

Cette association comprend une partie des espèces vivant dans l'association montagnarde du *Fumaria africana* (que nous avons étudiée [Cf. BRAUN-BLANQUET et MAIRE, l. c.] sur les rochers calcaires d'Azrou et d'El Hajeb), par exemple *Linaria tristis*, *L. villosa* v. *macrocalyx*, *Ranunculus rupester*, *Saxifraga globulifera*; elle a perdu par contre les *Fumaria africana*, *Trachelium angustifolium* et quelques autres plantes des étages inférieurs. Celles-ci sont remplacées par deux caractéristiques subalpines : *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii*, *Sedum Jaccardianum*, et par les *Biscutella frutescens*, *Arabis albida*, un peu moins caractéristiques. A ces dernières se joint souvent dans les stations subalpines le *Sarcocapnos crassifolia*, qui manque à Ras-el-Ma.

A côté de ces chasmophytes vivent des chomophytes, mousses et lichens, parmi lesquels nous avons relevé les suivants : *Homalothecium Philippeanum*, *H. sericeum*, *Neckera mediterranea*, *Tortula montana*.

#### Associations rivulaires et palustres

Le gros ruisseau alimenté par l'exsurgence de Ras-el-Ma coule, au-dessus de la gorge, au milieu d'une petite plaine étroite et allongée, qui représente une ancienne cuvette lacustre vidée par le creusement de la gorge. Ce ruisseau, au cours large et relativement profond (1 m. à 1 m. 50) nourrit une abondante végétation, dans laquelle on peut distinguer une série d'associations souvent bien limitées (Pl. 11, fig. 21, 22; Pl. 12, fig. 23, 24).

Au milieu l'eau, à courant rapide, est souvent libre; on n'y trouve guère que l'*Aneura pinguis* qui croît sur les pierres du fond, puis se détache et forme des boules flottantes qui sont entraînées au milieu des associations vivant dans les parties moins profondes.

Cette eau libre est encadrée par une association d'Hydrophytes (Hl) auxquels se joignent par places quelques Hélophytes (Hd). Cette association comprend :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Hd	4	5	<i>Potamogeton densum</i>
Hd	1	2	<i>Ranunculus trichophyllus</i>
Hd	1	2	<i>Chara</i> sp.
Hl	2	3	<i>Sparganium ramosum</i>
Hl	1	3	<i>Scirpus lacuster</i>
Hl	1	2	<i>Helosciadium nodiflorum</i>
Hd	+	2	<i>Tolypella glomerata</i>

Il y a là en réalité un mélange d'associations, dû au peu de profondeur du ruisseau, qui permet l'installation d'Hélophytes au milieu des Hydrophytes.

Extérieurement à cette ceinture on peut distinguer une association à *Helosciadium nodiflorum* :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
HI	4	5	<i>Helosciadium nodiflorum</i>
HI	+	2	<i>Epilobium parviflorum</i>
HI	+	2	<i>Glyceria plicata</i>

Plus extérieurement encore vit une association à *Senecio giganteus* :

HI	4	4-5	<i>Senecio giganteus</i>
HI	2	2	<i>Mentha longifolia</i>
HI	1	2	<i>Glyceria plicata</i>
HI	+	2	<i>Helosciadium nodiflorum</i>

Enfin tout à l'extérieur, dans une eau très peu profonde, croît une association à *Carex riparia* qui est parfois asséchée.

HI-H	3	2	<i>Carex riparia</i>
HI-H	+	1	<i>Glyceria plicata</i>
HI-H	+	2	<i>Rumex Ginii</i> n. sp.
HI-H	1	2	<i>Sonchus maritimus</i>
HI-H	3	3	<i>Juncus subulatus</i>
HI-H	2	2	<i>Mentha longifolia</i>
HI-H	+	2	<i>Nasturtium officinale</i>

En dehors de ces ceintures d'Hélophytes s'étendent des prairies à sol très humide et plus ou moins tourbeux, constituées par une association à *Eryngium maroccanum*, dans laquelle nous avons pris en mars et en juin les trois relevés suivants (1) :

Type biologique	I	II	III	
H	2 2	2 2	+ 2	C <i>Eryngium maroccanum</i>
H	3 2	1 2	2 2	<i>Juncus Fontanesii</i>
H	1 2		+ 2	<i>J. glaucus</i>
H		2 2		<i>J. punctorius</i> v. <i>mauritanicus</i>
H	2 2	2 2	1 2	C <i>Helosciadium repens</i>

(1) La colonne de gauche (I) se rapporte au relevé pris en mars, les deux autres (II et III) aux relevés pris en juin. Chacun de ces relevés a été pris sur une surface d'environ 20 à 30 mq. Dans chacune des colonnes le chiffre de gauche indique la quantité, celui de droite la sociabilité ; la lettre c indique les caractéristiques.

Type biologique	I		II		III		
H-G	2	1	2	1	2	1	C <i>Ranunculus Aleae</i>
H			+	1	+	1	<i>Trifolium pratense</i>
H	2	2	2	2	1	2	<i>Lotus corniculatus</i>
H			+	1			<i>Medicago Lupulina</i>
H	1	2					<i>Carex riparia</i>
H	+	2	2	2			<i>C. distans</i>
H	+	2			2	2	<i>C. hispida</i>
H	+	1	+	1			C <i>C. Mairii</i>
H	+	1			+	2	<i>Mentha Pulegium</i>
H	+	1	+	2			<i>M. Gattefossei</i>
H			+	1			<i>M. rotundifolia</i>
H	+	2	+	2			<i>Rumex Ginii</i>
H			+	1			C <i>Plantago lacustris</i> n. sp.
H			+	1			C <i>Thrinicia mesorrhyncha</i> n. sp.
H			+	2			<i>Sonchus maritimus</i>
H					+	2	<i>Senecio Doria</i>
H					+	2	<i>Potentilla reptans</i>
H					+	2	<i>Polygonum amphibium</i>
H					+	2	<i>Heleocharis palustris</i>
H			1	1	1	1	<i>Holcus lanatus</i>
H			+	1			<i>Poa trivialis</i>
H	1	2	1	2	1	2	<i>Festuca arundinacea</i>
G			+	1	+	1	<i>Orchis incarnata</i>
G			+	1			<i>Ornithogalum umbellatum</i> v.
T					+	1	<i>Parentucellia viscosa</i>
T			+	1	1	1	<i>Gaudinia fragilis</i>
T			+	1			<i>Cerastium atlanticum</i>
Mousse							<i>Hypnum Kneiffii</i> var. <i>laxum</i>

Ces prairies (1) correspondent aux tourbières basses de l'Europe moyenne; l'association à *Eryngium maroccanum* est jusqu'à un certain point comparable au *Juncetum silvatici* décrit dans les Cévennes méridionales par BRAUN-BLANQUET.

Comme dans ce dernier les Hémicryptophytes dominent largement dans le spectre biologique (H : 27, G : 2, T : 3, M : 1), mais ici les Géophytes jouent un rôle beaucoup moins important, car aucun d'entre eux n'est social. Elle est encore plus voisine des associations des tourbières

(1) Ces prairies sont encore bien mieux représentées, à la même altitude autour du lac de Ouïouane, où nous les avons étudiées en 1923.

basses à Hypnacées des terrains calcaires, par exemple du *Schoenetum* décrit par ALLORGE dans le Bassin Parisien.

L'association à *Eryngium maroccanum* doit en partie sa permanence à l'action de l'homme et du bétail; abandonnée à elle-même elle serait peu à peu envahie, au fur et à mesure de l'élévation et du dessèchement du sol, par des buissons de *Salix atrocinerea*, auxquels succèderaient des *Crataegus*, *Rubus*, *Rosa canina*, etc.

### Etage subalpin

L'étage subalpin, dans le Moyen Atlas occidental, est caractérisé par la forêt de *Cedrus libanotica* subsp. *atlantica*, la cédraie, qui y constitue le groupement climatique. Dans le Moyen Atlas oriental, la cédraie est mêlée de *Juniperus thurifera*, et celui-ci peut devenir dominant.

Ce passage de la cédraie au *Juniperetum thuriferae* est en rapport avec un climat plus sec. Dans le Moyen Atlas occidental, le *Juniperus thurifera* manque complètement sur les pentes W. et sur la plus grande partie du plateau qui les surmonte; toutefois quelques pieds isolés arrivent jusque sur le plateau au S.E. d'Aïn Leuh.

Notre ami BRAUN-BLANQUET et nous avons étudié, dans le Compte-Rendu de la Session de la Société Botanique de France en 1921, la transition entre la forêt de *Quercus Ilex* et la cédraie, au-dessus d'Azrou. Nous n'y reviendrons pas ici, et nous nous contenterons d'étudier la cédraie typique et les pâturages pseudo-alpins qui résultent de sa destruction. Nous étudierons ensuite les associations rupicoles, palustres et rivulaires de l'étage subalpin entre Azrou et Timhadit.

### La cédraie sur basalte.

La cédraie des terrains non calcaires est fort bien représentée sur l'Ari Hebbri, volcan éteint à cratère remarquablement bien conservé, qui domine d'environ 200 mètres le plateau du Moyen Atlas entre Azrou et Timhadit. Ce plateau est dénudé et couvert de pâturages, qui atteignent les premières pentes du volcan. Au-dessus de ces pâturages, que nous étudierons plus loin, la cédraie débute brusquement, et coiffe la montagne comme une calotte. Cette limite nette, qui ne correspond à aucun accident naturel, est évidemment d'origine anthropogène. La cédraie paraît avoir été respectée à peu près complètement par les indigènes sur cette montagne; le pacage y est encore actuellement peu intensif, et, en tout cas, tardif, les pâturages du plateau suffisant largement à l'alimentation du bétail jusqu'au cœur de l'été. Mais, depuis l'occupation française, des exploitations forestières ont été entreprises, et un