

ERRATA GRAVIORA

du Mémoire N° VII de la Société des Sciences Naturelles
du Maroc

- Page 9, première ligne des notes au bas de la page, après donnés,
ajouter *dans*.
- P. 13, ligne 23, au lieu de *ier*, lire *ker*.
- P. 26, ligne 10, au lieu de *attenuatus*, lire *lusitanus*.
ligne 24, au lieu de *grès de*, lire *grès à*.
- P. 28, ligne 18, supprimer (2).
ligne 19, au lieu de *luteola*, lire *Biaui*; supprimer (2).
ligne 22, supprimer (2).
- P. 29, 3^e ligne à partir du bas de la page, au lieu de *buissannant*, lire
buissonnant.
- P. 30, ligne 3, au lieu de *forêts*, lire *forêt*.
- P. 37, ligne 3, au lieu de *quelqus*, lire *quelques*.
- P. 38, ligne 3, au lieu de *etd e*, lire *et de*.
ligne 28, au lieu de *Petroselinum*, lire *Petroselinum*.
- P. 40, ligne 23, au lieu de *acecntuent*, lire *accentuent*.
ligne 35, au lieu de *séparés*, lire *séparées*.
- P. 41, ligne 9, au lieu de *minor var. obscura*, lire *maroccana*.
- P. 54, ligne 13, après *des neiges*, ajouter *et les pluies*.
- P. 60, ligne 19, au lieu de *basilaris*, lire *depressa*.
- P. 61, 6^e ligne à partir du bas de la page, au lieu de *telle*, lire *t-elle*.
- P. 71, ligne 14, au lieu de *Cardamine*, lire *Roripa*.
- P. 74, ligne 10, au lieu de *basilaris*, lire *depressa*.
- P. 77, 9^e ligne à partir du bas, au lieu de *plissements*, lire *plissements*.
- P. 82, ligne 27, au lieu de *une*, lire *un*.
- P. 85, ligne 14, au lieu de *des*, lire *dans les*.
ligne 32, au lieu de *par amélioration*, lire *par l'amélioration*.
- P. 86, ligne 26, avant *protectorat*, ajouter *du*.
- P. 88, dernière ligne, au lieu de *villosum*, lire *villosa*.
- P. 91, ligne 8, avant *Fraxinus*, ajouter *du*.
- P. 92, ligne 13, au lieu de *villosum*, lire *villosa*.

- P. 100, ligne 24, au lieu de *villosum*, lire *villosa*.
P. 103, ligne 17, au lieu de *villosum*, lire *villosa*.
lignes 39 et 40, au lieu de *v. eriocalyx*, lire *ssp. maura*.
P. 105, ligne 8, au lieu de *assotiation*, lire *association*.
P. 107, 8^e ligne à partir du bas, au lieu de *humidification*, lire *humifi-
cation*.
P. 113, ligne 1, au lieu de *dollines*, lire *dolines*.
P. 124, 8^e ligne à partir du bas, au lieu de *permet*, lire *permettent*.
P. 125, 13 ligne à partir du bas, au lieu de *bases*, lire *basses*.
P. 130, 11^e ligne à partir du bas, au lieu de *Foeleria*, lire *Koeleria*.
P. 137, tout le bas de la page, à partir du titre ΒΥΡΟΦΥΤΑ inclus, est à
reporter au haut de la page 139.
P. 139, ajouter au haut de la page les 7 dernières lignes de la p. 137.
P. 141, ligne 13, au lieu de *fragans*, lire *fragrans*.
P. 151, ligne 15, au lieu de *schistreuses*, lire *schisteuses*.
P. 158, 9^e ligne à partir du bas, au lieu de *Timkadit*, lire *Timhadit*.
P. 161, ligne 9, au lieu de *Maire*, lire *Thellung*.
ligne 25, après *procumbens* L., ajouter var. *parviflora* Ball.
P. 164, ligne 29, au lieu de *compément*, lire *complément*.
P. 171, ligne 20, au lieu de *portuagise*, lire *portugaise*.
P. 172, 12^e ligne à partir du bas, au lieu de *Quertus*, lire *Quercus*.
P. 193, ligne 26, au lieu de *villosum*, lire *villosa*.
ligne 29, au lieu de *Calaminthe*, lire *Calamintha*.
ligne 32, au lieu de *offinalis*, lire *officinalis*.
P. 198, 10^e ligne à partir du bas, au lieu de *Tiomliline*, lire *Tioumliline*.
P. 205, ligne 16, après berbère mettre:; après Ourika fermer la paren-
thèse.
P. 207, ligne 12, après *antherae*, supprimer la virgule.
ligne 13, au lieu de *latescnetes*, lire *lutescentes*.
P. 219, ligne 24, au lieu de *rupicoles*, lire *ripicoles*.
Planche 13, fig. 26, ligne 2 de la légende, au lieu de *pseudo-atpins*, lire
pseudo-alpins.
Page 4 de la couverture, ligne 7, au lieu de *OTE*, lire *NOTE*.

IMPRIMERIE CENTRALE

ARCHIVES SCIENTIFIQUES DE L'INSTITUT FRANÇAIS

Mémoires

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

du MAROC

Etudes sur la Végétation et la Flore
du Grand Atlas
et du Moyen Atlas Marocains

De ROBERT BRUNIER

ETUDES
SUR LA VÉGÉTATION ET LA FLORE
DU GRAND ATLAS
ET DU MOYEN ATLAS MAROCAINS

Maison du Ministère de l'Instruction Publique

en 1921

RABAT

PARIS

Imprimerie Scientifique Librerie

Imprimerie Nationale

LONDON W.C.1

21, Great Street, Finsbury

London, E.C.2

Mémoires

DE LA

SOCIÉTÉ DES SCIENCES NATURELLES

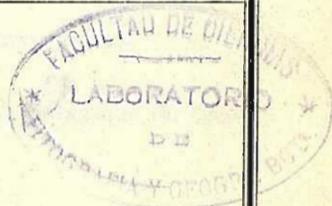
du MAROC



N° VII.

1^{er} Décembre 1924

D^r René MAIRE



ÉTUDES
SUR LA VÉGÉTATION ET LA FLORE
DU GRAND ATLAS
ET DU MOYEN ATLAS MAROCAINS

Mission du Ministère de l'Instruction Publique
en 1921

RABAT

au siège de
l'Institut Scientifique Chérifien.

PARIS

11, rue Victor-Cousin (V^e)
chez Émile Larose, Éditeur.

LONDRES W. C. 1

44, great Russell Street
chez Janson et Sons

Prix : 20 Fr.

ÉTUDES SUR LA VÉGÉTATION ET LA FLORE
DU GRAND ATLAS
ET DU MOYEN ATLAS MAROCAINS

par le D^r René MAIRE.

SOMMAIRE

Introduction.

PREMIÈRE PARTIE. — ÉTUDES PHYTOGÉOGRAPHIQUES.

Le Grand Atlas.

Généralités — Historique sommaire de l'exploration botanique du Grand Atlas — Itinéraire.

La basse vallée de l'Ourika

L'étage méditerranéen.

Les collines calcaires.

Les basses montagnes schisteuses et gréseuses. La Callitriaie. Les associations ripicoles. Le maquis méditerranéen à l'adret, l'*Oleo-lentiscetum*. Transitions entre la forêt méditerranéenne et la forêt montagnarde.

L'étage montagnard ou du Chêne-Yeuse.

Etage montagnard inférieur.

Etage montagnard supérieur. — Le *Quercetum Ilicis* et ses dégradations. Les pâturages montagnards; l'*Ormenidetum scariosae*. Transition entre le *Quercetum ilicis* et le *Juniperetum thuriferae*. Les associations fontinales, rivulaires et palustres : l'*Eryngietum variifolii*; la mare Iferrouane : associations à *Heleocharis palustris* et *Ranunculus aquatilis*, à *Mentha Pulegium*, à *Isoetes Hystrix*, à *Festuca rubra* var. *Yvesiana*, à *Juncus glaucus* et *Helosciadium repens*; les prairies fauchables; l'association à *Mentha Gattefossei*.

La flore des cultures.

La haute vallée de l'Ourika.

L'étage subalpin ou du *Juniperus thurifera*.

L'étage subalpin inférieur. Les montagnes granitiques : dégradations du *Juniperetum thuriferae*; association rupicole à *Ephedra nebrodensis*. Les montagnes gréseuses : le *Juniperetum thuriferae*, les associations rupicoles. Le contraste entre les montagnes gréseuses et granitiques. Les associations rupicoles, rivulaires et fontinales; les prairies irriguées; l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum*; la Montiaie.

Etage subalpin supérieur. Le *Juniperetum thuriferae* et les pâturages à *Cytisus Balansae* et *Alyssum spinosum*; les éboulis. Associations rupicoles. Associations rivulaires et fontinales.

L'étage alpin.

Généralités. — Les pâturages écorchés; l'association à *Alyssum spinosum*; l'association à *Astragalus Ibrahimianus*. Les éboulis mobiles. Les pozzines. Les pozzines sèches; l'association à *Festuca rubra* var. *Yvesiana*. Les pozzines humides; la Nardaie; l'association à *Veronica repens* var. *cyanea*; l'association à *Carex fusca* var. *atlantica*. Les ruisselets permanents; l'association à *Cirsium chrysacanthum*. Les rochers suintants; l'association à *Sedum atlanticum*. Les rochers secs; l'association à *Draba Oreadam*.

Résumé des étages de végétation du Grand Atlas dans la vallée de l'Ourika.

Comparaison entre les vallées de l'Ourika et de la Reraya.

La flore subalpine du Grand Atlas.

La flore alpine du Grand Atlas.

Les cultures dans la vallée de l'Ourika.

Le Moyen Atlas.

Généralités. — Historique sommaire de l'exploration botanique du Moyen Atlas.

L'étage montagnard.

L'association du *Quercus lusitanica* var. *maroccana*. L'association à *Acer monspessulanum* et *Fraxinus xanthoxyloides*. L'association rupicole à *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii*. Les associations rivulaires et palustres.

L'étage subalpin.

La cédraie sur le basalte. La cédraie sur les calcaires.

Les pâturages pseudo-alpins sur le basalte; les pâturages terreux; l'association à *Festuca ovina*. Les pâturages pierreux; l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *Genista pseudopilosa*. Les pâturages pseudo-alpins sur le calcaire. Les pelouses fermées des dolines; l'association à *Festuca ovina*. Les pelouses à Thérophytes des dépressions sablonneuses; l'association à *Rumex tingitanus*. Les pâturages pierreux; l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *Bromus erectus*.

Les rochers basaltiques. Les rochers calcaires; l'association à *Geranium catactarum* subsp. *Pitardii*.

Les associations rivulaires, fontinales et palustres. Les dayas sur le basalte; l'association à *Mentha Gattefossei*; l'association à *Heleocharis palustris* et *Ranunculus aquatilis*; l'association à *Cynodon Dactylon* et *Polygonum aviculare*. La daya de Bou-Jerirt sur le calcaire.

Les petites sources et les suintements permanents; l'association à *Cirsium flavispina* et *Festuca arundinacea*.

Les ruisseaux permanents; la saussaie à *Salix purpurea*; les associations d'Hélophytes et d'Hydrophytes.

La flore du Moyen Atlas.

Les cultures dans le Moyen Atlas.

DEUXIÈME PARTIE. — ETUDE SYSTÉMATIQUE DES RÉCOLTES

Liste des plantes récoltées au Maroc au cours de notre voyage.

Liste des Coléoptères récoltés au Maroc au cours de notre voyage.

INTRODUCTION

Nous donnons dans ce mémoire les principaux résultats des recherches que nous avons effectuées dans les montagnes du Maroc (Grand Atlas et Moyen Atlas) en juillet 1921, au cours d'une mission qui nous a été confiée par M. le Ministre de l'Instruction publique. L'élaboration des matériaux récoltés ayant été longue, en raison du grand nombre de plantes inédites découvertes, et la rédaction de ce mémoire ayant été retardée par d'autres travaux, en particulier par le mémoire que nous avons rédigé avec notre excellent ami BRAUN-BLANQUET comme compte-rendu de la session de la Société Botanique de France au Maroc en 1921, nous avons pu compléter sur certains points nos observations de 1921 par des recherches effectuées aux mêmes endroits en 1923, au cours d'une mission qui nous a été confiée par l'Institut scientifique chérifien.

Nous sommes heureux de remercier ici toutes les personnes qui ont contribué à nous faciliter notre tâche; M. le Ministre de l'Instruction

Publique, M. le Maréchal LYAUTEY, M. URBAIN BLANC, délégué à la Résidence, M. DE SORBIER DE POUGNADORESSÉ, secrétaire-général du Protectorat, M. HARDY, Directeur général de l'Enseignement, M. MALET, Directeur général de l'Agriculture, M. le D^r J. LIOUVILLE, Directeur de l'Institut scientifique chérifien, M. BOUDY, Directeur des Eaux et Forêts; M. le Général DE LA BRUYÈRE, M. TORNÉZY, Inspecteur de l'Agriculture à Marrakech, M. BERTHAUD, Inspecteur de l'Agriculture, à Meknès, M. le Commandant NIVELLE, à Azrou, M. VOGELI, Inspecteur des Eaux et Forêts à Meknès, M. MIÈGE, Inspecteur de l'Agriculture à Rabat; M. LABAS, Inspecteur-adjoint des Eaux et Forêts à Azrou; M. le Capitaine AYARD à Bekrit; M. RÉGNIER, Inspecteur-adjoint de l'Agriculture à Rabat, M. GUÉRY, Inspecteur-adjoint de l'Agriculture à Meknès, et, en général, tous les fonctionnaires marocains auxquels nous avons eu affaire; puis M. le Professeur LECOMTE, et M. A.-W. HILL, qui ont bien voulu nous communiquer des spécimens des collections du Muséum et de Kew, notre regretté collègue et ami BATTANDIER, notre collègue et ami le D^r TRABUT, qui a bien voulu nous aider dans l'étude des Glumacées et se charger de celle des Bryophytes, M. le D^r BOULY DE LESDAIN, qui a bien voulu étudier nos Lichens, notre excellent ami et collaborateur J. BRAUN-BLANQUET, notre excellent ami et collègue E. WILCZEK, qui ont bien voulu nous communiquer divers renseignements des plus utiles, et enfin notre préparatrice, Madame GAUTHIER, qui nous a facilité notre tâche en assumant la lourde charge du rangement des collections.

PREMIERE PARTIE

ÉTUDES PHYTOGÉOGRAPHIQUES

LE GRAND ATLAS

La chaîne du Grand Atlas constitue le massif montagneux le plus important et le plus élevé de l'Afrique du Nord.

Nous ne décrivons pas ici les caractères généraux de cette chaîne, fort bien exposés dans les travaux de GENTIL, de BRIVES, de HOOKER et BALL, de SCHNELL, etc. (1).

Remarquons simplement ici que le Grand Atlas, dans sa partie occidentale et dans sa partie orientale, est isolé entre des plaines steppiques (le Haouz, la Haute-Moulouya), substeppiques (le Sous) et désertiques (le Sahara), alors qu'il est largement réuni dans sa partie centrale à une chaîne à climat humide (le Moyen Atlas), qui s'étend jusqu'aux parties bien arrosées du Maroc septentrional.

L'altitude des hauts sommets du Grand Atlas a été abaissée à la suite des évaluations récentes; le point actuellement considéré comme le plus élevé, le sommet du Toubkal, ne dépasse pas 4.250 m. et l'Ari Ayachi n'a guère que 3.876 m. Cette altitude, bien plus considérable que celle de la Sierra Nevada, serait largement suffisante, compte tenu de la différence de latitude, pour permettre l'établissement de glaciers si les précipitations étaient les mêmes que dans le Sud de l'Espagne. Or nous verrons qu'il n'en est pas ainsi, et que le Grand Atlas ne possède pas d'étage nival bien caractérisé (2). On peut en conclure que le Grand Atlas est actuellement relativement peu arrosé.

Bien que nous n'ayons aucune donnée numérique sur le climat du Grand Atlas, il n'y a cependant aucun doute qu'il reçoive, surtout sur son versant Nord, des précipitations beaucoup plus abondantes que celles dont sont si parcimonieusement arrosés le Haouz, le Sous, la Haute-Moulouya et le Sahara. La végétation arborescente qui couvre les

(1) Les indications bibliographiques relatives à ces travaux sont données L. GENTIL, *Le Maroc Physique*, Paris 1912.

(2) Il n'en a pas toujours été ainsi, et des traces certaines de glaciation quaternaire ont été retrouvées dans le Grand Atlas. Voir MAW, in HOOKER et BALL, *Journal of a tour in Morocco*, London 1878, p. 446-467; FROEDIN, *La Géographie*, 1923, p. 180-190; CÉLERIER et CHARTON, *Hesperis*, 1922, p. 373-384; et surtout GENTIL, *L'Afrique Française*, 1923, p. 447-464.

flancs de la montagne jusqu'à près de 3.200 m. d'altitude, sur tous les points où l'action destructrice de l'homme et des animaux a été limitée, le montre amplement. Le contraste entre le versant Nord et le versant Sud, à ce point de vue, est très remarquable, tant dans la partie occidentale que dans la partie orientale.

Le Grand Atlas forme donc une sorte de péninsule méditerranéenne en pays steppique et désertique; et ses hauts sommets forment une série d'ilots subalpins et alpins plus ou moins isolés.

Il y a une différence très nette entre le Grand Atlas occidental et le Grand Atlas oriental. Le premier, dans la partie qui s'étend du col des Bibaoun au Tizi-n-Telouet est surtout constitué par des terrains anciens (paléozoïques) et des roches éruptives anciennes (porphyres, granits etc.); le second présente le plus souvent une couverture calcaire, surtout jurassique, sur un noyau ancien.

Cette différence déjà notée par THOMSON et GENTIL, vient d'être confirmée par l'exploration de l'Ayachi faite en 1923 par HUMBERT.

Nos études de 1921 ont porté sur le versant Nord du Grand Atlas dans la partie où culminent les hauts sommets porphyriques qui dominent la plaine de Marrakech.

Le Grand Atlas occidental était, jusqu'à notre exploration de 1921, relativement bien connu, au point de vue botanique, pour une montagne marocaine.

Les explorations de BALANSA (1867), de BALL, HOOKER et MAW (1) (1871), d'ALLUAUD et JAHANDIEZ (juin 1921) (2), de MURBECK (1921), et les récoltes du Chleuh IBRAHIM, de REIN et FRITSCH, de THOMSON, de BRIVES, de DOUTRÉ, avaient fourni déjà de nombreux renseignements sur la flore des étages inférieurs et même de l'étage subalpin.

Mais l'étage alpin était resté à peu près « terra incognita » pour les botanistes. Les seuls botanistes qui l'avaient atteint étaient BALL, HOOKER et MAW, mais ceux-ci n'avaient pu parvenir à cet étage, au Tizi-n-Tagherat, qu'en trompant la surveillance de leurs gardiens, au cours d'une tempête de neige, et à une saison beaucoup trop printanière (mai); ils n'avaient donc pu faire là que très peu d'observations et de récoltes. Les mêmes botanistes avaient pu atteindre, au cours d'une course rapide, toujours en trompant la surveillance de leurs gardiens, le sommet du

(1) HOOKER et BALL, *Journal of a tour in Morocco*, London, 1878. BALL, *Spicilegium Florae Marocanae*. — *Journ. of Linn. Soc.*, London, 16, 1878, pp. 281-742.

(2) JAHANDIEZ, Contributions à l'étude de la Flore du Maroc, *Mém. Soc. Scienc. Nat. Maroc*, 3, n° 1 (1923).

Djebel Tezah, montagne schisteuse de 3.500 m., au Sud d'Amismiz, mais toujours à une saison trop printanière.

Quelques plantes de l'étage alpin avaient été rapportées par le Chleuh IBRAHIM pour COSSON, mais IBRAHIM n'avait pu donner aucune indication stationnelle et altitudinale.

D'autre part, le point de vue phytogéographique, en particulier l'écologie et la synécologie, avaient été à peine effleurés par HOOKER, BALL et MAW (1).

Une partie des résultats de notre voyage de 1921 a déjà été publiée dans nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord où nous avons donné les descriptions d'une grande partie des nouveautés récoltées par nous.

En fin juillet 1922, nous avons effectué, au cours d'une mission qui nous a été confiée par l'Institut scientifique chérifien, une nouvelle exploration dans le Grand Atlas dans les vallées de la Reraya et du Tifenout, au Tizi-n-Tagherat et sur la montagne voisine dite Tifilits (3.700 m.), puis dans la vallée de l'Imminen. Nous avons revu le Tizi-n-Tachdirt, la haute vallée de l'Ourika et le plateau gréseux de Timinkar. Cette exploration a été menée avec la collaboration de M. R. DE LITARDIÈRE, et certains de ses résultats (en ce qui concerne la partie déjà explorée en 1921) ont été utilisés pour compléter notre étude de 1921. Une partie des nouveautés découvertes au cours de ce voyage a déjà été publiée par R. DE LITARDIÈRE et nous, dans un mémoire précédent, conjointement avec une partie de celles découvertes par M. R. DE LITARDIÈRE dans un nouveau voyage effectué par lui en juillet-août 1923 dans la Reraya, le Tifenout et le Goundafa (2).

En outre, en 1923, nous avons effectué deux nouvelles explorations du Moyen Atlas; l'une en mars, avec la collaboration de MM. BRAUN-BLANQUET, WILCZEK, JACCARD, NORDHAGEN, MANTZ, l'autre au cours d'une mission qui nous a été confiée par l'Institut scientifique chérifien, en juin-juillet, partiellement avec la collaboration de M. HUMBERT. Nous avons utilisé, surtout pour les parties déjà explorées par nous en 1921, les observations faites au cours de ces voyages.

(1) Voir pour plus de détails sur l'historique de l'exploration botanique du Grand Atlas: JAHANDIEZ, mémoire cité à la note 2. En 1923, FROEDIN a publié des recherches sur la végétation du Haut Atlas. Ces recherches se rapportent seulement aux étages inférieurs (méditerranéen et montagnard inférieur). (Lunds Univers. Arskr, 19, n° 4).

(2) R. DE LITARDIÈRE et MAIRE, Contributions à l'étude de la Flore du Grand Atlas, fasc. 1. *Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc.* 1924, n° 1.

Enfin, notre excellent ami JAHANDIEZ a exploré en mars, puis en mai-juin 1923, les basses montagnes du Grand Atlas dans la région d'Azilal et de l'Oued-el-Abid, et le Moyen Atlas dans la région de Dayet-Achlef, au Sud de Sefrou; il a bien voulu nous confier l'étude de la plus grande partie de ses matériaux.

ITINÉRAIRE

Nous avons choisi, pour aborder le Grand Atlas, la vallée de l'Ourika. MM. TORNÉZY et WATIER nous avaient indiqué cette vallée comme ayant conservé une végétation forestière beaucoup plus luxuriante que celle des vallées voisines; d'autre part, elle n'avait jamais été explorée par aucun botaniste, HOOKER et BALL ayant dû s'arrêter à quelques kilomètres de son débouché dans la plaine du Haouz; enfin cette vallée donne accès à des sommets atteignant près de 4.000 m.

Ces considérations ont déterminé notre choix.

La vallée de l'Ourika s'enfonce dans le Grand Atlas perpendiculairement à l'axe de la chaîne; l'Acif Ourika, qui y coule, reçoit sur sa rive gauche un affluent important, l'Acif Tarzazat (nommé par erreur sur la carte au 1/200.000^e Oued Romas), qui draine une vallée sensiblement parallèle à l'axe de la chaîne. Plus haut, la vallée de l'Ourika tourne brusquement en direction E.N.E.-W.S.W., et devient parallèle à la vallée de l'Acif Tarzazat. Le cours supérieur de l'Ourika, qui draine cette vallée longitudinale, est nommé par les indigènes Acif Romas. On peut donc distinguer dans la vallée de l'Ourika : 1^o la basse vallée, transversale par rapport à la chaîne du Grand Atlas; 2^o la haute vallée, longitudinale; 3^o la vallée longitudinale de l'Acif Tarzazat. Entre la vallée de l'Acif Tarzazat et la plaine du Haouz s'étendent des montagnes basses, ne dépassant guère 1.500 m. d'altitude, et constituées surtout par des schistes primaires, des grès et des conglomérats arénacés probablement créta-cés, et quelques lambeaux de calcaires. Entre l'Acif Tarzazat et la haute vallée de l'Ourika s'étendent des montagnes d'altitude moyenne, faiblement plissées ou même presque tabulaires, constituées par de puissantes assises de grès rouges permians surmontant des schistes carbonifères. Du côté de la haute vallée de l'Ourika, ces montagnes sont formées surtout de granit et de gneiss, parfois de porphyres, alternant par places avec les grès permians que ces roches ont traversés ou métamorphosés. Ces moyennes montagnes ne dépassent pas 2.590 m. dans la partie gréseuse, entre le coude de la vallée de l'Ourika et le Tizi-n-Chiker, mais elles se relèvent vers l'Ouest, où elles deviennent granitiques et atteignent 3.200 m. au Djebel Ikis. Sur la rive droite de la basse vallée de l'Ourika, les montagnes, basses et calcaires sur une bande

étroite le long de la plaine, se relèvent rapidement et sont constituées surtout par les grès permians recouvrant des schistes carbonifères. Ces grès atteignent 2.800 m. au Djebel Yagour, sur le territoire des Mesfioua. Enfin, sur la rive droite de la haute vallée, s'élèvent les hautes montagnes granitiques et porphyriques qui forment l'axe de la chaîne. Ces montagnes, très abruptes, atteignent 4.000 m. au Djebel Tifnout, 3.900 m. au Djebel Tachdirt; on trouve encore parfois à leur base quelques lambeaux de grès permians, par exemple près de Iabessen, entre 2.200 et 2.350 m.

Notre itinéraire a été le suivant :

7 juillet. — Trajet de Marrakech à Dar Kaïd Ouriki et de Dar Kaïd Ouriki au confluent de l'Acif Ourika et de l'Acif Tarzazat (1.050 m.).

8 juillet. — Du confluent de l'Acif Tarzazat à Iref (1.220 m.) par le fond de la vallée.

9 juillet. — D'Iref à Anfegeïn (2.100 m.). Excursion sur la montagne gréseuse dominant Anfegeïn, jusqu'à l'altitude de 2.450 m.

10 juillet. — D'Anfegeïn à Bouisgern, Chiker, Tadrart, Anfili, Timichi (2.000 m.).

11 juillet. — De Timichi au Tizi-n-Tachdirt (3.150 m.).

12 juillet. — Excursion sur les pentes du Djebel Tachdirt, jusqu'à 3.500 m. Descente sur Timichi.

13 juillet. — De Timichi au Tizi-n-Chiker (2.400 m.). Du Tizi-n-Chiker à Akerka (2.115 m.). Excursion au petit lac Iferouane (2.060 m.).

14 juillet. — D'Akerka à la Kasba de Tagentourt (1.450 m.). De Tagentourt à Dar Kaïd Ouriki par les crêtes dominant la vallée d'Amassine.

15 juillet. — De Dar Kaïd Ouriki à Marrakech.

LA BASSE VALLÉE DE L'OURIKA.

Etage méditerranéen

La basse vallée de l'Ourika débouche dans la plaine du Haouz, un peu au-dessous de Dar Kaïd Ouriki. La rivière, à son entrée dans la plaine est à l'altitude de 900 m. environ; elle est appauvrie par de nombreuses séguias qui irriguent les cultures de la plaine.

Celle-ci, formée d'alluvions le plus souvent caillouteuses, descend en pente très douce jusqu'à Marrakech. Sa végétation, extrêmement modifiée par l'action continue de l'homme, paraît avoir été une brousse à *Zizyphus Lotus* (accompagnée de quelques touffes de *Lycium intricatum*, *Withania frutescens*, *Asparagus stipularis*.)

Auprès de Dar Kaïd Ouriki, kasba bâtie sur les premières collines calcaires dominant la plaine, le fond de la vallée est, en dehors des grèves caillouteuses de la rivière, entièrement occupé par des olivettes et des cultures irriguées de maïs. On trouve cependant sur quelques points, au bord des olivettes, des restes de la végétation spontanée, constitués par des éléments essentiellement méditerranéens, dont beaucoup de lianes. Ce sont, entre autres, *Ceratonia siliqua*, *Osyris alba*, *Clematis cirrhosa*, *C. flammula*, *Rubus ulmifolius*, *Rosa canina*, *Smilax aspera*, *Lonicera biflora*, *Asparagus albus*, *A. stipularis*, *Oryzopsis miliacea*, etc. Ces restes indiquent que la forêt méditerranéenne, que nous retrouverons un peu plus haut sur les pentes de la vallée, devait primitivement descendre dans celle-ci, au contact des associations ripicoles, jusqu'à la plaine.

Les associations ripicoles sont à peu près détruites à ce niveau; on en retrouve cependant des traces auprès de prairies très humides sous la kasba. Ces traces sont constituées par quelques pieds de *Populus nigra*, *P. alba*, *Nerium Oleander*, *Salix purpurea*, accompagnés des *Typha angustata*, *Senecio giganteus*, *Cyperus badius*, *Scirpus Holoschoenus*, *Juncus Fontanesii*, *Inula viscosa*.

Ces associations devaient se prolonger fort loin dans la plaine le long de la rivière, avec des modifications, telles que la disparition d'éléments montagnards comme le *Populus nigra*, et l'apparition d'éléments thermophiles, comme *Vitex Agnus-Castus*. On trouve, en effet, le long des séguias de la plaine, quelques coins où l'indigène a laissé la végétation arborescente prendre quelque développement; sur ces points privilégiés domine *Populus alba*, accompagné de quelques *Fraxinus oxyphylla*; à leur ombre croissent *Nerium Oleander*, *Vitex Agnus-Castus*, *Cistus villosus*, *Ononis antiquorum*, *Andropogon hirtus*, *Phalaris elongata*, etc., avec la liane *Asparagus altissimus*.

Collines calcaires.

Les premières collines dominant la plaine sont constituées par des calcaires et des marnes plissés, recouverts çà et là de poudingues. Ces collines calcaires ne forment, au débouché de la vallée de l'Ourika, qu'une bande très étroite et basse, dont l'altitude n'excède guère 950 m. Sur la rive gauche, un peu plus haut dans la montagne, sur les crêtes qui séparent la basse vallée de l'Ourika de la vallée d'Amassine, on retrouve quelques lambeaux calcaires, à l'altitude de 1.400-1.500 m. En dehors de la bande inférieure et de ces quelques lambeaux, nous n'avons pas rencontré de terrains calcaires dans la vallée de l'Ourika.

La vallée de l'Ourika est donc peu propice à l'étude de la végétation des terrains calcaires dans le Grand Atlas, d'autant plus que sur la

faible superficie qu'y occupent ceux-ci, le tapis végétal a été le plus souvent très fortement modifié par l'action de l'homme. Nous avons pu cependant faire quelques observations, qui permettent de se faire une idée de la végétation primitive de la bande de collines calcaires basses auprès de Dar Kaïd Ouriki. Ces collines semblent bien recevoir, dès qu'elles s'élèvent au-dessus de la plaine, sensiblement plus de pluies que celle-ci. Cette augmentation des pluies est indiquée par l'apparition de *Chamaerops humilis*, qui croît là en grande quantité, uniquement sous la forme argentée (*). Au *Chamaerops* se mêlent des broussailles de *Withania frutescens*, *Gymnosporia senegalensis*, *Teucrium fruticans*, *Retama Webbii*, *Ephedra Cossonii*, auxquelles s'ajoutent bientôt *Callitris articulata* et *Juniperus Oxycedrus*. Nous avons noté avec ces plantes l'*Artemisia herba alba* et le *Pennisetum ciliare*.

Il semble donc que le passage des steppes du Haouz à la végétation forestière du Grand Atlas se fasse ici d'une manière analogue à celle qui a été décrite par BRAUN-BLANQUET et nous, dans les environs de Tanant et de Demnat, mais beaucoup plus brusquement, par suite du relèvement rapide de la montagne. De plus, l'association à *Euphorbia resinifera* manque complètement ici.

Basses montagnes schisteuses et gréseuses.

Au delà de la bande calcaire, la vallée, creusée au milieu de grès, de schistes et de marnes, s'élargit un peu, et ses pentes se boisent.

Le *Chamaerops humilis*, abondant au débouché de la vallée, disparaît entre 950 et 1.000 m. du fond de la vallée, mais persiste sur les pentes où il monte, aux expositions S., jusqu'à 2.200 m.

Des grès rouges, probablement permien, sont recouverts, entre 950 et 1.000 mètres d'un maquis où dominent:

Type biologique *	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
c P	2	2	<i>Callitris articulata</i>
c P	2	2	<i>Pistacia Lentiscus</i>
c P	1	2	<i>Phillyrea angustifolia</i>

(*) Nous n'avons vu que cette forme dans le Grand Atlas.

(*) Nous indiquons par les abréviations suivantes les types biologiques au sens de RAUNKIAER : P: phanérophytes, NP: nanophanérophytes, Ch: chaméphytes, H: hémicryptophytes, G: géophytes, Hl: héliophytes, Hd: hydrophytes, T: thérophytes.

La quantité et la sociabilité sont cotées de 0 (+) à 5 selon la méthode d'estimation de BRAUN-BLANQUET (Jahrb. d. St-Gall. Naturwiss. Ges., 57 (1920-1921), p. 305-351).

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
c P	1	2	<i>Arbutus Unedo</i>
P	1	2	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
P	1	2	<i>J. phoenicea</i>
c P	1	2	<i>Olea europaea</i>
c NP	+	2	<i>Anagyris foetida</i>
NP	+	2	<i>Rhamnus oleoides</i>
NP	+	1	<i>Colutea arborescens</i>
c NP	3	3	<i>Cistus monspeliensis</i>
NP	1	1	<i>C. salviifolius</i>
NP	1	1	<i>C. villosus</i>
NP	+	2	<i>Jasminum fruticans</i>
NP	+	2	<i>Osyris lanceolata</i>
NP	+	2	<i>Lavandula atlantica</i>
NP	+	2	<i>Inula viscosa</i>
c Ch - NP	1	1	<i>Coronilla viminalis</i>
NP	+	2	<i>Globularia Alypum</i>
NP	1	2	<i>Lonicera implexa</i>
H	+	1	<i>Ebenus pinnata</i>
H	+	2	<i>Linaria sagittata.</i>

Ce maquis représente un stade de dégradation d'une Callitriac primitive abusivement exploitée et pâturée.

Les rochers gréseux qui s'élèvent au milieu de ce maquis portent dans leurs fissures : *Rhamnus lycioides*, *Launaea spinosa*, *Sedum dasyphyllum* var. *oblongifolium*.

Sur les replats terreux de ces mêmes rochers vivent des thérophytes charnus sociaux : *Sedum rubens*, *Cotyledon Mucizonia*, avec quelques Mousses et Lichens, et, dans les stations ombragées, *Sedum modestum*.

Plus loin, la vallée entaille fortement les schistes carbonifères au-dessus desquels se dressent les puissantes assises des grès permians. Les pentes schisteuses portent, à peu de choses près, le même maquis que les grès, mais encore plus dégradé, avec adjonction de *Fraxinus xanthoxyloides*, dont les premiers spécimens, buissonnants et broutés, apparaissent à 1.020 m., et de quelques *Quercus Ilex* sporadiques à partir de 1.050 m. Les rochers schisteux ensoleillés portent en abondance *Sedum dasyphyllum* var. *oblongifolium*, *Cotyledon Mucizonia*, avec quelques Mousses et Lichens; une pente schisteuse, rocailleuse, dénudée, près du village de Soukam, présente d'énormes touffes de *Salvia taraxaci-folia*, espèce montagnarde abondante dans la haute vallée.

Nous avons pu étudier, aux alentours du confluent de l'Acif Tarzazat avec l'Acif Ourika (1.050 m.) plusieurs types bien distincts de végétation. Ce sont : 1° les associations ripicoles, développées sur les graviers alluviaux du fond de la vallée; 2° le maquis méditerranéen sur un adret gréseux; 3° la transition de la forêt méditerranéenne à la forêt montagnarde de *Quercus Ilex* sur un ubac schisteux.

Associations ripicoles.

La rivière (Acif Ourika) coule rapide, au milieu de grèves caillouteuses. Sa température, le 8 juillet, est de 21°; celle de l'Acif Tarzazat est de 22°,5. Dans les bras où le courant n'est pas trop rapide, croît en abondance *R. trichophyllus*, qui forme dans l'eau de longues traînées rappelant celles du *R. fluitans* dans les rivières de l'Europe moyenne.

Les grèves caillouteuses récemment bouleversées par les eaux se couvrent d'abord d'une végétation herbacée et sous-frutescente dans laquelle figurent plusieurs espèces montagnardes entraînées par les eaux. *Scrofularia canina*, *Chenopodium ambrosioides*, *Agrostis verticillata*, *Mentha Timija*, *M. Pulegium*, *Polygonum Persicaria*, *Erucastrum elatum*, *Salvia taraxacifolia*, *Rumex pulcher*, *Ormenis scariosa*, *Inula viscosa*, *Verbena officinalis*, *Scirpus Holoschoenus*, *Potentilla reptans*, avec de jeunes semis de *Tamarix speciosa* et *Nerium Oleander*, colonisent et fixent les graviers un peu secs. Au milieu de ces buissons de *Nerium* et de *Tamarix* se développent *Populus alba* et *P. nigra*. Les graviers humides sont envahis par *Juncus Fontanesii*, *Agrostis verticillata*, *Sonchus aquatilis*, *Euphorbia pubescens*, *Veronica Anagallis-aquatica*, *Helosciadium nodiflorum*, *Nasturtium officinale*, *Cyperus badius*, *Rumex crispus*. Le sol caillouteux fixé par ces plantes et colmaté, ne tarde pas à être envahi par *Nerium Oleander*, *Salix purpurea*, *S. pedicellata*, et par des semis de *Populus alba* et de *P. nigra*.

Le terme final de la succession est une « ripisilve » de Peupliers (*Populus alba* et *P. nigra*) avec quelques *Fraxinus oxyphylla* et un sous-bois dense de *Nerium Oleander*, *Salix pedicellata*, *S. purpurea*, *Tamarix speciosa*, rendu impénétrable par des lianes comme *Lonicera biflora*, *Rubus ulmifolius*, *Equisetum ramosissimum*. Ce terme final n'est guère réalisé, sauf peut-être sur de très petits espaces, dans la vallée de l'Ourika, où la population, dense et industrielle, exploite aussi bien les forêts littorales que celles de la montagne. La forêt de *Populus*, soigneusement éclaircie et débarrassée de son sous-bois, irriguée artificiellement, ombrage des prairies que les indigènes fauchent au début de l'été et font pâturer ensuite. Dans ces prairies dominent les *Agrostis alba*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Polypogon monspeliense*, *Trifolium repens*, *Potentilla reptans*, *Medicago Lupulina*, etc.

Un peu plus haut dans la vallée, près d'Iref (1.210 m.), nous avons pu observer un autre faciès, malheureusement très dégradé, de forêt littorale, développé sur des alluvions formées de gros galets et de sables en terrasses élevées de plusieurs mètres au-dessus de la rivière et relativement sèches. Là, la strate arborescente est représentée par *Populus alba* accompagné de *Fraxinus oxyphylla*. Ces arbres, assez clairsemés, s'élèvent au milieu de buissons d'*Adenocarpus anagyriifolius* et d'*Hedysarum membranaceum* atteignant 2 à 3 m. de hauteur, au milieu desquels s'enchevêtrent par places les tiges épineuses du *Rubus ulmifolius*. Il semble bien là que la première colonisation des alluvions a été surtout l'œuvre des éléments montagnards apportés par les eaux, tels que *Adenocarpus anagyriifolius*, *Ormenis scariosa*, etc.

Le maquis méditerranéen à l'adret.

Nous avons pris un relevé dans le maquis couvrant des pentes gréseuses parsemées de blocs de rochers, exposées au S., d'une inclinaison de 10-15° environ, dominant la rive gauche de l'Acif Tarzazat, à peu de distance de son confluent avec l'Ourika.

Ce maquis resté assez dense, mais peu élevé (1^m,50 à 2^m,50) représente un stade de dégradation, par suite de l'exploitation désordonnée et du pâturage, d'une forêt méditerranéenne de caractère un peu moins xérophile que la Callitriaie, où devaient dominer l'Olivier et le Lentisque.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
c P	2	2	<i>Olea europaea</i>
c P	3	3	<i>Pistacia Lentiscus</i>
c P	1	2	<i>Ceratonia Siliqua</i>
c P	1	2	<i>Phillyrea media</i>
c P	1	2	<i>Arbutus Unedo</i>
P	+	2	<i>Quercus Ilex</i>
P	1	2	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
P	+	2	<i>Juniperus phoenicea</i>
c NP	2	2	<i>Polygala Balansae</i>
NP	2	2	<i>Cistus salviifolius</i>
c NP	1	2	<i>C. monspeliensis</i>
NP	+	2	<i>C. villosus</i>
NP	+	2	<i>Ruta chalepensis</i>
NP	1	2	<i>Jasminum fruticans</i>
NP	1	2	<i>Globularia Alypum</i>
NP	1	2	<i>Lavandula atlantica</i>
Ch	+	2	<i>L. multifida</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
Ch	1	2	<i>Teucrium collinum</i>
Ch	1	2	<i>Melica Magnolii</i>
H	+	1	<i>Aristida adscensionis</i> v. <i>caerulescens.</i>
H	1	2	<i>Andropogon kirtum</i>
H	+	2	<i>Stachys arenaria</i>
H	+	1	<i>Hypericum perforatum</i>
H	+	1	<i>Kundmannia sicula</i>
c Parasite	+	2	<i>Cuscuta monogygna</i> sur <i>Pistacia Lentiscus.</i>

Les rochers ensoleillés de la pente où nous avons étudié ce maquis présentent dans leurs fissures une série de chasmophytes : *Oryzopsis caerulescens*, *Phagnalon saxatile*, *Polygala rupestris* var. *saxatilis*, *Micromeria Hocheutineri*, *Sedum dasyphyllum* var. *oblongifolium*, *S. altissimum*, *Polycnemum Fontanesii*, *Asplenium Ceterach*, *Selaginella rupestris* ssp. *Balansae*. Cette dernière plante a l'aspect des Mousses et supporte comme celles-ci une dessiccation complète, elle couvre de coussinets serrés les fissures terreuses brûlées par l'insolation directe.

Ce maquis méditerranéen représente une association forestière un peu moins xérophile que la Callitriaie ou le *Juniperetum phoeniceae* que BRAUN-BLANQUET et nous-même avons observés, à Tanant et Demnat, à une altitude semblable. La nature du sol y est sans doute pour beaucoup; la Callitriaie, à Tanant, est sur des calcaires marneux, le *Juniperetum phoeniceae*, à Demnat, croît surtout sur des calcaires compacts; et il semble bien que les grès du Djebel Aghi, au-dessus de Demnat, devaient présenter une végétation assez analogue, actuellement toutefois très dégradée et réduite à des Cistaies avec quelques rares arbustes.

Le caractère déjà un peu montagnard de cette végétation est accusé par la présence de quelques *Quercus Ilex*. Ce caractère montagnard s'accroît beaucoup dans les ubacs, comme nous allons le voir.

Transition entre la forêt méditerranéenne et la forêt montagnarde

Sur la rive droite de l'Acif Tarzazat, un ubac, constitué par une pente schisteuse très escarpée, est couvert d'une forêt peu dégradée, formée d'arbres atteignant 10 m. de hauteur, constituant souvent un dôme de verdure continu. Nous avons pu y prendre le relevé suivant sur une pente schisteuse de 25-30°, couverte en partie de gros blocs d'éboulis gréseux, exposée au N.E.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Strate arborescente			
P	2	2	<i>Olea europea</i>
P	2	2	<i>Quercus Ilex</i>
P	1	2	<i>Ceratonia siliqua</i>
P	1	2	<i>Fraxinus xanthoxyloides.</i>
Strate arbustive			
P	+	2	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
P	+	2	<i>Phillyrea media</i>
P	1	2	<i>Pistacia Lentiscus</i>
P	+	2	<i>Arbutus Unedo</i>
P	+	2	<i>Rhamnus Alaternus</i>
NP	1	2	<i>Viburnum Tinus</i>
NP	+	2	<i>Sarothamnus baeticus</i>
NP	+	1	<i>Cotoneaster nummularia</i>
NP	1	2	<i>Jasminum fruticans</i>
NP	+	2	<i>Cistus salviifolius</i>
NP	+	2	<i>C. monspeliensis</i>
NP	+	2	<i>C. villosus</i>
NP	+	2	<i>Lavandula atlantica</i>
NP	1	2	<i>Rubia peregrina</i>
Strate herbacée			
H	1	2	<i>Festuca triflora</i>
H	1	3	<i>Brachypodium silvaticum</i>
H	1	2	<i>Aristella bromoides</i>
H	1	1	<i>Chamaepeuce Casabonae</i>
H	1	1	<i>Eryngium tricuspdatum</i>
H	2	3	<i>Selaginella denticulata</i>
G	1	1	<i>Tamus communis</i>
T	1	1	<i>Geranium Robertianum</i> v. <i>purpureum</i>
T	+	1	<i>G. rotundifolium</i>
T	+	1	<i>Campanula lusitanica</i>
Strate muscinale			

A. peu près nulle. Quelques mousses sur les portions du sol non recouvertes de feuilles mortes.

Le caractère montagnard de ce groupement est accusé par l'abondance de *Quercus Ilex*, la présence des caractéristiques régionales du *Quercetum Ilicis*, telle que *Chamaepeuce Casabonae*, *Cotoneaster nummularia*, *Fes-*

tuca triflora, la proportion assez forte d'hémicryptophytes dans le sous-bois herbacé.

Des associations muscinales et lichéniques dépendantes, non étudiées, couvrent les blocs de rocher ombragés, les troncs et les branches.

Les rochers schisteux, humides, portent dans leurs fissures une association de chasmophytes caractérisée par *Trachelium caeruleum* :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	2	1-2	<i>Trachelium caeruleum</i>
H	2	3	<i>Adiantum Capillus-Veneris</i>
H	1	1,	<i>Hypochoeris radicata</i> var <i>heterocarpa</i>
H	1	2	<i>Calamintha atlantica</i>
H	1	1	<i>Bellis caerulescens</i>

Le caractère montagnard de cette association est marqué par les deux dernières plantes, qui atteignent ici leur limite inférieure.

Sur les parties ruisselantes et peu abruptes se développe une abondante végétation herbacée et muscinale où dominent *Brachypodium silvaticum*, *Holcus lanatus*, *Agrostis verticillata*, *Hypericum coadunatum*, *Chlora perfoliata*, *Brunella vulgaris*, *Mnium undulatum*.

Les rochers schisteux ombreux plus secs portent: *Festuca triflora*, *Bupleurum oblongifolium*, *Coronilla glauca*, *Phagnalon saxatile*, *Melica major*, *Asplenium Trichomanes*, *A. acutum*, *Selaginella denticulata*, *Sedum modestum*.

*
**

La traversée rapide des basses montagnes entre la Kasba de Tagentourt et Dar Kaïd Ouriki nous a montré des formations forestières plus ou moins dégradées se rattachant plus ou moins étroitement aux types décrits dans la vallée. Dans la partie la plus basse, sur les schistes noirs du revers N. du Djebel-Igroulla, de 1.000 à 1.200 m., les *Callitris articulata* et *Juniperus phoenicea* dominent, surtout le premier; il semble bien que le « climax » soit là une callitriaie mélangée de *Juniperus phoenicea* et de quelques *Arbutus Unedo*, avec sous-bois de *Genista tricuspidata*, *Cytisus albidus*, *Chamaerops humilis*, etc. Plus haut, sur les grès et poudingues rouges, de 1.200 à 1.300 m., on trouve un maquis méditerranéen à *Olea europaea*, *Pistacia Lentiscus*, avec quelques *Quercus Ilex*, où croît *Lavandula dentata* indiquant la richesse du sol en calcaire; enfin, plus haut, de 1.300 à 1.500 m., sur des grès, des schistes et des lambeaux calcaires, on passe progressivement à la forêt de *Quercus Ilex*. Cette forêt sur les schistes et les calcaires du versant exposé au S. de la vallée de l'Acif Tarzatzat, non loin de la Kasba de Tagentourt, entre 1.400 et 1.500 m., est mélangée de *Ceratonia*

siliqua, de *Juniperus phoenicea* abondant, de *Juniperus Oxycedrus*. Ses clairières sont couvertes de *Chamaerops humilis*, *Thymus satureioides*, *T. pallidus*. Sur le plateau dominant cette forêt, vers 1.500 m., le peuplement de *Quercus Ilex* devient à peu près pur et peut être considéré comme appartenant à l'étage montagnard inférieur dont nous parlerons plus loin.

La limite inférieure du *Quercetum Ilicis* typique semble donc devoir osciller suivant les expositions, entre 1.300 et 1.500 m.

*
**

Nous pouvons résumer en quelques mots les grandes lignes de la végétation de l'étage méditerranéen du Grand Atlas dans la vallée de l'Ourika de la manière suivante:

- 1° Bande étroite de brousse à *Chamaerops* — 900-950 m.;
- 2° *Callitrietum*, passant par places au *Juniperetum phoeniceae* (950-1.200 m.), surtout sur les schistes;
- 3° *Oleo-Lentiscetum* (1.050-1.300 m.), surtout sur les grès;
- 4° Ripisilve à *Populus* (900-1.200 m.).

Il devait exister en outre une autre association forestière dans le fond de la vallée, au-dessus des graviers alluviaux, et dans les ravins au bord des ruisseaux permanents ou temporaires. Cette association, caractérisée par la présence des *Fraxinus oxyphylla*, *Celtis australis*, *Acer monspesulanum*, et de nombreuses lianes (*Ephedra altissima*, *Clematis cirrhosa*, etc.), n'existe plus qu'à l'état de traces méconnaissables, les terrains qu'elle occupait ayant partout été utilisés par les indigènes pour l'établissement de leurs cultures, de leurs vergers et de leurs olivettes.

MOYENNES MONTAGNES GRÉSEUSES ET GRANITIQUES

Etage montagnard ou du Quercus Ilex

A. — *Etage montagnard inférieur.*

Nous avons étudié surtout cet étage au-dessus d'Iref (1.220 m.), en suivant le sentier qui mène de ce village à celui d'Anfegeïn (2.100 m.). Ce sentier s'élève d'abord sur des éboulis gréseux, puis sur des schistes, des grauwackes compacts, pour atteindre les grès rouges permien vers 1.500-1.550 m.

A la base de la montagne, sur le versant exposé au N. du ravin de l'Acif Tousrit et sur le versant exposé à l'E. de la vallée principale, le boisement, relativement bien conservé, est constitué par des taillis plus ou moins clairiérés de *Quercus Ilex*.

Voici un relevé sommaire pris dans ces taillis, sur une pente d'éboulis gréseux exposée au S. E., entre 1.250 et 1.300 m.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	3-4	2-3	<i>Quercus Ilex</i>
P	1	2	<i>Ceratonia Siliqua</i>
P	2	2	<i>Pistacia Lentiscus</i>
P	1	2	<i>Phillyrea media</i>
P	1	1	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
P	+	1	<i>J. phoenicea</i>
P	+	2	<i>Hedera Helix</i>
NP	1	2	<i>Sarothamnus baeticus</i>
NP	2	2	<i>Cistus salviifolius</i>
NP	1	2	<i>C. villosus</i>
NP	+	2	<i>Lavandula atlantica</i>
NP	+	1	<i>Lonicera etrusca</i>
NP	+	2	<i>Rubia peregrina</i>
NP	1	2	<i>Lonicera implexa</i>
NP	1	2	<i>Rosa dumetorum</i>
NP	+	2	<i>Rubus ulmifolius</i>
Ch	+	2	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	+	1	<i>Argyrolobium fallax</i>
H	1	1	<i>Chamaepeuce Casabonae</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	1	2	<i>Aristella bromoides</i>
H	+	1	<i>Anthyllis Vulneraria</i>
H	+	2	<i>Psoralea bituminosa</i>
H	+	1	<i>Eryngium tricuspdatum</i>
H	+	1	<i>Crambe reniformis</i>
H	+	1	<i>Leucanthemum Gayanum</i>
H	+	1	<i>Lactuca tenerrima</i>
H	+	1	<i>Catananche caerulea</i>
G	+	1	<i>Allium pallens</i>
T	1	1	<i>Cynosurus elegans</i>
T	2	2	<i>Trifolium arvense</i>
T	1	1	<i>T. stellatum</i>
T	+	1	<i>T. campestre</i>
T	+	1	<i>T. angustifolium</i>
T	+	1	<i>Tunica prolifera</i>
T	+	1	<i>Caucalis caerulescens</i>

La strate arbustive et la strate arborescente sont peu distinctes, par suite de l'état de dégradation dans lequel se trouve la forêt, fréquemment coupée pour la fabrication du charbon et les usages domestiques. La strate muscinale est peu développée; en revanche des associations dé-

pendantes, riches en Mousses et en Lichens, couvrent les blocs rocheux ombragés et le pied des troncs. Sur ceux-ci s'étalent souvent de larges plaques d'un *Peltigera*, dont la luxuriance montre bien que le climat est, ici, humide pendant la majeure partie de l'année.

Le caractère peu montagnard de cette forêt dégradée est accusé par la présence du Caroubier (*Ceratonia siliqua*), qui disparaît vers 1.300 m. et du Lentisque (*Pistacia Lentiscus*), qui monte un peu plus haut (1.400 m. et même 1.550 m., sur le versant S. de la même montagne).

Les Hémicryptophytes toutefois prennent une importance de plus en plus considérable, et leur importance relative serait certainement plus forte si la forêt était abandonnée à elle-même.

Les blocs de rochers présentent de nombreuses touffes de *Saxifraga globulifera* et d'*Asplenium Ceterach*.

B. — Etage montagnard supérieur.

Entre 1.500 et 1.600 m., la forêt dégradée de *Quercus Ilex* change d'aspect. Les *Ceratonia siliqua*, *Pistacia Lentiscus*, *Juniperus phoenicea* ont disparu ou sont devenus très rares, *Cistus salvifolius* devient moins abondant que *C. villosus*, et, d'autre part, on voit apparaître assez brusquement *Cistus laurifolius* var. *atlanticus* et *Festuca ovina* var.

Nous avons pu prendre le relevé suivant dans un taillis clairié, sur les grès permien, à 1.750 m., sur une pente douce (5-10°) exposée à l'E.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	3	2-3	<i>Quercus Ilex</i> buissonnant
P	1	1	<i>Juniperus Oxycedrus</i>
P	+	1	<i>J. phoenicea</i>
NP	2	3	<i>Cistus laurifolius</i> var. <i>atlanticus</i>
NP	1	2	<i>C. villosus</i>
NP	+	2	<i>C. salvifolius</i>
NP	1	2	<i>Sarothamnus barbarus</i>
NP	1	2	<i>Lavandula atlantica</i>
Ch	2	2	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	+	1	<i>Sedum tenuifolium</i>
H	2	3	<i>Festuca ovina</i> var.
H	1	2	<i>Avena bromoides</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	1	1	<i>Leucanthemum Gayanum</i>
H	+	2	<i>Inula montana</i>
G	2	2	<i>Poa bulbosa</i>
T	1	1	<i>Plantago Coronopus</i>
T	1	1	<i>Cynosurus elegans</i>

Ce relevé montre la tendance à la formation, sous l'action destructive de l'homme et des troupeaux, de deux stades successifs de dégradation: la lande à *Cistus laurifolius* var. *atlanticus* et la pelouse à *Festuca ovina*. Ces deux types de dégradation se trouvent réalisés, dans un état d'équilibre, sur bien des points des plateaux gréseux qui dominent la pente étudiée.

Nous loin de l'emplacement où nous avons pris le relevé ci-dessus, nous avons pu étudier le début de la reconstitution de la végétation dans des parcelles brûlées et cultivées, puis abandonnées. Ces parcelles se couvrent, l'année après leur abandon, de Thérophytes, parmi lesquels dominent *Corynephorus fasciculatus* et *Daucus hispanicus*. En même temps *Quercus Ilex* repousse de souche, et des semis de *Cistus* et de *Sarothamnus* se montrent de tous côtés.

Les années suivantes les Thérophytes continuent à se développer, plus nombreux et plus variés. Ce sont surtout : *Papaver dubium* var. *tenue*, *Erysimum incanum*, *Scleranthus verticillatus*, *Rumex bucephalophorus*, *Valerianella microcarpa*, *V. puberula*, *Andryala integrifolia* var., *Plantago Coronopus*, *Asterolinum linum-stellatum*, *Linaria simplex*, *L. arvensis*, *L. Broussonetii*, *Trifolium arvense*, *T. campestre*, *Aira Cupaniana*, *Corynephorus fasciculatus*, *Vulpia ciliata*, *Aegilops ovata*, *Cotyledon hispanica*, *C. intermedia*, *C. breviflora*, *Silene corrugata*, etc. Ces Thérophytes disparaissent peu à peu, au fur et à mesure de la reconstitution du boisement. Si rien ne vient troubler celle-ci, la Cistaie se reconstitue vite, puis les rejets de *Quercus Ilex* reconstituent le taillis. Si celui-ci n'était pas exploité, il reconstituerait une futaie, qui éliminerait peu à peu le sous-bois dans toutes les parties où elle serait suffisamment serrée.

La Cistaie, d'autre part, sous l'influence des incendies successifs et du pâturage, régresse, et laisse la place libre aux Chaméphytes et aux Graminées vivaces, comme *Poa bulbosa* et *Festuca ovina*, permettant la constitution de pelouses plus ou moins denses, suivant la nature du sol.

Un pointement granitique assez étendu, formant une pente exposée au Sud, à l'altitude de 1.650-1.750 m., est traversé par le sentier d'Iref à Anfegeïn un peu au delà des taillis que nous venons d'étudier. Il nous a permis de comparer la végétation des terrains gréseux et granitiques dans l'étage montagnard inférieur; cette comparaison a pu être poursuivie dans l'étage montagnard supérieur et dans l'étage sub-alpin.

La pente rocailleuse, inclinée à 15-20° en moyenne, présente une végétation beaucoup moins luxuriante que celle dont les grès sont revêtus dans les mêmes conditions. Le sol rocailleux se désagrège en arènes grossières beaucoup plus sèches que les sables rouges que donnent les grès. Le « climax » doit être ici une futaie de *Quercus Ilex* peu dense,

fortement mélangée de *Juniperus Oxycedrus* et de *J. phoenicea*. Des lambeaux de cette vieille futaie persistent par places, plus ou moins dégradés, mais le plus souvent une exploitation désordonnée et le pâturage ont réduit les peuplements à des broussailles espacées.

Sur la pente rocailleuse entre ces broussailles abondent *Chamaerops humilis* — qui reparait dans cette station sèche et chaude alors qu'il faisait totalement défaut sur le versant N. — puis *Argyrolobium fallax*, *Ormenis scariosa*, *Catananche caerulea*, *Galium acuminatum*, *Pteroccephalus depressus*, *Isatis tinctoria*, *Asperula aristata*, *Psoralea bituminosa*, *Dianthus attenuatus*, *D. arrostii*, *Tunica compressa*, *Sedum altissimum*, *Andropogon hirtum*, *Oryzopsis miliacea*, *Melica Cupani*, *Asphodelus cerasifer*, *Vulpia geniculata*, *Wahlenbergia nutabunda*, *Anthemis tuberculata*, *Salvia taraxacifolia*, etc.

Entre ce pointement granitique et Anfegeïn, le sentier rentré dans les grès, s'élève en pente assez douce et parcourt des collines mollement ondulées, très déboisées. Le peuplement primitif de *Quercus Ilex* qui les recouvrait a disparu presque partout, remplacé par des pâturages plus ou moins rocailleux, parsemés de quelques *Juniperus Oxycedrus*, et çà et là de quelques lambeaux de Cistaie à *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*. Les ruines d'un village se dressent sur un versant en pente douce au milieu de nombreuses terrasses non irrigables actuellement incultes.

Nous avons pris le relevé suivant dans des pâturages rocailleux sur les grès de 1.800 m. sur une pente douce (5-10°) exposée au S.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	2	2	<i>Ormenis scariosa</i>
Ch	1	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	2	2	<i>Ononis antiquorum</i>
Ch	1	2	<i>Helianthemum glaucum</i>
Ch	1	2	<i>H. perganaecum</i>
Ch	1	2	<i>Scorzonera pygmaea</i>
Ch	1	2	<i>Sedum neglectum</i>
H	1	3	<i>Hieracium pilosella</i>
H	+	1	<i>Jurinea humilis</i>
H	+	1	<i>Carduncellus pinnatus</i>
H	+	1	<i>Scolymus hispanicus</i>
H	1	2-3	<i>Plantago Coronopus</i> var. <i>rosulata</i>
H	1	2	<i>Salvia taraxacifolia</i>
H	1	1	<i>Calamintha Nepeta</i>
H	1	1	<i>Campanula maroccana</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	+	1	<i>Saxguisorba muricata</i>
H	1	2	<i>Paronychia argentea</i>
H	1	3	<i>Cerastium Boissieri</i>
H	+	1	<i>Tunica compressa</i>
H	+	1	<i>Lepidium atlanticum</i>
H	1	2	<i>Melica Cupani</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
G	3	3	<i>Poa bulbosa</i>
G	+	3	<i>Urginea maura</i>
T	+	2	<i>Hordeum murinum</i>
T	+	1	<i>Tolpis Liouvillei</i>
T	1	1	<i>Vulpia geniculata</i>

Ce relevé montre un mélange remarquable d'éléments montagnards et même subalpins (p. ex. *Ormenis scariosa*, *Bupleurum spinosum*, *Scorzonera pygmaea*) avec des éléments de basses montagnes et même de la plaine (p. ex. *Ononis antiquorum*, *Calamintha Nepeta*, *Thymus pallidus*, *Helianthemum pergamaceum*). Quelques espèces (*Hordeum murinum*, *Aegilops ovata*, *Scolymus hispanicus*) sont évidemment étrangères à l'association et introduites par le bétail. On peut rattacher ces pâturages à l'association à *Ormenis scariosa*, qui couvre la plupart des pâturages rocaillieux de l'étage montagnard supérieur et de l'étage subalpin inférieur.

Le village d'Anfegeïn est bâti plus haut, à 2.100 m., sur des couches d'argiles rouges plus ou moins gréseuses, intercalées entre les couches de grès durs permien. Ces couches argileuses constituent un niveau aquifère au-dessus du village et sur le flanc du vallon où est situé celui-ci. Ce niveau aquifère est jalonné par une série de suintements et de petites sources ; parmi ces sources les plus voisines du village sont sommairement captées pour l'alimentation en eau de celui-ci ; les autres recueillies dans de petits bassins, sont utilisées pour l'irrigation des cultures en terrasse sous-jacentes.

Au-dessus du niveau d'eau s'étendent des couches de grès tendre encore un peu argileux, dont l'érosion a donné une pente assez douce, couverte de pâturages, qui, comme les pâturages précédemment décrits, doivent être considérés comme une formation artificielle anthropozoogène, substituée à la forêt primitive, et ayant atteint un état d'équilibre dans les conditions actuelles. Ces pâturages, installés sur un sol terreux assez profond, forment une pelouse à peu près continue, riche en Graminées, contenant quelques Légumineuses, qui constitue une pâture de bonne qualité. Ces pâturages seraient susceptibles, comme d'ailleurs les précédents, d'améliorations importantes.

Nous avons pris dans ces pâturages, sur une pente assez douce (15°) exposée à l'E., entre 2.150 et 2.200 m., le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	1	2	<i>Ormenis scariosa</i>
Ch	1	2	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	1	2	<i>Ononis antiquorum</i>
Ch	+	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	+	1	<i>Helianthemum pergamaceum</i>
Ch	1	2	<i>H. glaucum</i>
Ch	+	2	<i>Scorzonera pygmaea</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	2	2	<i>Haynaldia hordeacea</i>
H	1	2	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesiana</i>
H	1	2	<i>Avena bromoides</i>
H	+	3	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
H	1	2	<i>Trisetum flavescens</i>
H	1	2	<i>Koeleria caudata</i>
H (2)	+	1	<i>Isatis tinctoria</i>
H (2)	+	1	<i>Reseda luteola</i>
H	+	2	<i>Cerastium Boissieri</i>
H	+	2	<i>Dianthus Arrostii</i>
H (2)	+	1	<i>Anthyllis Vulneraria</i> var. <i>maura</i>
H	1	2	<i>Hippocrepis scabra</i>
H	+	1	<i>Sanguisorba minor</i> ssp. <i>muricata</i>
H	+	1	<i>Calamintha granatensis</i>
H	1	1	<i>Campanula maroccana</i>
H	1	2	<i>Galium tunetanum</i>
H	+	1	<i>Leucanthemum Gayanum</i>
H	+	1	<i>Pallenis spinosa</i>
H	+	1	<i>Echinops Bovei</i>
H	+	1	<i>Carlina involucrata</i>
H	+	1	<i>Carduncellus pinnatus</i>
H	+	1	<i>Scolymus hispanicus</i>
H	+	1	<i>Lactuca intricata</i>
H	+	1	<i>Catananche caerulea</i>
H	+	1	<i>Taraxacum obovatum</i>
G	+	1	<i>Phalaris bulbosa</i>
G	+	1	<i>Arrhenatherum erianthum</i>
G	1	2	<i>Poa bulbosa</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
G	+	2	<i>Geranium malviflorum</i>
T	+	1	<i>Elymus Caput Medusae</i>
T	+	1	<i>Vulpia geniculata</i>
T	+	1	<i>Aegilops triaristata</i>
T	+	1	<i>Brachypodium distachyum</i>
T	+	1	<i>Bromus hordeaceus</i>
T	+	1	<i>Silene nocturna</i>
T	+	1	<i>S. virescens</i>
T	+	1	<i>Arenaria serpyllifolia</i>
T	+	1	<i>Stellaria apetala</i>
T	1	2	<i>Trifolium campestre</i>
T	+	1	<i>Vicia lutea</i>
T	+	1	<i>Arabis auriculata</i>
T	+	1	<i>Geranium molle</i>
T	+	1	<i>Linaria maroccana</i>
T	+	1	<i>Veronica praecox</i>
T	+	1	<i>Tolpis Liouvillei</i>

Dans ce relevé les Hémicryptophytes jouent un rôle particulièrement important (environ 49 %), accusant ainsi le caractère montagnard de ces pâturages. [Le relevé précédent accusait une proportion encore plus forte (53 %) mais là cette proportion est exagérée, le relevé, pris rapidement n'ayant pas suffisamment tenu compte des thérophytes]. En gros on peut dire que les pâturages que nous venons d'étudier représentent un passage de l'association à *Ormenis scariosa* à une association à *Festuca rubra* var. *Yvesiana*. Une étude plus détaillée permettrait sans doute de distinguer les deux associations.

Un peu au-dessus le sol se couvre de blocs de grès dur éboulés, et la végétation change. Le pâturage devient rocailleux et maigre, très discontinu, et est constitué surtout par une association à *Stipa nilens*, que nous retrouverons sur le granit. On observe çà et là quelques touffes de *Chamaerops humilis* à l'exposition S.E. ; le Palmier nain atteint ici sa limite supérieure extrême. Plus haut encore, sur les strates de grès dur, les pâturages font place à la forêt sauvagement exploitée et pâturée, par conséquent très dégradée.

Cette forêt est constituée sur les versants S. et E. par un peuplement clairié de *Quercus Ilex* mêlé de *Juniperus thurifera*, avec un sous-bois buissonnant abondant. Ce peuplement atteint le sommet de la montagne (2.590 m.), mais le *Q. Ilex* se raréfie au-dessus de 2.400 m.

Les arbres sont pour la plupart âgés ; on observe cependant quelques

jeunes pieds de *Juniperus thurifera* et de plus nombreux *Quercus Ilex* buissonnants.

Voici un relevé sommaire de cette forêts vers 2.300 m.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	3	2-3	<i>Quercus Ilex</i>
P	1	1	<i>Juniperus thurifera</i>
P	+	1	<i>J. Oxycedrus</i>
NP	2	2	<i>Cistus laurifolius</i> var. <i>atlanticus</i>
NP	1	2	<i>Cytisus Balansae</i>
NP	1	2	<i>Sarothamnus barbarus</i>
NP	1	2	<i>Genista florida</i> var. <i>maroccana</i>
NP	+	2	<i>Daphne Gnidium</i>
NP	+	2	<i>Jasminum fruticans</i>
NP	+	2	<i>Osyris alba</i>
Ch	+	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
H	1	1	<i>Arabis pubescens</i>
H	2	1	<i>Anthemis pedunculata</i>
H	1	1	<i>Reseda luteola</i>
H	1	1	<i>Silene mellifera</i>
H	+	1	<i>Erysimum grandiflorum</i> var. <i>gramineum</i>
H	+	1	<i>Arrhenatherum erianthum</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	2	<i>Trisetum flavescens</i>
H	+	1	<i>Lactuca intricata</i>
H	+	1	<i>Leucanthemum Gayanum</i>
H	+	1	<i>Carduus macrocephalus</i>
H	+	1	<i>Calamintha granatensis</i>
H	+	2	<i>Galium tunetanum</i>
H	1	2	<i>Cerastium Boissieri</i>
H	+	1	<i>Verbascum</i> sp.
G	+	2	<i>Geranium malviflorum</i>
T	2	2	<i>Cynosurus elegans</i>
T	+	1	<i>Specularia falcata</i>
T	1	1	<i>Arenaria serpyllifolia</i> v. <i>viscida</i>
Parasite			<i>Arceuthobium Oxycedri</i>

Nous n'avons pas observé de strate muscinale, et les associations muscinales dépendantes nous ont paru extrêmement pauvres.

Le caractère très montagnard, et même déjà subalpin, de cette forêt est accusé par l'abondance du *Juniperus thurifera*, la présence des *Cyrtisus Balansae* et *Bupleurum spinosum*, et la très forte proportion des hémicryptophytes.

A côté, grâce à l'exposition chaude, on trouve encore d'assez nombreuses plantes thermophiles, p. ex. *Daphne Gnidium*, *Osyris alba*, *Jasminum fruticans*, et *Polycnemum Fontanesii* qui vit dans les fentes de petits rochers gréseux dénudés. A la base de la forêt, sur le versant S. quelques touffes de *Chamaerops humilis* se mêlent au sous-bois dans les clairières rocailleuses, sans toutefois dépasser sensiblement l'altitude de 2.200 m.

Le *Quercus Ilex* atteint ici l'altitude maxima à laquelle nous l'avons observé jusqu'à présent dans le Grand Atlas, savoir près de 2.600 m.

Ce *Quercetum Ilicis* de l'étage montagnard supérieur diffère beaucoup, même lorsqu'il n'est pas trop saccagé, de celui de l'étage montagnard inférieur. Il semble bien correspondre à un climat plus sec, non pas tant peut-être par suite de la diminution des chutes de pluie avec l'altitude, diminution qui n'est pas prouvée, que par la diminution de la nébulosité et l'augmentation de l'intensité lumineuse. Son caractère xérophile et thermophile est surtout accentuée par rapport au *Quercetum Ilicis* du versant W. du Moyen Atlas.

Le versant N. de la montagne et son versant W. sont déjà nettement subalpins et seront étudiés plus loin.

Associations fontinales, rivulaires et palustres.

Nous avons étudié rapidement en rentrant à Anfegeïn la végétation des suintements et des sources du niveau aquifère. Au bord d'une petite source assez superficielle, dont la température (14°) était relativement élevée pour l'altitude (2.150 m.), et du ruisseau qui en découle, nous avons noté une association à *Cirsium chrysacanthum* et *Eryngium variifolium*.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	2-3	3	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H	2	2	<i>Eryngium variifolium</i>
H	2	2	<i>Lotus corniculatus</i>
H	+	1	<i>Achillea ligustica</i>
H	1	1	<i>Mentha timija</i>
H	1	2	<i>M. Pulegium</i>
H	+	1	<i>Lactuca virosa</i>
H	+	1	<i>Eufragia viscosa</i>

C'est là le premier exemple que nous rencontrons des associations rivulaires à *Cirsium chrysacanthum*, que nous retrouverons bien déve-

loppées sous divers facies au bord des ruisseaux subalpins et même alpins. Nous avons ici un facies de basses altitudes, caractérisé par la présence de l'*Eryngium variifolium*, des *Mentha timija* et *M. Pulegium*. On peut le nommer *Eryngietum variifolii*.

Dans les terrains simplement humides par suite de la présence de simples suintements nous avons noté la présence de tapis ras très étendus d'un *Hypochoeris* fort voisin de l'*H. leontodontoides*. Nous avons récolté dans ces mêmes terrains *Orchis coriophora*, et *Ophioglossum vulgatum*, *Eufragia viscosa*, *Carex distans* f. *trispicata*.

Le plateau gréseux du Timinkar, couvert de pâturages à *Festuca* et de landes de *Cistus laurifolius* avec quelques *Juniperus Oxycedrus*, qui procèdent de la dégradation de forêts de *Quercus Ilex* primitives, présente une dépression importante au fond de laquelle se trouvent un petit lac ou plutôt une mare nommée Iferouane, et de nombreux suintements, au niveau de couches un peu argileuses.

La mare d'Iferouane, située à 2.060 m. d'altitude est de forme elliptique et n'a guère qu'une centaine de mètres de longueur sur une trentaine de mètres de largeur, sa profondeur ne dépasse guère 60 à 80 centimètres. Au dire des indigènes elle ne se dessèche complètement qu'à la fin de l'été des années très sèches.

Dans la mare croît une association à *Heleocharis palustris* et *Ranunculus aquatilis* dans laquelle avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Hl	3	2-3	<i>Heleocharis palustris</i>
Hl	2	3	<i>Heleocharis acicularis</i>
Hd	3	3	<i>Isoetes Hystrix</i> (forma submersa)
Hd	2	2	<i>Ranunculus aquatilis</i>
T	1	1	<i>Juncus bufonius</i>

Par suite du peu de profondeur de la mare, cette association occupe toute sa cuvette. Tant que le niveau de l'eau reste élevé, on ne voit guère que la Renoncule et, dans les parties peu profondes, quelques pointes de feuilles d'*Isoetes* flottant sur l'eau. Lorsque le niveau baisse, les *Heleocharis* se dressent au-dessus de l'eau et tendent à voiler celle-ci. La forme submergée de l'*Isoetes* est totalement dépourvus de phyllo-podes.

Les rives, assez abruptes, sont garnies d'une ceinture constituée par une association à *Mentha Pulegium* constituée de la façon suivante :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	4	3-4	<i>Mentha Pulegium</i>
H	2	3	<i>Juncus Fontanesii</i> ssp. <i>brachyanthus</i> v. <i>melanocephalus</i> .
T	+	1	<i>Peplis Portula</i> .
T	+	1	<i>Lythrum nummulariifolium</i>
T	1	1	<i>Agrostis pallida</i>

A l'extérieur de cette ceinture à *Mentha Pulegium*, s'étendent autour de la mare d'Iferouane des pâturages toujours plus ou moins humides, sur sol sablonneux et un peu argileux, dont le gazon dense et continu est maintenu ras par l'action incessante des troupeaux.

Ces pâturages sont formés par une association à *Festuca rubra* var. *Yvesiana*. Nous en avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	2	2	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesiana</i>
H	1	2	<i>Agrostis alba</i>
H	+	2	<i>Holcus lanatus</i>
H	1	2	<i>Scirpus setaceus</i>
H	+	2	<i>Carex distans</i>
H	+	1	<i>C. leporina</i>
H	+	2	<i>Juncus glaucus</i>
H	+	1	<i>Silene Cossoniana</i>
H	+	1	<i>Ranunculus bulbosus</i>
H	1	2-3	<i>Trifolium humile</i>
H	+	2	<i>T. repens</i>
H	1	2	<i>Lotus corniculatus</i> var.
H	2	3	<i>Plantago Coronopus</i> var. <i>rosulata</i>
H	+	1	<i>Brunella vulgaris</i>
H	+	1	<i>Campanula maroccana</i>
H	+	1	<i>Carduncellus lucens</i>
H	+	1	<i>Hypochoeris radicata</i> var. <i>heterocarpa</i>
H	+	1	<i>Leontodon autumnale</i>
H	1	3	<i>Hieracium pseudopilosella</i> ssp. <i>Timinkariense</i>
G	1	2	<i>Isoetes Hystrix</i>
T	+	1	<i>Juncus bufonius</i>
T	+	1	<i>J. pygmaeus</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
T	+	2	<i>Trifolium dubium</i> var. <i>atlanticum</i>
T	1	2	<i>T. subterraneum</i>
T	+	1	<i>T. glomeratum</i>
T	+	1	<i>Cerastium glaucum</i> ssp. <i>octandrum</i>
T	+	1	<i>C. pumilum</i> var. <i>tetrandrum</i>
T	+	1	<i>Euphrasia minima</i> var. <i>Willkommiana</i> .
M	1	2	<i>Bryum alpinum</i>

L'humidité permanente du sous-sol de ce pâturage donne à la végétation des caractères tout particuliers qu'on ne se serait pas attendu à trouver à une altitude relativement aussi faible. La pelouse continue, la très forte proportion d'hémicryptophytes (65 %), la présence d'espèces de la haute montagne, donnent à cette association l'aspect d'une pelouse alpine, bien qu'elle contienne encore quelques éléments méditerranéens.

Dans les parties plus humides l'association précédente faite place à une association à *Isoetes Hystrix* :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
G	3	3	<i>Isoetes Hystrix</i>
H	2	2	<i>Scirpus setaceus</i>
H	1	1	<i>Phleum nodosum</i>
H	+	2	<i>Juncus glaucus</i>
H	+	2	<i>Agrostis alba</i>
T	1	1	<i>Juncus bufonius</i>
T	+	1	<i>J. pygmaeus</i>
T	+	1	<i>Trifolium cernuum</i>
T	+	1	<i>T. dubium</i> var. <i>atlanticum</i>
T	1	2	<i>Agrostis pallida</i>
T	+	1	<i>Montia fontana</i> var. <i>rivularis</i>

En s'élevant sur les collines, les pâturages, de plus en plus secs, se dégradent de plus en plus et passent à la lande à *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*. Dans les clairières de cette lande, le sol sablonneux permet le développement de toute une flore naine de thérophytes :

<i>Minuartia Funkii</i>	<i>Helianthemum guttatum</i>
<i>M. tenuifolia</i> var. <i>confertiflora</i>	<i>Ajuga Iva</i>
<i>Spergularia segetalis</i>	<i>Filago minima</i>
<i>Cerastium pumilum</i> var. <i>tetrandrum</i>	<i>Rumex bucephalophorus</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Juncus bufonius</i>
<i>Teesdalea Lepidium</i>	<i>Aira Cupaniana</i>
etc.	<i>Polytrichum juniperinum</i>

Les suintements et sources au milieu des pâturages sont signalés de loin par leur végétation, qui est une association à *Juncus glaucus* et *Helosciadium repens* :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	2	3	<i>Juncus glaucus</i>
H	1	2	<i>J. Fontanesli</i> ssp. <i>brachyanthus</i> var. <i>melanocephalus</i>
H	3	3-4	<i>Helosciadium repens</i>
H	1	1	<i>Mentha Pulegium</i>
T	+	1	<i>Alopecurus aequalis</i>

Les indigènes ont transformé, par simple protection contre le bétail, des pâturages humides analogues à ceux décrits plus haut, en prairies fauchables. Dans une de ces prairies nous avons relevé rapidement les plantes principales :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	3	2	<i>Agrostis alba</i>
H	2	2	<i>Vulpia sicula</i>
H	1	1	<i>Alopecurus arundinaceus</i>
H	2	2	<i>Mentha Gattefossei</i>
H	1	1	<i>M. Pulegium</i>
H	1	2	<i>Trifolium repens</i>
G	+	1	<i>Ranunculus chaerophyllos</i>
T	+	1	<i>Trifolium laevigatum</i>
T	1	2	<i>T. dubium</i> var. <i>atlanticum</i>

Ces prairies donnent un fourrage de bonne qualité, puis sont utilisées comme pâturage après la fenaison, jusqu'à l'hiver.

Au voisinage de la prairie ci-dessus, une mare minuscule située à 2.150 m. d'altitude, où l'eau séjourne longtemps pendant la saison des pluies, pour disparaître complètement dès le début de l'été, est bordée d'une ceinture qui représente une association à *Mentha Gattefossei*, formée presque exclusivement par cette plante ; nous n'avons pu relever dans cette ceinture que les 3 espèces suivantes :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	5	4-5	<i>Mentha Gattefossei</i>
H	1	2	<i>Agrostis alba</i>
H	1	1	<i>Alopecurus arundinaceus</i>

Le milieu de la petite mare, où l'eau persiste bien plus longtemps est occupé par une association à *Heleocharis palustris* assez différente de celle de la mare d'Iferouane ; elle ne comprend en effet, en dehors de

l'*Heleocharis palustris* (quantité 4-5, sociabilité 4-5) que le thérophyte *Ranunculus lateriflorus* (quantité 2, sociabilité 1-2).

Les deux menthes vivant dans les lieux humides du plateau du Timinkar, *M. Pulegium* et *M. Gattefossei*, très distinctes quoique affines, se comportent de façon très différente au point de vue de leur écologie, aussi sont-elles rarement mélangées. *M. Gattefossei* fuit les stations où l'eau persiste pendant longtemps en été ; il est remplacé dans ces stations par *M. Pulegium* (par exemple dans la ceinture littorale de la mare d'Iferouane, et dans les suintements permanents) ; il croit au contraire vigoureusement et se propage par ses stolons dans les stations inondées pendant de courtes périodes (par exemple dans les flaques temporaires, dans les prairies fauchables desséchées de bonne heure, autour des petites mares tôt tarées) et élimine alors le plus souvent d'une façon absolue le *M. Pulegium*, dont la sociabilité est moindre.

Flore des cultures

En passant le long des cultures en terrasses qui avoisinent le village d'Anfegeïn, nous avons eu l'occasion de noter la présence d'une association de plantes messicoles, formée surtout de thérophytes et de quelques hémicryptophytes bisannuels, mauvaises herbes méditerranéennes qui, pour la plupart, ne peuvent vivre à cette altitude que sur ces terrasses chaudes, où elles ont été apportées par l'homme avec les semences de céréales, et où elles sont protégées à la fois contre la concurrence des plantes indigènes et contre la dent du bétail.

Nous avons noté dans les cultures d'Anfegeïn, à 2.100 m. : *Papaver Rhoeas*, *Capsella Bursa-pastoris*, *Loeflingia hispanica*, *Malva silvestris*, *Erodium cicutarium*, *Astragalus hamosus*, *Vicia lutea*, *Convovulus arvensis*, *C. althaeoides*, *Anchusa italica*, *Lamium amplexicaule*, *Anacyclus valentinus*, *Carduus pycnocephalus*, *Onopordon macracanthum*, *Picnomon Acarna*, *Cichorium Intybus*.

Dans les cultures d'Akerka sur le plateau gréseux du Timinkar (2.100 m.) nous avons observé en outre *Vogelia apiculata* et *Scandix Pecten-Veneris*.

La haute vallée et l'étage subalpin.

L'étage subalpin ou étage du *Juniperus thurifera* est déjà bien caractérisé sur le versant N. de la montagne d'Anfegeïn et sur le versant W. de celle-ci, au Tizi-n-Chiker ; il se continue sur le Djebel Ikis, dont les pentes granitiques les plus orientales dominant à l'W. le Tizi-n-Chiker.

D'autre part la haute vallée de l'Ourika, tout au moins à partir du

village de Tadrart, appartient presque tout entière à cet étage, sur ses pentes à l'adret et à l'ubac,, jusqu'à l'altitude de 3.000-3.200 m.

Il y a sur quelques points dans cette haute vallée une sorte de renversement des étages de végétation. C'est ainsi que le *Quercus Ilex*, caractéristique de l'étage montagnard, manque de 1.800 à 2.100 m. entre Tadrart et Bouisgern, sur l'adret, où cependant, on trouve en assez grande quantité le *Chamaerops humilis* de 2.000 à 2.200 m., alors qu'il existe, sur le même adret, à 2.300 m., au-dessous du Tizi-n-Chiker, et de 2.200 à 2.500 m. sur la montagne d'Anfegeïn. L'explication de ce phénomène doit probablement être recherchée dans l'action exercée par la première ligne de moyennes montagnes sur le climat de la haute vallée. Celle-ci paraît dans son ensemble beaucoup plus sèche que la basse vallée et le versant N. des moyennes montagnes ; il est probable qu'elle ne reçoit qu'une faible quantité de précipitations atmosphériques, la condensation se faisant surtout sur le versant N. à ses dépens. De plus la haute vallée doit être soumise à des variations thermiques importantes, à cause des courants d'air froid descendant de l'étage alpin qui la domine directement. On comprendrait facilement dans ces conditions, la localisation du *Quercus Ilex* sur la montagne d'Anfegeïn et près de Tizi-n-Chiker dans des stations un peu en retrait par rapport à la haute vallée, et, au contraire, très rapprochées du versant N., aux précipitations duquel elles participent encore.

La végétation est, dans toute la haute vallée, très dégradée. La prédominance des terrains granitiques, dont nous avons déjà signalé la dénudation remarquable par rapport aux grès permien, l'abondance relative des chèvres, et sans doute la sécheresse du climat, contribuent à donner à cette haute vallée une nudité âpre et sévère, qui contraste avec l'aspect riant de la basse vallée verdoyante et boisée.

On peut distinguer dans l'étage subalpin un horizon inférieur où abondent *Adenocarpus anagyriifolius*, *Ormenis scariosa*, *Stipa nitens*, etc., et un horizon supérieur où les plantes précédentes disparaissent et où dominent *Cytisus Balansae*, *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, etc.

Etage subalpin inférieur.

Nous avons étudié dans cet étage la végétation des montagnes granitiques à l'adret ; celle des montagnes gréseuses à l'adret et à l'ubac ; et la végétation rivulaire.

Montagnes granitiques.

La végétation de ces montagnes peut être étudiée dans le trajet d'Anfegeïn à Timichi par Chiker, Tadrart, Anfli.

Le chemin que l'on suit traverse à flanc de coteau des pentes granitiques et granulitiques exposées au S. ; puis traverse des massifs de porphyrites près de Chiker et de Tadrart.

Sur les pentes rocailleuses granitiques à l'adret, près de Bouisgern, nous avons pris, entre 2.100 et 2.200 m. le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	1	1	<i>Juniperus thurifera</i>
P	1	1	<i>J. Oxycedrus</i>
NP	2	2	<i>Adenocarpus anagyrisfolius</i>
NP	1	2	<i>Retama dasycarpa</i>
NP	+	2-3	<i>Chamaerops humilis</i>
NP	+	2	<i>Daphne Gnidium</i>
NP	+	1	<i>Ruta chalepensis</i>
NP	+	1-2	<i>Prunus prostrata</i>
Ch	2	2	<i>Ormenis scariosa</i>
Ch	1	2	<i>Artemisia maroccana</i>
Ch	+	1	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	+	1-2	<i>Sideritis ochroleuca</i>
Ch	1	2	<i>Pteroccephalus depressus</i>
H	3	2	<i>Stipa nitens</i>
H	+	1-2	<i>S. parviflora</i>
H	+	1-2	<i>Melica Cupani</i>
H	+	1	<i>Saponaria glutinosa</i>
H	+	1-2	<i>Isatis tinctoria</i>
H	+	1	<i>Helianthemum glaucum</i>
H	+	1	<i>Malva rotundifolia</i>
H	+	1	<i>Astragalus helminthocarpos</i>
H	+	1	<i>Petroselinum hortense</i> var.
H	+	1	<i>Anagallis collina</i>
H	+	1	<i>Nepeta atlantica</i>
H	+	1-2	<i>Linaria ventricosa</i>
H	+	1-2	<i>Scutellaria demnatensis</i>
H	+	1	<i>Sideritis villosa</i>
H	2	1-2	<i>Salvia taraxacifolia</i>
H	+	1	<i>Stachys arenaria</i>
H	+	1	<i>Asperula aristata</i> ssp. <i>breviflora</i>
H	2	2	<i>Galium acuminatum</i>
H	+	1	<i>Calendula maroccana</i>
H	1	1	<i>Lactuca tenerrima</i>
H	1	1	<i>Catananche caerulea</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	1	1	<i>Silene corrugata</i>
T	+	1	<i>Cerastium dichotomum</i>
T	+	1	<i>Papaver dubium</i> var. <i>tenue</i>
T	+	1	<i>Daucus tenuisectus</i>
T	+	1	<i>Linaria Broussonetii</i>
T	+	1	<i>Filago spathulata</i>
			ssp. <i>micropodioides</i>
T	+	1	<i>Micropus bombycinus</i>

A ce relevé manquent certainement d'assez nombreux thérophytes, dont la saison avancée n'a pas permis de noter la présence. L'ensemble constitue un stade de dégradation d'une forêt claire de *Juniperus thurifera* et *J. Oxycedrus* avec sous-bois d'*Adenocarpus anagyriifolius*. Le caractère subalpin de cette végétation est encore peu accentué ; la présence du *Chamaerops*, du *Juniperus Oxycedrus*, et d'espèces des régions steppiques comme *Minuartia geniculata*, *Cerastium dichotomum*, est en rapport avec la chaleur et la sécheresse de ces pentes arides et ensoleillées, élevées au-dessus du fond de la vallée.

Une étude attentive permettrait probablement de distinguer sur ces pentes plusieurs associations ayant toujours couvert les parties déboisées, et étendues actuellement sur la majeure partie du terrain. Les parties les plus rocheuses, à très fortes pentes, paraissent être occupées surtout par une association à *Stipa nitens*, celles à sol plus profond, comme les éboulis fixés, par une association à *Ormenis scariosa*. Les éboulis plus ou moins mal fixés sont envahis d'abord par une association à *Galium acuminatum* et *Scutellaria demnatisensis*.

Les rochers escarpés présentent une association de chasmophytes caractérisée par *Ephedra nebrodensis* et plusieurs autres espèces thermoxérophiles. Nous y avons noté :

Ephedra nebrodensis, *Erucastrum elatum*, *Polygala rupestris* var. *saxatilis*, *Ruta chalepensis*, *Reseda attenuata*, *Erodium atlanticum*, *Rhamnus lycioides*, *Prunus prostrata*, *Sempervivum atlanticum*, *Centaurea incana* var. *fulgida*, *Micromeria Hochreutineri*.

Au-dessus de ces pentes, dont la végétation représente une sorte de transition entre l'étage montagnard et l'étage subalpin, croissent, par exemple au-dessus de Bouisgern, à 2.300 m. et plus haut, des forêts de *Juniperus thurifera* moins détériorées, mais toujours assez claires. Au-dessus de Chiker, non loin du Tizi-n-Chiker, on trouve, sur des gneiss à l'exposition S.-E., entre 2.300 et 2.400 m., un lambeau dégradé de vieille futaie de *Quercus Ilex* mélangé de *Juniperus thurifera* ; nous avons parlé plus haut de ce bizarre renversement de la végétation.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier la végétation des boisements.

très clairs de *Juniperus thurifera* qui couvrent les pentes formant l'ubac général de la haute vallée, sur la rive droite (rive Sud) de la rivière. Mais nous avons pu prendre un relevé rapide de la végétation d'un petit ubac situé entre Bouisgern et l'adret qui nous a fourni le relevé précédent, à quelques mètres du commencement de cet adret. Le contraste est frappant et montre bien l'influence de l'exposition :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	2	1	<i>Juniperus thurifera</i>
Ch	3	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	1	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	1	1	<i>Thymus pallidus</i>
Ch	1	2	<i>Ormenis scariosa</i>
Ch	1	2	<i>Ptercephalus depressus</i>
H	+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
H	1	1	<i>Nepeta atlantica</i>
H	+	1-2	<i>Jasione sessiliflora</i>
H	+	1	<i>Carduus macrocephalus</i>
H	1	2	<i>Leontodon Pitardii</i>
T	+	1	<i>Tolpis Liouvillei</i>

L'absence des broussailles d'*Adenocarpus anagyriifolius* et l'abondance de l'*Alyssum spinosum* et du *Bupleurum spinosum*, dont les touffes en forme de coussins épineux hémisphérique jonchent le sol entre les arbres, accentuent fortement le caractère subalpin de la végétation de ce petit ubac.

Montagnes gréseuses

Nous avons étudié les montagnes gréseuses dans l'étage subalpin inférieur principalement sur deux points : 1° sur les versants N. et W. de la montagne d'Anfegeïn, de 2.200 à 2.400 m. ; 2° sur les pentes exposées à l'E. S.-E. entre Timichi et Iabessen.

Sur le premier point nous avons affaire à un ubac constitué par le versant N. de la première série de crêtes, c'est-à-dire recevant directement les vents humides de l'Océan.

Ce versant N. de la montagne d'Anfegeïn présente un contraste frappant avec le versant S. dont nous avons parlé plus haut. Beaucoup plus escarpé, il présente une série de falaises gréseuses séparés par des corniches en pente douce plus ou moins boisées.

Le boisement, très clairsemé, est constitué uniquement par le *Juniperus thurifera*. Les pentes douces sont couvertes de pelouses plus ou moins continues, où dominent les *Festuca rubra* var. *Yvesiana*, *Galium tunetanum*, *Bunium alpinum*, *Cerastium Boissieri*, *Alyssum spinosum*,

Bupleurum spinosum, etc., accompagnés de quelques pieds d'*Eryngium Bourgati* var. *hispanicum*. Les rochers escarpés nourrissent dans leurs fissures une fort belle végétation, qui échappe à l'action des herbivores. On y voit de beaux buissons de *Crataegus laciniata*, *Cotoneaster Fontanesii* var. *tomentella*, *Rosa sicula*, *Bupleurum lateriflorum*, *B. spinosum*, puis *Ranunculus rupester*, *Rumex tuberosus*, *Arabis auriculata*, *A. albida*, *Alyssum spinosum*, *Cerastium Boissieri*, *Minuartia verna* var. *kabylica* et var. *brachypetala*, *Medicago suffruticosa* var. *maroccana*, *Sanguisorba minor* var. *obscura*, *Cotyledon Umbilicus-Veneris* var. *deflexus*, *Sedum album* var. *Clusianum*, *Bellis caerulescens*, *Leucanthemum Briquetii*, etc.

A côté de ces chasmophytes croissent de nombreux chomophytes, Mousses et Lichens; parmi ces derniers, nous citerons *Ramalina polymorpha*, très abondant et luxuriant.

Au pied des rochers, sur les éboulis, croissent *Sedum neglectum*, *Jasione sessiliflora*, *Medicago suffruticosa* var. *maroccana*, *Veronica rosea* var. *atlantica*, etc.

Parmi les chasmophytes énumérés ci-dessus, les uns représentent des éléments du sous-bois de la forêt primitive de *Juniperus thurifera*, réfugiés sur les escarpements à l'abri des herbivores; d'autres sont des chasmophytes exclusifs, formant une association caractérisée particulièrement par le *Leucanthemum Briquetii*, association dont nous n'avons malheureusement pas pu prendre un relevé détaillé.

La végétation du versant N. de la montagne d'Anfegeïn est nettement subalpine et comprend plusieurs plantes qui croissent là bien au-dessous de leur limite inférieure ordinaire. L'influence de l'exposition est là particulièrement nette; la pente abrupte exposée au Nord reçoit à peine quelques rayons solaires directs dans son ensemble, et bien des points n'en reçoivent jamais, les condensations y sont plus fortes que sur le versant opposé, et les neiges y persistent bien plus longtemps.

Aussi le contraste est-il frappant entre ce versant N. et le versant S. couvert de *Quercus Ilex* et portant des *Chamaerops*.

Le versant W. de la montagne d'Anfegeïn, dominant le Tizi-n-Chiker porte sur une pente assez douce une forêt de *Juniperus thurifera* remarquablement bien conservée. Les arbres y sont peu espacés, à tel point que, vue à quelque distance, cette forêt, en réalité ouverte, paraît une formation fermée.

○ Nous avons noté rapidement au niveau du col et un peu au-dessus, sur les grès permians en pente douce (10° environ) exposée à l'W., à 2.400-2.420 m., le relevé suivant :

Type Biologique	Quantité	Sociabilité	
P	3	3	<i>Juniperus thurifera</i>
Ch	1	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	1	2	<i>Scorzonera pygmaea</i>
H	2	2-4	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesii</i>
H	+	1	<i>Helianthemum glaucum</i>
H	+	2	<i>Veronica rosea</i> var. <i>atlantica</i>
H	1	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	1	<i>Campanula maroccana</i>
H	+	2	<i>Asperula hirsuta</i>
H	+	1	<i>Carduncellus pinnatus</i>
H	1	2-3	<i>Hieracium Pilosella</i> (sensu lato)
H	+	1	<i>Taraxacum obovatum</i>
H	+	2	<i>Leontodon Pitardii</i>
T	1	1	<i>Bromus tectorum</i>
T	+	1	<i>Echinaria capitata</i>

Nous avons traversé un lambeau de grès permien entre Timichi et Iabessen, sur la rive droite de l'Acif Ourika, c'est-à-dire à l'ubac général de la vallée. Mais ce lambeau constitue une pente orientée à l'E.S.E. dominant la vallée d'un affluent de l'Acif Ourika descendant du Tizi-n-Tachdirt ; il constitue donc un adret. Nous n'avons malheureusement pas pu prendre de relevé détaillé de la végétation de cet adret, qui, entre 2.100 et 2.300 m. est couvert d'un boisement très clair de *Juniperus thurifera*, entre lesquelles croissent des touffes de *Bupleurum spinosum*, *Ononis atlantica*, *Ormenis scariosa*, *Stipa nitens*, *Artemisia maroccana* et de petites colonies d'*Urginea maura*. Les rochers escarpés portent dans leurs fissures : *Fraxinus xanthoxyloides*, *Prunus prostrata*, *Andropogon distachyum*, *Erodium atlanticum*, *Sempervivum atlanticum*, *Phagnalon atlanticum*, *Leucanthemum depressum*, *Selaginella Balan-sae*, etc.

La végétation sur cet adret de grès permien est beaucoup moins luxuriante que celle des ubacs étudiés précédemment, ce qui est en rapport avec l'exposition et la situation de cet adret dans le fond de la haute vallée ; malgré cette maigreur relative elle est encore plus développée que celle des pentes granitiques avoisinantes.

Le contraste entre la végétation des terrains granitiques et des grès permien, que nous avons déjà signalé dans l'étage montagnard existe donc également dans l'étage subalpin. Nulle part il n'est plus frappant qu'au Tizi-n-Chiker.

Ce col, situé à 2.400 m. d'altitude, sur la première ligne de crêtes élevées, sépare le massif granitique de l'Ikis de la montagne gréseuse d'Anfegeïn ; le contact entre le granit et le grès s'établit exactement dans le col lui-même. Si l'on se tourne vers l'E. on voit la montagne gréseuse d'Anfegeïn verdoyante et bien boisée: ces boisements que trouvent çà et là des rochers rouges, descendent jusqu'au col lui-même où ils sont constitués par une forêt assez dense de *Juniperus thurifera*, avec un sous-bois constitué par un pâturage assez riche, où les gazons de *Festuca* occupent une place importante. Cf. le relevé donné plus haut.

Si au contraire, on se tourne vers l'W. les pentes de l'Ikis apparaissent grises et dénudées, avec un piqueté de rares *Juniperus thurifera*, entre lesquels s'étendent des pâturages maigres formés presque exclusivement de chaméphytes épineux en forme de coussinets. Voici pour comparaison avec le relevé pris sur les grès un deuxième relevé pris à quelques mètres du col, sur une pente douce (5-10°) rocailleuse granitique, exposée à l'E., à 200 m. à peine du premier :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	+	1	<i>Juniperus thurifera</i>
Ch	3	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	1	2	<i>Astragalus Ibrahimianus</i>
Ch	2	2	<i>Scorzonera pygmaea</i>
H	1	2	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesiana</i>
H	+	1	<i>Helianthemum glaucum</i>
H	+	1	<i>Carduncellus pinnatus</i>

Associations ripicoles, rivulaires et fontinales.

L'Acif Ourika coule dans la haute vallée, entre Tadrart et Timichi, au milieu des dépôts alluviaux formés de gros galets surtout granitiques et porphyriques. Ces alluvions ne portent pas de végétation arborescente, sans doute par suite de l'intervention de l'homme, qui a transformé en champs cultivés et en prairies artificielles presque tout ce qui n'est pas bouleversé par les crues annuelles se produisant au moment de la fonte des neiges, ou par des crues exceptionnelles dévastatrices. Il est probable toutefois que le Frêne (*Fraxinus oxyphylla*), dont d'assez nombreux exemplaires existent au bord des séguias, cultivés comme arbres fourragers par les indigènes, et le *Salix purpurea*, devaient border la rivière.

Les graviers secs ne tardent pas à se couvrir de touffes plus ou moins espacées d'*Ormenis scariosa*, *Nepeta allantica*, *Isatis tinctoria*, qui grossissent et se multiplient, en même temps que dans leurs intervalles croissent divers thérophytes, comme *Minuartia Funkii*, *Tunica prolifera*, etc. Ces pâturages à *Ormenis scariosa* retiennent les poussières et la terre apportée par les inondations ordinaires; les galets s'ensablent de plus en plus, et il suffit d'un peu d'intervention humaine pour les transformer en cultures, ou, par irrigation abondante, en prairies artificielles.

Ces prairies artificielles irriguées ne sont qu'une extension, par l'intervention de l'homme, des associations qui couvrent les graviers humides plus ou moins colmatés.

Ceux-ci commencent par porter quelques pieds de *Mentha timija*, *Cirsium chrysacanthum*, *Juncus Fontanesii*, qui se comportent comme premiers pionniers et tendent à fixer le sol. Celui-ci se colmate peu à peu et des touffes de *Festuca Mairei*, le *Ranunculus acer*, le *Cyperus badius*, l'*Eryngium variifolium*, et diverses autres plantes, ne tardent pas à le couvrir d'un gazon continu. L'homme favorise le colmatage naturel et assure une irrigation permanente. Nous avons pris dans une prairie artificielle irriguée sur les graviers du fond de la vallée, au-dessous du village d'Anfili, vers 1.800 m. d'altitude, le relevé suivant:

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	+	2	<i>Inula viscosa</i>
H	3	2	<i>Festuca Mairei</i>
H	1	2	<i>Lolium perenne</i>
H	1	2	<i>Holcus lanatus</i>
H	1	2	<i>Cyperus badius</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	+	1	<i>Rumex crispus</i>
H	2	3	<i>Ranunculus acer</i>
H	1	1	<i>Nasturtium atlanticum</i>
H	1	2-3	<i>Trifolium repens</i>
H	+	1	<i>Medicago Lupulina.</i>
H	1	1	<i>Heracleum Sphondylium</i> var. <i>suaveolens</i>
H	1	2	<i>Mentha timija</i>
H	+	1	<i>M. Pulegium</i>
H	1	2	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H	+	1	<i>Hypochoeris radicata</i>
T	1	1	<i>Bromus hordeaceus</i>

Il y a là une variante de l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum* que nous retrouverons plus pure au bord des ruisselets. Quelques plantes des régions basses y existent encore. Ces prairies donnent un fourrage de bonne qualité, que l'on fauche en juillet.

Nous avons pu prendre un relevé dans une autre prairie fauchable irriguée, au fond d'un ravin, sur les grès permien, au-dessous de Iabessen, entre 2.100 et 2.200 m. Cette seconde prairie ne croît pas sur des dépôts alluviaux plats dans le fond d'une vallée assez large, mais bien dans le thalweg étroit et sur les pentes d'un ravin creusé dans les grès. La prairie est limitée d'un côté par le ruisseau qui occupe le thalweg, de l'autre par une séguia bordée d'énormes noyers, qui court parallèlement à ce ruisseau sur sa rive gauche. L'irrigation de cette longue prairie en pente est soigneusement réglée par les indigènes. La constitution de cette prairie est la suivante:

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	1	2	<i>Festuca Mairei</i>
H	3	2	<i>Holcus lanatus</i>
H	2	2	<i>Agrostis alba</i>
H	2	1	<i>Lolium italicum</i>
H	+	1	<i>Poa trivialis</i>
H	+	1	<i>Poa nemoralis</i> v. <i>rigidula</i>
H	1	1-2	<i>Rumex crispus</i>
H	2	2	<i>Ranunculus acer</i>
H	+	1-2	<i>Aquilegia vulgaris</i> var. <i>viscosa</i>
H	+	1-2	<i>Silene angustifolia</i>
H	1	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>
H	1	2	<i>Trifolium repens</i>

Type biologique	Quantité		Sociabilité	
	A	B		
H	1		1-2	<i>Chaerophyllum atlanticum</i>
H	1		1	<i>Heracleum Sphondylium</i> var. <i>suaveolens</i>
H	1		1	<i>Scrophularia auriculata</i> .
H	+		1	<i>Verbena officinalis</i>
H	1		1	<i>Mentha timija</i>
H	+		1	<i>Bellis caerulescens</i>
H	1		2	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H	+		1	<i>Lactuca virosa</i>
G	+		1	<i>Ornithogalum umbellatum</i> var.
T	2		1	<i>Vulpia geniculata</i>
T	1		1	<i>Anthoxanthum ovatum</i>
T	+		1	<i>Hirschfeldia adpressa</i>
T	+		1	<i>Sonchus asper</i>
T	+		1	<i>Tunica prolifera</i> v. <i>Nanteuilli</i>
T	+		1	<i>Stellaria media</i>

Ici encore nous avons affaire à une association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum* étendue et modifiée par l'intervention humaine. Celle-ci a permis le développement abondant de graminées de grande valeur fourragère.

Nous avons pu étudier par contre des types d'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum* peu ou pas altérés, au bord de ruisselets sur les grès permien. Nous avons pris deux relevés sommaires. Le premier (A) a été pris au bord d'un petit ruisselet à pente rapide formé par la source dite Aghbalou-n-Chiker, qui sourd sur le versant S. du Tizi-n-Chiker, au niveau de grès argileux permien, à 2.350 m., à la température de 12°. Le deuxième (B) provient d'un ruisselet plus petit que le précédent, à pente très douce, formé par des suintements qui sourdent, au niveau d'argiles gréseuses permien, sur le versant N. du Tizi-n-Chiker, vers 2.300 m.

Type biologique	Quantité		Sociabilité		
	A	B	A	B	
H	3	2	3	2	<i>Festuca Mairei</i>
H	1		2		<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H		2		2-3	<i>Senecio Doria</i>
H	+		1		<i>Nasturtium atlanticum</i>
H	1		2		<i>Eryngium varifolium</i>

On voit que cette association, dans ces stations naturelles peu étendues, est très pauvre; d'autre part dans l'un des relevés, *Cirsium chry-*

sacanthum manque, ce qui est rare, et est remplacé par *Senecio Doria*, que nous n'avons pas vu ailleurs, jusqu'ici, dans le Grand Atlas.

A côté de l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum*, qui borde les ruisselets d'eau vive, on trouve dans l'eau de ces mêmes ruisseaux, surtout lorsque la pente est faible, d'autres associations.

Les suintements peu importants, ensoleillés, à température élevée sont souvent recouverts par un tapis dense d'*Helosciadium repens*, ou parfois de *Veronica Anagallis-aquatica*.

Dans les ruisselets à eaux relativement abondantes et fraîches, mais très peu profondes, ruisselant sur du gravier, se développe une Montiaie à *Montia rivularis*, *Nasturtium atlanticum*, accompagnés parfois par *Stellaria uliginosa*.

Dans les suintements ombragés des rochers granitiques nous avons noté, près d'Anfil, à 1.800 m., *Cystopteris fragilis*, *Geranium Robertianum*, *Epilobium tetragonum* et divers bryophytes.

Etage subalpin supérieur

Nous avons étudié l'étage subalpin supérieur en montant de Iabessen au Tizi-n-Tachdirt.

Le village d'Iabessen est situé à 2.300 m. au contact des grès permien avec les roches ignées (granit, granulites, porphyres) qui forment toute la montagne au-dessus de lui. Ce village, le plus élevé de la vallée, est entouré de terrasses cultivées, de noyers (*Juglans regia*) et de quelques Frênes (*F. oxyphylla*). Il marque à peu près la limite supérieure de l'horizon inférieur de l'étage subalpin. Au-dessus de lui on voit disparaître peu à peu l'*Ormenis scariosa* et le *Stipa nitens*, alors que le *Cytisus Balansae*, l'*Alyssum spinosum*, le *Bupleurum spinosum* et même l'*Arenaria pungens* prennent de plus en plus d'importance. Le *Juniperus thurifera* monte ici jusqu'à 2.800 m. environ sur les adrets, mais cette limite supérieure est probablement artificielle, car, d'une part nous l'avons observé depuis au-dessous du Tizi-n-Tagherat jusqu'à 3.150 m. dans des stations protégées, et d'autre part de nombreuses espèces subalpines comme lui, et qui lui sont le plus souvent associées, comme *Cytisus Balansae*, *Nepeta atlantica*, *Ribes uva-crispa*, *Daphne Laureola*, etc., montent jusqu'à 3.200 m.

La disparition des *Juniperus thurifera* des hautes altitudes est due sans doute aux besoins de combustible des pâtres, qui ont détruit ces arbres très clairsemés, décimés par les avalanches et de régénération difficile.

Au-dessus de Iabessen, vers 2.400-2.500 m., sur granit, existent d'assez beaux peuplements de *Juniperus thurifera*. Ces peuplements, formés de

vieux arbres assez espacés, se régénèrent peu ou pas, en raison sans doute du pâturage auquel ils sont soumis. Aussi les indigènes ménagent-ils ces arbres, seule source de bois de chauffage et de construction pour leurs villages. Ils n'exploitent ordinairement que quelques-unes des énormes branches de ces vieux arbres, qui résistent à ces mutilations et reforment de nouveaux rameaux (Pl. 3, f. 6).

La végétation de ces peuplements est assez bien représentée par le relevé suivant pris au-dessus de Iabessen vers 2.500 m. sur une pente rocailleuse granitique (15° environ) exposée à l'E. On peut y voir une association à *Juniperus thurifera*, *Cytisus Balansae* et *Alyssum spinosum*.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
P	2	1	<i>Juniperus thurifera</i>
NP	+	2	<i>Ribes uva-crispa</i> var. <i>atlanticum</i>
NP	+	2	<i>Daphne Laureola</i>
NP	+	2	<i>Prunus prostrata</i>
Ch	2	2	<i>Cytisus Balansae</i>
Ch	2	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	+	2	<i>Arenaria pungens</i>
Ch	+	2	<i>Ormenis scariosa</i>
Ch	+	2	<i>Lavandula tenuisecta</i>
Ch	1	2	<i>Medicago suffruticosa</i> v. <i>maroccana</i>
H	+	2	<i>Stipa nitens</i>
H	+	2	<i>Festuca maroccana</i>
H	+	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	1	<i>Trisetum flavescens</i>
H	+	1	<i>Erysimum grandiflorum</i> var.
H	+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
H	+	1	<i>Potentilla hispanica</i>
H	+	1	<i>Digitalis lutea</i> var. <i>atlantica</i> .
H	+	1	<i>Verbascum</i> sp.
H	+	1	<i>Sideritis villosa</i>
H	+	1	<i>Nepeta atlantica</i>
H	+	1	<i>Calamintha atlantica</i>
H	+	1	<i>Campanula maroccana</i>
H	+	1	<i>Sideritis villosa</i>
H	+	1	<i>Anacyclus depressus</i>
H	+	1	<i>Onopordon acaule</i>
H	+	1	<i>Echinops Bovei</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	+	1	<i>Catananche caerulea</i>
H	+	1	<i>Lactuca tenerrima</i>
T	+	1	<i>Minuartia Funkii</i>

Au fur et à mesure qu'on s'élève, cette forêt très claire de *Juniperus thurifera* s'éclaircit encore, les arbres, très distants et de plus en plus rabougris, finissent par se réfugier dans les rochers peu accessibles. Les Chaméphytes épineux en coussinets, résistants aux avalanches, au pâturage, à la sécheresse estivale, prennent de plus en plus d'importance et forment sur bien des points des pâturages pseudo-alpins, qui passeront plus haut encore insensiblement aux pâturages alpins par la disparition progressive des espèces subalpines.

En même temps les éléments relativement thermophiles, comme *Ormenis scariosa*, *Catananche caerulea*, *Echinops Bovei*, *Lactuca tenerrima*, *Stipa nitens*, disparaissent peu à peu. Nous avons observé les derniers *Ormenis scariosa* et *Stipa nitens* à l'adret à 2.600 m.

Nous avons pris dans les pâturages pseudo-alpins, entre 2.700 et 2.800 m., sur une pente rocailleuse formée d'éboulis porphyriques fixés, à l'exposition N W, le relevé suivant, qui donne une idée de la transition entre les pâturages pseudo-alpins et les pâturages alpins. Cette transition est représentée par une association à *Cytisus Balansae* et *Alyssum spinosum*.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
NP	+	1-2	<i>Ribes uva-crispa</i> v. <i>atlanticum</i>
NP	+	1-2	<i>Daphne Laureola</i>
Ch	3	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	1	2	<i>Arenaria pungens</i>
Ch	1	2	<i>Cytisus Balansae</i>
Ch	+	2	<i>Medicago suffruticosa</i> var. <i>maroccana</i>
H	2	2	<i>Festuca maroccana</i>
H	+	1	<i>Campanula maroccana</i>
H	1	1	<i>Veronica rosea</i> var. <i>atlantica</i>
H	1	1	<i>Linaria galioides</i> var. <i>pseudo-supina</i>
H	+	1	<i>Verbascum</i> sp.
H	1	2	<i>Cerastium arvense</i> var. <i>strictum</i> .

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	1	2	<i>Galium silvestre</i> var. <i>atlanticum</i>
H	+	1	<i>Eryngium Bourgati</i> v. <i>hispanicum</i>
H	+	1	<i>Malva subcaulis</i>
H	+	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>
H	+	1	<i>Cirsium Dyris</i>
H	+	1	<i>Anacyclus atlanticus</i>

Ce relevé comparé au précédent, montre que les espèces thermophiles ont disparu ; par contre des espèces des hautes altitudes commencent déjà à se montrer. Le caractère subalpin n'est plus guère accusé que par la présence du *Cytisus Balansae* et de quelques nano-phanérophytes épars. Les espèces délicates comme les *Galium*, *Cerastium*, *Geranium*, *Linaria*, etc., croissent en général dans les coussinets épineux où elles sont protégées contre les herbivores et les actions desséchantes du vent et du soleil.

Les éboulis à blocs grossiers restent longtemps nus, puis se couvrent peu à peu, lorsqu'ils se garnissent de terre, d'*Alyssum spinosum* et de *Bupleurum spinosum*, avec quelques *Ribes uva-crispa*. Les éboulis de pierrailles plus ou moins mobiles portent fréquemment des touffes de *Festuca Mairei* et les *Cirsium Dyris* et *Verbascum* sp. Le premier, qui est une plante du bord des ruisseaux, trouve sans doute dans la profondeur de ces éboulis une humidité suffisante entretenue par des suintements invisibles. Sur ces éboulis, dès qu'ils commencent à se fixer, s'installent *Arenaria pungens*, *Festuca maroccana*, *Alyssum spinosum*, etc., qui préparent l'établissement de l'association à *Cytisus Balansae* et *Alyssum spinosum*.

Associations rupicoles

Les rochers escarpés ont, comme toujours, leurs groupements particuliers. Nous avons relevé une association de chasmophytes à *Kentranthus angustifolius* dans les fissures des rochers granitiques exposés à l'E. au-dessus de Iabessen, entre 2.400 et 2.450 m.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	1	2	<i>Kentranthus angustifolius</i> v. <i>maroccanus</i>
Ch	+	1	<i>Globularia Liouvillei</i>
Ch	+	2	<i>Arenaria pungens</i>
H	+	2	<i>Silene Boryi</i> var. <i>albida</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	+	1	<i>Leucanthemum depressum</i>
H	+	1	<i>Dianthus lusitanus</i>
H	+	1-2	<i>Hypochoeris leontodontoïdes</i>

Nous avons retrouvé depuis cette association bien mieux développée dans la haute vallée de la Reraya, au-dessus d'Arround. Elle comprend là le *Gnaphalium helichrysoïdes*, dont nous avons récolté une variété remarquable (*G. h. var. platyphyllum*) dans les fissures de rochers granitiques au-dessus de ceux où ont été pris le relevé précédent, entre 2.500 et 2.600 m.

Plus haut, à 2.600 m., au-dessus d'une première tache de neige, des rochers granitiques exposés à l'W. et au N. W., présentent dans leurs fissures une association un peu différente, à *Hieracium amplexicaule*, où nous avons relevé :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	1	2	<i>Draba hispanica</i>
H	1	2	<i>Hieracium amplexicaule</i>
H	1	2	<i>Minuartia verna var. brachy-petala</i>
H	1	2	<i>Polycarpon Bivonae v. her-niarioides</i>
H	+	1-2	<i>Arabis erubescens</i>
H	1	1	<i>Meum atlanticum</i>

Cette association comporte des plantes mésophiles délicates (*Hieracium*, *Arabis*), qui se développent surtout dans les fissures ombreuses.

Associations rivulaires et fontinales.

Les associations rivulaires et fontinales sont assez réduites dans la partie de l'étage subalpin supérieur que nous avons étudiée. Seuls les bords des ruisselets permanents ordinairement à pente rapide, et quelques dépressions où la terre s'est accumulée et est entretenue humide par des suintements, permettent leur développement.

Les bords des ruisselets permanents sont occupés par l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum*. Cette association, qui occupe constamment les bords des ruisselets de l'étage subalpin supérieur, tant dans la vallée de l'Ourika que dans celle de la Reraya, y est surtout bien développée lorsque la pente du cours d'eau n'est pas trop forte et permet l'accumulation de la terre sur ses bords (Pl. 7, f. 13).

Nous avons pris, au bord d'un ruisseau coulant sur une pente granitique douce, vers 2.550 m., le relevé suivant dans cette association :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	3-4	2-4	<i>Festuca Mairei</i>
H	2	2-3	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H	1	1	<i>Campanula Herminii</i> v. <i>atlantica</i> .
H	+	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>
H	1	1	<i>Ranunculus geraniifolius</i> ssp. <i>Dyris</i>
H	1	1	<i>Poa rivulorum</i>
H	+	1	<i>Nasturtium atlanticum</i>

Dans les ruisselets à pente douce et à faible profondeur, dont les eaux fraîches coulent doucement sur un fond graveleux se développe l'association à *Montia*, la Montiaie :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	4-5	4-5	<i>Montia rivularis</i>
H	+	2-3	<i>Stellaria uliginosa</i>
H	+	1	<i>Poa rivulorum</i>
H	+	1	<i>Nasturtium atlanticum</i>

Les dépressions où la terre a pu s'accumuler et où elle est maintenue humide par des suintements se couvrent de pelouses rases formées dans les parties plus humides par *Juncus Fontanesii* ssp. *brachycephalus* v. *melananthus*, *Carex fissirostris*, *Ranunculus geraniifolius* ssp. *Dyris*, *R. acer*, *Trifolium humile*, *Taraxacum laevigatum*, *Sagina* sp., *Marchantia polymorpha* et plusieurs Bryophytes (1), dans les parties plus sèches par *Festuca maroccana* var. *pozzicola*, *Poa alpina*, *Plantago Coronopus* var. *rosulata*, *Carduncellus lucens*, etc. Ces pelouses sont déjà comparables aux pozzines de l'étage alpin.

Etage alpin

Nous avons abordé l'étage alpin au-dessus de Iabessen, sur le versant N. du Djebel Tachdirt, au Tizi-n-Tachdirt, col qui sépare le Djebel

(1) *Bryum alpinum*, *B. capillare*, *B. pseudotriquetrum*, *Mnium affine*, *Brachythecium plumosum*, *Amblystegium fillicinum*, *Madotheca rivularis*, *Philonotis fontana*, etc.

Tachdirt du Djebel Angour. Ces deux montagnes sont des masses porphyriques; la première, qui atteint près de 3.900 m., est très escarpée et déchiquetée; la deuxième, qui ne dépasse guère 3.700 m., forme au contraire un plateau doucement incliné au N.-E. et bordé par des escarpements. Le Tizi-n-Tachdirt, qui sépare ces deux montagnes a une altitude de 3.150 m. environ; il permet de passer de la haute vallée de l'Ourika dans celle de l'Imminen, affluent de la Reraya. Pour les habitants de l'Ourika, c'est le Tizi-n-Tachdirt, car c'est par ce col que l'on peut atteindre le village de Tachdirt, le plus élevé de l'Imminen. Pour les habitants de l'Imminen, au contraire, c'est le Tizi-n-Iabessen, parce qu'il mène au village le plus élevé de l'Ourika, Iabessen. Tizi-n-Tachdirt et Tizi-n-Iabessen sont donc deux dénominations pour un seul et même col, bien que la carte au 1/200.000^e les ait appliquées à deux cols différents. Le col dont nous avons fait l'ascension est celui désigné sur la carte sous le nom de Tizi Tachdirt.

L'étage alpin s'élève au-dessus de la limite supérieure des arbres jusqu'aux plus hauts sommets; c'est-à-dire depuis l'altitude de 3.000 à 3.200 m. jusqu'à 4.250 m. Il n'y a en effet pas de neiges permanentes sur le Grand Atlas, malgré l'altitude élevée qu'atteignent les hauts sommets de cette chaîne; la faible quantité des neiges hivernales et la sécheresse extrême de l'été en sont la cause. La neige tombe en très petite quantité sur le versant S. et ne s'y maintient que peu ou pas, même au cœur de l'hiver; elle est par contre bien plus abondante et se maintient longtemps sur le versant N., qui vu de Marrakech, se montre tout blanc d'octobre à mai. La neige s'accumule en quantités souvent assez considérables dans les dépressions, au pied des escarpements, mais n'y forme jamais de véritables névés.

Cette neige accumulée fond lentement et persiste longtemps l'été. Au début de juillet 1921, les taches de neige étaient encore très nombreuses sur le Tachdirt, et descendaient sur le versant N. jusqu'à 2.600 m. En 1922 (année particulièrement sèche), à la fin de juillet, des taches de neige étendues existaient encore sur le versant N. du Tachdirt à partir de 3.250 m. THOMSON (1) a constaté la persistance de certaines de ces taches en septembre, et, d'après les indigènes, certaines d'entre elles, les mieux abritées, persistent jusqu'aux chutes de neige automnales. Cette persistance de quelques amas de neige dans des trous bien abrités est comparable à celle d'une petite tache de neige dans une station exceptionnelle sur le versant N. de l'Akouker dans le Djurdjura; elle ne sau-

(1) THOMSON. — Travels in the Atlas and Southern Morocco, London, 1889, p. 461.

rait caractériser un étage nival. On peut tout au plus admettre un horizon subnival de l'étage alpin.

Les conditions de la vie végétale sont extrêmement dures dans l'étage alpin du Grand Atlas. La montagne y est, dans les parties que nous avons étudiées, formée exclusivement par des roches porphyriques extrêmement dures, très pauvres en calcaire, dysgéogènes au maximum, tellement ingrates que sur certains points elles ne portent pas même un lichen ; elle est, de plus, ordinairement très escarpée ; aussi la formation et l'accumulation de la terre sont difficiles, et de fréquentes avalanches dénudent les pentes. L'imperméabilité de ces roches augmente leur stérilité et réduit le nombre des points d'eau, qui ne peuvent guère être alimentés que par les éboulis dans lesquels s'infiltrent l'eau de fusion des neiges. Le climat, d'autre part, est excessif. Bien que nous manquions de données précises, en l'absence de toute observation météorologique, il est certain que la température est très basse l'hiver sur ces hauts sommets ; la persistance de la couche de neige, dont l'épaisseur n'est pas très considérable, en témoigne.

D'autre part, au cœur même de l'été, les nuits peuvent être très froides. C'est ainsi que la nuit du 11 au 12 juillet 1921, que nous avons passée à la belle étoile sur une nardaie près du Tizi-n-Tachdirt, à 3.150 m., a été froide. Le thermomètre marquait cependant encore 11° au niveau du sol à 19 h. 30, et 10° à 5 h. 30 ; mais dans les rochers escarpés au-dessus de cette nardaie, à 3.300-3.400 m., nous avons trouvé le matin du 12 juillet, des stalactites de glace. Par contre la température de l'air et surtout du sol peut être très élevée dans les journées chaudes et ensoleillées de l'été.

D'autre part, de la fonte vernale des neiges jusqu'aux chutes de neiges automnales, il pleut fort peu.

Nous avons observé le 22 juillet 1922 au Tizi-n-Tagherat (3.450 m.), une pluie peu importante d'une demi-heure environ, et le 26 juillet 1922, au Tizi-n-Tachdirt, quelques gouttes de pluie. Notre ami et collaborateur R. DE LITARDIÈRE nous écrit qu'il a eu, dans le massif du Toubkal, en fin juillet 1923, des orages presque tous les jours, mais sans pluies sérieuses, et qu'il est tombé un peu de neige sur le Toubkal. Mais ces quelques pluies mouillent à peine quelques instants la surface du sol, et pratiquement on peut dire que l'été est sec. Les plantes alpines, dont la végétation est arrêtée d'octobre à mai sous la neige, doivent donc croître, fleurir et fructifier de juin à septembre, et pendant cette période elles subissent la sécheresse et des variations de température considérables, avec des gellées nocturnes assez fréquentes.

Les types de stations que nous avons observés dans l'étage alpin du Grand Atlas sont peu nombreux. Ce sont :

1° Les pentes rocailleuses et les éboulis fixés, couverts de pâturages écorchés.

2° Les éboulis plus ou moins mobiles.

3° Les dépressions où la terre a pu s'accumuler et se couvrir d'un gazon continu. Ces dépressions, lorsqu'elles sont humides, sont comparables aux pozzines des montagnes de Corse ; aussi les désignerons-nous sous ce nom.

4° Les ruisselets et les sources.

5° Les rochers suintants.

6° Les rochers secs.

Pâturages écorchés

Les pâturages écorchés qui couvrent les pentes rocailleuses et les éboulis fixés sont constitués par des associations où dominent les chaméphytes épineux en boules ou en coussinets, qui croissent plus ou moins espacés les uns des autres et donnent un aspect tout particulier au paysage. Ces pâturages sont parcourus l'été par des troupeaux d'ovins, mais le nombre de ceux-ci et celui des ovidés sauvages (mouflons) est assez faible pour que le pâturage n'ait rien d'intensif. Dans les pentes rocailleuses le sol nu se montre largement entre les touffes; dans les pentes douces où la terre est plus abondante, les touffes se rapprochent et le sol nu ne se montre plus que sur de petites surfaces, de sorte que, vus à distance, ces pâturages semblent constituer une formation fermée.

On peut distinguer deux associations correspondant à ces deux aspects. La première est l'association à *Alyssum spinosum*, la deuxième l'association à *Astragalus Ibrahimianus* (Pl. 8, f. 15).

L'association à *Alyssum spinosum* est ordinairement assez pauvre. Nous y avons relevé, sur une pente d'éboulis fixés de 20° environ, sur le versant N. du Djebel Tachdirt, à l'exposition N. W., vers 3.200 m. (Pl. 7, f. 14) :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	2	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	2	2	<i>Arenaria pungens</i>
Ch	+	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	+	2	<i>Draba hispanica</i>
H	1	1	<i>Alyssum montanum</i> var.
H	+	1	<i>Myosotis alpestris</i>
H	+	1	<i>Crepis Hookeriana</i>
H	1	1	<i>Erigeron Mairei</i>
H	1	2	<i>Silene Dyrif</i>
H	+	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>
H	+	1	<i>Potentilla Tornezyana</i>
H	1	2	<i>Avena montana</i> var.

Le « spectre biologique » est ici H = 66 %, Ch = 33 %. La forte proportion de Chaméphytes accuse le caractère alpin de cette association.

Cette association tend à se substituer à la suivante, même sur les terrains en pente faible, aux très hautes altitudes, en se dépouillant de certains éléments relativement thermophiles, comme *Bupleurum spinosum*.

L'association à *Astragalus Ibrahimianus* est bien développée au Tizin-Tachdirt sur des pentes douces de 3.150 à 3.200 m. et sur le Djebel Angour, vers 3.500 m. Nous y avons pris les deux relevés suivants dans la première localité. A, sur une pente pierreuse porphyrique douce (5-10°) exposée au S. W., entre 3.150 et 3.200 m., 12 juillet 1921. B, sur une pente semblable exposée au N.-E., 26 juillet 1922.

Type biologique	Quantité		Sociabilité		
	A	B	A	B	
Ch	2	3	2	2	<i>Astragalus Ibrahimianus</i>
Ch	2	2	2	2	<i>Alyssum spinosum</i>
Ch	2	2	+	2	<i>Bupleurum spinosum</i>
Ch	1	2	+	2	<i>B. Benoistii</i>
Ch			+	1	<i>Hyssopus aristatus v. maroccanus</i>
Ch	1	2	2	2	<i>Arenaria pungens</i>
Ch	+	1	+	1	<i>Draba hispanica</i>
Ch	+	2	+	2	<i>Ononis cenisia</i>
Ch			+	1	<i>Seseli nanum</i>
Ch	+	2	+	2	<i>Veronica rosea v. atlantica</i>
H	1	2	1	2	<i>Festuca maroccana</i>
H			+	2	<i>Festuca rubra var. Yvesiana</i>
H	1	2	2	2	<i>Avena montana</i>
H	1	2	1	2	<i>Agrostis atlantica</i>
H	+	1	+	1	<i>Poa alpina var. atlantica</i>
H			+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
H	+	1	+	1	<i>Alyssum montanum var.</i>
H	1	1	+	1	<i>Cerastium arvense var. strictum.</i>
H			+	1	<i>Silene Cossoniana</i>
H	1	2	1	2	<i>Silene Dyris</i>
H	+	1			<i>Herniaria glabra</i>
H			+	1	<i>Paronychia polygonifolia</i>
H	+	2	+	2	<i>Trifolium humile</i>
H	+	1			<i>Potentilla Tornezyana</i>
H	+	1	+	1	<i>Carum proliferum</i>
H			+	1	<i>Eryngium Bourgati v. hispanicum</i>

Type biologique	Quantité		Sociabilité		
	A	B	A	B	
H	1	1	+	1	<i>Myosotis alpestris</i>
H	+	1			<i>Linaria galioides</i> v. <i>pseudosupina</i> .
H	+	1			<i>Galium silvestre</i> var. <i>atlanticum</i>
H	+	2	+	2	<i>Jasione sessiliflora</i>
H	1	2	1	2	<i>Erigeron Mairei</i>
H			+	1	<i>Bellis caerulea</i>
H	+	1			<i>Anacyclus atlanticus</i>
H			+	1	<i>Cirsium Dyris</i>
H			+	1	<i>Carduncellus lucens</i>
H	+	2	+	2	<i>Crepis Hookeriana</i>
G (bulbe)	+	1	+	1	<i>Allium paniculatum</i> ssp. <i>breviscapum</i>
G (rhizome)	+	1			<i>Vicia glauca</i> v. <i>reragensis</i>

Le « spectre biologique » résultant de ces relevés est H = 69 %, Ch = 26 %, G = 5 %.

Il met en évidence la prépondérance des hémicryptophytes joints à une forte proportion de chaméphytes, et l'absence de thérophytes, accusant ainsi le caractère alpin de cette association, souligné encore par l'importance considérable des Chaméphytes, prépondérants comme individus. On trouve dans les relevés ci-dessous quelques espèces atteignant là à peu de chose près leur altitude maxima, p. ex. *Hyssopus aristatus*, *Silene Cossoniana*, *Seseli nanum*, *Papaver atlanticum*, *Cirsium Dyris*, ce qui nous montre que nous sommes à la base de l'étage alpin. Les adrets du Djebel Angour portent d'ailleurs des buissons nombreux de *Cytisus Balansae*, espèce nettement subalpine, presque jusqu'à l'altitude du Tizi-n-Tachdirt, et nous avons observé près de celui-ci, accroché dans une fissure de rocher un peu abritée, un pied de *Ribes uva-crispa* v. *atlanticum*, dernier représentant égaré là des broussailles subalpines.

Eboulis mobiles.

Les éboulis porphyriques plus ou moins mobiles constituent des pierriers étendus, d'une nudité et d'une pauvreté excessives. Dans les parties peu mobiles où un peu de terre vient remblayer les intervalles des pierres on voit s'installer peu à peu les espèces des pâturages écorchés;



les premiers pionniers sont habituellement *Arenaria pungens*, *Avena montana*, *Alyssum spinosum*, *Cirsium Dyris*.

Dans les parties mobiles trois espèces, adaptées à ce milieu très spécial, arrivent à vivre par petites colonies peu nombreuses et très distantes ou même par pieds isolés. Ce sont, dans les éboulis secs : *Linaria lurida* et *Platycapnos saxicola*, et, dans les éboulis situés au-dessous de taches de neige et un peu humectés en profondeur par l'eau de fusion, *Viola Dyris*.

Nous avons donc là deux associations distinctes, très pauvres en espèces et extrêmement ouvertes, l'association à *Linaria lurida* et l'association à *Viola Dyris*. Toutes deux sont formées exclusivement de géophytes présentant les caractères des plantes d'éboulis.

Le *Linaria lurida*, endémique apparenté au *L. marginata*, joue dans ces éboulis le rôle du *L. alpina des Alpes* ; le *Platycapnos saxicola* est commun au Grand Atlas et aux montagnes de l'Espagne méridionale, où il est d'ailleurs rarissime. Quant au *Viola Dyris*, c'est un endémique apparenté au *V. nevadensis* de la Sierra Nevada.

Pelouses alpines fermées ; pozzines.

Les pelouses alpines fermées ne peuvent se former que sur les points où la déclivité n'est pas trop forte et permet l'accumulation de la terre; aussi n'occupent-elles, sur les hautes montagnes très escarpées des vallées de l'Ourika et de la Reraya, que de très faibles étendues.

Les unes, ordinairement très petites, ne sont humectées que d'une manière transitoire, au moment de la fonte des neiges, et se dessèchent au cœur de l'été à peu près aussi complètement que les pâturages écorchés qui les entourent, elles correspondent aux « agounis » du Djurdjura et au « lakkes » des montagnes grecques ; les autres sont maintenues continuellement humides par des suintements et bordent ordinairement des sources ou des ruisselets pérennes, nous les désignons sous le nom de pozzines, créé par BRIQUET pour des formations analogues des montagnes de Corse (1) Voir Pl. 8.

(1) BRIQUET, Prodrôme de la Flore corse, 1, p. XXV, 1910. Les Berbères du Grand Atlas emploient pour ces pozzines la dénomination d'agdal, dont le sens est trop vague pour que nous puissions l'adopter. On sait, en effet, que le mot agdal désigne tout aussi bien des prairies irriguées des basses montagnes ou de la plaine, voire des jardins (comme l'Aguedal de Marrakech, et ceux de Meknès, Rabat, etc.).

Nous avons pu étudier, près du Tizi-n-Tachdirt les pelouses alpines sèches et les pozzines. Une pelouse sèche un peu au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, vers 3.100 m., est occupée par une association à *Festuca rubra* v. *Yvesiana*, formant un gazon continu, dans laquelle nous avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	3	2	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesiana</i>
H	2	2	<i>F. maroccana</i>
H	2	2	<i>Trifolium humile</i>
H	+	1	<i>Cerastium arvense</i> var. <i>strictum</i> .
H	+	1	<i>Linaria galioides</i> var. <i>pseudosupina</i>
H	+	2	<i>Galium silvestre</i> var. <i>atlanticum</i>
H	2	2	<i>Plantago Coronopus</i> var. <i>rosulata</i> .

Cette association à *Festuca*, uniquement composée d'hémicryptophytes, est absolument comparable aux Festucaies des agounis du Djurdjura et plus encore peut-être, à celle des « lakkes » des montagnes grecques, p. ex. du Parnasse, où le *Trifolium Parnassi* Boiss et Sprun. joue le rôle que remplit ici son espèce vicariante *T. humile*. Dans toutes ces pelouses sèches, toujours plus ou moins décalcifiées, même dans les montagnes calcaires, le *Plantago Coronopus*, sous ses formes vivaces, occupe toujours une place importante (1).

Une pozzine humide, très remarquable, occupe quelques dizaines de mètres carrés sur un ressaut en pente douce, à 3.150 m. environ, au pied d'une masse considérable de blocs porphyriques plus ou moins remblayés de terre, qui constitue peut-être les restes d'une moraine formée à une époque antérieure par un petit glacier suspendu, en contrebas d'un cirque de rochers escarpés exposés au N W, où la neige persiste probablement tout l'été. Elle est maintenue constamment un peu humide par de légers suintements imbibant le sol par capillarité sans apparaître à la surface. Ces suintements proviennent d'une partie des eaux infiltrées dans la moraine, eaux dont la plus grande quantité forme au bord de la pozzine une grosse source pérenne, dont la température, prise les 12 juillet 1921 et 26 juillet 1922, est de 2°,2.

(1) Ces pelouses sèches sont seules connues jusqu'ici dans le Grand Atlas oriental, surtout calcaire, où les pozzines paraissent faire défaut.

Cette pozzine, légèrement humide, mais non mouillée, est couverte d'un gazon ras et dense, qui ne laisse voir que par places restreintes l'humus acide, noir et tourbeux sur lequel il est installé. Ces petites dénudations partielles du sol paraissent dues au piétinement des herbivores sauvages (mouflons) et domestiques ou à l'arrachage de quelques touffes de gazon par ceux-ci.

Le gazon qui couvre cette pozzine est constitué par une Nardaie, c'est-à-dire une association à *Nardus stricta*. Cette Nardaie du Tizi-n-Tachtirt est la première qui ait été découverte en Afrique.

Nous y avons pris le relevé suivant, complété le 26 juillet 1922, par l'addition d'espèces que l'état peu avancé de la végétation ne nous avait pas permis de reconnaître en 1921 :

	Type biologique	Quantité	Sociabilité	(C indique les caractéristiques)
C	H	2	3	<i>Nardus stricta</i>
	H	3	2	<i>Festuca rubra</i> var. <i>Yvesiana</i>
	H	+	2	<i>F. maroccana</i>
	H	+	2	<i>Agrostis atlantica</i>
	H	+	2	<i>Poa alpina</i> var. <i>atlantica</i>
C	H	1	1-2	<i>Carex basilaris</i>
C	H	1	2	<i>C. capillaris</i> var. <i>minima</i>
	H	+	1	<i>C. leporina</i> var.
C	H	1	1-2	<i>Luzula spicata</i>
	H	+	1	<i>Rumex atlanticus</i>
	H	1	1	<i>Lepidium atlanticum</i> v. <i>hirtellum</i>
	H	+	1	<i>Herniaria glabra</i>
C	H	1	1	<i>Sagina nevadensis</i>
	H	+	1	<i>Cerastium cerastioides</i> var. <i>eglandulosum</i>
	H-Ch	+	1	<i>C. arvense</i> var. <i>strictum</i>
	H	+	2	<i>Trifolium humile</i>
	H	+	1	<i>Myosotis alpestris</i>
	H	+	1	<i>Linaria galioides</i> v. <i>pseudosupina</i> .
	H	+	1	<i>Galium silvestre</i> var. <i>atlanticum</i>
	H	+	1	<i>Anacyclus atlanticus</i>
	H	+	1	<i>Erigeron Mairei</i>
	H	+	2	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
	H	1	1	<i>Leontodon autumnale</i> var.
C	G	1	1	<i>Corbularia nivalis</i>
	G	+	1	<i>Gagea Dyris</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
C G	+	1	<i>Botrychium Lunaria</i>
T	1	1	<i>Spergularia oreophila</i>
C T	+	1	<i>Gentiana atlantica</i>
T	1	1	<i>Euphrasia minima</i> var. <i>Willkommii</i>
Mousse	2	2	<i>Bryum caespitium</i>
Mousse	+	2	<i>Desmatodon latifolium</i>
Lichen	+	1	<i>Solorina spongiosa</i>

Le « spectre biologique » tiré de ce relevé, en ne tenant compte que des plantes vasculaires, est le suivant :

Thérophytes	10 %
Géophytes à bulbe	10 %
Hémicryptophytes	70 %

Il est comparable à celui d'une Nardaie des Alpes, sauf pour l'absence des Chaméphytes.

La composition floristique de l'association est également très suggestive : il y a lieu d'y remarquer plusieurs espèces plus ou moins boréales et alpines, comme *Nardus stricta*, *Luzula spicata*, *Cerastium cerastioides*, *Botrychium Lunaria*, *Carex capillaris*, *C. leporina*, *Cerastium arvense* var. *strictum*, *Myosotis alpestris*, d'autres appartenant à la flore alpine des montagnes espagnoles, comme *Euphrasia minima* var. *Willkommii*, *Poa alpina*, *Sagina nevadensis*, *Erigeron Mairei*, *Corbularia nivalis*, et enfin des espèces endémiques vicariantes d'espèces des Alpes, comme *Agrostis atlantica* (vicariant d'*A. alpina*), *Gentiana atlantica* (vicariant de *G. prostrata*), *Trifolium humile* (vicariant de *T. patlescens*).

Nous avons donc là une véritable pelouse alpine, comparable à celles de l'étage alpin des Alpes françaises ou suisses. La présence d'une pareille association dans des montagnes situées à une latitude aussi basse et sous un climat aussi sec ne s'explique que par les conditions toutes spéciales du milieu, où le suintement léger et continu d'eau à une température toujours basse compense les élévations de température considérables de l'air, et élimine les espèces thermophiles. Aussi la Nardaie se continue-t-elle en dehors de la pozzine sur les bords du ruisseau descendant de la source froide, en cordons étroits qui doublent à l'extérieur l'association rivulaire à *Cirsium chrysanthum* dont nous parlerons tout à l'heure. Toutefois, comme sur la pente raide que descend le ruisseau en question, la terre n'a pu s'accumuler en aussi grande quantité, la pelouse y est interrompue par des blocs rocheux plus ou

moins gros. On observe dans ce cas comme aux bords de la pozzine, où les conditions sont les mêmes, des transitions entre la Nardaie et l'association à *Alyssum spinosum*. C'est uniquement au niveau de cette zone de transition que nous avons récolté le *Scleranthus perennis*, d'ailleurs très peu abondant (un seul pied en 1921, un seul pied en 1922).

Les pozzines, non seulement humides, mais mouillées par des suintements s'écoulant à l'extérieur, présentent au Tizi-n-Tagherat, deux autres associations : l'association à *Veronica repens* et *Philonotis fontana*, et l'association à *Carex fusca*. La première de ces associations est seule représentée au Tizi-n-Tachdirt, où elle occupe le fond d'une dépression assez profonde, longtemps couverte de neige (1), au voisinage de la pozzine sèche. Dans le fond de cette dépression, des suintements permanents affleurent au niveau du sol. Ce fond suintant est entouré d'une ceinture constituée par l'association à *Cirsium chrysacanthum*, et il est couvert entièrement d'un tapis de *Philonotis* avec *Veronica repens* ; nous avons pris dans ce tapis le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
H	1	2	<i>Veronica repens</i> var. <i>cyanea</i>
H	3	3	<i>Poa rivulorum</i>
H	2	1	<i>Cerastium cerastoides</i> var. <i>eglandulosum</i>
Mousse	4	5	<i>Philonotis fontana</i>

Cette association ne comprend, comme plantes vasculaires, que des hémicryptophytes, l'un commun aux montagnes de Corse et à la Sierra-Nevada, l'autre endémique, le troisième boréal-alpin. Seul des trois le *Poa rivulorum* descend dans l'étage subalpin.

Ruisselets permanents et sources.

Les sources et ruisselets permanents, dont la température reste toujours très basse, sont bordés par une association très caractéristique de plantes dont les racines plongent dans l'eau froide. Cette association est l'association à *Cirsium chrysacanthum* (Pl. 9, f. 17). Nous avons pris les relevés suivants dans cette association : A, au bord du ruisselet sortant de la source à 2°,2 voisine de la nardaie étudiée plus haut ; B, au bord de la pozzine suintante à *Veronica repens* :

(1) Elle était encore remplie de neige le 12 juillet 1921 ; mais elle n'en contenait plus le 26 juillet 1922.

Type biologique	Quantité		Sociabilité		
	A	B	A	B	
H	5	5	5	5	<i>Cirsium chrysacanthum</i>
H	1	1	+	1	<i>Ranunculus geraniifolius</i> ssp. <i>Dyris</i>
H	+	1	+	1	<i>Nasturtium atlanticum</i>
H	1	1	+	1	<i>Myosotis alpestris</i>

Cette association, très pauvre et très constante, se distingue des autres associations où le *C. chrysacanthum* joue un rôle important par l'élimination des éléments thermophiles (*Festuca Mairei*, qui ne dépasse guère 3.000 m., *Eryngium variifolium*, qui monte à peine à 3.100 m., *Mentha timija* et *M. Pulegium*, qui ne dépassent guère 2.500 m., etc.).

Dans les eaux courantes glacées du ruisseau nous n'avons observé que l'*Hydrurus foetidus*, qui flotte entre deux eaux, en longues traînées muqueuses fixées par leur base sur les cailloux immergés.

Rochers suintants

Les rochers plus ou moins escarpés sont souvent arrosés d'une façon continue en été par des suintements provenant de la fonte des neiges persistant dans leurs anfractuosités.

Ces rochers suintants se signalent de loin par une teinte verte, ils sont en effet couverts, partout où des fissures permettent à des végétaux de s'accrocher, par une association à *Sedum atlanticum*, dont nous avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	+	2-3	<i>Sedum melanatherum</i>
H	3-4	4-5	<i>S. atlanticum</i>
H	+	1-2	<i>Carex leporina</i>
Mousse	2	2	<i>Philonotis fontana</i>

Le *Sedum atlanticum* est un remarquable endémique, à affinité canariennes. Comme son proche voisin *S. Jaccardianum*, des rochers calcaires du Moyen-Atlas, il est apparenté au *Monanthes muralis* des Canaries, auquel il avait été réuni par HOOKER. Le *S. melanatherum* est commun à la Sierra-Nevada et au Grand Atlas. Quant au *C. leporina*, c'est une espèce de l'Europe moyenne et septentrionale.

Rochers secs.

Nous avons étudié les rochers secs au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, de 3.300 à 3.500 m. (Pl. 7, f. 14).

Ces rochers, à l'ubac, présentent dans leurs fissures étroites et sèches une association de chasmophytes, que nous pouvons nommer association à *Draba Oreadum*.

En voici un relevé :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
C	Ch	+	2 <i>Saxifraga demnataensis</i>
C	Ch	1	2 <i>Draba Oreadum</i>
	Ch	+	2 <i>D. hispanica</i>
C	H	1	2 <i>Festuca alpina</i> var. <i>Dyris</i>
	H	+	2 <i>Avena montana</i>
C	H	1	1 <i>Arabis conringioides</i>
	Ch	+	2 <i>Minuartia verna</i> v. <i>kabylica</i>
C	H	1	2 <i>Leucanthemum atlanticum</i>
C	H	+	2 <i>L. atlanticum</i> var. <i>gelidum</i>
	H	+	1 <i>Crepis Hookeriana</i>
	H	+	1 <i>Bellis caerulea</i>
C	H	+	1 <i>Asplenium viride</i>
	H	1	1 <i>Cystopteris fragilis</i>

Ce relevé donne pour cette association le « spectre biologique » suivant :

Hémicryptophytes 67 %

Chaméphytes 33 %

comparable à ceux que présentent les associations de chasmophytes sur les rochers de l'étage alpin des Alpes (1), mais encore plus riche en Chaméphytes et plus pauvre en Thérophytes.

Les caractéristiques sont nombreuses dans cette association, et les endémiques y atteignent la proportion de 61 %. Un des protagonistes de l'association, *Saxifraga demnataensis*, est une espèce vicariante du *S. pedemontana* des Alpes et du *S. cervicornis* des hautes montagnes de Corse. Le *Festuca alpina* var. *Dyris* est extrêmement voisin du *Fes-*

(1). A titre d'exemple comparatif, un relevé pris sur des rochers de schistes serpentiniteux près du Riffelsee au-dessus de Zermatt (Alpes Pennines) à l'altitude de 2.750 m., nous donne le spectre biologique suivant :

Hémicryptophytes 74 %

Chaméphytes 21 %

Thérophytes 5 %

tica alpina var. *Briquetii*, également des hautes montagnes de Corse et du type des Alpes. Le caractère alpin de cette association est donc aussi net au point de vue floristique qu'au point de vue biologique.

Les fissures ombreuses riches en terre humectée par de très légers suintements présentent une riche végétation muscinale. Nous y avons noté : *Sedum atlanticum*, *Cystopteris fragilis*, *Preissia commutata*, *Mnium* sp., *Pohlia cruda*, *Desmatodon latifolius*, *Distichum inclinatum*, *Bryum pseudotriquetrum*, *B. caespitium*, *B. argenteum*, *Maireola atlantica* Trab. et Thér. n. gen. n. sp., *Coscinodon cribrosus*, *Solorina spongiosa*.

Les chomophytes sont représentés par quelques Mousses et Lichens, abondants dans les stations abritées. Nous avons recolté : *Barbula muralis*, *Grimmia orbicularis*, *Lecidea atrobrunnea*.

L'association à *Draba Oreadum* doit monter, en perdant peut-être quelques-unes de ses espèces, jusqu'aux plus hauts sommets (1).

RÉSUMÉ DES ÉTAGES DE VÉGÉTATION DU GRAND ATLAS DANS LA VALLÉE DE L'OURIKA

Nous pouvons résumer les étages de végétation que nous venons d'étudier dans le tableau suivant :

1° Etage méditerranéen.

A. — Horizon inférieur (900-950 m.). — Chaméropaie.

Forêts ripicoles de *Populus* et *Vitex*.

B. — Horizon supérieur (950-1.200 à 1.300 m.). — Callitriaie et forêt méditerranéenne d'Oliviers et Lentisques.

Forêts ripicoles de *Populus*.

2° Etage montagnard ou du *Quercus Ilex* (1.200 à 1.300 m. — 1.800 à 2.500 m.).

A. — Horizon inférieur (1.200 à 1.600 m.). Forêt de *Quercus Ilex* avec *Ceratonia*, *Juniperus phoenicea*, *Lavandula atlantica*, *Cistus salviifolius*. Forêts ripicoles de *Populus* et *Fraxinus*, avec *Nerium*.

(1) Nous avons noté en 1922, dans les fissures des rochers porphyriques du sommet du Tiflits (3.700 m.) au-dessus du Tizi-n-Tagherat, les espèces suivantes : *Draba Oreadum*, *Leucanthemum atlanticum*, *Cystopteris fragilis*, *Avena montana*.

En 1923, M. R. DE LITARDIÈRE a trouvé au sommet du Toubkal (4.200 à 4.250 m.) le *Draba Oreadum* accompagné des *Arabis comringioides*, *Leucanthemum atlanticum*, *Linaria galioides* var. *pseudosupina* (R. DE LIT. in litteris).

B. — Horizon supérieur (1.600-1.800 à 2.500 m.). Forêt de *Quercus Ilex* avec *Juniperus thurifera* et *Cistus laurifolius*. Forêts ripicoles de *Salix purpurea*, sans *Nerium*.

Association rivulaire à *Eryngium variifolium* et *Cirsium chrysanthum*.

3° Etage subalpin ou du *Juniperus thurifera* (1.800 à 2.300 m. - 3.000 à 3.100 m.).

A. — Horizon inférieur (1.900-2.400 à 2.500 m.). Forêt claire de *Juniperus thurifera* avec *Ormenis scariosa*, *Stipa nitens*, etc.

Association rivulaire à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysanthum*.

B. — Horizon supérieur (2.400-3.100 m.). Forêt claire de *Juniperus thurifera* avec *Cytisus Balansae*, *Alyssum spinosum*, *Bupleurum spinosum*, etc. Pâturages pseudo-alpins à *Cytisus Balansae*.

Association rivulaire à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysanthum*.

4° Etage alpin. — 3.000 à 3.100 m. et au-dessus.

Pâturages écorchés à *Alyssum spinosum*, *Arenaria pungens*, *Astragalus Ibrahimianus*, etc.

Pozzines à Nardaies. Association rivulaire à *Cirsium chrysanthum*.

Rochers à *Draba Oreadum* et à *Sedum atlanticum*.

COMPARAISON ENTRE LES VALLÉES DE L'OURIKA ET DE LA RERAYA.

Les vallées de l'Ourika et de la Reraya, bien que très voisines, et creusées dans le même massif, présentent cependant quelques différences qui influent sur leur flore. La vallée de la Reraya est beaucoup plus riche, dans sa partie inférieure, en terrains calcaires et marneux; les premiers montent jusqu'à une altitude assez élevée (1.700 m. et plus) et forment sur plusieurs points des rochers escarpés; la vallée de l'Ourika est, au contraire, très pauvre en terrains calcaires et marneux, ces terrains ne s'y montrent qu'à de faibles altitudes et n'y forment guère d'escarpements. D'autre part la vallée transversale de l'Ourika est relativement courte, tandis que celle de la Reraya pénètre beaucoup plus loin au cœur du massif porphyrique central; par contre les vallées longitudinales sont beaucoup plus développées dans le système de l'Ourika.

Il résulte de toutes ces différences que la vallée de la Reraya a une flore un peu plus riche que celle de l'Ourika, par suite de la présence d'une flore calcicole bien développée, et en particulier d'une série de chasmophytes (*Putoria*, *Euphorbia rimarum*, *Sarcocapnos*, etc.) qui manquent totalement dans la deuxième vallée. Les grès, plus développés dans la vallée de l'Ourika, y portent une végétation forestière et hygrophile plus développée ; aussi la vallée de l'Ourika paraît-elle bien plus boisée et bien plus verdoyante.

La transition entre l'étage montagnard et l'étage subalpin est plus brusque dans la vallée transversale de la Reraya que dans les vallées longitudinales de l'Ourika.

Les plantes suivantes des terrains non calcaires sont jusqu'à présent connues dans une seule des deux vallées :

Reraya	Ourika
<i>Aconitum Lycoctonum</i> ssp. <i>neapolitanum</i> var. <i>rerayense</i> .	<i>Platycapnos saxicola</i>
<i>Fumaria berberica</i>	<i>Spergularia segetalis</i>
<i>Viola tricolor</i> var. <i>tezensis</i>	<i>Trifolium dubium</i> v. <i>atlanticum</i>
<i>Cytisus Fontanesii</i>	<i>Ononis cenisia</i>
<i>Astragalus atlanticus</i>	<i>Cotoneaster Fontanesii</i> var. <i>lomentella</i>
<i>A. Reinii</i>	<i>Crataegus laciniata</i>
<i>Sanguisorba anceps</i>	<i>Sedum andegavense</i>
<i>Leucanthemum Catananche</i>	<i>Senecio Doria</i>
<i>Jasione atlantica</i>	<i>Mentha Gattefossei</i>
<i>Convolvulus sabatius</i> v. <i>atlanticus</i>	<i>Origanum virens</i>
<i>Linaria Tournefortii</i>	<i>Rumex Acetosa</i>
<i>Thymus serpyllum</i> v. <i>atlanticus</i>	<i>Allium paniculatum</i> ssp. <i>breviscapum</i>
<i>Carex ambigua</i>	<i>Heleocharis acicularis</i>
<i>Secale montanum</i>	<i>Scirpus setaceus</i>
	<i>Alopecurus arundinaceus</i> .

Il est probable que des observations ultérieures permettront de trouver la plupart de ces plantes dans les deux vallées. Il semble toutefois que certaines plantes du Grand Atlas oriental ne dépassent pas à l'W. la vallée de l'Ourika. Il en est ainsi pour *Scutellaria demnatensis*, qui, abondant dans la vallée de l'Ourika, ne se retrouve plus que dans la vallée adjacente de l'Imminen et paraît manquer dans la vallée principale de la Reraya ; pour *Platycapnos saxicola*, que nous avons vainement cherché dans les éboulis alpins de la Reraya.

LA FLORE SUBALPINE DU GRAND ATLAS

La flore subalpine du Grand Atlas est encore incomplètement connue, même dans les quelques vallées explorées. Nous avons dressé une liste de 302 espèces récoltées dans l'étage subalpin des vallées de l'Ourika, de la Reraya et d'Amismiz par BALL et par nos collaborateurs et nous-même. Nous ne ferons pas ici une analyse floristique détaillée de cette liste, qui, bien qu'incomplète, nous donne une idée assez nette de la flore subalpine du versant N. du Grand Atlas occidental; nous nous contenterons de répartir en gros ces plantes dans les catégories suivantes : 1° endémiques paléogéniques; 2° endémiques mésogéniques et néogéniques (1); 3° plantes communes au Grand Atlas et aux pays voisins (Afrique du Nord et Péninsule Ibérique) (2); 4° plantes largement répandues dans la région méditerranéenne; 5° plantes largement répandues dans l'Europe moyenne.

Cette répartition nous donne les proportions suivantes :

Endémiques paléogéniques : 38, soit approximativement 13 %.

Endémiques mésogéniques et néogéniques : 54, soit approximativement 18 %.

Plantes des pays voisins : 52, soit approximativement 17 %.

Plantes largement répandues dans la région méditerranéenne : 62, soit approximativement 20 %.

Plantes largement répandues dans l'Europe moyenne : 96, soit 32 %.

Ces proportions soulignent deux caractères importants de la flore subalpine du Grand Atlas : l'importance de l'endémisme (31 % au total) et celle des éléments médio-européens (32 %). Elles confirment les résultats obtenus par BALL en analysant l'ensemble de la flore de la « zone supérieure » du Grand Atlas, flore qui correspond à peu de chose près à notre flore subalpine, cet auteur n'ayant pu connaître qu'une faible partie de la flore alpine, à tel point qu'il insiste sur l'absence d'espèces

(1) Parmi les endémiques nous rangeons les espèces qui s'étendent au Moyen-Atlas et au Siroua, mais qui ne sont pas connues dans les autres montagnes nord-africaines.

(2) Quelques-unes de ces plantes peuvent s'étendre jusqu'à la Sicile ou jusqu'à la France méridionales.

alpines et glaciaires. Nous renvoyons donc le lecteur au travail de BALL pour de plus amples détails (1).

Le Grand Atlas a donc pu conserver un grand nombre de types hygrophiles et mésophiles médio-européens. Ce fait, remarquable dans des montagnes de latitude aussi basse et de climat aussi sec, est évidemment en rapport avec l'existence de nombreuses stations humides et fraîches, due à l'abondance des ruisselets d'eau froide, conséquence de la nature du sol (porphyrique, granitique et gréseux) et de la longue persistance des neiges sur les hauts sommets.

D'autres traits caractéristiques de la flore subalpine du Grand Atlas occidental sont l'absence du Cèdre, si caractéristique de l'étage subalpin des autres montagnes nord-africaines, et même du Grand Atlas oriental (2) ; la rareté relative du Chêne-Yeuse (*Quercus Ilex*) qui accompagne ordinairement le Cèdre presque jusqu'à sa limite supérieure ; et enfin la prédominance du *Juniperus thurifera*, qui forme souvent à lui seul la forêt subalpine, d'ailleurs toujours ouverte.

Le remplacement complet du Cèdre par le *Juniperus thurifera* dans le Grand Atlas occidental est sans doute en rapport plutôt avec une insuffisance de la nébulosité qu'avec celle des chutes de pluie. L'étude du Moyen Atlas nous a montré, en effet, que le *Juniperus thurifera*, absent du versant NW. très arrosé et très souvent couvert de brouillards, apparaît sur le plateau et devient de plus en plus abondant au fur et à mesure qu'on se rapproche du versant SE. un peu plus sec et surtout relativement privé de brouillards (3).

Nous avons établi, au moyen de la liste de 302 espèces citée plus haut le « spectre biologique » global de la flore subalpine. Le voici :

(1) HOOKER et BALL, Journal of a tour in Marocco, p. 231, et Appendix G, p. 423-446.

(2) Le Cèdre, qui avait été vu par le regretté WATER dans le Grand Atlas oriental (massif de l'Ayachi) (communication verbale), y a été retrouvé en 1923 et bien étudié par notre excellent collaborateur HUMBERT.

(3) FROEDIN (Recherches sur la végétation du Haut-Atlas, Lund, 1923, p. 9) admet que le Cèdre a existé dans le Grand Atlas occidental, et y a été détruit par les indigènes. Nous ne pouvons partager cette opinion ; si le Cèdre avait existé aux temps historiques dans le Grand Atlas occidental, il en serait resté certainement quelques pieds témoins dans les stations rocheuses inaccessibles.

P :	2 %
NP :	4 %
Ch :	15 %
H :	50 %
G :	3 %
T :	26 %

Ce spectre accuse la dominance des Hémicryptophytes et la forte proportion des Chaméphytes. Celle-ci est à peine plus faible que la proportion (16,4 %) trouvée par GUYOT (1) pour l'ensemble subalpin, alpin et nival du Valsorey dans les Alpes valaisanes. La proportion considérable des Thérophytes vient toutefois nous rappeler que nous sommes dans des montagnes méditerranéennes.

LA FLORE ALPINE DU GRAND ATLAS

Nous avons déjà montré plus haut que, contrairement à ce qu'avaient cru HOOKER et BALL, le Grand Atlas possède bien une flore alpine. Une première liste de cette flore alpine a été donnée sous le nom de flore pseudo-alpine par JAHANDIEZ dans son mémoire de 1923 sur la Flore du Maroc, en partie d'après les indications que nous lui avons fournies. Cette liste est toutefois un mélange d'espèces alpines avec des espèces subalpines, JAHANDIEZ y ayant introduit ses récoltes du cirque d'Arround faites vers 2.400 m. dans l'étage subalpin supérieur.

Pour étudier la véritable flore alpine du Grand Atlas, nous avons établi le relevé suivant des espèces trouvées jusqu'à ce jour au-dessus de la limite extrême de la végétation arborescente (3.100-3.150 m.) (2).

Nous indiquons pour chaque plante à quel élément géographique elle appartient, et pour chaque plante vasculaire son type biologique. Nous désignons par E¹ les endémiques paléogéniques, espèces spéciales au Grand Atlas (ou s'étendant éventuellement au Moyen Atlas) et n'ayant pas de parents très rapprochés ; par E² les endémiques mésogéniques et néogéniques, plus ou moins étroitement apparentés à des espèces planitiaires ou montagnardes à grande extension ; par CM les espèces plus ou moins largement répandues dans les montagnes méditerranéennes ;

(1) GUYOT, H. — Le Valsorey, Zürich, 1920, p. 142.

(2) Nous avons inclus dans cette liste les récoltes de nos excellents collaborateurs H. HUMBERT et R. DE LITARDIÈRE, faites en 1923 dans le Grand Atlas oriental et occidental.

par Hisp. les espèces appartenant aussi à la flore des montagnes de la Péninsule ibérique ; par ES les espèces appartenant à la flore euro-sibérienne (et éventuellement boréale-américaine) ; par le signe + les plantes glaciaires (au sens d'ENGLER) ; par NA les plantes appartenant uniquement (ou presque) à la flore des montagnes de l'Afrique du Nord ; par Hisp. NA. les plantes communes aux montagnes ibériques et nord-africaines.

Type biologique	Noms des plantes alpines	Elément géographique et observations
H	<i>Ranunculus geraniifolius</i> ssp. <i>Dyris</i>	E ² Vicariant des <i>R. geraniifolius</i> .
H	<i>Papaver atlanticum</i>	E ² » du <i>P. rupifragum</i> .
G	<i>Platycapnos saxicola</i>	Hisp.
H	<i>Matthiola scapifera</i> Humbert	E ¹
H	<i>Cardamine atlantica</i>	E ¹
H	<i>Arabis conringioides</i>	E ¹
Ch	<i>Iberis sempervirens</i>	CM
H	<i>Alyssum montanum</i> var.	CM S'étend à l'Europe moyenne.
Ch	<i>A. spinosum</i>	Hisp. S'étend jusqu'en Provence.
H	<i>Cossonia platycarpa</i>	E ²
Ch	<i>Draba hispanica</i>	Hisp.
Ch	<i>D. Oreadum</i>	E ¹
H	<i>D. hederifolia</i>	E ¹
H	<i>Lepidium hirtum</i> ssp. <i>atlanticum</i>	E ² Vicariant du <i>L. hirtum</i> et de ses sous-espèces montagnardes.
G	<i>Viola Dyris</i>	E ² Vicariant du <i>V. nevadensis</i> .
H	<i>V. palustris</i>	ES
H	<i>S. Cossoniana</i>	E ¹
H	<i>S. Dyris</i>	E ¹
H	<i>S. ayachica</i> Humbert, n. sp.	E ¹
H	<i>Cerastium cerastioides</i> +	ES Se présente sous une variété très peu distincte du type.
Ch	<i>C. arvense</i> ssp. <i>strictum</i>	CM
Ch	<i>Arenaria pungens</i>	Hisp.
Ch	<i>A. Dyris</i> Humbert n. sp.	E ² Affine à <i>A. pungens</i> .
Ch	<i>Minuartia rostrata</i> v. <i>atlantica</i>	E ² Vicariant de <i>M. rostrata</i> .
Ch	<i>Minuartia rostrata</i> var. <i>maroccana</i>	E ² id.
Ch	<i>M. verna</i> +	ES Se présente sous une variété à peine distincte du type.

Type biologique	Noms des plantes alpines	Éléments géographiques et observations
H	<i>Sagina saginoides</i> v. <i>nevadensis</i> +	E ² Vicariant du <i>S. saginoides</i> .
H	<i>Sagina saginoides</i> ssp. <i>parviflora</i> +	E ² id.
T	<i>Spergularia rubra</i> ssp. <i>oreophila</i>	E ² Vicariant du <i>S. rubra</i> .
H	<i>Polycarpon Bivonae</i> v. <i>herniarioides</i>	NA Le type s'étend jusqu'en Sicile.
H	<i>Scleranthus perennis</i> var. <i>marginatus</i>	CM
H	<i>Paronychia polygonifolia</i>	CM
H	<i>Herniaria glabra</i>	ES
H	<i>Geranium nanum</i>	E ² Vicariant de <i>G. cinereum</i> .
H	<i>G. pyrenaicum</i>	CM S'étend dans les plaines de l'Europe moyenne et occidentale.
Ch	<i>Rhamnus pumila</i>	CM
Ch	<i>Ononis cenisia</i>	CM Manque dans la partie orientale.
H	<i>Trifolium humile</i>	E ² Vicariant des <i>T. pallescens</i> , <i>T. Parnassi</i> .
Ch	<i>Astragalus Ibrahimianus</i>	E ¹
G	<i>Vicia glauca</i> v. <i>rerayensis</i>	E ² Vicariant de <i>V. glauca</i> nord-africain et sicilien.
H	<i>Potentilla Tornezyana</i>	E ¹
H	<i>Alchemilla vulgaris</i> +	ES
H	<i>A. hybrida</i>	CM
Ch	<i>Saxifraga demnatensis</i>	E ² Vicariant des <i>S. pedemontana</i> et <i>S. cervicornis</i> .
Ch	<i>Sedum melanatherum</i>	Hisp.
Ch	<i>S. atlanticum</i>	E ¹
H	<i>Eryngium Bourgati</i> v. <i>hispanicum</i>	Hisp. Se retrouve dans le Moyen Atlas.
Ch	<i>Seseli nanum</i>	Hisp. NA. Aurès et Pyrénées.
H	<i>Carum proliferum</i>	E ¹
H	<i>Meum atlanticum</i>	E ² Vicariant de <i>M. nevadense</i> .
Ch	<i>Bupleurum spinosum</i>	Hisp. NA.
Ch	<i>B. Benoistii</i>	E ² Vicariant de <i>B. Bourgaei</i> .
Ch	<i>Asperula aristata</i>	CM
C	<i>A. lutea</i> v. <i>pulvinaris</i>	CM Orient, une race voisine en Sardaigne.
H	<i>Galium pumilum</i> v. <i>atlanticum</i>	E ² Vicariant des <i>G. pumilum</i> , <i>G. Murbeckii</i> , <i>G. nevadense</i> , etc.

Type biologique	Noms des plantes alpines	Élément géographique et observations
H	<i>Bellis caerulescens</i>	E ²
H	<i>Erigeron Mairei</i>	Hisp.
H	<i>Anacyclus atlanticus</i>	E ¹
H	<i>Senécio Chalureaui</i> Humbert n. sp.	E ² Vicariant de <i>S. leucanthemifolius</i> .
H	<i>Leucanthenum atlanticum</i> et var.	E ² Vicariant de <i>L. Maresii</i> .
H	<i>L. Mairei</i> Humbert n. sp.	E ² Vicariant du <i>L. depressum</i> et du <i>L. Maresii</i> .
H	<i>Cirsium chrysacanthum</i>	E ¹
H	<i>C. Dyris</i>	E ¹
H	<i>Jurinea humilis</i>	CM
H	<i>Carduncellus lucens</i>	E ² Vicariant du <i>C. pinnatus</i> .
Ch	<i>C. atractyloides</i>	NA
H	<i>Leuzea berardioides</i>	E ¹
H	<i>Crepis Hookeriana</i>	E ² Vicariant de <i>C. oporinoides</i> .
H	<i>Taraxacum laevigatum</i>	CM
H	<i>Tragopogon porrifolium</i>	CM
H	<i>Leontodon autumnale</i>	ES
H	<i>Jasione sessiliflora</i>	Hisp. NA.
H	<i>Gentiana verna</i> ssp. <i>Penetii</i>	E ²
T	<i>G. Tornezyana</i>	E ¹
T	<i>G. tenella</i> +	ES
T	<i>G. atlantica</i>	E ² Vicariant des <i>G. prostrata</i> et <i>G. Boryi</i>
H	<i>Myosotis alpestris</i> +	ES
H,G	<i>Linaria lurida</i>	E ² Vicariant de <i>L. tristis</i> .
H	<i>L. galioides</i> v. <i>pseudosupina</i>	E ² Vicariant de <i>L. heterophylla</i> .
T	<i>Euphrasia minima</i> v. <i>Willkommiana</i>	Hisp.
Ch	<i>Veronica rosea</i> v. <i>atlantica</i>	NA
H	<i>V. repens</i> v. <i>cyanea</i>	Hisp. Vicariant de <i>V. repens</i> de Corse.
Ch	<i>Thymus Serpyllum</i> v. <i>ayachicus</i> Humbert	E ² Vicariant des <i>T. Serpyllum</i> et variétés.
Ch	<i>Hyssopus officinalis</i> ssp. <i>aristatus</i> v. <i>maroccanus</i>	E ²
Ch	<i>Teucrium musimonum</i> Humbert n. sp.	E ² Vicariant du <i>T. granatense</i> .
H	<i>Plantago Coronopus</i> ssp. <i>rosulata</i>	CM

Type biologique	Noms des plantes alpines	Élément géographique et observations
H	<i>Rumex atlanticus</i>	E ¹
H	<i>Euphorbia nicaeensis</i>	CM
G	<i>Corbularia nivalis</i>	Hisp.
G	<i>Gagea Dyris</i> Maire n. sp.	E ² Affine à <i>G. foliosa</i> .
G	<i>Allium paniculatum</i> ssp. <i>breviscapum</i>	E ²
H	<i>Luzula spicata</i> +	ES Holarctique et antarctique.
H	<i>Carex incurva</i> +	ES id.
H	<i>C. basilaris</i>	CM
H	<i>C. leporina</i> +	ES
H	<i>C. fusca</i> v. <i>atlantica</i> +	E ² Vicariant de <i>C. fusca</i> .
H	<i>C. capillaris</i> +	ES
H	<i>C. lepidocarpa</i> v. <i>nevadensis</i>	CM Manque en Orient.
H	<i>C. diluta</i> v. <i>fissirostris</i>	E ²
H	<i>Scirpus pauciflorus</i> +	ES
H	<i>Phleum alpinum</i> ssp. <i>Trabutii</i> +	E ²
H	<i>Agrostis atlantica</i>	E ² Affine à <i>A. rupestris</i> .
H	<i>A. alpina</i>	CM
H	<i>Poa alpina</i> +	ES
H	<i>P. rivulorum</i> Maire et Trab. n. sp.	E ² Affine à <i>P. annua</i> .
H	<i>Festuca Yvesii</i>	E ¹ Se retrouve dans le Moyen Atlas.
H	<i>F. Hystrix</i>	Hisp. Maroc septentrional.
H	<i>F. rubra</i> v. <i>Yvesiana</i>	E ²
H	<i>F. alpina</i> v. <i>Dyris</i>	E ²
H	<i>F. maroccana</i>	E ²
H	<i>Nardus stricta</i> +	ES
H	<i>Avena montana</i>	CM
H	<i>Asplenium septentrionale</i> +	ES
H	<i>A. viride</i> +	ES
H	<i>A. Ruta-muraria</i>	ES
H	<i>Cystopteris Filix-fragilis</i>	ES
G	<i>Botrychium Lunaria</i> +	ES Holarctique et antarctique
	<i>Preissia commutata</i> v. <i>atlantica</i>	E ² Vicariant du type euro-sibérien.
	<i>Marchantia polymorpha</i>	ES Holarctique.
	<i>Bryum pallens</i>	ES Holarctique.
	<i>B. caespititium</i>	ES Holarctique. Australie et Nouvelle-Zélande.

Type biologique	Noms des plantes alpines	Elément géographique et observations
	<i>B. argenteum</i>	ES Cosmopolite.
	<i>Bartramia ithyphylla</i>	ES Holarctique. Sierra-Nevada.
	<i>Philonotis fontana</i>	ES A peu près cosmopolite.
	<i>Desmatodon latifolius</i> +	CM Holarctique boréal-alpin.
	<i>Distichium inclinatum</i> +	ES idem.
	<i>Webera cruda</i>	ES Holarctique et antarctique
	<i>Barbula muralis</i>	ES Cosmopolite.
	<i>Maireola atlantica</i> Thér. et Trab. n. gen. n. sp.	E ¹ Affine aux <i>Campylopus</i> .
	<i>Polytrichum juniperinum</i>	ES A peu près cosmopolite.
	<i>Hygroamblystegium filicinum</i> .	ES Holarctique et antarctique
	<i>Solorina spongiosa</i>	ES
	<i>Squamaria melanophthalma</i>	ES
	<i>Placodium elegans</i>	ES
	<i>Lecidea atrobrunnea</i>	ES

Sur les 117 plantes vasculaires de la liste il y a approximativement :

Endémiques paléogéniques: 16,3 %	}	soit pour l'endémisme total: 51,5 %
Endémiques mésogéniques et néogéniques : 35,2 %		
Elément eurosibérien 17 %	}	soit pour l'élément méditerranéen total : 31 %
Elément circumméditerranéen 17 %		
Elément ibérique 9 %		
Elément ibéro-nord-africain 2,5 %		
Elément nord-africain 2,5 %		

Les plantes glaciaires (au sens d'ENGLER) (1) sont au nombre de 19, soit plus de 16 %.

Ce qui frappe le plus dans cette flore, c'est d'abord sa pauvreté.

Bien qu'une assez faible partie seulement de la chaîne soit connue, on peut croire que la liste ci-dessus contient, pour les plantes vasculaires, plus de la moitié des espèces alpines. Or la Sierra Nevada d'Espagne, dont l'étage alpin est fort peu étendu, a près de 220 espèces alpines (de plantes vasculaires).

(1) ENGLER, Vers. einer Entwicklungsgeschichte d. Pflanzenwelt... seit d. Tertiärperiode, I, p. 84-92 (1879).

Un second caractère important est l'absence de genres à nombreuses espèces et le monomorphisme ou le faible polymorphisme des espèces.

Les genres qui se signalent dans la flore des Alpes par leurs nombreuses et polymorphes espèces (*Saxifraga*, *Gentiana*, *Salix*, *Primula*, *Oxytropis*, *Hieracium*, *Pedicularis*, *Euphrasia*, *Carex*, *Alchemilla*, etc.) manquent totalement ou sont représentés par un petit nombre d'espèces ordinairement monomorphes.

Un troisième caractère est la faible proportion des plantes glaciaires et des plantes appartenant à la flore alpine des Alpes. La proportion des plantes glaciaires n'est guère que de 16 % dans notre liste ; elle ne s'élève guère (17 %) dans la Sierra Nevada, dont ENGLER a déjà montré la pauvreté relative à ce point de vue.

Un quatrième caractère est l'importance considérable de l'endémisme. La proportion des endémiques s'élève en effet à 51,5 %, dont 16,3 % d'endémiques paléogéniques. Il est à remarquer, d'autre part, que presque aucun de ces endémiques paléogéniques n'appartient à un genre restreint au Grand Atlas ; le seul genre endémique du Grand Atlas (dans l'état actuel de nos connaissances) est un genre de Bryophytes, *Maireola* Thér. et Trab. inéd., affine à *Campylopus*.

Un cinquième caractère est la prédominance très nette, parmi les plantes endémiques et non endémiques, de l'élément méditerranéen sur l'élément eurosibérien. L'examen des endémiques mésogéniques et néogéniques montre en effet que sur les 35,2 % de la liste totale constitués par ces plantes, la plus grande partie (24,6 % du total) est formée par des espèces vicariantes d'espèces montagnardes méditerranéennes ou des variétés de celles-ci.

Si l'on recherche les souches auxquelles se rattachent les orophytes alpins du Grand Atlas, en s'inspirant des résultats obtenus par DIELS (*l. c.*) dans l'étude de la flore des Alpes, on ne trouve parmi eux que quelques genres de souche arcto-tertiaire, et par contre on y rencontre de nombreux genres de souche méditerranéenne.

Parmi les premiers nous pouvons citer comme appartenant au rameau boréal le genre *Gentiana*, qui, si riche dans les Alpes, est représenté dans le Grand Atlas par 4 espèces seulement (1), dont trois endémiques (2). Les genres appartenant au rameau austral de la flore arcto-tertiaire sont plus nombreux ; nous citerons les suivants : *Arabis*, *Iberis*, *Alyssum*, *Silene*, *Geranium*, *Potentilla* ; dans ces genres on trouve à la fois des orophytes alpins et asiatiques.

(1) La Sierra Nevada en possède 5, dont 2 endémiques.

(2) L'un de ces endémiques, *G. Tornezyana*, est assez différencié pour constituer le type d'une section spéciale.

Les genres de souche nettement méditerranéenne sont la grande majorité ; citons : *Platycapnos*, *Matthiola*, *Cossonia*, *Lepidium*, *Sedum*, *Paronychia*, *Ononis*, *Leucanthemum*, *Carduncellus*, *Leuzea*, *Thymus*, *Hyssopus*, *Teucrium*, *Alchemilla*, *Bupleurum*, *Herniaria*, *Polycarpon*, *Anthyllis*, *Poa*, *Campanula*, *Linaria*, *Anacyclus*, etc.

Le peuplement de l'étage alpin du Grand Atlas a donc été presque entièrement effectué par la flore méditerranéenne. La position géographique du Grand Atlas, situé à l'extrême SW des chaînes alpines, a réduit au minimum les immigrations de souche arcto-tertiaire, surtout celles du rameau boréal, et les immigrations quaternaires. Cette origine à peu près unique, d'une part, les conditions défavorables d'existence dans l'étage alpin du Grand Atlas, auxquelles un petit nombre seulement de plantes des flores voisines ont pu s'adapter, d'autre part, expliquent la pauvreté de la flore alpine de cette chaîne. Cette pauvreté contraste avec la richesse de la flore alpine des Alpes, où l'accumulation de plantes de souches variées et des migrations fréquentes, d'une part, des conditions stationnelles et climatiques plus favorables et plus variées, d'autre part, ont favorisé le développement de nombreux types spécifiques par croisement et par adaptation au milieu.

Ce que nous venons de dire du Grand Atlas peut s'appliquer, avec des atténuations d'autant plus importantes que l'on se rapproche des Alpes, à la flore alpine de la plupart des montagnes de la région méditerranéenne.

La faible proportion d'orophytes alpins spéciaux à la fois au Grand Atlas et aux montagnes d'Algérie s'explique facilement si l'on se souvient que ces dernières ne s'élèvent pas au-dessus de l'étage subalpin.

**

On est conduit par les constatations précédentes, et par les données géologiques qui nous démontrent une émergence continue du Grand Atlas depuis l'éocène, à conclure que la flore alpine de cette chaîne est une très ancienne flore de montagne, développée en majeure partie dès les temps tertiaires postérieurs aux grands plissements pyrénéens et alpins, c'est-à-dire aux époques mio-pliocènes, et fort peu modifiée par des migrations ultérieures.

Les affinités méditerranéennes de cette flore, sa pauvreté, son peu de plasticité, le nombre important des endémiques paléogéniques sont significatifs à cet égard. Et cela concorde bien avec l'isolement relatif du Grand Atlas, séparé de toute autre montagne (sauf du Moyen Atlas) par de grandes étendues de terres à altitudes faibles, et bloqué à l'W. et au S. par l'Océan et le Sahara.

*
**

La découverte, assez inattendue, d'une proportion faible, mais non négligeable, de plantes glaciaires, soulève un problème, d'ailleurs analogue à celui que s'étaient posé ENGLER (1) pour la Sierra Nevada et BRIQUET (2) pour la Corse.

Il y a lieu de remarquer toutefois que les plantes glaciaires du Grand Atlas sont toutes des espèces à très grande extension (3) ; beaucoup d'entre elles sont holarctiques et même antarctiques, la plupart se retrouvent très loin vers le Sud sur les hautes montagnes méditerranéennes (Sierra Nevada, Taurus, etc.). Aucune plante d'origine franchement boréale-arctique (comme le *Dryas octopetala*, les *Salix* boréaux-alpins, etc.) n'a été rencontrée jusqu'ici dans le Grand Atlas, pas plus d'ailleurs que dans la Sierra Nevada et dans les montagnes de Corse ; ces plantes n'ont pas dépassé les Pyrénées vers le Sud.

On peut donc admettre que ces plantes se sont très anciennement différenciées aux dépens de sippes planitiales, d'une part vers les régions arctiques et même antarctiques, d'autre part vers les montagnes élevées présentant des habitats analogues à ceux des régions circumpolaires ; ou bien encore que ces espèces sont douées d'une facilité relative de dissémination ayant permis leur migration.

La première hypothèse est l'hypothèse de l'origine polytopique des espèces, émise par ENGLER (Vers, p. 101) et brillamment soutenue par BRIQUET [Rech. Flore Corse, p. 56 (67)]. Nous croyons que cette formation polytopique des espèces a dû se produire dans quelques cas pour les orophytes (4), mais surtout pour des espèces très voisines, se remplaçant les unes les autres sur des montagnes isolées depuis des temps très reculés ; l'origine polytopique de plantes absolument identiques est également possible, mais doit être rare, car les coïncidences d'évolution pouvant amener une identité absolue ne peuvent guère être fréquentes.

(1) ENGLER, Vers. e. Entwicklungsgeschichte... etc., I, p. 102.

(2) BRIQUET, Recherches sur la Flore des montagnes de la Corse, p. 37 (48) (Ann. Cons. et Jard. Bot. Genève, 5, 1901).

(3) Plusieurs d'entre elles, comme *Gentiana tenella*, *Phleum alpinum*, *Alchemilla vulgaris*, sont de celles dont l'aire boréale est attribuée à une migration quaternaire partant des Alpes et s'étendant vers les régions arctiques. Cf CHRIST, Verbreitung der Pflanzen der alpinen Region der europaischen Alpenkette.

(4) Orophytes : plantes spéciales aux hautes montagnes.

D'autre part l'hypothèse de l'immigration actuelle d'orophytes alpi-gènes ou de plantes arctiques dans les stations relativement restreintes où elles sont cantonnées sur le Grand Atlas est hautement invraisemblable. Bien que le vent et les oiseaux aquatiques soient capables de transporter des semences à des distances considérables, il semble bien difficile d'admettre la colonisation du Grand Atlas à l'époque actuelle par des espèces ainsi disséminées. Les vents dominants dans le Grand Atlas ne proviennent pas de régions où croissent actuellement les plantes en question, et, d'autre part, les oiseaux nous ont paru fort rares sur les hauts sommets ; on sait, d'ailleurs, que les oiseaux migrateurs évitent les hautes montagnes.

Nous remarquons, d'autre part, que certaines des plantes glaciaires du Grand Atlas sont représentées par des variations plus ou moins importantes, et constituent des races, les unes communes au Grand Atlas et à la Sierra Nevada, les autres endémiques. Ainsi le *Phleum alpinum* est représenté par la sous-espèce *Trabutii*, endémique ; le *Cerastium cerastioides* par la var. *eglandulosum*, endémique ; le *Sagina saginoides* par la var. *nevadensis*, commune à la Sierra Nevada et au Grand Atlas, et par la sous-espèce *parviflora*, endémique ; le *Carex fusca* par la var. *atlantica* (Atlas et Sierra Nevada) ; etc.

Cette tendance à l'endémisme ne peut s'accorder avec l'hypothèse d'une immigration récente ; elle est au contraire en faveur de l'hypothèse de l'origine polytopique et en faveur de celle d'une immigration ancienne.

La formation polytopique peut être admise, avons-nous dit, et a dû jouer un rôle dans la formation des colonies d'orophytes isolées ; mais il ne semble pourtant pas qu'il soit nécessaire d'y recourir dans tous les cas. On peut, en effet, tout aussi bien admettre des migrations anciennes, remontant à une époque où les conditions étaient beaucoup plus favorables qu'aujourd'hui, c'est-à-dire aux temps mio-pliocènes et au quaternaire ancien. A la fin du tertiaire, en effet, les chaînes de montagnes nord-africaines, plus élevées qu'aujourd'hui, étaient encore en continuité avec les chaînes ibériques d'une part, les chaînes tyrrhéniennes et siciliennes d'autre part. Une flore orophile s'était certainement différenciée dès la fin du miocène sur ces montagnes issues des grands plissements pyrénéens et alpins.

La différenciation a dû se faire surtout aux dépens des espèces planitiaires, et les chaînes les plus septentrionales ont tiré la majeure partie de leurs orophytes de la flore arcto-tertiaire (1) ; les plus méridio-

(1) Cf DIELS, Genetische elemente in der Flora der Alpen, Engler's Bot. Jahrb. 44, Beibl. n° 102.

nales, au contraire les ont tirés surtout des flores méditerranéennes. Certains des orophytes d'origine arcto-tertiaire ont pu émigrer, de proche en proche, depuis les montagnes septentrionales jusqu'aux montagnes méridionales, grâce à des continuités aujourd'hui disparues, grâce aussi à des périodes à climat plus humide que le climat actuel (1). La raréfaction progressive des orophytes glaciaires vers le Sud s'accorde mieux avec cette hypothèse qu'avec celle de l'origine polytopique.

Le refroidissement considérable de l'hémisphère nord au début du quaternaire, qui a amené les périodes glaciaires en Europe et en Amérique, s'est fait sentir nettement dans l'Afrique du Nord, où aux périodes glaciaires ont correspondu des périodes pluviales, sous l'influence desquelles le *Quercus Ilex* s'est étendu jusqu'au cœur du désert libyque dans lequel les empreintes de ses feuilles ont été retrouvées dans les travertins quaternaires de Kharga (2).

Le Grand Atlas a présenté à ces époques une glaciation dont l'importance paraît avoir été considérable.

Selon BROOKS (3) le Grand Atlas présenterait les traces des trois glaciations, dont la plus ancienne aurait poussé ses moraines jusqu'à une altitude de 600 m. à peine et la seconde jusqu'à 1.200 m. environ, tandis que la troisième aurait formé seulement quelques petits glaciers dans les hautes vallées.

Le Moyen Atlas et le Rif ont dû présenter une glaciation correspondante.

Dans ces conditions, quelques migrations d'orophytes glaciaires, de haute montagne en haute montagne, ne paraissent pas avoir été absolument impossibles; mais l'influence des périodes pluvio-glaciaires quaternaires a certainement été beaucoup plus considérable sur les flores montagnarde et subalpine, en permettant l'extension à l'Afrique du Nord de nombreuses espèces de la flore arcto-tertiaire médio-européenne (4).

(1) La découverte par BONNET (C. R. Ac. Sciences Paris, 9 avril 1906) dans les tufs calcaires pliocènes de Tétouan, d'une florule présentant les caractères de la flore actuelle de l'étage humide des Canaries et de Madère, montre bien que de telles périodes ont existé au Maroc.

(2) Cf HUME et CRAIG, The Glacial Period and climatic change in North-East Africa, Rep. Brit. Assoc., 1911.

(3) BROOKS, The evolution of climates, London, 1922, p. 69.

(4) La faune malacologique terrestre du Grand Atlas confirme cette manière de voir. D'après PALLARY (Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 277), cette faune a, dans son ensemble, un caractère paléarctique banal. La glaciation a détruit la plupart des types de la faune ancienne,

Au point de vue des types biologiques, la flore alpine du Grand Atlas présente, comme celle des Alpes, une prédominance remarquable des Hémicryptophytes et des Chaméphytes, et une forte régression des Thérophytes.

Le « spectre biologique » de la flore alpine totale (pour les plantes vasculaires) est le suivant :

Ch : 22 % H : 68 % G : 6 % T : 4 %

La comparaison avec le spectre de la flore subalpine donné plus haut met en évidence la disparition des Phanérophytes et Nanophanérophytes, l'augmentation de la proportion des Chaméphytes et des Hémicryptophytes, et la régression des Thérophytes. Pour les Géophytes, il semble qu'il y ait augmentation de leur proportion.

On pourrait objecter toutefois que le « spectre biologique » de la flore subalpine d'une portion du Grand Atlas occidental n'est pas comparable à celui de la flore alpine totale du Grand Atlas. Aussi avons-nous établi celui de la flore alpine du Grand Atlas occidental en éliminant de la liste donnée plus haut 10 Hémicryptophytes et 7 Chaméphytes observés jusqu'ici exclusivement dans le Grand Atlas oriental (de l'Ari Ayachi au Djebel Ghat); le voici:

Ch : 19 % H : 69 % G : 7 % T : 5 %

Les mêmes caractères s'y retrouvent, avec une proportion un peu plus faible de Chaméphytes due à l'élimination de quelques Chaméphytes orientaux, non compensée par une élimination correspondante d'Hémicryptophytes, le Grand Atlas oriental ne possédant pas les pozzines humides si favorables à ces derniers.

LES CULTURES DANS LA VALLÉE DE L'OURIKA (1)

par MM. MAIRE et TORNÉZY

Cultures de la plaine. — La plaine du Haouz, au-dessous des montagnes dominant la vallée de l'Ourika, présente, comme toutes les parties types très casaniers qui n'ont guère pu, comme l'ont fait les plantes, se réfugier dans des stations favorables, et le repeuplement s'est fait surtout aux dépens des types paléarctiques amenés au Maroc par la modification du climat.

(1) Pendant notre voyage dans la vallée de l'Ourika, notre ami et collaborateur TORNÉZY a porté principalement son attention sur les cultures, et il a bien voulu mettre à notre disposition ses observations, pour compléter les notes plus sommaires que nous avions prises à ces sujet; nous sommes heureux de l'en remercier ici.

du Haouz bordant le Grand Atlas, de grandes surfaces couvertes de céréales dont la réussite annuelle est assurée par des irrigations d'hiver. Ces champs de céréales ont pris la place de la brousse à *Zizyphus*, dont les touffes sont le plus souvent soumises simplement à un recépage annuel, de sorte qu'elles persistent indéfiniment et rejettent au milieu du blé ou de l'orge. Des portions plus restreintes, où l'irrigation estivale est possible, sont occupées surtout par des champs de maïs précoce. Le *Cynodon Dactylon*, qui envahit ces champs, fournit après la récolte du maïs un pâturage abondant pour les bestiaux. On voit également dans ces parties irrigables des vergers où dominent les Oliviers, les Mûriers et la Vigne.

Cultures de la basse vallée et des basses montagnes. — Le cours de l'Acif Ourika, à son débouché dans la plaine, est bordé d'importants massifs d'Oliviers irrigués. A côté de ces vergers, l'irrigation a permis l'établissement de cultures importantes d'orge, de blé, de maïs et de chanvre. Le maïs est semé à diverses saisons ; les derniers semis se font sur les soles d'orge. Dans la basse vallée, jusqu'au confluent de l'Acif Tarza, le fond de la vallée, partout irrigable, présente des vergers et des parcelles de céréales (blé dur, orge, seigle). Ces parcelles de céréales sont établies même sur les rives caillouteuses et sablonneuses de la rivière après un épierrage sommaire. Les alluvions trop caillouteuses sont transformées en prairies artificielles irriguées, souvent ombragées par les Peupliers de la forêt littorale conservés et exploités plus ou moins rationnellement.

Les vergers de cette basse vallée contiennent des arbres fruitiers fort variés : Oliviers, Caroubiers, Grenadiers, Figuiers, Noyers, Pêchers, Amandiers, Pommiers, Abricotiers, Vigne se mêlent dans une pittoresque désordre.

En dehors des portions irriguées les basses montagnes portent çà et là quelques parcelles de céréales établies sur des portions incendiées de la forêt, sur les grès et parfois sur des lambeaux calcaires, par exemple entre la basse vallée de l'Ourika et la vallée d'Amassine, et de nombreux champs d'orge dans la ceinture de *Chamaerops* qui couvre les premières pentes du Grand Atlas.

Cultures de la haute vallée et des moyennes montagnes. — Les moyennes montagnes gréseuses portent d'assez nombreuses cultures, qui se localisent surtout au niveau des couches de grès tendres et d'argiles rouges. Ces cultures sont souvent disposées en terrasses (Pl. 3), et irriguées partout où il y a un peu d'eau disponible ; ailleurs elles couvrent des plateaux à déclivité faible, ou des pentes suffisamment riches en terre. Les cultures non irriguées sont des champs d'orge, de blé dur, de seigle ;

les cultures irriguées sont surtout de champs de maïs avec quelques parcelles de pommes de terre et quelques cultures de légumes (Courges, Poivrons, etc). Les arbres fruitiers sont peu nombreux : quelques Pêchers, des Noyers dans quelques vallons irrigués sont seuls à les représenter. Des prairies artificielles irriguées occupent le fond de quelques vallons.

Les moyennes montagnes granitiques et porphyriques sont à peu près incultes en dehors du fond de la haute vallée. Elles présentent en effet des pentes ordinairement abruptes et rocailleuses, et les arènes grossières produites par leur désagrégation sont peu fertiles. On voit cependant çà et là, sur ces arènes, quelques maigres champs de seigle, et à Chiker, où elles sont amendées par l'apport d'argile et de sable fin provenant des couches permienues qui les dominent, quelques cultures irriguées d'orge, de blé et de maïs.

La haute vallée de l'Ourika est admirablement cultivée ; les indigènes y ont utilisé à peu près tout le terrain cultivable naturellement, et ont étendu considérablement la surface de celui-ci par la construction d'innombrables terrasses ; certaines parties de la vallée rappellent les plus belles cultures en terrasse des vallées des Alpes, par exemple celles du Valais. Dans le fond de la vallée, assez large au-dessus de Tadrart, et partout irrigable, dominent les cultures de maïs en parcelles plus ou moins étendues. Ces champs de maïs sont installés sur les alluvions légères, sablonneuses et très caillouteuses ; partout les plus gros galets ont été enlevés avec soin et entassés en murettes de pierre sèche qui séparent les parcelles. Là où cette culture est impossible, le fond de la vallée est couvert de prairies fauchables irriguées par un réseau de rigoles ramifiées à l'infini et coulant jour et nuit. La flore de ces prairies a été étudiée plus haut.

Sur les pentes de la vallée circulent des séguias bordées de Noyers énormes. Les terrasses, les unes irrigables, les autres sèches, sont surtout nombreuses sur la pente exposée au S. La terre, formée d'arènes granitiques, est améliorée par une fumure abondante ; les portions irrigables, donnent ordinairement deux récoltes : elles portent d'abord de l'orge, puis du maïs, qui semé immédiatement après la récolte de l'orge, arrive encore à mûrir avant les gelées ; parfois on y cultive des pommes de terre et autres légumes ; près d'Anfilil une petite parcelle était couverte de Basilic (*Ocimum Basilicum*). Quant aux parties non irrigables, elles portent des champs d'orge et de blé. Le sommet des murs en pierres sèches qui soutiennent les terrasses n'est pas inutilisé ; on y plante une race de l'*Iris germanica*, dont les rhizomes séchés sont exportés et utilisés dans la parfumerie.

Plus haut dans la vallée (à partir du village d'Anfilé et au-dessus), les cultures sont un peu différentes ; en raison de l'altitude élevée, au lieu de deux cultures annuelles successives, les indigènes pratiquent un assolement comprenant trois cultures successives en deux années. En tête vient une culture de navets, qui, desséchés, jouent un rôle important dans l'alimentation des Berbères des hautes vallées. Le semis de ces navets se fait à la fin de l'été (en septembre) et leur récolte au printemps suivant. Dès la récolte enlevée, la parcelle est labourée et ensemencée immédiatement en maïs. Ce maïs est récolté fin septembre et remplacé immédiatement par de l'orge. Celle-ci est récoltée en juillet de l'année suivante. Une fumure abondante est pratiquée après l'enlèvement de l'orge, puis un nouveau semis de navets constitue la tête d'un nouveau cycle d'assolement biennal.

Dans les hautes vallées, le problème alimentaire reste toujours pour les populations, séparées des terrains agricoles de la plaine par les barrières successives de leurs montagnes, isolées durant une grande partie de l'hiver du reste du monde et ne disposant que de parcelles très restreintes de sol arable, la question qui prime toute autre considération économique. En raison de l'exiguïté des surfaces cultivables l'effort semble s'être porté sur l'amélioration des rendements et avoir amené l'adoption des formules de culture intensive que rend applicable la possibilité de l'irrigation. D'autre part, la question alimentaire se pose également pour l'entretien du bétail, qui est, parallèlement, mais bien plus que l'agriculture, l'occupation et la spéculation principale des populations. Si au cours du printemps et de l'été les pâturages de la moyenne et de la haute montagne offrent, par leur étendue, des ressources importantes, il n'en est pas de même de la saison hivernale où la neige recouvre les pentes et empêche la dépaissance des troupeaux.

C'est ainsi que l'agriculteur des hautes vallées est parvenu, sous l'empire du besoin, à des conceptions d'assolement intensif et de réserves fourragères que l'habitant des plaines, plus favorisé et plus indolent par nature, n'est pas prêt de s'assimiler. Nous avons été frappés de la régularité des récoltes de céréales encore sur pied, de la venue des maïs, de la bonne tenue des terres désherbées avec un soin méticuleux et des rendements qui sont au moins le double de ceux constatés dans la même campagne agricole dans les terres de bonne fertilité moyenne de la plaine. Certaines parcelles d'orge devaient donner de seize à vingt quintaux de grains de l'hectare. Sur la majorité des parcelles les maïs semés de bonne heure sont, malgré l'altitude, près de leur floraison et leur aspect permet d'escompter un rendement d'une dizaine de quintaux à l'hectare.

Une remarque intéressante réside dans l'observation d'une discipline culturale très stricte par les gens de la montagne. En raison de la disposition des terres labourables en terrasses groupées, se commandant l'une l'autre, les cultures semblables sont cantonnées ensemble par les habitants d'un même village. D'une part les parcelles où l'orge mûrit sont toutes attenantes, d'autre part tout un versant de terrasses est garni de maïs verdoyants, au lieu que, par un mélange des diverses cultures, les pentes soient émaillées par un damier multicolore. En saison propice, les labours ont lieu sur la totalité des parcelles, parfois difficiles d'accès, affectées par le même roulement; les semailles sont faites à même époque par tous les divers propriétaires. Cette conception évite toute difficulté entre eux, facilite le régime des irrigations par le même système de canaux, entretenus en saison propice par la collectivité, empêche tout délit de pacage et tout dommage des parcelles voisines par la simultanéité des travaux de récolte, de transport de récoltes, d'épandage de fumiers, etc.

L'altitude qu'atteignent les cultures dans la vallée de l'Ourika est considérable. Près du village de Iabessen, on trouve des cultures d'orge et de blé, des Noyers et des Frênes jusqu'à 2.300-2.350 m. Près du Tizin-Chiker nous avons noté un champ de seigle à près de 2.400 m.

Les sortes d'orge et de blé cultivés dans la montagne sont toutes des sortes de la plaine. Les blés sont tous des blés durs, ordinairement très mêlés; la sorte dite « dreria » y domine. Nous avons vu près d'Anfegeïn une parcelle où l'orge était mélangée au blé; la première était déjà mûre alors que le second était encore verdoyant. Une autre parcelle portait de l'orge nue (*Hordeum coeleste*), à laquelle les indigènes, qui la nomment « orge du prophète » semblent attribuer un certain caractère religieux.

L'agriculture des montagnards de l'Ourika est, on le voit, très perfectionnée; et nous avons beaucoup moins à leur apprendre qu'à la plupart des populations nord-africaines. Il y aurait toutefois encore bien des progrès à réaliser par amélioration et l'aménagement des pâturages, par l'aménagement et l'exploitation des forêts, par l'utilisation des chutes d'eau, par la sélection des sortes des plantes cultivées, et des animaux domestiques, par l'extension de l'arboriculture fruitière en terrains non irrigables, par l'introduction de plantes inconnues des indigènes. La culture du Cerisier et des Pruniers d'Europe, par exemple, donnerait sans doute de bons résultats et les fruits trouveraient probablement à Marrakech un débouché rémunérateur.

LE MOYEN ATLAS

Le Moyen Atlas s'étend du Grand Atlas jusqu'à la trouée de Taza. Son insertion sur le Grand Atlas, vers les sources de la Moulouya et de l'Oued-el-Abid est encore peu connue ; il en est de même de sa partie septentrionale. Par contre la partie médiane du Moyen-Atlas, traversée depuis 1916 par la route impériale du Tafilalet, jalonnée de postes militaires déjà assez anciens, est relativement bien connue. Les recherches géologiques de GENTIL et de SAVORNIN ont montré que la plus grande partie du Moyen-Atlas présente un régime tabulaire ; ce dernier auteur a même admis que toute la chaîne présente ce régime. Nous avons toutefois constaté en 1923 l'existence de plissements très caractérisés dans l'Ari Benij au N.E. de Timhadit, et l'examen des cartes du Tichchoukt et du Bou-Iblane levées par l'aviation montre bien que ces montagnes, elles aussi sont plissées. Ces montagnes, qui paraissent calcaires, atteignent une altitude de 3.200 m. environ ; elles sont malheureusement encore inaccessibles.

Les parties du Moyen Atlas que nous avons pu explorer en 1921 sont constituées par de vastes plateaux de calcaire jurassique reposant soit sur des marnes, soit sur des schistes primaires, et recouverts eux-mêmes par places par des coulées basaltiques provenant de volcans pliocènes, dont certains, comme l'Ari Hebbri, présentent encore leur cratère assez bien conservé. Ces plateaux sont entaillés par de larges vallées dont certaines sont recouvertes, elles aussi, de coulées basaltiques.

Le Moyen Atlas était resté, beaucoup plus encore que le Grand Atlas, une « terra incognita » pour les botanistes jusqu'à l'établissement protectorat français. Nul botaniste n'avait pu y pénétrer, aucun collecteur indigène n'avait rapporté de spécimens de sa flore ; seul DE SEGONZAC avait pu y récolter quelques plantes qui avaient été étudiées par BONNET (1).

En 1913 et 1914 le Moyen Atlas a été pour la première fois abordé par des botanistes militaires, le lieutenant MOURET et le D^r NAIN. Les récoltes du premier, faites surtout dans les environs d'Anoceur et d'Im-mouzer, ont été étudiées et en grande partie publiées par PITARD (2) ; celles du second n'ont pu être déterminées qu'après la guerre par BAT-

(1) BONNET, in Bull. Muséum, 1902, p. 476-478, et in SEGONZAC, Voyages au Maroc, Appendice V, p. 353-366, Paris, 1903.

(2) PITARD, Contribution à l'étude de la Flore du Maroc, Tours, 1918.

TANDIER et nous (3). Pendant la guerre, un botaniste mobilisé au Maroc, notre excellent ami R. BENOIST, a pu étudier rapidement la route d'Azrou à Itzer, par Timhadit, Aghbalou-Larbi et le Tizi-n-Taghzeft, et les environs de Mrirt (4). D'autre part MM. BOUDY, Directeur des Forêts du Maroc et PERROT, Inspecteur-Adjoint des Forêts à Azrou, ont recueilli un certain nombre de plantes dans les environs d'Azrou et d'Ifrane; ces récoltes ont été étudiées par nous (5).

En 1920, le Moyen Atlas a été abordé, dans les environs d'Azrou et de Timhadit par GATTEFOSSÉ et JAHANDIEZ, dont les récoltes ont été publiées par BATTANDIER et JAHANDIEZ (6). En 1921 les environs d'Azrou ont été explorés au premier printemps par la Société Botanique de France; les résultats de cette exploration ont été rédigés par BRAUN-BLANQUET et nous, et sont actuellement en cours de publication par la Société Botanique de France.

En juillet 1921 nous avons étudié : 1° le causse calcaire d'Ito; 2° la vallée du Tigrigra; 3° la falaise d'Azrou; 4° le plateau calcaire et basaltique entre Azrou et Timhadit; 5° la gorge de Ras-el-Ma.

Dans cette partie du Moyen Atlas on peut distinguer trois étages de végétation : 1° l'étage méditerranéen, caractérisé par la présence du *Chamaerops humilis*; 2° l'étage montagnard, caractérisé par le *Quercetum Ilicis*; 3° l'étage subalpin, caractérisé par le *Cedretum*.

Nous avons déjà étudié, en collaboration avec M. J. BRAUN-BLANQUET, dans le compte-rendu de la session de la Société Botanique de France au Maroc, la végétation de l'étage méditerranéen (rochers calcaires d'El Hajeb, 900-1.000 m.; rochers de travertin d'Azrou, 1.270-1.300 m.); puis celle de l'étage montagnard (forêts de *Quercus Ilex* au-dessus d'Azrou; forêts mêlées de *Quercus Ilex*, de *Quercus lusitanica* var. *maroccana* et de *Cedrus libanotica* ssp. *atlantica*) et celle de l'étage subalpin sur basalte (forêts de *Cedrus* avec sous-bois de *Cytisus Battandieri*). Nous avons également résumé dans ce travail ce qu'on sait du climat du Moyen Atlas occidental.

(3) BATTANDIER, Exploration botanique de la Haute Moulouya (D' NAIN); Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 12, p. 6-11 (1921). Récoltes botaniques au Maroc de M. le D' NAIN; *ibidem*, 12, p. 187.

(4) R. BENOIST, in Bull. Soc. Bot. France, 68, p. 301-310, 335-344, 386-397; et in Bull. Muséum, 1920, p. 184-185, 1921, p. 111-113.

(5) MAIRE, Contribution à l'étude de la flore forestière du Moyen Atlas, Bull. Stat. Rech. Forest. Nord Afrique, 1, p. 71-74.

(6) BATTANDIER et JAHANDIEZ, in Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 12, p. 24-28, 59-61, 77-85, 116-121, 142-152, 167-172.

Nous ne donnerons donc ici que quelques études complémentaires se rapportant à l'étage montagnard et à l'étage subalpin.

Etage montagnard

Association du *Quercus lusitanica* var. *maroccana*.

Nous avons pu étudier, dans l'étage montagnard, un îlot de *Quercetum lusitanicae* bien caractérisé. Il s'agit d'une futaie de *Quercus lusitanica* var. *maroccana*, croissant sur une coulée basaltique dans la forêt de Bou-Jerirt au N.E. d'Azrou, en terrain peu déclive, à l'exposition N.W. à l'altitude de 1.700 m. environ. Cette futaie paraît avoir été très peu modifiée par l'homme ; elle constitue un peuplement à peu près pur, fort dense, dans lequel le sous-bois est très réduit par suite de l'opacité du couvert (Pl. 13, f. 25).

Nous y avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Strate arborescente			
	4-5	4-5	<i>Quercus lusitanica</i> var. <i>maroccana</i> .
P	+	1	<i>Acer monspessulanum</i>
P	+	1	<i>Cedrus libanotis</i> ssp. <i>atlantica</i>
P	+	1	<i>Quercus Ilex</i>
P	2	1	<i>Hedera Helix</i>
Strate frutescente			
P	1	1	<i>Crataegus monogyna</i>
P	1	1	<i>Ilex Aquifolium</i>
P	1	1	<i>Viburnum Tinus</i>
P	1	1	<i>Cytisus Battandieri</i>
P	+	1	<i>Quercus Ilex</i>
P	+	1	<i>Rosa canina</i>
P	+	1-2	<i>Rubus ulmifolius</i>
P	+	1	<i>Lonicera etrusca</i>
NP	+	1	<i>Cistus laurifolius</i> var. <i>atlanticus</i>
NP	+	2	<i>Genista Jahandiezii</i>
NP	+	1	<i>Adenocarpus Boudyi</i>
Strate herbacée			
H	1	1	<i>Paeonia coriacea</i>
H	1	1	<i>Calamintha Clinopodium</i> var. <i>villosum</i> .

Type biologique	Quantité	Soelabilité	
H	+	1	<i>Marrubium echinatum</i>
H	+	1	<i>Achillea ligustica</i>
H	+	1	<i>Linaria heterophylla</i>
H	+	1	<i>Geum silvaticum</i>
H	+	1	<i>Scabiosa Columbaria</i>
H	+	1	<i>Galium ellipticum</i>
H	+	1	<i>Rubia laevis</i>
H	+	1	<i>Chamaepeuce Casabonae</i>
H	+	1	<i>Rumex tuberosus</i>
H	1	2	<i>Cerastium Boissieri</i>
H	+	2	<i>Medicago suffruticosa</i>
H	1	2	<i>Holcus lanatus</i>
H	+	1	<i>Cynosurus Balansae</i>
H	+	1	<i>Agropyrum panormitanum</i>
H	+	1-2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	1	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
T	1	2	<i>Cynosurus elegans</i>

Strate muscinale

Peu développée; présente quelques Mousses de petite taille non relevées.

Ce qui frappe immédiatement dans ce relevé, c'est la présence d'une strate frutescente à éléments clairsemés, et la prépondérance, presque exclusive, des hémicryptophytes dans la strate herbacée.

Un relevé fait au printemps sur le même point augmenterait certainement la proportion des thérophytes et comprendrait quelques géophytes à floraison vernale. Le développement des thérophytes et géophytes vernaux doit être favorisé par l'accès de la lumière en hiver et au premier printemps (de janvier à avril), lorsque les *Quercus lusitanica* sont plus ou moins, ou même complètement défeuillés. L'introduction de ces plantes vernaux dans le relevé diminuerait un peu, mais ne supprimerait pas la prépondérance des hémicryptophytes.

Cette forêt ressemble à une forêt de Chênes de l'Europe moyenne et l'illusion serait complète sans la présence de quelques éléments méditerranéens comme *Viburnum Tinus* et *Quercus Ilex*.

Les *Quercus lusitanica* vivants sont parfois attaqués par le *Polyporus dryadeus* Fr. et leurs troncs morts portent le *P. fomentarius* Fr.

Au voisinage de cette forêt, sur sol basaltique, on peut observer des stades de dégradation, représentés par la broussaille élevée à *Cytisus*

Battandieri, puis par la lande à *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*, et enfin par des pâturages à *Genista quadriflora*, *Adenocarpus Boudyi*, *Festuca*, *Haynaldia hordeacea*, etc., analogues à ceux que nous étudierons plus loin.

Nous avons montré, dans le Compte Rendu de la Session de la Société Botanique de France de 1921, que la forêt de *Quercus lusitanica* ne caractérise pas, dans le Moyen Atlas, un étage de végétation, mais qu'elle constitue un groupement stationnel dépendant essentiellement de conditions édaphiques et climatiques locales, qui lui permettent de prendre le dessus sur le *Quercus Ilex* et le *Cedrus atlantica*, en général dans l'horizon de transition entre ces deux essences, mais parfois plus bas.

La forêt de *Quercus lusitanica* de Bou-Jerirt apporte une remarquable confirmation à cette manière de voir. Au S. de la futaie que nous avons décrite, le basalte fait place brusquement au calcaire, avec un léger relèvement du sol. Tout aussi brusquement la forêt de *Quercus lusitanica* fait place à une forêt de *Quercus Ilex* mélangée de Cèdres.

En terrain calcaire le *Quercus lusitanica* se localise dans les ravins un peu humides et les dépressions à sol décalcifié, c'est-à-dire sur les points où le sol est profond et conserve de l'humidité même pendant l'été. Il est d'ailleurs, dans ces stations, beaucoup moins beau que sur les sols basaltiques profonds, et il n'y forme guère de futaies pures; il y croît en mélange avec de nombreux *Acer monspessulanum*, des *Quercus Ilex*, et parfois quelques Cèdres.

Lorsque les ravins sont profonds et humides, et particulièrement dans les gorges parcourues par un ruisseau pérenne, l'association du *Quercus lusitanica* fait place à l'association de l'*Acer monspessulanum* et du *Fraxinus xanthoxyloides*.

Association à *Acer monspessulanum* et *Fraxinus xanthoxyloides*

Cette association est particulièrement bien représentée dans la gorge de Ras-el-Ma, au-dessus d'Ougmès. Cette gorge, parcourue par le ruisseau abondant et pérenne provenant de l'exurgence de Ras-el-Ma, est orientée à peu près Est-Ouest, à l'altitude de 1.550 à 1.600 m.

Elle est creusée dans un massif calcaire; le versant exposé au N. est en pente très raide, et, par places, formé de rochers verticaux; le versant exposé au S. est en pente plus douce. Elle constitue une station toujours froide et humide: le ruisseau, dont les eaux limpides et abondantes, peuplées de truites, sourdent à quelques centaines de mètres plus haut à la température de 11°2, et les courants d'air froid descendant de la montagne y maintiennent toute l'année une température particulièrement basse. Aussi la gorge de Ras-el-Ma présente-t-elle une végétation

luxuriante, tout à fait particulière; dans laquelle figurent beaucoup de plantes septentrionales cantonnées exclusivement dans cette station et dans des stations analogues. On y remarque l'abondance de l'If (*Taxus baccata*), du Troëne (*Ligustrum vulgare*), du Nerprun (*Rhamnus cathartica*), du *Lonicera arborea*, etc. Le versant S., boisé de *Quercus Ilex* assez clairiérés jusqu'à une dizaine de mètres au-dessus du ruisseau, porte, au contact de l'association du *Quercus Ilex* et de celle de l'*Acer monspessulanum* et *Fraxinus xanthoxyloides* une petite colonie, la seule connue jusqu'à présent dans l'Afrique du Nord, d'une plante espagnole rarissime, l'*Atropa baetica*. Sur le versant N. l'association de l'*Acer monspessulanum* et du *Fraxinus xanthoxyloides* monte beaucoup plus haut et passe insensiblement à la forêt de *Quercus Ilex*, qui, vers l'altitude de 1.650 m., se mélange de quelques Cèdres (Pl. 10, 11).

Nous avons pris le relevé suivant dans l'association de l'*Acer monspessulanum* et du *Fraxinus xanthoxyloides*, sur le versant exposé au N. et sur une pente boisée de 15 à 20° environ, formée d'éboulis calcaires fixés et riches en humus, immédiatement au-dessus du ruisseau, à l'altitude de 1.590-1.600 m. environ.

Le boisement est peu élevé (6-8 m.) mais son dôme de feuillage est à peu près complet et protège efficacement le sol contre un dessèchement excessif.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	Caractéristiques
Strate arborescente			
P	2	2	<i>Acer monspessulanum</i>
P	2	2	C <i>Fraxinus xanthoxyloides</i>
P	+	1-2	<i>Ilex Aquifolium</i>
P	+	1	C <i>Taxus baccata</i>
P	+	1	C <i>Rhamnus cathartica</i>
P	+	2	<i>Hedera Helix</i>
Parasite	+	1-3	<i>Viscum cruciatum</i>
Strate frutescente			
P	+	1-2	C <i>Ligustrum vulgare</i>
P	+	1	<i>Lonicera arborea</i>
P	+	1	<i>Crataegus monogyna</i>
P	+	1-2	<i>Rubus ulmifolius</i>
Strate herbacée			
H	1	2-4	<i>Sambucus Ebulus</i>
H	2	1	<i>Heracleum Sphondylium</i> var.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	Caractéristiques
H	+	2	<i>Poa bulbosa</i>
H	+	2	<i>Ficaria vetchii</i>
H	+	1	<i>Phlomis Bovei</i>
H	+	1	<i>Melandryum macrocarpum</i>
H	+	1	<i>Viola pyrenaica v. maroccana</i>
H	+	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>
H	+	1	<i>Ranunculus rupester</i>
H	+	1	<i>Paeonia coriacea</i>
H	+	1	<i>Sisymbrium Alliaria</i>
H	+	1	<i>Nepeta granatensis</i>
H	+	1	<i>Calamintha Clinopodium v. villosum</i>
H	+	1	<i>Marrubium echinatum</i>
H	+	1	<i>Campanula Trachelium var. mauritanica</i>
H	+	1-2	<i>Carex muricata</i>
H	+	1	<i>Lolium perenne</i>
H	+	1	<i>Rumex tuberosus</i>
H	+	1	<i>Smyrniun perfoliatum</i>
H	+	1	<i>Chaerophyllum temulum</i>
H	+	1	<i>Petroselinum hortense</i>
H	+	1	<i>Lappa minor</i>
G	+	1	<i>Tamus communis</i>
G	+	1	<i>Scilla hispanica</i>
G	+	1	<i>Ornithogalum pyrenaicum v. sulfureum</i>
G	+	1	<i>Crocus nevadensis</i>
G	+	1-2	<i>Geranium malviflorum</i>
G	+	1	<i>Balansaea glaberrima</i>
G	+	1	<i>Polygonatum vulgare</i>
T	1	1	<i>Physocaulos nodosus</i>
T	1	1-2	<i>Cynosurus elegans</i>
T	+	1	<i>Geranium Robertianum</i>
T	+	1	<i>G. lucidum</i>
T	+	1	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
T	+	2	<i>Galium Vaillantii</i>
T	+	1	<i>Lapsana communis v. macrocarpa</i>
T	+	1	<i>Bromus madritensis</i>

Strate muscinale

Peu développée en dehors des blocs saillants couverts de quelques Hypnacées non relevées.

Ce relevé, pris en été, a été complété par des notes prises au même endroit au premier printemps. Les arbres défeuillés laissent à ce moment passer largement la lumière, ce qui permet le développement de quelques thérophytes vernaux. Malgré l'adjonction de ceux-ci, on remarque, comme dans la futaie de *Quercus lusitanica* une prédominance marquée des Hémicryptophytes. Mais à côté d'eux, les Géophytes jouent un rôle important.

Le « spectre biologique » est en effet :

Phanérophytes	19 %
Hémicryptophytes	49 %
Géophytes	15 %
Thérophytes	17 %

Il y a là un type de forêt se rapprochant beaucoup de ceux des forêts feuillues de l'Europe moyenne. On constate, d'autre part, que beaucoup (près de 60 %) des plantes de notre relevé sont des plantes médio-européennes ou très étroitement apparentées à des plantes médio-européennes, et que l'endémisme est à peu près nul, la plupart des plantes un peu spéciales étant répandues tout au moins dans l'Afrique du Nord ou en Espagne.

Ce type de forêt, si riche en types médio-européens, qui ont ici un caractère très net de reliques, est déterminé par les conditions toutes spéciales d'humidité et de température du milieu.

Ces conditions ont permis la survivance d'éléments d'une ancienne flore qui, grâce à un climat plus humide, devait s'étendre largement sur le Moyen Atlas aux temps pliocènes et quaternaires.

Les affinités ibériques de cette flore sont marquées par la présence des *Lonicera arborea*, *Atropa baetica*, *Crocus nevadensis*, *Smyrniium perfoliatum*, *Paeonia coriacea*, *Geranium malviflorum*, etc.

Le Gui à fruits rouges (*Viscum cruciatum*) est particulièrement abondant dans la gorge de Ras-el-Ma, où nous l'avons observé sur les végétaux suivants : *Fraxinus xanthoxyloides*, *Rhamnus cathartica*, *Lonicera arborea*, *Crataegus monogyna*, *Ilex Aquifolium* (1). Voir Pl. 16, f. 31.

(1) Il croît également, en d'autres parties du Maroc, sur *Olea europaea*, *Nerium Oleander*, *Crataegus lactiniata*.

Les branches des arbres sont abondamment garnies, comme dans le *Quercetum Ilicis* décrit par BRAUN-BLANQUET et nous (dans le Compte Rendu de la Session de la Société Botanique de France en 1921) de Lichens et de Mousses. Nous avons noté parmi les premiers : *Ramalina sp.*, *Evernia furfuracea*, *E. prunastri*, *Anaptychia ciliaris*, *Parmelia sp.*, *Physcia sp.*; parmi les secondes : *Orthotrichum rupestre*.

Dans les clairières rocailleuses fleurissent le *Papaver atlanticum* et l'*Ononis Thomsonii*; lorsque ces clairières sont riches en humus, un tapis de *Festuca rubra* et de *Carex muricata* tend à s'y former.

Associations rupicoles

Sur le versant exposé au N. de la gorge de Ras-el-Ma, un grand rocher calcaire escarpé, surmonté d'un Cèdre, porte sur sa paroi verticale exposée en plein Nord, humide et froide pendant la plus grande partie de l'année, à l'altitude de 1.600-1.620 m. environ, une remarquable association de chasmophytes, que nous pouvons nommer association à *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii*. (1), et dont nous avons pris le relevé suivant.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	Caractéristiques
H	1	1-2	C <i>Geranium cataractarum</i> ssp. <i>Pitardii</i> .
H	2	1-2	<i>Ranunculus rupester</i>
H	1	2	C <i>Biscutella frutescens</i>
H	1	2	<i>Arabis albidia</i>
H	+	1	<i>Linaria villosa</i> var. <i>macrocalyx</i>
H	+	1	<i>L. tristis</i>
H	+	1	<i>Cystopteris fragilis</i>
H	+	1-2	C <i>Festuca triflora</i>
H	+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
Ch	1	1	C <i>Sedum Jaccardianum</i>
Ch	2	2	<i>Saxifraga globulifera</i>
Ch	+	1	<i>Bupleurum montanum</i> var.
Ch	+	1	<i>Sedum altissimum</i>
G	+	1	<i>Cotyledon Umbilicus-Veneris</i>

(1) Cette association est nettement subalpine et ne croît à Ras-el-Ma au niveau de la partie supérieure de l'étage montagnard que par suite des conditions stationnelles exceptionnelles qu'elle y rencontre. Nos recherches de 1923 nous ont montré qu'elle caractérise les rochers escarpés de l'étage subalpin du Moyen Atlas, de 1.800 à 2.300 m.

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 Jacardianum*, 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 densus</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, croit 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 Ouiuane, 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* manqué 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

certain nombre de gros Cèdres ont été coupés, surtout dans l'intérieur du cratère, augmentant les espaces où la lumière peut accéder directement.

Dans l'ensemble toutefois, on peut dire que les cédraies de l'Ari Hebbri sont en excellent état, et donnent une idée de ce que pouvaient être ces associations végétales avant l'intervention de l'homme et des troupeaux. La faible influence actuelle de ces derniers doit s'équilibrer sensiblement avec celle que pouvaient avoir jadis les herbivores sauvages.

La régénération y est fort belle et les Cèdres y atteignent des dimensions considérables (Pl. 14, f. 28 ; Pl. 15, f. 29).

Nous avons pris les deux relevés suivants, le premier sur le versant extérieur exposé au S. de la montagne, le second dans le cratère, sur le versant exposé au N.

Type biologique	Quant.	i Soc.	Quant.	ii Soc.	(C indique les caractéristiques)
Strate arborescente					
P	4	4	3	3	<i>Cedrus libanotica</i> ssp. <i>atlantica</i>
P	+	1	1	1	<i>Quercus Ilex</i>
P	+	1	+	1	<i>Acer monspessulanum</i>
Strate frutescente					
P	1	2	1	2	<i>Cytisus Battandieri</i>
P	+	2	1	1-2	<i>Ilex Aquifolium</i>
P	+	1	1	1	<i>Cotoneaster Fontanesii</i>
P	+	1	1	1	<i>Lonicera arborea</i>
NP	+	1	+	1	<i>Cistus laurifolius</i> v. <i>atlanticus</i>
NP	+	1	+	1	<i>Rosa sicula</i>
NP	+	2	1	2	<i>Rubus ulmifolius</i>
c NP			+	1	<i>Ribes uva-crispa</i>
NP			+	2	<i>Genista Jahandiezii</i>
Strate herbacée					
H	2	1-2	1	1-2	<i>Agropyrum panormitanum</i>
H	1	2-3	+	2-3	<i>Hieracium Pilosella</i> (sensu lato)
H	+	2	+	2	<i>Rubia laevis</i>

Type biologique	I		II		(C indique les caractéristiques)	
	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.		
H	+	2	+	2	<i>Cerastium Boissieri</i>	
H	+		+	2	<i>Sambucus Ebulus</i>	
H	1	2			<i>Festuca sp.</i>	
H	+	1-2			<i>Dactylis glomerata</i>	
H	+	1			<i>Carduus Ballii</i>	
H	+	1	+	1	<i>Catananche caerulea</i>	
c	H	+	2	+	2	<i>Calamintha baborensis</i>
H	+	1	+	1	<i>Arrhenatherum erianthum</i>	
H	+	1	+	1	<i>Geum urbanum</i>	
H			+	1	<i>Isatis tinctoria</i>	
H	+	1			<i>Melandryum macrocarpum</i>	
H	+	1-2	+	1-2	<i>Ranunculus rupester</i>	
H	+	1			<i>Lepidium hirtum ssp. dha-yense</i>	
H	+	1			<i>Arabis decumbens</i>	
H	+	1	+	1	<i>A. Josiae</i>	
H	+	1			<i>Alyssum montanum</i>	
H	+	1	+	1	<i>Anthemis sp.</i>	
H	+	1	+	1	<i>Microlonchus salmanticus</i>	
H	+	1	+	1	<i>Centaurea Triumfetti</i>	
H	+	1	+	1	<i>Calamintha Clinopodium ssp. villosum</i>	
H	+	1			<i>Linaria heterophylla</i>	
H			+	1	<i>Paeonia coriacea</i>	
c	H		+	1	<i>Atropa Belladonna</i>	
H	+	1	+	1	<i>Malva Tournefortiana</i>	
H			+	2	<i>Heracleum Sphondylium var.</i>	
H			+	2	<i>Bromus ramosus ssp. Benekenii</i>	
H			+	1	<i>Scrophularia hispida</i>	
H			+	1	<i>Sisymbrium Alliaria</i>	
H			+	1	<i>Verbascum sp.</i>	
H			+	1	<i>V. Lychnitis var. giganteum</i>	
H			+	1	<i>Geranium pyrenaicum</i>	
H			+	1-2	<i>Carex muricata</i>	
H			+	1	<i>Marrubium echinatum</i>	
H			+	1	<i>Knautia arvensis (sensu lato)</i>	
c	H		+	1	<i>Echium flavum</i>	
H			+	1	<i>Erigeron mesatlanticum</i>	
H			+	1	<i>Potentilla maura</i>	

Type biologique	I		II		(C indique les caractéristiques)
	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	
H			+	1	<i>Nepeta granatensis</i>
H			+	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
G	+	1	+	1	<i>Rumex tuberosus</i>
G	+	2	+	2	<i>Geranium malviflorum</i>
G	+	1			<i>Ornithogalum umbellatum</i> v.
T	2	1-2	1	1-2	<i>Cynosurus elegans</i>
T	1	1	+	1	<i>Bromus madritensis</i>
T	+	1			<i>B. tectorum</i>
T	+	1			<i>B. squarrosus</i>
T	+	1	+	1	<i>Cynoglossum montanum</i> var. <i>maroccanum</i>
T	+	1			<i>Trifolium phleoides</i>
T	+	1			<i>T. glomeratum</i>
T			+	1	<i>Geranium Robertianum</i>
T			+	1	<i>Lapsana communis</i> var. <i>macrocarpa</i>
T	+	1	+	1	<i>Sisymbrium macroloma</i>
T	+	1	+	1	<i>Centaurea involucreta</i>
T	+	1	+	1	<i>Arabis auriculata</i>

Strate muscinale

A peu près nulle sur le sol, mais les blocs de basalte épars sur le sol sont recouverts en tout ou en partie d'associations muscinales dépendantes.

Les « spectres biologiques » sont dans les relevés I II

P	14,8 %	12,3 %
NP	6,38 %	9 %
H	51 %	58 %
G	6,38 %	3,6 %
T	21,27 %	16,3 %

Ils montrent la dominance des Hémi-cryptophytes, une proportion très appréciable de Thérophytes, dont la présence est rendue possible par la légèreté du couvert et l'espacement des arbres. Les Thérophytes sont d'ailleurs plus nombreux sur le versant S. où la strate frutescente est moins développée, le sol plus sec, et l'action des herbivores plus importante.

Les troncs des Cèdres portent quelques Mousses et de nombreux Lichens, parmi lesquels le *Chlorea vulpina* est particulièrement abondant.

Nous avons eu l'occasion d'observer sur le versant S.E de l'Ari Hebri une parcelle incendiée l'année précédente. Entre les Cèdres morts et noircis le *Cytisus Battandieri* rejetait vigoureusement, et quelques Thérophytes disséminés dans la cédraie intacte avaient pris un développement extraordinaire au point de vue de la fréquence et de la taille; nous citerons particulièrement le *Sisymbrium macroloma*, atteignant la hauteur d'un homme, les *Bromus tectorum* et *B. madritensis*, qui formaient par places de petites prairies, et le *Hirschfeldia incana* que nous n'avons pas noté dans la cédraie intacte. Ce dernier, qui était abondant, a dû être introduit par les herbivores, comme les *Bromus*.

A côté de ces Thérophytes quelques Hémicryptophytes rejetaient de souche, par exemple les *Microlonchus salmanticus*, *Dactylis glomerata*, etc.

Cette portion détruite par l'incendie deviendra, si la nature n'est pas contrariée, une brousse à *Cytisus Battandieri*, dans laquelle le Cèdre ne tardera pas à se réinstaller. Si, au contraire, l'homme et les troupeaux continuent l'œuvre destructrice, cette brousse fera place peu à peu à des pâturages rocailleux semblables à ceux qui couvrent les premières pentes de la montagne, et les plateaux voisins.

La cédraie sur les calcaires

Nous avons eu l'occasion d'étudier des cédraies à peu près pures sur le plateau de calcaires jurassiques qui s'étend entre Ain-Leuh et le lac de Ouïouane, à une altitude variant de 1.700 à 1.780 m. Ces cédraies sont sur certains points admirablement conservées. Elles sont relativement denses et formées d'arbres souvent énormes atteignant et dépassant 40 m. de hauteur. Ces Cèdres portent parfois des balais de sorcière formant de petites touffes denses pendantes (1). Des troupes de Singes (*Macacus silvanus*) se réfugient dans leur ramure puissante, sautant d'arbre en arbre avec une agilité merveilleuse.

Ce qui frappe immédiatement dans ces magnifiques cédraies des terrains calcaires, c'est l'absence presque complète de la strate frutescente si bien développée dans la cédraie des terrains basaltiques (Pl. 15, f. 30).

Nous avons pris le 28 mars 1923, dans la cédraie de Kissaria, à 1.750 m. d'altitude, sur un calcaire jurassique très fissuré à strates subhorizontales, les deux relevés suivants :

(1) Nous avons rencontré souvent ces balais de sorcière sur le Cèdre dans les montagnes d'Algérie (Atlas de Blida, Djebel Endate à Teniet-el-Had, etc.). Nous n'avons pu y déceler aucun microorganisme, mais nous y avons toujours trouvé les bourgeons déformés et souvent tués par un Eriophyide.

Type biologique	I		II		(C indique les caractéristiques)
	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	
Strate arborescente					
P	4	4	3	3	<i>Cedrus libanotica</i> ssp. <i>atlantica</i> .
P	+	1	1	1	<i>Quercus Ilex</i>
Strate frutescente					
P			1	2	<i>Ilex Aquifolium</i>
P	+	1			<i>Crataegus lactiniata</i>
NP	+	1	+	1	<i>Rubus ulmifolius</i>
NP			+	1	<i>Daphne Laureola</i>
Strate herbacée					
Ch	+	1-2			<i>Rubia peregrina</i>
H	3	3	3	3	<i>Brachypodium silvaticum</i>
H			2	1-2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	1	+	1	<i>Calamintha Clinopodium</i> ssp. <i>villosum</i>
H	+	1			<i>Marrubium echinatum</i>
H	+	1	+	1	<i>Viola Dehnhardtii</i> v. <i>atlantica</i>
H	+	1	+	1	<i>Bellis silvestris</i>
H	+	1	+	1	<i>Andryala</i> sp.
H			+	2	<i>Cerastium Boissieri</i>
H			+	2	<i>Rubia laevis</i>
H			+	1	<i>Catananche caerulea</i>
H	+	1	+	1	<i>Geum silvaticum</i>
H	+	1			<i>G. urbanum</i>
H			+	1	<i>Maggydaris panacina</i>
H			+	1	<i>Centaurea nana</i>
H	+	1-2	+	1-2	<i>Ranunculus rupester</i>
c	H		+	2	<i>Oryzopsis paradoxa</i>
H			+	1	<i>Vicia tenuifolia</i> var.
H	+	1	+	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
H			+	1	<i>Festuca</i> sp.
G	+	1	1	2	<i>Geranium malviflorum</i>
G	1	1			<i>Balansaea glaberrima</i>
c	G	+	1	1	<i>Narcissus Romieuxii</i>
T	+	1-2			<i>Asperula laevigata</i>
c	T	1	2		<i>Veronica hederifolia</i> v. <i>ericalyx</i>
T			+	1	<i>Lapsana communis</i> var. <i>macrocarpa</i>

La strate muscinale est à peine représentée.

Ces relevés, pris au printemps, ne donnent qu'une idée imparfaite de la strate herbacée ; les circonstances ne nous ont malheureusement pas permis de prendre d'autres relevés sur le même point en été.

La comparaison entre ces relevés et ceux que nous avons pris sur l'Ari Hebbri fait ressortir d'abord, comme nous l'avons indiqué plus haut, la réduction extrême de la strate frutescente, puis l'absence d'arbustes et d'arbrisseaux comme *Cytisus Battandieri*, *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*, *Genista Jahandiezii*. Cette absence n'est pas attribuable à la différence d'altitude, car nous avons trouvé ces espèces sur d'autres points à des altitudes variant de 1.400 à 1.800 m., mais bien à la nature du sol. Ces trois plantes sont en effet nettement calcifuges, ce que nous avons pu vérifier par des essais de culture. Aussi ne croissent-elles, sur la plateau calcaire, que dans les stations où s'est accumulée une quantité suffisante de terre décalcifiée. Les autres éléments du sous-bois de la cédraie des basaltes ne sont pas calcifuges et peuvent se retrouver sur les terrains calcaires dans des stations particulièrement fraîches. Ainsi le *Cotoneaster Fontanesii* et le *Rosa sicula* se trouvent dans un ravin sans eau permanente qui traverse la cédraie où ont été pris les deux relevés ci-dessus. Dans ce ravin, où l'eau ruisselle en hiver et où l'air froid s'écoule en toutes saisons, le Cèdre est remplacé comme dans les cas analogues cités plus haut, par le *Fraxinus xanthoxyloides* et l'*Acer monspessulanum* associés ici à des *Crataegus*, *Salix atrocinnerea*, *Rubus ulmi-folius*, *Lonicera etrusca*, *Hedera Helix*, *Genista pseudopilosa*, *Bupleurum* sp., *Rosa canina*, etc.

Nous avons observé sur le plateau calcaire au voisinage de la cédraie de Kissaria divers stades de dégradation de cette association.

Cette dégradation est beaucoup plus rapide qu'en terrain basaltique, eu égard au peu de développement du sous-bois. Dans les endroits où ce sous-bois comprend quelques *Crataegus*, ceux-ci subsistent après la destruction du Cèdre, avec quelques *Quercus Ilex* plus ou moins buissonnants, et la végétation herbacée forme des pâturages entre ces buissons. Lorsque les buissons eux-mêmes sont détruits, on arrive au stade ultime de la dégradation, le pâturage écorché en terrain rocailleux, la pelouse rase fermée dans les endroits où la terre a pu s'accumuler. Ces pâturages, que nous étudierons plus loin, constituent des associations auxquelles l'action continue des troupeaux donne une grande fixité.

L'évolution inverse peut naturellement se produire, en l'absence d'intervention anthropozoiqne, et restaurer peu à peu l'association climatique, la cédraie, par l'installation de buissons, puis de semis de Cèdres au milieu de ces buissons.

Pâturages pseudo-alpins

A. — Sur basalte

Le plateau du Moyen-Atlas entre Azrou et Timhadit est couvert d'immenses pâturages ayant l'aspect des pâturages alpins.

Ces pâturages s'étendent sur les coulées basaltiques qui recouvrent presque partout les calcaires jurassiques, à une altitude variant de 1.800 à 1.950 m. Il est facile de se rendre compte que ces pâturages sont anthropo-zoogènes, et que l'association climatique est la cédraie. En effet, sur bien des points, on retrouve quelques groupes de Cèdres, ou des souches et troncs morts de Cèdre dans ces pâturages, et presque tous les pitons volcaniques qui les dominent sont coiffés de cédraies plus ou moins bien conservées. L'homme a détruit la cédraie dans toutes les parties facilement accessibles et les troupeaux empêchent sa reconstitution.

Nous avons vu plus haut que la cédraie des terrains basaltiques fait place, dans un premier stade de dégradation, à une brousse élevée à *Cytisus Battandieri*, puis à une lande à *Cistus laurifolius* var. *atlanticus* (voir Pl. 14, f. 27), et enfin aux pâturages. Nous avons étudié, avec notre excellent ami BRAUN-BLANQUET, ces formations de buissons, dans le compte-rendu de la session de la Société Botanique de France en 1921. Nous n'y reviendrons pas ici, si ce n'est pour faire remarquer que ces formations exigent à la fois un sol sans calcaire et un climat relativement humide. Dans le Moyen-Atlas central (vers Timhadit et Bekrit), où le climat est déjà beaucoup plus sec, elles nous ont paru manquer même sur les basaltes; cette disparition coïncide avec l'apparition, en mélange avec le Cèdre, du *Juniperus thurifera*, qui, dans le Moyen-Atlas oriental, tend à prédominer sur son compagnon, et qui le remplace complètement dans le Grand Atlas (à l'Ouest de sa jonction avec le Moyen Atlas).

Nous étudierons donc ici les pâturages, stade ultime de la dégradation de la cédraie. Ces pâturages présentent deux types bien distincts, suivant qu'ils reposent sur un sol terreux profond, ou, au contraire, sur un sol rocailleux. Dans le premier cas, ils sont constitués essentiellement par une association fermée à *Festuca ovina* var., dans le second, par une association plus ou moins ouverte à *Adenocarpus Boudyi*.

Association à *Festuca ovina* var.

Nous avons pris dans cette association les relevés suivants, à l'E. de l'Ari Hebbri, en terrain plat, à 1.900 m. environ.

Type biologique	Quant.	I		II		(C indique les caractéristiques)
		Soc.	Quant.	Soc.	Quant.	
H	3	3	2	2		<i>Festuca ovina</i> var. (1)
H	1	1-2	1	1-2		<i>Haynaldia hordeacea</i>
H			1	1-2		<i>Trisetum flavescens</i>
H	1	1-2	1	1-2		<i>Malva Tournefortiana</i>
H	1	1-2	+	1-2		<i>Erysimum grandiflorum</i>
H	1	3	1	3		<i>Hieracium Pilosella</i> (sensu lato)
c	H	2	2-3	2	2-3	<i>Plantago Coronopus</i> var. <i>rosulata</i>
H	2	1-2	1	1		<i>Calamintha alpina</i> (sensu lato)
H	1	1				<i>Anthoxanthum odoratum</i>
H	1	1-2				<i>Alyssum serpyllifolium</i>
H	+	1				<i>Potentilla maura</i>
H	+	2-3	1	2		<i>Cerastium Boissieri</i>
H	+	2				<i>Euphorbia nicaeensis</i>
H			+	1		<i>Reseda Blaui</i>
c	H	+	2			<i>Trifolium humile</i>
H			+	1		<i>T. ochroleucum</i>
H	+	1	+	1		<i>Linaria heterophylla</i>
H	+	1	+	1		<i>Campanula maroccana</i>
H	+	1				<i>Silene Cossoniana</i> v. <i>rosella</i>
H			+	1		<i>Paronychia argentea</i>
H	+	1	+	1		<i>Microlonchus salmanticus</i>
H	+	2-3				<i>Convolvulus lineatus</i>
H			+	1		<i>Erigeron mesatlanticum</i>
c	H	+	1			<i>Erodium crenatum</i>
H			1	2		<i>Galium tunetanum</i>
H	+	1-2	+	1-2		<i>Delphinium Balansae</i>
H	+	1	+	1		<i>Centaura Triumphelli</i>
H	+	2	+	2		<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	1	+	1		<i>Salvia argentea</i>
H			+	1		<i>Armeria</i> sp.
H	+	1	+	1		<i>Hypochoeris radicata</i>
H	+	1				<i>Verbascum Warionis</i>
H			+	1		<i>Isatis tinctoria</i>

(1) Cette Fétuque, de l'avis de MM. ST-YVES et R. DE LITARDIÈRE, est une forme ambiguë, intermédiaire entre la var. *duriuscula* Koch, et la var. *gallica* s.-var. *Hervieri* du *F. laevis*.

Type biologique	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	(C indique les caractéristiques)
H	+	1	+	1	<i>Nepeta reticulata</i>
Ch	+	1-2			<i>Teucrium Polium</i> var.
Ch			+	2	<i>Helichrysum lacteum</i>
Ch	+	1-2	1	1	<i>Plantago mauritanica</i>
Ch	+	2	1	2	<i>Thymelaea virgata</i> v. <i>Brous-sonetii</i>
G	1	2			<i>Carex divisa</i> v. <i>chaetophylla</i>
G			+	1	<i>Arrhenatherum erianthum</i>
G	1	2	2	2	<i>Poa bulbosa</i>
G	+	1			<i>Romulea Bulbocodium</i>
G	+	1			<i>Ornithogalum umbellatum</i> var.
T	+	1			<i>Veronica praecox</i>
T	+	1			<i>Cerastium glomeratum</i>
T	+	1			<i>C. Murbeckii</i> n. sp.
T	+	1			<i>Vicia amphicarpa</i>
T	+	1			<i>Stachys Moureti</i>
T			+	1	<i>Tunica prolifera</i>

La strate muscinale n'est pas développée.

Cette association à *Festuca ovina* forme de belles prairies qui, dans beaucoup de cas seraient parfaitement fauchables. Ces prairies restent ordinairement bien vertes jusqu'en juillet. Le « spectre biologique » de l'ensemble des deux relevés est :

Ch: 8,7 ; H: 67,3 ; G: 11 ; T: 13 0/0.

Il y a donc prédominance considérable des Hémicryptophytes, et réduction considérable des Chaméphytes. Cette composition de l'association est en rapport avec les conditions stationnelles; la prairie à *Festuca ovina* se développe surtout sur des terrains plats, dans des dépressions peu accusées, où la neige persiste longtemps et fond lentement en hiver; mais où l'eau ne stagne pas. Les poussières accumulées sur cette neige alors que les sommets voisins sont déjà dénudés, les alluvions produites par le ruissellement, l'humidification relativement considérable, contribuent à la formation d'un sol profond, meuble et conservant longtemps l'humidité. C'est ce sol à la fois humide, frais et perméable, qui permet l'installation d'une formation fermée, constituée surtout par des Hémicryptophytes.

L'association à *Festuca ovina*, formée essentiellement par des espèces de clairières de la cédraie, est anthropo-zoogénique, mais présente, dans les conditions actuelles, un équilibre très stable. Lorsque le sol a été

dénudé dans cette association, il est d'abord envahi par des **Thérophytes**, mais la pelouse à Hémicryptophytes ne tarde pas à se rétablir.

La prairie à *Festuca ovina* et *Haynaldia hordeacea* serait susceptible d'améliorations, que l'on obtiendrait facilement par le fauchage et la régulation du pâturage.

Association à Adenocarpus Boudyi et Genista pseudopilosa.

Nous avons pris dans cette association les trois relevés suivants, le premier sur une pente douce dans la clairière du douar de garde à l'W. de l'Ari Hebbri, entre 1.700 et 1.750 m., les deux autres à l'E. de l'Ari Hebbri, vers 1.900 m., en terrain très mollement ondulé.

	Type biologique	I		II		III		(C indique les caractéristiques)	
		Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.		
c	NP	Ch	1	2	2	2	1	2	<i>Adenocarpus Boudyi</i>
		Ch			2	2	2	2	<i>Genista pseudopilosa</i>
		Ch	1	2	1	2			<i>Thymus zygis</i>
		Ch			1	2	1	2	<i>Thymus sp.</i>
		Ch	+	2	1	2	1	2	<i>Plantago mauritanica</i>
		Ch	1	2	+	2	1	2	<i>Thymelaea virgata</i> v. <i>Broussonetii</i>
		Ch	+	2	1	2	1	2	<i>Helianthemum glaucum</i>
		Ch							<i>H. rubellum</i>
		Ch	+	2					<i>Halimium umbellatum</i>
	c		Ch			+	2		
		Ch	+	1-2	1	1-2	+	1-2	<i>Hippocrepis scabra</i>
		Ch	+	2	+	2	+	2	<i>Ruta montana</i>
		Ch	+	2	+	2			<i>Scorzonera pygmaea</i>
		Ch	+	1	+	1			<i>Sedum amplexicaule</i>
		NP			+	2			<i>Daphne Gnidium</i>
		Ch			+	1-2	+	1-2	<i>Teucrium Polium</i> var.
c		Ch			+	1-2			<i>Dianthus lusitanus</i>
		Ch			+	1-2			<i>Asperula aristata</i> var. <i>breviflora</i>
		Ch	+	1-2					<i>Sideritis hirsuta</i> var. <i>marocana</i>
	H	1	2	1	2	+	2	<i>Euphorbia nicaeensis</i>	
	H	1	2	3	2	1	2	<i>Poa bulbosa</i>	
	H	+	2	+	2	+	2	<i>Festuca ovina</i> (sensu lato)	
	II					+	2	<i>Festuca spadicea</i> var. <i>baetica</i>	
	H	+	1	1	1	2	2	<i>Haynaldia hordeacea</i> .	

Type biologique	I		II		III		(C indique les caractéristiques)	
	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.		
H			+	1-2			<i>Koeleria splendens</i>	
					+	2	<i>Koeleria vallesiana</i>	
H			+	1-2			<i>Stipa Lagascae</i>	
c	H				+	2	<i>Phleum Michelianum</i>	
	H		+	1-2			<i>Trisetum flavescens</i>	
	H	+	2	+	2	+	<i>Dactylis glomerata</i>	
	H				+	1	<i>Anthoxanthum odoratum</i>	
	H	+	2	1	2	1	<i>Cerastium Boissieri</i>	
	H			+	1		<i>Silene Cossoniana</i> var. <i>rosella</i>	
c	H	+	1	+	1		<i>S. maurorum</i>	
	H			+	1		<i>Buffonia mauritanica</i>	
	H			+	1-2		<i>Dianthus Arrostii</i>	
	H			+	1	+	1	<i>Tunica angustifolia</i>
	H			+	1		<i>Paronychia argentea</i>	
	H	+	1	+	1		<i>Ranunculus flabellatus</i>	
	H			+	2		<i>Delphinium Balansae</i>	
	H	+	2	+	2		<i>Erysimum grandiflorum</i>	
	H			+	1		<i>Cossonia africana</i>	
	H			+	1		<i>Alyssum montanum</i>	
	H	+	1	+	1	+	1	<i>Reseda Biani</i>
	H			+	1		<i>Isatis tinctoria</i>	
	H			+	1		<i>Vicia onobrychioides</i>	
	H			+	1		<i>Viola pyrenaica</i> v. <i>maroccana</i>	
	H			+	1		<i>Anthyllis Vulneraria</i> (sensu lato)	
	H	+	1-2	+	1-2	1	1-2	<i>Malva Tournefortiana</i>
	H	+	2	+	2			<i>Eryngium campestre</i>
	H			+	1			<i>Pimpinella Tragium</i>
	H	+	2					<i>Rubia laevis</i>
	II	+	2					<i>Galium tunetanum</i>
	H			+	1	+	1	<i>Convolvulus Cantabrica</i>
c	H			+	1	+	1	<i>Onosma echioides</i> (sensu lato)
	H	+	1					<i>Echium flavum</i>
	H	+	1	+	1			<i>Anchusa atlantica</i>
	H			+	1-2	+	1-2	<i>Armeria</i> sp.
	H	+	1			+	1	<i>Verbascum Warionis</i>
	H			+	1			<i>Campanula maroccana</i>
	H			+	1			<i>Scabiosa columbaria</i>
	H	1	2	1	2	1	2	<i>Calamintha alpina</i> (sensu lato)
	H			+	1-2	+	1-2	<i>Jurinea humilis</i>

Type biologique	I		II		III		(C Indique les caractéristiques)
	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	Quant.	Soc.	
H			+	1			<i>Centaurea Triumphetti</i>
H	+	1					<i>Carduus Ballii</i>
H			+	1			<i>C. macrocephalus</i>
H			+	1-2			<i>Carduncellus Choulettianus</i> v. <i>gracilis</i>
H			+	1			<i>C. pinnatus</i>
H	+	2	+	2	+	2	<i>Inula montana</i>
H			+	1-2			<i>Lactuca viminea</i>
H			+	1	+	1	<i>Catananche caerulea</i>
H			+	1			<i>Leontodon helminthioides</i>
G	+	1			+	1	<i>Romulea Bulbocodium</i>
G			+	1			<i>Bunium alpinum</i>
G			+	1			<i>Allium paniculatum</i>
T			1	1			<i>Bromus tectorum</i>
T			+	1			<i>Echinaria capitata</i>
T			+	1			<i>Trifolium arvense</i>
T			+	1			<i>Elymus Caput-Medusae</i>
T	+	1	+	1			<i>Centaurea involucrata</i>
T			+	1	+	1	<i>Tunica prolifera</i>
T	+	1	+	1			<i>Silene Benoistii</i>
T			+	1			<i>Minuartia Funkii</i>

Il n'y a pas de strate muscinale développée, mais quelques rares mousses et quelques Lichens croissent sur les grosses pierres qui s'élèvent au-dessus du sol.

Le « spectre biologique » de cette association, d'après l'ensemble des trois relevés, est:

NP et Ch: 23,5 0/0 ; H: 63 0/0 ; G: 3 0/0 ; T: 8 0/0.

Des relevés pris au printemps augmenteraient certainement la proportion des Géophytes et des Thérophytes. Quoi qu'il en soit, la comparaison des relevés ci-dessus et de ceux de l'association à *Festuca ovina* pris à la même saison montre des différences très nettes. Les Chaméphytes jouent un rôle beaucoup plus important dans l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *G. pseudopilosa*, ce qui est en rapport avec la nature du sol. Ce sol rocailleux, fissuré et accidenté, presque dépourvu de terre végétale, sur lequel l'eau ruisselle sans stagner, sur lequel la neige persiste moins longtemps, se dessèche et s'échauffe bien plus facilement que le sol plat, meuble et profond sur lequel se développe l'association à *F. ovina*. Ces conditions favorisent les Chaméphytes, et aussi les Thé-

rophytes; le fait, paradoxal en apparence, de trouver une proportion de Thérophytes plus faible ici que là, peut s'expliquer par la saison où ont été pris les relevés. A cette saison, les Thérophytes vernaux ont déjà disparu, grillés par le soleil, de l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *Genista pseudopilosa*, tandis qu'ils persistent encore dans l'association plus humide et plus fraîche à *F. ovina*.

Les pâturages plus ou moins écorchés de l'association à *Adenocarpus Boudyi* font contraste avec les pelouses fermées de l'association à *Festuca ovina*. L'importance des Chaméphytes est encore plus nette au point de vue de leur rôle dans la couverture du sol qu'à celui de leur proportion dans le « spectre biologique ».

Ce sont ces Chaméphytes qui forment essentiellement le fond de la végétation. Aussi les ondulations du plateau basaltique paraissent-elles de loin toutes jaunes au moment de la floraison des *Genista pilosa* et *Adenocarpus Boudyi*. Ici encore l'association est constituée par des hôtes normaux de la cédraie claire, qui sont surtout des espèces de clairières rocailleuses; elle est stabilisée dans les conditions actuelles de l'intervention anthropozoïque et se rétablit assez rapidement sur les sols mis à nu.

La valeur de l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *Genista pseudopilosa* comme pâturage est bien inférieure à celle de l'association à *Festuca ovina*; elle constitue néanmoins un excellent pâturage à moutons.

B. — Sur calcaire.

Nous n'avons pu étudier les pâturages des terrains calcaires que très rapidement. Les relevés que nous y avons pris sont extrêmement incomplets et ne comprennent guère que les espèces dominantes. Ces pâturages sont particulièrement bien développés entre Aïn-Leuh et le lac de Ouiuane, sur le plateau dit Iguer Aouragh et entre Ras-el-Ma et les sources de l'oued Ifrane.

On peut y distinguer nettement, comme sur les basaltes, des pelouses fermées et des pâturages pierreux écorchés. Les premières occupent les dolines, dépressions alluvionnées et décalcifiées, où le sol est profond et riche en humus; elles sont constituées par une association à *Festuca ovina* ssp. *laevis* v. *gallica*. On peut y joindre les pelouses à Thérophytes des dépressions sablonneuses. Les seconds occupent les croupes rocailleuses sèches, où la terre végétale est peu abondante, ils sont constitués par une association à *Adenocarpus Boudyi* et *Bromus erectus*.

Pelouses fermées des dolines.

L'association à *Festuca ovina* ssp. *laevis* v. *gallica* des plateaux calcaires croissant sur un sol plus ou moins fortement décalcifié, où la neige persiste longtemps, dans des conditions très semblables à celles des stations homologues du plateau basaltique, ressemble beaucoup à celle que nous avons décrite plus haut.

Nous n'avons pu, en l'absence d'arrêts suffisants, en prendre aucun relevé complet, mais nous avons noté sur l'Iguer Aouragh les espèces les plus abondantes et les plus remarquables, qui sont:

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
H	3	2	<i>Festuca ovina</i> ssp. <i>laevis</i> v. <i>gallica</i>
H	1	2	<i>Haynaldia hordeacea</i>
H	1	2	<i>Trisetum flavescens</i>
H	+	2	<i>Dactylis glomerata</i>
H	+	2	<i>Poa alpina</i>
H	+	2	<i>Koeleria splendens</i>
H	1	2-3	<i>Galium tuncetani</i>
c H	+	2-3	<i>Statice Mouretii</i>
H	+	1	<i>Cossonia africana</i>
H	+	1	<i>Microlonchus salmanticus</i>
H	+	1-2	<i>Marrubium Ayardii</i> n. sp.
H	1	1	<i>Reseda Biaui</i>
H	+	1	<i>Verbascum Cossonianum</i>
H	+	1	<i>Nepeta reticulata</i>
H	+	1	<i>Ranunculus fibrosus</i>
H	+	1	<i>Anchusa atlantica</i>
H	+	1	<i>Cynara Hystrix</i>
H	+	1	<i>Salvia argentea</i> ssp. <i>patula</i>
G	+	1	<i>Romulea Bulbocodium</i>
G	+	1	<i>Orchis papilionacea</i>
T	+	1	<i>Draba lutescens</i>
T	+	1	<i>Draba verna</i>
T	+	1	<i>Thlaspi Tineanum</i>
T	+	1	<i>Veronica praecox</i>

Cette association, comme celle que nous avons étudiée sur le plateau basaltique, est formée surtout d'Hémicryptophytes. Un de ceux-ci, *Statice Mouretii*, très abondant dans les pâturages de certaines dolines, donne à cette association une allure toute particulière par ses énormes tapis ou coussinets peu proéminents, pouvant occuper un mètre carré, rigoureusement tondus par le bétail.

Ces pelouses des dollines pourraient, sur bien des points, constituer des prairies fauchables, et être améliorées par la régularisation du pâturage.

Pelouses à Thérophytes des dépressions sablonneuses.

Parfois de petites dépressions sont remplies d'une alluvion sablonneuse. Nous avons étudié une de ces dépressions sablonneuses, entourée de roailles calcaires, au-dessus de Ras-el-Ma, à environ 1.700 m. d'altitude. La pelouse y est très ouverte, laissant place au développement de nombreux thérophytes. Les *Festuca* manquent, les autres Graminées sont rares. L'association est caractérisée par la présence d'une plante essentiellement psammophile, *Rumex tingitanus*. Voici un relevé de cette association à *R. tingitanus*.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
H	3	3	<i>Ranunculus fibrosus</i>
H	1	1	<i>Microlonchus salmanticus</i>
H	1	1	<i>Stachys arenaria</i>
H	1	1	<i>Erodium crenatum</i>
H	+	1	<i>Cossonia africana</i>
H	+	1	<i>Marrubium echinatum</i>
H	+	1	<i>Reseda Biauvi</i>
H	+	1	<i>Poa alpina</i>
H	+	1-2	<i>Haynaldia hordeacea</i>
H	+	1	<i>Nepeta Apuleii</i>
H	+	1	<i>N. reticulata</i>
H	+	1	<i>Salvia argentea</i>
H	+	1	<i>Anchusa atlantica</i>
H	+	1	<i>Centaurea pullata</i> var.
c G	1	2	<i>Rumex tingitanus</i>
G	+	1	<i>Asphodelus cerasifer</i>
G	+	1	<i>Muscari populeum</i>
G	+	1	<i>Biarum Bovei</i>
T	1	1-2	<i>Draba lutescens</i>
T	+	1	<i>D. verna</i>
T	1	1	<i>Erysimum Wilczekianum</i> n. sp.
T	+	2	<i>Plantago Coronopus</i>
c T	+	1	<i>Ctenopsis pectinella</i>
T	+	1	<i>Thlaspi perfoliatum</i>
T	+	1	<i>Arabis parvula</i>
T	+	1	<i>A. auriculata</i>
T	+	1	<i>Alyssum granatense</i>

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
T	+	1	<i>Minuartia Funkii</i>
T	+	1	<i>Euphorbia Helioscopia</i>
T	+	1	<i>Capsella Bursa-Pastoris</i>
T	+	1	<i>Erucastrum varium</i>
T	+	1	<i>Papaver dubium</i> var. <i>Lecoqii</i>
c T	+	1	<i>Helianthemum papillare</i>
T	+	1	<i>Vicia tenuifolia</i>
T	+	1	<i>Erodium cicutarium</i>
T	+	1	<i>Medicago minima</i>
T	+	1	<i>Lithospermum permixtum</i>
c T	+	1	<i>Veronica triphyllos</i>
T	+	1	<i>Veronica arvensis</i>
T	+	1	<i>Veronica praecox</i>
T	+	1	<i>Linaria reflexa</i>
T	+	1	<i>Lamium mauritanicum</i>
T	+	1	<i>Senecio leucanthemifolius</i> v. <i>mauretanicus</i> .

Cette association forme au printemps une pelouse continue, grâce à la croissance vigoureuse de très nombreux thérophytes; elle est, par contre, très ouverte en été, lorsque ceux-ci ont été grillés par le soleil,

Le sol sablonneux, peu épais, recouvrant des calcaires fissurés, se dessèche et s'échauffe facilement en été, et sa légèreté permet au vent d'en remanier fréquemment la surface. Ces conditions favorisent les thérophytes; aussi ceux-ci dominent-ils dans le « spectre biologique » qui est le suivant :

H : 34,1 %; G : 7,3 %; T : 58,6 %.

L'influence du bétail qui vient brouter au printemps le tapis de thérophytes est marquée par la présence de quelques plantes zoochores, étrangères à l'association, comme *Capsella Bursa Pastoris*, *Lamium mauritanicum*.

Pâturages pierreux.

Les pâturages pierreux sont constitués sur les plateaux calcaires au-dessus de Ras-el-Ma et d'Aïn-Leuh par une association à *Adenocarpus Boudyi* et *Bromus erectus* assez semblable comme physionomie à l'association à *Adenocarpus Boudyi* et *Genista pseudopilosa* des pâturages basaltiques, et n'en différant que par la réduction des Chaméphytes sous-frutescents et par quelques détails de composition floristique dus à la nature calcaire du substratum.

Nous avons noté dans cette association, sur le plateau de l'Iguer-Aouragh, vers 1.700 m. d'altitude, sur une pente douce exposée au S.-W. en juin, les plantes suivantes:

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques	
Ch	+	1-2	<i>Adenocarpus Boudyi</i>	
Ch	2	2	<i>Scorzonera pygmaea</i>	
Ch	1	2	<i>Thymus</i> sp.	
Ch	1	2	<i>Helianthemum glaucum</i>	
c	Ch	+	1-2	<i>Santolina rosmarinifolia</i>
	Ch	+	1-2	<i>Sideritis hirsuta</i> var. <i>maroccana</i>
c	Ch	+	2	<i>Sedum neglectum</i>
	Ch	+	1	<i>S. amplexicaule</i>
	Ch	+	1-2	<i>Teucrium Polium</i> var.
c	H	1	1-2	<i>Bromus erectus</i>
	H	+	1-2	<i>Haynaldia hordeacea</i>
	H	+	2	<i>Dactylis glomerata</i> var.
	H	1	2	<i>Koeleria vallesiana</i>
	H	1	3	<i>Brachypodium pinnatum</i> var. <i>phoenicoides</i>
	H	+	2	<i>Melica Cupani</i>
	H	+	1-2	<i>Stipa parviflora</i>
	H	1	1-2	<i>Euphorbia nicaeensis</i>
	H	+	2-3	<i>Cerastium Boissieri</i>
	H	+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
	H	+	1	<i>Ononis Thomsoni</i>
	H	+	1	<i>O. pseudoserotina</i>
	H	+	1	<i>Tunica angustifolia</i>
	H	+	1-2	<i>Jurinea humilis</i>
	H	+	1	<i>Cynara Hystrix</i>
	H	+	1	<i>Echinops Bovei</i> var.
	H	1	1	<i>Calamintha granatensis</i>
	H	+	1	<i>Catananche caerulea</i>
	T	+	1	<i>Vulpia</i> sp.
	T	+	1	<i>Gastridium scabrum</i>
	T	+	1	<i>Silene Benoistii</i>
	T	+	1	<i>Senecio leucanthemifolius</i> var.
	T	+	1	<i>Cerastium glomeratum</i>

Ce relevé, tout incomplet qu'il soit, se montre cependant comparable à ceux pris dans les pâturages rocaillieux basaltiques (associations à *Adenocarpus Boudyi* et *Genista pseudopilosa*). On y constate la propor-

tion encore plus considérable des Chaméphytes (28 %), celle un peu plus faible des Hémicryptophytes (56 %); et le petit nombre des Thérophytes (15 %), est ici, comme là, en rapport avec la saison estivale. Bien que nous n'ayons pas noté de Géophytes, il en existe certainement, mais en petit nombre. Quoique les Chaméphytes soient ici proportionnellement un peu plus nombreux que sur les basaltes, ils occupent moins de place dans l'association; les Chaméphytes sous-frutescents sont moins nombreux et de taille plus réduite. Ces pâturages sont encore plus maigres que leurs correspondants des basaltes, mais sont cependant encore de bons terrains de parcours pour les moutons.

Associations rupicoles.

Les associations rupicoles sont bien développées dans l'étage sub-alpin sur les calcaires, beaucoup moins bien sur les basaltes, qui présentent rarement des escarpements importants.

Nous avons eu l'occasion d'étudier les associations des rochers basaltiques sur l'Ari Hebbri. On trouve sur cette montagne de petits rochers, ou plutôt de gros blocs basaltiques, qui présentent une végétation spéciale.

Nous y avons relevé, sur un gros bloc exposé au S.-W., à demi-ombragé par les Cèdres, le groupement de Chasmophytes suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
Ch	+	2	<i>Bupleurum</i> sp.
Ch	+	3	<i>Sedum album</i> var. <i>micranthum</i>
H	+	1	<i>Linaria tristis</i>
H	+	1	<i>L. villosa</i> var. <i>macrocalyx</i>
H	+	2	<i>Festuca triflora</i>
H	+	1	<i>Papaver atlanticum</i>
G	+	1	<i>Cotyledon Umbilicus-Veneris</i> var.

Ce groupement qui ne présente pas de caractéristiques, n'est guère qu'un facies appauvri de l'association à *Geranium cataraectarum* ssp. *Pitardii* décrite dans la gorge de Ras-el-Ma. Cet appauvrissement est en rapport avec le substratum basaltique, le peu d'étendue de la surface rocheuse et son exposition.

A côté de cette association de Chasmophytes, on trouve sur ces blocs de basalte, dans les parties ombreuses, une association très dense de Mousses chomophytes, qui, sur bien des points, recouvre la roche d'un tapis continu. Nous y avons noté: *Bryum caespititium*, *Tortula montana*, *T. ruralis*, *Orthotrichum urnigerum*, *Grimmia commutata*, *Homatothecium Philippeanum*.

Les escarpements calcaires exposés au N. qui dominent le Guigou sous le piton volcanique de Timhadit, à l'altitude de 1.800-1.900 m., nous ont fourni un bon exemple de l'association à *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii* déjà étudiée dans la gorge de Ras-el-Ma où elle est descendue exceptionnellement dans l'étage montagnard supérieur. Nous avons pris les relevés suivants de cette association à Timhadit, le 26 juillet 1921 et le 28 juin 1923, sur deux points peu distants, dans les mêmes conditions d'exposition et à des altitudes différant de 20 à 30 mètres au plus.

	Type biologique	I		II		c indique les caractéristiques
		Quantité	Sociabilité	Quantité	Sociabilité	
	P			+	3	<i>Hedera Helix</i>
	NP	+	1	+	1	<i>Ribes uva-crispa</i>
c	NP	+	1-2	+	1-2	<i>Rhamnus lycioides</i> var. <i>velutina</i>
	NP	+	1			<i>Bupleurum spinosum</i>
	Ch	1	2	+	2	* <i>Sedum dasyphyllum</i>
	Ch			+	2	<i>Thymus</i> sp.
	Ch	1	2	+	2	* <i>Saxifraga globulifera</i>
c	Ch	2	2	2	2	<i>Sarcocapnos crassifolia</i>
c	H (Ch)	1	2	+	2	<i>Biscutella frutescens</i>
c	H	1	2	+	2	<i>Arabis albida</i>
c	H	1	1-2	+	1-2	<i>Geranium cataractarum</i> ssp. <i>Pitardii</i>
	H	+	2	+	2	<i>Cerastium Boissieri</i>
	H	+	1			<i>Draba hispanica</i>
c	H			+	1	<i>Sedum Jaccardianum</i> n. sp.
	H	1	1-2	+	1-2	<i>Pimpinella Tragium</i>
	H	1	1	+	1	<i>Petroselinum hortense</i> var.
	H	1	1	+	1	* <i>Linaria tristis</i>
	H	1	1	1	1	* <i>L. villosa</i> v. <i>macrocalyx</i>
	H	+	2			<i>Poa bulbosa</i>
	H	+	1			<i>Leontodon helminthioides</i>
	H	+	2	+	2	<i>Galium lucidum</i>
	H	+	2	+	2	<i>Stipa nitens</i>
	H	+	1			<i>Alyssum montanum</i>
	H	+	2			<i>Festuca</i> sp.
	H	+	2			<i>Festuca arundinacea</i> var. <i>atlantigena</i>
	G	+	1			<i>Allium sphaerocephalum</i> .

Un relevé printanier ajouterait à cette liste quelques Thérophytes, mais ceux-ci, qui croissent plutôt dans la terre des replats et des fis-

sures larges, ne font pas véritablement partie de l'association à *G. cataractarum* ssp. *Pitardii*, essentiellement constituée par des chasmophytes, dont beaucoup sont exclusifs. A ces chasmophytes exclusifs appartiennent toutes les caractéristiques indiquées dans notre relevé et quelques autres plantes communes à l'association à *G. cataractarum* ssp. *Pitardii* et à l'association à *Fumaria africana* de l'étage montagnard. Ces plantes sont indiquées par un astérisque.

Certaines de ces plantes ne présentent pas de dispositifs de protection contre une transpiration excessive, par exemple *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii*, aussi cette association n'atteint-elle guère son plein développement qu'aux expositions N., N.-W., N.-E. Les rochers exposés au Sud ne portent plus que les plantes les plus résistantes de l'association, comme *Linaria tristis*, *Stipa nitens*, *Galium lucidum*, *Sedum dasyphyllum*, etc.

Le « spectre biologique » de cette association est le suivant :

P.: 15,4; Ch.: 15,4; H.: 65,3; G.: 3,9 %.

Comme dans les associations rupicoles analogues des montagnes d'Europe (p. ex. dans l'association à *Potentilla caulescens* et *Saxifraga cebbennensis* des Cévennes), les Chaméphytes et Hémicryptophytes dominent, les Thérophytes et Géophytes font presque complètement défaut. Les Phanérophytes, qui jouent ici un rôle important dans la composition floristique, sont peu importants au point de vue de leur quantité.

Cette association rupicole a été récemment détruite sur certains points, et la roche calcaire mise à nu par les travaux de construction de la route impériale du Tafilalet; il sera intéressant de suivre la reconstitution de l'association, qui paraît devoir être très lente, car nous n'avons pas constaté de changements bien notables en deux années sur ces parois neuves.

A côté de l'association de chasmophytes dont nous venons de parler, on trouve sur les mêmes rochers des associations de chomophytes constituées par des Lichens surtout crustacés et quelques Mousses, que nous n'avons pu étudier.

Associations rivulaires, fontinales et palustres.

Les stations dans lesquelles l'eau persiste pendant un temps plus ou moins long, déterminant le développement d'une végétation spécialement adaptée, sont dans la partie subalpine du Moyen Atlas que nous avons étudiée : 1° les dayas, mares temporaires peu profondes, se desséchant plus ou moins tôt en été; 2° les petites sources et suintements permanents; 3° les ruisseaux permanents.

Dayas

Les dayas offrent tous les degrés, depuis les petites mares très peu profondes où l'eau ne séjourne que pendant les périodes pluvieuses et de fonte de neige, jusqu'aux mares plus étendues et plus profondes qui ne s'assèchent guère qu'au cœur de l'été.

Une petite daya, située vers 1.930 m. d'altitude, dans les pâturages sur basalte au S.-E. de l'Ari. Hebbri, représente le type le moins caractéristique de ces stations. Elle ne présente pas de cuvette bien nette; le sol alluvionnaire, argilo-siliceux, y est très plat, dénudé et lavé au moment des grandes pluies et de la fonte des neiges, mais l'eau n'y persiste, en nappe d'ailleurs très peu profonde (moins de 10 centimètres) que pendant quelques jours. Aussi la végétation de cette daya se présente-t-elle comme une forme très appauvrie de la végétation des pelouse voisines; elle présente cependant quelques espèces électives.

Nous y avons noté les espèces suivantes, très espacées sur le sol nu; les espèces électives sont indiquées par un astérisque:

* <i>Alopecurus pratensis</i> var.	<i>Anacyclus Pyrethrum</i>
<i>Herniaria glabra</i>	<i>Corrigiola telephiiifolia</i>
* <i>Evax Heldreichii</i>	<i>Genista pseudopilosa</i>
* <i>Leontodon</i> sp.	<i>Campanula maroccana</i>
* <i>Paronychia</i> sp.	

plus ou moins abondants. très clairsemés.

La pelouse à *Festuca ovina* tend à s'installer sur le sol nu; des touffes de divers éléments de cette association y constituent çà et là des îlots.

Une minuscule daya (5 à 6 m. de diamètre) située dans les pâturages calcaires de l'Iguer Aouragh, auprès de la piste d'Ain-Leuh à Ouiouane, au lieu dit Tisfoulat, à l'altitude de 1.700 m. environ, représente un type déjà plus caractérisé. L'eau y atteint une profondeur un peu plus grande et y persiste plus longtemps dans une cuvette bien délimitée.

Aussi y trouve-t-on deux associations bien différenciées. Le fond de la cuvette est occupé par une association à *Mentha Gattefossei* (Pl. 16, f. 32), dont nous avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c désigne les caractéristiques
c H	3	3	<i>Mentha Gattefossei</i>
H	+	1	<i>Paronychia argentea</i>
T	1	2	<i>Anthemis tuberculata</i>
T	1	2	<i>Evax anatolica</i> v. <i>hispanica</i>
T	1	1	<i>Polygonum aviculare</i>

Cette association est entourée par une ceinture dense de *Carex divisa* dans laquelle croissent quelques Graminées annuelles.

L'association à *Mentha Gattefossei* est très répandue sur le plateau du Moyen Atlas dans toutes les dayas peu profondes, se desséchant de bonne heure, et au bord des dayas plus profondes dont les bords sont en pente très douce. Le *Mentha Gattefossei* a en effet des exigences très strictes; loin d'être doué de la plasticité de son parent *M. Pulegium*, il veut un sol inondé pendant une partie de l'année, mais exondé de bonne heure et surtout au moment où il forme ses stolons; il redoute l'immersion estivale. Nous avons pu constater ces exigences dans nos cultures à Alger. Les individus bien développés qui ont été placés pendant l'été dans un bassin où leur pied plongeait dans l'eau sont tous morts après avoir fleuri, tandis que d'autres, conservés en pots et arrosés régulièrement, ont donné des stolons assurant leur survivance.

Une daya beaucoup plus grande (une cinquantaine de mètres de longueur sur une trentaine de large), située auprès de la route impériale du Tafilalet, un peu avant Timhadit (en venant d'Azrou), vers 1.820 m. d'altitude, sur basalte, est encore plus caractérisée. Sa cuvette garde de l'eau jusqu'en juillet, ses bords en pente douce présentent deux ceintures assez nettement différenciées.

La cuvette est occupée par une association à *Heleocharis palustris* et *Ranunculus aquatilis*. Le premier forme une véritable prairie tapisant tout le fond de la cuvette lorsqu'elle s'assèche, le second couvre par places la surface de l'eau au début de l'été, avant l'assèchement.

Autour de cette association à *Heleocharis palustris* et *Ranunculus aquatilis*, qui est ici moins riche que dans la mare Iferouane du Grand Atlas étudiée plus haut, existe une ceinture correspondant à une partie de la daya restant inondée jusqu'à la fin du printemps, et occupée par une association à *Cynodon Dactylon* et *Polygonum aviculare*, dont voici le relevé:

Type biologique	Quantité	Sociabilité	
G	2	2	<i>Cynodon Dactylon</i>
G	+	2	<i>Convolvulus arvensis</i> var.
T	3	2	<i>Polygonum aviculare</i>
T	1	1	<i>Agrostis pallida</i> .

Ce groupement, qui ne possède ici aucune caractéristique, se retrouve plus complet dans les mares de montagne d'Algérie, par exemple au Lac Noir de l'Akfadou; il manque par contre à la mare Iferouane dont la cuvette a des bords abrupts. Il est constitué uniquement par des géophytes et des thérophytes capables de se développer pendant longtemps sous l'eau et de supporter ensuite une sécheresse accentuée.

La ceinture la plus externe correspond aux parties de la daya qui ne sont submergées qu'au moment des plus hautes eaux; elle est occupée par l'association à *Mentha Gattefossei*, très bien représentée ici. Nous y avons relevé:

	Type biologique	Quantité	Sociabilité	
c	H	3	2	<i>Mentha Gattefossei</i>
	H	1	1	<i>Paronychia argentea</i>
	H	+	1	<i>Herniaria glabra</i>
	G	2	2	<i>Cynodon Dactylon</i>
	T	2	1	<i>Scleranthus verticillatus</i>
c	T	2	1	<i>Trifolium parviflorum</i>
	T	+	1	<i>T. tomentosum</i> var.
	T	+	1	<i>Evax Heldreichii</i>
	T	1	1	<i>Agrostis pallida</i>
	T	+	1	<i>Trigonella monspeliaca</i>
	T	1	1	<i>Echinaria capitata</i>
	T	+	1	<i>Elymus caput-Medusae</i>

Le *Trifolium parviflorum* remplace ici le *T. cernuum*, qui croît dans des conditions analogues sur le Timinkar.

Nous avons examiné rapidement une grande daya située sur le plateau calcaire au-dessus de Ras-el-Ma, la daya de Bou-Jerirt. Cette daya, dont l'altitude est de 1.700 m. environ, se dessèche complètement en été, mais son régime paraît bien plus inconstant que celui de la daya précédemment étudiée; cette inconstance du régime, jointe à la nature argilo-sableuse de la cuvette, est sans doute la raison de la pauvreté de sa végétation. Nous n'y avons vu ni l'association à *Heleocharis palustris* et *R. aquatilis*, ni celle à *Mentha Gattefossei*. Lors de notre visite, le fond de la daya était encore couvert d'eau, dans laquelle n'apparaissait aucun Hydrophyte. Les grèves tout récemment exondées portaient quelques pieds de *Paronychia*, *Herniaria glabra* et d'une Graminée stérile; JAHANDIEZ y a récolté quelque temps après notre passage le *Damasonium polyspermum*. Autour de cette ceinture, des grèves exondées depuis longtemps présentaient, avec les plantes précédentes (moins le *Damasonium*) des pieds nombreux mais épars de *Potentilla maura*, d'*Anacyclus Pyrethrum*, d'*Evax Heldreichii*.

Tout à fait à la périphérie de la daya, une ceinture de grèves rarement inondées porte *Scirpus Holoschoenus*, *Carex divisa* ssp. *chaetophylla*, *Scrophularia canina* et *Helianthemum glaucum* en pieds épars, puis plus extérieurement encore la végétation des pâturages rocaillieux calcaires à *Adenocarpus Boudyi* et *Bromus erectus* apparaît assez brusquement.

Il existe dans le Moyen Atlas des lacs permanents. Nous avons étudié trois de ces lacs en 1923 (1); et nous décrirons leur intéressante végétation dans un mémoire ultérieur.

Petites sources et suintements permanents.

Nous avons pu étudier une petite source entourée de suintements permanents au pied N. E. du piton volcanique de Timhadit, un peu au-dessus du Guigou, vers 1.860 m. d'altitude. Le niveau aquifère est constitué là par des couches de calcaire marneux au niveau desquelles sortent les eaux infiltrées dans les scories volcaniques sus-jacentes.

Les parties maintenues continuellement humides par les suintements portent une association à *Cirsium flavispina* et *Festuca arundinacea* dont nous avons pris le relevé suivant :

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
c H	2	2	<i>Cirsium flavispina</i>
H	1	2	<i>Festuca arundinacea</i>
H	1	2	<i>Juncus glaucus</i>
H	1	2	<i>Carex divisa</i>
II	+	2	<i>Lotus corniculatus</i>
H	1	2	<i>Sonchus maritimus</i>
H	+	1	<i>Mentha Pulegium</i>
H	3	3	<i>Helosciadium repens</i>
H	+	1	<i>Medicago Lupulina</i> var. <i>Cupaniana</i>
G	+	1	<i>Orchis incarnata</i> (sensu lato)

Cette association, qui est bien mieux développée au bord de sources plus importantes que nous avons pu étudier en 1923, remplace dans le Moyen Atlas l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum* caractéristique des bords des torrents et des sources de l'étage sub-alpin du Grand Atlas.

Ces associations se rattachent au groupe des associations des tourbières basses; elles sont comparables, comme l'association à *Eryngium maroccanum* étudiée plus haut, au *Juncetum silvatici* des montagnes de l'Europe méridionale. Comme toutes ces associations, elles sont constituées presque uniquement par des Hémicryptophytes accompagnés de quelques rares Géophytes.

(1) L'Aguelman Azigza, lac de doline en terrain calcaire, à 1.500 m. d'altitude; l'Aguelman Ouiouane, lac de doline capté, à 1.600 m. l'Aguelman Sidi Ali ou Mohand, lac de vallée barrée à 2.090 m.

Ruisseaux permanents.

Le seul ruisseau permanent que nous ayons pu étudier dans l'étage subalpin est le Guigou dont les eaux froides coulent au-dessous de Timhadit dans un lit taillé dans les basaltes et entre ceux-ci et les calcaires jurassiques. Le Guigou atteint là assez souvent une profondeur de 1-2 mètres; et son cours y est souvent assez lent; les rives sont assez abruptes. La végétation de ces rives a été fortement modifiée par des interventions anthropo-zoïques. On peut cependant reconnaître que ce cours d'eau était bordé d'une saussaie à *Salix purpurea* (*Salicetum purpureae*), dont quelques fragments sont encore assez peu dégradés.

Nous avons pris dans cette saussaie le relevé suivant, à l'altitude de 1.850 m. environ.

Type biologique	Quantité	Sociabilité	c indique les caractéristiques
c P	3	3	<i>Salix purpurea</i>
P	+	2	<i>Fraxinus xanthoxyloides</i>
P	+	2	<i>Rosa canina</i>
c H	2	2	<i>Senecio Doria</i>
H	1	2	<i>S. giganteus</i>
H	1	2	<i>Epilobium hirsutum</i>
H	+	1	<i>E. parviflorum</i>
H	1	2	<i>Polygonum amphibium</i>
H	1	2	<i>Mentha longifolia</i>
H	1	2	<i>Festuca arundinacea</i>
H	1	2	<i>Medicago Lupulina</i> v. <i>Cupaniana</i>
H	+	2	<i>Cirsium flavispina</i>
H	+	2	<i>Heracleum Sphondylium</i> var. <i>sua-veolens</i>
H	+	3	<i>Potentilla reptans</i>
H	1	1	<i>Holcus mollis</i>
H	+	1	<i>Trifolium pratense</i>
H	+	2	<i>Trifolium humile</i>
H	+	1	<i>Rumex pulcher</i>
H	+	1	<i>Scrophularia auriculata</i>
H	+	1	<i>Alopecurus pratensis</i> var.
H	+	1	<i>Lactuca Scariola</i>

Cette association, dégradée par l'homme et les animaux, perd ses constituants phanérophytes et se transforme en une association à *Festuca arundinacea* et *Cirsium flavispina* analogue à celle que nous avons décrite ci-dessus.

Dans le lit même du Guigou croît un groupement d'Hélophytes, qui

est constitué par un mélange réduit des associations plus individualisées dans le ruisseau de Ras-el-Ma (voir plus haut). Ce groupement, qui se développe dans les parties peu profondes comprend: *Sparganium ramosum* dominant (quantité 4, sociabilité 4-5), *Senecio giganteus* (+ 2), *Polygonum amphibium* (1-3), *Scirpus lacuster* (1-3).

Enfin dans les parties plus profondes où le courant n'est pas trop violent, croit une association d'Hydrophytes comprenant: *Potamogeton densum*, *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum demersum*, *Ranunculus aquatilis*, *Polygonum amphibium* (forme nageante).

LA FLORE DU MOYEN ATLAS.

Nos connaissances sur la flore du Moyen Atlas sont encore trop fragmentaires pour permettre une analyse détaillée. De cette flore, qui paraît extrêmement riche, nous ne connaissons, très imparfaitement d'ailleurs, que les flores montagnarde et subalpine; la flore alpine, qui couronne les sommets du Bou-Iblane et des montagnes voisines au cœur du pays dissident est encore totalement inconnue (1).

Nous nous contenterons donc de mettre en lumière ici quelques traits saillants de la flore du Moyen Atlas.

Tout d'abord, la flore du Moyen Atlas est certainement bien plus riche que celle du Grand Atlas. Cela tient: 1° à l'influence du climat; 2° à la variété des stations; 3° à une proximité plus grande des montagnes du Maroc septentrional et de l'Espagne ayant permis des migrations plus importantes de plantes ibériques.

1° Le Moyen Atlas, sur son versant N. W., est certainement beaucoup mieux arrosé que le Grand Atlas, surtout dans la partie septentrionale, de Khenifra à Taza. La moyenne annuelle des pluies est, à Ito et à Azrou, voisine de 900 et 800 mm.; à Taza, de 700 mm. (2); elle est certainement plus élevée dans les montagnes qui dominent Azrou et Taza. Par contre, le Moyen Atlas central et surtout le versant S.-W., sont

(1) L'étude de quelques sommets de 2.400 m. et l'analogie que présente le massif du Bou-Iblane avec celui de l'Ayachi exploré en 1923 par notre collaborateur HUMBERT, permet de supposer que cette flore, dans son ensemble, doit être très semblable à celle du Grand Atlas oriental calcaire. Le massif du Bou-Iblane, que nous avons plusieurs fois étudié de loin à la longue-vue, et dont nous avons entre les mains les cartes dressées par l'aviation militaire, est certainement un massif calcaire.

(2) Voir, pour plus de détails sur le climat du versant N. W. du Grand Atlas, le Compte Rendu de la Session de la Société Botanique de France au Maroc en 1921.

beaucoup moins arrosés; ainsi Timhadit, au cœur du plateau du Moyen Atlas, n'a déjà plus guère qu'une chute d'eau annuelle moyenne de 500 à 600 mm., malgré son altitude de 2.000 m. La région d'Itzer, sur le versant S.-W., reçoit encore moins de pluies, comme le montre la présence de steppes d'Alfa jusqu'à l'altitude de 1.800 à 1.900 m. De plus, la nébulosité, considérable sur le versant N.-W. est très faible sur le versant S.-W. Ces différences de climat entre les deux versants correspondent à de grandes différences dans la flore. Le versant S.-W. présente de nombreuses espèces du Grand Atlas qui manquent au versant N.-W., par exemple *Juniperus thurifera*, *Ormenis scariosa*, *Sideritis Jahandiezii*, *Onobrychis saxatilis* var. *atlantica*, *Globularia Nainii*, *Salvia maurorum*, *Leucanthemum Catananche*, *Erinacea Anthyllis*, etc.

Le versant N.-W de son côté, nourrit, au milieu de ses magnifiques forêts de *Quercus* et de *Cedrus* toute une série de plantes, souvent plus ou moins mésophiles, qui manquent au Grand Atlas. Citons au hasard : *Pinus Pinaster*, *Cytisus Battandieri*, *Ilex Aquifolium*, *Inula Maletii*, *Atropa Belladonna*, *A. baetica*, *Sorbus torminalis*, *Viola pyrenaica* var. *marocana*, *V. Dehnhardtii* v. *atlantica*, *Polygonatum vulgare*, etc.

2° Le Moyen Atlas présente d'immenses plateaux d'altitude élevée (1.700-1.800 m.), coupés de gorges profondes et dominés par des croupes abruptes. Sur ces plateaux calcaires à sol alcalin, d'immenses coulées basaltiques créent sur de vastes étendues un sol acide tout différent. Des cours d'eau importants et pérennes entretiennent l'humidité et la fraîcheur au fond des gorges à des altitudes élevées, créant ainsi des stations privilégiées permettant le développement d'un grand nombre de végétaux mésophiles (1).

Un grand nombre de lacs permanents (2) existent à des altitudes élevées sur ces plateaux; l'un d'eux est entouré de prairies tourbeuses où se sont conservées toute une série de plantes des bases tourbières de l'Europe moyenne et septentrionale, p. ex. *Triglochin palustre*, *Scirpus pauciflorus*, *Carex panicea*, *C. paniculata*, *C. Mairii*, à côté d'endémiques comme *Eryngium maroccanum*, *Plantago lacustris*, *Thrinchia mesorrhyncha*. Beaucoup de ces stations n'ont pas leur analogue dans le Grand Atlas; en particulier ce dernier ne possède guère qu'un lac permanent, le

(1) Voir plus haut l'étude de la végétation de la gorge de Ras-el-Ma.

(2) Nous avons exploré rapidement en 1923 trois de ces lacs : l'Aguelman Azigza (Lac Bleu), lac de doline à niveau assez variable et à berges presque nues, à 1.500 m. d'altitude; le lac de Ouiouane, lac de doline capté, peu à peu envahi par des tourbières basses, à 1.600 m.; l'Aguelman Sidi-Ali-ou-Mohand, le plus grand de tous, dû au barrage d'une combe par une coulée basaltique.

lac d'Ifnf, situé à 2.400 m. d'altitude sur le versant S., et dont la flore est très pauvre (1).

3° Le Moyen Atlas, bien arrosé, peu distant du massif rifain, qui lui-même a été longtemps en continuité avec la Cordillère bétique, a pu recevoir, tant pendant les périodes à climat humide du pliocène, que pendant les périodes pluviales quaternaires, une série importante de plantes ibériques.

Une comparaison sommaire de la flore dans les montagnes marocaines et dans les montagnes de Numidie, comparaison dans laquelle nous n'utiliserons que la flore forestière pour ne pas allonger indéfiniment nos listes, est très suggestive à cet égard. Nous la résumons dans le tableau suivant, dans lequel nous avons indiqué par ES l'élément eurosibérien, de souche arcto-tertiaire, et par un astérisque les plantes ibériques.

<i>Espèces forestières des montagnes marocaines manquant à la Numidie.</i>	<i>Espèces forestières de la Numidie manquant aux montagnes marocaines.</i>
<i>Abies maroccana</i>	<i>Abies numidica</i>
* <i>Aristolochia baetica</i>	<i>Juniperus communis</i> ES
* <i>Buxus balearica</i>	<i>Alnus glutinosa</i> ES
<i>Vella Mairei</i> Humbert n. sp.	<i>Castanea sativa</i> ES
<i>Cistus laurifolius</i>	<i>Quercus afares</i>
<i>C. ladaniferus</i>	<i>Populus tremula</i> ES
<i>Halimium umbellatum</i>	<i>Ulmus campestris</i> ES
* <i>Helianthemum piliferum</i>	<i>Aristolochia altissima</i>
<i>Polygala Webbiana</i>	<i>Daphne oleoides</i>
<i>P. Balansae</i>	<i>Buxus sempervirens</i>
* <i>Arenaria pungens</i>	<i>Cistus varius</i>
* <i>Dianthus lusitanus</i>	<i>Helianthemum canum</i>
<i>Rhamnus pumila</i>	<i>Fumana arabica</i>
<i>Rhus pentaphylla</i>	<i>Acer campestre</i>
<i>Ulex Webbiana</i>	<i>A. obtusatum</i>
<i>Genista Jahandiezii</i>	<i>A. opulifolium</i>
<i>G. quadriflora</i>	<i>Hypericum afrum</i>
<i>G. demnatensis</i>	<i>H. Androsaemum</i>
<i>G. myriantha</i>	<i>Evonymus latifolius</i>
<i>G. florida</i> v. <i>maroccana</i>	<i>Genista vepres</i>
<i>Laburnum platycarpum</i>	<i>G. aspalathoides</i>
<i>Retama dasycarpa</i>	<i>G. microcephala</i>

(1) D'après une communication verbale de notre excellent ami et collaborateur R. DE LITARDIÈRE.

Espèces forestières
des montagnes marocaines
manquant à la Numidie.

R. Webbii
Cytisus hosmariensis
C. Battandieri
* *Sarothamnus catalaunicus*
S. barbarus Jah. et Maire
Argyrolobium stipulaceum
Adenocarpus Boudyi
A. Nainii
A. anagyriifolius
A. cincinnatus
Anthyllis polycephala
* *Astragalus Boissieri*
A. Ibrahimianus
Ononis atlantica
Hedysarum membranaceum
Onobrychis saxatilis
Hippocrepis Liouvillei Maire n. sp.
Cerasus Mahaleb.
Ribes alpinum ES
Bupleurum dumosum
B. atlanticum
B. lateriflorum
B. oblongifolium
* *Viscum cruciatum*
Lonicera biflora
Putoria brevifolia
Centaurea Benoistii Humbert, n. sp.
Argania Sideroxyylon
Ligustrum vulgare
Anarrhinum fruticosum
* *Thymus zygis*
T. satureioides
T. pallidus
T. serpyllum v. *atlanticus*
T. serpyllum v. *ayachicus*
Satureia macrosiphon (Coss.) Maire
S. Brivesii (Batt.) Murb.
Salvia maurorum

Espèces forestières
de la Numidie manquant
aux montagnes marocaines.

G. ulicina
G. cinerea
G. numidica
G. Cossoniana
Calycotome spinosa
Adenocarpus telonensis D. C. non
Rob.
Doryeniūm suffruticosum
Anthyllis montana
Ononis fruticosa
Cerasus avium
Pirus longipes
Rubus caesius ES
R. numidicus
Crataegus Azarolus
Sorbus domestica
Ribes petraeum ES
Bupleurum montanum
B. oligactis
Lonicera kabylica
Viscum album ES
Putoria calabrica
Leucanthemum Fontanesii
Thymus Fontanesii
T. dreatensis
Satureia nervosa
S. juliana
Salvia Aucheri
Sideritis Guyoniana var.
S. atlantica
S. Guillonii
Teucrium radicans.

*Espèces forestières
des montagnes marocaines
manquant à la Numidie.*

Sideritis ochroleuca
S. hirsuta v. *maroccana*
Pitardia nepetoides
Hyssopus officinalis

*Espèces forestières
des montagnes marocaines
manquant à la Numidie.*

Lavandula atlantica
L. tenuisecla
L. maroccana
L. antiatlantica Maire.

On constate en examinant ces listes la présence d'une assez forte proportion de plantes ibériques dans la liste marocaine, alors qu'il n'y en a aucune dans la liste numide. Par contre, l'élément euro-sibérien n'est représenté dans la première liste que par une espèce, alors qu'il en comprend 8 dans la seconde.

La proportion des plantes ibériques serait considérablement renforcée si nous y joignons les espèces et races marocaines vicariantes d'espèces ibériques (p. ex. *Vella Mairei* vicariant de *V. spinosa*, *Genista florida* v. *maroccana* vicariant du *G. florida*, *Abies maroccana* très peu distinct d'*A. pinsapo*, *G. Jahandiezii* à peine séparable de *G. Tournefortii*, etc.).

Si l'on examine l'élément euro-sibérien dans les deux listes, on constate que les montagnes marocaines ne présentent dans leur flore forestière qu'un seul type manquant à la Numidie, le *Ribes alpinum*, tout récemment découvert par HUBERT (1923) dans les rochers du versant N. de l'Ari Ayachi. Ce *R. alpinum* est là très isolé, les localités les plus rapprochées étant situées en Aragon et dans les Abruzzes. Les espèces numides manquant au Maroc sont :

Juniperus communis, qui existe dans la Sierra Nevada et en Sicile.

Alnus glutinosa, qui existe en Sicile mais ne dépasse pas en Espagne la Sierra Morena.

Castanea sativa, qui existe en Sicile et dans la Sierra Nevada.

Populus tremula, qui existe en Sicile mais manque à l'Espagne méridionale.

Ulmus campestris, qui existe en Sicile et dans la Sierra Nevada.

Rubus caesius, *idem*.

Ribes petraeum, qui existe en Sardaigne et manque dans la péninsule ibérique.

Viscum album, qui existe en Sicile mais ne dépasse guère la Sierra de Baza dans la péninsule ibérique.

On peut remarquer que ces espèces sont toutes des espèces assez largement répandues en Italie, en Sicile et dans les îles Tyrrhéniennes, alors

que plusieurs d'entre elles manquent à la péninsule ibérique, ou tout au moins à la partie méridionale de celles-ci.

Comparons maintenant les espèces de l'Europe moyenne et des Alpes (qui ne s'étendent pas à la Sibérie et aux montagnes de l'Asie centrale) dans les deux listes. Nous trouvons au Maroc 3 espèces seulement manquant à la Numidie, ce sont :

Rhamnus pumila, qui descend jusqu'à la Sardaigne et à l'Apennin méridional d'une part, et jusqu'à la Sierra Nevada d'autre part.

Cerasus Mahaleb, qui croit en Sicile et dans l'Espagne méridionale.

Ligustrum vulgare, qui descend jusqu'en Sicile mais ne dépasse pas l'Espagne centrale.

Par contre, nous trouvons en Numidie 5 espèces qui manquent au Maroc, savoir :

Acer campestre, qui croit en Sicile, mais ne dépasse pas l'Espagne centrale.

Anthyllis montana, qui descend jusqu'à l'Espagne centrale et l'Apennin méridional.

Cerasus avium, qui croit en Corse et en Sardaigne et dans l'Apennin méridional, mais ne dépasse pas le Nord de la péninsule ibérique.

Sorbus domestica, qui croit en Sicile et dans l'Espagne méridionale.

Evonymus latifolius, qui descend jusqu'aux Abruzzes et manque dans la péninsule ibérique.

Nous faisons ici les mêmes constatations que dans la comparaison précédente.

Il semble donc bien que les montagnes de la Numidie ont reçu plus de plantes arcto-tertiaires que les montagnes marocaines, et qu'elles les ont reçues par la Sicile ou la Tyrrhénie, tandis que le Maroc a reçu les siennes par la péninsule ibérique. Il semble bien également que la richesse relative des montagnes numides en plantes arcto-tertiaires soit due à la persistance prolongée (jusque dans le quaternaire ancien (1) d'une continuité entre la Numidie et la Tyrrhénie, dont les îles résiduelles ont conservé jusqu'à aujourd'hui un très important contingent de plantes arcto-tertiaires qui les ont colonisées pendant les périodes pluviales quaternaires (2). La péninsule ibérique, bien plus éloignée des

(1) Cf. FORSYTH-MAJOR, Die Tyrrhenis, Kosmos, 7 (1883).

(2) Cf. BRIQUET, Ann. Cons. Genève, 5, p. 83 (1901).

centres de glaciation, parcourue non par des chaînes de montagnes dirigées du N. au S. mais par des chaînes transversales, et enfin séparée du Maroc depuis le pliocène au moins par le détroit de Gibraltar, n'a pu transmettre, pendant les périodes pluviales quaternaires, qu'un contingent très appauvri aux montagnes marocaines. Ainsi s'explique le caractère archaïque de la flore orophile marocaine comparée à la flore numide.

Note ajoutée pendant l'impression. — Plus l'exploration du Moyen Atlas avance, plus le nombre des orophytes ibériques s'y accroit.

Nous avons découvert en 1923 dans le Moyen Atlas les espèces suivantes, parmi lesquelles celles marquées d'un astérisque sont exclusivement ibériques :

* *Cochlearia glastifolia* (exclusivement ibérique à l'état spontané), *Hesperis laciniata*, *Biscutella laevigata*, * *Polygala rosea* ssp. *Boissieri*, *Cerastium perfoliatum* (ibérique et oriental), * *Arenaria Armeriastrum*, * *Rhamnus lycioides* var. *velutina*, * *Ononis cephalotes*, * *Astragalus turriolensis* var., *Geum heterocarpum*, *Smyrniium perfoliatum*, *Galium pedemontanum*, * *Evax anatolica* var. *hispanica*, *Santolina Chamaecyparissus*, * *Senecio minutus*, * *Antirrhinum hispanicum*, * *A. glutinosum*, *Satureia baborensis*, *Globularia Liouvillei*, * *Euphorbia Welwitschii*, *Ornithogalum pyrenaicum*, *O. Kochii*, *Triglochin palustre*, *Carex panicea*, *C. paniculata*, *C. Mairii*, *C. hirta*, *C. hordeistichos*, *C. lepidocarpa*, *Oryzopsis paradoxa*, *Phleum Michelii*, *Avena filifolia*, * *Foeleria vallesiana* var. *minoriflora*, *K. splendens*, * *Festuca indigesta* var. *aragonensis*.

Parmi les plantes non indiquées dans cette liste comme exclusivement ibériques, toutes, sauf le *Phleum Michelii*, le *Globularia Liouvillei* et l'*Ornithogalum Kochii* sont connues dans les montagnes espagnoles, et cinq d'entre elles seulement, le *Geum heterocarpum*, l'*Oryzopsis paradoxa*, le *Satureia baborensis*, le *Carex hirta* et le *C. hordeistichos*, existent en Numidie.

Plusieurs sont à la fois ibériques et orientales, ou sont des formes ibériques vicariantes d'espèces orientales, ce qui souligne l'ancienneté de la flore orophile du Moyen Atlas.

LES CULTURES DANS LES ÉTAGES MONTAGNARD ET SUBALPIN DU MOYEN ATLAS

Les Berbères du Moyen Atlas, beaucoup plus favorisés par la nature que ceux du Grand Atlas, ont bien moins perfectionné leurs méthodes de culture. Dans les régions que nous avons étudiées ils ne sont pas sédentaires, ce qui n'est pas une condition favorable pour la culture intensive.

Nous n'avons pas eu l'occasion d'étudier en détail les cultures du Moyen Atlas; aussi nous contenterons-nous d'en donner ici un aperçu très sommaire.

Les Aït-Mguild, qui habitent le Moyen Atlas dans la partie que nous avons étudiée, passent l'hiver dans les vallées du versant occidental et l'été sur le plateau, qu'ils nomment Azarar. Ils descendent du plateau vers le 1^{er} décembre, labourent les terres des vallées en décembre et janvier et les ensèmentent en blé et orge; ils ensèmentent des parcelles irrigables en maïs en mars.

Dans ces parcelles irrigables ils pratiquent l'assolement suivant :

1° blé ou orge semé en décembre et récolté en juin ou juillet; 2° jachère jusqu'au printemps suivant (mars); 3° maïs. Après la récolte du maïs en septembre, ils ressemèment en décembre à nouveau du blé ou de l'orge. Ils ne pratiquent pas la fumure intensive qui permet aux Berbères du Grand Atlas d'obtenir des rendements élevés.

Il reste toujours quelques indigènes dans les vallées pendant l'été, pour assurer la garde des cultures, faire la récolte et l'emmagasiner dans les kasbas.

D'autre part, dans la montagne, sur le plateau de l'Azarar, où il est monté du 1^{er} au 15 avril, le gros de la tribu sème du maïs jusqu'au mois de juin, dans les parcelles irrigables ayant porté l'année précédente une récolte de blé ou d'orge.

Les parcelles non irrigables sont labourées en septembre et ensèmentées en blé ou en orge. Ces cultures de céréales s'élèvent jusque vers 2.000 m. d'altitude.

La récolte de l'orge se fait en juin dans les vallées, en juillet sur le plateau; celle du blé en juillet dans les vallées, en août sur le plateau; celle du maïs en septembre dans les vallées, en octobre en montagne.

En dehors de la culture des céréales, confiée ordinairement à des khammès, les Aït-Mguild sont surtout des pasteurs; ils font un élevage

considérable de bovidés et d'ovidés, qui trouvent leur subsistance dans les pâturages des vallées pendant l'hiver et dans ceux de la montagne pendant l'été.

Les cultures maraichères sont presque nulles et l'arboriculture fruitière restreinte à quelques figuiers et quelques rares autres arbres fruitiers autour des kasbas des vallées.

Contrairement à ce que nous avons constaté dans le Grand Atlas, les indigènes ont donc ici beaucoup à apprendre de nos agriculteurs.

DEUXIEME PARTIE

LISTE SYSTEMATIQUE DES ESPÈCES RÉCOLTÉES

Cette liste est établie en suivant l'ordre de la classification d'ENGLER. Les abréviations GA, MA, signifient : Grand Atlas, Moyen Atlas.

Les espèces nouvelles que nous avons décrites dans nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord, publiées dans le Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, sont citées dans la liste ci-dessous, pour cause de concision, avec l'indication du numéro qu'elles portent dans la série des susdites Contributions. Le tableau suivant précise ces citations :

N° 1-9	: Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, 9, p. 172-183 (1918)
10-27	<i>ibidem</i> , 12, pp. 42-52 (1921)
28-40	<i>ibidem</i> , 12, pp. 180-187 (1921)
41-45	<i>ibidem</i> , 13, pp. 37-44 (1922)
46-71	<i>ibidem</i> , 13, pp. 209-220 (1922)
72-132	<i>ibidem</i> , 14, pp. 118-159 (1923)
133-161	<i>ibidem</i> , 15, pp. 70-92 (1924)
162-172	<i>ibidem</i> , 15, pp. 95-106 (1924)

ALGAE

Hydrurus foetidus Vauch. — GA. Dans les eaux froides (2°,2) d'un ruisseau près du Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m.

FUNGI

Nous avons ajouté à nos récoltes mycologiques quelques espèces recueillies en mai-juin 1921 par notre excellent collaborateur et ami JAHANDIEZ dans la vallée de la Reraya et dans quelques autres parties du Maroc (Tadla, Moyen-Atlas, environs de Dar-Kaïd-Tounsi, etc.).

Basidiomycetes

- Agaricus campester* L. — GA. Pâturages à Iref, 1.250 m.
Fomes dryadeus (Fr.). — MA. Sur la base des troncs de *Quercus lusitana* var. *maroccana* : forêt de Bou-Jerirt près Azrou.
F. fomentarius (Fr.). — Sur les troncs de *Quercus Suber* dans la forêt de la Mamora.
Ganoderma lucidum (Fr.). — MA. Sur les troncs de *Quercus Ilex* au-dessus d'Azrou.
Exobasidium Unedonis Maire. — GA. Sur *Arbutus Unedo* dans la basse vallée de l'Ourika.

Uredinales

- Uromyces Terebinthi* (D. C.) Winter. — II. III. sur les feuilles de *Pistacia Terebinthus*. GA. basse vallée de l'Ourika. MA. El Hajeb.
U. Anagyridis Roussel. — II. III. sur les feuilles d'*Anagyris foetida*. GA. Basse vallée de l'Ourika.
U. Ononidis Pass. — II. III. sur les feuilles d'*Ononis antiquorum* : plaine du Haouz entre Marrakech et l'Ourika.
U. renovatus Syd. — II. III. sur les feuilles du *Lupinus pilosus* à Rabat.
U. Bupleuri Magnus. — I. sur les rameaux et les feuilles de *Bupleurum spinosum*. GA. Tizi-n-Tachdirt.
U. Limonii (D. C.) Lév. — II. III. sur *Statice Mouretii*. MA. Timhadit, bords du Guigou.
U. Armeriae (Schlecht.) Lév. — II. III. sur *Armeria plantaginea* var. *brachylepis*. GA. Pâturages à Anfegeïn, 2.300 m.
U. Rumicis (Schum.) Wint. — II. III. sur *Rumex crispus* et *R. Acetosa*. GA. Iabessen, Akerka, 1.900-2.400 m.
U. Lili (Link) Fuck. — III. Sur *Fritillaria macrocarpa* Coss. ined. : GA. Djebel Tabgourt (IBRAHIM in Herb. COSSON).
Puccinia Violae (Schum.) D. C. — II. III. sur les feuilles de *Viola Dehnhardtii* var. *atlantica*. MA. Forêts au-dessus d'Azrou, 1.400-1.700 m.
P. Alyssi Syd. — Sur les tiges et les feuilles d'*Alyssum spinosum*. GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.
P. Frankeniae Link. — III. sur *Frankenia pulverulenta*. GA. Reraya, salines d'Agadir-n-Tissert (JAHANDIEZ).
P. Arenariae (Schum.) Wint. — III. sur *Cerastium Boissieri*. GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.
P. Malvacearum Mont. — III. sur *Malva sylvestris*. GA. Akerka.
P. Mesnierana Thüm. — III. sur les feuilles des *Rhamnus Alaternus* et *R. oleoides*. GA. Basse vallée de l'Ourika.
P. Pruni-spinosae Pers. — II. III. sur les feuilles de *Prunus Armeniaca* dans les jardins de Marrakech.

P. Bupleuri Rud. — II. III. sur *Bupleurum protractum* à Bab Merzouka près de Taza.

P. Pimpinellae (Str.) Mart. — II. III. sur les feuilles de *Pimpinella Tragi*um. MA. Rochers calcaires à Timhadit, 1.850 m.

P. mauritanica Maire. — I. III. sur *Asperula hirsuta*. GA. Vallée de l'Acif Imminen (JAHANDIEZ).

P. Garduncelli Syd. — II. III. sur *Carthamus calvus*. MA. Plateau d'Ito, 1.200-1.400 m. Sur *Carduncellus Choulettianus* var. *gracilis*. *Ibidem*.

P. Cardui-pycnocephali Sydow. — II. III. sur *Carduus pycnocephalus*. GA. Basse vallée de l'Ourika. Sur *C. tenuiflorus* à Kasba Tadla (JAHANDIEZ).

Puccinia Sonchi Rob. et Desm. — II. III. sur *Sonchus glaucescens*. GA. Haute vallée de l'Ourika.

P. Jasmini D. C. — III. sur les feuilles de *Jasminum fruticans*. GA. Basses vallées de la Reraya (JAHANDIEZ) et de l'Ourika.

P. Menthae Pers. — II. sur les feuilles de *Calamintha atlantica*. GA. Anfegeïn, bords des sources.

P. annularis (Str.) Schlecht. — III. sur *Teucrium rupestre* : collines des Haha au S. de Mogador (IBRAHIM in Herb. COSSON).

P. Teucris Biv.-Bernh. — III. sur *Teucrium fruticans*. GA. Basses vallées de la Reraya (JAHANDIEZ) et de l'Ourika.

P. Gladioli Guép. — III. sur *Gladiolus segetum* à Kasba Tadla (JAHANDIEZ).

P. Asphodeli Moug. — III. sur *Asphodelus cerasifer*. GA. Pâturages près d'Anfegeïn, 2.200-2.300 m.

P. Caricis (Schum.) Rebert. (*sensu lato*). — II. III. sur *Carex divisa* dans la forêt de la Mamora près de Kenitra.

Gymnosporangium Oxycedri Bres. — I. sur *Crataegus monogyna*, III. sur *Juniperus Oxycedrus*. MA. Azrou.

G. gracile Pat. — III. sur *Juniperus Oxycedrus*. MA. Azrou.

Phragmidium subcorticium Wint. — I. II. III. sur *Rosa damascena* à Marrakech ; sur *R. canina* dans la basse vallée de la Reraya (JAHANDIEZ).

P. violaceum (Sch.) Wint. — II. sur les feuilles de *Rubus ulmifolius*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

P. Sanguisorbae (D. C.) Schroet. — II. III. sur les feuilles de *Sanguisorba Magnolii*. MA. Azrou.

Melampsora Hypericorum (D. C.) Schroet. — II. sur *Hypericum coadunatum*. GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

Hyalospora Polypodii-Dryopteridis (Moug. et Nestl.) Magnus. — II. sur les frondes de *Cystopteris Filix-fragilis*. GA. Arround (JAHANDIEZ). Tizi-n-Tachdirt, rochers à 3.300 m.

Zaghouania Phillyreae (D. C.) Pat. — I. II. III. sur *Phillyrea media*. GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.400 m.

Coleosporium Inulae (Kze) Fuck. — II. sur *Inula viscosa*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

Uredo Quercus Brond. — II. sur *Quercus Ilex* var. *Ballota*. GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.200 m.

Ustilaginales

Ustilago bromivora Tul. — Sur *Bromus madritensis* : GA. Basse vallée de l'Ourika près Iref. Sur *B. hordeaceus* : MA. Forêts au-dessus d'Azrou.

U. Penniseti Rabenh. — Sur *Pennisetum ciliare*; rochers du Gueliz à Marrakech.

U. Lygei Rabenh. — Sur *Lygeum Spartum* à Dar Kaïd Tounsi (JAHANDIEZ).

U. hypodites Fr. (*sensu lato*). — Sur *Haynaldia hordeacea* : MA. Pâturages pseudo-alpins au-dessus d'Azrou, 1.900 m.

U. Ornithogali (Schm. et Kze) Magnus. — Sur *Gagea Dyrus* : GA. Tizin-Tachdirt, 3.150 m.

Sphacelotheca Ischaemi (Fuck.) Clint. — Sur *Andropogon hirtum* dans la plaine du Haouz.

Tilletia decipiens (Pers.) Wint. — Sur *Agrostis pallida* : GA. Au bord du petit lac Iferouane.

Entyloma Eryngii-tricuspidati Maire. — Sur *Eryngium tricuspidatum*. GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

E. microsporium Schroet. — Sur *Ranunculus geraniifolius* ssp. *Dyrus* : GA. Ruisseaux au-dessus de Iabessen, 2.600 m.

Sorosporium icosiense Maire. — Sur *Andropogon distachyum* : GA. Rochers du Timinkar, 2.000 m.

Tubercinia Ranunculi (Lib.) Liro (*sensu lato*). — Sur *Ranunculus Aleae* : MA. Azrou.

Ascomycetes

Taphrina Kruchii (Vuill.) Maire. — Produit des balais de socière sur le *Quercus Ilex*. GA. Basse vallée de l'Ourika près Iref, 1.300-1.500 m. MA. Azrou, 1.400-1.700 m.

T. Celtidis Sadeb. — Sur les feuilles de *Celtis australis*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

T. aurea Fr. — Sur les feuilles de *Populus nigra*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

T. Rostrupiana Sadeb. — Sur les fruits de *Prunus insititia*. MA. Azrou, ravin de Tioumlilene, 1.400-1.500 m.

Phacidium repandum Fr. — Sur les feuilles d'*Asperula laevigata*. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, 1.400 m.

Trabutia quercina Sacc. et Roum. — Sur les feuilles de *Quercus lusitana* var. *maroccana*. MA. Forêts au-dessus d'Azrou, 1.700 m.

Phyllachora Trifolii Fuck. — Sur *Trifolium glomeratum*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

Lasiobotrys Lonicerae Kunze. — Sur les feuilles de *Lonicera arborea*. MA. Gorge de Ras-el-Ma près Azrou, 1.600 m.

Phyllactinia guttata (Wallr.) Lév. — Sur les feuilles de *Fraxinus oxyphylla*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

Erysiphe communis Fr. — *E. Polygoni* D. C. — Sur *Zizyphora hispanica*. GA. Reraya près Tamanit (JAHANDIEZ). Sur *Tolpis barbata* près de Dar Kaïd Tounsi (JAHANDIEZ).

E. taurica Lév. — Sur *Phlomis Bovei*. MA. Azrou, 1.300 m. Sur *Capparis spinosa* (stat. conidifer.), à l'Oued Djedida entre Fès et Meknès (JAHANDIEZ).

Deuteromycetes

Marssonina Juglandis (Lib.) Magnus. — Sur les feuilles du *Juglans regia*. GA. Vallée de l'Ourika.

Microstroma Juglandis (Bér.) Sacc. — Sur les feuilles de *Juglans regia*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

Helostroma album Pat. — Sur les feuilles de *Quercus lusitana* var. *maroccana*. MA. Forêts au-dessus d'Azrou, 1.700 m.

Cycloconium oleaginum Cast. — Sur les feuilles de *Olea europaea*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

Cercospora scandens Sacc. et Wint. — Sur les feuilles de *Tamus communis*. GA. Basse vallée de l'Ourika.

LICHENES

Les Lichens que nous avons récoltés ont été déterminés par M. le D^r BOULY DE LESDAIN, auquel nous sommes heureux d'adresser ici nos plus vifs remerciements.

BRYOPHYTA

Les Bryophytes ont été déterminés par M. le D^r L. TRABUT, auquel nous sommes heureux d'adresser ici nos plus vifs remerciements.

Distichium inclinatum Br. et Sch. — GA. Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m. Espèce nouvelle pour l'Afrique du Nord.

Maireola atlantica Trabut et Thériot, n. gen., n. sp. — Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.200 m.

Ramalina polymorpha Ach. — GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

R. capitata Nyl. — GA. Rochers granitiques au Tizi-n-Chiker, 2.400 m.

Evernia furfuracea L. — MA. Sur les branches du *Quercus Ilex*, au-dessus d'Azrou, 1.400-1.800 m.

Letharia vulpina Hue. — MA. Sur les troncs de *Cedrus* au-dessus d'Azrou, 1.800 m.

Peltigera sp. — GA. Forêts de *Quercus Ilex* au-dessus d'Iref, 1.300-1.500 m. Les spécimens récoltés ayant été perdus accidentellement, nous n'avons pu préciser la détermination de ce Lichen.

Solorina spongiosa Cromb. — GA. Rochers porphyriques humides au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, dans les touffes de mousses, 3.400 m. Espèce nouvelle nouvelle pour l'Afrique.

Gyrophora reticulata Th. Fr. — GA. Rochers granitiques au Tizi-n-Chiker, 2.400 m.

Endocarpon miniatum L. — GA. Rochers gréseux exposés au S. sur le Timinkar, 2.000 m.

Squamaria melanophthalma D. C. — GA. Rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.400 m.

Acarospora maroccana Bouly de Lesdain in Pitard. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz, 500 m.

A. africana Bouly de Lesd. n. sp. — Thallus K —, C —, KC —, fuscohepaticus, determinatus, intus albus subtusque pallide ochraceus, circa 2 mm. crassus, areolatus. Areolae in superficie laeves, in centro circa 1 mm. latae, varie angulatae, planae vel subconvexae, vel saepius margine tenuissimo integro concoloreque marginatae, rimisque sat profundis separatae, in periphèria squamulosus, squamulis 2-3 mm. latis, convexis vageque radiatis. Apothecia nigra, punctiformia, subrotunda, in areolis singula vel bina, immersa, margine tenuissimo, integro, concoloreque marginata, disco plano nudoque. Epithecium fuscum, thecium et hypothecium incolorata, paraphyses simplices, cohaerentes, articulaetae; asci clavato-inflati, apice incrassati, circa 105 μ longi; sporaee numerosissimae, hyalinae, simplices, 2,5-4 μ longae, 1,5 μ latae. Gelat. hyem. I + obscure caeruleo-cit.

MA. Blocs de basalte au-dessus d'Azrou, 1.800 m., avec *Rhizocarpon geographicum*.

Rhizocarpon geographicum (L.). — GA. Rochers gréseux au-dessus d'Iref et d'Anfegeïn, 1.300-2.400 m. MA. Blocs basaltiques au-dessus d'Azrou, 1.800 m.

Cette Mousse, affine aux *Dicranella*, sera prochainement décrite par MM. TRABUT et THÉRIOT.

Desmatodon latifolius (Hedw.) Brid. — GA. Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.200 m. Espèce nouvelle pour l'Afrique du Nord.

Timmiella Barbula Schw. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m. Marrakech, rochers calcaires du Gueliz, 500 m.

Tortula muralis (L.). — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

T. inermis Br. et Sch. — GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

T. ruralis (L.). — GA. Avec le précédent.

Grimmia commutata Brid. — GA. Tizi-n-Chiker, rochers granitiques, 2.400 m.

G. orbicularis Br. et Sch. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m., sur les rochers schisteux et gréseux.

Pohlia cruda (L.). — GA. Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.200 m.

Bryum capillare L. — GA. Rochers granitiques et porphyriques : Tizi-n-Chiker, 2.400 m., Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.300 m.

B. alpinum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika et bords du petit lac Iferouane, 1.000-2.100 m.

B. ventricosum Dicks. — GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn.

B. argenteum L. — GA. Tizi-n-Tachdirt, rochers porphyriques, 3.300 m.

Mnium punctatum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers schisteux humides, 1.000 m.

M. cuspidatum Hedw. ? — GA. Tizi-n-Tachdirt, rochers porphyriques humides, 3.300-3.400 m.

M. affine Bland. — GA. Lieux humides sur les grès près d'Anfegeïn, 2.150 m.

M. undulatum Hedw. — MA. Azrou, sources sur les schistes dans le ravin de Tioumliline, 1.400 m.

Philonotis fontana (L.). — GA. Sources et lieux humides sur les grès, granits et porphyres dans la vallée de l'Ourika, 1.000-3.200 m.

Polytrichum juniperinum Willd. — GA. Pâturages sablonneux sur les grès permians du Timinkar, 2.100 m.

Hygroamblystegium flicinum (L.) var. *crassinervium* Ren. — GA. Bords des ruisselets sur granit et porphyre au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.400-3.150 m.

H. Formianum (Fiori). — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers humides et bords des ruisseaux.

Drepanocladus Kneiffii Sch. — GA. Bords des sources, lieux humides sur les grès permien près d'Anfegeïn, 2.150 m.

Homalothecium sericeum (L.). — GA. Fentes des rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.500 m.

Camptothecium aureum (Lag.). — GA. Rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

Brachythecium plumosum (Sw.). — GA. Fentes des rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.500 m.

Scleropodium illecebrum (Schw.). — GA. Tizi-n-Tachdirt, rochers porphyriques, 3.300 m.

Rhynchostegium rusciforme (Weis.). — GA. Ruisseaux sur granit et porphyre au-dessus de Iabessen, 2.400-2.800 m. MA. Azrou, ruisseau de Tioumliline, 1.400 m.

Marchantia polymorpha L. — GA. Bords des ruisseaux sur granit et porphyre au-dessus de Iabessen, 2.600-3.000 m.

Preissia quadrata (Scop.). — *P. commutata* Nees. — GA. Rochers porphyriques humides, au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.300-3.500 m. Espèce nouvelle pour l'Afrique du Nord.

Targionia hypophylla L. — GA. Tizi-n-Tachdirt, rochers porphyriques, 3.200-3.400 m.

Lunularia cruciata (L.). — GA. Rochers schisteux et gréseux humides dans la basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

Riccinia perennis (Steph.) Trabut. — GA. Bords du petit lac Iferouane, sur la terre sablonneuse humide.

Aneura pinguis Dumt. — MA. Azrou, ruisseaux de Ras-el-Ma et d'Ougmès, calcaire, 1.500-1.600 m.

Forme submergée croissant sur les pierres du fond des ruisseaux, puis se détachant et venant flotter sous forme de boules à la surface.

Fossombronia caespitiformis De Not. — MA. Azrou, rochers schisteux, 1.400 m.

Madotheca rivularis (Hartm.) Nees. — GA. Bords des ruisseaux au-dessus de Iabessen, sur granit et porphyre, 2.400-3.000 m.

PTERIDOPHYTA

Polypodiaceae

Cystopteris Filix-fragilis (L.) Chiovenda. — GA. Ourika, rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.400 m.

subsp. *alpina* (Desv.) Milde. — GA. Ourika, rochers granitiques suintants près d'Anfili, 1.800-1.900 m.

Phyllitis Scolopendrium (L.) Newm. — *Scolopendrium vulgare* Sm. — GA. Ourika, rochers gréseux humides près d'Iref, 1.100-1.200 m.

Asplenium Adiantum-nigrum L. subsp. *Onopteris* (L.) Heufl. — *A. acutum* Bory — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux et schisteux ombragés, 1.000-1.500 m.

A. Trichomanes L. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400-2.600 m. ; rochers gréseux et schisteux ombragés dans la basse vallée, 1.000-1.500 m.

A. viride Huds. — GA. Rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.300-3.500 m.

A. Ceterach L. — GA. Rochers schisteux et gréseux de la basse vallée de l'Ourika, 950-1.600 m.

Cheilanthes fragans Hook. — GA. Ourika, rochers gréseux et granitiques de la basse et de la haute vallée ; il monte jusqu'à 2.350 m. près de Iabessen.

Adiantum Capillus-Veneris L. — GA. Rochers humides de la basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Dryopteris lobata (Huds.) Sch. et Thell. — *Aspidium lobatum* Sw. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux ombragés, 1.000-1.600 m.

Eupteris aquilina (L.) Newm. — *Pteris aquilina* L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur les grès, 1.000-1.500 m.

Ophioglossaceae

Ophioglossum vulgatum L. — GA. Ourika, pâturages humides sur les argiles rouges permienes près d'Anfegeïn, 2.100 m.

Equisetaceae

Equisetum ramosissimum Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, bords de la rivière, 900-1.200 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, 1.450 m.

Selaginellaceae

Selaginella denticulata Lamk. — GA. Rochers gréseux et schisteux humides de la basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

S. rupestris Spring. subsp. *Balansae* Hier. — GA. Fissures des rochers gréseux secs dans la vallée de l'Ourika, 1.000-2.300 m. : Iabessen, Timinkar, etc.

Isoetaceae

Isoetes Hystrix Dur. in Bory. — GA. Ourika, pâturages autour du petit lac Iferouane sur le plateau gréseux du Timinkar, 2.050 m.

forma *submersa* Trabut. — GA. Dans le petit lac Iferouane.

SPERMATOPHYTA

Taxaceae

Taxus baccata L. — MA. Gorge de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.600 m.

Pinaceae

Cupressus sempervirens L. — GA. Goundafa, vallée de l'Oued Nfis, vers 1.200 m. d'altitude. Spécimens recueillis par le regretté WATIER.

Callitris articulata (Vahl) Murbeck. — GA. Ourika, maquis de la basse vallée, sur grès et schistes, 900-1.400 m. Berbère : azouka (Ourika).

Juniperus phoenicea L. — GA. Ourika, maquis de la basse vallée, sur grès et schistes, 900-1.500 m. Berbère : aïfs (Ourika).

Juniperus thurifera L. — GA. Ourika, haute vallée, sur les grès, granits et porphyres, en mélange avec *Quercus Ilex* de 1.800 à 2.500 m., puis seul au-dessus. Monte sur les adrets jusqu'à 2.800-3.000 m., sur les ubacs jusqu'à 2.500-2.700 m. Berbère : adroumam (Ourika). — MA. Montagnes au N. E. de Timhadit, 2.000-2.400 m. Berbère : taoualt (forme féminine du nom berbère aurasien : aiouel) (Timhadit, Bekrit).

Juniperus Oxycedrus L. — GA. Ourika, sur les calcaires, grès, schistes et granits, 900-2.400 m. Berbère : tirkî (Ourika). — MA. Forêt d'Azrou, 1.300-1.700 m., sur schistes, calcaires et basalte. Berbère : tagga (Azrou).

Cedrus libanotica Link. ssp. *atlantica* (Manetti) Holmb. — MA. Forme de grandes forêts au-dessus d'Azrou, d'Aïn-Leuh, de Ras-el-Ma et sur le plateau entre Azrou et Timhadit, sur calcaire et basalte, de 1.600 à 2.100 m. Berbère : idgel ; arabe : lertz. — GA. Massif de l'Ayachi (teste WATIER). L'existence du Cèdre dans le Grand Atlas oriental a été confirmée depuis par HUMBERT, qui l'a récolté en 1923 sur l'Ayachi.

Gnetaceae

Ephedra major Host. var. *Villarsii* (G. G.) Asch. et G. — *E. nebrodensis* Tin. — GA. Ourika, rochers gréseux et granitiques de la basse vallée et des adrets de la haute vallée, 900-2.400 m. Berbère : tamatert (Ourika).

Ephedra fragilis Desf. ssp. *Cossonii* (Stapf) Trabut. — GA. Ourika, rochers et maquis de la basse vallée, calcaire et grès, 900-1.000 m. Berbère : tamatert (Ourika).

Ephedra altissima Desf. var. *mauritanica* Stapf. — GA. Ourika, abondant dans la basse vallée, 1.000-1.200 m.

On trouve avec le type une forme à fruits blancs : subvar. *leuocarpa* n. subvar.

Typhaceae

Typha latifolia L. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat.

T. australis Schum. et Thonn. — *T. angustata* Chaub. — GA. Basse vallée de l'Ourika, dans les marais, 900-1.000 m.

Sparganiaceae

Sparganium erectum L. subsp. *neglectum* (Beeby) Schinz et Thell. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat. MA. Timhadit, dans le Guigou, 1.800 m. Ruisseau de Ras-el-Ma, 1.600 m.

Potamogetonaceae

Potamogeton densum L. — MA. Timhadit, dans le Guigou, 1.800 m. Ruisseau de Ras-el-Ma, 1.600 m.

P. natans L. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat.

Zannichellia palustris L. — GA. Ourika, dans le petit lac Iferouane sur le Timinkar, 2.050 m.

Alismataceae

Damasonium Bourgaei Coss. — Daya sur les schistes près de l'Oued Cherrat, entre Rabat et Casablanca.

Graminaceae

Andropogon distachyum L. — GA. Ourika, rochers gréseux des adrets du Timinkar, vers 2.000 m.

A. hirtum L. — Forêt de la Mamora. GA. Basse vallée de l'Ourika; monte jusque dans les rocailles granitiques entre Iref et Anfègeïn, 1.700-1.800 m.

A. annulatum Forsk. — Plaine du Haouz entre Marrakech et l'Ourika, au bord des séguias.

A. lanigerum Desf. — Rocailles gréseuses des Jebilet; rochers calcaires du Guéliz à Marrakech.

Panicum distichum L. subsp. *paspalodes* (Michx) Thell. — Plage de Casablanca. Marrakech, bords des séguias de l'Aguedal.

P. repens L. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

Pennisetum ciliare (L.) Link. — GA. Rochers calcaires à Dar Kaïd Ouriki, 900-950 m.

Phalaris tuberosa L. — GA. Ourika, pâturages près d'Anfègeïn, 2.200-2.300 m.

var. *hirtiglumis* Trab. — *P. elongata* Br.-Bl. — Bords des séguias dans la plaine du Haouz.

Anthoxanthum ovatum Lag. — GA. Ourika, prairies irriguées près de Iabessen, sur les grès permien, 2.200 m.; pâturages autour du petit lac Iferouane, 2.050 m.

Forme à glumes glabres ressemblant beaucoup à l'*A. odoratum* L., mais annuelle.

A. odoratum L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, 1.400-1.600 m.

Crypsis schoenoides (L.) Host. — Oued Cherrat, fond d'une daya sur les schistes.

Phleum pratense L. subsp. *nodosum* (L.) Trab. — MA. Azrou, lieux humides du ravin de Tioumliline, 1.400 m. GA. Ourika, pâturages autour du petit lac Iferouane, 2.050 m.

Alopecurus arundinaceus Poir. — GA. Ourika, prairies humides sur le Timinkar, grès permians, 2.100 m. Cf MAIRE, Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

Agrostis nebulosa Boiss. et Reut. — Forêt de la Mamora, dans une petite daya près de Dar-es-Salem (leg. H. POWELL, comm. E. JAHANDIEZ).

A. castellana Boiss. et Reut. var. *cedretorum* Maire et Trabut, n. var. — MA. Forêts de *Cedrus* au-dessus d'Azrou, sur basalte, 1.700-1.800 m.

var. *stenantha* Maire et Trabut, n. var. — GA. Ourika, prairie sur les grès du Timinkar, 2.100 m.

Ces nouvelles variétés seront décrites dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

A. atlantica Maire et Trabut, n. sp. — GA. Pâturages rocaillieux porphyriques alpins au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.200 m.

Cette plante, affine aux *A. alpina* et *A. rupestris*, sera décrite avec la précédente.

A. Reuteri Boiss. — *A. capillaris* Desf. non L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, graviers humides de la rivière, 950-1.000 m.

A. alba L. — GA. Ourika : lieux humides de la basse vallée, sur grès et schistes, 950-1.200 m.; ruisselets sur granit entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.; pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200 m., et sur le plateau du Djebel Timinkar, 2.000-2.100 m.; prairies irriguées sur les grès au-dessous d'Tabessen, 2.200-2.300 m.

A. scabrada Maire et Trabut, n. sp. — Bords de l'Oued Fouarat à Kenitra.

Cette espèce sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions

A. verticillata Vill. — GA. Ourika, bords des eaux dans la basse vallée, 900-1.200 m.

MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.300-1.400 m.

A. pallida D. C. — GA. Ourika, bords du petit lac Iferouane, 2.050 m. *Polygonum monspeliense* (L.) Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, graviers humides, 900-1.200 m.

Gastridium lendigerum L. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.200-1.600 m. Marnes miocènes à Bab-Merzouka et Taza.

Lagurus ovatus L. — MA. Azrou, rocailles schisteuses, 1.300-1.400 m.

Aristida Adscensionis L. — *A. caerulea* Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses, 900-1.200 m.

Stipa tortilis L. — Steppes du Maroc oriental à Sfisif. Plaine du Haouz.

S. pennata L. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn et près de Iabessen, 2.200-2.500 m.

S. nitens Ball. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et granitiques de la haute vallée : Anfegeïn, Bouisgern, Chiker, Timichi, Iabessen, etc., 1.700-2.600 m. MA. Rochers calcaires à Timhadit, 1.800-1.850 m.

S. Lagascae R. et S. — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur basalte, 1.800-1.900 m.

S. parviflora Desf. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m. MA. Azrou, rocailles calcaires près du bordj de Tioumliline, 1.600 m.

S. bromoides (L.) Dörf. — *Aristella bromoides* Bert. — GA. Ourika, forêts et broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.200 m. MA. Azrou, forêts claires de *Quercus Ilex*, sur calcaire, 1.400 m.

Oryzopsis caerulea (Desf.) Richter. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m., et près du confluent de l'Acif Tarzatzat, 1.100 m.

O. miliacea (L.) Asch. et Schw. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur grès et schistes, 950-1.500 m.; sur granit à 1.700 m.

Holcus lanatus L. — GA. Vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-2.300 m. MA. Azrou, forêt de Bou-Jerirt, futaies de *Quercus lusitanica* v. *marocana* sur basalte, 1.700 m.; futaies de *Quercus Ilex* sur calcaire et basalte, 1.400-1.500 m.

Aira Cupaniana Guss. — GA. Ourika, pelouses sur les grès au-dessus d'Iref, 1.500-1.800 m., et sur le Timinkar, 2.000-2.100 m.

Corynephorus canescens (L.) P. B. — Kenitra, forêt de la Mamora, clairières sablonneuses.

C. fasciculatus Boiss. et Reut. — Rocailles gréseuses et schisteuses des Jebilet. GA. Rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.500-1.700 m.

Trisetum flavescens (L.) P. B. — GA. Ourika, pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

T. paniceum Lamk. — Steppes argileuses du Maroc oriental à Safsafat.

Avena barbata Brot. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.500 m.

A. montana Vill. — GA. Ourika, pâturages alpins et rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.500 m. Cf. MAIRE, Contr. Flore Afrique du Nord.

A. bromoides Gouan. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et granitiques de la haute vallée, d'Iref à Iabessen, 1.400-2.400 m.

Arrhenatherum erianthum Boiss. et Reut. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.150-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Gaudinia fragilis (L.) P. B. — GA. Basse vallée de l'Ourika, pelouses sur les grès, 1.000-1.200 m.

Echinaria capitata Desf. — GA. Ourika, pâturages sur les grès et les granits : Anfegeïn, Tizi-n-Chiker, 2.100-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Cynosurus elegans Desf. — GA. Ourika, forêts de *Quercus* et de *Juniperus*, sur grès et granits, 1.500-2.500 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus* sur calcaire et basalte, 1.500-1.800 m.

C. echinatus L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, sur calcaire, 1.400 m.

C. Balansae Coss. — MA. Azrou, futaies de *Quercus Ilex* et de *Q. lusitanica* v. *maroccana* sur basalte, 1.500-1.700 m.

Koeleria Salzmannii Boiss. et Reut. — MA. Pâturages rocaillieux calcaires sur le plateau d'Ito, 1.300-1.400 m.

var. *longearistata* (Coss.). — Steppes argileuses du Maroc oriental à Safsafat.

K. caudata Link. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m. MA. Azrou, pâturages sur basalte vers le Djebel Hebbri, 1.900 m.

K. vallesiana (All.) Bert. — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m. GA. Pâturages rocaillieux de la haute vallée de l'Ourika, 1.500-2.400 m.

Phragmites communis Trin. var. *isiacus* (Del.) Coss. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat.

Melica Cupani Guss. — GA. Ourika, rochers gréseux et granitiques, 1.200-2.500 m. MA. Azrou et Timhadit, rochers calcaires et schisteux, pâturages sur basalte, 1.250-1.800 m.

M. Magnolii G. G. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès et les schistes, 950-1.300 m. Steppes du Maroc oriental : dans les buissons de *Zizyphus Lotus* près de Safsafat.

M. minuta L. subsp. *major* (S. et Sm.) Trab. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès et les schistes, 1.000-1.200 m.

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Rchb.). — GA. Basse vallée de l'Ourika, forêts claires, broussailles et pâturages, 1.000-1.800 m.; prairies irriguées dans la haute vallée, jusqu'à Iabessen, 2.350 m. MA. Pâturages pseudo-alpins et forêts entre Azrou et Timhadit, 1.300-1.900 m.

var. *spiciformis* (Hochr.). — GA. Ourika, pâturages et rocaillieux de la

haute vallée, sur les grès, granits et porphyres, près d'Anfegeïn, Chiker, Timichi, Iabessen, etc.

Briza maxima L. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.400 m. GA. Basse vallée de l'Ourika.

B. minor L. — GA. Ourika, ruisselets sur les grès au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700 m.

Schismus calycinus (L.) Coss. et Dur. — Steppes du Maroc oriental près de Sfisif.

Poa flaccidula Boiss. et Reut. — GA. Ourika, fissures des rochers granitiques près du Tizi-Chiker, 2.400 m.

P. nemoralis L. var. *rigidula* Koch. — *P. caespitosa* Poir. — GA. Ourika, prairies irriguées près Iabessen, grès permien, 2.200 m.

P. trivialis L. var. — MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.750-1.800 m. GA. Ourika, lieux humides et rochers ombreux de la basse vallée; monte dans les prairies irriguées de la haute vallée jusqu'à Iabessen, 2.300 m.

P. alpina L. — GA. Ourika, Djebel Tachdirt, rochers porphyriques exposés au N., 3.200-3.500 m.

var. *atlantica* Trab. n. var. — A typo differt *glumellis glabris*, *spiculis minoribus*, *foliis angustioribus*.

GA. Ourika, rocailles porphyriques du Tizi-n-Tachdirt, 3.000-3.300 m.

P. bulbosa L. — GA. Ourika, pelouses sur les grès au-dessus d'Iref, 1.200-1.800 m.; prairies irriguées et pelouses sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m. MA. Pâturages sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.; rochers calcaires à Timhadit, 1.800-1.900 m.

P. rivulorum Maire et Trabut, n. sp. — GA. Ourika, dans les ruisseaux subalpins et alpins, sur granit et porphyre, au-dessus de Iabessen jusqu'au Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.150 m.

Cette espèce nouvelle sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

Festuca vallesiaca Gaud. subsp. *sulcata* (Hack.) Asch. et Gr. var. *stricta* (Hackel) subvar. *polita* (Hal.). — GA. Ourika, pâturages sur les grès permien du Timinkar, 2.100 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte près de l'Ari Hebbri, 1.900 m.

F. alpina Suter var. *Dyris* Maire et Trabut in Maire, Contr. Flore Afrique du Nord, n° 71. — GA. Rochers porphyriques du Tizi-n-Tachdirt, 3.000-3.400 m.

F. rubra L. subsp. *eu-rubra* Hack. var. *Yvesiana* R. Lit. et Maire. Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 4, n° 1, p. 25 (1924). — GA. Ourika, pâturages sur les grès permien, les granits et les porphyres : Anfegeïn, Timinkar, Tizi-n-Tachdirt, 2.000-3.200 m.

var. *scabrescens* Hackel. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600-1.700 m.

F. maroccana (Trabut). — GA. Ourika, rocailles porphyriques et granitiques de Iabessen au Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.300 m.

F. spadicea L. var. *baetica* Hackel. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte vers l'Ari Hebbri, 1.900-1.950 m.

F. Mairei St Yves in Candollea, 1 (1922). — GA. Bords des ruisselets subalpins : haute vallée de l'Ourika de Tadrart au Tizi-n-Tachdirt, 1.800-3.000 m., sur les grès, les granits et les porphyres.

Festuca arundinacea Schreb. var. *atlantigena* (St Yves). — GA. Ourika, rocailles granitiques du Timinkar entre Akerka et Tazeroual, 1.900 m. MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800 m.

var. *glaucescens* Boiss. subvar. *typica* Hack. — *F. Fenas* Lag. sensu stricto. — GA. Reraya, rocailles humides à Targa Imoula, 1.760 m. (JAHANDIEZ).

F. triflora Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur les grès et schistes, 1.100-1.500 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.600 m.

F. (Vulpia) Alopecurus Schousb. — Sables pliocènes à Rabat, Kenitra, Titmellil, etc.

F. (V.) dertonensis (All.) Asch. et Gr. — *V. sciuroides* Gm. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses près d'Iref, 1.200 m.

F. (V.) Danthonii Asch. et Gr. — *V. ciliata* Link. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au dessus d'Iref, 1.200-1.800 m.

F. (V.) geniculata L. — GA. Rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.

F. (V.) sicula Presl var. *setacea* (Guss.) Hackel. — GA. Ourika, prairies humides sur le Timinkar, grès permien, 2.100 m.

F. (Nardurus) cynosuroides Desf. — Haute Moulouya à Midelt (leg. DELON). Nom berbère : tourga ifsan (teste DELON).

Bromus sterilis L. — GA. Ourika, prairies irriguées sur les grès près de Iabessen, 2.200 m.

B. tectorum L. — GA. Rocailles gréseuses au Tizi-n-Chiker, 2.400 m. MA. Forêts et pâturages pseudo-alpins sur calcaire et basalte, d'Azrou à Timhadit, 1.300-1.900 m.

B. squarrosus L. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Iref, 1.500-1.600 m. MA. Forêts de *Quercus* et *Cedrus* au-dessus d'Azrou, 1.500-1.800 m., sur calcaire et basalte.

B. hordeaceus L. — *B. mollis* L. — GA. Pâturages sur les grès d'Anfegeïn, 2.200-2.300 m. Prairies irriguées de Tadrart à Iabessen, 1.800-2.300 m.

B. macrostachys Desf. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

B. erectus Huds. — MA. Pâturages rocaillieux calcaires entre la forêt de Bou-Jerirt et Ras-el-Ma, 1.650-1.700 m.

B. ramosus Huds. subsp. *Benekenii* (Lange) Schinz et Thell. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, ravin près du puits de la route de Timhadit, schistes et calcaire, 1.400-1.700 m.

Brachypodium distachyum (L.) R. et Sch. — GA. Rocailles et pâturages sur calcaire, schistes, grès et granits, dans la base et la haute vallée de l'Ourika, 900-2.500 m.

B. pinnatum (L.) P. B. var. *australe* G. G. — *B. phoenicoides* (L.) R. et Sch. — GA. Ourika, pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.100-2.300 m. MA. Azrou, clairières du *Quercetum Ilicis*, sur calcaire, 1.300-1.400 m.

B. silvaticum (Huds.) P. B. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides ombragés sur les grès et les schistes, 1.000-1.200 m. MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis* et le *Quercetum lusitanicae*, sur calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

Nardus stricta L. — GA. Pozzines sur les porphyres au Tizi-n-Tach dirt, 3.100-3.150 m. Cf. MAIRE, Contr. n° 40.

Lolium perenne L. — GA. Prairies irriguées de la vallée de l'Ourika, sur les grès et granits, 1.000-2.000 m.

L. italicum A. Br. — GA. Ourika, prairies irriguées de la haute vallée près de Iabessen, 2.100-2.200 m.

Agropyrum panormitanum (Bert.) Parl. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et *Ceārus*, calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

Haynaldia hordeacea Coss. et Dur. — GA. Ourika, pâturages sur les grès permiers : Anfegeïn, Djebel Timinkar, 2.000-2.400 m. MA. Pâturages sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.750-1.900 m, sur calcaire près Ito, 1.400-1.500 m. ; Azrou, rochers de travertins, 1.250-1.300 m.

Secale cereale L. — GA. Ourika, cultivé sur les grès permiers et le granit jusqu'à 2.400 m.

Nom herbère : adkouïn. Nom arabe : gem zerbi (Ourika, Reraya).

Aegilops ovata L. — GA. Ourika, pâturages au-dessus d'Iref, 1.500-1.800 m.

var. *triaristata* (Willd.). — GA. Ourika, pâturages près d'Anfegeïn, 2.200 m.

A. triuncialis L. — MA. Azrou, pâturages humides près de la source de Tioumliline, sur calcaire, 1.600 m.

Hordeum bulbosum L. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, lieux humides sur les schistes, 1.400 m. GA. Ourika, lieux humides sur les grès et argiles permiers près Anfegeïn, 2.150 m.

H. murinum L. subsp. *leporinum* (Link) Asch. et Gr. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au dessus d'Anfegeïn, 1.800-2.000 m.

H. coeleste L. — GA. Ourika, cultivé à Anfegeïn, 2.100-2.150 m.

Elymus caput-Medusae L. — GA. Ourika, pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.000-2.300 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Cyperaceae

Cyperus longus L. var. *badius* (Desf.). — GA. Lieux humides de la vallée de l'Ourika, 900-1.800 m.

Scirpus Holoschoenus L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-1.200 m.

var. *australis* (L.). — Kenitra, forêt de la Mamora.

S. lacuster L. — MA. Timhadit dans le Guigou, 1.800 m.

S. setaceus L. — GA. Ourika, pâturages humides autour du petit lac Iferouane, sur le plateau gréseux du Timinkar, 2.050 m.

Eleocharis palustris (L.) R. et Sch. — GA. Ourika, petit lac Iferouane sur le Timinkar, 2.050 m. MA. Timhadit, dayas sur basalte, 1.800 m.

E. acicularis (L.) R. et Sch. — GA. Ourika, petit lac Iferouane, 2.050 m. Cf. R. DE LITARDIÈRE et R. MAIRE, Contr. Flore Grand Atlas, n° 39. (Mém. Soc. Sciences Nat. Maroc, 4, n° 1, 1924).

Mariscus serratus Gilib. — *Cladium Mariscus* (L.) R. Br. — var. *Durandoi* (Chabert) Trabut. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

Carex divisa Huds. — MA. Suintements sur calcaire marneux au-dessous de Timhadit, 1.800 m. GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-1.500 m.

var. *chaetophylla* Kük. in Asch. et Gr. — *C. setifolia* Godr. — Kenitra, clairières sablonneuses de la forêt de la Mamora. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. leporina L. — GA. Ourika, pâturages humides du Timinkar, autour du petit lac Iferouane, sur les grès, 2.050 m. Nardaies et rochers porphyriques ruisselants au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.400 m., (sous la forme *nana* Asch. et Gr.), Cf. LITARDIÈRE et MAIRE, Contr. Flore Grand Atlas, 1924, n° 40 bis (Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 4, n° 1, 1924) et MAIRE, Contr. n° 49.

C. muricata L. — MA. Forêts de *Quercus* et *Cedrus* à Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.600 m. Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

C. Halleriana Asso. — *C. alpestris* All. — MA. Azrou, rocailles calcaires dans les forêts de *Quercus*, 1.500 m.

C. depressa Link. — GA. Ourika, nardaies au Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m.

C. distans L. — GA. Ourika, pâturages humides sur les grès du Timinkar, 2.000-2.100 m. ; lieux humides de la basse vallée, 900-1.200 m.

subvar. *trispicata* Maire et Trabut, n. subvar. — A typo differt spicis faemineis versus apicem binis, bracteis minoribus vix 3-nerviis. GA. Ourika,

sources et suintements sur les argiles permienes près d'Anfegeïn, 2.100-2.150 m.

Plante affine à la forme *appropinquata* Kükenthal.

Carex diluta M. B. — GA. Ourika, bords des ruisseaux au-dessus de Iabessen, sur granit, 2.400-2.500 m.

var. *fissirostris* (Ball) Kükenthal. — GA. Ourika, bords des ruisseaux sur les granits et porphyres au dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.500-3.000 m.

Palmae

Chamaerops humilis L. — GA. Ourika, de 900 à 1.000 m. dans le fond de la vallée ; de 1.000 à 2.200 m. sur les pentes des montagnes, où il se localise sur les adrets au dessus de 1.500 m. Il se présente dans toutes ces stations sous la forme à feuilles argentées-pruineuses.

MA. El-Hajeb ; devient rare sur le plateau calcaire d'Ito, où il monte jusqu'à 1.400 m., et à Azrou, sur le rocher calcaire de l'Aqechmir et sur les collines schisteuses, de 1.250 à 1.300 m. Il se présente dans toutes ces localités sous la forme à feuilles vertes.

Juncaceae

Juncus pygmaeus Rich. — GA. Ourika, pâturages humides sur les grès autour du petit lac Iferouane, 2.050 m.

J. bufonius L. — GA. Ourika, avec le précédent, et dans tous les lieux humides de la basse vallée.

J. capitatus Weig. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur les grès du Timinkar, 2.100 m.

Juncus acutus L. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

J. maritimus Lamk. — Avec le précédent.

J. inflexus L. — *J. glaucus* Ehrh. — GA. Lieux humides de la basse vallée de l'Ourika et du plateau gréseux du Timinkar, 1.000-2.100 m. MA. Suintements au dessous de Timhadit, 1.800 m.

J. Fontanesii J. Gay. — GA. Ourika, lieux humides de la basse vallée. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, ruisseau de Ras-el-Ma, 1.300-1.600 m.

subsp. *brachyanthus* Trabut var. *melanocephalus* Trabut in Jahandiez et Maire, Plant. Maroc. novae, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 65 (1923). GA. Ourika, bords des ruisselets et lieux humides sur les grès, granits et porphyres, de 2.000 à 3.000 m.

Luzula spicata D. C. — GA. Ourika, nardaies du Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m. Cf. MAIRE, Contr., n° 39.

Liliaceae

Asparagus albus L. — Rochers calcaires près de Mechra-ben-Abbou. Rochers gréseux et schisteux des Jebilet. GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

A. acutifolius L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.400 m.

A. aphyllus L. — Kenitra, clairières sablonneuses de la forêt de la Mamora.

A. stipularis Forsk. — *A. horridus* L. fil. — Mechra-ben-Abbou. Jebilet. Plaine du Haouz. Rochers calcaires du Guéliz à Marrakech. GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Ruscus aculeatus L. — MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis*, sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.700 m.

Polygonatum officinale All. — MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis* et le *Q. lusitanicae*, sur calcaire et basalte, près de la source de Tioumliline, 1.600 m.

Smilax aspera L. var. *mauritanica* (Desf.) Batt. — GA. Basse vallée de l'Ourika, callitriades et maquis, forêts de *Quercus Ilex* jusqu'à 1.500 m.

Asphodelus cerasifer J. Gay. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m. MA. Clairières des cédraies sur basalte au dessus d'Azrou, 1.750-1.800 m.

Phalangium algeriense Boiss. et Reut. — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750 m.

Allium paniculatum L. — *A. pallens* Batt. Fl. Alg. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée sur les grès et les schistes, 1.000-1.600 m. MA. Azrou, rocher calcaire de l'Aqechmir, 1.250-1.300 m.; forêts claires de *Quercus Ilex* sur calcaire, 1.400-1.500 m.

Steppes du Maroc oriental près de Sfissif.

var. *fuscum* (W. et K.). — *A. tauricum* Batt. Fl. Alg. non Kunth. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

subsp. *breviscapum* R. Lit. et Maire, Contr. Flore Grand Atlas, n° 36 (1924) — GA. Pâturages rocaillieux porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.300 m.

A. Ampeloprasum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses, 1.000-1.200 m.

A. baeticum Boiss. — GA. Ourika, champs et pâturages sur les argiles et grès permians près d'Anfegeïn, 2.100-2.150 m.

A. sphaerocephalum L. — MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800 m.

Muscari comosum (L.) Miller. — GA. Ourika, clairières des forêts de *Quercus Ilex*, sur les grès, au-dessus d'Iref, 1.700 m.

Urginea maura Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 131. — GA. Ourika, rocailles et rochers gréseux près d'Anfegeïn et de Iabessen, 1.800-2.300 m.

Scilla hispanica Miller var. *cedretorum* (Pomel) Maire. — *Endymion cedretorum* Pomel 1874 — *Scilla kabylica* Chabert 1909 — *E. patulus* (Lamk et D. C.) Dum. var. *algeriensis* Batt. Fl. Alger — GA. Mesfioua, Djebel Yagour, pâturages sur les grès permiers, 1.700-2.000 m. (WATIER).

Ornithogalum umbellatum L. var. *longibracteatum* Willk. — GA. Ourika, prairies au dessous de Iabessen, 2.200 m.

Gagea Dyris n. sp. — GA. Ourika, nardaies du Tizi-n-Tachdirt, sur porphyre, 3.100-3.200 m.

Cette espèce sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

Amaryllidaceae

Narcissus Bulbocodium L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, rochers gréseux au dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. spécimens en fruits.

subsp. *nivalis* (Graëlls) Maire. — *Corbularia nivalis* Graëlls. — GA. Ourika, nardaies du Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m. Mesfioua, pâturages sur les grès permiers du Djebel Yagour. 2.000 m. (WATIER).

N. Watieri Maire, Contr. Flore Afrique du Nord, n° 38. — GA. Mesfioua, Djebel Yagour, pâturages sur les grès permiers, 2.000-2.800 m. (WATIER).

Dioscoreaceae

Tamus communis L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles des lieux frais, 1.000-1.500 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, 1.350-1.500 m. ; gorge de Ras-el-Ma, 1.600 m.

Iridaceae

Iris Pseudacorus L. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat.

Romulea Bulbocodium Seb. et Mauri. — GA. Mesfioua, pâturages du Djebel Yagour, sur les grès permiers, 2.000 m. (WATIER). MA. AZROU, pâturages pseudo-alpins sur basalte vers l'Ari Hebbri, 1.900 m., en fruits.

Orchidaceae

Orchis incarnata L. (*sensu lato*). — MA. Timhadit, suintements sur calcaire marneux, 1.800 m.

O. coriophora L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, prairie humides près d'Anfegeïn, sur les argiles permienes, 2.100-2.150 m.

Forme intermédiaire entre le type et la variété *Polliniana* (Spreng.) Poll. (*O. fragrans* Poll.) à fleurs pourpre noir, à odeur de punaise, mais à casque et à éperon semblables à ceux de la variété.

Platanthera algeriensis Batt. et Trab. — MA. Azrou, lieux humides sur les schistes dans le ravin de Tioumliline, 1.400-1.500 m. ; bords du ruisseau de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.550-1.600 m.

Loroglossum hircinum (L.) Rich. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, pâturages rocaillieux calcaires, 1.600 m.

Cephalanthera rubra (L.) Rich. — MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis*, sur calcaire, près du bordj de Tioumliline, 1.500-1.600 m. Cf. MAIRE, Contr., n° 37.

C. longifolia (Huds.) Fritsch. — *C. xiphophyllum* Rehb.

var. *latifolia* Maire. — MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis*, sur calcaire et basalte, 1.500-1.600 m.

Helleborine latifolia (Huds.) Druce. — *Epipactis latifolia* All. — MA. Azrou, ravins des cédraies, sur calcaire, 1.700 m.

Salicaceae

Salix atrocineria Brot. — MA. Azrou, bords des ruisseaux de Tioumliline et de Ras-el-Ma, sur schistes et calcaire, 1.400-1.600 m. Nom berbère : asafsaf (à Azrou).

S. pedicellata Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, bords de la rivière et des ruisseaux, 1.000-1.300 m., monte jusque sur le Timinkar, 1.900 m.

S. purpurea L. — GA. Ourika, bords des rivières et des ruisseaux, 900-1.900 m. MA. Bords du Guigou à Timhadit.

Populus alba L. (*sensu lato*). — GA. Basse vallée de l'Ourika, bords des rivières, 900-1.400 m.

Nom berbère : safsaf (Ourika).

P. nigra L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, avec le précédent.

Nom berbère : erg (Ourika).

Juglandaceae

Juglans regia L. — Cultivé au bord des séguias et des ruisseaux dans la basse et la haute vallée, où il monte jusqu'à 2.350 m. à Iabessen.

Fagaceae

Quercus Ilex L. var. *Ballota* (Desf.) Trab. — GA. Ourika, sur les schistes, les grès et les granits, de 1.000 à 2.500 m. MA. Ito, Azrou, etc., sur les schistes, les calcaires et le basalte, de 1.200 à 2.100 m. Nom berbère : Tesseft (Moyen Atlas à Azrou, Grand Atlas : Reraya, Glaoua, Mesfioua, Ourika).

Q. Suber L. — Le Chêne-Liège paraît fort rare dans le Grand Atlas; il m'a été signalé chez les Glaoua entre Zerekten et Taslida par M. TORNÉZY (1).

Q. lusitanica Lamk var. *maroccana* Br.-Bl. et Maire. — Ce Chêne, que les Berbères du Moyen Atlas nomment « tachta », nom identique à celui que les Berbères d'Algérie donnent au Chêne Zeen; est très voisin du *Quercus lusitanica* var. *Tlemcenensis* Warion (*Q. Mirbeckii* v. *Tlemcenensis* Trabut), dont il ne diffère guère que par ses jeunes rameaux promptement glabrescents. Il croît sur le versant NW. du Moyen Atlas aux environs d'Azrou, tantôt en mélange avec d'autres arbres (*Cedrus*, *Quercus Ilex*, etc.) dans les ravins frais des terrains calcaires, tantôt en futaies pures ou presque pures sur les points les plus favorables, particulièrement sur le basalte dans la forêt de Bou-Jerirt, à 1.700 m.

Q. afares Pomel. — Ce chêne a été signalé au Maroc par divers forestiers, mais son existence nous y paraît très improbable. Tout ce que nous avons vu comme spécimens attribués au *Q. afares* se rapportait à des formes à feuilles étroites du Zeen marocain (*Quercus lusitanica* var. *maroccana*).

Ulmaceae

Celtis australis L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

Urtica urens L. — GA. Ourika, cultures à Timichi, 2.000 m.

Loranthaceae

Viscum cruciatum L. — MA. Gorge de Ras-el-Ma où il est très abondant sur *Rhamnus cathartica*, *Crataegus monogyna*, *C. laciniata*, *Fraxinus xanthoxyloides*, *Ilex Aquifolium*, *Lonicera arborea*.

Arceuthobium Oxycedri M. B. — GA. Ourika, sur *Juniperus Oxycedrus* au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. MA. Assez répandu sur *J. Oxycedrus* aux environs d'Azrou, 1.300-1.700 m.

Santalaceae

Thesium divaricatum Jan. — MA. Plateau d'Ito, rocailles calcaires, 1.300-1.400 m.

(1) En 1924, nous avons vu chez le cheikh de Taslida, une plaque de liège; ce cheikh nous a déclaré qu'elle provenait d'arbres croissant en petite quantité sur le versant N. des montagnes gréseuses désignées sur la carte au 1/200.000^e sous les noms de Djebel Iferrouane et Dj. Guedrouz; il nous a donné comme nom indigène pour le *Quercus Suber* le mot « ayout ».

Osyris alba L. — GA. Basse vallée d'Ourika, broussailles sur grès et schistes, monte jusque dans les forêts de *Quercus ilex* au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

Moraceae

Ficus carica L. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, 1.400-1.600 m.
GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.300 m.

Aristolochiaceae

Aristolochia longa L. subsp. *paucinervis* (Pomel) Batt. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire, 1.400-1.500 m.

Polygonaceae

Polygonum Persicaria L. — GA. Ourika, graviers humides de la rivière, 1.000-1.200 m.

P. serrulatum Lag. — GA. Ourika, bords des eaux, 900-1.200 m. Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

P. amphibium L. — MA. Dans le Guigou à Timhadit, 1.800 m.

P. aviculare L. — GA. Ourika, cultures à Timichi, 2.000 m. MA. Timhadit, bords d'une daya sur basalte, 1.800 m.

P. patulum M. B. — *P. Bellardi* G. G., Batt. et auct. plur., non All. — MA. Timhadit, rocaïlles basaltiques, 1.900-1.950 m.

Rumex crispus L. — GA. Ourika, lieux humides, prairies irriguées dans la basse et la haute vallée jusqu'à 2.300 m. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.250-1.300 m.

R. pulcher L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 1.000-1.300 m.

R. bucephalophorus L. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur les grès au-dessus d'Iref, 1.600-1.700 m., et sur le Timinkar, 2.100 m.

R. tuberosus L. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, dans les fissures ombreuses, 2.400 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur schistes et calcaire, 1.400-1.600 m.

R. acetosa L. — GA. Ourika, prairies irriguées, bords des ruisseaux sur les grès près d'Akerka, 1.800-2.000 m. Forme géante (atteignant 1 m. 50 de hauteur) à feuilles radicales ordinairement plus ou moins atténuées à la base non auriculée.

MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Plante nouvelle pour l'Afrique du Nord.

R. scutatus L. subsp. *induratus* (Boiss. et Reut.). — GA. Ourika, ro-

cailles granitiques et prairies de la haute vallée entre Tadrart et Timichi, 1.800-2.000 m.

R. atlanticus Coss. in Batt. Contr. Fl. Atlantique 1919. — GA. Ourika, rocailles porphyriques et nardaies au Tizi-n-Tachdirt, 3.150-3.200 m.

Chenopodiaceae

Chenopodium ambrosioides L. — GA. Ourika, graviers de la rivière, 900-1.200 m.

C. Vulvaria L. — Marnes miocènes à Taza et Fès. GA. Ourika, cultures de la basse vallée.

C. murale L. — GA. Ourika, cultures et lieux fumés dans la basse vallée.

Blitum virgatum L. — GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée, 1.900-2.220 m.

Beta vulgaris L. var. *Debeauxii* (Clary). — GA. Ourika, rocailles schisteuses près de la kasba de Tagentourt.

Polycnemum Fontanesii Dur. et Moq. — GA. Ourika, rocailles et rochers gréseux de la basse vallée, 950-1.200 m., monte jusqu'à 2.300 m. sur les adrets.

Obs. — Le *P. Fontanesii* Dur. et Moq. ssp. *maroccanum* Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1922, nous paraît être une simple variation du type due à la station (graviers de rivière). Le type existe dans la même région sur les rochers secs. La croissance de la plante de MURBECK dans les graviers de rivière explique bien son port; nous avons nous-même trouvé des spécimens ayant le même port dans des conditions analogues. Toutefois nos spécimens avaient l'anneau staminal denté entre les étamines, alors que la plante de MURBECK est décrite comme ayant cet anneau sans dents. L'étude d'un spécimen que notre excellent ami et collègue MURBECK a bien voulu nous envoyer nous a montré que ce caractère n'est pas absolument constant; dans ce spécimen, en effet, nous avons trouvé l'anneau staminal pourvu d'une dent entre les étamines.

Salsola vermiculata L. — Steppes du Maroc oriental : rocailles calcaires près de Safsafat.

var. *microphylla* Moq. — Collines rocailleuses près de Ben-Guérir.

Noaea mucronata (Forsk.) Asch. et Schw. — *N. spinosissima* (L. fil.) Moq. — Steppes rocailleuses calcaires du Maroc oriental près de Safsafat.

Haloxyton articulatum (Cav.) Boiss. — Collines rocailleuses calcaires près de Ben-Guérir et de Marrakech.

Halogeton alopecuroides (Del.) Moq. — Maroc oriental : steppes rocailleuses calcaires près de Safsafat.

Anabasis aretioides Coss. et Moq. — Cette plante du Maroc oriental désertique et du Sud-Algérien est vendue par les droguistes indigènes de Meknès, comme abortif, sous le nom de « sagra harara zaria ».

Amarantaceae

Amarantus retroflexus L. — Marnes miocènes à Bab Merzouka, dans les cultures.

A. albus L. — Cultures à Oudjda.

A. deflexus L. — Avec le précédent.

Nyctaginaceae

Boerhaavia repens L. — *B. maroccana* Ball. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, en fleurs et en fruits le 4 juillet.

Aizoaceae

Aizoon canariense L. — Marrakech, rocailles calcaires au Guéliz.

Portulacaceae

Portulaca oleracea L. subsp. *silvestris* (D. C.) Thell. — GA. Ourika, cultures de la basse vallée.

Montia fontana L. subsp. *rivularis* (Gm.) Br.-Bl. — GA. Ourika, ruisseaux et sources sur les grès, granits et porphyres dans la haute vallée, 2.000-3.000 m.

Caryophyllaceae

Dianthus lusitanus Brot. — GA. Ourika, rocailles et rochers granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m., et au-dessus de Iabessen, 2.400-2.600 m.

D. Caryophyllus L. subsp. *Arrostii* (Presl.). — GA. Ourika, rochers et rocailles gréseux et granitiques près d'Anfegeïn, 1.700-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timkadit, 1.800-1.900 m.

Tunica prolifera (L.) Scop. — MA. Azrou, clairières des forêts, sur calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

var. *Nanteuilli* (Burn.) Briq. — GA. Ourika, prairies sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m.

T. angustifolia (Poir.) Briq. — *Dianthella compressa* (Desf.) Clauson. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz. — GA. Ourika, rocailles granitiques, pâturages sur les grès, entre Iref et Anfegeïn, 1.700-2.200 m. MA.

Rocher calcaire d'Azrou, 1.250-1.300 m. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

var. *australis* Batt. — GA. Ourika, rocailles gréseuses du Timinkar, 2.100 m.

Eudianthe coeli-rosa (L.) Fenzl. — Forêt de la Mamora. MA. Azrou, broussailles sur les schistes, 1.400-1.500 m.

Saponaria glutinosa M. B. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Bouisgern et Chiker, 2.000-2.200 m. MA. Azrou, clairières des forêts, sur calcaire et basalte, 1.500-1.800 m.

Melandryum macrocarpum Willk. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.600 m.

Velezia rigida L. — MA. Azrou, rocher calcaire dit Aqechmir, 1250-1.300 m.

Silene vulgaris (Moench) Garcke. — *S. inflata* Sm.

var. *Tenoreana* (Coll.). — GA. Ourika, prairies sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m.; fréquent dans la basse vallée.

S. virescens Coss. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* au-dessus d'Anfegeïn, sur les grès, 2.400 m.; broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.200 m.

S. corrugata Ball. — *S. mogadorensis* Coss. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et granitiques dans la basse vallée près d'Iref, 1.200-1.600 m., dans la haute vallée près de Chiker, 2.000 m., et au-dessous du Tizi-n-Chiker, 2.300 m.

Fleurs purpurines nocturnes, mais restant souvent ouvertes jusque vers 11 heures du matin.

S. nocturna L. var. *brachypetala* Rehb. — *S. anaglaea* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 90. — GA. Ourika. pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.300 m.

Cette plante, dont nous avons récolté trois spécimens, nous avait paru très différente du *S. nocturna* par ses inflorescences en dichases. Nous avons pu en semer quelques graines, et nous avons obtenu uniquement des individus à inflorescences en *cincinni*, que l'on ne pouvait distinguer du *S. nocturna* var. *brachypetala*. Les graines de ces individus ont donné à nouveau de nombreux individus tout à fait semblables à leurs parents. Les spécimens sur lesquels a été décrit le *S. anaglaea* doivent donc être considérés comme présentant une anomalie non héréditaire.

S. colorata Poiret subsp. *Benoistii* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 142 (1924). — MA. Pâturages et clairières sur basalte au-dessus d'Azrou, 1.700-1.800 m.

S. Boryi Boiss. subvar. *albida* n. subvar. — A type differt corollis albi-

dis, a var. *tejedensi* foliis eis typi admodum conformibus. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400-2.500 m.

S. Cossoniana Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 89. — GA. Ourika, pâturages sur les grès du Timinkar, 2.000-2.100 m.

subsp. *rosella* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 89. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

S. Dyris Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 88. — GA. Ourika, rocailles et rochers porphyriques près du Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.500 m.

S. maurorum Batt. et Pitard. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

S. italica L. subsp. *mellifera* (Boiss. et Reut.) Batt. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur les grès permien à Iref, 1.200-1.600 m., et au-dessus d'Anfegeïn, 2.300-2.400 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, sur calcaire, 1.400-1.500 m.

Cerastium dichotomum L. — GA. Ourika, rocailles granitiques à l'adret près de Chiker, 2.000-2.200 m.

C. Boissieri G. G. — GA. Ourika, rocailles et rochers gréseux près d'Anfegeïn, 1.800-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur calcaire et basalte, 1.800-1.900 m.; rochers calcaires à Timhadit, 1.800-1.850 m.

C. arvense L. subsp. *strictum* Gaud. — GA. Ourika, rocailles porphyriques près du Tizi-n-Tachdirt, 2.800-3.400 m.

C. cerastioides (L.) Britt. — *C. trigynum* Vill.
var. *eglandulosum* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 91. — GA. Ourika, pozzines du Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.200 m.

C. glomeratum L. — GA. Ourika, rocailles et pâturages sur les schistes, les grès et les granits, 900-2.400 m.

C. pumilum Curt. subsp. *tetrandrum* (Curt.) Corb. — GA. Ourika, pâturages sablonneux du Timinkar, sur les grès permien, 2.100 m.

Moenchia erecta (L.) Fl. Wett. var. *octandra* (J. Gay) Gürke. — GA. Ourika, pâturages humides sur les grès autour du petit lac Iferouane, 2.050 m.

Stellaria media (L.) Vill. — GA. Ourika, prairies sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m.

subsp. *apetala* (Ucria). — GA. Ourika, lieux humides à Anfegeïn, 2.150 m.

Arenaria serpyllifolia L. var. *viscida* D. C. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.; pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn. 2.200 m.

subsp. *leptocladus* (Guss.) Rouy et Fouc. var. *viscidula* Rouy et Fouc. — GA. Ourika, rochers gréseux du Timinkar, 2.100 m.

A. pungens Clem. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de

Iabessen, 2.400 m., et rocailles porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 2.800-3.500 m.

Minuartia verna (Wahlb.) Hiern var. *brachypetala* Ball. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn. 2.400 m., rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.600 m.

var. *kabylica* (Pomel) Batt. — GA. Ourika, rochers porphyriques du Tizi-n-Tachdirt, 3.200-3.400 m.; rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

M. geniculata (Poiret) Maire. — *Arenaria geniculata* Poiret. — *A. procumbens* Vahl. — GA. Ourika, rocailles granitiques à l'adret près de Chiker et de Timichi, 1.900-2.100 m.

M. Funkii (Jord.) Murbeck. — *Alsine Funkii* Jord. — *Arenaria fasciculata* Ball non Gouan. — GA. Ourika, rocailles granitiques près de Iabessen, 2.400 m.; pâturages sablonneux du Timinkar, sur les grès permians, 2.100 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.; rochers calcaires à Timhadit, 2.850 m.

M. tenuifolia (L.) Hiern subsp. *mediterranea* (Led.) Briq. var. *confertiflora* (Fenzl.) Briq. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur les grès du Timinkar, 2.100 m.

Buffonia tenuifolia L. — MA. Timhadit, rocailles calcaires, 1.800 m.

subsp. *mauritanica* (Murb.) Maire. — GA. Ourika, rocailles schisteuses et gréseuses de la basse vallée, 1.000-1.200 m. MA. Rocailles calcaires du plateau d'Ito, 1.400 m.; pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Sagina procumbens L. — GA. Ourika, bords des ruisseaux de la haute vallée, près de Chiker, de Iabessen, sur les grès et granits, 2.000-2.600 m. Forme apétale.

S. saginoides (L.) Dalla Torre. S — *S. Linnaei* Presl.

subsp. *eu-saginoides* R. Lit. et Maire var. *nevadensis* (Boiss. et Reut.) Briq. — GA. Ourika, nardaies du Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.200 m. — Cf. LITARDIÈRE et MAIRE, Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 4, n° 1, p. 9, n° 9.

Spergularia segetalis (L.) Fenzl. — *Alsine segetalis* L. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur le Timinkar, 2.100 m.

Spergula flaccida Roxb. — Steppes du Maroc oriental: dépressions limoneuses près de Safsafat.

Polycarpon Bivonae J. Gay var. *herniarioides* Ball (1878). — *P. herniarioides* Ball (1873) — *Polycarpha rupicola* Pomel (1874) — GA. Ourika, rochers granitiques et porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.600-2.800 m.

Paronychia argentea Lamk. — GA. Ourika, pelouses sur les schistes, les grès et le granit, 950-2.000 m. Monte jusque sur le plateau du Djebel

Timinkar, 2.100 m., et dans les pâturages au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m. MA. Pâturages sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

P. chlorothyrsa Murb. — GA. Ourika, rochers gréseux du Timinkar, 2.000 m. MA. Azrou, rocher calcaire dit Aqechmir, 1.250-1.300 m.

P. capitata Lamk. — GA. Ourika, rocailles granitiques au-dessus de Chiker, 2.300 m.

Loeffingia hispanica L. — GA. Ourika, cultures sur les grès et argiles permienès près d'Anfegeïn, 2.100-2.150 m.

Herniaria annua Lag. var. *virescens* (Salzm.) — Pâturages sablonneux près de Fedhala.

H. glabra L. — GA. Ourika, nardaies du Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.200 m. MA. Azrou, clairières des forêts, sur basalte, 1.600-1.800 m. Timhadit, bords d'une daya, sur basalte, 1.800 m.

Corrigiola litoralis L. — Oued Cherrat entre Rabat et Casablanca, fond desséché d'une daya sur les schistes.

Scleranthus annuus L. subsp. *polycarpus* (L.) Thell. — *S. verticillatus* Tausch. — GA. Ourika, rocailles gréseuses entre Iref et Anfegeïn, 1.600-1.800 m.

S. perennis L. var. *marginatus* (Guss.) — GA. Ourika, rocailles porphyriques au bord des pozzines, 3.100-3.200 m.

Ceratophyllaceae

Ceratophyllum demersum L. — Kenitra, dans l'Oued Fouarat.

Ranunculaceae

Clematis cirrhosa L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.300 m.

C. flammula L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.500 m.

Ranunculus aquatilis L. — GA. Ourika, dans le petit lac Iferouane, 2.050 m. MA. Dans une daya près de Timhadit, 1.800 m.

R. trichophyllus Chaix. — GA. Ourika, dans la rivière près d'Aghbalou, 1.000 m.

R. acer L. subsp. *atlanticus* Ball. — GA. Haute vallée de l'Ourika: bords des ruisseaux à Tadrart, Timichi, Tabessen, etc., 1.800-2.500 m.

R. geraniifolius Pourret subsp. *Dyris* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 133 (1924). — GA. Ourika, bord des ruisseaux subalpins et alpins, sur granits et porphyres, 2.500-3.200 m.

R. bulbosus L. subsp. *Alea* (Willk.) Rouy et Fouc. — GA. Ourika, bords du petit lac Iferouane, 2.050 m. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.300 m.

R. rupester Guss. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

R. chaerophyllos L. (sensu lato). — GA. Ourika, prairies humides sur les grès du Timinkar, 2.100 m.

R. muricatus L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 1.000-1.200 m.

Nigella hispanica L. subsp. *atlantica* Murb. — *N. h.* var. *intermedia* Coss. — Champs sur des marnes miocènes à Taza, Bab-Merzouka.

Aquilegia vulgaris L. var. *viscosa* (Gouan) Batt. — GA. Ourika, bords des torrents à Iabessen, sur les grès, 2.200 m.

La plante du Grand Atlas a les fleurs blanches ou blanc-verdâtre, parfois légèrement lavées de bleuâtre, alors que celle du Djurdjura est à fleurs bleues.

Delphinium Loscosii Costa var. *brevirostratum* Pau. — *D. mauritanicum* Coss. — Champs incultes, pâturages rocaillieux calcaires de Lalla Maghnia à Oudjda et d'Oudjda à Naïma.

D. peregrinum D. C. subsp. *halteratum* (Silth. et Sm.) Batt. — Marnes miocènes à Taza. Sidi-Abd-el-Jellil, Fès. Sables pliocènes à Kenitra, Rabat. Rocailles calcaires à El-Hajeb, Azrou. Alluvions argileuses de la plaine du Haouz près Marrakech. GA. Basse vallée de l'Ourika. (Formes à fleurs lilacinés, ordinairement grandes, passant souvent à la variété *macropetalum* D. C.).

D. Cossonianum Batt. Contr. Fl. Atl. 1919. — Marnes miocènes de Taza à Fès. Calice bleu vif, pétales violets sur le vivant.

D. Balansae Coss. — MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.800-1.900 m.

D. pentagynum Lamk. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les schistes et les grès.

Obs. Deux spécimens recueillis l'un à côté de l'autre présentent l'un 5 carpelles velus, l'autre 3, rarement 4 carpelles glabrescents; ce dernier se rapproche par là du *D. emarginatum* Presl. de Tunisie et Sicile.

Paeonia coriacea Boiss. — MA. Azrou, chênaies et cédraies. calcaires et basaltes, 1.400-2.000 m.

Papaveraceae

Papaver Rhoeas L. — GA. Ourika, cultures sur grès et granit à Anfegeïn, Chiker, etc., 2.100-2.400 m.

P. atlanticum Coss. — GA. Ourika : rocailles granitiques à Bouisgern, 2.200 m.; à Iabessen, 2.350 m.; prairies sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m. MA. Azrou, rocailles calcaires près du bordj de Tiounline, 1.600 m.; Timhadit, rocailles basaltiques de long du Guïgou, 1.800 m.

P. dubium L. var. *tenue* (Ball) Maire. — GA. Ourika : rocailles granitiques près Chiker, 2.000 m.; rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600-1.800 m.

Obs. — Le *Papaver tenue* Ball ne peut être séparé du *P. dubium* L.,

espèce polymorphe très répandue dans toute l'Afrique du Nord. Il n'en diffère guère que par ses pétales rose pâle, étroits, sa capsule souvent plus courte et plus turbinée, par sa végétation paraissant parfois bisannuelle. Le latex est blanc comme dans le type.

Sarcocapnos crassifolia D. C. — MA. Timhadit, rochers calcaires exposés au N., 1.800-1.850 m.

Fumaria capreolata L. — GA. Ourika, cultures à Anfili, 1.900 m.

F. officinalis L. — GA. Ourika, cultures à Anfili, 1.900 m.

Platycapnos saxicola Willk. — GA. Ourika : Djebel Tachdirt, éboulis porphyriques, 3.200-3.500 m.

Cruciferae

Roripa atlantica (Ball) Maire. — *Nasturtium atlanticum* Ball. — GA. Ourika : lieux irrigués, bords des sources et des torrents sur les grès, les granits et les porphyres : Dj. Timinkar, Chiker, Tadrart. Iabessen, Dj. Tachdirt, 1.800-3.200 m.

Nous avons, dans nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord, n° 136, rapporté le *Nasturtium atlanticum* Ball au genre *Cardamine* à cause de ses siliques aplaties à graines unisériées. Or l'examen de nombreux spécimens vivants, effectué par nous dans la vallée de la Reraya et chez les Mesfioua en juillet 1924 nous a montré que les siliques ne sont pas en réalité aussi aplaties que nous l'avions cru d'après nos échantillons d'herbier. Elles ont, lorsqu'elles sont encore vertes, mais sur le point de mûrir, une section à peu près circulaire. Ce caractère rapproche le *Nasturtium atlanticum* des *Roripa*, dont l'éloignent seulement les graines unisériées. Dans ces conditions, et eu égard aux fleurs jaunes de cette plante, nous pensons qu'elle est mieux placée dans le genre *Roripa*, et la section *Roripella* du genre *Cardamine*, que nous avons proposée pour elle, doit être transférée dans le genre *Roripa*. Il y a lieu de modifier, dans le compément de diagnose que nous avons donné la phrase « siliquae... compressae » dans le sens suivant : « siliquae submaturae cylindratae, maturae plus minusve compressae ».

Nasturtium officinale R. Br. — GA. Basse vallée de l'Ourika, ruisselets, 900-1.300 m. MA. Azrou, ruisseau de Tioumliline, 1.300 m.

Arabis erubescens Ball ; Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 75.
— GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.600 m. Cf. MAIRE, Contr., n° 75.

A. Josiae Jah. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 66.
— MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur calcaire, 1.400-1.500 m.

A. conringioides Ball. — GA. Ourika, rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.300-3.400 m.

Forme à pétales blancs ou légèrement lavés de lilacin.

Cf. LITARDIÈRE et MAIRE, Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 4, n° 1, p. 5, n° 2.

A. albida Stev. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

A. pubescens Poiret. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m.

A. auriculata L. — GA. Ourika, rochers gréseux et pâturages au-dessus d'Anfegeïn, 2.100-2.400 m.

Alyssum spinosum L. — GA. Ourika, rocailles granitiques et porphyriques de la haute vallée, 2.500-3.500 m. Descend sur les ubacs à 2.400 m. dans les rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, à 2.200 m., à Bouisgern.

A. montanum L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, rocailles porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 3.000-3.300 m. MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

Draba hispanica Boiss. — GA. Ourika : Dj. Tachdirt, rochers granitiques et porphyriques, 2.500-3.600 m. (forme à style court). MA Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.850 m. (forme à style long).

D. Oreadum Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 41. — GA. Rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.200-3.600 m.

Sisymbrium Columnae Jacq. var. *macroloma* (Pomel) Batt. Fl. Syn. Alg. p. 35 — *S. macroloma* Pomel Nouv. Mat. Fl. Atl. p. 368 — *S. Columnae* Jacq. var. *longesiliquum* Coss. Bull. Soc. Bot. France, 22, p. 13 (nomen nudum) — *S. longesiliquosum* Willk. in Reverch. Pl. Esp. ann. 1893.

subvar. *rigidum* Rouy Fl. Fr. 2. p. 326, pro var.

MA. Azrou, rocailles calcaires dans les forêts de *Quercus Ilex* vers 1.500-1.600 m.

Obs. — Le *S. macroloma* Pomel, d'après le type, conservé dans l'Herbier de l'Université d'Alger, est la forme à siliques arquées-réfléchies, plus grêles et plus longues encore, que Rouy, *l. c.*, distingue sous le nom de var. *arcuatum*. La plante d'Azrou, très puissante, atteignant 1 m. de haut, très rameuse, est sensiblement identique aux spécimens du Grand Atlas récoltés par IBRAHIM et conservés dans l'Herbier Cosson.

Erysimum grandiflorum Desf. — MA. Azrou, clairières des cédraies, sur basalte, 1.800 m.

var. *gramineum* (Pomel) Batt. — GA. Ourika : Anfegeïn, forêts de *Quercus Ilex*, 2.400 m.

E. incanum Kunze. — *E. Kunzeanum* Boiss. et Reut. — GA. Ourika, rocailles gréseuses dans les forêts de *Quercus* au-dessus d'Iref, 1.600-1.750 m.

Erucastrum elatum (Ball) O. E. Schulz. — *Brassica elata* Ball. — GA.

Ourika, plateaux gréseux du Timinkar, 2.000-2.100 m.; descend dans les graviers de l'Acif Ourika jusque vers 1.000 m.

var. *rerayense* (Ball) O. E. Schulz. — GA. Ourika, rochers granitiques de la haute vallée près de Chiker et de Timichi, 2.000-2.200 m.

Hirschfeldia incana (L.) Lagrèze-Fossat — *Sinapis incana* L. — *H. adpressa* Moench. — GA. Ourika, cultures à Anfli, Iabessen, etc., 1.800-2.300 m.

Diploxys assurgens (Del.) Gren. — Champs cultivés et rocailles près d'El-Arba (Rehamna), au S. de Mechra-ben-Abbou (en fruits mûrs) Cf. BRAUN-BLANQUET et MAIRE, in Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 13, p. 14.

Capsella Bursa-pastoris (L.) Moench subsp. *eu-Bursa* Briq. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses, surtout dans les endroits fumés, 1.000-2.300 m.

Coronopus procumbens Gilib. — *Senebiera Coronopus* Poiret — Oued Cherrat entre Rabat et Casablanca, dans une daya sur les schistes.

Lepidium graminifolium L. — Steppes du Maroc oriental : Taourirt, plaine de l'Oued Za.

L. *hirtum* (L.) D. C. subsp. *atlanticum* (Ball) Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 138. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200 m.

var. *hirtellum* Maire, Contr. Fl. Afr. Nord, n° 138. — GA. Ourika, nardaies et rocailles du Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.200 m.

Teesdalia *Lepidium* D. C. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur les plateaux gréseux du Timinkar, 2.100 m.

Aethionema saxatile R. Br. subsp. *ovalifolium* (Boiss.) Rouy. — MA. Rochers calcaires au-dessus d'Azrou (leg. PERROT).

Biscutella frutescens Coss. — MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

Isatis tinctoria L. — GA. Ourika, rocailles granitiques et gréseuses de la haute vallée, 1.700-2.300 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Vogelia apiculata (F. et M.) Vierh. — GA. Ourika, cultures à Akerka sur le Timinkar, 2.000-2.100 m.

Crambe reniformis Desf. — GA. Ourika : broussailles de la basse vallée, près Iref, sur les grès, 1.200 m.; rocailles granitiques de la haute vallée près de Chiker, 2.000 m. MA. Broussailles dans le ravin de Tioumliline au-dessus d'Azrou, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

Resedaceae

Reseda attenuata Ball. — GA. Haute vallée de l'Ourika : rochers granitiques et gréseux, graviers de la rivière de Tadrart à Timichi et Iabessen, 1.800-2.300 m.

R. alba L. subsp. *decursiva* (Forsk) *forma ochroleuca*. — Steppes argileuses à Sïssif près Taourirt (Maroc oriental). Forme à fleurs blanc-jaunâtre, à pétales très petits, dépassant peu le calice, à capsules très petites, 3-carpellées, souvent monospermes.

R. Biaui Pit. — MA. Azrou, pâturages dans les clairières des cédraies, basalte, 1.800-1.900 m. — GA. Pâturages et forêts de *Quercus Ilex* et *Juniperus thurifera* sur les grès au-dessus d'Anfegeïn (Ourika), 2.100-2.400 m.

Crassulaceae

Sedum rubens L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux et schisteux, 950-1.000 m.

S. andegavense D. C. — GA. Basse vallée de l'Ourika, éboulis schisteux vers la vallée d'Amassine, 1.300 m.

S. modestum Ball. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux ombragés, 1.000-1.200 m. Cf. MAIRE, Contr. n° 61.

S. dasyphyllum L. var. *oblongifolium* Ball. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers schisteux et gréseux, 950-1.200 m.

var. *glanduliferum* (Guss.) Moris — MA. Azrou, Timhadit, rochers schisteux et calcaires, 1.300-1.800 m.

S. neglectum Ten. — *S. acre* L. var. *morbifugum* Chabert — GA. Ourika, rocailles gréseuses près Anfegeïn, 1.800-2.400 m., et sur le Timinkar, 1.900-2.100 m. MA. Timhadit, pied des rochers calcaires, 1.800 m.

S. nicaeense All. — *S. altissimum* Poir. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses et granitiques, 1.000-1.700 m. MA. Rochers calcaires à El Hajeb et Azrou, 950-1.300 m.

S. tenuifolium S. et Sm. — *S. amplexicaule* D. C. — GA. Ourika, forêts claires de *Quercus Ilex* et de *Juniperus thurifera* au-dessus d'Iref et d'Anfegeïn, 1.600-2.500 m. MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur basalte, 1.800-1.900 m.

S. gypsicolum Boiss. et Reut. var. *Clusianum* (Guss.) Maire. — GA. Ourika, rochers gréseux du Timinkar et d'Anfegeïn, 2.000-2.400 m.

S. atlanticum (Ball) Maire. — *S. surculosum* Coss. — *Monanthes atlantica* Ball. — GA. Ourika, rochers porphyriques humides au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.200-3.500 m.

Cotyledon Umbilicus-Veneris L. var. *deflexa* (Pomel) Batt. — *Umbilicus deflexus* Pomel. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. MA. Azrou, rochers calcaires et schisteux, 1.250-1.400 m.

var. *patens* (Pomel) Batt. — *Umbilicus patens* Pomel. — Maroc oriental, rochers calcaires du Djorf de Taourirt. GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux et schisteux, 950-1.200 m.

Nom berbère dans l'Ourika: irghi.

C. hispanica L. — *Pistorinia hispanica* D. C. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.200-1.600 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, rocailles schisteuses, 1.400 m.

subvar. *flaviflora* Maire. — MA. Rocailles calcaires dans les clairières des cédraies au-dessus d'Azrou, 1.700 m.

C. breviflora (Boiss.) Maire. — *Pistorinia breviflora* Boiss. — *P. Salzmanni* Boiss. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.

var. *intermedia* (Boiss. et Reut.) subvar. *flaviflora* (Batt.). — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses, 950-1.700 m.

C. mucizonia Ortega var. *hispida* (Lamk) Perez Lara. — MA. Rochers calcaires et schisteux à El Hajeb, Ito, Azrou, 950-1.400 m.

Sempervivum atlanticum Ball. — GA. Ourika, rochers granitiques et gréseux à l'adret, dans la haute vallée, près de Timichi et de Iabessen, 2.000-2.300 m.

Saxifragaceae

Saxifraga demnatensis Coss. — GA. Ourika, rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.300-3.500 m.

S. globulifera Desf. — GA. Ourika, rochers gréseux de la basse vallée, au-dessus d'Iref, 1.300-1.500 m. MA. Azrou, rochers calcaires et schisteux, 1.250-1.500 m. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

S. granulata L. var. *glaucescens* (Boiss. et Reut.) Murb. — GA. Mesfioua, pâturages sur les grès permians du Djebel Yagour, 2.000-2.800 m. (WATIER).

S. tridactylites L. — MA. Azrou, suintements près de la source de Tioumliline, sur calcaire, 1.600 m.

Ribes Grossularia L. var. *atlanticum* Ball. — GA. Ourika, bords des ruisselets près d'Anfegeïn, 2.000-2.150 m. ; rochers gréseux, granitiques et porphyriques de la haute vallée, de Tadrart à Iabessen, 1.800-2.600 m., monte jusqu'au Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m. MA. Timhadit, rochers calcaires et basaltiques, 1.800-1.900 m.

La variété *atlanticum* Ball est ordinairement bien caractérisée par ses segments calicinaux très longs et dressés après l'anthèse ; l'ovaire est aussi souvent glabre que hérissé. Nous avons toutefois vu dans l'Herbier Cosson un spécimen, récolté par HOOKER sur le Djebel Tezah, dans lequel les segments calicinaux sont réfléchis ; il en est de même dans un spécimen rapporté d'Azrou en 1920 par JAHANDIEZ.

Rosaceae

Prunus insittitia L. var. — Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.400 m. Forme un petit arbre ou un arbuste élevé, peu épineux ;

fruits gros (16-18 mm. de longueur) à pédoncules plus courts qu'eux, mais dressés, finement poilus. Pédoncules des fleurs presque glabres. Feuilles du *P. insititia* L. Nom berbère : techt (Azrou).

P. prostrata Labill. — GA. Ourika : rocailles granitiques sur le versant N. du Djebel Tachdirt, 2.400-2.700 m.; rochers porphyriques près de Chiker, 2.000 m. Forme intermédiaire entre le type et la var. *glabri-folia* Moris.

Rubus ulmifolius Schott. — MA. Azrou, cédraies claires sur basalte, 1.800 m.; ravin de Tioumliline, forêts claires de *Quercus Ilex*, schistes et calcaires, 1.400-1.600 m. — GA. Basse vallée de l'Ourika, grès et schistes, 900-1.300 m.

Noms berbères: akhlj (Mesfioua); achdirt (Ourika); cherremou (Arrou), le fruit: tabra (Azrou).

R. debilis Ball. — Espèce à supprimer. Cf. MAIRE, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 56.

Geum urbanum L. var. *mauritanicum* Pomel. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

G. silvaticum Pourret. — MA. Azrou, forêts de *Quercus*, calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

Potentilla Tornezyana Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 57. — GA. Ourika, rocailles porphyriques, pied des rochers au Tizi n-Tachdirt, 3.100-3.400 m.

P. reptans L. — GA. Basse vallée d'Ourika, lieux humides, 900-1.200 m. MA. Azrou, lieux humides près d'un puits dans la forêt, 1.700 m.

Kenitra, bord de l'oued Fouarat.

P. hirta L. subsp. *recta* (L.) Briq. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* du ravin de Tioumliline, schistes, 1.400 m.

P. maura Th. Wolf. — MA. Azrou, clairières des cédraies, calcaires, 1.700 m.

P. hispanica Zimmet. — *P. pennsylvanica* Batt. et Auct. plur., non L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, calcaire, 1.400-1.500 m. — GA. Ourika: rocailles gréseuses au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.900-2.000 m.; rocailles granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400 m.

Agrimonia Eupatoria L. — GA. Ourika: lieux humides à Iref, grès, 1.200 m.

var. *intermedia* Batt. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, schistes, 1.400-1.500 m.

Sanguisorba minor Scop. subsp. *Magnolii* (Spach) Briq. — MA. Azrou, clairières des forêts de *Quercus*, sur calcaire et schistes, 1.400-1.500 m.

subsp. *muricata* (Spach) Briq. — *Poterium muricatum* Spach. — GA. Basse vallée d'Ourika, grès et schistes, 1.000-1.800 m.; pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.200-2.300 m.

S. maroccana (Coss. in Batt.) Maire. — GA. Ourika : rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

Rosa sempervirens L. — GA. Basse vallée d'Ourika, calcaire, schistes et grès, 900-1.200 m.

R. canina L. — GA. Ourika : Djebel Timinkar, grès permien, 2.000-2.200 m. — MA. Rochers calcaires à El-Hajeb, 900 m. ; Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, calcaire, schistes et basaltes, 1.300-1.800 m.

R. dumetorum Thuill. — GA. Basse vallée de l'Ourika, grès et schistes, 900-1.200 m.

R. sicula Tratt. — GA. Ourika : rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

Pirus Malus L. subsp. *pumila* Asch. et Gr. — *Malus communis* Poir. — MA. Forêt d'Azrou, près d'un puits au bord de la route du Taflalet, calcaire, 1.700 m. Un seul arbre, issu probablement d'un semis accidentel de Pommier cultivé.

Sorbus torminalis (L.) Crantz. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur schistes, calcaire et basalte, 1.500-1.700 m.

Crataegus monogyna Jacq. — MA. Forêts d'Azrou, souvent en compagnie de *C. laciniata*, avec lequel il s'hybride.

C. maura L. fl. — *C. monogyna* Jacq. var. *heterophylla* Dipp. — GA. Mesfioua : vallée de l'Acif-Aït-bou-Saïd au pied du Djebel Yagour, 900-1.100 m. (WATIER) MA. Rochers calcaires à El Hajeb, 900-1.000 m.

C. laciniata Ucria. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. En fleurs le 9-7-1921. — MA. Azrou, cédraines et forêts de *Quercus*, 1.500-1.800 m.

Cotoneaster nummularia F. et M. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, 1.400-1.700 m.

Nom berbère : amksou (Azrou).

C. Fontanesii Spach var. *tomentella* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 109. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.300-2.400 m.

Nom berbère : amksou (Ourika).

Papilionaceae

Anagyris foetida L. — GA. Broussailles de la basse vallée de l'Ourika, 950-1.200 m.

Nom berbère : asghar ouijjan, arbuste puant (Reraya, Ourika).

Lotononis maroccana Ball. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur les grès et les schistes, 1.100-1.300 m.

Adenocarpus anagyriifolius Coss. — GA. Ourika, rocaillies granitiques

à l'adret entre Bouisgern et Chiker, 1.900-2.300 m.; descend dans les graviers de la rivière jusqu'à Iref, 1.200 m.

Nom berbère: aouzzir (Ourika, Reraya).

A. Boudyi Maire in Bull. Stat. Recherches Forestières du Nord de l'Afrique, 1921. — MA. Pâturages pseudo-alpins et clairières des cédraies sur basalte et calcaire entre Azrou et Timhadit, 1.600-1.900 m.

Genista argentea (L.) Scheele. — *Cytisus argenteus* L. — *Argyrobium Linnaeanum* Walp.

subsp. *fallax* (Ball) Maire. — GA. Ourika, rocailles schisteuses, granitiques et gréseuses: Iref, Anfegeïn, Akerka, 1.400-2.000 m.

G. tricuspidata Desf. subsp. *sparsiflora* (Ball pro var.) — *G. tridens* Coss., Ball., non Cav. — *G. mogadorensis* Pau — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur les schistes, 950-1.100 m.

G. quadriflora Munby. — MA. Azrou, montagnes schisteuses et marneuses, plus rarement sur basalte, 1.300-1.900 m.

Nom berbère: chdida (Azrou).

G. Tournefortii Spach. — *G. Jahandiezii* Batt. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus* sur schistes et basalte, 1.400-1.800 m.

Nous n'avons pu trouver aucun caractère permettant de séparer le *G. Jahandiezii* Batt. du *G. Tournefortii* Spach, espèce portugaise. Les caractères invoqués par BATTANDIER pour séparer son *G. Jahandiezii* du *G. hispanica* L., seule espèce à laquelle il le compare, sont justement ceux qui différencient le *G. Tournefortii* du *G. hispanica*. BATTANDIER ne possédait pas de spécimens du *G. Tournefortii* et l'existence de cette espèce a dû lui échapper.

G. pseudo-pilosa Coss. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.700-1.900 m.

G. florida L. var. *maroccana* Ball. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn et sur le Timinkar, 2.000-2.500 m.

Retama dasycarpa Coss Illustr. Fl. Atlant., 5, p. 25, t. 12, *pro parte* (*exclusis ramis foliatis*). — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Bouisgern et Chiker, 2.000-2.300 m. Cf. MAIRE, Contr. n° 42.

R. Webbii Spach. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur calcaire et grès, 900-1.000 m.

Nom berbère: algou (Ourika).

Cytisus arboreus (Desf.) D. C. — *Sarothamnus arboreus* Boiss.

subsp. *baeticus* (Webb). — *S. baeticus* Webb. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès et les schistes, 1.000-1.400 m.

subsp. *barbarus* (Jah. et Maire). — *Sarothamnus arboreus* var. *barbarus* Jah. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 67. — GA. Ourika, broussailles sur les grès de la basse vallée, 1.000-1.800 m., monte

jusque dans les forêts de *Quercus Ilex* et *Juniperus thurifera*, sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

C. purgans (L.) Benth. — *Sarothamnus purgans* G.G.

subsp. *Balansae* (Boiss et Reut.) Maire. — *S. Balansae* Boiss. et Reut. — GA Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur les grès permien au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.; forêts de *Juniperus thurifera* sur grès et granit près Iabessen, monte sur les adrets porphyriques du Djebel Tachdirt jusqu'à 3.100 m.

Obs. — La var. *atlanticus* Ball ne diffère du type par aucun caractère tant soit peu stable. Les fleurs sont d'un tiers plus petites que dans nos spécimens de l'Aurès, mais il en est de même dans nos spécimens du Djurdjura. La plante du Grand Atlas a parfois la corolle un peu pubescente sur la carène, comme celle de l'Aurès; le calice est plus ou moins poilu dans les deux.

C. triflorus L'Hér. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles des ravins humides, sur grès et schistes, 1.000-1.200 m. MA Azrou, broussailles du ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.400 m.

Nom berbère : mersighid (Azrou).

C. Battandieri Maire, Bull. Stat. Recherches Forestières du Nord de l'Afrique, 1915. — MA. Azrou, forêts de *Cedrus* et de *Quercus* sur schistes et basalte, plus rarement sur les parties décalcifiées des terrains calcaires, 1.400-2.100 m. Arbuste nettement calcifuge.

C. albidus D. C. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les schistes et les grès, 1.000-1.200 m.

Ononis cenisia L. — GA. Ourika, rocailles porphyriques du Tizi-Tachdirt, 3.200 m.

O. atlantica Ball. — GA. Ourika, rochers gréseux près Iabessen, 2.200 m.

O. Natrix L var. *tomentosa* Boiss. — GA. Basse vallée de l'Ourika, grès et schistes, 900-1.200 m.

O. serotina Pomel subsp. *pseudoserotina* (Batt. et Pit.) Maire. — MA. Azrou, champs cultivés, rocailles calcaires des forêts de *Quercus Ilex*, 1.300-1.600 m.

O. antiquorum L. — *O. pungens* Pomel — MA. Rocailles calcaires du plateau d'Ito — GA. Ourika : broussailles et pâturages de la basse vallée sur grès et schistes, monte jusqu'à 2.350 m. et descend dans la plaine du Haouz le long des ruisseaux.

Nom berbère : « aouchket » (Ourika).

O. arborescens Desf. — MA. Rocailles calcaires du plateau d'Ito, 1.400 m.; rocailles schisteuses à Azrou, 1.300-1.500 m.

O. Schousboei Coss. non Vierhapper. — Bas-fonds sablonneux sur les grès pliocènes à Timellil. Cf. MAIRE, Contr. n° 99.

Obs. — *O. Schousboei* Vierh. = *O. Tournefortii* Coss.

O. pusilla L. — *O. Columnae* All. — MA. Azrou, forêts de *Quercus*, calcaire et basalte, 1.400-1.500 m.

Trigonella polycerata L. var. *atlantica* Ball. — GA. Basse vallée d'Ourika : pelouses sur les grès, 1.000-1.200 m.

Cette variété, que nous avons trouvée également dans la région de Figuig à El-Kheroua, et qui a été récoltée en Algérie à Aflou par Roux, n'a pas des caractères bien constants, et sa valeur systématique nous paraît bien faible.

T. monspeliaca L. — Steppes de la Moulouya à Safsafat, dépressions limoneuses.

Medicago ciliaris Willd. — Champs sur les marnes miocènes à Taza et Bab Merzouka.

M. lupulina L. var. *canescens* Moris. — MA. Azrou. rocailles schisteuses, 1.300-1.400 m. ; Timhadit, rochers suintants de calcaire marneux, 1.800 m.

var. *Cupaniana* (Guss.) Batt. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur grès et schistes, 1.000-1.500 m. ; prairies irriguées de la haute vallée, sur granit, 1.800-2.000 m.

M. suffruticosa Ram. — MA. Azrou, futaies de *Quercus lusitanica* v. *maroccana*, sur basalte, dans la forêt de Bou-Jerirt, 1.700 m. ; Timhadit, rocailles basaltiques, 1.800 m.

var. *maroccana* Batt. Contr. Fl. Atlant. 1919. — GA. Ourika, rocailles granitiques, gréseuses et porphyriques au-dessus d'Anfegeïn et de Iabesen, 2.300-3.000 m.

M. aculeata Gaertn. — *M. muricata* Guss. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.200 m.

Trifolium angustifolium L. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur les grès au-dessus d'Iref, 1.600-1.700 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur les schistes, 1.400 m.

Forêt de la Mamora près Kenitra.

T. stellatum L. — Avec le précédent.

T. ochroleucum L. var. *pallidulum* (Jord.) Asch. — GA. Ourika, prairies des plateaux gréseux au-dessus de la zaouïa de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.900-2.000 m.

T. pratense L. var. *sativum* Schreb. in Sturm. — MA. Azrou, ravin de Tioumliliné, lieux humides sur les schistes, 1.400-1.500 m.

T. lappaceum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur grès et schistes, 900-1.200 m.

T. arvense L. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.300-1.700 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

T. subterraneum L. — GA. Ourika, pâturages humides autour du petit lac Iferouane, sur les grès permians, 2.050 m.

T. fragiferum L. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.300 m.

T. glomeratum L. — GA. Ourika, pâturages sur les grès du Timinkar, 2.000-2.100 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire et basalte, 1.400-1.600 m.

T. parviflorum Ehrh. — MA. Timhadit, bords d'une daya sur basalte, 1.800 m.

T. cernuum Brot. — *T. Perreymondi* G. G. — *T. minutum* Coss. — GA. Ourika, pâturages humides autour du petit lac Iferouane, sur les grès permians, 2.050 m.

Cf. MAIRE, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 51. La localité de Timhadit, citée dans ce n° 51 doit être supprimée; elle se rapporte à l'espèce précédente, dont nous avons trouvé en 1921 un seul spécimen en mauvais état que nous avons rapporté par erreur au *T. cernuum*. Nous avons récolté sur le même point, en 1923, de nombreux spécimens en bon état qui nous ont montré notre erreur.

T. laevigatum Poir. — GA. Ourika, prairies des plateaux gréseux au-dessus de la zaouia de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.900-2.600 m.

T. repens L. — GA. Ourika, lieux humides, de 900 à 2.300 m.; graviers humides, bords des ruisseaux de la basse vallée, prairies irriguées de la haute vallée, bords du petit lac Iferouane, etc.

T. humile Ball. — GA. Ourika, pâturages des hautes montagnes: rocailles porphyriques, pelouses et nardaies du Tizi-n-Tachdirt, 3.000-3.400 m.; descend le long des ruisseaux sur les grès et granits jusqu'au-dessous de 1.800 m.; se retrouve sur le Timinkar autour du petit lac Iferouane, sur les grès, 2.050 m.

T. dubium Sibth. — *T. minus* Sm. in Relh.

var. *atlanticum* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 53. — GA. Ourika, prairies humides sur les grès du Timinkar, 2.000-2.100 m.

T. procumbens L. — *T. campestre* Schreb.

var. *thionanthum* (Hausskn). — GA. Ourika, pâturages de la basse vallée, monte jusqu'au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m.

Anthyllis Vulneraria L. subsp. *maura* Beck. — GA. Ourika, pâturages rocailleux sur les grès permians au-dessus d'Iref et près d'Anfegeïn, 1.300-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Lotus palustris Willd. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

L. corniculatus L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, bords des ruisseaux, pâturages humides sur les grès et les granits, 1.600-2.200 m. MA. Pâtu-

rages humides sur calcaire marneux au-dessous de Timhadit, 1.800 m.

L. maroccanus Ball. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les conglomérats gréseux vers la vallée d'Amassine, 1.200-1.300 m.

Psoralea bituminosa L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur grès et schistes, 900-1.200 m. ; rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.600-1.700 m

Rochers calcaires à Mechra-ben-Abbou.

Astragalus Boissieri Fisch. — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur basalte, 1.800 m.

A. Ibrahimianus Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 43. — GA. Ourika, pâturages rocailleux sur granit au Tizi-n-Chiker et sur le Djebel Ikis, 2.400-3.000 m. ; sur porphyre au Tizi-n-Tachdirt et sur le Djebel Angour, 3.100-3.400 m.

A. depressus L. subsp. *helminthocarpos* (Vill.) Rouy. — GA. Ourika, rocailles granitiques à l'adret entre Timichi et le Tizi-n-Chiker, 2.000-2.300 m.

A. Froedinii Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1922. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur calcaire, grès et conglomérats gréseux, entre la kasba de Tagentourt et Dar Kaïd Ouriki, 1.400 m.

A. hamosus L. — GA. Ourika, cultures sur les grès près d'Anfegeïn, 2.100 m.

Colutea arborescens L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès, 1.000-1.100 m.

Coronilla pentaphylla Desf. — GA. Ourika, rochers schisteux de la basse vallée, 1.000-1.100 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus*, sur schistes, calcaire et basalte, 1.400-1.600 m.

C. viminalis Salisb. — GA. Ourika, très abondant dans les broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 900-1.200 m.

Nom herbère : tiniouchi (Ourika).

Hippocrepis scabra D. C. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m. (forme à corolle jaune vif, à étendard strié de violet). MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.800-1.900 m. (forme à corolle jaune vif).

Hedysarum membranaceum Coss. — GA. Ourika, graviers et terrasses alluviales de la basse vallée, 1.000-1.200 m.

Ebenus pinnata Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, schistes et grès, 1.000-1.400 m.

Vicia lutea L. — GA. Ourika, cultures et pâturages sur les grès permien près d'Anfegeïn, 2.100-2.200 m.

V. tenuifolia Roth. var. *mesatlantica* n. var. — A typo differt racemis minus elongatis saepe folium parum superantibus, floribus minoribus (13-14 mm. long.), vexilli limbo ungue paullo longiore, herba tota molli-

ter subpatule villosa, plus minusve canescenti, a var. *villosa* Batt. calycis dentibus inferioribus tubo brevioribus.

MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.800 m. — Gada de Mrirt (D' NAIN).

V. glauca Presl. var. *rerayensis* Ball. — GA. Ourika, pâturages rocailloux du Djebel Tachdirt, sur les porphyres, dans les touffes d'*Alyssum spinosum*, 2.800-3.200 m.

V. disperma D. C. — MA. Azrou, broussailles dans le ravin de Tioumiline, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

Pisum elatius M. B. — MA. Azrou, avec le précédent.

Lathyrus Nissolia L. — Azrou (PERROT). — Nous avons trouvé plusieurs exemplaires de ce *Lathyrus* dans les récoltes faites à Azrou par M. l'Inspecteur des Forêts PERROT, récoltes qui nous ont été très aimablement communiquées par son successeur à Meknès, M. l'Inspecteur VOGELI.

Caesalpiniaceae

Geratonia Siliqua L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.300 m., monte à 1.500 m. sur les adrets de la vallée de l'Acif Tarzazat près de la kasba de Tagentourt.

Geraniaceae

Geranium nanum Coss. — GA. Ourika : rocailles porphyriques du Djebel Tachdirt, 3.500 m.

G. pyrenaicum L. — GA. Haute vallée de l'Ourika : bords des ruisseaux, prairies irriguées sur grès et granit, de Tadrart à Iabessen, 1.800-2.300 m. ; rocailles porphyriques près du Tizi-n-Tachdirt, 3.200 m. (forme alpine subacaule). MA. Timhadit, pied des rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

G. rotundifolium L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, grès et schistes, 1.000-1.200 m.

G. molle L. — GA. Ourika : pâturages sur les grès permien au-dessus d'Anfegeïn, 2.200 m.

G. malviflorum Boiss. et Reut. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

G. Robertianum L. subsp. *eu-Robertianum* Briq. — GA. Haute vallée de l'Ourika, rochers granitiques humides et ombragés près d'Anfil, 1.900 m.

subsp. *purpureum* (Vill.) Murbeck. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.500 m., rocailles schisteuses et gréseuses ombragées.

G. cataractarum Coss. subsp. *Pitardii* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 163. — *G. occitanicum* Batt. et Pitard. — MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

G. lucidum L. — GA. Ourika, rocailles ombragées schisteuses et gréseuses de la basse vallée, 1.000-1.500 m.

Erodium cicutarium (L.) L'Hér. — GA. Ourika, cultures sur les grès près d'Anfegeïn, 2.100 m.

E. crenatum Pomel — *E. maroccanum* Batt. et Pitard. — MA. Clairières des cédraies et pâturages pseudo-alpins sur basalte, d'Azrou à Timhadit, 1.700-1.900 m. Cf. MAIRE, Contr. n° 144.

E. atlanticum Coss. — GA. Haute vallée de l'Ourika, rochers granitiques et gréseux à Chiker, Timichi, Iabessen, 2.000-2.300 m.

Oxalidaceae

Oxalis corniculata L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles schisteuses autour des villages, 900-1.100 m. Introduit et naturalisé.

Linaceae

Linum tenue Desf. — Kenitra, forêt de la Mamora, clairières sablonneuses. GA. Basse vallée de l'Ourika, sur les grès et les schistes, 900-1.200 m.

L. Munbyanum Boiss. et Reut. — MA. Azrou, rocher calcaire dit Aqechmir, 1.250-1.300 m.

Rutaceae

Ruta chalepensis L. — GA. Ourika, rocailles schisteuses et gréseuses de la basse vallée, 900-1.300 m., se retrouve sous une forme naine sur les rochers gréseux et granitiques des adrets de la haute vallée près de Tadrart, Timichi, Chiker, Iabessen, 1.900-2.300 m.

R. montana L. — MA. Plateau d'Ito, rocailles calcaires, 1.200-1.400 m. Azrou, clairières rocailleuses des cédraies, sur basalte, 1.750 m.

Tribulus terrester L. — GA. Ourika, cultures à Timichi, 2.000 m.

Fagonia cretica L. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz.

Peganum Harmala L. — Plaine du Haouz entre Marrakech et l'Ourika.

Polygalaceae

Polygala Balansae Coss. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 950-1.500 m., sur les grès et les schistes.

P. rupestris Pourret var. *saxatilis* (Desf.) Murbeck. — GA. Ourika, rochers granitiques des adrets de la haute vallée à Bouisgern, Chiker, etc., 2.000-2.400 m.

Euphorbiaceae

Euphorbia pubescens Vahl. — GA. Ourika, lieux humides, bords des ruisseaux dans la basse vallée, 900-1.600 m. MA. Azrou, ruisseau de Tioumliline, 1.300 m.

E. inconspicua Ball. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz.

E. megalatlantica Ball. — *E. pachyceras* Coss. in Herb. — GA. Rocailles granitiques et porphyriques de la haute vallée de l'Ourika, près de Timichi, 2.000 m.

E. terracina L. — Marnes miocènes à Taza et Bab Merzouka.

E. nicaeensis All. — MA. Rocailles calcaires et basaltiques : plateau d'Ito, pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, 1.400-1.900 m.

var. *demnatensis* n. var. — *E. demnatensis* Coss. in Batt. Fl. Alg., p. 802, et Soc. Dauphinoise n° 4.007, *nomen nudum*. — A typo vix differt capsulis undique plus minusve pubescentibus, seminum superficie parum undulata. Glandulae saepe typicae, interdum truncatae vix emarginatae.

GA. Djebel Bouachfal près Demnat (IBRAHIM). MA. Avec le type aux environs d'Azrou.

var. *dasycarpa* n. var. — *E. dasycarpa* Coss. in Batt. Fl. Alg., p. 802, *nomen nudum*. — A typo differt capsulis dense villosis.

GA. Djebel Bouachfal près Demnat ; Dj. Afougueur, Dj. Taboughert (IBRAHIM).

Espagne : Sierra de la Neva, dans la Serrania de Ronda (P. DE PEYER-IMHOFF).

Chrozophora tinctoria (L.) Juss. — Marnes miocènes de Taza à Fès.

Mercurialis annua L. subsp. *ambigua* (L.) Maire. — *M. ambigua* L. — GA. Rocailles porphyriques et granitiques de la haute vallée de l'Ourika près de Timichi et de Tadrart, 1.800-2.000 m. ; fréquent dans les cultures de la basse vallée.

M. elliptica Link. — GA. Ourika, graviers de la rivière à Iref, 1.200 m.

Callitrichaceae

Callitriche stagnalis Scop. — GA. Ourika, ruisselets sur les grès permiens au-dessus de la zaouia de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700 m.

Anacardiaceae

Pistacia Terebinthus L. — GA. Basse vallée de l'Ourika. MA. Azrou, El Hajeb, rochers calcaires, 950-1.300 m.

P. Lentiscus L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 950-1.550 m.

Nom berbère : imidk (Ourika).

Aquifoliaceae

Ilex Aquifolium L. — MA. Forêts de *Cedrus* et de *Quercus* au-dessus d'Azrou, sur calcaire et basalte, 1.400-1.800 m. ; abondant dans la gorge de Ras-el-Ma, 1.600 m.

Celastraceae

Gymnosporia senegalensis (Lamk) Loesener var. *europaea* (Boiss) Ball (pro var. *Celastris senegalensis*) — *Celastrus europaeus* Boiss. — Rochers calcaires du Guéliz et du Koudiat-el-Abid à Marrakech. GA. Rochers calcaires à l'entrée de la vallée de l'Ourika, 900-950 m.

Aceraceae

Acer monspessulanum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, ravins humides, sur les grès et les schistes, 1.000-1.400 m. MA. Azrou, ravins frais dans les forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.700 m. ; abondant dans la gorge de Ras-el-Ma, 1.600 m.

Nom berbère : keïkob (Azrou).

Rhamnaceae

Rhamnus Alaternus L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur les grès et les schistes, 950-1.400 m.

R. oleoides L. subsp. *atlantica* Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur les grès et les schistes, 950-1.300 m.

subsp. *lycioides* (L. *pro specie*). — GA. Rochers gréseux et granitiques dans la vallée de l'Ourika, 900-2.200 m.

subsp. *velutina* (Boiss. *pro specie*). — MA. Rochers calcaires à Azrou et Timhadit, 1.250-1.900 m.

R. cathartica L. — MA. Gorge de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.600 m.

Zizyphus Lotus L. — GA. Collines calcaires et schisteuses à l'entrée de la vallée de l'Ourika, 900-950 m.

Vitaceae

Vitis vinifera L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* dans le ravin de Tioumliline, 1.400-1.500 m. Spontané ?

Malvaceae

Malva rotundifolia L. — GA. Ourika, rocailles granitiques et gréseuses de la haute vallée, surtout aux alentours des villages, de Tadrart à Iabesen, 1.800-2.400 m. Nitrophile.

M. hispanica L. — Marnes miocènes de Taza à Fès.

M. silvestris L. — GA. Cultures sur les grès et les granits de la haute vallée de l'Ourika, d'Anfegeïn à Iabessen, 1.800-2.400 m. Nitrophile.

M. subacaulis Coss. in Maire. Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 92. — GA. Rocailles porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.900-3.100 m., abonde surtout dans les reposoirs de bétail. Nitrophile.

M. Tournefortiana L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, sur schistes, calcaire et basalte, 1.400-1.800 m. ; abondant dans les pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Guttiferae

Hypericum montanum L. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, sur calcaire, 1.400-1.600 m.

H. pubescens Boiss. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-1.000 m. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m.

H. perforatum L. — GA. Maquis sur les schistes et les grès de la basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m. MA. Azrou, broussailles sur les schistes, 1.400 m.

H. coadunatum Chr. Sm. in Buch. — *H. atlanticum* Coss. (*nomen nudum*) — *H. coadunatum* var. *atlanticum*? Ball. — GA. Bords des ruisseaux et graviers de la rivière dans la basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.400 m.

Nos spécimens sont identiques aux types de l'*H. atlanticum* Coss. conservés dans l'Herbier Cosson; il nous a été impossible de trouver une différence sensible entre la plante du Grand Atlas et l'*H. coadunatum* des Canaries, si ce n'est dans la disposition des poches sécrétrices de la feuille. Celles-ci, dans la plante marocaine sont réparties dans tout le limbe, alors que dans l'unique spécimen canarien que nous ayons pu étudier elles sont localisées au voisinage de la marge. La constance de ce caractère n'étant pas prouvée, nous croyons devoir réunir jusqu'à plus ample informé la plante marocaine au type canarien.

Frankeniaceae

Frankenia corymbosa Desf. — Steppes rocailleuses calcaires du Maroc oriental près de Safsafat et de Sfisif.

Tamaricaceae

Tamarix speciosa Ball. — *T. gaetula* Batt. — GA. Basse vallée de l'Ourika, graviers des rivières, 900-1.300 m.

Cistaceae

Gistus laurifolius L. var. *atlanticus* Pitard. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* et de *Juniperus thurifera* plus ou moins dégradées, au-dessus d'Iref et d'Anfegeïn, et sur le Timinkar, de 1.600 à 2.500 m. MA. Azrou, cédraies plus ou moins dégradées sur basalte, 1.700-2.000 m. ; descend par pieds isolés dans les chênaies sur basalte et sur les parties décalcifiées des terrains calcaires, jusqu'au-dessous de 1.500 m.

Calcifuge.

G. monspeliensis L. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur les grès, 950-1.100 m.

G. salviifolius L. — GA. Ourika, broussailles sur les grès et les schistes de la basse vallée, 950-1.600 ; monte sur les adrets jusqu'à 2.100 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur les schistes, le calcaire et le basalte, 1.300-1.500 m.

G. villosus L. — *C. polymorphus* Willk. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée sur les grès et les schistes, 950-1.800 m. ; il monte sur les adrets du Timinkar jusqu'à 2.100 m. ; il descend dans la plaine du Haouz le long des séguïas.

Fumana thymifolia (L.) Hal. — *F. glutinosa* Boiss. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur schistes, grès et calcaires, 950-1.500 m.

Helianthemum guttatum (L.) Miller var. *eriocaulon* (Dunal) Willk. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur le plateau gréseux du Timinkar, 2.100 m.

H. rubellum Presl. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et calcaires dans les forêts de *Quercus Ilex* entre la kasba de Tagentourt et Dar Kaid Ouriki, 1.400-1.500 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

H. glaucum Pers. — GA. Ourika, pâturages rocaillieux gréseux et granitiques des moyennes montagnes, de 1.800 à 2.500 m. : Anfegeïn, Timichi, Chiker, Tizi-n-Chiker, Iabessen, etc. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m. ; rocailles calcaires et schisteuses autour d'Azrou et sur le plateau d'Ito, 1.300-1.800 m.

H. pergamaceum Pomel ! (non Grosser). — GA. Ourika, pâturages sur les grès permians près d'Anfegeïn, 1.800-2.200 m.

L'*H. pergamaceum* Pomel, d'après les types de POMEL est bien la plante à calice glabre décrite par BATTANDIER et non la plante à calice hispide sur les côtes qu'a décrite GROSSER. Cette dernière plante est l'*H. pergamaceum* var. *asperum* Batt. Fl. Alg. (an. *H. asperum* Lag. ?)

Violaceae

Viola Dyris Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 29, 1921. — GA. Ourika, éboulis porphyriques sous les neiges au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.250-3.400 m.

V. pyrenaica Ram. in D. C. var. *maroccana* Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 13, p. 14. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m. (en fruits).

V. Dehnhardtii Ten. var. *atlantica* Br.-Bl. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 73. — MA. Azrou, rocailles schisteuses ombragées dans le ravin de Tioumliline, 1.400-1.500 m.; et dans le *Quercetum Ilicis* sur calcaire et basalte, 1.400-1.700 m. (en fruits).

Cactaceae

Opuntia Ficus-indica L. — GA. Ourika, cultivé et subspontané dans toute la basse vallée, 900-1.400 m.

Thymelaeaceae

Daphne Laureola L. var. *latifolia* Coss. — GA. Ourika, rocailles et rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.500-2.800 m. MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis* et le *Cedretum*, sur calcaire et basalte, 1.500-1.800 m.

D. Gnidium L. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, 1.000-1.500 m.; monte dans la haute vallée : rochers granitiques entre Chiker et Timichi, 2.000-2.100 m., et forêts de *Quercus* sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, à l'adret, 2.300 m.

Thymelaea Passerina (L.) Coss. — *Passerina annua* Wickstr.

var. *salsa* Munby. — *T. salsa* Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — Champs sur les marnes miocènes entre Fès et Taza près de Dar Kaïd Omar.

T. virgata (Desf.) Batt. var. *Broussonetii* Ball. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses de la basse vallée, 1.000-1.400 m. MA. Très abondant dans les pâturages rocailloux sur calcaire, schistes et basalte à El-Hajeb, Ito, Azrou, Timhadit, 950-1.900 m. Marnes miocènes à Taza.

Lythraceae

Peplis Portula L. — GA. Ourika, bords du petit lac Iferouane, sur le plateau gréseux du Timinkar, 2.050 m.

Lythrum nummulariifolium Lois. — *Peplis nummulariifolia* Jord.
var. *hispidulum* (Dur.) — *Peplis hispidula* Dur. — GA. Ourika, petit lac Iferouane, en mélange avec le précédent.

L. meonanthum Link. — *L. Graefferi* Ten. — *L. flexuosum* Lag. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat. GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-1.500 m. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.250-1.400 m.

L. bicolor Batt. et Pitard. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

L. Hyssofolia L. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.300 m.

L. tribracteatum Salzm. — *L. Salzmanni* Jord. — Oued Cherrat entre Rabat et Casablanca, dans une daya sur les schistes.

L. Salicaria L. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

Punicaceae

Punica Granatum L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, cultivé et spontané dans les haies, 900-1.400 m.

Myrtaceae

Myrtus communis L. — Pas plus que BALL nous n'avons rencontré cette plante spontanée dans le Grand Atlas. Nous l'avons récoltée typique dans la vallée de l'Ourika près Iref, mais il s'agissait de pieds cultivés par les Chleuhs.

var. *baetica* Mill. D. C. Prodr. 3, p. 239. — Cette variété est très fréquemment cultivée dans les jardins de la région de Marrakech, où elle devient arborescente. Nous l'avons vue en particulier à l'Aguedal de Marrakech et dans le jardin du Caïd Ouriki. C'est de cette variété que parle BALL à la p. 456 du *Spicilegium Florae Marocanae*.

Oenotheraceae

Oenothera stricta Ledeb. (sensu lato). — Salé, champs sablonneux sur la route de Kenitra, naturalisé (leg. THÉRY).

Isnardia palustris L. — Kenitra, marais de l'Oued Fouarat.

Epilobium parviflorum Schreb. — GA. Ourika, graviers humides de la rivière dans la basse vallée, 1.000-1.200 m. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m., et du ruisseau de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.600 m.

E. hirsutum L. — GA. Ourika, bords des eaux dans la basse vallée, 900-1.200 m. MA. Ruisseau de Ras-el-Ma, 1.500-1.600 m. Bords du Guigou à Timhadit, 1.800 m.

E. tetragonum L. — GA. Ourika, bords des ruisselets sur le granit à Anfli, 1.900 m.

Araliaceae

Hedera Helix L. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur les schistes et les grès, 1.200-2.000 m. rochers gréseux sur le Timinkar, 2.000-2.100 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur schistes, calcaires et basalte, 1.400-1.700 m.

Umbelliferae

Eryngium triquetrum Desf. — Marnes miocènes à Taza, Aghbal, Fès. GA. Basse vallée de l'Ourika, cultures et pâturages rocailleux sur les schistes et les grès, 900-1.400 m. MA. Cultures et pâturages rocailleux aux environs d'Azrou et sur le plateau d'Ito, sur basalte, calcaire, schistes et marnes, 1.000-1.600 m.

E. tenue Lamk. — Kenitra et Salé, clairières sablonneuses de la forêt de la Mamora.

E. ilicifolium Lamk. — Steppes du Maroc oriental près de Taourirt, Sfisif, Safsafat, etc. Marrakech, rocailles calcaires du Guéliz, et plaine du Haouz. GA. Basse vallée de l'Ourika, collines calcaires et schisteuses, 900-1.000 m.

E. argyreum Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 149 (1924). — Pâturages et champs incultes sur les terrasses alluviales de l'Innaouen et sur les marnes miocènes à Sidi-Abd-el-Jellil, entre l'Innaouen et le Sebou, entre Meknès et Khemisset.

E. atlanticum Batt. et Pitard. — Oued Cherrat entre Rabat et Casablanca, dans une daya sur les schistes.

E. maritimum L. — Sables maritimes à Salé.

E. campestre L. — Marnes miocènes entre Taza et Fès. GA. Basse vallée de l'Ourika, pâturages rocailleux sur les grès et les schistes, 1.000-1.200 m. MA. Pâturages et clairières des forêts sur calcaire, schistes et basalte : El-Hajeb, Ito, Azrou, Timhadit, 950-1.900 m.

E. tricuspdatum Desf. — Marnes miocènes à Taza. Rocailles calcaires à Mechra-ben-Abbou. GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.500 m. MA. Azrou, Ito, pâturages rocailleux et forêts de *Quercus Ilex* sur calcaire et basalte, 1.200-1.500 m.

E. maroccanum Pitard. — MA. Prairies tourbeuses le long du ruisseau de Ras-el-Ma, 1.550-1.600 m.

E. variifolium Coss. — GA. Ourika, sources, lieux humides, bords des ruisseaux sur les grès permians près d'Akerka et d'Anfegeïn, 2.000-2.100 m., et sur les granits de la haute vallée, 1.800-2.400 m.

E. Bourgati Gouan var. *hispanicum* Willk. et Lange, Prodr. Fl. Hisp. 3, p. 12. — *E. Bourgati* Gouan var. *atlanticum* Ball. Spicil. Fl. Mar. p. 461. — GA. Ourika, rochers gréseux exposés au Nord au-dessus d'An-

fegeïn, 2.400 m.; rocaïlles granitiques au-dessus de Iabessen, 2.600 m.

Cette plante, que nous avons récoltée en bon état, ne diffère par aucun caractère appréciable de la plante de la Sierra Nevada, avec laquelle nous l'avons comparée. Les spécimens de BALL, d'après un fragment que nous avons pu comparer à notre plante, ne peuvent en être séparés.

Sanicula europaea L. — MA. Azrou, ravins des cédraies, sur calcaire et basalte, 1.700-1.800 m.; ravin de Tioumliline, dans le *Quercetum Ilicis*, 1.500-1.600 m., et au bord d'une source sur les schistes à 1.400 m.

Hippomarathrum Bocconeï Boiss. var. *crispatum* (Pomel) Batt. — MA. Rocailles calcaires à El-Hajeb, 900 m.

Smyrniurn perfoliatum L. — MA. Azrou, clairières des cédraies, basalte, 1.800 m. — Plante nouvelle pour l'Afrique du Nord.

Bupleurum paniculatum Brot. — MA. El-Hajeb, rocaïlles calcaires, 800-900 m.; plateau calcaire d'Ito, 1.400-1.500 m.

B. lateriflorum Coss. — GA. Ourika, rochers gréseux et broussailles près Iref, 1.200 m.; rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

B. dumosum Coss. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, grès, 1.000 m.

B. oblongifolium Ball. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers schisteux au confluent de l'Acif Tarzaza, 1.000 m.

Cette plante, qui commençait à peine à fleurir en juillet, nous paraît très voisine du *B. montanum* Coss., qui a souvent (contrairement à l'affirmation de BALL) des rameaux pérennants, et dont les feuilles ont un nombre de nervures variable.

B. spinosum L. f. — GA. Ourika, pâturages rocailleux sur les grès, granits et porphyres, 1.800-3.400 m. MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

Petroselinum hortense Hoffm. — *Apium Petroselinum* L. — GA. Ourika, rocaïlles granitiques de la haute vallée près de Chiker. MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750-1.800 m.; Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

Le Persil est absolument spontané dans le Grand Atlas et dans le Moyen Atlas, comme dans l'Aurès et les monts de Tlemcen. Ces formes spontanées ont tantôt le fruit plus gros (Tlemcen), tantôt le fruit plus petit (Grand Atlas et Moyen Atlas) que celui de la forme cultivée; elles sont nettement bisannuelles et leur tige florifère atteint jusqu'à 2 m. de hauteur.

Helosciadium nodiflorum (L.) Koch. — GA. Basse vallée de l'Ourika, ruisseaux et graviers humides, 900-1.400 m.

H. repens (Jacq.) Koch. — GA. Ourika, ruisselets et suintements dans la haute vallée près de Chiker et Iabessen, 1.900-2.300 m. MA. Bords des ruisseaux, suintements, prairies tourbeuses, sur les schistes, le calcaire et le basalte, 1.300-1.800 m. Cf. Maire, Contr. n° 33.

Bunium alpinum W. et K. (*sensu lato*). — GA. Rochers gréseux au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers et d'Anfegeïn, 1.800-2.400 m. MA. Forêts de *Quercus* et *Cedrus* sur calcaire et basalte au-dessus d'Azrou, 1.400-1.800 m.

Trachyspermum involucreatum Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 13, p. 186. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz, 500 m.

T. dichotomum (L.) Drude. — *Pimpinella dichotoma* L.

var. *scabriusculum* (Pomel) Batt. (*pro var. Tragiopsis dichotomae*). — *Tragiopsis scabriuscula* Pomel. — MA. Rocailles calcaires à El Hajeb, Azrou, 950-1.250 m.

Ptychotis Ammi (L.) Hal. — *P. ammoides* Koch. — MA. Rocailles calcaires à El-Hajeb, 950-1.000 m.

Pimpinella Tragium Vill. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

P. bubonoides Brot. subsp. *villosa* (Schousb.) Maire. — *P. villosa* Schousb. — MA. Rocailles calcaires à El Hajeb, 950-1.000 m.

Ammi Visnaga Lamk. — Marnes miocènes de Msoun à Taza et à Fès. Alluvions du Sebou à Kenitra.

A. majus L. — GA. Cultures et pâturages dans la basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Ridolfia segetum Moris. — Marnes miocènes de Taza à Fès.

Scandix Pecten-Veneris L. — GA. Ourika, cultures sur les grès à Akerka, 2.100 m.

Chaerophyllum atlanticum Coss. in Batt. Contr. Fl. Atlant., 1919. — GA. Ourika, bords des ruisseaux sur les grès permians au-dessous de Iabessen et près d'Akerka, 1.800-2.300 m.

Balansaea glaberrima (Desf.) Maire. — *B. Fontanesii* Boiss. et Reut. — *Scandix glaberrima* Desf. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, sur calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

Magdalis panacina D. C. — Azrou, broussailles et clairières des chênaies sur les schistes et les calcaires, 1.400-1.600 m.; clairières des cédraies sur basalte, 1.700-1.800 m.

Tinguarra sicula (L.) Parl. — *Athamanta sicula* L. — Rochers calcaires près de Mechra-ben-Abbou. Rochers calcaires du Guéliz à Marrakech. MA. Rochers calcaires à El-Hajeb, 950-1.000 m.

Meum atlanticum Coss. in Batt. Contr. Fl. Atlant. 1919. — GA. Rochers et rocailles porphyriques et granitiques au Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.200 m.

Seseli nanum Duf. — *Gaya pyrenaica* Gaudin. — GA. Ourika, rochers et rocailles granitiques et porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 2.500-3.200 m.

Foeniculum vulgare Miller var. *piperitum* (D. C.) Ball. — Marrakech,

rochers calcaires du Guéliz. — GA. Basse vallée de l'Ourika. MA. Pâturages et champs incultes à Azrou, 1.200-1.300 m.

Kundmannia sicula (L.) D. C. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles et pâturages sur les grès et les schistes, 1.000-1.400 m. MA. Pentcs argileuses au-dessous du plateau d'Ito, 1.350-1.400 m.

Oenanthe media Gris. — *O. silaifolia* G. G. non M. B. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

Ferula communis L. — MA. Plateau calcaire d'Ito, 1.400 m.

Heracleum Sphondylium L. subsp. *eu-Sphondylium* Briq. var. *suaveolens* R. Lit. et Maire, Contr. Fl. Grand Atlas, n° 16 (1924), — GA. Ourika bords des ruisseaux et prairies irriguées de la haute vallée, sur grès et granits : Tadrart, Anfili, Iabessen, etc., 1.800-2.300 m. MA. Ravins frais des cédraies, sur calcaire et basalte, au-dessus d'Azrou, 1.700-1.750 m. ; très abondant dans la gorge de Ras-el-Ma, 1.550-1.600 m.

Nom berbère : aréouel (Ourika).

Thapsia villosa L. — MA. Azrou, rocailles schisteuses du ravin de Tioumliline, 1.400 m.

Elaeoselinum meoides (Desf.) Koch. — MA. Pâturages rocailleux calcaires à Azrou et Ito, 1.300-1.400 m.

Daucus muricatus L. — Taza, marnes miocènes, 600 m. — Plaine entre El-Hajeb et Meknès, calcaire et marnes miocènes, 600-800 m.

D. crinitus Desf. — MA. Rocailles calcaires du plateau d'Ito, 1.300-1.400 m. Azrou, ravin de Tioumliline, schistes, 1.400 m.

D. Carota L. — Kenitra, clairières sablonneuses de la forêt de la Mamora. MA. Prairies humides d'Ougmès à Ras-el-Ma, 1.500-1.600 m.

D. hispanicus Maire, non D. C. nec Gouan. — *Durieuva hispanica* Boiss. et Reut. — *Caucalis hispanica* Lamk. — *D. Durieuva* Willk. et Lange. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.500-1.600 m.

D. tenuisectus Coss. in Batt. Contr. Fl. Atlant., 1919, et in Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée entre Tadrart et Chiker, 1.900 m.

Caucalis caerulea Boiss. — GA. Ourika, broussailles sur les grès au-dessus d'Iref, 1.200-1.600 m. MA. Azrou, cédraies sur basalte, 1.800 m.

Torilis arvensis Link var. *heterocarpa* Batt. (*pro* var. *T. infestae* Hoffm.) — Vallée de l'Innaouen à Sidi-Abd-el-Jellil. Marrakech, bords des séguias à l'Aguedal et dans la plaine du Haouz. GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Ericaceae

Arbutus Unedo L. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée sur les grès et les schistes, 1.000-1.400 m.

Primulaceae

Samolus Valerandi L. — GA. Lieux humides de la basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Anagallis collina Schousb. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles schisteuses et gréseuses, 1.000-1.400 m., monte dans les rocailles granitiques des adrets de la haute vallée jusqu'à 2.200 m.

A. latifolia L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides.

Asterolinum Linum-stellatum Hoffm. et Link. — GA. Ourika, pâturages de la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.750 m.

Plumbaginaceae

Plumbago europaea L. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz. GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.200 m.

Limoniastrum monopetalum Boiss. — Rabat, marais salés du Bou-Regreg.

Statice Moureti Pitard. — MA. Timhadit, graviers du Guigou, 1.800 m.

S. tubiflora Del. — Steppes pierreuses et argileuses du Maroc oriental près de Sfisfif.

S. delicatula De Girard. — Maroc oriental : marais salés dans le lit de l'Oued Sfisfif.

S. Thouini Viv. — Steppes du Maroc oriental et du Haouz.

Armeria plantaginea (All.) Willd. var. *brachylepis* Batt. Fl. Alg. p. 178 (pro var. *A. Choulettiana*). — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m.

var. *Choulettiana* (Pomel). — MA. Pâturages pseudo-alpins et clairières des cédraies, sur basalte, d'Azrou à Timhadit, 1.700-1.900 m.

A. mauritanica Wallr. — Kenitra et Salé, pâturages sur les sables pliocènes, et clairières de la forêt de la Mamora.

Oleaceae

Fraxinus oxyphylla M. B. — GA. Ourika, bords des rivières et des ruisseaux de la basse et de la haute vallée, 900-2.350 m. MA. Gorge de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.600 m.

Nom berbère : Asseln (Ourika).

F. xanthoxyloides Wall. — *F. dimorpha* Coss. et Dur. — GA. Ourika, rochers et broussailles sur les grès et les schistes de la basse vallée, 1.000-1.400 m., monte dans la haute vallée jusque sur les rochers gréseux au-dessous de Iabessen, 2.100 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur basalte près du bordj de Tioumliline, dans les clairières rocailleuses ;

abondant dans la gorge de Ras-el-Ma et la vallée d'Ougmès, sur calcaire, 1.500-1.600 m.

Nom berbère : touzzelt (Ourika, Azrou).

Jasminum fruticans L. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.600 m., monte jusque dans les forêts de *Quercus Ilex* et *Juniperus thurifera* au-dessus d'Anfegeïn, sur les grès, à l'adret, 2.300 m. MA. Rocailles calcaires à El Hajeb, 950-1.000 m.

Ligustrum vulgare L. — MA. Gorge de Ras-el-Ma, sur calcaire, 1.550-1.600 m.

Phillyrea media L. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur les grès et les schistes, 1.000-1.600 m.

P. angustifolia L. — GA. Ourika, avec le précédent.

Olea europaea L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès et les schistes, 1.000-1.300 m. Cultivé de 900 à 1.200 m.

Gentianaceae

Blackstonia perfoliata (L.) Huds. — *Chlora perfoliata* L. — GA. Ourika, graviers de la rivière et lieux humides dans la basse vallée, 900-1.300 m.

Centaurium umbellatum (Gilib.) Beck var. *suffruticosum* (Salzm.) Griseb. (pro var. *Erythraeae Centaurii* Pers). — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750 m.; rocailles calcaires du plateau d'Ito, 1.200-1.400 m.

C. pulchellum (Sw.) Druce. — *Erythraea pulchella* Fr. — *E. ramossissima* Pers. — Marrakech, plaine du Haouz, bords des séguias. Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

var. *tenuiflorum* (Hoffm. et Link.). — GA. Ourika, bords des ruisselets sur granit entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.

C. spicatum (L.) Fritsch. — *Erythraea spicata* Pers. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

Apocynaceae

Nerium Oleander L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, bords des rivières et des ruisseaux, 900-1.500 m., monte jusqu'à 1.700 m. sur les adrets de la vallée de l'Acif Tarzaza.

Asclepiadaceae

Caralluma europaea (Guss.) N. E. Br. subsp. *maroccana* (Hook. f.) Maire — *Boucerosia maroccana* Hook. f. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m.

Convolvulaceae

Convolvulus arvensis L. — GA. Ourika, dans les cultures jusqu'à 2.350 m.

C. althaeoides L. — GA. Ourika, cultures et broussailles de la basse vallée, monte dans les cultures jusqu'à Anfegéin, 2.150 m.

C. Cantabrica L. — GA. Ourika, rocailles granitiques près d'Akerka, 1.800-1.900 m. MA. Azrou, rocher calcaire dit Aqechmir, 1.250-1.300 m. ; pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. lineatus L. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Cuscuta monogyna Vahl. — GA. Ourika, sur *Pistacia Lentiscus* dans les broussailles de la basse vallée, 1.000-1.300 m. ; Reraya, près d'Asni, sur *Lonicera biflora* (leg. TORNÉZY).

C. planiflora Ten. — GA. Ourika, Tizi-n-Tachdirt, 3.150 m., sur *Alysum spinosum*.

var. *papillosa* Engelm. — *C. cuspidata* Pomel, non Engelm. — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur les *Thymus*.

C. epithymum L. subsp. *obtusata* (Engelm.) Trabut. — GA. Ourika, plateaux du Timinkar, sur *Cistus laurifolius* v. *atlanticus*.

Boraginaceae

Borago Trabuttii Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 8 (1918). — GA. Ourika, murs des terrasses de la haute vallée, sur grès et granits, à Anfili, Timichi, Iabessen, 1.900-2.350 m.

Nom berbère : ils asger (langue de bœuf) (Ourika).

Cette plante, qui n'était connue que du Djebel Grouz dans les Monts de Figuig, a été retrouvée par MURBECK et nous dans le Grand Atlas, dans les vallées de la Reraya et de l'Ourika, et par HUMBERT au bord de l'Oued Guir au-dessus de Bou Denib (station accidentelle ou la plante a certainement été entraînée depuis le massif de l'Ari Ayachi). Nous avons cultivé pendant plusieurs années à Alger la plante de l'Ourika. Le *B. Trabuttii* se distingue, même à l'état de jeunes semis, du *B. officinalis* L. par ses poils pourvus à la base d'un gros tubercule blanc calcifié, et par ses feuilles plus étroites.

Anchusa azurea Mill. — *A. italica* Retz. — GA. Ourika, cultures sur les grès à Anfegéin, Akerka, 2.100-2.200 m.

A. atlantica Ball. — *A. albōrosea* R. Ben. Bull. Mus. 1921. — GA. Ourika, vallées gréseuses et granitiques près Akerka, 1.800-2.000 m. MA. Azrou, pâturages sur basalte vers le Djebel Hebbri, 1.800-1.900 m.

Obs. — Nous avons pu nous assurer, en comparant notre plante et le type de R. BENOIST à un type d'*A. atlantica* Ball., obligeamment communiqué, sur la demande de M. le Professeur LECOMTE, par l'Herbier Royal de Kew, de l'identité de ces plantes, identité que l'insuffisance de la description de BALL rendait douteuse.

Myosotis arvensis (L.) Hill. — *M. intermedia* Link.

var. *atlantica* n. var. — A typo differt radice annua, indumento parco, calyce fructifero aperto.

GA. Ourika, prairies irriguées sur les grès permians au-dessous de Iabessen, 2.200 m.

M. pyrenaica Pourret. — *M. alpestris* Schm. em. Fiori et Paoletti. subsp. *typica* (Fiori et Paoletti). — GA. Ourika, rocailles porphyriques, pied des rochers, bords des ruisselets, au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.400 m.

Lithospermum permixtum Jord. — *L. incrassatum* Auct. an Guss? — GA. Ourika, pâturages rocailleux granitiques au-dessus de Iabessen, 2.700 m.

Onosma echioides L. (*sensu lato*). — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur basalte, 1.800-1.900 m.

Echium horridum Batt. — Marrakech, rocailles calcaires du Guéliz. Steppes du Maroc oriental à Guercif et Taourirt.

E. humile Desf. — GA. Ourika, rocailles granitiques près de Chiker, 2.000 m.

E. flavum Desf. — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750-1.800 m.

E. pomponium Boiss. — MA. Sur les marnes des pentes au-dessous du plateau calcaire d'Ito, 1.300-1.400 m.

Cynoglossum creticum Vill. — *C. pictum* Ait. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire et schistes, 1.400 m.

C. montanum L. var. *maroccanum* Brand. — *C. nebrodense* Batt. non Guss. — *C. Dioscoridis* var. *nebrodense* Ball. — GA. Ourika, rocailles gréseuses ombragées près de Iabessen, 2.200 m. MA. Forêts de *Quercus* et *Cedrus* au-dessus d'Azrou, sur calcaire et basalte, 1.600-1.800 m.

C. cheirifolium L. var. *heterocarpum* Kunze. — GA. Ourika, sur le Timinkar et dans les vallées voisines, rocailles gréseuses et granitiques, 1.700-2.100 m.

Cerithe gymnandra Gasp. var. *typica* Murb. — GA. Ourika, grès et schistes de la basse vallée, 1.000-1.200 m.

Verbenaceae

Verbena officinalis L. — GA. Ourika, lieux humides, 900-2.200 m. Marrakech, bords des eaux. Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

V. supina L. — Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

Vitex Agnus-castus L. — Bords des séguias, lits des rivières dans la plaine du Haouz jusqu'à l'entrée de la vallée de l'Ourika.

Labiatae

Lavandula tenuisecta Coss. — GA. Ourika, rocailles et rochers granitiques de la haute vallée : Tadrart, Timichi, Iabessen, 1.900-2.350 m.

L. multifida L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rocailles gréseuses, schisteuses et calcaires, 900-1.200 m.

L. atlantica Br.-Bl., Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord. — GA. Ourika, broussailles sur les grès et les schistes de la basse vallée, 1.000-1.800 m. MA. Collines schisteuses près d'Azrou, 1.200-1.350 m.

L. dentata L. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* vers la vallée d'Amassine, sur les conglomérats gréseux, 1.300 m.

Mentha Pulegium L. — GA. Ourika, lieux humides, bords des ruisseaux et des rivières, prairies humides des plateaux gréseux, 1.000-2.200 m. MA. Bords des ruisseaux près Azrou : ruisseau de Tioumliline, ruisseau de Ras-el-Ma près Ougmès ; Timhadit, suintements sur calcaire marneux, 1.800 m.

Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

M. Gattefossei Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 45 (1922). — GA. Ourika, Djebel Timinkar, prairies humides sur les grès permien, 2.100 m. MA. Timhadit, bords d'une daya sur basalte, 1.800 m. ; Azrou, prairies humides près de la source de Ras-el-Ma au-dessus d'Ougmès, sur calcaire, 1.600 m.

M. longifolia (L.) Huds. var. *candicans* (Benth.). — MA. Timhadit, bords du Guigou, 1.800 m. ; Azrou, ruisseau de Ras-el-Ma au-dessus d'Ougmès, 1.500-1.600 m.

M. rotundifolia L. — MA. Azrou, ruisseau de Tioumliline, schistes, 1.300-1.500 m.

Nom berbère : timersidi (Azrou).

subsp. *timija* (Coss.) Maire. — GA. Ourika, graviers humides, bords des cours d'eau, 900-2.300 m.

Nom berbère : timijja (Ourika, Reraya).

Thymus Zygis L. — MA. Azrou, El-Hajeb, Ito, Timhadit, pâturages rocaillieux sur calcaire, schistes et basalte, 1.000-1.800 m.

T. satureioides Coss. var. *pseudomastichina* Ball. — *T. pseudomastichina* Murbeck. — GA. Ourika, rocailles schisteuses et calcaires près de la kasba de Tagentourt, et au-dessus de la vallée d'Amassine, 1.200-1.400 m.

Nom berbère : tazoukhnit (Ourika, Reraya).

Les caractères qui séparent les *T. satureioides* Coss. et *T. pseudomas-*

tichina (Ball) Murbeck sont trop peu importants et trop instables pour que nous puissions donner à ces deux plantes une valeur supérieure à celle de deux races d'un même type spécifique.

T. maroccanus Ball. — GA. Ourika, rocailles calcaires à l'W. de Dar-Kaïd-Ouriki, 1.000-1.100 m.

T. pallidus Coss. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et granitiques de la basse et de la haute vallée, de 1.000 à 2.300 m.

T. algeriensis Boiss. et Reut. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

T. Munbyanus Boiss. et Reut. — MA. Azrou, rocailles schisteuses et basaltiques, 1.300-1.800 m.

Nom berbère : azoukhni (Azrou).

T. Bleicherianus Pomel. — Meknès, lieux incultes sur la route d'El Hajeb.

Origanum virens Hoffm. et Link. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus de la zaouia de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700-1.800 m. MA. Azrou, broussailles sur les schistes du ravin de Tioumliline, 1.350-1.500 m.

Nom berbère : zaâter (Azrou).

Cf. MAIRE, Contr. n° 68.

Satureia Hochreutineri Briq. — *Micromeria microphylla* Ball non Benth. — GA. Ourika, rocailles et rochers gréseux et schisteux de la basse vallée, 950-1.500 m., monte sur les adrets gréseux du Timinkar jusqu'à 2.100 m. et sur les adrets granitiques de la haute vallée jusqu'à 2.200 m.

S. Clinopodium Caruel. — *Calamintha Clinopodium* Benth. — *C. vulgare* L.

subsp. *villosum* (De Noé) Maire Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 21. — *C. villosum* De Noé. — MA. Azrou, forêts de *Quercus*, sur calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

S. atlantica (Ball) Maire. — *Calaminthe atlantica* Ball. — GA. Ourika, rocailles et rochers gréseux, granitiques et schisteux un peu humides, 1.600-2.400 m.; descend dans les stations fraîches jusqu'à 1.000 m.

S. Calamintha Scheele. — *Calamintha offinalis* Moench.

subsp. *Nepeta* (L.) Briq. var. *glandulosa* Briq. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 950-1.800 m.

Nom berbère : lementa (Ourika, Reraya).

S. alpina Scheele subsp. *granatensis* (Boiss. et Reut.) Maire. — MA. Clairières des cédraies sur basalte au-dessus d'Azrou, 1.700-1.800 m. var. *parviflora* (Ball).

GA. Ourika, pâturages rocailleux, forêts de *Quercus* et de *Juniperus thurifera*, sur grès et granits, 1.600-2.500 m.

Salvia bicolor Desf. — MA. Terrains argileux sur le plateau d'Ito, 1.200 m.

subsp. *pseudo-bicolor* (Batt. et Pitard) Maire. — Terres noires près d'Aïn-Sbit entre Taza et Fès.

S. taraxacifolia Coss. — GA. Ourika, rocailles granitiques et gréseuses de la haute vallée, 1.700-2.400 m.; descend dans les graviers des rivières jusqu'à 1.000 m., et sur les rocailles schisteuses près du village de Soukam, 950-1.000 m.

S. argentea L. subsp. *patula* (Desf.) Maire. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.; plateau d'Ito, rocailles calcaires et terrains argileux, 1.400-1.500 m.

S. Verbenaca L. var. *verbenacoides* (Brot.) — *S. controversa* Batt. Fl. Alg., non Ten. — GA. Ourika, broussailles et pâturages sur les grès de la basse vallée; monte à 1.900 m. au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers.

Nepeta reticulata Desf. — MA. Azrou, pâturages un peu humides sur calcaire et basalte, 1.200-1.800 m.

N. granatensis Boiss. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, sur calcaire, 1.500-1.800 m.

N. atlantica Ball. — GA. Ourika: rocailles granitiques et gréseuses, graviers des torrents, dans la haute vallée, de 1.800 à 2.400 m.: Tadrart, Timichi, Chiker, Iabessen, Akerka, au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers, etc.; descend dans la basse vallée sur les graviers de la rivière: Iref, 1.200 m.

N. Apuleii Ucria. — GA. Basse vallée de l'Ourika, grès et schistes, 1.000-1.200 m. MA. Rocailles calcaires du plateau d'Ito, 1.300-1.400 m.

Scutellaria orientalis L. subsp. *demnatensis* (Coss.) Batt. Contr. Fl. Atl. 1919. — GA. Ourika, rocailles et éboulis granitiques entre Bouisgern et Chiker, 2.000-2.200 m.

Brunella vulgaris L. — GA. Ourika, lieux humides de la basse vallée, grès et schistes, 1.000-1.200 m. (forme passant à la var. *algeriensis* (De Noé) Batt.; pâturages humides du Timinkar près du petit lac Iferouane, 2.050 m., sur les grès permien.

var. *algeriensis* (De Noé) Batt. — MA. Azrou, ravin de Tioumliline, lieux humides, sur les schistes, 1.400-1.500 m.

Sideritis ochroleuca De Noé, Batt. — GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée entre Timichi et le Tizi-Chiker, 2.000-2.200 m.

S. montana L. var. *ebracteata* Asso. — Steppes du Maroc oriental près Sfisif.

S. hirsuta L. var. *maroccana* Coss. in Batt. Contr. Fl. Atlant. 1919. — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750 m.

S. villosa Coss. — GA. Ourika, rocailles gréseuses, schisteuses, granitiques et porphyriques de 950 à 3.000 m.

Marrubium vulgare L. — Plaine du Haouz, rochers du Guéliz, près de Marrakech. GA. Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses, 950-1.200 m.

MA. Pâturages sur calcaire, schistes et basalte autour d'Azrou, 1.300-1.800 m.

M. vulgare × *echinatum* n. hybr. — MA. Azrou, parmi les parents.

Cet hybride sera décrit dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

M. echinatum Ball. — GA. Ourika, broussailles sur les grès permien près d'Anfegeïn, 2.100 m., et sur les schistes près de Tagentourt, 1.400-1.500 m. MA. Azrou, chênaies et cédraies, sur schistes, calcaire et basalte, 1.300-1.800 m.

M. Alysson L. — Steppes du Maroc oriental près de Sfisif.

M. alyssoides Pomel. — *M. pseudo-Alysson* De Noé. — Steppes du Maroc oriental : dépressions limoneuses près de Safsafat.

Phlomis Bovei De Noé. — MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex*, sur schistes et calcaires, 1.300-1.600 m.

Nom berbère : farseouan (Azrou).

P. crinita Cav. subsp. *mauritanica* (Munby) Murbeck. — *P. biloba* Desf. — Ourika, terrasses alluviales gréseuses à l'W. de Dar Kaïd Ouriki, 950 m.

Ballota hirsuta Benth. var. *maroccana* Murb. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 900-1.400 m.

Stachys circinnata L'Hér. — MA. Azrou, rochers schisteux près de la source dite Tit Hassen, 1.300 m.

S. arenaria Vahl. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses de la basse vallées; monte sur les adrets granitiques de la haute vallée jusqu'à 2.200 m.

S. Duriaei De Noé. — Marnes miocènes à Bab Merzouka près Taza.

Lamium flexuosum Ten. — GA. Ourika, ravins humides et ombragés dans les grès permien au-dessous de Iabessen, 2.200 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus Ilex* sur calcaire, 1.400-1.500 m.

L. amplexicaule L. — GA. Ourika, cultures près d'Anfegeïn, 2.100 m.

Teucrium fruticans L. — Ourika, collines calcaires près de Dar Kaïd Ouriki; 950 m.

T. Chamaedrys L. var. *gracile* Batt. — GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée, 1.700-2.100 m.

T. resupinatum Desf. — Marnes miocènes de Taza à Fès.

T. collinum Coss. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m. GA. Broussailles et rocailles gréseuses, schisteuses et calcaires dans toute la basse vallée de l'Ourika, 900-1.500 m.

T. Polium L. (*sensu lato*). — Steppes du Maroc oriental à Safsafat. GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée, 1.700-2.000 m.; rocailles gréseuses et schisteuses de la basse vallée, 950-1.600 m. MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.800-1.900 m.

Ajuga Iva L. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur les plateaux gréseux du Timinkar, 2.100 m.

Solanaceae

Lycium intricatum Boiss. — Steppes du Maroc oriental près de Safsafat. Steppes du Haouz à l'W. de Marrakech.

L. halimifolium Mill. — *L. vulgare* Dunal. — GA. Basse vallée de l'Ourika, toujours au voisinage des villages, et certainement introduit anciennement.

Atropa baetica Willk. — MA. Azrou, rocailles calcaires dans la gorge de Ras-el-Ma, au-dessus d'Ougmès, 1.500-1.600 m.

Fleur à corolle jaune-verdâtre, tachée-subréticulée de brun-pourpre dans la partie postérieure interne du tube. Baies violet-noir, globuleuses. La plante paraît au premier abord distincte de celle d'Espagne, décrite et figurée par WILKOMM, par ses pédoncules, ses calices et ses corolles pubescentes, ses tiges et feuilles glauques, sa tige cylindrique non sillonnée, son calice et sa corolle à peine réticulés-veinés, mais l'étude des spécimens conservés dans l'Herbier Cosson nous a montré que ces caractères se retrouvent dans la plante espagnole.

Cf. MAIRE, Contr. n° 34.

Withania frutescens Pauqui. — GA. Ourika, rocailles calcaires dans la basse vallée, 900-1.000 m.

Datura Stramonium L. — Cultures à Fès. GA. Cultures dans la basse vallée de l'Ourika. Nitrophile.

Scrophulariaceae

Verbascum Hookerianum Ball. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.

V. Warionis Franchet in Batt. — MA. Azrou, pâturages et clairières des forêts sur calcaire, schistes et basalte, 1.300-1.900 m. GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m.

V. calycinum Ball. — MA. Azrou, Ito, rocailles calcaires, 1.250-1.400 m.

V. Cossonianum Ball. — MA. Azrou, pâturages rocailleux calcaires, 1.300-1.400 m.

V. Lychnitis L. var. *giganteum* n. var. — A typo differt statura gigantea (usque ad 2-2,50 m.), inflorescentia ramosissima amplissima, foliis sensim decrescentibus.

MA. Azrou, ravins des cédraies sur calcaire et basalte, 1.700 m.

V. maurum Maire et Murbeck in Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — GA. Ourika, rocailles schisteuses le long de l'Acif Tarzazat au-dessous de la kasba de Tagentourt, 1.400 m.

Celsia ramosissima Benth. — Pâturages sablonneux dans la forêt de la Mamora près de Kenitra et entre Salé et Tiflet.

C. Faurei Murbeck 1921. — MA. Affleurements argileux du plateau d'Ito, 1.400 m.

Scrophularia canina L. — Rocailles schisteuses des Jebilet, 600 m. GA. Ourika, gravières des Jebilet, 600 m.

S. arguta Soland., — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m.

S. hispida Desf. — MA. Azrou, ravins des cédraies, sur calcaire et basalte, 1.650-1.800 m.

S. aquatica L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, bords des eaux, de 900 à 2.300 m. MA. Azrou, bords des ruisseaux de Tioumliline et de Ras-el-Ma, 1.250-1.600 m.

Antirrhinum Orontium L. — GA. Ourika, rocailles porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 3.000 m.

Linaria commutata Bernh. — Marnes miocènes de Taza à Fès. MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m.

L. sagittata Steud. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès, schistes et calcaires, 900-1.100 m.

L. tristis Mill. — MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

L. lurida Ball. — GA. Ourika, éboulis porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.500 m.

L. Broussonetii (Poiret) Chav. — Ourika, rocailles granitiques et gréseuses au-dessus d'Iref, au Tizi-n-Chiker, entre Bouisgern et Timichi, etc., 1.500-2.400 m.

L. arvensis Desf. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.

L. simplex D. C. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref et d'Anfegein, 1.600-2.300 m.

L. heterophylla Desf. (*sensu lato*). — GA. Basse vallée de l'Ourika et plaine du Haouz au bord des séguias. MA. Azrou, chénaies et cédraies sur calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

L. galioides Ball. — GA. Ourika, broussailles sur les grès du Timinkar, près d'Akerka, 1.900-2.000 m.

var. *pseudosupina* Ball. — GA. Ourika, rocailles porphyriques du Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.400 m.

L. maroccana Hook. f. — GA. Ourika, pâturages et broussailles sur les grès au-dessus d'Iref et d'Anfegein, 1.500-2.300 m.; descend dans les gravières de la rivière à 1.150 m.

L. ventricosa Coss. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée; monte jusque dans les rocailles granitiques des adrets de la haute vallée, entre Bouisgern et Chiker, 2.300 m.

L. villosa D. C. var. *macrocalyx* (Pomel) Batt. — MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

Veronica Anagallis-aquatica L. — GA. Ourika, ruisseaux, lieux humides, 900-2.400 m. MA. Azrou, ruisseaux de Tioumliline et de Ras-el-Ma; Timhadit, bords du Guigou; 1.200-1.800 m.

V. Beccabunga L. — GA. Ourika, ruisselets sur les schistes près de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.500 m.

V. praecox All. — GA. Ourika, pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.000-2.300 m.

V. rosea Desf. var. *atlantica* (Ball) Maire. — *V. cuneifolia* Don. var. *atlantica* Ball. Spicil. Fl. Maroccanæ. — *V. atlantica* Ball. Journ. Bot. 1875. — A typo differt foliis crenato-dentatis nec pinnatifidis; a var. *leiocarpa* Maire (1), capsula plus minusve pilosa nec glabra. — GA. Ourika, rocailles gréseuses, granitiques et porphyriques du Tizi-n-Chiker, 2.400 m., et du Tizi-n-Tachdirt, 2.300-3.300 m.

La plante du Grand Atlas ne diffère guère de la forme la plus répandue en Algérie (*V. rosea* Desf. var. *leiocarpa* Maire) que par sa capsule plus ou moins poilue; elle a, comme celle-ci, les fleurs bleues sur le vif, mais devenant facilement roses par la dessiccation. Elle se retrouve dans les montagnes du Sud Oranais (Dj. Mzi) et dans le Moyen Atlas.

Digitalis lutea L. var. *atlantica* Ball. GA. Ourika, rocailles granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400 m.

Odontites Powellii n. sp. — MA. Ito, forêts claires de *Quercus Ilex* sur les pentes marneuses du plateau, 1.400 m.; Azrou, forêts claires de *Q. Ilex* près du bordj de Tioumliline, sur calcaire, 1.550 m.; Tizi-n-Taghzeft, 2.100 m. (leg. POWELL).

Cette espèce, qui appartient au sous-genre *Dispermotheca* (Beauverd *pro genere*), sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

Bellardia Trixago (L.) All. — *Trixago apula* Stev. — Kenitra, pâturages sablonneux humides. MA. Azrou, lieux humides du ravin de Tioumliline.

Parentucellia viscosa (L.) Caruel. — *Eufragia viscosa* Benth. — GA. Ourika, bords des sources près d'Anfegeïn, sur les argiles permienes, 2.150 m.

(1) Le type du *V. rosea* Desf., d'après la description et l'Herbier DES-FONTAINES est la plante des monts de Tlemcen à feuilles pinnatifides et à capsules ordinairement poilues (var. *typica* Maire). La forme la plus répandue dans les montagnes d'Algérie est la var. *leiocarpa* Maire (a typo differt foliis crenato-dentatis nec pinnatifidis, a var. *atlantica* capsula glabra).

Orobanchaceae

Orobanche purpurea Jacq. — *Phelipaea caerulea* C. A. Mey. — GA. Ourika: pâturages humides sur les argiles rouges permienes près d'Anfegeïn, 2.150 m.; sur *Achillea ligustica* L.?

Cette plante correspond bien à celle que BALL a signalée dans la Reraya, d'après un seul spécimen, mais les caractères indiqués par cet auteur comme éloignant sa plante du type sont inconstants sur nos échantillons.

O. Chrysacanthi n. sp. — GA. Ourika, sur *Cirsium chrysacanthum* au-dessus de Iabessen, 2.400-2.500 m.

Cette espèce sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

Globulariaceae

Globularia Liouvillei Jah. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 68. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400-2.650 m.

G. Aल्पum L. — GA. Broussailles sur les grès et les schistes dans la basse vallée de l'Ourika, 1.000-1.300 m.

Plantaginacéae

Plantago mauritanica Boiss. et Reut. var. *maroccana* Batt. Contr. Fl. Atlant., 1919, p. 77. — MA. Azrou, pâturages rocailleux sur schistes et basalte, 1.400-1.900 m.

P. Coronopus L. — GA. Ourika, pelouses rocailleuses sur les grès et les schistes de la basse vallée, 1.000-1.600 m. MA. Azrou, clairières des chênaies et des cédraies, sur calcaire et basalte, 1.300-1.500 m.

subsp. *rosulata* Batt. — GA. Ourika, pelouses au bord des torrents, sur les granits et porphyres, au-dessus de Iabessen, 2.500-3.000 m.; pâturages sur les grès permienes au-dessus d'Anfegeïn et sur le Timinkar, 2.000-2.400 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

P. major L. — GA. Ourika, lieux humides de la basse vallée, 900-1.200 m.

Rubiaceae

Rubia laevis Poirét. — *Galium Poirétianum* Ball. — MA. Azrou, forêts de *Quercus*, calcaire, 1.400-1.600 m.; clairières des cédraies sur basalte, 1.800 m.

R. peregrina L. var. *rotundifolia* n. var. — A typo differt foliis latis-

sime ovatis l. rotundatis, in pagina superiore vix nevis nervosis, margine albido vix scabridulis, caule laevi. MA. Azrou, chênaies et cédraies sur calcaire et basalte, 1.600-1.800 m.

Cette variété, très voisine de la var. *Bocconei* Rouy, en diffère par la tige lisse.

var. *longifolia* (Poirot) Rouy. — *R. peregrina* L. var. *angustifolia* G. G. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, grès, 1.200 m.
Nom berbère : taroubia (Ourika, Azrou).

Galium tunetanum Desf. var. *hirtum* Batt. — GA. Ourika : forêts de *Quercus* et pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.200-2.400 m. MA. Plateau d'Ito, pâturages, calcaires et marnes, 1.300-1.400 m.; pâturages sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.900 m.

G. acuminatum Ball. — GA. Ourika, rocailles granitiques des adrets entre Iref et Anfegeïn et entre Bouisgern et Timichi, 1.700-2.400 m.

G. ellipticum Willd. — MA. Azrou, forêts de *Quercus*, sur calcaire et schistes, 1.400-1.600 m.

G. pumilum Murr. var. *atlanticum* (Ball) Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 164. — *G. silvestre* Poll. var. *atlanticum* Ball. — GA. Ourika, pâturages rocaillieux granitiques et porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.600-3.100 m.

Cf. MAIRE, n° 164.

Galium Bourgaeaenum Coss. var. *maroccanum* Ball. — MA. Rochers calcaires à El-Hajeb, 950 m.

G. lucidum All. — GA. Ourika, pâturages sur les grès près Anfegeïn, 2.200 m. MA. Timhadit, rochers calcaires, 1.800-1.900 m.

G. setaceum Lamk. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz, 500 m.

G. parisiense L. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur le plateau du Djebel Timinkar, 2.100 m.

subsp. *anglicum* (Huds.) Rouy var. *trichocarpum* Tausch. — *G. litigiosum* D. C. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700-1.900 m.; lieux humides sur les argiles et grès près Anfegeïn, 2.100 m.; rocailles gréseuses de la basse vallée, 1.000-1.200 m.

G. verticillatum Danth. — GA. Ourika, rochers granitiques près de Iabessen, 2.400 m.

Asperula hirsuta Desf. — GA. Ourika, pâturages et forêts de *Juniperus thurifera* près du Tizi-n-Chiker, grès et granit, 2.400 m.

A. *aristata* L. fil. subsp. *breviflora* Batt. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.

var. *scabridula* Batt. — MA. Azrou, pâturages sur basalte vers le Djebel-Hebbri, 1.900 m.

A. *laevigata* L. — MA. Azrou, lieux humides et ombragés dans le ravin de Tioumliline, schistes, 1.400-1.500 m.

Crucianella angustifolia L. — GA. Ourika, pâturages sur les grès et schistes près Anfegeïn, 1.700-2.400 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, schistes, 1.400 m.

Caprifoliaceae

Lonicera etrusca Santi. — GA. Basse vallée de l'Ourika, sur grès et schistes, 1.000-1.800 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* et cédraies, calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

L. arborea Boiss. — MA. Azrou, gorge de Ras-el-Ma au-dessus d'Ougmès, calcaire, 1.500-1.600 m.

L. biflora Desf. — GA. Basse vallée de l'Ourika, bords des ruisseaux et rivières, 900-1.400 m.

L. implexa L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, broussailles sur les grès et les schistes, 950-1.300 m.

Viburnum Lantana L. — MA. Gorges de l'Oued Ifrane (leg. PERROT).

var. *glabrescens* Coss. — MA. Ravins frais sur les calcaires au-dessus d'Azrou, 1.600-1.750 m.; abonde dans la gorge de Ras-el-Ma, 1.550-1.600 m.

V. tinus L. — GA. Ourika, broussailles et forêts fraîches dans la basse vallée, sur grès et schistes, 1.000-1.300 m. MA. Azrou, dans le *Quercetum Ilicis* et le *Q. lusitanicae*, sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.700 m.

Sambucus Ebulus L. — MA. Azrou, chênaies et cédraies claires, sur calcaire et basalte, 1.500-1.800 m.

S. nigra L. — GA. Haute vallée de l'Ourika, lieux humides près des villages, 1.800-2.200 m. MA. Lieux humides à El Hajeb et Azrou, 950-1.300 m. Anciennement introduit.

Nom berbère : ilmichki (Ourika).

Valerianaceae

Kentranthus angustifolius D. C. var. *maroccanus* Rouy, Fl. Fr., 8, p. 80. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.300-2.400 m.

Notre ami et collaborateur E. JAHANDIEZ a récolté dans la Reraya, région voisine de l'Ourika, sur des rochers calcaires à 1.350 m., le *K. angustifolius* D. C. var. *longicalcaratus* Pau, qui se retrouve en Algérie au Djebel Touggour près Batna.

Valerianella puberula (D. C.) Batt. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.

Dipsacaceae

Scabiosa rutifolia L. — Kenitra, sables de la Mamora.

S. monspeliensis Vahl. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.

S. maritima L. var. *minor* Ball. — GA. Ourika, forêts de *Quercus* sur les grès et argiles permien, près Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700 m. MA. Plateau d'Ito, rocailles calcaires, 1.400 m.

S. Columbaria L. — Azrou, pâturages sur basalte, 1.800 m.

Knautia arvensis Koch. subsp. *lanceolata* (Pomel) Batt. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, sur calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.; pâturages vers le Djebel Hebbri, 1.900 m.

Pterocephalus depressus Coss. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m., entre Bouisgern et Timichi, 1.900-2.300 m.; rocailles gréseuses au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.800-2.000 m.

subvar. *ochroleucus* R. Lit. et Maire, Contr. Fl. Grand Atlas, n° 17. — Avec le type au-dessus de Sidi-Ali-ou-Fers.

Cf. LITARDIÈRE et MAIRE, Mém. Soc. Sc. Nat. Maroc, 4, n° 1, p 12, n° 17.

Cucurbitaceae

Citrullus Colocynthis (L.) Schrad. — Kenitra, pâturages sablonneux. Steppes de la Bahira et du Haouz.

Bryonia dioica L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, 900-1.400 m.

Campanulaceae

Campanula Trachelium L. var. *mauritanica* (Pomel) Batt. — MA. Azrou, cédraies et chênaies sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.800 m.

C. maroccana Ball. — GA. Ourika, rocailles et pâturages sur les grès, granits et porphyres, de 1.000 à 3.000 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. Herminii Hoffm. et Link var. *atlantica* Jah. et Maire, Ball. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 71. — GA. Ourika, bords des ruisseaux sur les granits et porphyres au-dessus de Iabessen, dans l'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum*, 2.500-3.000 m.

C. Rapunculus L. var. *spiciformis* Boiss. — MA. Azrou, chênaies sur calcaires, 1.400-1.600 m.

C. Erinus L. — MA. Azrou, rocher calcaire dit Aqechmir, 1.250-1.300 m.

C. afra Cav. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m.

C. lusitanica L. in Loefl. It. hispan. 1758. — *C. Loeflingii* Brot Fl. lus. 1804.

var. *maura* Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — GA. Ourika, rochers gréseux de la basse vallée, 950-1.200 m.

Wahlenbergia nutabunda D. C. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m.

Corolle blanchâtre.

Legousia falcata (L.) — *Specularia falcata* D. C. — GA. Ourika, pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m.

Trachelium caeruleum L. — GA. Ourika, rochers humides schisteux et gréseux de la basse vallée, 950-1.200 m. MA. Bords rocheux des ruisseaux à El Hajeb, Azrou, sur calcaires et schistes, 950-1.400 m.

T. angustifolium Schousb. — MA. Rochers calcaires à El Hajeb et Azrou, 950-1.300 m.

Jasione corymbosa Poiret. — Sables maritimes à Salé.

Forme à pédicelles plus courts que l'ovaire.

J. sessiliflora Boiss. — GA. Ourika, rocailles gréseuses, granitiques et porphyriques, de 1.700 à 3.300 m.: Anfegeïn, Djebel Timinkar, Dj. Tachdirt, etc. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Nous n'avons récolté jusqu'ici dans le Grand Atlas aucun spécimen présentant les caractères du *J. atlantica* Ball, pas même dans les localités où BALL a trouvé sa plante.

Compositae

Eupatorium cannabinum L. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, 1.300-1.500 m.

Bellis caerulescens Coss. — GA. Ourika, rochers schisteux humides de la basse vallée, 1.000 m.; fréquent dans les lieux humides et sur les rochers ombreux de la haute vallée, sur grès, granit et porphyre, 1800-3.400 m.

Erigeron Mairei Br.-Bl., Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 1923. — *Trimorpha nevadensis* Vierh. — GA. Ourika, pâturages rocaillieux porphyriques au Tizi-n-Tachdirt, 3.100-3.400 m.

E. mesatlanticum Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 15, p. 84 (1924). — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.750-1.800 m.

E. crispum Pourret. — *Conyza ambigua* D. C. — GA. Basse vallée de l'Ourika, cultures.

Pulicaria inuloides D. C. — *P. longifolia* Boiss. — GA. Basse vallée de l'Ourika, graviers de la rivière, 1.000-1.200 m.

P. odora (L.) Rechb. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* vers la vallée d'Amassine, sur poudingues gréseux, 1.300 m.

P. arabica Cass. subsp. *hispanica* (Boiss.) — Ber-Rechid, fossés un peu humides.

P. mauritanica Coss. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz, 500 m.

Inula Maletii Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 44. — MA. Azrou, forêts claires de *Quercus Ilex*, sur calcaire, 1.600-1.700 m.

I. montana L. var. *calycina* L. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-

dessus d'Iref, 1.600 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

I. viscosa Ait. — GA. Ourika, lieux humides de la basse vallée, monte dans les prairies irriguées de la haute vallée jusqu'à Anfli, 1.900 m.

Pallenis spinosa (L.) Cass. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.600 m., monte jusque dans les pâturages sur les grès au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m.

Forme à capitules petits et sulfurins.

Leyssera capillifolia D. C. — GA. Ourika, graviers de la rivière à l'entrée de la vallée, 900-950 m.

Evax Heldreichii Parl. — GA. Ourika, rocailles granitiques et pâturages sur les argiles et grès permien près Anfegeïn, 1.700-2.400 m.

Filago dichotoma Pomel. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessus d'Iref, 1.600 m.

F. spathulata Presl. subsp. *micropodioides* (Lange) Batt. — GA. Ourika, rocailles granitiques entre Iref et Anfegeïn, 1.700 m., et près de Chiker, 2.000-2.200 m.

F. minima Fr. — GA. Ourika, pâturages sablonneux sur le plateau du Djebel Timinkar, 2.100 m.

Phagnalon saxatile Cass. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux et schisteux, 1.000-1.200 m.; rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

P. atlanticum Ball. — GA. Ourika, rochers gréseux près de Iabessen, 2.200 m.

Helichrysum lacteum Coss. et Dur. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte près de l'Ari Hebbri, 1.900 m.

Gnaphalium luteo-album L. — GA. Basse vallée de l'Ourika, lieux humides, 900-1.200 m.

G. helichrysoïdes Ball var. *platyphyllum* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 152. — GA. Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400-2.600 m.

Achillea ligustica All. — GA. Ourika, lieux humides, bords des ruisselets sur grès et granit entre Iref et Anfegeïn, 1.700-2.200 m., au-dessous de Iabessen, 2.200 m. MA. Azrou, forêt de Bou-Jerirt, futaies de *Quercus Mirbeckii*, basalte, 1.700 m.; ravin de Tioumliline, schistes, 1.400-1.500 m.

A. santolinoides Lag. — Marrakech, bords des séguias dans la plaine de Haouz sur la route de l'Ourika.

Anacyclus Pyrethrum L. var. *depressus* (Ball) Maire. — *A. depressus* Ball. — GA. Ourika, rocailles porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 3.000-3.100 m.

Il nous paraît impossible de séparer spécifiquement l'*A. depressus* Ball de l'*A. Pyrethrum* L., auquel il est relié par plusieurs formes de transition

habitant les Hauts Plateaux oranais (var. *subdepressus* Doumergue) et le Moyen Atlas. La racine a une saveur piquante aussi bien dans la plante du Grand Atlas que dans celle d'Algérie; cette saveur est toutefois un peu moins forte; il en est de même dans la plante des montagnes du Sud Oranais, que BATTANDIER donne comme ayant une « racine non piquante ».

Anthemis tuberculata Boiss. — GA. Ourika, prairies sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

var. *granulata* (Pomel) Batt. — GA. Avec le type près de Iabessen.

Ormenis praecox Briq. — *Anthemis praecox* Link. — *A. fuscata* Brot. *Periderea fuscata* Webb. — Taza, bords des ruisselets sur les marnes miocènes.

O. scariosa R. Lit. et Maire. — *Santolina scariosa* Ball. — *O. heterophylla* Coss. — GA. Ourika, très abondant dans les pâturages sur grès et granits de 1.700 à 2.600 m., descend dans les graviers des rivières jusqu'à 1.000 m.

Nom berbère. ifski (Ourika, ifski-n-idzri (Reraya).

Leucanthemum atlanticum (Ball) Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 121. — *Chrysanthemum atlanticum* Ball. — GA. Ourika, rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.200-3.500 m.

Bien conforme à la description et à la figure de BALL. Les ligules ont 4 nervures; les fleurons du disque sont jaunes; les akènes mûrs sont tous pourvus de côtes assez largement ailées, ceux des ligules ont, comme ceux du disque, une couronne plus courte qu'eux.

var. *gelidum* Maire, Contr. Afrique du Nord, n° 121. — GA. Ourika, rochers porphyriques au-dessus du Tizi-n-Tachdirt, 3.300-3.400 m.

L. Briquetii Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 154. — GA. Ourika, rochers gréseux au-dessus d'Anfegeïn, 2.400 m.

L. Gayanum (Coss. et Dur.) Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 118. — *Pyrethrum Gayanum* Coss et Dur. — GA. Ourika, rocailles gréseuses de la basse vallée et des montagnes près d'Anfegeïn, 1.000-2.400 m.

On trouve des spécimens à ligules entièrement purpurines.

var. *demnatense* (Murbeck) Jah. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 71. — *Chrysanthemum demnatense* Murbeck, Contr. Fl. Maroc, 1923. — MA. Azrou, clairières rocailleuses des forêts de *Quercus Ilex*, sur calcaire, schistes et basalte, 1.400-1.700 m.

L. depressum (Ball) Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 153. — *Chrysanthemum Gayanum* var. *depressum* Ball. — GA. Ourika, rochers gréseux et granitiques près de Iabessen, 2.100-2.800 m.

Artemisia maroccana Coss. in Soc. Dauph. n° 1683. — GA. Ourika, rocailles granitiques des adrets de la haute vallée, entre Bouisgern et Chiker, 2.100-2.200 m.

Détermination un peu douteuse, les spécimens récoltés n'étant pas encore fleuris.

Senecio erraticus Bert. — Abondant dans les lieux incultes humides à Meknès. Kenitra, bords de l'Oued Fouarat.

S. giganteus Desf. — GA. Ourika, marais, bords des eaux dans la basse vallée de l'Ourika, 900-950 m. MA. Azrou et Timhadit, bords des ruisseaux, 1.250-1.800 m.

S. Doria L. — GA. Ourika, bords des sources entre le Tizi-n-Chiker et Akerka, grès et argiles permien, 2.200-2.300 m. MA. Azrou, ruisseau de Ras-el-Ma au-dessus d'Ougmès, 1.500-1.600 m.

Calendula suffruticosa Vahl var. *maroccana* (Ball) Batt. — GA. Ourika, rocailles schisteuses près de la kasba de Tagentourt, 1.400 m.; rocailles granitiques à l'adret près Chiker, 1.900-2.100 m.

Echinops Bovei Boiss. — Kenitra, sables de la Mamora.

Forme plus grêle et à feuilles plus étroitement découpées que dans le type.

GA. Ourika, pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.100-2.300 m.

Forme à fleurs bleuâtres, à feuilles plus étroitement découpées que dans le type.

Carlina corymbosa L. — MA. El Hajeb, rocailles calcaires, 800-1.000 m.; plateau calcaire d'Ito, 1.200-1.450 m.; Azrou, pâturages et clairières des forêts de *Quercus*, calcaire, 1.400-1.500 m.

Marnes miocènes à Touahar. Steppes du Maroc oriental à Taourirt.

C. involucrata Poiret. — Kenitra, sables de la Mamora. Rocailles schisteuses et gréseuses des Jebilet.

GA. Ourika: rocailles granitiques près de Tadrart, 1.900-2.000 m.; pâturages sur les grès près d'Anfegeïn, 2.000-2.400 m.

C. racemosa L. — Marrakech, rochers calcaires du Gueliz. Marnes miocènes à Touahar.

C. lanata L. — Marnes miocènes à Touahar et Taza.

Atractylis macrophylla Desf. var. *incana* Maire, n. var. — *Carlina maroccana* Coss. in herb. — A typo differt foliis dense albo-lanatis, interdem indumento detersili passim calvescentibus.

MA. Azrou, collines calcaires et schisteuses, 1.250-1.400 m., marnes rouges au-dessous d'Ito, 1.300 m.

A. serrata Pomel. — Steppes rocailleuses calcaires du Maroc oriental à Safsafat.

Arctium minus (Hill.) Bernh. — *Lappa minor* Hill. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et de *Cedrus*, stations un peu humides, 1.400-1.700 m., sur schistes et calcaires. Nitrophile.

Centaurea Gueryi Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 167. — MA. Prairies humides au bord du ruisseau d'Ougmès près Azrou, 1.500-1.550 m.

C. involucrata Desf. — Steppes argileuses près de Taourirt (Maroc oriental).

C. Triumfetti All. — *C. variegata* Lamk. — *C. seuseana* Chaix.

var. *lingulata* (Lag.) Maire. — *C. lingulata* Lag. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. incana Desf., non Lag. — *C. pubescens* Willd.

var. *Hookeriana* Ball. — MA. Rocailles calcaires sur le plateau d'Ito et au-dessus d'Azrou, 1.200-1.400 m.

Cette plante se présente sous deux formes, qui croissent souvent ensemble

subvar. *crocea* n. subvar. — Corolla crocea, antherae sulphureae.

subvar. *cuprea* n. subvar. — Corolla fusco-purpurea, antherae, atropurpureae apice albido-latescetes.

var. *fulgida* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 168. — GA. Ourika, rochers granitiques de la haute vallée, de Chiker à Timichi, 1.900-2.200 m.

C. nana Desf. — MA. Timhadit, rocailles basaltiques, 1.800 m.

C. sulphurea Willd. — GA. Ourika, abondant dans la basse vallée et jusqu'à 1.800 m. au-dessus d'Iref. MA. Azrou, rocailles schisteuses, 1.300-1.400 m.

C. Riaeana Rechb. fil. — *C. atlantica* Pomel. — Maroc oriental, steppes argileuses à Safsafat. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. algeriensis Coss. et Dur. var. *micracantha* n. var. — A typo differt anthodii phyllorum spina media lateralibus vix 3-plo longiore (nec 5-6-plo), basi puberula (nec glabra), achaeniis 3 mm. longis (nec 2,5 mm.) oblongis (nec obovato-oblongis) marmoratis, pappo brevioris (vix 1/2 achaenium nec 3/4 achaenii aequante).

Collines de marnes miocènes entre Taza et Bab-Merzouka, champs et broussailles.

C. pungens Pomel. — Steppes du Maroc oriental près de Taourirt.

Microlonchus salmanticus (L.) D. C. — Kenitra, forêt de la Mamora. Rocailles schisteuses des Jebilet, 600 m. — GA. Ourika, broussailles de la basse vallée, sur grès et schistes, 900-1.600 m.; monte dans les rocailles granitiques des adrets de la haute vallée près de Chiker, 2.000 m. MA Azrou et Timhadit, abondant dans les forêts claires et les pâturages, sur calcaire, schistes et basaltes, 1.250-2.000 m.

Amberboa Lippii D. C. subsp. *tubuliflora* Murbeck. — Rocailles schisteuses des Jebilet, 600 m.

Leuzea conifera (L.) D. C. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* entre Tagentourt et Dar Kaïd Ouriki, sur grès et calcaire, 1.400 m.

Jurinea humilis D. C. — GA. Ourika, pâturages rocaillieux sur les

grès près d'Anfegeïn, 1.800-2.300 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Kentrophyllum lanatum D. C. — Marnes miocènes à Taza. GA. Ourika, cultures et rocailles de la basse vallée.

Carthamus calvus (Boiss. et Reut.) Batt. — Champs aux environs d'Oudjda. MA. Rocailles calcaires et champs argileux du plateau d'Ito, 1.100-1.400 m.

Carduncellus pinnatus (Desf.) D. C. — MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m. — GA. Ourika, pâturages sur les grès et granits: Anfegeïn, Tizi-n-Chiker, 2.000-2.400 m.

C. lucens Ball. — GA. Ourika, pelouses un peu humides sur les granits et porphyres au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, 2.500-3.100 m., et sur les grès permians du Timinkar, 2.000-2.100 m.

C. Choulettianus Pomel var. *gracilis* Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 128. — MA. Rocailles calcaires, schisteuses et basaltiques à Ito, Azrou, Timhadit, 1.200-1.800 m. — GA. Ourika, plateau calcaire près de Tagentourt, 1.400-1.500 m.

Cynara Hystrix Ball. — GA. Ourika, champs cultivés et rocailles sur un petit plateau calcaire au N.E. de la Kasba de Tagentourt, 1.400-1.500 m. MA. Très abondant dans les champs incultes, les pâturages sur les marnes, les calcaires et le basalte à Ito, Azrou, Timhadit, 1.200-1.800 m.

C. Cardunculus L. — Marnes miocènes entre Msoun et Taza. MA. Pâturages et champs incultes sur marnes et calcaires sur le plateau d'Ito, 1.000-1.200 m.

Bourgaea humilis (Desf.) Coss. — *Cynara humilis* Desf. — Marnes miocènes de Taza à Meknès. Kenitra, Salé, pâturages sur les sables pliocènes. Dans toute la Chaouïa occidentale, sur grès, calcaires et schistes. Abondant dans la plaine entre Meknès et El Hajeb, monte sur le plateau d'Ito, où il est peu à peu remplacé par le *Cynara Hystrix*, jusque vers 1.100-1.200 m.

var. *leucantha* Coss. — GA. Ourika, collines calcaires arides à l'W. et au S.W. de Dar Kaïd Ouriki, 900-1.000 m.

Cette plante n'est pas un simple albinos, mais bien une race à fleurs blanches, à tiges courtes et peu rameuses, qui existe seule dans la localité, où elle est abondante. Nous avons retrouvé ultérieurement cette plante sur le plateau de Mrirt au pied du Moyen Atlas.

Onopordon dissectum Murbeck.

Clairières sablonneuses de la forêt de la Mamora à Kenitra et entre Salé et Tiflet.

O. macracanthum Schousb. — Marnes miocènes et éocènes à Touahar. Marrakech, au pied des remparts. — GA. Ourika, cultures près d'Anfegeïn, 2.100 m., et dans la basse vallée.

O. Dyris Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 170. — GA. Ourika, rocailles gréseuses au-dessous de Iabessen, 2.200 m.

O. acaule L. — GA. Ourika, rocailles granitiques : Iabessen, Tizi-n-Chiker, 2.300-2.500 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

Picnomon Acarna Cass. — Marnes miocènes de Taza à Fès. GA. Ourika, cultures sur les grès près d'Anfegeïn, 2.100 m. MA. Rocailles calcaires et champs incultes sur le plateau d'Ito, 1.200-1.400 m.

Cirsium syriacum (L.) Gaertn. — *Notobasis syriaca* Cass. — Marnes miocènes de Taza à Meknès; abondant et luxuriant dans les terrains fumés.

C. Casabonae (L.) D. C. — *Chamaepeuce Casabonae* D. C. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur grès, schistes et granits, 1.000-2.000 m. MA. Forêts de *Quercus* autour d'Azrou, sur schistes, calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

La plante marocaine a les corolles purpurin foncé et non rose clair comme celle d'Algérie.

C. echinatum (Desf.) D. C. — GA. Ourika, rocailles schisteuses près de Tagentourt, 1.400-1.500 m.

C. Dyris Jah. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 71. — GA. Ourika, rocailles et éboulis porphyriques de Iabessen au Tizi-n-Tachdirt, 2.500-3.150 m.

Nom berbère: askriou (Ourika).

C. flavispina Boiss. — MA. Timhadit, lieux humides sur calcaire marneux près du pont du Guigou, et bords du Guigou, sur basalte, 1.800 m.

C. chrysacanthum Ball. — GA. Ourika, très abondant au bord des ruisseaux, dans les lieux humides, de 1.800 à 3.200 m., sur grès, granit et porphyre; descend dans les graviers des rivières jusque vers 1.000 m.

Nom berbère: askra-n-ouaman (chardon d'eau). (Ourika).

C. lanceolatum Scop. var. *hypoleucum* D. C. — Marrakech, fossés le long des remparts de la ville. — GA. Ourika, broussailles humides de la basse vallée, sur les grès, près Iref, 1.200 m. MA. Azrou, forêts de *Quercus* sur calcaire, 1.500-1.600 m.; bords du ruisseau de Tioumliline, schistes, 1.400 m.

C. odontolepis Boiss. — MA. Azrou, clairières des cédraies sur basalte, 1.800 m.

Carduus macrocephalus Desf. — GA. Ourika, pâturages et forêts de *Quercus* sur les grès permien et le granit près Anfegeïn, 2.100-2.400 m.

On trouve avec le type une forme subacaule ressemblant au *C. Ballii* Hook. f.

MA. Pâturages sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

C. Ballii Hook. f. — GA. Ourika, rocailles granitiques près de Tadrart, 1.900-2.000 m.

C. pycnocephalus L. — GA. Ourika, cultures à Anfegeïn, 2.100 m.

Scolymus hispanicus L. — GA. Ourika, abondant dans la basse vallée, monte jusque dans les pâturages au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m. Kenitra, pâturages sablonneux (forme à fleurs jaune-orangé comme celles du *S. grandiflorus* Desf., mais plus petites).

S. maculatus L. — Marnes miocènes de Taza à Meknès.

Cichorium Intybus L. — Marnes miocènes de Taza à Fès. GA. Ourika, cultures à Anfegeïn, 2.100 m. MA. Azrou, rocailles schisteuses et basaltiques, 1.200-1.400 m.

Tolpis Liouvillei Br.-Bl. et Maire, Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 14, p. 75. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m. — GA. Ourika, abondant dans la basse vallée sur les schistes et les grès; monte jusque dans les pâturages au-dessus d'Anfegeïn, 2.200 m.

Lapsana communis L. var. *macrocarpa* Coss. — MA. Azrou, forêts de *Quercus* et *Cedrus*, sur calcaire et basalte, 1.400-1.700 m.

Catananche caerulea L. — MA. Azrou, clairières des forêts de *Quercus* et *Cedrus*, sur schistes, calcaire et basalte, 1.400-1.800 m.

var. *tenuis* Ball. — *C. propinqua* Pomel. — GA. Ourika, rocailles granitiques de la haute vallée: Bouisgern, Chiker, Timichi.

Hypochoeris radicata L. var. *heterocarpa* Moris. — *H. neapolitana* D.C. — GA. Basse vallée de l'Ourika, 900-1.600 m.; monte jusque dans les prairies irriguées de la haute vallée, 1.800-2.000 m., et dans celles du Timinkar, 2.000-2.100 m. MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.

H. laevigata (Desf.) Ces. P. et G. — *Seriola laevigata* Desf.

subsp. *leontodontoides* Ball. — Ourika, rochers granitiques au-dessus de Iabessen, 2.400-2.600 m.

subsp. *angustifolia* R. Lit. et Maire, n. subsp. — A subsp. *eu-laevigata* R. Lit. et Maire (nom. nov.) differt scapo simplici l. parce ramoso, foliis bracteiformibus parvis, anthodii phyllis plus minusve araneosis; a subsp. *leontodontoide* Ball achaeniis longioribus (9 mm. rostro 3 mm. longo incluso), longiuscule rostratis, scapo erecto nec ascendente, longiore (usque ad 35 cm.), pappi setis basi vix dilatatis; ab ambobus pappi setis 15-20 (nec circiter 10).

GA. Ourika, forme des tapis serrés sur le sol humide des argiles permienes formant niveau aquifère près d'Anfegeïn, 2.100-2.150 m.

Leontodon mesorrhynchum Maire n. sp. — MA. Azrou, bords du ruisseau de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m.

Cette espèce nouvelle, voisine du *L. taraxacoïdes* (Vill.) Lamk (= *Thrin-*

cia hirta Roth), sera décrite dans un prochain fascicule de nos Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord.

L. autumnale L. — GA. Ourika, bords des torrents, prairies irriguées, pâturages humides sur les grès permians près de Iabessen et sur le Timinkar, 2.000-2.200 m. MA. Azrou, suintements près de la source de Tioumliline, sur calcaire, 1.600 m.

Toutes ces plantes se rapportent au type et non à la var. *atlanticum* Ball.

L. Pitardii Maire, Contr. Fl. Afrique du Nord, n° 172. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et granitiques près d'Anfegeïn et de Bouisgern, 2.100-2.400 m.

L. helminthioides Coss. var. *maroccanum* Batt. — MA. Pâturages pseudo-alpins sur basalte entre Azrou et Timhadit, 1.800-1.900 m.; rochers calcaires à Timhadit, 1.800-1.900 m.

Picris echioides L. — *Helminthia echioides* Gaertn. — Marnes miocènes de Taza à Meknès.

P. comosa (Boiss.) Maire. — *Helminthia comosa* Boiss. — GA. Ourika, forêts de *Quercus Ilex* sur schistes et calcaire, vers la vallée d'Amassine, 1.300-1.400 m. MA. Affleurements marneux du plateau d'Ito, 1.300-1.400 m.

Scorzonera pygmaea S. et Sm. — GA. Ourika, pâturages sur les grès et granits, 1.800-2.600 m.: Anfegeïn, Tizi-n-Chiker, Iabessen, etc. MA. Pâturages pseudo-alpins entre Azrou et Timhadit, sur calcaire et basalte, 1.800-1.950 m.

Tragopogon porrifolium L. var. *australe* (Jord.) Batt. — MA. Azrou, clairières des forêts, 1.400-1.800 m.

T. crocifolium L. — MA. Azrou, rocailles schisteuses du ravin de Tioumliline, 1.400-1.500 m.

Taraxacum obovatum D. C. — GA. Ourika, pâturages sur les grès permians: Anfegeïn, Tizi-n-Chiker, Timinkar, 2.000-2.400 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, sur les schistes, 1.300-1.400 m. Pâturages marneux et calcaires sur le plateau d'Ito, 1.200-1.400 m.

T. laevigatum D. C. — GA. Ourika, pelouses sur granit au-dessous de Iabessen, 2.500 m.

Lactuca tenerrima Pourret. — GA. Ourika, rocailles gréseuses et schisteuses de la basse vallée, 1.000-1.500 m.; rocailles granitiques de la haute vallée, 1.800-2.200 m. MA. Azrou, rocailles calcaires près de la source de Tioumliline, 1.600 m.

L. virosa L. — GA. Ourika, bords des ruisselets, lieux humides, sur grès et granit, d'Iref à Anfegeïn, 1.200-2.100 m.; prairies irriguées sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m. — MA. Azrou, clairières des cédraies, 1.800 m.

L. intricata Pomel. — GA. Ourika, rocaïlles gréseuses de la basse vallée, 1.000-1.600 m., monte dans les forêts de *Quercus* au-dessus d'Anfegeïn, 2.300 m. MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.800-1.900 m.; rochers de travertins, 1.250-1.300 m., forêts de *Quercus* sur calcaire, 1.400-1.600 m.

Sonchus tenerrimus L. var. *annuus* Lange. — Oued Cherrat, daya sur les schistes siluriens.

S. asper Vill. — GA. Ourika, graviers de la rivière dans la basse vallée, 1.000-1.200 m.; prairies irriguées sur les grès au-dessous de Iabessen, 2.200 m.

S. oleraceus L. — GA. Ourika, cultures, 900-1.600 m.

S. maritimus L. — MA. Timhadit, suintements sur calcaire marneux, 1.800 m.

var. *aquatilis* (Pourret). — GA. Ourika, bords des ruisseaux et des séguias dans la basse vallée, 900-1.200 m.

Launaea spinosa (Forsk.) Schultz Bip. in Webb et Berth. — Marrakech, rochers calcaires du Guéliz, 500 m. — GA. Basse vallée de l'Ourika, rochers gréseux, 1.000 m.

Reichardia picroides (L.) Roth. — *Picridium vulgare* Desf. — MA. Azrou, rocher de travertin dit Aqechmir, 1.250-1.300 m.

Crepis taraxacifolia Thuill. — GA. Ourika, prairies humides sur les grès du Timinkar, 2.000-2.100 m. MA. Azrou, ravin de Tioumliline, rocaïlles schisteuses, 1.400 m.

C. Hookeriana Ball. — GA. Ourika, rocaïlles et rochers porphyriques près du Tizi-n-Tachdirt, 3.200-3.400 m.

Hieracium amplexicaule L. — GA. Ourika, rochers granitiques exposés au N. sur le Djebel Tachdirt, 2.600 m. — Existe en outre dans la même chaîne sur les montagnes suivantes: Djebel Ouensa et Dj. Aziwell (Seksoua), Dj. Ghat à l'Est de Demnat (IBRAHIM).

H. Pilosella L. (*sensu lato*). — GA. Ourika, pâturages sur les grès permians près d'Anfegeïn, 1.800-2.400 m., au-dessus de la zaouïa de Sidi-Ali-ou-Fers, 1.700-2.000 m., Tizi-n-Chiker, 2.400 m. MA. Azrou, pâturages sur basalte, 1.800-1.900 m.

Andryala integrifolia L. — Marnes miocènes de Taza à Fès. Forêts de la Mamora. — GA. Ourika, sur les grès et les schistes de la basse vallée, 1.000-1.800 m.

Xanthium antiquorum Wallr. Batt. — Lieux incultes humides à Fès et Azrou.

X. spinosum L. — Lieux incultes dans la vallée de l'Oued Za à Taourirt (Maroc oriental).

LISTE DES INSECTES RÉCOLTÉS

par P. DE PEYERIMHOFF.

[Les insectes récoltés par nous étaient tous des Coléoptères. Ceux-ci ont été étudiés par notre excellent ami, P. DE PEYERIMHOFF; plusieurs espèces nouvelles ont été publiées par lui dans le Bulletin de la Société entomologique de France, année 1922, p. 60-66. Elles sont indiquées dans la liste ci-dessous par un astérisque.]

- Nebria atlantica*, Tizi-n-Tachdirt.
Bembidion lampros, Timinkar.
B. ambiguum, avec le précédent.
B. hypocrita, Tizi-n-Tachdirt.
B. laterale, avec le précédent.
Tachys sexstriatus var. *bisbimaculatus*, basse vallée de l'Ourika.
* *Penetretus corax*, Tizi-n-Tachdirt.
Badister bipustulatus, Azrou, Timhadit.
Aristus opacus, Azrou.
Ditomus tricuspidatus, Azrou, Timhadit.
Ophonus pubescens, Azrou, Timhadit.
Stenolophus teutonius, basse vallée de l'Ourika.
Egadroma marginatum, basse vallée de l'Ourika.
* *Amara Mairei*, Tizi-n-Tachdirt.
A. aenea, basse vallée de l'Ourika.
Platysma nitidum var. *splendens*, Azrou, Timhadit.
Cymatopterus fuscus, *ibidem*.
Oxytelus sculptus, basse vallée de l'Ourika.
Platystethus oxytelinus, Tizi-n-Tachdirt.
Philonthus concinnus, *ibidem*.
P. longicornis, Azrou, Timhadit.
Aleochara nitida, Tizi-n-Tachdirt.
Thanatophilus ruficornis, Azrou, Timhadit.
Gnathonus punctulatus, Tizi-n-Tachdirt.
Saprinus semipunctatus, Marrakech.
Helophorus obscurus, Timinkar.
Lycostomus Vaucheri, Anfegeïn.
Lampyris Heydeni, basse vallée de l'Ourika.

- Rhagonycha fulva, Anfegeïn, Akerka.
Rhagonycha nov. sp., Anfegeïn, Ourika.
Dasytes nov. sp., Anfegeïn, Timinkar.
Axinotarsus pulicarius, basse vallée de l'Ourika.
Meligethes fuscus var. barbarus, Azrou.
Olibrus affinis, basse vallée de l'Ourika.
Scymnus pallidivestis, Akerka.
Attagenus trifasciatus, Timinkar.
Anthaxia hungarica, Azrou.
A. smaragdifrons, basse vallée de l'Ourika.
* Pseudeurostus Dyris, Tizi-n-Tachdirt.
Eutaphrus dilophus, basse vallée de l'Ourika.
Stagetus puncticollis, *ibidem*.
Oncomera marmorata, Ourika, basse vallée.
O. femorata, *ibidem*.
Oedemera Reini, Anfegeïn.
Notoxus brachycerus, Ourika, basse vallée.
N. cornutus, Ourika, basse vallée et Tizi-n-Tachdirt.
Anthicus floralis, basse vallée de l'Ourika.
Zonabris Schreibersi, Azrou.
Z. Oleae, Anfegeïn.
Z. variabilis var. djebelinus, Ourika, basse vallée et Akerka.
Z. impressa, Anfegeïn.
Z. brevicollis, Azrou, Timhadit.
Hycleus distinctus, basse vallée de l'Ourika.
Mordella fasciata, *ibidem*.
M. aculeata, *ibidem*.
Eryx lugens, *ibidem*.
Heliotaurus distinctus var. plenifrons, Anfegeïn.
H. maroccanus, *ibidem*.
Pachychila angulicollis, basse vallée de l'Ourika.
P. secsauae subsp. nov., Timinkar.
Adelostoma cristatum, *ibidem*.
Morica planata, Anfegeïn.
Akis algeriana var. planicollis, Azrou.
Scaurus uncinus, Timinkar.
Pimelia monilis, Anfegeïn.
P. atlantis, Azrou.
Blaps nov. sp. Azrou.
Meladocrates planiusculus, Azrou.
Gonocephalum pusillum, Timinkar.
Micrositus atlantis, *ibidem*.
Opatrum Hookeri, Tizi-n-Tachdirt.

- O. simplicius var., Timinkar.
Tenebrio obscurus, Tizi-n-Tachdirt.
Strangalia distigma, Iabessen.
Stenopterus ater, basse vallée de l'Ourika.
Alocerus moesiacus, basse vallée de l'Ourika.
Agapanthia irrorata, Ourika, basse vallée et Anfegeïn.
* Labidostomis Mairei, Tizi-n-Tachdirt.
Lachnaea vicina, Akerka.
L. hirta, basse vallée de l'Ourika.
Cryptocephalus rugicollis, *ibidem*.
C. Rossii var. gaditanus, Tizi-n-Tachdirt.
Pseudocolaspis ? Pici, Ourika, basse vallée et Timinkar.
Chrysomela bicolor, Timinkar.
C. viridana, basse vallée de l'Ourika.
Plagiodera versicolorea, *ibidem*.
Malacosoma lusitanicum, *ibidem*.
Lyperus flavipennis, *ibidem*.
Podagrira chrysomelina, Azrou.
Phyllotreta procerca, basse vallée de l'Ourika.
Hispa testacea, Timinkar.
* Brachyrrhinus Tornezyi, Tizi-n-Tachdirt.
* Cyclobarus oribates, *ibidem*.
Seidlitzia barynotoides, *ibidem*.
Larinus Scolymi, Azrou.
L. afer, Azrou, plateau d'Ito.
Rhinocyllus conicus, Tizi-n-Tachdirt.
Lucanus Barbarossa, Azrou.
Scarabaeus laticollis, Anfegeïn.
Onthophagus crocatus, Azrou.
Amphicoma Goudoti, Akerka.
Euserica teluetica, Timinkar.
Hymenoplia ? atlasica, basse vallée de l'Ourika.
Polyphylla nov. sp., basse vallée de l'Ourika.
Adoretus Gandolphei, *ibidem*.
Hoplia africana, Akerka.
Oryctes grypus, Azrou.
Phyllognathus Silenus, *ibidem*.
Epicometis squalida, Anfegeïn.
Aetheessa Martini, *ibidem*.
Cetonia funeraria, *ibidem*.
Potosia opaca, *ibidem*.

Alger, Mai 1924.

EXPLICATION DES PLANCHES

Planche 1

Figure 1. — Basse vallée de l'Ourika vers 1.000 m. d'altitude. Vue prise du village d'Aghbalou vers l'amont. La rivière passe sous un pont indigène et coule entre des ripisilves de *Populus alba* et *P. nigra*. En avant, une grande plage de galets commence à se couvrir de *Nerium Oleander* et de jeunes *Populus*. Les flancs très escarpés des montagnes gréseuses qui enserrant la vallée sont très boisés; les boisements sont constitués dans le bas par la forêt méditerranéenne à *Olea*, *Pistacia Lentiscus*, *Juniperus phoenicea*, *Ceratonia*, etc., et passent progressivement dans les parties supérieures à la forêt de *Quercus Ilex*.

Figure 2. — Végétation des terrasses alluviales de la basse vallée de l'Ourika, près d'Iref, vers 1.200 m. d'altitude.

...*Fraxinus oxyphylla* dominant des buissons d'*Hedysarum membrana-seum* aux longs rameaux effilés et de *Rubus ulmifolius*.

Planche 2

Figure 3. — Forêt de *Quercus Ilex* au-dessus d'Anfegeïn, sur les grès permien vers 2.350 m. d'altitude. Vieux *Quercus Ilex* et buissons de *Cistus laurifolius* var. *atlanticus* et de *Cytisus Balansae*.

Figure 4. — Pentes granitiques à l'adret entre Bouisgern et Chiker, vers 2.100 m. d'altitude. *Juniperus Oxycedrus* sur la gauche, *Adenocarpus anagyriifolius* sur la droite, touffes de *Stipa nitens* en fleurs au milieu. A l'arrière plan sur la gauche, forêts très claires de *Juniperus thurifera*.

Planche 3

Figure 5. — Cultures en terrasses, pâturages et forêts de *Juniperus thurifera* à Bouisgern. En avant, pâturages rocaillieux granitiques couverts de touffes basses et rondes d'*Alyssum spinosum* et de *Bupleurum spinosum*, avec un pied âgé de *Juniperus thurifera*, en arrière, le village (alt. 2.100 m. environ) avec ses cultures, et au-dessus de celles-ci, sur des pentes granitiques escarpées, la forêt de *Juniperus thurifera*. Voir p. 82.

Figure 6. — Cultures en terrasses, vergers de Noyers et forêts claires de *Juniperus thurifera* à Iabessen. En avant, pentes rocailleuses granitiques couvertes de *Juniperus thurifera* et de touffes rondes d'*Alyssum*

spinosum et de *Bupleurum spinosum*. En arrière, le village; au-dessous les cultures irriguées sur les grès permien, avec des vergers de Noyers (*Juglans regia*) le long d'un ruisseau et de séguias; au-dessus, pentes granitiques très escarpées et boisées de *Juniperus thurifera*. Voir pp. 47, 82.

Planche 4

Figure 7. — Vue prise du Tizi-n-Chiker vers l'Est: la forêt de *Juniperus thurifera* sur les grès permien, à l'altitude de 2.400-2.500 m. En avant, pâturages rocailloux à *Bupleurum spinosum*.

Figure 8. — Vue prise, du même point que la précédente, vers l'Ouest. Pâturages parsemés de *Juniperus thurifera* sur les pentes granitiques du Djebel Ikis, à l'altitude de 2.400-2.700 m. En avant, touffes de *Bupleurum spinosum*, d'*Alyssum spinosum*, etc. Cette vue contraste vivement avec la précédente et fait ressortir l'aridité des montagnes granitiques comparativement aux montagnes gréseuses.

Planche 5

Figure 9. — Pâturages à *Ormenis scariosa* dans l'étage montagnard supérieur. Vue prise au Tizi-n-Tamatert (Reraya) en 1922, sur une pente rocaillouse porphyrique à l'altitude de 2.270 m. environ. Buissons d'*Adenocarpus anagyriifolius*, touffes d'*Ormenis scariosa*, de *Bupleurum spinosum*, etc.

Figure 10. — Pâturages subalpins à *Cytisus Balansae*. Vue prise en juillet 1922, sur des pentes porphyriques au-dessous du Tizi-n-Tachdirt, sur le versant de l'Imminen, vers 2.600 m. d'altitude. En avant, buissons arrondis de *Cytisus Balansae* et d'*Ononis atlantica*.

Planche 6

Figure 11. — *Alyssum spinosum*, *Arenaria pungens*, *Festuca marocana*, dans les rocaillles porphyriques de l'étage subalpin. Vue prise en juillet 1922 au-dessous du Tizi-n-Tagherat (Haute-Reraya) à l'altitude de 2.800 m. environ, dans les pâturages écorchés subalpins sur une pente très escarpée.

Figure 12. — Pâturages écorchés subalpins sur le granit au Tizi-n-Chiker, vers 2.420 m. d'altitude. Touffes rondes blanchâtres d'*Alyssum spinosum*; touffes sombres élevées de *Bupleurum spinosum*; touffes sombres basses d'*Astragalus Ibrahimianus*.

Planche 7

Figure 13. — L'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysanthum* au bord d'un ruisseau de l'étage subalpin. Vue prise en juillet 1922 sur les pentes porphyriques entre Arround et le Tizi-n-Tagherat (Haute-Reraya), vers 2.500 m. d'altitude. Voir p. 51.

Figure 14. — Rochers porphyriques alpins à *Draba Oreadam*, sur le versant N.W. du Djebel Tachdirt, alt. 3.200-3.900 m. En avant, pâturages écorchés alpins à *Alyssum spinosum*; à droite, au pied des rochers, éboulis porphyriques à *Viola Dyris*. Nombreuses taches de neige. Voir pp. 55, 57, 63.

Planche 8

Figure 15. — Une pozzine de l'étage alpin. Vue prise en juillet 1922, au-dessous du Tizi-n-Tagherat, vers 3.350 m. d'altitude, sur le versant du Tifenout. En avant, pâturages rocailleux porphyriques alpins à *Alyssum spinosum*, *Astragalus Ibrahimianus*, *Festuca maroccana*; autour de la pozzine et au bord du ruisseau en amont, association à *Cirsium chrysanthum*. A l'arrière plan à droite, sommet du Tiflits avec une tache de neige (alt. 3.700 m. environ). Voir pp. 56, 58, 62.

Figure 16. — Une pozzine ruisselante de l'étage alpin; partie de la pozzine de la planche précédente: *Carex fusca* var. *atlantica*, *Cerastium cerastioides* var. *eglandulosum*, *Veronica repens* var. *cyanea*, etc.; en arrière touffe de *Cirsium chrysanthum*. Voir p. 62.

Planche 9

Figure 17. — Association à *Cirsium chrysanthum* au bord d'un ruisseau de l'étage alpin. Vue prise près des deux précédentes. Voir p. 62.

Figure 18. — Forêt de *Quercus Ilex* dans le Moyen Atlas au-dessus d'Azrou. Vue prise dans le ravin de Tioumliline, au-dessous du bordj, à la lisière d'une futaie bien conservée, vers 1.550 m. d'altitude. En avant, buissons de *Quercus Ilex* broutés.

Planche 10

Figure 19. — Gorge de Ras-el-Ma, rocher calcaire exposé au Nord, dominant la forêt à feuilles caduques et surmonté d'une forêt mixte de *Cedrus* et *Quercus Ilex*. Aspect hivernal. Vue prise en mars 1923. En avant, le Professeur WILCZEK (à droite) et son assistant DUROI (à gauche). Derrière eux, un pied de *Taxus baccata* et de nombreux pieds défeuillés de *Fraxinus xanthoxyloides*, *Acer monspessulanum*, etc. La pa-

roi moussue du rocher porte l'association à *Geranium cataractarum* ssp. *Pitardii* décrite p. 94. Voir p. 90.

Figure 20. — Gorge de Ras-el-Ma, rocher calcaire exposé au Nord, dominant la forêt à feuilles caduques et surmonté d'une forêt mixte de *Cedrus* et *Quercus Ilex*. Aspect estival. Vue prise avec un peu moins de recul que la précédente, en juin 1923. Voir p. 90.

Planche 11

Figure 21. — Gorge de Ras-el-Ma, forêt à feuilles caduques. Vue prise en juin 1923. En avant, à droite, ruisseau dissimulé par l'association à *Senecio giganteus*, en arrière un buisson (clair) de *Salix atrocinerea* et un buisson (sombre et plus élevé) de *Taxus baccata*; à gauche, et en arrière de celui-ci, nombreux *Fraxinus xanthoxyloides* et *Acer monspessulanum*. A l'arrière-plan *Cedrus* et *Quercus Ilex*. Voir pp. 90, 96.

Figure 22. — Gorge de Ras-el-Ma, forêt à feuilles caduques et association à *Senecio giganteus*. Vue prise en juin 1923. En avant, le ruisseau entièrement dissimulé par les *Senecio giganteus* non encore fleuris, en arrière, *Fraxinus xanthoxyloides* et *Acer monspessulanum*. V. pp. 90, 96.

Planche 12

Figure 23. — Ruisseau de Ras-el-Ma et prairies tourbeuses; vue prise en mars 1923 de l'extrémité supérieure de la gorge. En avant, pâturages rocaillieux calcaires à *Thymus*, au milieu prairies tourbeuses parcourues par le ruisseau, à l'arrière-plan, forêts de *Cedrus* et *Quercus Ilex*, avec une bordure d'*Acer monspessulanum* défeuillés. Voir p. 95.

Figure 24. — Ruisseau de Ras-el-Ma, associations rupicoles. Vue prise en mars 1923. En avant, prairie tourbeuse à *Eryngium maroccanum*, puis *Caricetum ripariae*, *Senecionetum gigantei* et, au milieu du ruisseau, *Sparganietum*. Voir p. 95.

Planche 13

Figure 25. — Futaie de *Quercus lusitanica* var. *maroccana* dans la forêt de Bou-Jerirt, près de Ras-el-Ma, sur basalte vers 1.700 m. d'altitude. Buissons de *Cytisus Battandieri* en sous-bois. Voir p. 88.

Figure 26. — L'Ari Hebbri couvert de Cèdres au milieu de pâturages pseudo-alpins sur basalte. Ces pâturages, dont l'altitude est ici de 1.900 à 1.950 m. environ, sont traversés par la route impériale du Tafilalet. Le sommet de l'Ari Hebbri, volcan éteint, est à 2.100 m. environ. Voir pp. 98, 108.

Planche 14

Figure 27. — Cédraie claire sur basalte, avec son sous-bois très développé, au-dessus d'Azrou, vers 1.800 m. d'altitude. En avant, buissons bas à grandes fleurs blanches du *Cistus laurifolius* var. *atlanticus*, en arrière, buissons élevés de *Cytisus Battandieri* dominés par les *Cedrus*. A côté du personnage faisant échelle, un pied de *Nepeta reticulata*. Voir pp. 98-105.

Figure 28. — Cédraie dans le cratère de l'Ari Hebbri, vers 2.000 m. d'altitude. Vue prise en juin 1923. Sous-bois abondant: *Cytisus Battandieri*, *Agropyrum panormitanum*, etc. Voir p. 98.

Planche 15

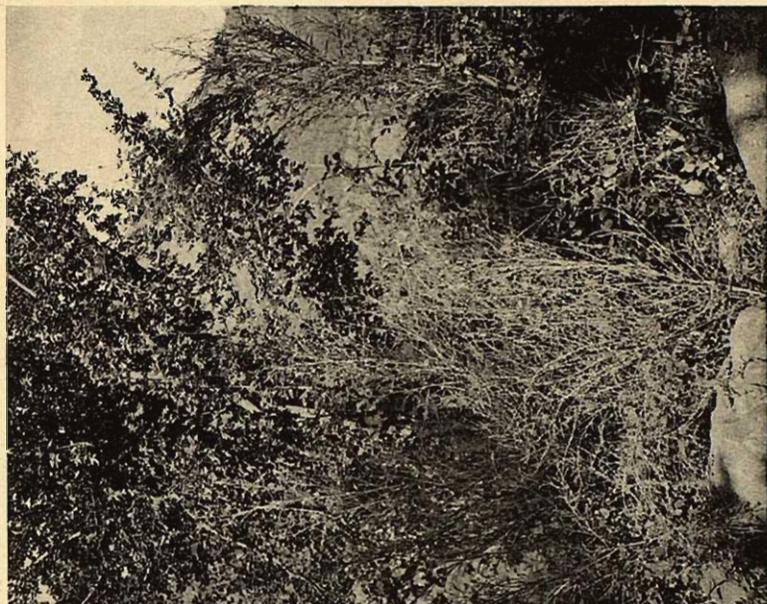
Figure 29. — Cédraie dans le cratère de l'Ari Hebbri. Vue prise en juin 1923, vers 2.050 m. d'altitude. *Cedrus libanotica* ssp. *atlantica* avec quelques rares *Quercus Ilex*; sous-bois abondant: *Cytisus Battandieri*, *Cotoneaster Fontanesii*, *Agropyrum panormitanum*, *Heracleum sphondylium* var. *suaveolens*. Voir p. 98.

Figure 30. — Cédraie sur le plateau calcaire entre Aïn-Leuh et le lac de Ouïouane, vers 1.750 m. d'altitude. Vue prise en juin 1923. Sous-bois peu abondant, représenté ici seulement par quelques *Quercus Ilex* buissonnants. Voir p. 102.

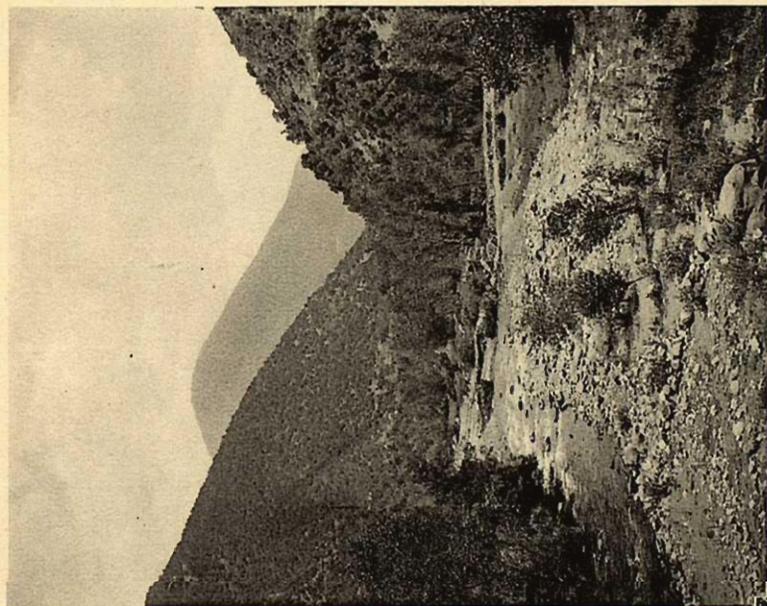
Planche 16

Figure 31. — *Rhamnus cathartica* défeuillé couvert de touffes de *Viscum cruciatum*. Vue prise en mars 1923, dans la gorge de Ras-el-Ma. Sous l'arbre, le Professeur WILCZEK; à l'arrière-plan, *Acer monspessulanum* défeuillés et *Cedrus*. Voir p. 93.

Figure 32. — Petite daya de Tisfoulat, sur le plateau calcaire entre Aïn-Leuh et le lac de Ouïouane, vers 1.700 m. d'altitude. Vue prise en juin 1923. Association à *Mentha Gattefossei* dans la cuvette de la daya. En arrière, un pied de *Crataegus laciniata* au bord de la cuvette. Voir p. 119.



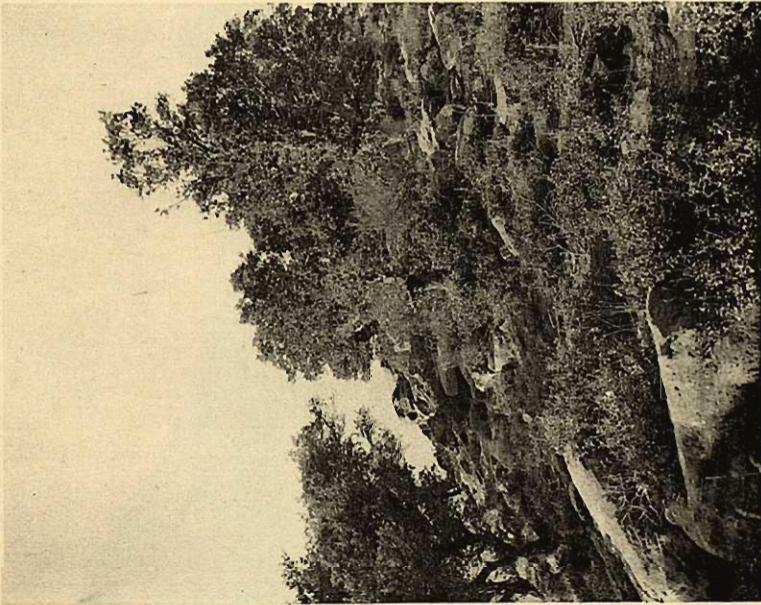
2. Végétation des terrasses alluviales de la basse vallée de l'Ourika.



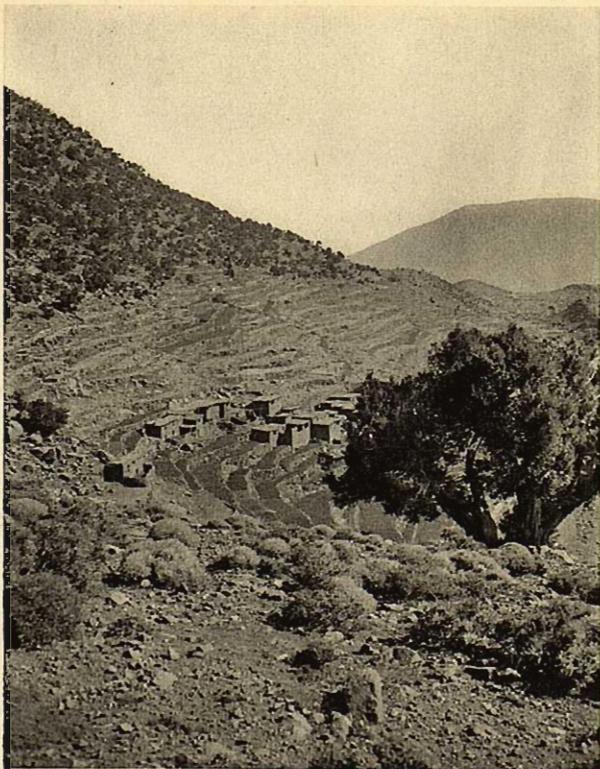
1. Basse vallée de l'Ourika



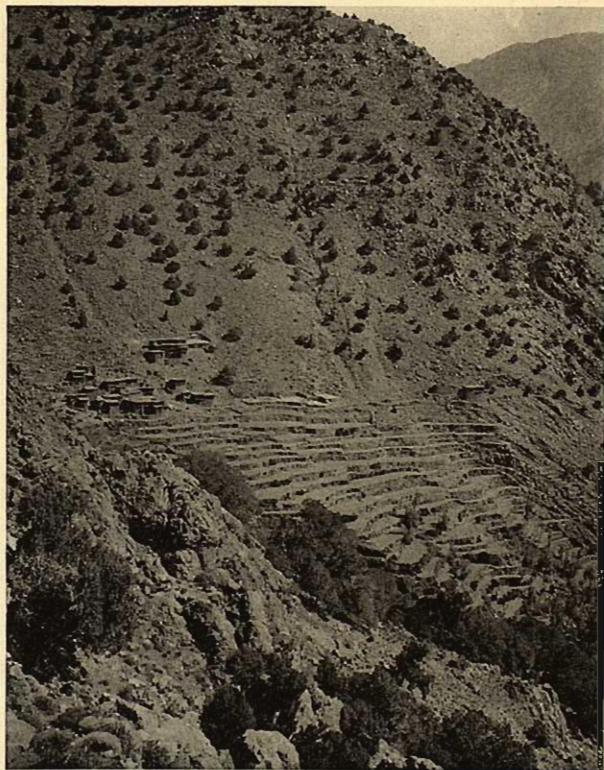
4. Pentes granitiques à l'adret
entre Bouisgern et Chiker.



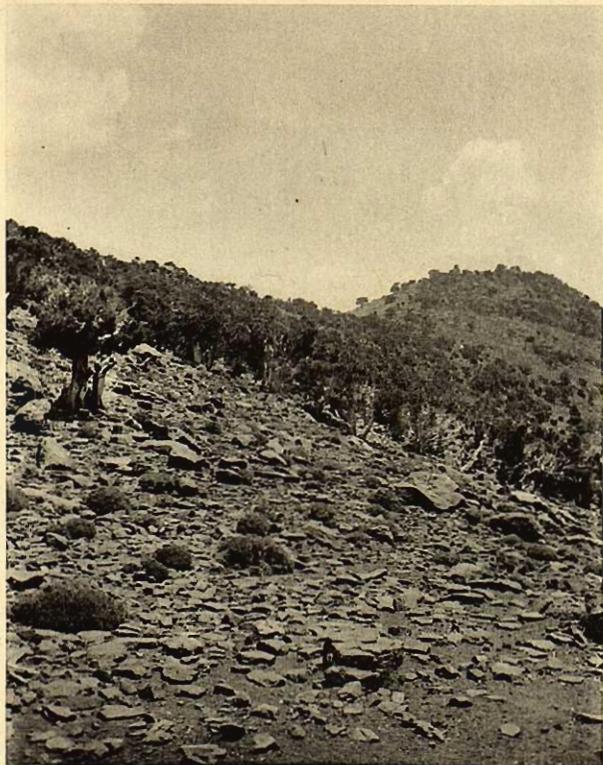
3. Forêt de *Quercus Ilex*
au dessus d'Antegeïn.



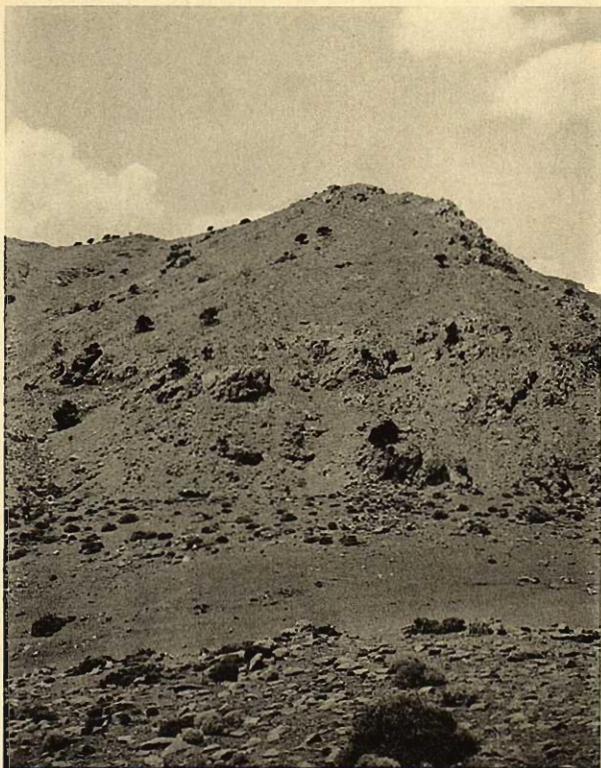
5. Cultures en terrasses, pâturages et forêts de *Juniperus thurifera* à Bouisgern.



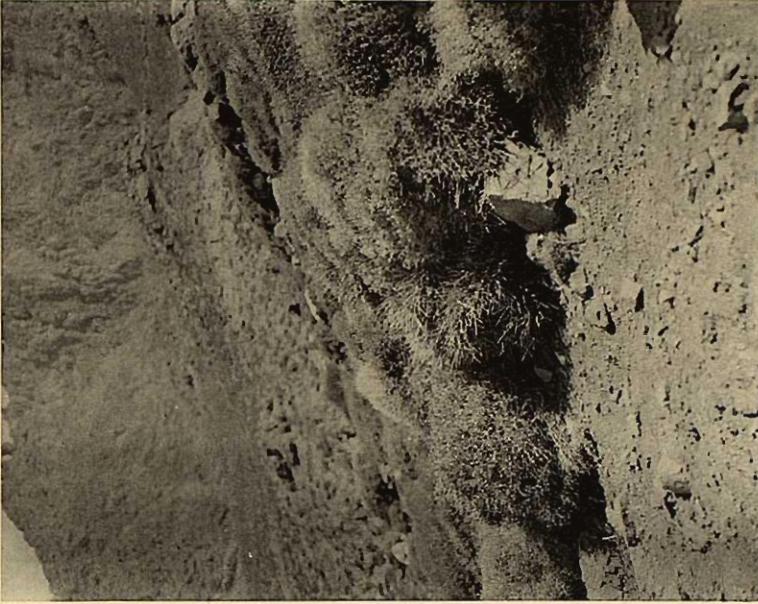
6. Cultures en terrasses, vergers de Noyers et forêts claires de *Juniperus thurifera* à Iabessen.



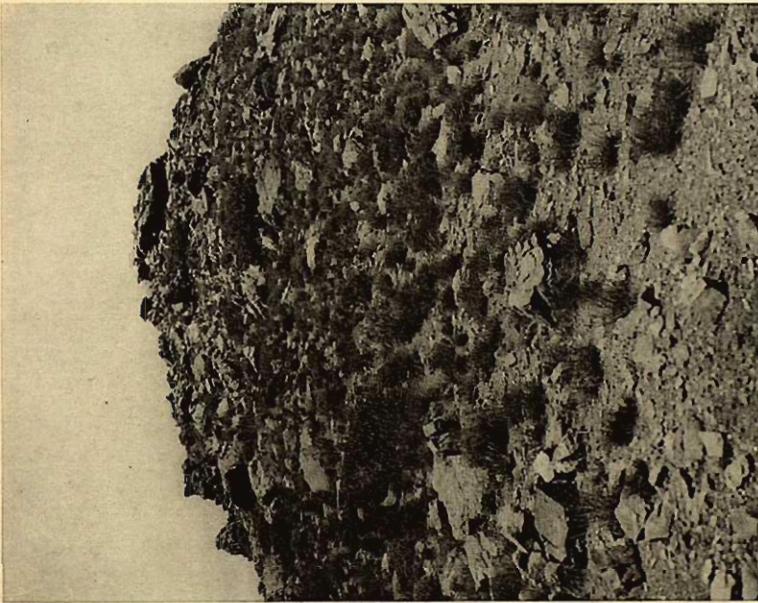
7. Vue prise du Tizi-n-Chiker vers l'Est :
la forêt de *Juniperus thurifera* sur les grès permien.



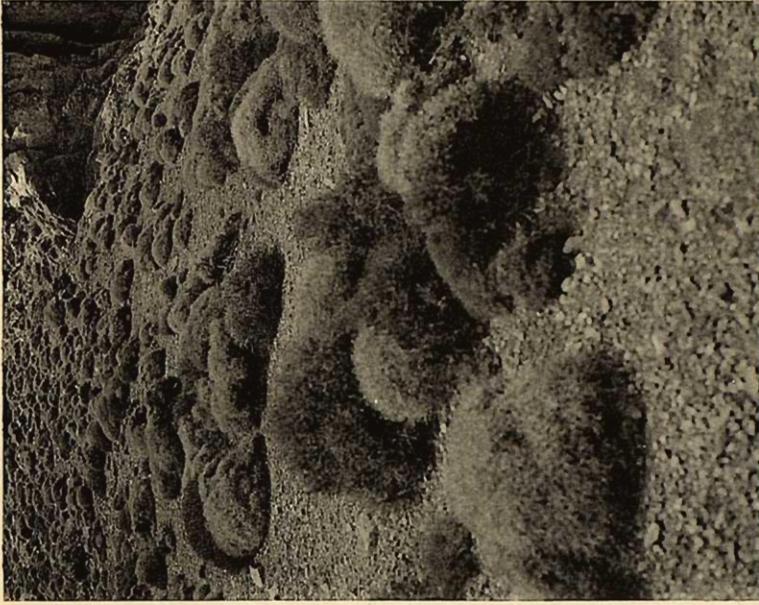
8. Vue prise du même point que la précédente vers l'Ouest.
Pâturages parsemés de *Juniperus thurifera* sur les pentes granitiques
du Djebel Ikjs.



10. Pâturages subalpins à *Cytisus Balansae*.



9. Pâturages à *Ormenis scariosa* dans l'étage montagnard supérieur.



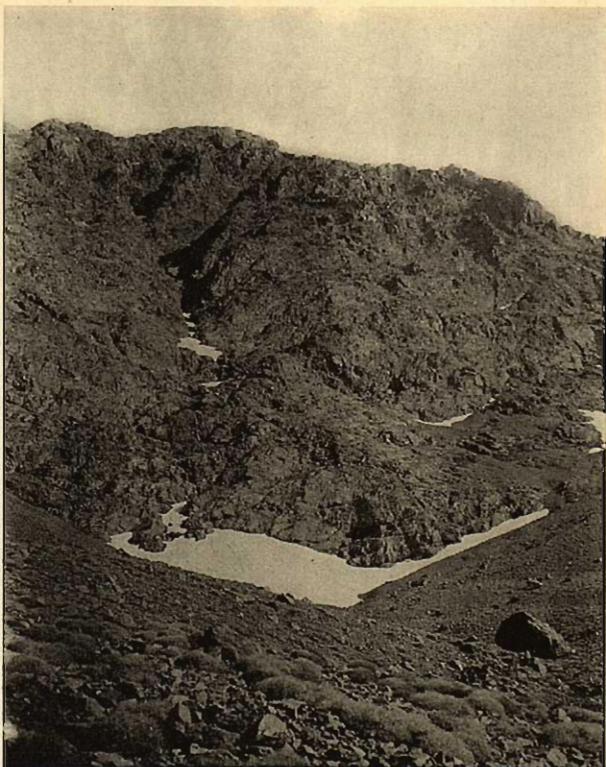
12. Pâturages écorchés subalpains sur le granit au Tizi-n-Chiker.



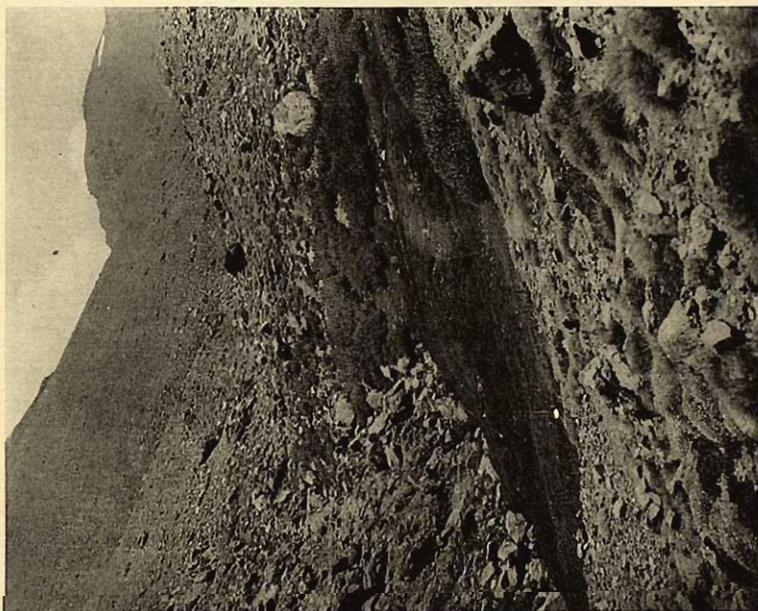
11. *Alyssum spinosum*, *Arenaria pungens*, *Festuca maroccana*, dans les rocaïlles porphyriques de l'étage subalpin.



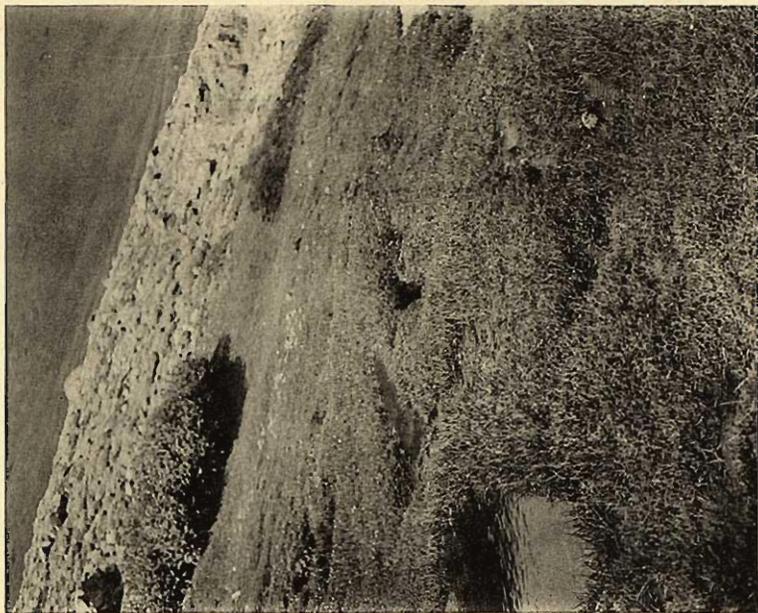
13. L'association à *Festuca Mairei* et *Cirsium chrysacanthum*
au bord d'un ruisseaulet de l'étage subalpin.



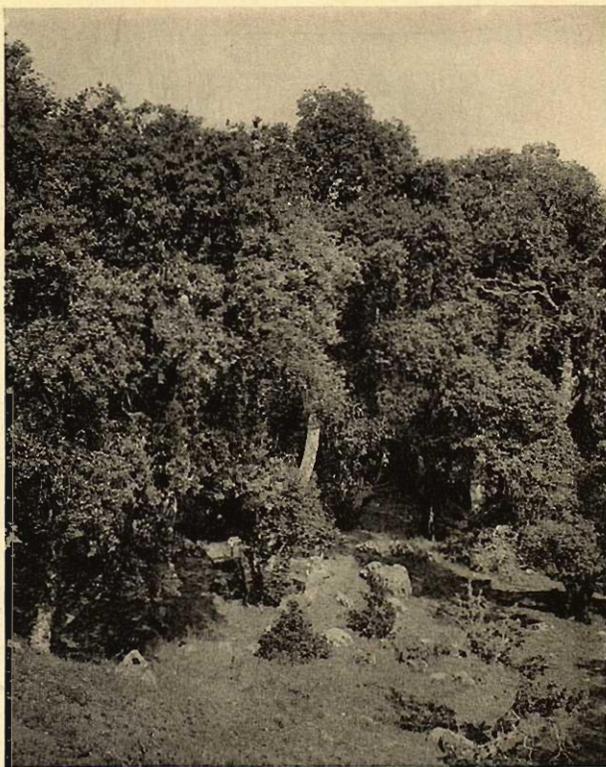
14. Rochers porphyriques alpins à *Draba Oreadam*
sur le versant N W. du Djebel Tachdirt.



15. Une pozzine de l'étage alpin.



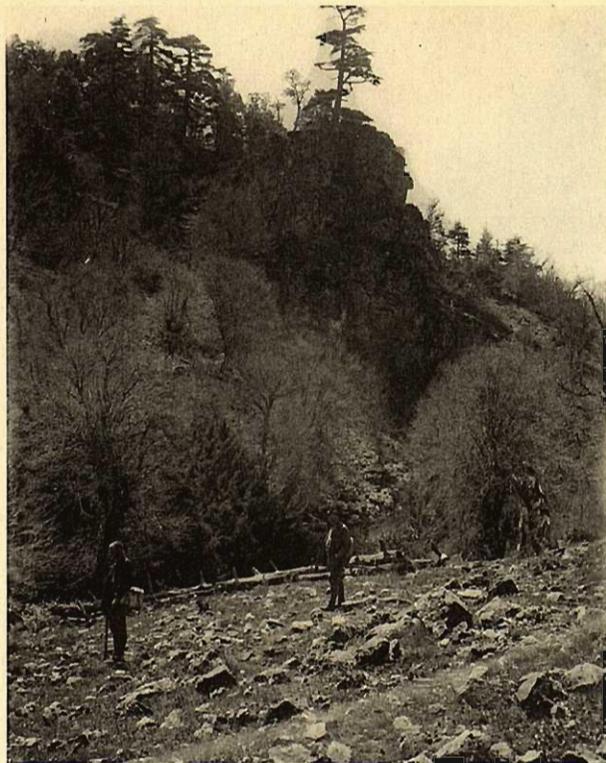
16. Une pozzine ruisselante de l'étage alpin.



18. Forêt de *Quercus Ilex* dans le Moyen Atlas
au dessus d'Azrou.



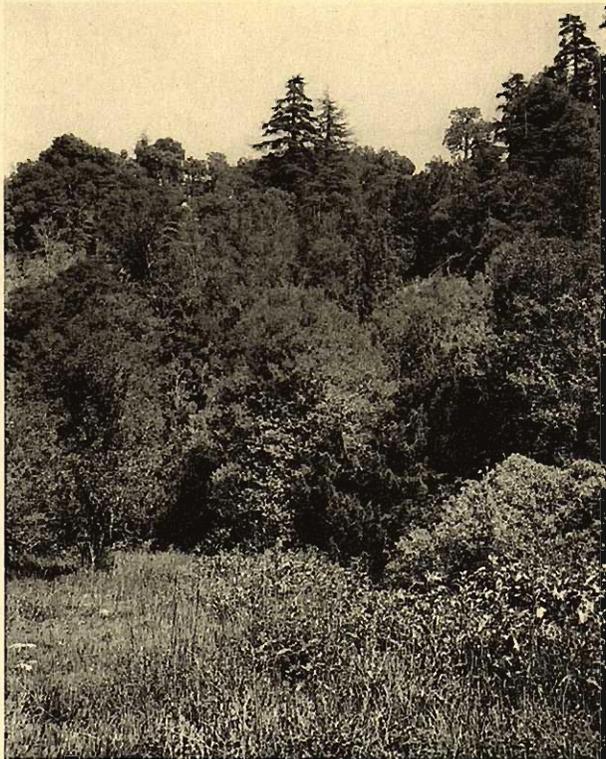
17. Association à *Cirsium chrysacanthum*
au bord d'un ruisseaulet de l'étage alpin.



19. Gorge de Ras-el-Ma, rocher calcaire exposé au nord, dominant la forêt à feuilles caduques et surmonté d'une forêt mixte de *Cedrus* et *Quercus Ilex*. Aspect hivernal.



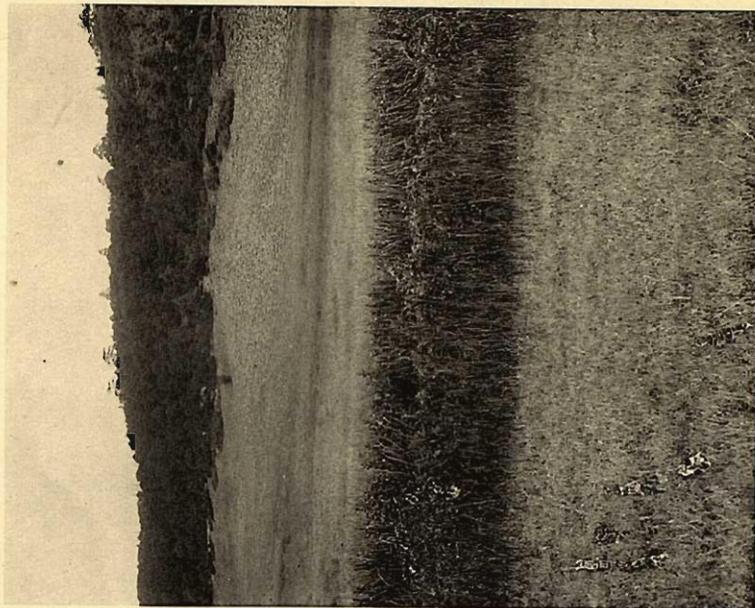
20. Gorge de Ras-el-Ma, rocher calcaire exposé au nord, dominant la forêt à feuilles caduques et surmonté d'une forêt mixte de *Cedrus* et *Quercus Ilex*. Aspect estival.



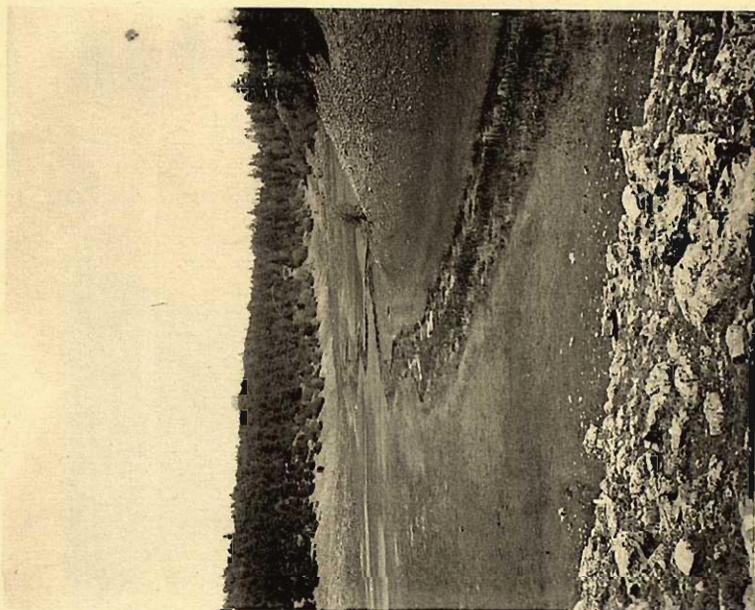
21. Gorge de Ras-el-Ma, forêt à feuilles caduques.



22. Gorge de Ras-el-Ma, forêt à feuilles caduques
et association à *Senecio giganteus*.



24. Ruisseau de Ras-el-Ma, associations ripicoles.



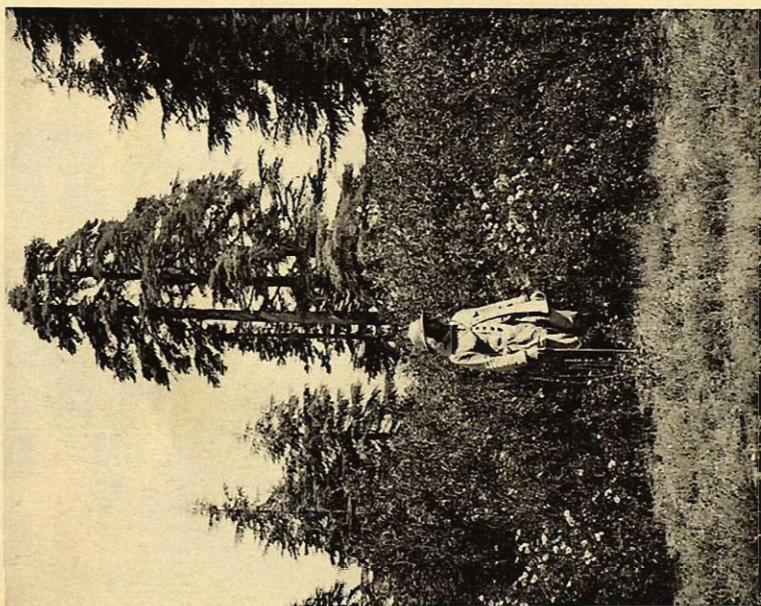
23. Ras-el-Ma, ruisseau et prairies tourbeuses.



25. Futaie de *Quercus lusitanica* var *maroccana*.



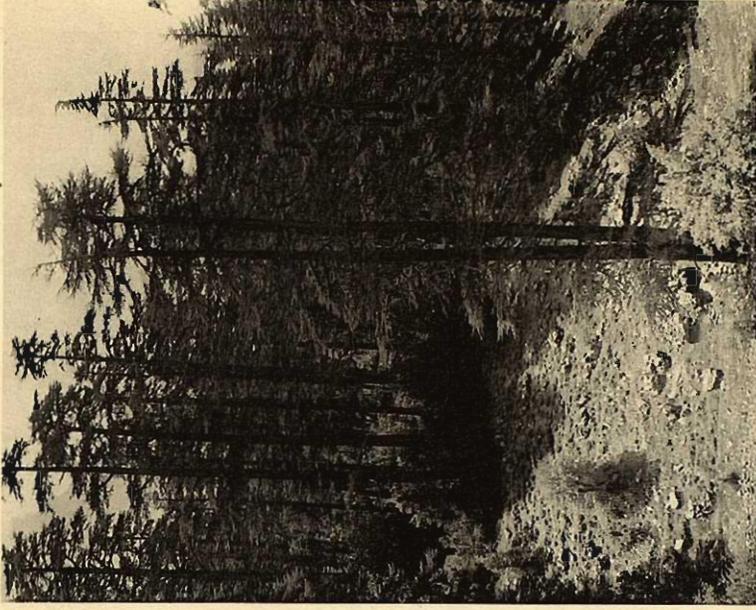
26. L'Ari Hebbri couvert de cèdres
au milieu de pâturages pseudo-alpins.



27. Cédraie claire sur basalte, avec son sous-bois très développé,
au dessus d'Azrou, 1.800 m.



28. Cédraie dans le cratère de l'Ari Hebbri, vers 2.000 m.



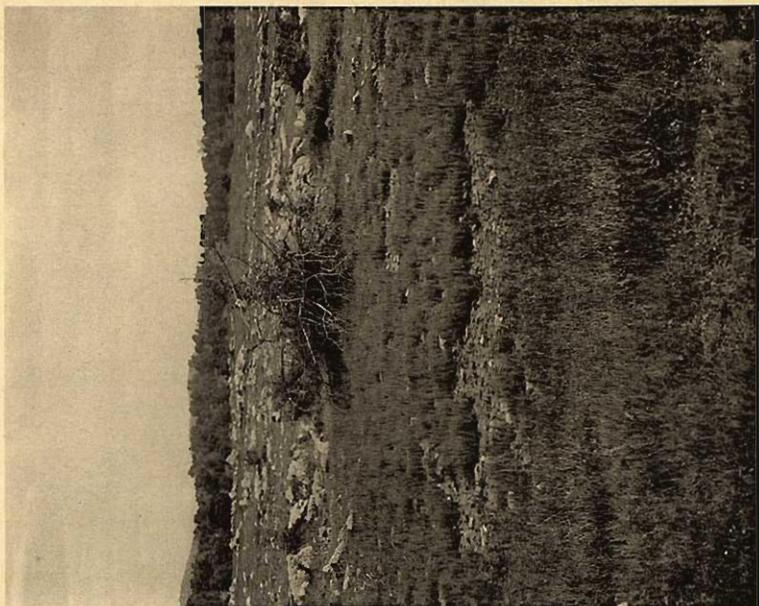
30. Cédraie sur le plateau calcaire
au dessus d'Aïn-Leuh.



29. Cédraie dans le cratère de l'Ari Hebbri.



31. *Rhamnus cathartica* défeuillé
couvert de touffes de *Viscum cruciatum*.



32. Petite daya de Tisfoulat,
association à *Mentha Gattefossei*.