacs voisins lourdement ré-empoissonnés durant l'année.

2. C'est la seule tourbière sur socle gneissique ; elle reçoit essentiellement des eaux de pluie donnant un écoulement de pH 6,36 et permettant la croissance de Sphaignes dites « très vertes », plutôt acidiphiles en plusieurs endroits de l'étang où le pH est toujours inférieur à 6,7 (les Sphaignes plutôt basiphiles sont en général rousses, au moins au niveau des capitules ; cf. Sphaignes banales au lac Carrelet ou que nous voyons à Lamoura par ex., Jura).

3. Compte-tenu de l'existence de une ou plusieurs espèces de Characées qui jouent clairement un rôle protecteur de la faune, la tourbière de Chavannus serait classée dans les « Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines » (UE 3140-2, CODE CORINE 22.12-22.44, *Charetum fragiferae* héliophiles – à eaux très claires) correspondant à un habitat non répertorié en Isère par les Phytosociologues. Il s'agit en fait d'un site original qui paraît être plutôt stable en l'absence de toute anthropisation. Ex. : impossibilité administrative de créer à ce niveau une réserve pour alimenter en neige artificielle, vu l'Arrêté de Protection des Zones Humides du 1-12-86...

4. Nous pensons que la relative pauvreté floristique et faunistique du site est un avantage de départ si l'on envisage une analyse méthodique de l'évolution éven-

### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

tuelle de tels milieux de tourbières grâce à des critères écologiques simples. Il conviendrait d'établir un protocole en intervenant grâce à des observations périodiques serrées inter-universitaires. Les autres tourbières sont, en première approximation, plus riches du point de vue botanique, mais nous nous demandons si l'estimation des limites topographiques des terrains humides à considérer n'est pas un peu floue. Et quelle en est la faune ? Petite, isolée et située au pied d'un glacis simple à végétation simple, Chavannus est un ensemble qui nous paraît être assez facile à cerner dans un premier temps.

5. On trouve à Chavannus quelques espèces que l'on ne s'attendait pas à y observer. Outre les Characées et *Marchantia*, nous avons noté la présence d'une sangsue Erpobdellidée qui n'était pas *Erpobdella oculata*, mais plutôt une *Trocheta* compte tenu de sa taille, de sa coloration et de son comportement, amphibie certes, mais vigoureusement terrestre et radicole (MELLANBY, 1956). On ne peut rien préciser sur une seule brève observation. À surveiller.

On peut s'étonner de la présence de quelques Insectes. *Ephoron virgo* est une Éphémère qui serait encore abondante dans des grands fleuves, encore que la pollution provoque sa régression, mais on ne la signale pas à 2000 m.

Un Lépidoptère, le moyen nacré, *Fabriciana adippe* dont la larve dévore les violettes en plaine, s'est peut-être accoutumé aux violettes des marais (défleuries en août). Le cas du cuivré des marais *Thersamolycaena dispar* (HW.), fréquent dans les biotopes étudiés ici, est remarquable si l'on considère que cette espèce est devenue rare et est même en régression en France malgré son statut protégé (J.O. sept. 1993 ; Directive Habitats, annexe 2, 1997). Il nous a paru fréquent au Tyrol. À Chavannus, nous n'avons pas noté la présence des différentes espèces de *Rumex* dont se nourrit la chenille. Mais on sait que les imagos, très actifs en août, sont capables de se déplacer sur d'assez grandes distances ; ils peuvent donc venir d'un peu plus bas – nous pensons à la très riche vallée de la Sarenne jusqu'aux environs de Huez – ou de plus loin, ce que semble confirmer le fait que leurs ailes sont souvent abimées, effrangées. Le cas de l'orangé des alpages, la Phalène *Crocota lutearia* (F.), papillon nocturne, est particulier puisqu'il est très visible en plein jour, se chauffant au soleil par temps humide sur les plantes fleuries et que, d'autre part, il paraît être ignoré dans les guides naturalistes habituels et les faunes usuelles. Liée à la montagne, l'espèce semble avoir une aire de répartition importante, méridionale (Boréon) et savoyarde (plusieurs sites que nous connaissons en Vanoise), et atteignant 2500 m. Son alimentation non sélective lui permet une adaptation à des biotopes variés. Elle serait réputée particulière aux zones « méridionales » des Alpes. Cependant, en Suisse, elle a été observée dans le Valais (ex. Montana-Versuela). Voilà un papillon qui mériterait plus d'attention : on peut se demander dans quelle mesure il pourrait migrer vers le Nord lors d'un éventuel réchauffement en montagne. Mais on doit souligner que l'on peut confondre deux espèces (allopatriques ?) : *Crocota tinctaria* (= *C. lutearia*) et *C. pseudo-tinctaria*. La première, plutôt « méridionale » (Alpes françaises et S. et O. d'Aoste) et l'autre de Savoie Nord, du Grand Saint Bernard et du massif du Simplon (Déterminations sur plusieurs centaines d'individus de collection grâce au genitalia – REZBANYAI-REISER, 2000).

**Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)**

6. Ce que nous en avons dit est évidemment un aspect très partiel de la faune des Lépidoptères présents sur notre site. *A priori*, nous nous sommes étonnés de l'absence du papillon de la canneberge, *Boloria aquilonaris* (L.), animal cité partout comme emblématique des milieux de tourbière. Certes, sa présence au-dessus de 1 800 m serait peut-être hors limite (notons pourtant que l'Alpe d'Huez est sur un versant très ensoleillé). Or, l'espèce est « quasi menacée » et nettement en régression dans les Alpes : ainsi elle a disparu de Savoie et le noyau de peuplement est maintenant jurassien. Notons que la plante nourricière, *Vaccinium occycoccos* (L.) n'a pas été vue dans la ceinture de transition de l'Alpe d'Huez ; mais *Boloria* ne serait pas aussi étroitement lié à cette Éricacée. Cela dépendrait de l'état des tourbières (selon Direct Habitats Européens). Pourrait-il y avoir réinstallation dans la série des tourbières de l'Isère (ou au moins à Chavannus...) si les mesures de protection sont respectées ? D'autant que la végétation fleurie, indispensable à l'imago, nous paraît être très remarquable sur certains affleurements triasiques : ex: substratum dolomitique entre les lacs Besson et Noir ou vers le Carrelet.

7. La survie du lézard vivipare en haute montagne et sur une aire immense des régions paléarctiques septentrionales (VOITURON, 2005), entraîne un questionnement considérable. Cette espèce, qui est si bien adaptée au froid, nous paraît être doublement avantaagée, d'une part, grâce à sa mobilité comme par son mode d'alimentation terrestre carnivore polyphage et, d'autre part, grâce aux substances qui, dans ses tissus – dont le foie – jouent un rôle d'antigels (ANGs) permettant selon GRENOT *et al.* (2000) une surfusion durant 21 j. à -3,5°C. Et ce dernier point fait que l'animal n'a pas à se protéger aussi efficacement que des espèces moins tolérantes aux fortes baisses de température, espèces qui s'isolent en secrétant un épiphragme ou un opercule comme les escargots, ou en creusant et s'enfouissant dans la terre ou se cachant sous des roches comme nombre d'Invertébrés ou de Vertébrés (certaines grenouilles et couleuvres ainsi que d'autres lézards et vraisemblablement le triton alpestre). Ceux-là ne possèderaient pas d'ANGs, ou du moins pas assez. Sans parler des migrateurs tels que les Oiseaux.

Autre groupe d'animaux à problèmes de survie : nombre de végétariens phyllophages voire d'ecto-parasites que la mort de leur hôte peut laisser exposés à des froids importants. Certes, il y a une foule de cas divers où les individus peuvent s'enfouir ou simplement tomber sur le sol avant d'être recouverts par un manteau neigeux, etc. Mais, *a priori*, il y a pire ; c'est le cas des larves corticoles. On trouve deux versions : 1) les larves parasites xylophages sont naturellement protégées sous l'écorce, mais 2) les parasites de surface, inféodés, par exemple, à des carpophores de Champignons eux-mêmes parasites stricts d'une espèce d'arbre donnée, ne sont nullement à l'abri du froid, la couche de neige n'étant jamais assez épaisse pour les recouvrir (cf. BOUCHARD & BOUCHARD-MADRELLE, 2006).

L'extrême complexité du problème de la résistance au froid est un problème essentiel (VERNON & VANNIER, 2002) et qui est loin d'être appréhendé avec précision. Une analyse du cas des divers types d'animaux vivant en haute montagne serait intéressante mais d'autant plus difficile, voire impossible dans un Parc, avec une législation stricte.



### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

8. Dès le début de l'alimentation active, le mode d'alimentation des jeunes larves de *Triturus alpestris* nous apparaît clairement. Les jeunes larves d'environ 2 cm paraissent correspondre au stade 42 de GALLIEN & DUROCHER (1957) pour *Pleurodeles* ou de GALLIEN & BIDAUD (1957) pour le triton helvétique. Quant au triton alpestre, la table de développement n'a pas été faite au-delà du stade 30 selon les auteurs de 1957 (confirmation pers. par BREUIL, 2005). La plupart des observateurs ont admis que le caractère carnivore des larves était patent. Nos observations directes sur les larves du triton alpestre durant six semaines, ce qui pourrait correspondre aux stades 45-48 de SHI & BOUCAUT (1995) pour *Pleurodeles*, sont sans équivoque : les animaux se développent en mangeant les Algues filamenteuses avec une voracité extrême et soutenue (inutile de disséquer ou de faire de l'histologie – d'ailleurs l'espèce est maintenant totalement protégée ; UICN, 22-7-93-). Cela vient renforcer une remarque de GUYETANT : il note en quelques mots que CREED a signalé en 1964 un cas d'alimentation végétarienne chez un triton. Et BREUIL (1986) a constaté, chez certains tritons alpestres (population pédomorphe = néoténique) que l'estomac de larves « de petite taille - 43,7 mm » pouvait contenir non seulement de très petits Cladocères Chydoridés, mais aussi des débris végétaux comme des filaments d'Algues. Et si nos *T. alpestris* consomment les Algues en abondance, ça n'est sans doute pas « par erreur », car ils grandissent durant les semaines où nous les observons. De plus, à un stade de départ voisin, nous avons constaté sur coupes histologiques que des larves de *Pleurodeles* ont des organes sensoriels latéraux parfaitement constitués (impliqués dans les perceptions chimiques selon GUYETANT) et la cavité bucco-pharyngée est pourvue de nombreux bourgeons gustatifs (préparations mises à disposition par R. BAUCHOT). Serait-il raisonnable de soutenir que ces organes complètement formés ne sont pas fonctionnels ?

### Conclusions

La tourbière de Chavannus, où la tendance au comblement, encore appelé l'atterrissement, est pour le moment à peine perceptible compte tenu de la stabilité reconnue du niveau de l'eau (cf. « Avenir », 2005), pourrait servir de base, de repère pour étudier l'évolution des autres tourbières du « gradin » inférieur.

Bien sûr, il faudrait cette fois effectuer une analyse de la faune arthropodienne des sols comme nous l'avons fait ailleurs (BOUCHARD & BOUCHARD-MADRELLE, 2002) en envisageant particulièrement la détermination et, logiquement, la fréquence de certaines familles d'Acariens tels les Oribates Liodidés par exemple, considérés par COINEAU (1974 et comm. pers. ; COINEAU *et al.*, 1997 ; VANNIER, 1976) comme de bons indicateurs de certaines conditions écologiques en terrains rocheux secs ou dans les Sphaignes\*, et celles de Collemboles Poduromorphes dont l'abondance nous paraît être particulièrement intéressante.

En outre, et c'est une autre question, il serait tout à fait instructif et même urgent d'étudier, par comparaison, l'évolution biologique des lacs du « gradin » inter-

\* Pas question d'effectuer un travail exhaustif à la façon de BORCARD (1988).

### Bulletin de la Société zoologique de France 139 (1-4)

médiaire, au-dessus de 2 600 m, en se limitant d'abord au lac du Milieu et à son peuplement au sein d'un environnement minéral et végétal qui nous est apparu peu banal. Les éléments vivants et même reviviscents du « plancton aérien » ainsi que l'intervention des Insectes anémophiles, ou bien adaptés au vol, conduira à une augmentation des peuplements végétaux et animaux. Sans aller jusqu'à étudier le Plan des Cavailles, au pied du glacier de la Fare, réduit par la fonte rapide du glacier de l'Étendard, il y a aussi le lac de la Fare (2 641 m) dont l'eau, un peu laiteuse, chargée de sédiment fin (farine glaciaire) est encore trop pauvre. Pourrait-il se peupler ?

### RÉFÉRENCES

- BERENGER, M., BALMAIN, C., POULIN, L., MARCIAU, R. coordin. (2005).- Dossier de prise en considération pour la préservation des tourbières du massif des Grandes Rousses. « Avenir » Conservatoire Espaces naturels, Isère (Soc. Bot. Dauphinoise), MHN, Grenoble, 121 p.
- BORCARD, D. (1988). - *Les Acariens Oribates des Sphaignes de quelques tourbières du Haut-Jura suisse*. Thèse de doctorat, Université de Neuchâtel, 431 p.
- BOUCHARD, J. & BOUCHARD-MADRELLE, C. (2002).- Quelques facteurs d'instabilité dans une vallée de Haute-Provence. Leurs effets sur la diversité faunistique observée durant 25 ans. *Bull. Soc. Linn. Provence*, **53**, 45-68.
- BOUCHARD, J. & BOUCHARD-MADRELLE, C. (2006).- Effets redoutables d'un grand froid hivernal sur la relation du Diptère *Mycetophilide Sciophila* sp. et du Polypore *Phellinus tremulae* en Haute Maurienne. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **131**, 4, 227-246.
- BREUIL, M. (1986).- *Biologie et différenciation génétique des populations de triton alpestre, Triturus alpestris, Amphibien, Caudata, dans le sud-est de la France et l'Italie*. Thèse, Paris XI- Orsay, 192 p.
- COINEAU, Y. (1974).- *Introduction à l'étude des micro-arthropodes du sol et de ses annexes*. Doin édit., Paris, 117 p.
- COINEAU, Y., CLEVA, R. & DU CHATENAY, G. (1997).- *Ces animaux minuscules qui nous entourent*. Guides naturalistes, Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne-Paris, 79 p.
- FAVARGER, Cl. (1972).- Flore et végétation. 113-232. in : SCHAEER & al. *Guide du Naturaliste dans les Alpes*, Delachaux et Niestlé éd., Neuchâtel et Paris, 421 p.
- GALLIEN, L. & BIDAUD, O. (1957).- Table chronologique du développement chez *Triturus helveticus*. *Bull. Soc. zool. Fr.*, **84**, 22-32.
- GALLIEN, L. & DUROCHER (1957).- Table chronologique du développement chez *Pleurodeles waltlii* Michah. *Bulletin Biologique de la France et de la Belgique*, **XCI**, fasc.2, 97-114 et planches.
- GARNETT, W.J. (1956).- *Freshwater microscopy*. Constable & Co, Ltd, London, W.C.2, 300 p.
- GIDON, M. (1977).- *Petites Rousses, lacs Noir et Besson, Oz Station. - pentes septentrionales de l'Alpe d'Huez*. www.geol-alp.com dernières retouches, 7-11-11, 8 p.
- GIDON, M. (2001).- *Géologie alpine*. In : Un atlas géologique des Alpes françaises. www.geol-alp.com.
- GRENOT, C.J., GARCIN, I., DAO, J., HEROLD, J.P., FAHYS, B. & TSERE-PAGES, H. (2000).- How the european common lizard, *Lacerta vivipara* survives the cold of winter. *Comp. Biochem. Physiol.*, **A**, 127, 71-80.
- GUYETANT, R. (1986).- Les Amphibiens de France. *Revue française d'Aquariologie*, **13**, n°1-2, 61 p.
- GUYETANT, R. (1995).- *Comportement des têtards*. In : Grassé, P.P. *Traité de Zoologie, Amphibiens*, T. XIV, fasc. IA, Masson, Paris, 1153-1164.

### Écologie et zoologie du site de Chavannus (Isère)

- HOYO, J., ELLIOTT, A. & CHRISTIE, D. (2005).- *Handbook of the birds of the world*. Bird Life internat., Lynx Edicions, Barcelona, 895 p.
- INPN, BOULLET, V. & HAURY, J. (travaux en cours) Communautés à Characées des eaux oligo-mésotrophes faiblement acides à faiblement alcalines. *Inventaire national du patrimoine naturel*. 3140, CODE CORINE 22.12 x 22.44. p. 107-111.
- KUTSCHERA, U. (2010).- A new leech species from Southern Germany, *Trocheta intermedia* nov.sp. (Hirudinea : Erpobdellidae). *Lauterbornia*, **70**, 1-9.
- LE MIRE, T. (1996).- *Tourbières des Vosges du Sud*. [pdf] , lemire.svt.free.fr
- MELLANBY, H. (1956).- *Animal life in freshwater*. Methuen & Co, London, 286 p.
- PLANTEFOL, L. (1957).- *Les Algues* – notes de cours. Assoc. Corporat. Étud. Sc., Paris, 47 p.
- REZBANYAI-REISEN, L. (2000).- Zur Morphologie-Phänologie und Verbreitung von *Crocota tinctaria* Hübner 1799, und der erst vor kurzem erkannten *C. pseudotinctaria* Leraut, 1999 (Lepidoptera : Geometridae). *Entomol. Bern. Luzern*, **44**, 137-162.
- SHI, D.L. & BOUCAUT, J.-C. (1995).- The chronological development of the urodele amphibian *Pleurodeles waltl* (Michah). *Int. J. Dev. Biol.*, **39**, 427-441.
- TANE, J.L. & HILLAIRET, J. (2008).- L'Alpe d'Huez et le massif des Grandes Rousses. *Lecture géologique des paysages* (Lab. Géol. Grenoble). 20 p.
- VANNIER, G. (1976).- Analyse de : COINEAU, Y. Introduction à l'étude des micro-arthropodes du sol et de ses annexes. *Q. Rev. Biol.*, **51**, n°2, 339-340.
- VERNON, P. & VANNIER, G. (2002).- Evolution of freezing susceptibility and freezing tolerance in terrestrial Arthropods. *C. R. Biologies*, **325**, 1185-1190.
- VOITURON, Y. (2005).- La tolérance au froid chez les Reptiles. *Bull. Soc. Herpétol. Fr.*, **113-114**, 53-68.

(reçu le 07/06/2013 ; accepté le 06/04/2014)