

## L'avifaune de l'Oukaimeden, 2 200-3 600 m (Haut Atlas, Maroc)

par D. BARREAU, P. BERGIER et L. LESNE

Avifauna of Oukaimeden, 2 200-3 600 m (High Atlas, Morocco). — Synthesis on the birds of an area of the Moroccan High Atlas, ranging from 2 200 to 3 600 m. 99 species have been reported, of which 50 breed. The altitudes and periods of reproduction, the transhumance movements, the biotopes, the migrations and the evolution of the breeding community during the last 40 years are discussed, as well as the relations between categories of movements, breeding biotopes and food. Finally, the matter of wintering species, winter visitors and passage migrants is reviewed.

L'avifaune des hautes montagnes marocaines a déjà donné lieu à plusieurs publications — parmi lesquelles on peut citer celles de CHAWORTH-MUSTERS (1939), HEIM DE BALSAC (1948), BROSSET (1957 a), JUANA et SANTOS (1981) pour le Haut Atlas et BROSSET (1957 b) pour le Moyen Atlas — publications qui ont eu pour support des visites généralement assez courtes, effectuées au printemps (à l'exception de la mission hivernale de JUANA et SANTOS).

A l'occasion d'un séjour de plusieurs années au Maroc, nous avons étudié et prospecté la région de Marrakech, en particulier dans le cadre de l'Atlas des Oiseaux nicheurs du Maroc (1981-1986). Un secteur de la haute montagne marocaine a été plus spécialement suivi : l'Oukaimeden. Situé dans le Haut Atlas central, proche du massif du Toubkal (4 165 m, le sommet le plus élevé de toute l'Afrique du Nord), ce secteur offre trois principaux attraits :

— Il est typique de la haute montagne marocaine ; facilement accessible, nous avons pu le visiter régulièrement tout au long de l'année (1981 à 1984 principalement).

— Les données récentes obtenues complètent celles de nos prédécesseurs ; d'éventuelles modifications dans la composition de l'avifaune pouvaient donc être décelées.

— L'Oukaimeden est souvent visité par les ornithologues de passage, à la recherche du Traquet de Seeböhm, de l'Alouette hausse-col ou du Bouvreuil à ailes roses. Certains ont bien voulu nous transmettre leurs données ; d'autres trouveront ici un bilan de nos connaissances.

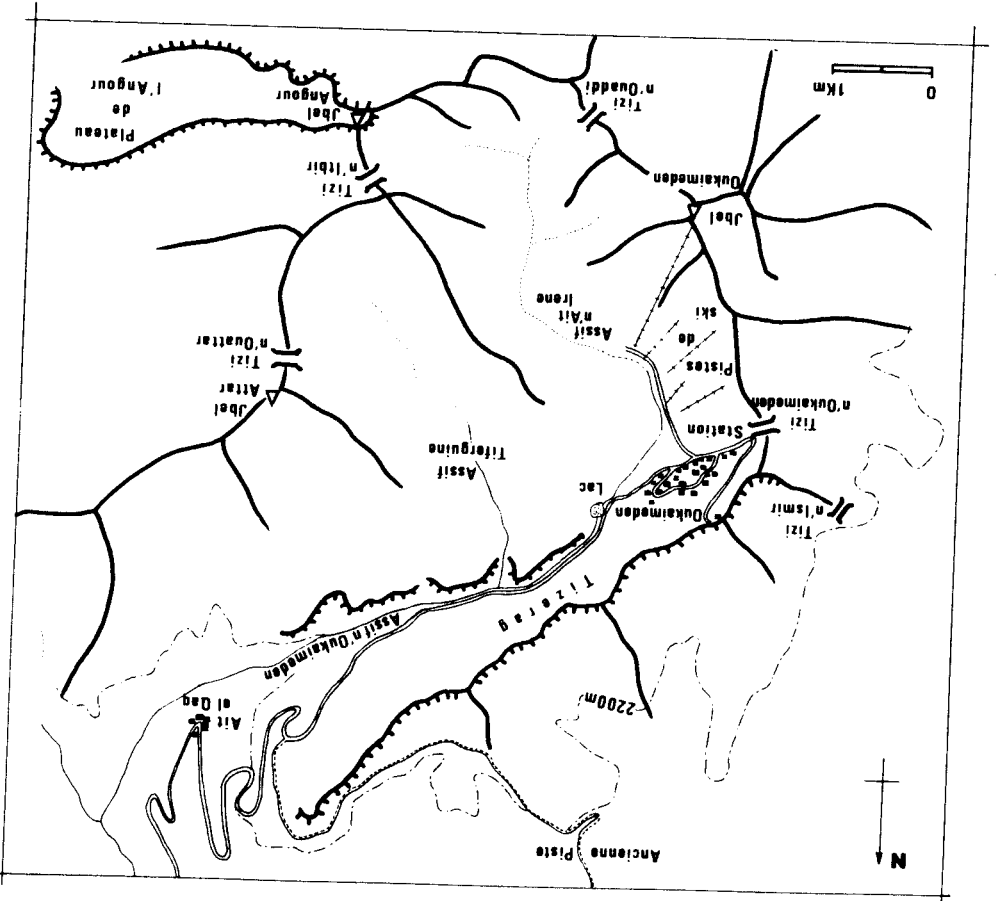
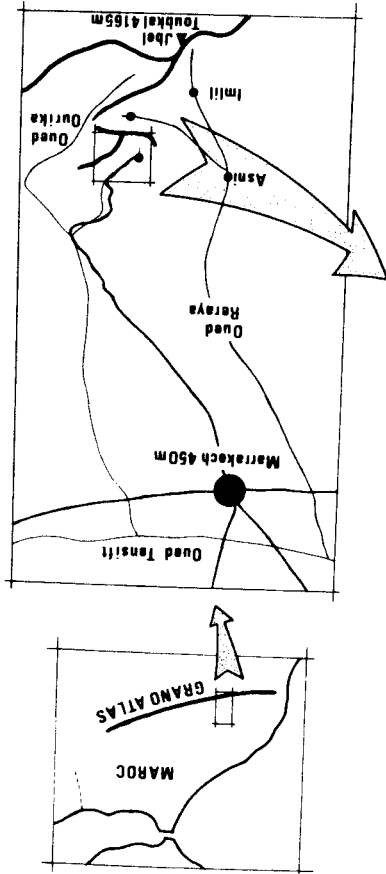


Fig. 1. — L'Oukaimeden. Carte de situation géographique. Map of Oukaimeden.

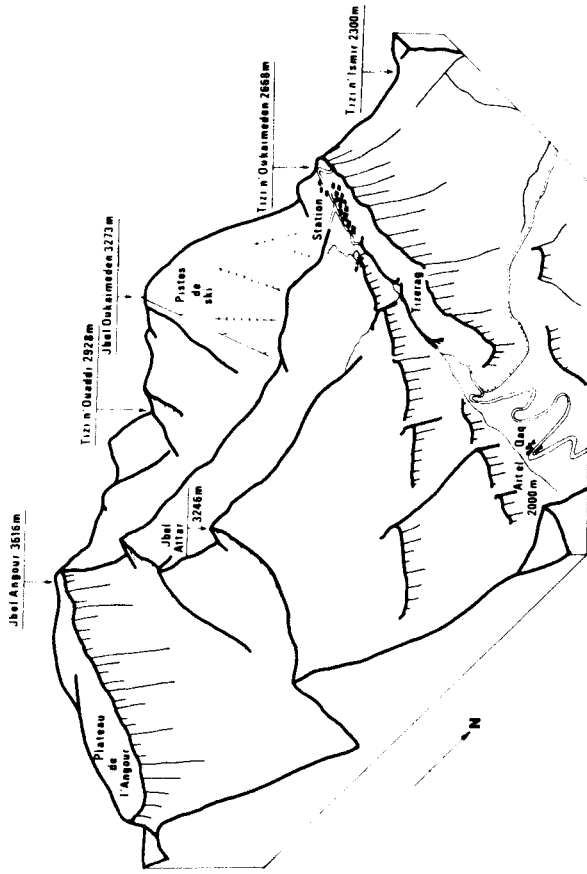


Fig. 2. — Bloc-diagramme de l'Oukaimeden. Block-diagram of Oukaimeden.

Le secteur que nous avons étudié (dénommé ci-après « L'Oukaimeden ») est centré sur la station de ski de l'Oukaimeden et son plateau. La limite inférieure est constituée par les derniers villages et cultures, soit 2 200 m environ ; la limite supérieure correspond au sommet du Jbel Angour (3 616 m) et la limite sud à une ligne de crêtes allant du Jbel Angour au Jbel Attar en passant par le Jbel Angour (Fig. 1). Cela introduit une différence avec la publication d'HEIM DE BALSAC (1948), qui inclut le versant sud de l'Angour et la région de Tachedirt. Nous y avons recensé 99 espèces, dont 50 niches certaines, ce qui donne une idée de la richesse de cette zone malgré les altitudes importantes. Après une description du milieu et un bilan des observations espèce par espèce (en distinguant 4 catégories : espèces nicheuses, visiteuses, hivernantes et de passage en migration ou exceptionnelle), nous précisons les altitudes et les périodes de reproduction, les mouvements altitudinaux et les phénomènes de transhumance. Nous examinerons les principaux biotopes de reproduction et les avifaunes associées, puis les relations entre biotopes, régimes alimentaires et catégories phénologiques. Après quelques observations concernant l'évolution de l'avifaune nicheuse depuis une quarantaine d'années, nous terminerons en donnant certains détails concernant les espèces visiteuses, les hivernantes non nicheuses et l'hivernage, les espèces de passage et les migrations. Lorsque cela nous a paru intéressant, nous avons introduit des éléments de comparaison avec l'avifaune des montagnes de France et de Suisse.

## I — DESCRIPTION DU MILIEU

## A) RELIEF - GÉOLOGIE

Trois grands secteurs peuvent être distingués (Fig. 1 et 2) :

— La station est bâtie sur le plateau du Tizerag qui domine au nord, en d'impressionnantes falaises de 200 à 300 m, des pentes moins abruptes. Les deux accès naturels sont, à l'est une route en lacets qui passe une petite gorge avant d'accéder à la station, à l'ouest un chemin muletier accédant à un col, le Tizi n'Oukaimeden.

— Au sud, trois crêtes aux sommets arrondis (J. Oukaimeden, 3 273 m, et J. Attar, 3 246 m) dominent le plateau. Elles sont séparées par deux vallons orientés nord-sud.

— Plus au sud se trouve la longue arête rocheuse d'axe est-ouest du J. Angour culminant à 3 616 m avec un plateau en pente douce.

Ce relief s'explique par deux failles importantes de direction NW-SE qui séparent ces trois secteurs. Le plateau est formé de grès permotriassiques en léger pendage vers le sud. Les premiers sommets sont en granodiorite et l'Angour est formé d'andésites très compactes, toutes ces roches étant d'âge précambrien.

## B) CLIMAT

Du fait de l'absence de relevés météorologiques sur de longues périodes, le climat du Haut Atlas au-dessus de 2 000 m est assez mal connu. A l'Oukaimeden une station météorologique a fonctionné dans les années 1920, puis a été abandonnée. Ce n'est que récemment (1982) que des relevés réguliers ont repris au chalet du Club Alpin Français. J.M. SAVOY (Faculté des Sciences de Marrakech) a bien voulu nous transmettre quelques résultats significatifs, non encore publiés.

Une sécheresse exceptionnelle a sévi au Maroc à partir de 1980 et a été nettement sensible en montagne de 1982 à 1984. L'année 1985 a vu le retour à des conditions plus normales.

## 1) Pluviométrie.

Les précipitations sont moyennes mais irrégulières. En 1982 et 1983, années sèches, elles ont atteint 400 mm environ et 650 mm en 1985, année plus humide. Les précipitations tombent le plus souvent de mai à octobre sous forme d'orages ; pendant le reste de l'année, elles prennent la forme de neige ou de grésil. L'enneigement des dernières années a été faible, surtout sur les versants sud où la fonte est rapide. Les précipitations occultes n'ont pu encore être mesurées.

## 2) Hygrométrie.

Elle reste faible en général. Pendant les mois les plus secs, qui se situent parfois en hiver mais le plus souvent en été, elle peut même devenir très faible, avec des minimums de l'ordre de 20 à 25 %.

## 3) Températures.

La température moyenne annuelle est d'environ 10 °C. Les maximums sont relativement faibles et offrent peu d'écart avec les minimums.

En juillet-août, la moyenne des minimums a été de 13-14 °C, celle des maximums de 22-23 °C ; la plus forte température enregistrée n'est que de 25 °C.

Les relevés de janvier mentionnés au tableau I montrent que les températures ont été plus élevées durant les années sèches (1982 à 1984).

TABLEAU I. — Les températures enregistrées au mois de janvier de 1982 à 1985.  
Temperatures noted during the months of January 1982-1985.

	Moyenne des		M-m
	minimums m	maximums M	
1982	- 2,9°	6,3°	9,2°
1983	- 0,9°	7,5°	8,4°
1984	- 2,7°	6,2°	8,9°
1985	- 5,8°	2,1°	7,9°

## 4) Ensoleillement.

L'ensoleillement, non encore mesuré, est très important à cette latitude (environ 30° nord). Le ciel est particulièrement pur et l'échauffement local du plateau de l'Oukaimeden suffit souvent à empêcher l'arrivée de masses d'air froid porteuses de nuages (phénomène de « mer de nuages » fréquent).

En dehors de la station, humidité et température doivent diminuer avec l'altitude. En revanche, plus bas dans la thuriferaie, l'humidité et les maximums de température doivent être plus élevés — ce qui est moins probable pour les minimums, surtout sur les versants nord et nord-ouest, beaucoup moins ensoleillés.

## C) HYDROGRAPHIE

L'eau, comme partout ailleurs au Maroc, est un facteur fondamental pour l'écologie des espèces animales et végétales. Outre les précipitations, elle est présente sous forme d'écoulements plus ou moins permanents. Le vallon de l'Oukaimeden possède un assez grand ruisseau, l'Assif n'Ait Irene, dont la source est à environ 3 000 m ; son cours est souvent souterrain et quelque peu perturbé par des gravières. Il alimente un petit lac de barrage de construction récente (1976). L'autre vallon est drainé par un petit ruisseau, l'Assif Tiferguine. On observe par ailleurs différentes sources et suintements sur les versants.

## D) VÉGÉTATION

Un étagement de la végétation a été proposé par EMBERGER (1939) (Fig. 3). Parfois très discuté (en particulier pour l'étage semi-aride froid, probablement plus humide), il ne peut rendre qu'imparfaitement compte de conditions locales.

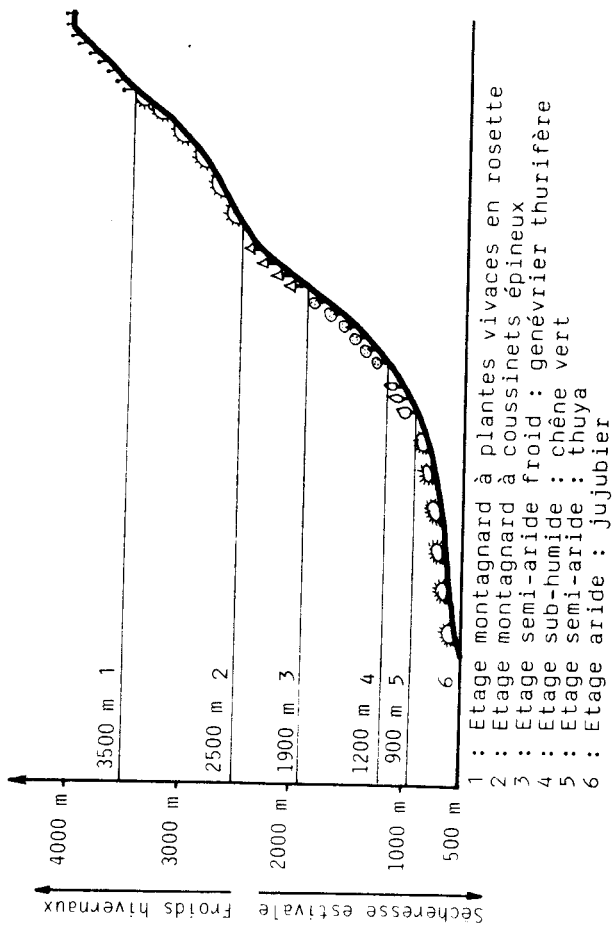


Fig. 3. — Principe de l'étagement de la végétation dans la haute montagne marocaine. Principle of the layers of vegetation in the Moroccan High Atlas.

Nous avons représenté sur la figure 4 une coupe schématique nord-sud de la végétation, depuis l'entrée de la vallée de l'Ourika (800 m) jusqu'au sommet de l'Angour. Les principaux milieux de l'Oukaimeden sont décrits ci-après.

1) Zone de transition avec la moyenne montagne (2 200-2 700 m)

a) Accès est : pentes plus ou moins étagées (2 200-2 600 m). Au-dessus du dernier village d'Ait el Qaq se trouvent encore quelques champs en terrasses et quelques arbres plantés (noyers, peupliers), puis une végétation dominée par les genêts : Genêt floribond (*Genista florida*), Sarothamne à grandes fleurs (*Sarothamnus grandiflorus*). On y voit aussi une Composée vivace abondante : l'Ormenis scarieuse (*Ormenis scariosa*), et du Garou (*Daphne gnidium*).

b) Accès ouest : pentes assez fortes (2 200-2 700 m). Au-dessus du Tizi n'Ismir ce sont des pentes à Génévrier thurifère (*Juniperus thurifera*), assez clairsemé, avec d'abondants Cistes à feuilles de laurier (*Cistus laurifolius*).

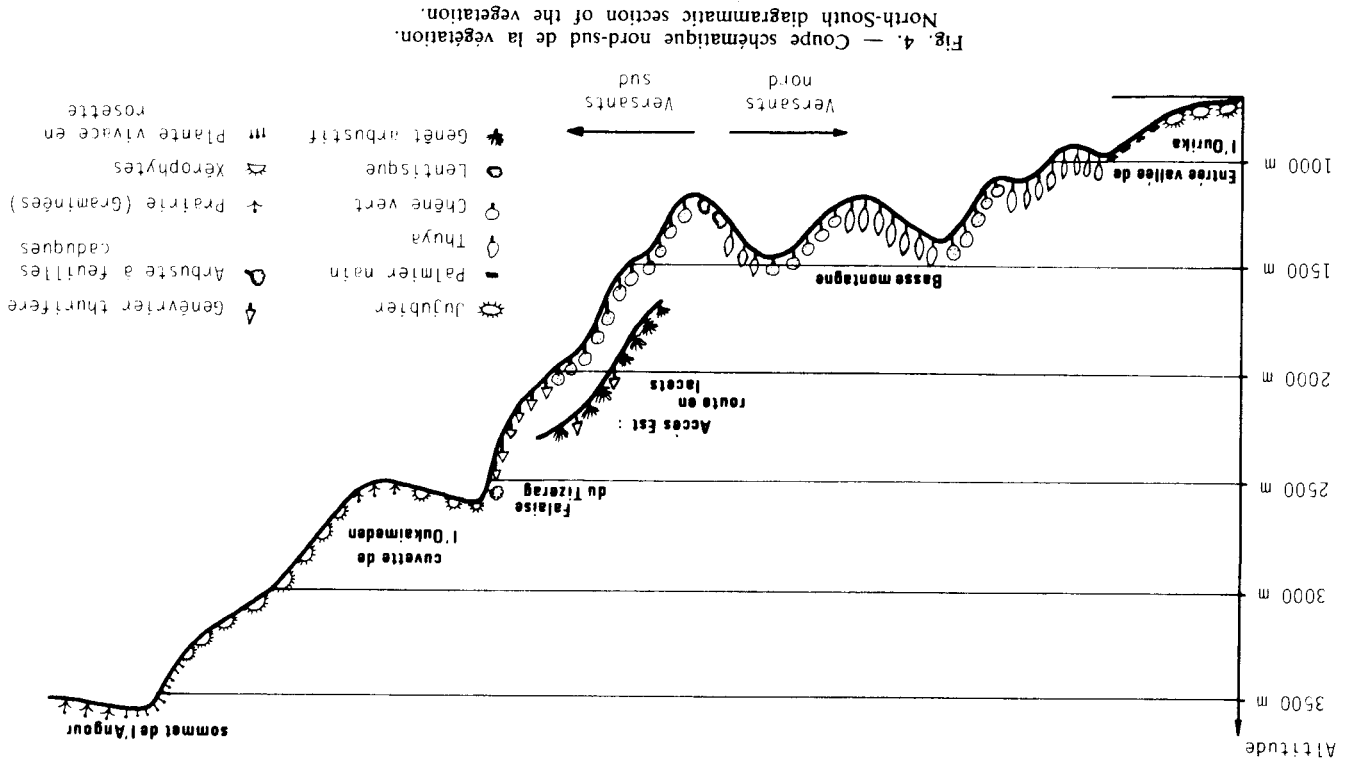


Fig. 4. — Coupe schématique nord-sud de la végétation. North-South diagrammatic section of the vegetation.

On y note également un petit replat de prairie. C'est une zone bien ensoleillée mais assez humide car soumise aux influences océaniques.

c) Falaises du Tizerag (2 300-2 700 m) : une végétation rupicole s'est installée dans les falaises avec, en outre, quelques arbustes : Amélanchier (*Amelanchier ovalis*), Nerprun (*Rhamnus alpina*), Allouchier (*Sorbus aria*). Dans les pentes moins fortes, au-dessous des falaises, on retrouve le Génévrier thurifère et le Genêt floribond. Ces versants nord sont plutôt humides et très peu ensoleillés, avec un enneigement durable.

## 2) Les plateaux de grès rouges (2 500-2 700 m)

a) Le Tizerag : c'est un ensemble de grandes dalles cloisonnées, ce qui permet l'installation d'une végétation dans les fissures : Oeillet de Lusitanie (*Dianthus lusitanus*), Thym serpolet (*Thymus serpyllum*)... On y remarque aussi de nombreuses touffes de Buplèvre épineux (*Bupleurum spinosum*). Ici l'ensoleillement est important et l'enneigement de très courte durée. La station de ski y est construite, et de nombreuses espèces rudérales s'y développent.

b) Replats de l'Est : de l'autre côté de l'Assif Tiferguine, se trouvent encore des dalles gréseuses avec des falaises dominant le torrent. On y retrouve les conditions climatiques des falaises du Tizerag et les mêmes espèces végétales.

## 3) Les prairies (2 600-2 700 m)

a) L'Aguedal (2 600 m) : située devant la station, c'est une grande prairie humide à nombreuses graminées (*Alopecurus pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa bulbosa*), trèfles (*Trifolium humile*, *Trifolium ochroleucum*), renoncules (*Ranunculus bulbosus*...). Localement, on y trouve des suintements (pozzines) très humides, avec des Carex, le Dactylorhize élevé (*Dactylorhiza elata*), la Renouée bistorte (*Polygonum bistorta*). Toutes les eaux vont se jeter dans le lac où abondent la Grenouillette (*Ranunculus aquatilis*) et un Potamogeton (*Potamogeton natans*). De mai à juillet, cette végétation peut atteindre plus de 50 cm de haut.

b) Les fonds des vallées (2 600-2 700 m) : des prairies plus ou moins sèches se situent dans tous les replats des fonds de vallées. On y trouve un tapis végétal dense, avec de petites plantes vivaces : Valériane tubéreuse (*Valeriana tuberosa*), Epervière piloselle (*Hieracium pseudopilosella*), Catanche cespiteuse (*Catananche caespitosa*), Scorzonère naine (*Scorzonera pygmaea*)... et aussi des Graminées, essentiellement des fétuques. Les bords des ruisseaux abritent des Carex, de la Berce (*Heracleum spondylium*) et des buissons de Cirse à épines dorées (*Cirsium chrysacanthum*).

## 4) Les sommets (2 700-3 600 m)

a) Les versants : les versants à pente moyenne sont formés d'éboulis assez rocailloux, avec une végétation de xérophytes épineux en forme de coussinets assez bas (< 50 cm) : Buplèvre épineux (*Bupleurum spinosum*), Alysson épineux (*Alyssum spinosum*), Cytise de Balansa (*Cytisus balansae*),

Astragale d'Ibrahim (*Astragalus ibrahimianus*), Sabline piquante (*Arenaria pungens*). Le recouvrement du sol y est assez important. Ces versants sont soumis à des conditions climatiques rigoureuses : précipitations faibles, températures basses, ce qui explique cette végétation particulière.

b) Les crêtes : elles sont très rocheuses, avec de fortes pentes ou des falaises comme au Jbel Angour. On y trouve une végétation rupicole, sans arbustes, avec des espèces endémiques, par exemple des Phagnalons (*Phagnalon helichrysoïdes*, *Phagnalon platyphyllum*) et du Leucanthème (*Leucanthemum atlanticum*).

c) Le plateau du Jbel Angour (3 400-3 600 m) : le sommet du Jbel Angour se présente à l'est sous la forme d'un plateau en pente douce avec une végétation rase de Graminées et de plantes en rosette (*Linaria tristis*, *Draba oreadam*...).

## 5) La station (2 600-2 700 m)

Quelques arbres ont été plantés çà et là : peupliers, cyprès, pommiers... On observe aussi quelques jardins potagers près des chalets.

## E) FAUNE

L'Oukaimeden abrite une faune riche et variée ; nous ne citerons ici que les espèces les plus communément rencontrées.

Les pullulations d'Arthropodes sont remarquables dès que les conditions deviennent favorables : l'entomofaune est riche, aussi bien dans les prairies (Orthoptères, Lépidoptères, Coléoptères) que dans les zones aquatiques (Trichoptères, Ephéméroptères, Diptères). De nombreux scorpions (*Buthus occitanus*) se cachent sous les pierres.

Parmi les vertébrés, outre les oiseaux, nous citerons un Amphibien, la Rainette *Hyla meridionalis*, qui abonde autour du lac à la belle saison. De nombreux sauriens fréquentent les dalles rocheuses chauffées au soleil : le Gecko *Quedenfeldtia trachyblepharus* est commun ; le Lézard ocellé *Lacerta lepida* et le Lézard espagnol *Podarcis hispanica* sont également bien représentés.

## F) PRÉSENCE HUMAINE

La plupart des villages se situent au-dessous de 2 000 m, mais les bergers conduisent leurs troupeaux (moutons, chèvres) à toutes altitudes. Ils utilisent à la belle saison des habitations temporaires (azibs) construits en pierres, en bordure des prairies. Notons cependant que la prairie de l'Aguedal est mise en défens depuis le printemps jusqu'à la mi-août.

La station s'est quelque peu agrandie et modernisée ces dernières années et connaît une fréquentation notable durant la saison de ski. En dehors de cette période, les habitants et les visiteurs y sont peu nombreux. L'habitat est assez dispersé et constitué de chalets individuels ou collectifs.

II — BILAN DES OBSERVATIONS

Les 99 espèces recensées à l'Oukaïmeden ont été classées ici en 4 grandes catégories (Tabl. II) : espèces nicheuses ; espèces visiteuses, c'est-à-dire se reproduisant plus bas que notre secteur d'étude, et vues occasionnellement à l'Oukaïmeden ; espèces hivernantes, ne se reproduisant pas à l'Oukaïmeden et présentes seulement en hiver ; espèces de passage en migration ou accidentelles.

A) ESPÈCES NICHEUSES

1 - Epervier d'Europe *Accipiter nisus punicus*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusque vers 2 000-2 500 m et peut-être au-delà. Cité par HEIM DE BALSAC (1948). L'hypothèse d'une nidification rupestre avancée par cet auteur n'a pu être vérifiée mais paraît possible. L'espèce est absente en hiver, et les observations se situent d'avril à début octobre (dates extrêmes : 03.04.75-02.10.83). Elle n'a été rencontrée qu'au-dessus des versants des Jbels Oukaïmeden et Angour (jusqu'à 3 500 m le 26.09.81), bien au-delà de la thuriferaie.

2 - Faucon crécerelle *Falco tinnunculus tinnunculus*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m au moins. Tizerag, sur les surplombs rocheux dans notre secteur, dans les falaises du Tizerag, nous avons pu visiter régulièrement une aire située à une hauteur de 3 m dans un orifice d'une petite falaise surplombant l'Assif Tiferguine (2 600 m). Elle contenait : en 1981, 4 pulli de 3 jours et un œuf le 20.06 ; en 1982, 5 œufs le 04.06, 3 pulli de 4-5 jours et 2 œufs le 26.06 ; en 1983, elle était vide le 19.06 mais un adulte était observé transportant une proie ; en 1984, une coquille cassée était notée au-dessous du nid le 07.06. Ces observations correspondent à une ponte en mai. Les pelotes de réjection récoltées sous le nid ne contenaient que des restes d'insectes et de sauriens.

3 - Perdrix gambra *Alectoris barbara (spatzii)*.

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 200 m. En hiver, elle a été notée à l'Angour jusqu'à 3 100 m, et il est fréquent d'observer ses traces dans la neige. La reproduction est tardive, comme l'ont noté HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) : « à 2 650 m, à l'Oukaïmeden, les pontes n'étaient pas achevées dans la première décennie de juin ». C'est également en juin que nous avons entendu des chants et observé des couples, dans les éboulis et les zones rocheuses plutôt que dans la xérophytaie. Mais c'est dans la xérophytaie, au-dessus de l'Assif Tiferguine, que nous avons trouvé un nid (abandonné ?) dans une touffe de *Cytisus balansae*

TABLEAU II. — Liste systématique et statut principal des 99 espèces observées à l'Oukaïmeden. Classement par ordre systématique. 1 : nicheurs ; 2 : visiteurs ; 3 : hivernants ; 4 : de passage ou accidentels. Systematic list and main status of the 99 species noted at Oukaïmeden. Classification by systematic order. 1 : breeding species ; 2 : visitor ; 3 : wintering species ; 4 : passage migrant or accidental species.

Table with columns for species names and their status (1-4) and distribution (circled numbers). Species listed include Motacilla alba, Motacilla alba, Motacilla alba, etc., and their corresponding status and distribution codes.

le 07.06.84. Plus tard, dès septembre, de petites bandes se forment : par exemple 20 individus le 02.11.74 à 3 000 m à l'Angour.

#### 4 - Caille des blés *Coturnix coturnix coturnix*.

Migratrice nicheuse assez commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 800 m, qui fréquente surtout les prairies et la génétale, plus rarement la xérophytaie. Elle ne semble présente que durant une très courte période de reproduction : en effet, toutes nos observations se situent en juin. Le nombre de couples cantonnés peut être important ; par exemple, le 26.06.82, 35 chanteurs ont été dénombrés dans le vallon de l'Assif n'Ait Irene sur environ 1,5 km ! Par contre, en 1983 et 1984, années de sécheresse, nous n'avons entendu que quelques oiseaux. Le 26.06.82, nous avons trouvé un adulte sur un nid vide, au pied d'une touffe de Graminées.

#### 5 - Pigeon biset *Columba livia livia*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à plus de 3 000 m, observé toute l'année à l'Oukaimeden. Il niche dans les falaises du Tizerag, de l'Assif n'Oukaimeden et de l'Angour. Le 26.06.82, un nid vide était fréquenté dans un trou de falaise à 3 000 m, sur la face nord de l'Angour. Quelques couples paradent aux environs.

#### 6 - Pigeon ramier *Columba palumbus excelsa*.

Sédentaire très commun dans le Haut Atlas. Il niche dans les pinèdes et chênaies jusqu'à 2 200 m et sans doute aussi plus haut dans les thuriféraires, où nous avons rencontré un mâle cantonné à 2 400 m le 08.06.84. JUANA et SANTOS (1981) ont observé un oiseau en hiver à 2 500 m.

#### 7 - Tourterelle des bois *Streptopelia turtur arenicola*.

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas. La nidification n'a jamais été observée au-dessus de 2 000 m, mais en période favorable, le 19.06.83, nous avons entendu deux chanteurs à 2 600 m dans la thuriféraire et vu un individu à la station. Des individus isolés ont été observés en migration post-nuptiale (15.09.77 et 20.09.81).

#### 8 - Hibou petit duc *Otus scops scops*.

Migrateur nicheur assez commun jusqu'en moyenne montagne. Les 22 et 23.06.85, nous avons entendu deux chanteurs, l'un dans la thuriféraire à 2 400 m, l'autre sur le versant nord du Tizerag à 2 200 m.

#### 9 - Chouette chevêche *Athene noctua glaux*.

Sédentaire commune dans le Haut Atlas où on l'a observée jusqu'à 2 700 m. Elle fréquente toute l'année, même en période de neige, les zones rocheuses dégagées du Tizerag, à l'est de la station.

#### 10 - Engoulevent d'Europe *Caprimulgus europaeus meridionalis*.

Migrateur nicheur assez commun dans le Haut Atlas en basse et moyenne montagne. Nous avons entendu 2 individus à plusieurs reprises (18.06.84, 03.07.84, 22.06.85) à partir du Tizi n'Oukaimeden : l'un était cantonné dans les pentes rocailleuses à xérophytes du Jbel Oukaimeden (2 700 m), l'autre chantait plus bas dans la thuriféraire. Nous avons levé un oiseau près du télesège le 26.06.82.

BROSSET (1957) en avait observé un à Tachedirt le 06.06.56, dans un biotope « où la végétation arborescente, même dégradée, est à peu près totalement absente... » et nous avons entendu un chant dans la xérophytaie du plateau du Yagour à 2 300 m. L'engoulevent se reproduit donc non seulement dans la thuriféraire, mais aussi dans les biotopes ouverts des prairies et de la xérophytaie, et ce jusqu'à 2 700 m au moins.

#### 11 - Martinet alpin *Apus melba melba*.

Migrateur nicheur peu commun dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de début mai à début octobre (dates extrêmes : 01.05.77 ; 09.10.81 : passage d'une bande de 50 oiseaux sur la station).

Il fréquente les falaises du Tizerag, où HEIM DE BALSAC (1948) mentionnait « une colonie... installée dans la falaise culminante de l'Oukaimeden », et où nous avons noté quelques couples sans doute reproducteurs (une douzaine de couples en parade le 03.07.84). Nous l'avons également trouvé dans les falaises dominant l'Assif n'Oukaimeden, à l'est de la station.

#### 12 - Pic de Levailant *Picus (viridis) levailanti*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas, cantonné le plus souvent dans les noyers près des villages jusqu'à 2 000-2 300 m, mais aussi parfois dans les genévriers thurifères jusqu'à 2 500 m.

#### 13 - Alouette hausse-col *Eremophila alpestris atlas*.

Sédentaire dans le Haut Atlas, de 2 000 à 3 600 m, c'est l'espèce la plus abondante à l'Oukaimeden où elle est caractéristique de la xérophytaie. On l'observe toute l'année ; même en période hivernale, elle ne descend jamais au-dessous de 2 600 m et peut être observée jusqu'à 3 000 m : la transhumance est peu importante.

Il est fréquent de voir ces alouettes dans la neige, au voisinage des remonte-pentes ; elles se regroupent en grosses bandes, souvent mêlées aux Moineaux soulciés, linottes et Bouvreuils à ailes roses (contrairement aux oiseaux de Scandinavie, GÉROUDET 1961).

En période de reproduction, elles fréquentent les pentes de la xérophytaie, à partir des prairies de l'Oukaimeden où elles sont très nombreuses jusqu'aux sommets des Jbels Attar, Oukaimeden et Angour ; à ces altitudes, elles sont moins abondantes. Les couples sont cantonnés dès le début d'avril, et la reproduction se poursuit jusqu'en juillet.

Les observations semblent montrer qu'il peut y avoir 2 pontes ; les données suivantes pourraient correspondre à des premières pontes précoces de mi-avril à mi-mai :

08.04.83 : mâles cantonnés ; 25.04.82 : une femelle construisant à 2 600 m, au pied d'un *Alyssum spinosum* ; le nid est presque achevé, quelques petites pierres sont déposées devant la coupe. Le 04.06, il contient 3 œufs froids (dimensions 21,5 × 15,8 mm ; 21,6 × 15,3 mm ; 22,1 × 15,6 mm) ; une neige tardive en fin avril a probablement perturbé la reproduction ; 03.05.79 : un jeune déjà indépendant (LÉVÊQUE inédit) ; 29.05.83 : adultes nourrissant et quelques jeunes volant dans la xérophytaie ; 10.06.47 : jeunes de 12 jours à 2 800 m (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962).

Mais la plupart des pontes ont lieu de fin mai à fin juin :

29.05.83 : un couple fréquentant un nid sous une touffe de *Cytisus balansae* à 2 700 m ; 07.06.84 : un nid de 3 œufs à 2 600 m ; 09.06.47 : un nid de 4 œufs à 2 800 m (HEIM DE BALSAC 1948) ; 16.06.82 : un nid de 3 œufs en début d'incubation, près d'une touffe de Graminées sur le plateau de l'Angour à 3 600 m ; 19.06.83 : une femelle nourrissant 2 jeunes hors du nid ; 23.06.85 : un nid de 3 œufs, un nid de 4, transport de nourriture et jeunes accompagnés par les parents à 2 700 m ; 25.06.82 : un jeune hors du nid ; 13.07.74 : un adulte portant des insectes au bec nourrissait probablement des jeunes (TREMBSKY et TREMBSKY 1978).

En prenant en compte l'observation de BROSSET (1957) — 4 jeunes au nid au Tizi n'Ouadi — la taille de la ponte s'élève à 3,4 œufs (4 × 3 et 3 × 4 œufs). Un nid garni, vraisemblablement de cette espèce nous a été signalé au Jbel Mgon à 3 800-3 900 m.

#### 14 - Alouette lulu *Lullula arborea pallida*.

Sédentaire peu commune en moyenne montagne dans le Haut Atlas. Cette alouette fréquente l'Oukaimeden de fin février à début octobre (première observation : 25.02.84 à 2 400 m) ; la transhumance peut la mener jusque dans les piémonts de la chaîne. En période de reproduction, alors qu'HEIM DE BALSAC (1948) l'avait observée dans la xérophytaie jusqu'à 3 000 m, nous ne l'y avons pas rencontrée à plus de 2 700 m. Elle y chante dès la fin du mois d'avril ; le 26.06.82, nous avons noté un nourrissage au nid à 2 600 m dans les xérophytes. Elle semble se reproduire également dans la génistaie, où nous l'avons parfois observée.

#### 15 - Hironnelle des rochers *Hirundo rupestris (theresae)*.

Migratrice nicheuse peu commune dans le Haut Atlas, en moyenne montagne. Elle n'a été rencontrée à l'Oukaimeden ni par HEIM DE BALSAC (1948) ni par BROSSET (1957). Pour notre part, en période de reproduction, nous n'avons jamais observé plus de quelques individus fréquentant les falaises de l'Angour (jusqu'à 3 000 m, le 26.06.82) et du Tizerag (dates limites : 15.05.84-26.06.82). Nous avons noté des passages migratoires précoces fin septembre ; cette hironnelle n'hiverné pas à l'Oukaimeden, mais le fait communément en plaine et en basse montagne jusqu'à 2 000 m.

#### 16 - Hironnelle rousceline *Hirundo daurica rufula*.

Migratrice nicheuse assez commune dans le Haut Atlas, jusqu'à 3 000 m. BROSSET (1957), qui mentionnait cette espèce comme commune, avait observé le 10.06.56 un nid avec 4 jeunes à l'éclosion dans la falaise du Tizerag. Nous n'avons obtenu que quelques contacts avec l'espèce en période de reproduction (juin) et en septembre ; elle s'est donc rarifiée à l'Oukaimeden.

#### 17 - Hironnelle de fenêtre *Delichon urbica meridionalis*.

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m. A l'Oukaimeden, nous l'observons de mai à début octobre. Les passages post-nuptiaux, très sensibles, ont lieu dès septembre (05.09.75, DUBOIS inédit) et jusqu'à début octobre (le dernier est noté le 10.10.81) ; ils peuvent s'effectuer à haute altitude (3 600 m au-dessus de l'Angour le 26.09.81) et concerner de très nombreux individus (plusieurs milliers le 09.10.81).

En période de reproduction, HEIM DE BALSAC (1948) en 1947 puis BROSSET (1957) en 1956 avaient observé une colonie de ces oiseaux sur une falaise du Tizerag à 2 700 m ; nous avons également trouvé quelques petites colonies en plusieurs points de cette falaise. Les nids sont fréquentés dès le début mai, et des nourrissages ont été notés fin juin et début juillet ; à cette période, des oiseaux viennent survoler le lac de la station à la recherche d'insectes.

#### 18 - Pipit rousceline *Anthus campestris campestris*.

Migrateur nicheur peu commun dans le Haut Atlas de 1 800 à 3 000 m. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de fin mai à début octobre (dates extrêmes 29.05.83-09.10.81). Cette espèce niche à des altitudes élevées. Ainsi, en juin 1947, HEIM DE BALSAC (1948) notait « sur les pentes qui s'élevaient du plateau de l'Oukaimeden... un certain nombre de couples cantonnés et nidificateurs (3 000 m) ». Il trouvait un nid en construction le 10.06 dans les pentes à xérophytes aux alentours de la station. Nous avons observé l'oiseau paradant en ce même milieu les 25.06.82 et 19.06.83.

#### 19 - Bergeronnette des ruisseaux *Motacilla cinerea cinerea*.

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. Elle est présente toute l'année à l'Oukaimeden, y compris en hiver près du lac en partie gelé (23.12.82). Elle ne dépasse guère la prairie de l'Aguedal, à 2 600 m, car au-delà le torrent a un débit trop faible et peut même s'assécher en été.

Cette bergeronnette niche probablement en mai, le long de l'Assif Oukaimeden, en aval du lac ; nous y avons observé un couple avec des jeunes le 20.06.81. D'importantes bandes de jeunes oiseaux s'assemblent parfois, en automne, dans la prairie.

#### 20 - Accenteur alpin *Prunella collaris collaris*.

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas à partir de 2 900 m. Il est présent toute l'année dans notre secteur ; en hiver, il effectue une transhu-



mance et se rencontre de 1 800 à 3 200 m, isolé ou en petites bandes. Ni HEIM DE BALSAC (1948) ni BROSSET (1957) ne l'ont noté en période de reproduction, alors que nous l'avons fréquemment rencontré cantonné sur les pentes rocheuses, du Tizi n'Ouadi (2 900 m) jusqu'au sommet de l'Angour. C'est dans ce biotope qu'il doit nicher en assez grand nombre ; nous avons observé des mâles chantant et des parades de mai à septembre, et un accouplement fin juin 1980.

#### 21 - Hypolais polyglotte *Hippolais polyglotta*.

Migrateur nicheur en basse montagne dans le Haut Atlas, où il est assez peu commun et encore mal connu. Nous l'avons noté le 18.06.83, au bord de la route menant à la station, à 2 200 m : quelques mâles chantaient et alarmaient dans les arbustes.

#### 22 - Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola maroccana*.

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas. En période de reproduction, elle n'a été notée qu'une fois à l'Oukaimeden, le 31.05.81 dans la thuriférate au-dessus du Tizi n'Ismir où elle pourrait nicher en petit nombre. L'observation d'un mâle le 25.02.84 à 2 350 m dans la génistaie correspond soit à un hivernant local, soit à un retour précocé de migration.

#### 23 - Fauvette passerinette *Sylvia cantillans (inornata)*.

Migratrice nicheuse commune dans le Haut Atlas, dépassant rarement 2 000 m. Ici, quelques individus se reproduisent dans la génistaie : le 20.06.84, à 2 200 m, un nid contenait 3 œufs ; plus haut, à 2 350 m, un couple alarmait le 26.06.82.

#### 24 - Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata conspicillata*.

Migratrice nicheuse dans le Haut Atlas où elle est rare et encore peu connue. C'est dans la génistaie, à 2 300-2 400 m, que se cantonne une population de quelques couples ; leur arrivée est tardive, vers la fin mai, et la ponte doit avoir lieu autour de la mi-juin, à peine plus tard que dans la plaine du Haouz. Un transport de matériaux a été observé le 07.06.84, et nous avons trouvé 2 anciens nids dans les aubépines basses (30 et 100 cm de hauteur).

#### 25 - Roitelet triple bandeau *Regulus ignicapillus balearicus*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas en moyenne montagne, où il fréquente en particulier les chênaies et les thuriféraires jusqu'à 2 600 m. Bien qu'il effectue une transhumance hivernale, nous avons observé quelques individus à 2 500 m début février ; JUANA et SANTOS (1981) en ont vu un à 2 500 m et 2 à 2 600 m le 03.01.79.

En période de reproduction, HEIM DE BALSAC (1948) l'avait noté à 2 300 m sous le Tizi n'Oukaimeden — « nous avons rencontré le 15 juin

un couple nourrissant des jeunes, dans le peuplement de Genévriers thurifères » — ce qui correspond à une ponte terminée vers le 10.05 (HEIM DE BALSAC et MAYAUD 1962). Nous avons entendu des roitelets chanter dans cette thuriférate et trouvé un nid vide sous un genévrier en mai 1983.

#### 26 - Merle bleu *Monticola solitarius solitarius*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, par suite d'une importante transhumance, il est absent de fin octobre à fin mars. Suivant les années, il est plus ou moins abondant dans les falaises du Tizerag ; nous l'avons rarement observé dans les biotopes rocheux des Jbels Angour et Attiar. Les parades débutent fin avril, la ponte a lieu de mi-mai à début juin. Le 21.06.81, un mâle nourrissait ; le 23.06.85, une femelle transportait de la nourriture près d'un nid et un couple alarmait près d'un jeune très proche de l'envol.

#### 27 - Merle de roche *Monticola saxatilis saxatilis*.

Migrateur nicheur dans le Haut Atlas, où il reste très peu connu en dehors de l'Oukaimeden. Ici, il a été couramment observé de fin avril à fin septembre, dans les biotopes rocheux de 2 600 à 3 000 m (dates extrêmes : 27.04.77 (LÉVÊQUE inédit) - 29.09.82). Les parades commencent dès l'arrivée des premiers migrants ; la ponte a lieu en mai d'après les observations suivantes :

Début juin 1956 : nourrissage de jeunes hors du nid vers 3 000 m (BROSSET 1957) ; 16.06.83 : nourrissage au Tizi n'Oukaimeden, 2 700 m ; 23.06.85 : nourrissage à l'Assif Tiferguine, 2 700 m ; 26.06.82 : nourrissage au Tizi n'Ouadi, 2 900 m et au Jbel Angour, 3 000 m.

#### 28 - Traquet de Seebohm *Oenanthe oenanthe seebohmi*.

Migrateur nicheur commun dans le Haut Atlas de 1 800 à 3 200 m. Les premières arrivées à l'Oukaimeden sont observées au début du mois d'avril (les oiseaux sont déjà nombreux le 08.04.83) et quelques individus sont encore notés fin novembre (dernière observation le 23.11.83). L'hivernage, au moins partiel, a été constaté dans la région de Ouarzazate (zones pré-désertiques au sud du Haut Atlas).

Chants et parades débutent dès l'arrivée des oiseaux sur les lieux de reproduction ; de nombreux couples se cantonnent dans les vallons de l'Assif n'Aït Irene et de l'Assif Tiferguine, ainsi qu'à la périphérie de l'Aguedal. En revanche, l'oiseau est peu fréquent sur les pentes des versants au-dessus de 2 800 m. Le nid est dissimulé dans des trous de rochers ou de murs, ou sous un tas de pierres. HEIM DE BALSAC (1948) cite des nids en construction dans les coussinets de la xérophytate, ce qui est surprenant.

Généralement la ponte a lieu à partir de mi-mai, et nous avons observé des nourrissages de jeunes au nid par leurs parents dès le début juin (par exemple 04.06.82). A la fin de ce mois, les nourrissages au nid sont encore nombreux (20.06.81 et 25.06.82). Le dernier nourrissage observé se situe le 13.07.74 (TREMBSKY et TREMBSKY 1978).

Il semble cependant que la phénologie de la reproduction varie en fonction des conditions climatiques : en 1983, année sèche, la reproduction semblait terminée fin juin (le 19.06, les seules observations étaient celles de jeunes en compagnie de leurs parents) ; en revanche, en 1985, année humide, aucun jeune n'était encore visible le 23.06.

BROSSET (1957) a observé une ponte de 4 œufs le 07.06.56 et nous avons trouvé un nid avec 5 jeunes à l'envol le 25.06.82.

### 29 - Traquet rieur *Oenanthe leucura syeniica*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, en hiver, des Traquets rieurs accèdent jusqu'à la station ; en période de reproduction, ils fréquentent les biotopes rocheux des bords de l'Assif n'Oukaimeden en aval du lac et les zones rocailleuses proches de la route d'accès à la station. La reproduction commence fin avril (construction d'un nid le 25.04.82) et se poursuit jusqu'en juillet (nourrissage le 20.06.81 et construction d'un nid — deuxième ponte ? — le 26.06.82).

Jusqu'en 1982, l'espèce était notée en petit nombre. Dans la période avril 1983-juin 1985, nous n'avons pu voir qu'un seul oiseau, le 19.06.84 ; cette rarefaction pourrait être liée à la sécheresse des dernières années. Depuis, ce traquet est de nouveau observé.

### 30 - Rouge queue noir *Phoenicurus ochruros gibraltariensis*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas de 1 800 à 3 600 m. A l'Oukaimeden il peut être observé toute l'année, et jusqu'à 3 000 m en hiver ; l'espèce n'est que partiellement transhumante. En période de reproduction, les oiseaux sont dispersés dans les sites rocheux, du Tizerag jusqu'à l'Angour ; les rochers de la station abritent de nombreux couples. La fréquentation des habitations et leur utilisation pour nicher est exceptionnelle au Maroc, mais banale à l'Oukaimeden : nous avons trouvé 2 nids vides sur une corniche de bâtiment à 2,5 m du sol (20.06.81) ; on nous a même signalé la nidification en juin 1984 d'un couple à l'intérieur du chalet du C.A.F. : le nid était situé entre les deux portes du sas d'entrée et le couple semblait s'accommoder des très nombreux passages et de la fermeture fréquente des portes !

Si dans le Haut Atlas les pontes peuvent être déposées dès fin avril, à l'Oukaimeden, les observations les situent plutôt de mi-mai à fin juin : 08.06.47 : jeunes prêts à l'envol (HEIM DE BALSAC 1948) ; 20.06.83 : nourrissage de jeunes au nid ; 21.06.81 : 1 nid de 4 œufs dans un trou de rocher, femelle couvant ; 23.06.85 : 3 couples nourrissant, une famille avec 2 jeunes et 1 nid de 5 œufs froids.

### 31 - Rubiette de Moussier *Phoenicurus moussieri*.

Sédentaire commune jusqu'à 3 200 m dans le Haut Atlas. L'hiver, une importante transhumance s'effectue : les oiseaux descendent alors en plaine ou en basse montagne. Ils sont absents de l'Oukaimeden de mi-novembre

à mi-février ; dès la fin de ce mois, les couples remontent et se cantonnent : ils sont alors fréquents dans la thuriféraire sous le Tizi n'Oukaimeden et dans la génistaie aux abords de la route d'accès. Quelques couples sont cantonnés dans les zones rocailleuses de la xérophytaie jusqu'aux plus hautes pentes des Jbels Attar et Oukaimeden.

La reproduction débute mi-mai. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) ont trouvé début juin des jeunes à l'éclosion, un couple nourrissait le 29.05.83 et nous avons ramassé des coquilles d'œufs le 30.05.80. Des jeunes volants sont observés dès la mi-juin ; nous avons également vu des jeunes rubiettes à la fin du mois de septembre (29.09.82), ce qui pourrait correspondre à une deuxième ponte en août.

### 32 - Merle noir *Turdus merula mauritanicus*.

Sédentaire très commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 300 m, il est plus rarement observé au-delà (thuriféraire à 2 400 m le 08.06.84). Nous l'avons entendu chanter à la station les 29.05 et 20.06.83 et, à cette dernière date, nous avons trouvé un nid vide situé à 2 m dans un cyprès.

Plus bas, à 2 200 m, un ou deux couples sont cantonnés et un nid vide a été noté dans un roncier.

### 33 - Grive draine *Turdus viscivorus deichtleri*.

Sédentaire peu commune dans le Haut Atlas, de 1 600 à 2 700 m. En hiver, à l'Oukaimeden, quelques oiseaux fréquentent les azibs et la station, même enneigée. En période de reproduction, quelques couples sont cantonnés dans la thuriféraire : nous avons observé, sous le Tizi n'Oukaimeden, à 2 600 m, le nourrissage de 3 jeunes par leurs parents le 19.06.83 ; à cette même altitude, nous avons trouvé un nid vide dans un genévrier thurifère le 30.05.81. A 2 400 m un nid abandonné, également dans un genévrier, contenait 2 œufs. Ces observations indiquent des pontes en mai.

### 34 - Mésange noire *Parus ater atlas*.

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 2 600 m. En période de reproduction, elle est commune dans la thuriféraire sous le Tizi n'Oukaimeden où nous avons observé des jeunes hors du nid le 19.06.83.

### 35 - Mésange bleue *Parus caeruleus ultramarinus*.

Sédentaire très commune dans les milieux boisés du Haut Atlas jusqu'à 2 500 m. Bien qu'elle effectue une transhumance jusqu'en plaine, nous l'avons observée jusqu'à 2 400 m en hiver. Un ou deux oiseaux avaient été notés à la station en avril et mai 1982 et 1984 ; elle se reproduit effectivement à cette altitude exceptionnelle (2 650 m) : le 23.05.85, un couple nourrissait des jeunes proches de leur envol, dans un trou de mur de maison. Par ailleurs, elle niche aussi sans doute dans la thuriféraire (un couple à 2 500 m le 31.05.81) et près de la route d'accès à 2 200 m.

36 - Troglodyte mignon *Troglodytes troglodytes kabyloorum*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m. A l'Oukaimeden, les chants sont notés de fin avril à novembre, et l'oiseau est observé toute l'année. En période de reproduction, il fréquente les éboulis des bords d'oueds jusqu'à 2 600 m et les azibs proches du Tizi n'Oukaimeden. Les observations suivantes indiquent une ponte en mai :

18.06.83 : adulte alarmant et jeunes hors du nid à 2 200 m, près de la route d'accès à la station ; 23.06.85 : adulte alarmant et 2 jeunes hors du nid dans les azibs de la station ; un nid avec 2 jeunes et un gros jeune hors du nid au confluent de l'Assif Tiferguine et de l'Assif n'Aït Irene.

37 - Cincle plongeur *Cinclus cinclus minor*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas, le long des oueds de montagne où il a été noté jusqu'à 3 600 m. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) ne l'avaient pas observé à l'Oukaimeden ; pour notre part, nous l'avons trouvé communément à partir de 1976. Il fréquente l'Assif Tiferguine et l'Assif Oukaimeden jusqu'au lac ; nous l'avons observé toute l'année, y compris en hiver sur le lac aux trois-quarts gelé. Dans le massif du Toubkal, il se reproduit de début mars à mi-juin ; nous avons noté des parades dès janvier près du lac et un nourrissage, à travers une cascade, à 2 500 m à l'Assif Tiferguine le 25.04.82.

38 - Bruant proyer *Emberiza calandra*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 700 m. A l'Oukaimeden, il n'est observé qu'en période de reproduction, à partir de la fin avril. En hiver, il transhume en bandes dans la plaine et en basse montagne.

Les chants débutent fin mai et culminent en juin dans la prairie de l'Aguedal, dans les vallons et dans la génistaie. HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957) n'ont pas mentionné l'espèce, alors que nous l'avons notée régulièrement, chaque année.

39 - Bruant fou *Emberiza cia africana*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 2 800 m. En hiver, il a été noté à la station, même enneigée ; à l'automne, quelques femelles ont été vues au Jbel Angour jusqu'à 3 100 m. En période de reproduction, il fréquente la thuriféraie jusqu'à 2 500 m et la génistaie où un nid de 5 œufs était construit dans une épaisse touffe de cuscute envahissant un *Sarothamnus grandiflorus*, à 2 400 m, le 26.06.82. La même touffe contenait un autre nid avec 3 œufs le 23.06.85. Dans la génistaie, nous avons observé des nourrissages les 19.06.83 et 21.06.81. La reproduction a donc lieu en juin à l'Oukaimeden.

40 - Bruant zizi *Emberiza cirius cirius*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à 1 800 m et plus rare au-delà. Nous avons observé quelques chanteurs le 18.05.83 à 2 200 m au

bord de la route d'accès à l'Oukaimeden, dans une zone arbustive qui pourrait convenir à sa nidification. Un individu a été noté à la station encore enneigée le 19.04.75 (DOWSETT-LEMAIRE inédit).

41 - Pinson des arbres *Fringilla coelebs africana*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas. En période de reproduction, nous avons entendu quelques individus jusqu'à 2 500 m environ dans la thuriféraie, au-dessus du Tizi n'Ismir. Du côté est, en suivant la route d'accès à l'Oukaimeden, il a été noté jusqu'à 2 200 m. Nous l'avons observé en hiver, y compris dans les jardins et aux alentours de la station enneigée.

42 - Bouvreuil à ailes roses *Rodopechys sanguinea aliena*.

Sédentaire peu commun en moyenne montagne dans le Haut Atlas, restant encore mal connu. Il est observé toute l'année à l'Oukaimeden. En période hivernale, il est fréquent de rencontrer des bandes assez nombreuses de Bouvreuils à ailes roses, mêlées à des linottes, des Moineaux soulcie et des Alouettes hausse-col, piétant dans la prairie de l'Aguedal ou sur les pentes douces qui dominent le lac ; certains oiseaux effectuent une transhumance : l'espèce a pu être observée jusqu'à 1 400 m (plateau du Kik, au-dessous d'Asni) en mars 1985.

En période de reproduction, de fin mai à fin juin, il est noté dans les premières pentes de la xérophytaie des vallons des Assifs Tiferguine et n'Aït Irene vers 2 700 m. Nous y avons rencontré à plusieurs reprises des couples qui semblaient se cantonner, mais disparaissaient ensuite. Le 23.06.85, d'assez nombreux bouvreuils, montant de la thuriféraie dans la matinée, passaient le Tizi n'Oukaimeden pour descendre vers la prairie de l'Aguedal. Parmi eux, plusieurs individus très peu colorés devaient être des jeunes. Le 26.06.83, près de l'ancienne piste à 2 300 m, 3 couples étaient apparemment cantonnés dans les éboulis au pied de la falaise. Cependant, nous ne les avons plus observés par la suite à cet endroit.

Le seul nid trouvé au Maroc l'a été dans un biotope à xérophytes épineux semblable à celui où nous voyons souvent ces oiseaux (Jbel Bou Iblane, 22.06.59, OLIER 1959) ; mais, malgré une pression d'observation bien plus importante que pour les autres espèces, nous n'avons nous-mêmes trouvé aucun nid, ni bien compris le comportement reproducteur de cet oiseau.

43 - Linotte mélodieuse *Acanthis cannabina cannabina*.

Sédentaire commune dans le Haut Atlas jusqu'à 3 000 m au moins, notée toute l'année à l'Oukaimeden. Durant les périodes post-nuptiales et hivernales, des bandes assez nombreuses (par exemple 200 individus le 05.09.75, DUBOIS inédit) fréquentent l'Aguedal, en compagnie d'Alouettes hausse-col, de Bouvreuils à ailes roses et de Moineaux soulcie ; certaines peuvent être vues même en période de reproduction.

Les couples se cantonnent en mai-juin dans la thuriféraie, les vallons d'oueds et la xérophytaie jusqu'à 3 000 m au moins. Les pontes ont lieu en juin :

30.05.81 : construction d'un nid à 2 500 m dans la thuriféraire ; 19.06.83 : un nid vide dans un *Cytisus balansae* près du lac, et un mâle nourrissant un jeune ; 23.06.85 : 3 jeunes criant dans un peuplier près du télésiège ; 26.06.82 : couples cantonnés et jeunes hors du nid au Tizi n'Ouadi à 3 000 m.  
Nous avons observé des linottes jusqu'au sommet de l'Angour le 26.09.81.

#### 44 - Serin cini *Serinus serinus*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas jusqu'à plus de 2 500 m. Il quitte l'Oukaimeden pour transhumer de mi-octobre à fin avril ; en période de reproduction il niche dans la thuriféraire jusqu'à 2 500 m au moins. HEIM DE BALSAC (1948) l'avait même observé jusqu'à 2 700 m. Il fréquente aussi la génistaie jusqu'à 2 200-2 300 m, où quelques arbres plantés pourraient convenir à sa nidification. Dès la mi-juin et jusqu'en octobre, des bandes plus ou moins nombreuses envahissent la station et ses alentours.

#### 45 - Moineau domestique *Passer domesticus tingitanus*.

Sédentaire commun dans les villages du Haut Atlas jusqu'à 2 300 m. La seule observation à l'Oukaimeden est celle d'un nid vide, le 30.01.81, dans un peuplier de la station ; la nidification ne peut qu'être exceptionnelle à cette altitude.

#### 46 - Moineau soulcie *Petronia petronia petronia*.

Sédentaire commun dans le Haut Atlas de 1 000 à 2 700 m, observé toute l'année aux alentours de la station. Des bandes parfois importantes (plus de 100 individus le 08.04.83), souvent mêlées à des Bouvreuils à ailes roses, des linottes et des Alouettes hausse-col, piètent dans les prairies. Le nid est construit dans les cavités des édifices de la station : gouttières de maisons, poutrelles des remonte-pentes, et même longerons de caravanes. En 1947, HEIM DE BALSAC (1948) n'avait observé de nids que dans la falaise du Tizerag. Ce site semble abandonné actuellement. La colonisation des constructions de la station doit être assez récente et liée à son développement ; mais déjà, en 1957, BROSSET (1957) avait remarqué la colonisation « des toitures des constructions de l'Oukaimeden ». L'essentiel de la reproduction a lieu en juin :

29.05.83, 07.06 et 18.06.84 : rassemblement d'une centaine de couples paradant et s'accouplant parmi les dalles rocheuses à l'est du lac ; 11.06.47 : couvain (HEIM DE BALSAC 1948) ; 21.06.81 : 1 nid installé dans une gouttière contient 3 jeunes d'un jour ; 19 et 20.06.83 : nourrissages au nid ; 26.06.82 : jeunes volants.

Mais des observations prouvent qu'elle est beaucoup plus étalée : 30.03.85 : construction d'un nid (BEAUBRUN inédit) ; 03.05.79 : 1 jeune volant nourri par les parents (LEVÊQUE inédit) ; 13.07.74 : nourrissages au nid (TREMBSKY et TREMBSKY 1978).

#### 47 - Crave à bec rouge *Pyrrhonorax pyrrhonorax barbarus*.

Sédentaire nicheur commun dans le massif du Toubkal jusqu'à 3 000 m au moins, observé en toute saison à l'Oukaimeden. Les oiseaux sont notés

le plus souvent en bandes, pouvant regrouper plusieurs centaines d'individus effectuant de grands vols tournoyants, parfois en compagnie de Chocards. On les voit aussi posés, piétant dans les prairies de l'Oukaimeden. La ponte s'effectue de fin avril à mi-mai, dans les falaises du Tizerag et de l'Angour jusqu'à 2 900 m au moins. Les éclosions ont lieu courant juin : HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) avaient observé des jeunes au nid à 2 700 m le 10.06.47. Dans les falaises du Tizerag, à 2 400 m, nous avons noté à 2 reprises 2 jeunes proches de l'envol le 23.06.85 et un adulte nourrissant des poussins le 26.06.85.

#### 48 - Chocard à bec jaune *Pyrrhonorax graculus graculus*.

Sédentaire commun dans le massif du Toubkal jusqu'à 3 000 m au moins. C'est un oiseau de haute montagne, observé de 2 200 à 4 000 m en période de reproduction. A l'Oukaimeden, il a été noté en toute saison ; d'importantes bandes se regroupent en hiver : plus de 2 000 oiseaux les 23.12.82 et 30.01.83. Au printemps, les bandes sont plus rares et moins importantes : au maximum 300 individus aux azibs Tiferguine le 29.05.83. La reproduction est peu connue à l'Oukaimeden ; nous avons observé des couples paradant dès le début avril et jusqu'en juin, en particulier près des falaises du Tizerag et de l'Angour. Sur ce dernier Jbel, HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962) avaient d'ailleurs trouvé des nids à 3 000 m en juin 1947.

#### 49 - Grand corbeau *Corvus corax tingitanus*.

Sédentaire assez commun dans le Haut Atlas où il ne niche sans doute pas à plus de 2 600 m. C'est à cette altitude que nous avons vu un nid vide dans une falaise près de la route d'accès. Plusieurs couples ont été régulièrement observés aux environs immédiats de la station et dans la thuriféraire (parades du 01.02 au 08.04). D'autre part, en toute saison y compris en période de neige, des individus en bandes plus ou moins nombreuses (au maximum 40 le 30.01.83) fréquentent le pré de l'Aguedal. HEIM DE BALSAC (1948) ne mentionnait pas l'espèce, et BROSSET (1957) n'avait vu qu'un seul individu à 2 600 m.

#### 50 - Choucas des tours *Corvus monedula spermolegus*.

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas et peu connu dans le massif du Toubkal. A l'Oukaimeden, nous l'avons observé de fin mars à juin, mêlé parfois aux bandes de craves (50 le 20.06.81 avec des craves), ou piétant dans les prairies de l'Aguedal (10 couples le 08.04.83). Nous l'avons également vu près des falaises bordant la route d'accès à la station, au-dessous d'Ait el Qaq, où des oiseaux paraient le 26.06.82.

## B) ESPÈCES VISITEUSES

51 - Tadorne casarca *Tadorna ferruginea*.

Nicheur peu répandu sur certains lacs du Haut Atlas ; observé 2 fois à l'Oukaimeden, le 18.01 et du 12 au 15.02.86 (BEAUBRUN inédit).

52 - Milan noir *Milvus migrans migrans*.

Migrateur nicheur jusqu'en basse montagne, assez peu commun dans le Haut Atlas. HEIM DE BALSAC (1948) l'a observé à l'Oukaimeden en juin 1947.

53 - Circaète Jean le Blanc *Circaetus gallicus gallicus*.

Migrateur nicheur commun jusqu'à 2 300 m dans le Haut Atlas. 3 observations seulement ont été réalisées à l'Oukaimeden : un individu les 20.06.81 et 08.06.81 et un couple le 18.06.81. Ces oiseaux devaient se reproduire à des altitudes inférieures.

54 - Buse féroce *Buteo rufinus cirtensis*.

Sédentaire assez commune dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, elle est assez souvent observée, pendant toute l'année ; nous l'avons vue jusqu'à 3 400 m au Jbel Angour, le 29.09.84. Elle niche hors de notre secteur, à des altitudes inférieures à 2 000 m.

55 - Aigle de Bonelli *Hieraetus fasciatus fasciatus*.

Sédentaire assez commun jusqu'en basse montagne dans le Haut Atlas, une seule fois observé à l'Oukaimeden : 11.04.82, au Tizi n'Ouaddi (3 000 m).

56 - Aigle botté *Hieraetus pennatus pennatus*.

Migrateur nicheur commun en basse et moyenne montagne dans le Haut Atlas. Il est fréquemment vu (isolé ou en couple) à l'Oukaimeden, de mi-avril à mi-septembre. Nous avons observé un comportement territorial (attaque d'un Aigle royal le 21.06.81 entre 2 200 et 2 700 m) mais il est probable que la nidification ait lieu plus bas.

57 - Aigle royal *Aquila chrysaetos homeyeri*.

Sédentaire assez commun jusqu'à 3 000 m dans le Haut Atlas. Bien que nous l'ayons observé toute l'année isolé ou en couple, il ne semble pas nicher dans notre secteur.

58 - Gypaète barbu *Gypaetus barbatus barbatus*.

Sédentaire jusqu'à 3 000 m, assez peu connu dans le Haut Atlas.

GEROUDET (1965) avait observé 6 ou 7 oiseaux (dont 4 immatures) le 15.04.65 ; à l'heure actuelle, un ou deux individus sont régulièrement vus à la station, qui doit se trouver sur le territoire de chasse d'un couple. En mai 1982, un adulte transportait une proie vers le Jbel Angour, mais l'aire se situait probablement au sud de notre secteur (région du Jbel Aksoual).

59 - Faucon lanier *Falco biarmicus erlangeri*.

Sédentaire peu commun dans le Haut Atlas où il est rarement noté en altitude ; nous ne connaissons que 3 observations à l'Oukaimeden : 15.04.65 (GEROUDET 1965), 04.09.75 (DUBOIS inédit) et 22.10.78. Il nicherait plus bas, dans la région d'Asni.

60 - Faucon pèlerin *Falco peregrinus ssp.*

Sédentaire assez commun jusqu'à 2 000 m dans le Haut Atlas. Nous l'avons observé près de la station en automne (08 et 10.10.81, 29.09.82) et en période de reproduction au Tizerag (un couple le 19.06.82). Ce pourrait être le couple nicheur connu plus bas, à 1 800 m.

61 - Bergeronnette grise *Motacilla alba subpersonata*.

Sédentaire commune près des rivières de plaine et des torrents du Haut Atlas jusqu'à 1 200 m. Un individu a été noté au lac le 10.10.81.

62 - Fauvette grisette *Sylvia communis communis*.

Migratrice nicheuse très peu connue dans le Haut Atlas. A l'Oukaimeden, elle n'a été observée que par HEIM DE BALSAC (1948) le 14.06.47. La date tardive suggère plutôt un individu en erratisme post-nuptial qu'un migrateur de passage.

63 - Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala melanocephala*.

Sédentaire très commune en basse montagne jusqu'à 1 800 m dans le Haut Atlas ; 3 observations seulement à l'Oukaimeden, correspondant sans doute à des visiteurs : 2 jeunes le 19.06.83 à la station, un mâle le 11.10.81 à 2 300 m et 2 oiseaux le 01.02.84 à 2 350 m dans la gènisatie.

64 - Rouge-gorge *Eriothacus rubecula rubecula*.

Sédentaire assez commun en basse montagne jusqu'à 1 800 m dans le Haut Atlas. La seule observation d'un mâle chanteur le 27.04.77 près de la station (LÉVÉQUE inédit) est insuffisante pour supposer la reproduction à l'Oukaimeden.

65 - Bruant striolé *Emberiza striolata saharae*.

Sédentaire assez commun dans les villages du Haut Atlas. La plus haute altitude de reproduction est celle de Tachedirt (2 300 m). Il n'y a

plus d'autres villages habités au-delà de cette altitude en dehors de la station de l'Oukaimeden. Il n'a été vu qu'une seule fois dans notre zone (juin 1956 au Tizerag, BROSSET 1957).

66 - Chardonneret élégant *Carduelis carduelis parva*.

Sédentaire très commun en basse montagne jusqu'à 1 600 m dans le Haut Atlas. Les observations réalisées à plus de 2 000 m correspondent à des visiteurs : de mi-juin à mi-mars, nous avons souvent rencontré des chardonnerets près de la station, voire jusqu'à 3 000 m ; les oiseaux étaient fréquemment en bandes qui comprenaient, en juin, de nombreux jeunes.

67 - Verdier *Carduelis chloris aurantiiventris*.

Sédentaire très commun en plaine, plus rare en basse montagne jusqu'à 1 400 m dans le Haut Atlas. Quelques individus ont été observés à 2 900 m en décembre 1984 (BEAUBRUN inédit) et à 2 000 m le 01.10.83.

68 - Bouvreuil githagine *Rhodopechys githaginea zedlitzi*.

Sédentaire commun dans les collines arides. Bien qu'en extension récente au Maroc, il reste peu commun en basse montagne dans le Haut Atlas. Il a été trouvé nicheur non loin de l'Oukaimeden, à 1 800 m. Une seule observation à l'Oukaimeden le 22.05.77.

#### C) ESPÈCES HIVERNANTES NON NICHEUSES

69 - Héron cendré *Ardea cinerea*.

Espèce essentiellement migratrice, hivernante commune au Maroc, mais très rarement observée en montagne. Un oiseau a stationné au bord du lac de l'Oukaimeden du 04.10 à la première semaine de décembre 1981 : c'est le seul cas d'hivernage (partiel) en altitude constaté dans le Haut Atlas.

70 - Pipit des prés *Anthus pratensis*.

Migrateur hivernant commun au Maroc, moins commun en altitude. Quelques oiseaux sont régulièrement observés dans la prairie de l'Aguedal (dates extrêmes 06.11.76 et 25.02.84).

71 - Bergeronnette grise *Motacilla alba alba*.

La sous-espèce type est migratrice hivernante très commune au Maroc, plus rare en montagne. Quelques individus sont régulièrement observés dans la prairie de l'Aguedal (dates extrêmes : 22.10.78-25.02.84).

72 - Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*.

Migrateur hivernant très commun jusqu'en moyenne montagne. Il est difficile à distinguer du Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus* lors des migrations, cette dernière espèce n'étant que de double passage au Maroc. On peut attribuer à la première espèce les observations dans la gîte à 2 350 m les 02.02 et 25.02.84 ; les quelques contacts d'automne obtenus à la station peuvent être attribués à l'une ou l'autre espèce (dates extrêmes : 15.09.77-02.10.83).

73 - Traquet pâle *Saxicola torquata*.

Espèce à statut mixte. Migrateur hivernant très commun au Maroc et également sédentaire jusqu'à 1 000 m dans le Haut Atlas. Il a été observé soit à la station (15.02.76 et 02.10.83), soit dans la gîte à 2 200 m et 1 mâle à 2 350 m, le 25.02.84).

74 - Merle à plastron *Turdus torquatus*.

Migrateur hivernant commun dans le Haut Atlas de fin octobre à fin avril. A l'Oukaimeden, il est assez fréquent dans la thuriféraire, mais vient aussi dans la prairie de l'Aguedal près de la station. Dates extrêmes d'observation : 06.11.76 et 28.04.78 (LÉVÊQUE inédit).

75 - Grive musicienne *Turdus philomelos*.

Migratrice hivernante très commune jusqu'en moyenne montagne, où elle dépasse rarement 2 000 m. Deux observations dans la gîte à 2 350 m : 25.02.84 et 08.04.83.

#### D) ESPÈCES DE PASSAGE EN MIGRATION OU ACCIDENTELLES

76 - Aigrette garzette *Egretta garzetta*.

Espèce commune en plaine au nord du Haut Atlas. Les oiseaux sont migrants pour une part, et l'observation d'une aigrette au lac en octobre 1985 correspond sans doute à un passage vers les régions du sud marocain.

77 - Oie des neiges *Anser caerulescens*.

Espèce d'observation tout à fait accidentelle au Maroc. Deux immatures ont été vues sur le lac le 10.02.86 (BEAUBRUN inédit).

78 - Percnoptère d'Égypte *Neophron percnopterus*.

Migrateur jusqu'en basse montagne, peu commun et assez mal connu dans le Haut Atlas central. Il a peut-être niché dans le secteur, à moindre altitude, il y a une trentaine d'années (HEIM DE BALSAC 1948), mais il n'y a pas d'observation récente en période de reproduction. Nous ne dispo-

sons que d'une mention concernant 8 individus en passage post-nuptial le 04.09.75 (DUBOIS inédit).

79 - Vautour fauve *Gyps fulvus*.

Migrateur nicheur ; la reproduction est rare au Maroc, et non prouvée dans le Haut Atlas. 6 oiseaux seulement ont été observés, 1 le 08.06.76, 4 le 15.05.82 (BESSON inédit) et 1 en novembre 1983.

80 - Faucon hobereau *Falco subbuteo*.

Le Faucon hobereau est un migrateur nicheur localement assez commun au Maroc ; les oiseaux européens sont de double passage. La nidification est encore peu connue dans le Haut Atlas, et une seule observation a été faite ici, en passage pré-nuptial (28.04.78, LÉVÊQUE inédit).

81 - Echasse blanche *Himantopus himantopus*.

Migratrice nicheuse et hivernante dans les plaines marocaines. Un individu en migration pré-nuptiale a été observé au lac le 11.03.84.

82 - Chevalier guignette *Tringa hypoleucos*.

Migrateur hivernant commun jusqu'à 1 000 m dans le Haut Atlas. Trois individus en migration post-nuptiale ont été observés au lac le 29.09.84.

83 - Chevalier cul-blanc *Tringa ochropus*.

Migrateur hivernant commun jusqu'à 1 000 m dans le Haut Atlas. Nos 3 observations concernaient un ou deux individus migrants (15.09.77, 29.09.84 et 19.12.81).

84 - Coucou-geai *Clamator glandarius*.

Migrateur non nicheur dans la région de Marrakech. Un adulte a été observé le 27.06.82 à 2 350 m ; il s'agissait probablement d'un migrateur post-nuptial très précoce ou peut-être d'un estivant.

85 - Martinet noir *Apus apus*.

Migrateur nicheur commun dans les villes du nord du Maroc. La reproduction n'a pu être prouvée dans le Haut Atlas central ; de nombreux passages, sans doute de migrants pré et post-nuptiaux, ont été observés à l'Oukaimeden fin juin et de début septembre à mi-octobre.

86 - Guêpier d'Europe *Merops apiaster*.

Migrateur nicheur assez peu commun dans les piémonts du Haut Atlas. Des vols migratoires (jusqu'à 50 individus) sont observés en avril et en septembre, jusqu'à 3 400 m.

87 - Martin-pêcheur *Alcedo atthis*.

La sous-espèce type est sédentaire commune en plaine et dans certaines vallées du Haut Atlas ; la race *ispida* est migratrice hivernante assez commune au Maroc. L'espèce n'étant pas nicheuse dans la vallée de l'Ourika, l'individu observé à 2 500 m en avril 1982 devait être un migrateur pré-nuptial.

88 - Huppe fasciée *Upupa epops*.

Migratrice nicheuse assez peu commune dans les piémonts de l'Atlas. Deux mentions en migration post-nuptiale — 05.09.75 (DUBOIS inédit) et 10.10.81 — au niveau de la station. LEPINEY et NEMETH (1936) l'avaient observée jusqu'à 3 900 m le 23.08.35 dans le massif du Toubkal.

89 - Hironnelle de cheminée *Hirundo rustica*.

Migratrice nicheuse assez peu commune dans les piémonts du Haut Atlas, mais très commune en plaine. De très nombreuses observations d'importants passages sont faites lors de la migration post-nuptiale (dates extrêmes : 04.09.75-19.10.81). On peut remarquer l'absence de données lors du passage pré-nuptial, alors que celui-ci est régulier au Tizi n'Tichka (2 260 m, 45 km à l'est de l'Oukaimeden).

90 - Hironnelle de rivage *Riparia riparia*.

Migratrice non nicheuse au Maroc. Un petit passage post-nuptial a été observé sur le lac les 09 et 10.10.81 et 02.10.83.

91 - Pipit des arbres *Anthus trivialis*.

Migrateur non nicheur au Maroc. Un individu en migration post-nuptiale a été observé à 3 100 m au Jbel Angour, le 29.09.84.

92 - Pipit à gorge rousse *Anthus cervinus*.

Migrateur non nicheur au Maroc. GÉROUDET (1965) a « observé et photographié de près un individu le 15.04.65 sur le plateau gazonné de l'Oukaimeden à 2 650 m ».

93 - Pipit spioncelle *Anthus spinoletta*.

Migrateur hivernant au Maroc, rare dans le Haut Atlas. Deux observations — 07.04.69 (MAGNIN inédit) et 05.11.80 — correspondent probablement à des individus de passage hivernant au sud de l'Atlas.

94 - Bergeronnette printanière *Motacilla flava*.

La race *iberiae* est localement sédentaire, commune en plaine jusqu'à 900 m. Les autres sous-espèces sont migratrices de passage au Maroc ; nous

en avons observé des bandes, les 02.10.83 et 10.10.81, qui piétaient en compagnie des moutons dans la prairie sèche.

95 - Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*.

Migrateur non nicheur au Maroc. Les observations automnales faites à la station peuvent être attribuées à cette espèce ou au Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*. Dates extrêmes : 15.09.77 et 02.10.83.

96 - Gobemouche noir *Ficedula hypoleuca*.

La race *speculigera* est migratrice nicheuse très rare en basse montagne dans le Haut Atlas. La race type est migratrice très commune lors de son passage au Maroc. Une observation a été faite à la station le 02.10.83.

97 - Traquet tarier *Saxicola rubetra*.

Migrateur non nicheur au Maroc. Une seule observation au passage d'automne, le 29.09.82 à 2 700 m.

98 - Traquet motteux *Oenanthe oenanthe*.

Plusieurs races, dont la race type, sont migratrices de passage au Maroc. Nous avons vu un mâle le 08.04.83 à la station ; les observations d'automne sont moins sûres à cause d'une confusion possible avec *seebohmi*. Dates extrêmes : 12.09.76 et 23.11.81.

99 - Traquet oreillard *Oenanthe hispanica*.

Migrateur nicheur très commun jusqu'à 1 200 m dans le Haut Atlas. Un individu en migration post-nuptiale a été observé à 2 400 m le 12.09.76.

### III — ANALYSES ET COMMENTAIRES

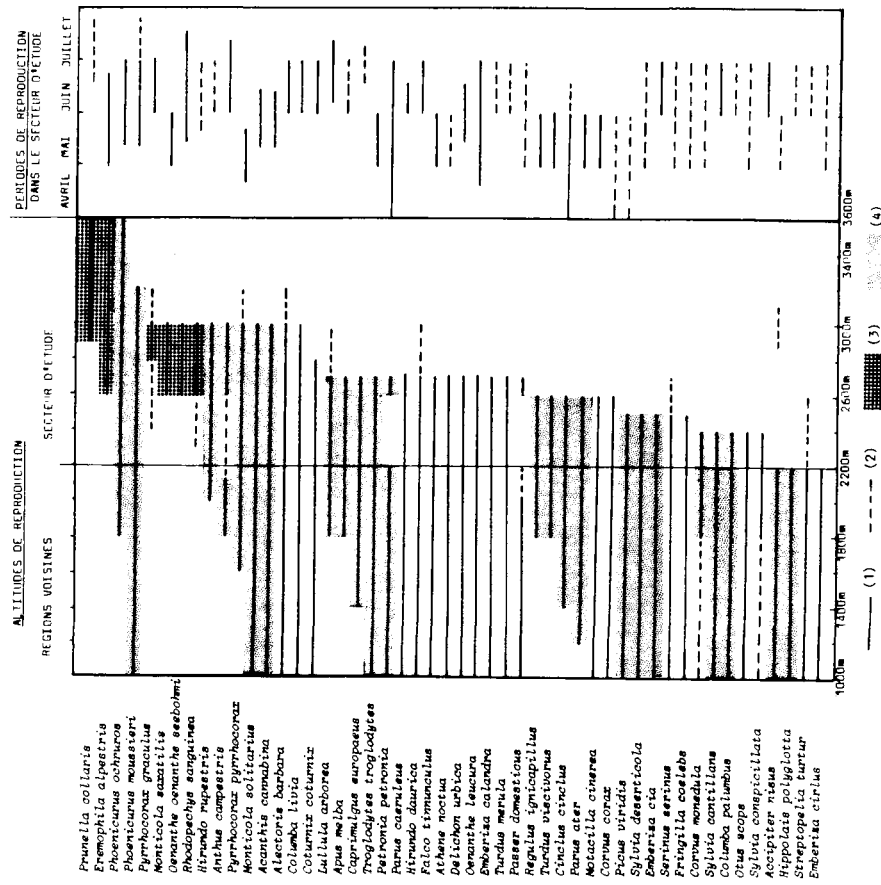
#### A) LES ESPÈCES NIDIFICATRICES : ALTITUDES ET PÉRIODES DE REPRODUCTION

Dans notre secteur d'étude, nous avons recensé 50 espèces se reproduisant à des altitudes comprises entre 2 200 et 3 600 mètres. Le tableau III, qui présente ces espèces classées par altitude maximale de reproduction décroissante, fait apparaître leur extension dans les régions voisines d'altitudes inférieures (jusque dans la plaine du Haouz, 600 m) ainsi que leur période de reproduction à l'Oukaimeden.

Parmi ces 50 espèces, 30 sont exclusivement montagnardes dans la région ; 6 ne se reproduisent qu'en moyenne et haute montagne (altitude minimale de reproduction supérieure à 2 300 m) ; 24 se reproduisent égale-

TABLEAU III. — Altitudes et périodes de reproduction des espèces nicheuses à l'Oukaimeden. Classement par altitudes maximales de reproduction décroissantes. 1 : nidification prouvée ; 2 : nidification probable ; 3 :  $h \geq 2\ 300$  m ; 4 :  $1\ 000$  m  $\leq h \leq 2\ 000$  m ; h = altitude minimale de reproduction dans la région.

Altitudes and periods of reproduction at Oukaimeden. Classification by decreasing maximum breeding altitude. 1 : proved breeding ; 2 : likely breeding ; 3 :  $h \geq 2\ 300$  m ; 4 :  $1\ 000$  m  $\leq h \leq 2\ 000$  m ; h = minimum breeding altitude in the study area.



ment en basse montagne (altitude minimale de reproduction comprise entre 1 000 et 2 000 m) ; les 20 autres espèces semblent indifférentes à l'altitude.

Le nombre d'espèces nicheuses par tranches altitudinales est représenté sur la figure 5 où n'ont été retenues que les 50 espèces précitées. La richesse spécifique augmente jusqu'à 2 000-2 200 m, puis décroît ensuite avec l'altitude sauf aux alentours de 2 600 m et 2 800-2 900 m où la station, la prairie et les premières pentes de la xérophytaie créent des conditions favorables à la reproduction de quelques espèces normalement inféodées à d'autres altitudes (*Petronia petronia*, *Passer domesticus*, *Prunella collaris*).



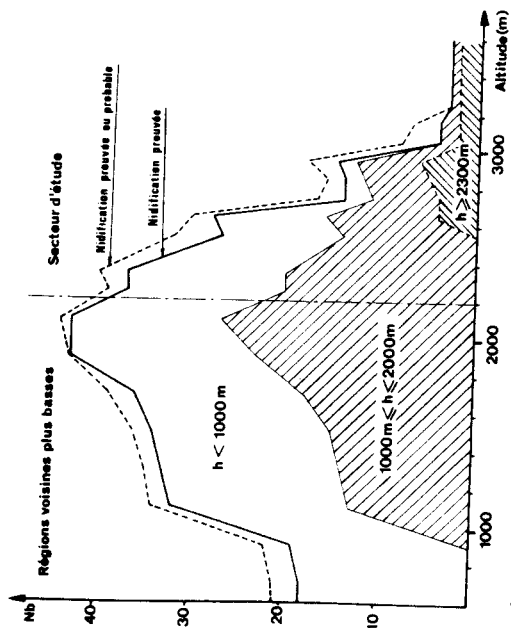


Fig. 5. — Nombre d'espèces nicheuses par tranche altitudinale ( $h$  = altitude minimale de reproduction).  
Number of breeding species per layers of altitude ( $h$  = minimum breeding altitude).

L'essentiel de la reproduction se déroule en mai-juin, c'est-à-dire 1 à 2 mois plus tard qu'en plaine. Si quelques espèces semblent faire 2 pontes (partant n'en effectuent qu'une seule. La période hivernale se prolonge tard : ce n'est que vers la fin avril, après les dernières chutes de neige, que la végétation commence à se développer, d'abord lentement en mai, puis rapidement en juin, au moment de la plupart des éclosions.

Les altitudes de reproduction à l'Oukaimeden ont été comparées avec celles relevées sur le territoire marocain (Oukaimeden y compris, 50 espèces) et dans l'ensemble franco-suisse (44 espèces communes avec l'Oukaimeden, d'après GÉROUDET 1957-1965 et DEJONGHE 1984, Tabl. IV).

Les courbes de richesse spécifique (Fig. 6) en fonction de l'altitude font apparaître d'importantes différences entre les ensembles marocains et franco-suisse.

Pour l'ensemble du Maroc et pour les 50 espèces considérées, les altitudes maximales de reproduction correspondent à celles observées à l'Oukaimeden ou dans le massif du Toubkal proche. En revanche, les altitudes minimales généralement relevées au nord du Haut Atlas sont bien inférieures à celles notées à l'Oukaimeden. Des espèces comme *Phoenicurus moussieri*, *Monticola solitarius*, *Acanthis cannabina*, *Lullula arborea*, *Troglodytes troglodytes*, *Turdus viscivorus*, *Hippolais polyglotta*, ... font preuve d'une belle plasticité écologique et se reproduisent en certaines régions jusqu'au niveau de la mer.

Dans l'ensemble franco-suisse, les altitudes maximales de reproduction sont en général bien inférieures à celles de l'Oukaimeden et du Maroc. Seul *Pyrrhonorax graculus* peut se reproduire plus haut — *Pyrrhonorax pyrrhonorax*, *Corvus corax* et *Fringilla coelebs* atteignant des altitudes maxi-

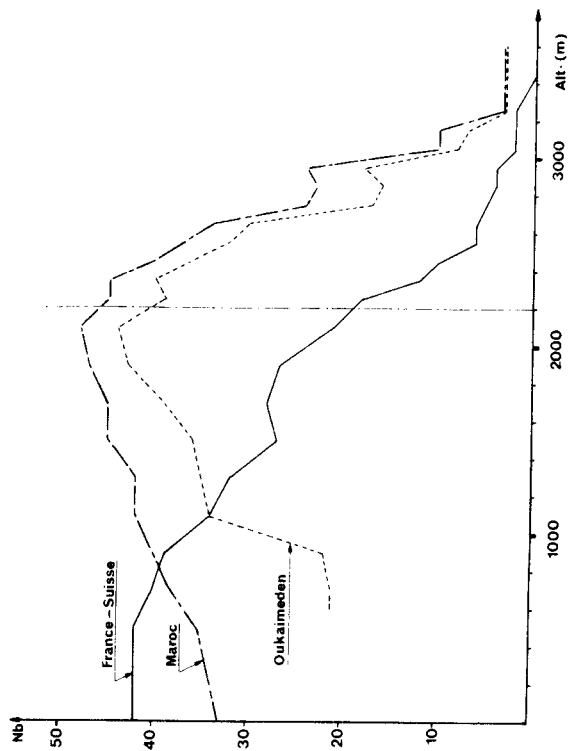


Fig. 6. — Nombre d'espèces nicheuses par tranche altitudinale à l'Oukaimeden, au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse.  
Number of breeding species per layers of altitude at Oukaimeden, in Morocco and in France/Switzerland.

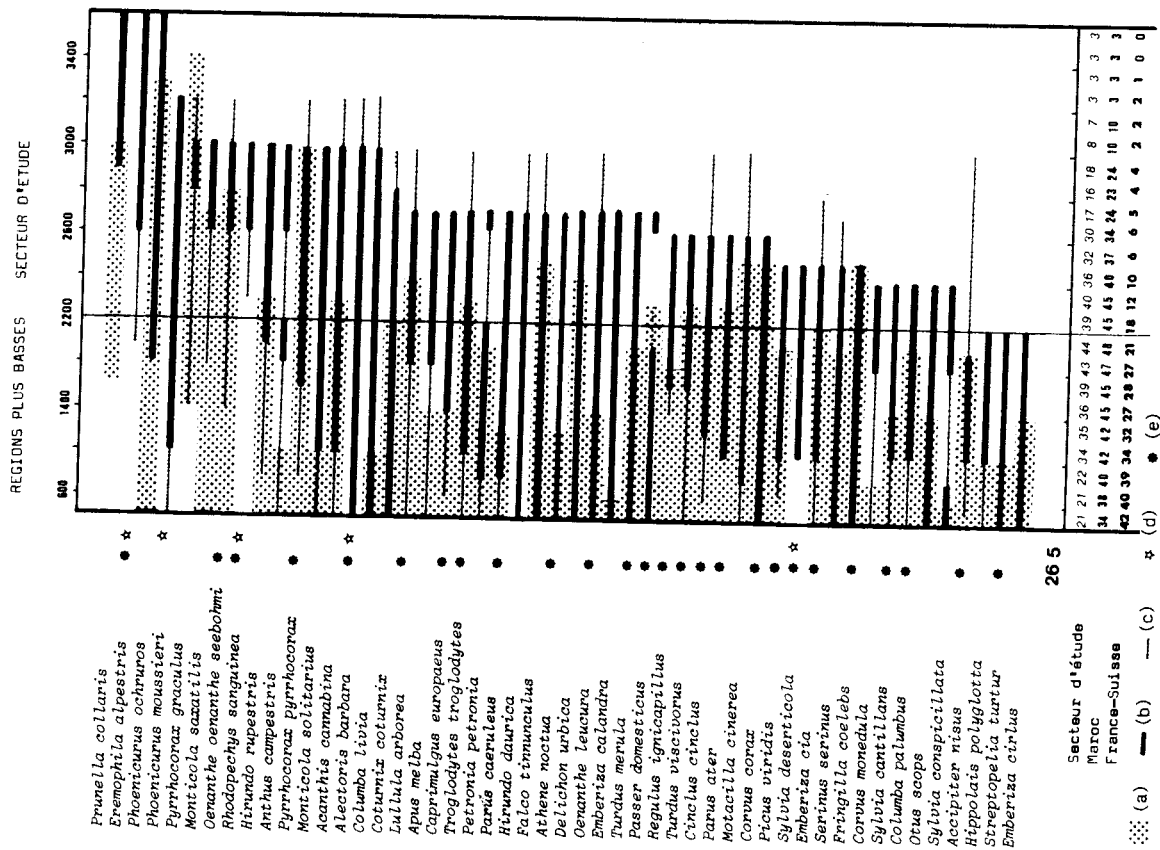
males comparables. Les altitudes minimales de reproduction sont presque toutes celles des plaines côtières. Seules 18 espèces sur les 44 communes avec l'Oukaimeden nichent au-delà de 2 200 mètres ; s'y ajoutent environ 16 autres espèces — dont 12 absentes du Maroc — ce qui donne un total de 34 espèces environ. Parmi celles-ci, 3 nichent au Maroc à des altitudes moindres : *Cuculus canorus* (2 400 m en France, 1 600 m au Maroc), *Alauda arvensis* (2 600 m en France, 1 200 m au Maroc) et *Motacilla alba* (2 500 m en France, 1 200 m au Maroc) ; il faut toutefois remarquer qu'il s'agit là de 3 sous-espèces distinctes de celles du Maroc.

La différence entre les altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse varie de 0 à 1 900 mètres — plus de 800 m en moyenne. La raison essentielle de cet important décalage altitudinal est évidemment d'ordre climatique. Les effets d'une latitude plus basse sont compensés par la recherche d'une altitude plus élevée ; la région du Haut Atlas central, le massif du Toubkal en particulier, avec ses altitudes importantes et ses vallées du versant nord encore soumises à l'influence océanique, représente quasiment le dernier ensemble écologique, proche de l'ensemble méditerranéen occidental, où peut prospérer une telle faune.

Près de la moitié des 45 espèces se reproduisant à la fois à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse sont représentées par des sous-espèces différentes. Le décalage altitudinal est de 900 m pour les 22 espèces à sous-espèces identiques, et de 740 m pour les 23 espèces à sous-espèces différentes. On peut penser que les espèces non différenciées sub-spécifiquement se sont adaptées à notre région en compensant en partie l'aridité du climat par

TABLEAU IV. — Comparaison des altitudes de reproduction à l'Oukaimeden, au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse. Classement par altitudes maximales de reproduction à l'Oukaimeden décroissantes. a : ensemble franco-suisse ; b : secteur d'étude ; c : Maroc, différente au Maroc et dans l'ensemble franco-suisse.

Comparison of the breeding altitudes at Oukaimeden, in Morocco and in France/Switzerland. Classification by decreasing maximum breeding altitude at Oukaimeden. a : France/Switzerland ; b : study area ; c : whole Morocco ; d : species missing in France/Switzerland ; e : different subspecies in Morocco and France/Switzerland.



une recherche de biotopes plus frais et humides en altitude, alors que les 23 autres ont formé des populations mieux adaptées aux conditions climatiques, qui peuvent donc se reproduire plus bas (3 espèces absentes ou très rares dans l'ensemble franco-suisse, *Alectoris barbara*, *Hirundo daurica* et *Phoenicurus moussieri*, nichent d'ailleurs du niveau de la mer jusqu'à plus de 3 000 m au Maroc, n'évitant que la trop grande aridité).

## B) LES ESPÈCES NIDIFICATRICES : MOUVEMENTS ALTITUDINAUX

### 1) Classification des espèces en fonction de leurs mouvements

Le tableau V montre les déplacements altitudinaux des 50 espèces reproductrices à l'Oukaimeden, en dehors de leurs périodes de reproduction. Il se dégage 5 catégories principales :

— les migrateurs (14 espèces) : ils ne sont présents qu'en période de reproduction *s.l.*, et vont, pour la plupart, hiverner au sud du Sahara. Nous avons classé ici la caille *Coturnix coturnix* dont une partie de la population ne migre pas et passe l'hiver en plaine, la Fauvette à lunettes *Sylvia conspicillata*, la Fauvette de l'Atlas *Sylvia deserticola* et le Traquet de Seeborn *Oenanthe oenanthe seebohmi*, qui sont couramment rencontrés en hiver dans les régions pré-désertiques au sud du Haut Atlas (près de Ouazazate par exemple).

— les transhumants directs (17 espèces) : ils se déplacent en hiver jusqu'à des altitudes inférieures, où le climat est moins rigoureux. On peut distinguer 2 sous-catégories : les transhumants forts (7 espèces) effectuent des déplacements moyens de plus de 650 m de dénivelé ; les transhumants faibles (10 espèces) effectuent des déplacements moyens de moins de 450 m de dénivelé. En hiver, toutes ces espèces peuvent descendre jusqu'en plaine ou en basse montagne, exception faite de *Eremophila alpestris* et *Prunella collaris* ; mais elles ont aussi été observées jusqu'à 1 800 m au moins, ce qui montre le caractère partiel de cette transhumance qui n'affecte qu'une partie des populations — qu'il nous est impossible de préciser à l'heure actuelle — et peut s'effectuer sur de courtes périodes, voire même sur une seule journée comme nous l'avons observé pour *Columba livia*, *Pyrrhonorax pyrrhonorax*, *Pyrrhonorax graculus*...

— les transhumants inverses (4 espèces) : pour ces espèces, les limites inférieures des zones de reproduction et d'hivernage coïncident, mais en hiver les oiseaux peuvent monter au-delà de la limite supérieure de la zone de reproduction.

— les transhumants doubles (7 espèces) : la zone d'hivernage de ces 7 espèces est une extension de leur zone de reproduction, à la fois vers le haut et vers le bas.

— les sédentaires (8 espèces) : ils n'effectuent aucun mouvement notable. Nous avons classé ici *Passer domesticus*, nicheur accidentel à la station.

Les 3 dernières catégories représentent des espèces au moins en partie indifférentes à la pression climatique de l'hiver. Il en est de même pour *Accipiter nisus* et *Regulus ignicapillus*, transhumants directs faibles, qui restent en hiver à leur altitude maximale de reproduction.

TABLEAU V. — Mouvements altitudinaux des espèces reproductrices à l'Oukaimeden. Classement par types de mouvements. a : nidification prouvée ; b : nidification probable ; c : appartenance à une catégorie ; d : transhumance directe faible ; e : transhumance directe forte. Chiffres dans un cercle : 1 : arrivée d'hivernants ; 2 : transhumants directs ; 3 : sédentaires stricts ; 4 : transhumants inverses ; 5 : migrants ; 6 : transhumants doubles. Vertical displacement of the breeding species at Oukaimeden. Classification by categories of movements. a : proved breeding ; b : likely breeding ; c : adherence to a category ; d : weak direct transhumance ; e : strong direct transhumance. Figures in circles : 1 : arrival of wintering birds ; 2 : direct transhumants ; 3 : non migrants ; 4 : opposite transhumants ; 5 : migrants ; 6 : double transhumants.

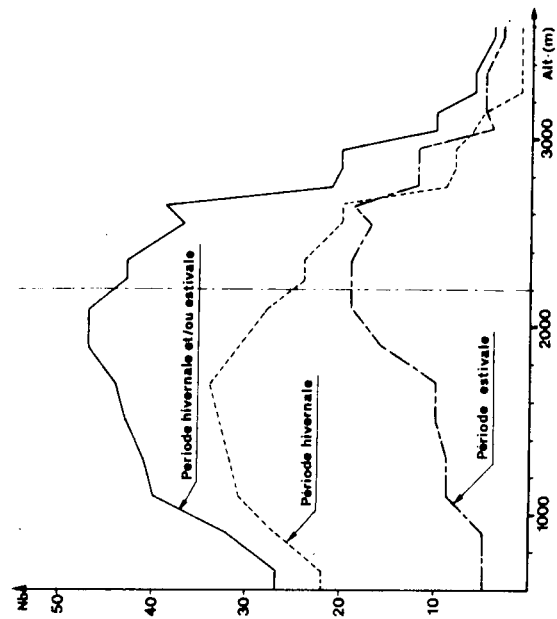
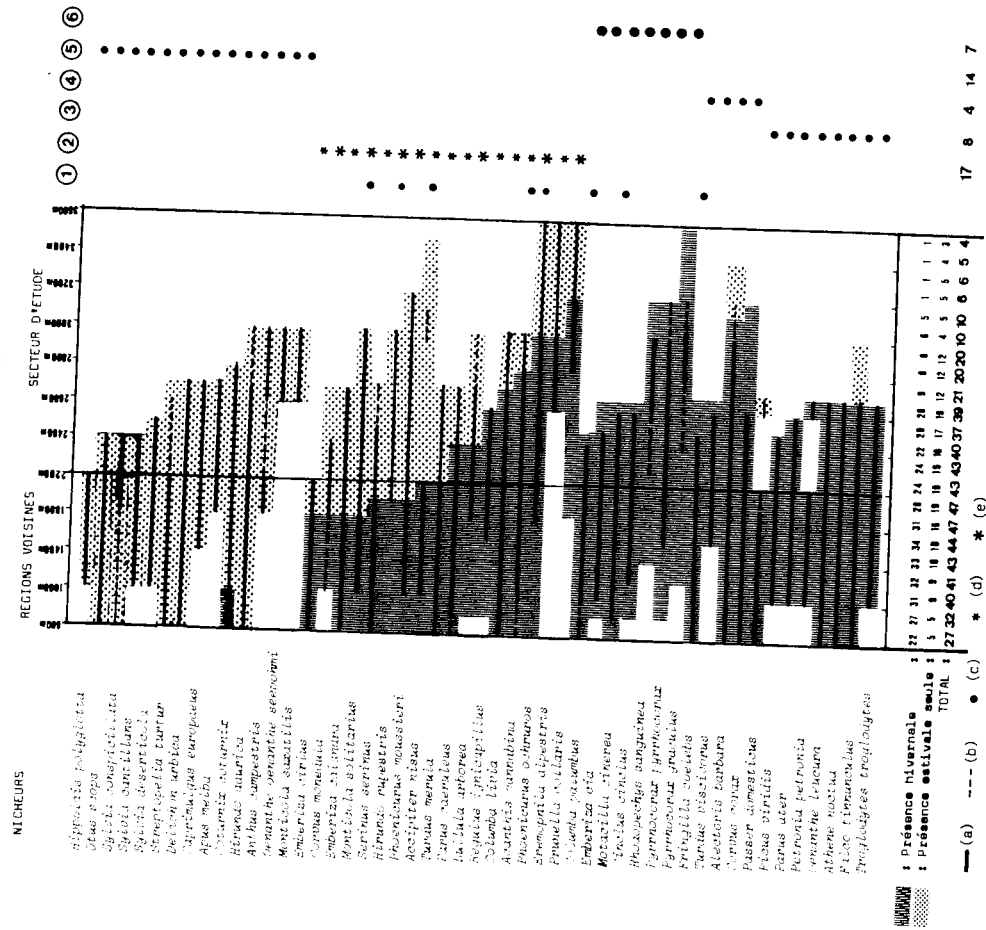


Fig. 7. — Nombre d'espèces présentes par tranche altitudinale à l'Oukaimeden, en période estivale, hivernale et hivernale et/ou estivale. Number of species per layers of altitude at Oukaimeden, during summer, winter and summer and/or winter time.

La figure 7 présente la variété spécifique en fonction de l'altitude en période estivale (période de reproduction s.l.), en période hivernale (décembre-février) et en périodes estivale et/ou hivernale.

2) Les phénomènes de transhumance

Afin de détailler ces phénomènes, nous considérerons ici les 28 espèces transhumantes.

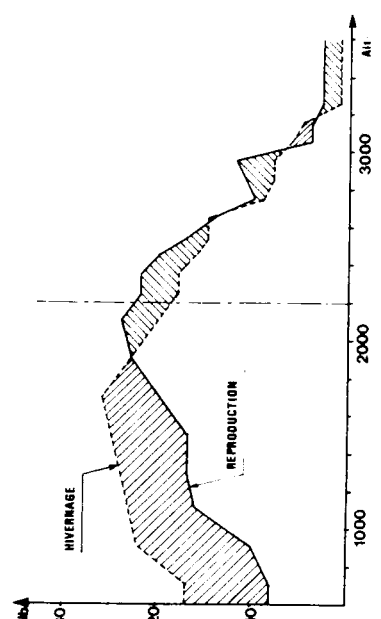


Fig. 8. — Nombre d'espèces transhumantes par tranche altitudinale en période de reproduction et en période d'hivernage. Number of transhumant species per layers of altitude in breeding and wintering periods.

Nous avons porté sur la figure 8 le nombre d'espèces transhumantes par tranche altitudinale en période de reproduction et en période hivernale. On observe que la transhumance est plus importante pour des altitudes inférieures à 1 900 m qu'au-delà : à des altitudes supérieures, le nombre

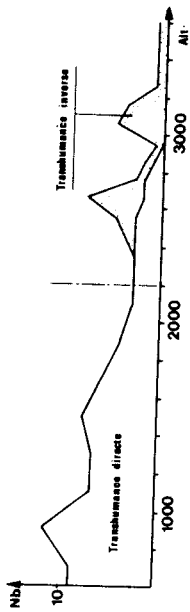


Fig. 9. — Nombre d'espèces présentes uniquement en transhumance par tranche altitudinale. Number of species in transhumance per layers of altitude.

d'espèces reproductrices est souvent égal ou même supérieur au nombre d'espèces transhumantes.

La figure 9 montre le nombre d'espèces présentes uniquement en transhumance, hors de leur zone de reproduction, et distingue transhumance directe et inverse. Globalement, le phénomène de transhumance directe est de loin le plus important, mais celui de transhumance inverse n'est pas négligeable, en particulier autour de 2 600 et 3 000 m.

En fait, ces considérations générales cachent la grande diversité des cas. Chaque espèce réagit aux contraintes de l'hiver d'une manière qui lui est propre, et qui correspond à des exigences écologiques originales. Un regroupement plus fin des espèces concernant ces phénomènes de transhumance a été tenté dans le tableau VI où nous avons porté les différences des altitudes maximales (D) et minimales (d) en période de reproduction et d'hivernage pour les 28 espèces considérées ; il se dégage 4 groupes dans la catégorie des transhumants directs :

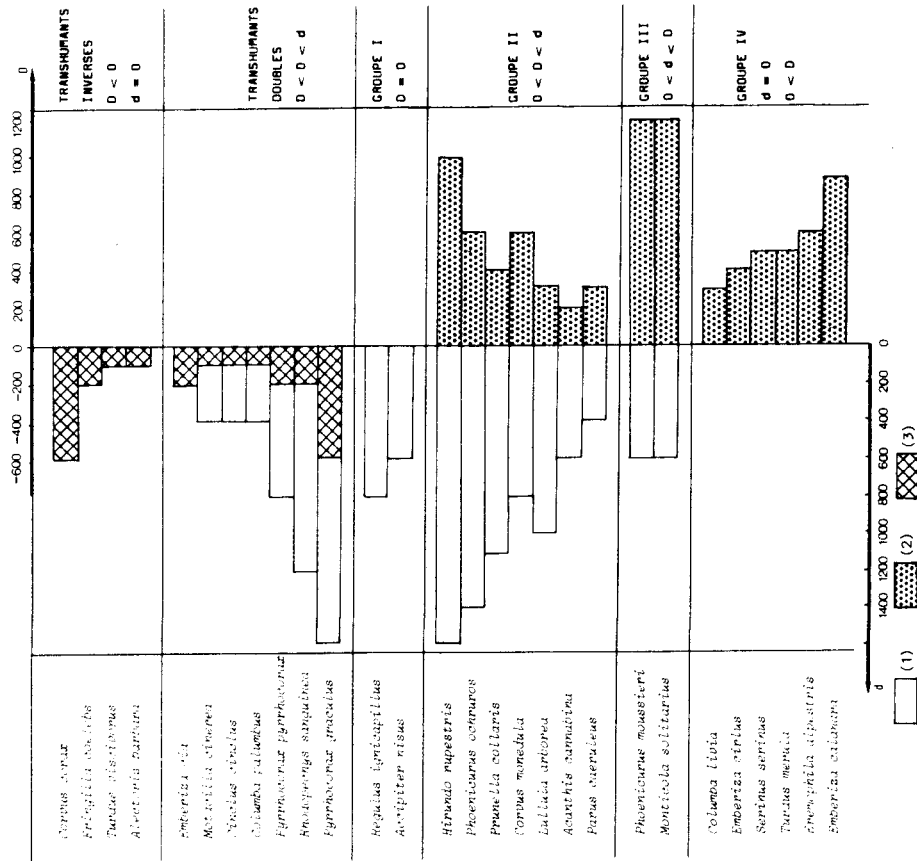
- 2 espèces, *Accipiter nisus* et *Regulus ignicapillus*, transhumant uniquement pour les altitudes minimales ( $D = 0, d > 0$ ) ; une partie de la population se déplace vers la plaine et la basse montagne, mais des individus demeurent en hiver jusqu'à la limite supérieure de la zone de reproduction.
- 7 espèces, *Hirundo rupestris*, *Phoenicurus ochruros*, *Prunella collaris*, *Corvus monedula*, *Lullula arborea*, *Acanthis cannabina* et *Parus caeruleus* transhumant en majorité pour les altitudes minimales ( $0 < D < d$ ).
- 2 espèces, *Phoenicurus moussieri* et *Monticola solitarius*, transhumant en majorité pour les altitudes maximales ( $0 < d < D$ ).

— Enfin, 6 espèces, *Columba livia*, *Emberiza cirius*, *Serinus serinus*, *Turdus merula*, *Eremophila alpestris* et *Emberiza calandra* transhumant uniquement pour les altitudes maximales ( $d = 0, D > 0$ ).

Les diagrammes de la figure 10 explicitent les mouvements annuels de 6 espèces typiques. Ils mettent en évidence l'originalité des comportements spécifiques, qui se traduit par la diversité des diagrammes.

TABLEAU VI. — Les différentes catégories de transhumants. Répartition des 28 espèces transhumantes en fonction de la différence des altitudes maximales (D) et minimales (d) en période de reproduction et d'hivernage. 1 :  $d \geq 0 ; 2 : D \geq 0 ; 3 : D \leq 0$ . D = différences des maximums : reproduction-hivernage en mètres ; d : différence des minimums : reproduction-hivernage en mètres. La transhumance totale est  $d + D$  ; la transhumance moyenne est  $\Delta = 1/2 (d + D)$  ;  $\Delta$  = altitudes (reproduction-hivernage) moyennes.

The various categories of transhumants. Classification of the 28 transhumants in relation with the difference of breeding and wintering maximum and minimum altitudes (D and d). 1 :  $d \geq 0 ; 2 : D \geq 0 ; 3 : D \leq 0$ . The total transhumance is  $d + D$  ; the average transhumance is  $\Delta = 1/2 (d + D)$  ;  $\Delta$  = (breeding-wintering) average altitudes.



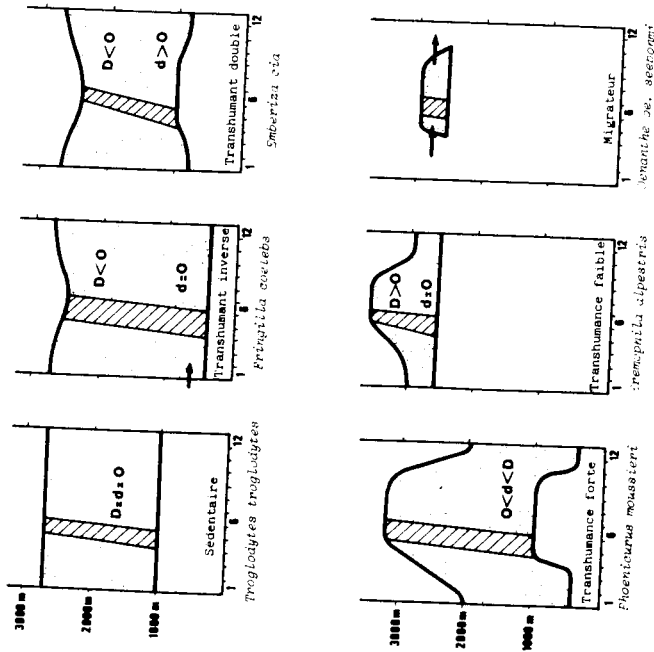


Fig. 10. — Exemples de mouvements annuels chez 6 espèces (abscisse : période de l'année en mois ; ordonnée : altitudes ; pointillés : présence hors période de reproduction ; hachures : présence en période de reproduction ; flèche : migration).  
 Examples of annual movements for 6 species (X-axis : period of the year, in month ; during breeding period ; arrow : presence outside of breeding period ; hachures : presence

3) Quantification des mouvements altitudinaux ; comparaison avec l'ensemble franco-suisse

Le tableau VII indique pour chacune des 50 espèces nicheuses les altitudes moyennes de reproduction (R) et d'hivernage (H), la transhumance moyenne ( $\Delta$ ), les altitudes minimales (d) et maximales (D), la transhumance suisse ( $R_{FS}$ ), les décalages pour les altitudes minimales ( $d'$ ) et maximales ( $D'$ ) de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse, et enfin le décalage entre les altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse ( $\Delta'$ ).

Pour illustrer ce tableau nous avons construit des graphiques (Fig. 11 et 12) en utilisant des classes d'altitudes de 200 m d'amplitude et en faisant apparaître les différentes catégories de mouvements définis plus haut. L'examen des distributions des altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden (R, Fig. 11a) et dans l'ensemble franco-suisse ( $R_{FS}$ , Fig. 11b) fait apparaître plusieurs points.

Les 8 espèces sédentaires sont regroupées en basse et moyenne montagne, à des altitudes où l'arrivée de l'hiver est moins à redouter (1 200-2 000 m

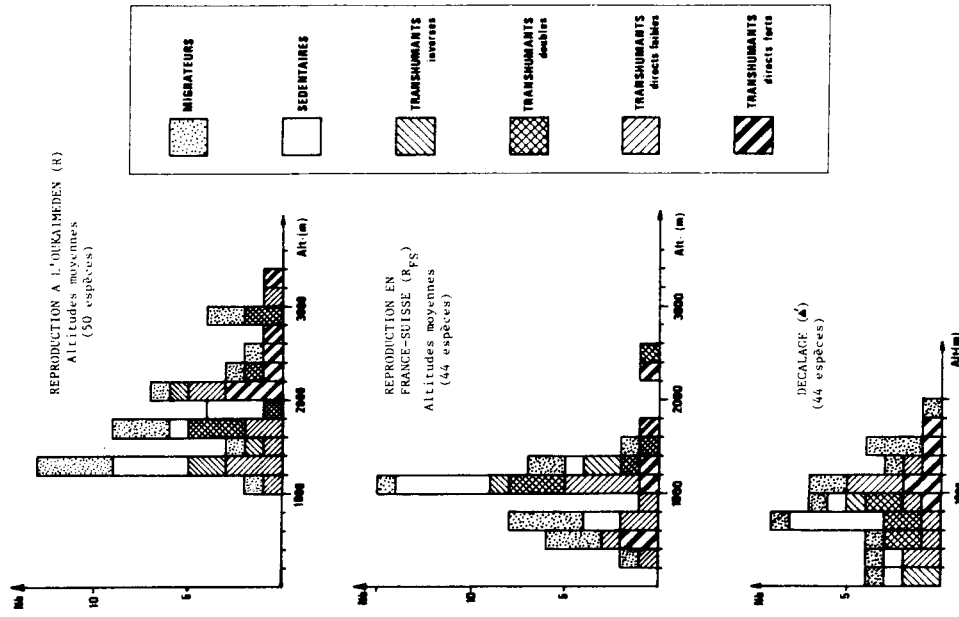


Fig. 11. — Distribution des altitudes moyennes de reproduction à l'Oukaimeden (R) et dans l'ensemble franco-suisse ( $R_{FS}$ ) et du décalage  $\Delta'$  ( $\Delta' = R - R_{FS}$ ).  
 Distribution of the average breeding altitudes at Oukaimeden (R) and in France/Switzerland ( $R_{FS}$ ) and distribution of shifting  $\Delta'$  ( $\Delta' = R - R_{FS}$ ).

à l'Oukaimeden, 600-1 400 m dans l'ensemble franco-suisse). Au contraire, les migrateurs qui résolvent le problème du passage de l'hiver en se déplaçant vers des lieux plus élevés se répartissent à toutes altitudes à la belle saison. Les autres catégories d'oiseaux sont généralement bien regroupées. On remarquera en particulier que les transhumants faibles, à l'instar des sédentaires, se localisent aux basses altitudes (*Eremophila alpestris* exceptée) et qu'à l'Oukaimeden les transhumants forts se regroupent tous au-dessus de 2 000 m.

Les mêmes remarques concernant le regroupement des espèces s'appli-

370

L'OISEAU ET LA REVUE FRANÇAISE D'ORNITHOLOGIE

quent à la distribution des décalages altitudinaux en période de reproduction entre l'Oukaimeden et l'ensemble franco-suisse ( $\Delta'$ , Fig. 11c).

La distribution des altitudes moyennes d'hivernage à l'Oukaimeden (H, Fig. 12a) est assez homogène ; les transhumants directs faibles et forts se regroupent en basse montagne, et une bonne corrélation existe entre R et H ( $r = 0,78$ ).

HIVERNAGE A L'OUKAIMEDEN (H)  
Altitudes moyennes  
(36 espèces)

TRANSUMANCE MOYENNE ( $\Delta$ )  
(36 espèces)

Fig. 12. — Distribution des altitudes moyennes d'hivernage à l'Oukaimeden (H) et de la transhumance moyenne ( $\Delta = R - H$ ). Les légendes sont les mêmes que celles de la figure 11. Distribution of the average wintering altitudes at Oukaimeden (H) and distribution of the average transhumance ( $\Delta = R - H$ ). Same legend as for figure 11.

La figure 12b montre la transhumance moyenne ( $\Delta$ ) à l'Oukaimeden. Les catégories mentionnées ci-dessus ressortent clairement sur ce graphique. Nous nous sommes intéressés à montrer l'existence d'une corrélation entre la transhumance moyenne ( $\Delta$ ) et le décalage altitudinal des reproductions par rapport à l'ensemble franco-suisse ( $\Delta' = R - R_{FS}$ ). La figure 13

TABLEAU VII. — Paramètres altitudinaux concernant les espèces nicheuses à l'Oukaimeden. Comparaison avec l'ensemble franco-suisse. Classement par type de mouvement et par transhumance moyenne décroissante. + : sous-espèce non présente dans l'ensemble franco-suisse ; \* : espèce non présente dans l'ensemble franco-suisse. Altitude parameters concerning the breeding species at Oukaimeden. Comparison with France/Switzerland. Classification by categories of movements and by decreasing average transhumance. + : subspecies missing in France/Switzerland ; \* : species missing in France/Switzerland.

AVIFAUNE DE L'OUKAIMEDEN

349

TABLEAU VII

	R	H	d	$\Delta$	$R_{FS}$	$d'$	$\Delta'$	CATEGORIES	
<i>Streptopelia turtur</i>	St 1100				500	0	1200	600	+
<i>Sylvia conspicillata</i>	Scs 1200				300	0	1800	900	
<i>Oenanthe isabilla</i>	Di 1200				700	0	1000	500	
<i>Delichon urbica</i>	Du 1350				1200	0	300	150	
<i>Hirundo daurica</i>	Hd 1350								
<i>Turdus coturnix</i>	Cot 1400				1100	0	600	300	
<i>Appollonia polyglotta</i>	Ap 1600				500	1000	1200	1100	
<i>Sylvia hortensis</i>	Sh 1700				700	1000	1000	1000	+
<i>Sylvia deserticola</i>	Sd 1750								+
<i>Capprimulgus europaeus</i>	Ce 2050				700	1400	1300	1350	+
<i>Agrops melanocephala</i>	Am 2250				700	1800	1300	1550	
<i>Anthus cervinus</i>	Ac 2400				500	1600	2000	1900	
<i>Oenanthe isabilla</i>	Ois 2800				1400	2600	200	1400	+
<i>Monticola saxatilis</i>	Ms 2800				1350	2600	300	1450	
<i>Hirundo rustica</i>	He 2500	1200	1600	1000	1300	1150	2000	700	1350
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 2700	1700	1400	600	1000	1650	1800	30	1050
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 2100	1200	600	1200	900				*
<i>Monticola saxatilis</i>	Msa 2000	1100	600	1200	900	500	1000	2000	1500
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 3250	2500	1100	400	750	2300	1300	600	950
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 2100	1400	800	600	700	400	1800	1600	1700
<i>Columba palumbus</i>	Cl 2250	1600	1000	300	650	1200	1800	300	1050
<i>Emberiza hortulana</i>	Eh 1350	900	0	900	450	300	0	2100	1050
<i>Megascops blythii</i>	Me 1700	1700	800	0	400	900	1600	800	1200
<i>Alcedo atthis</i>	Al 2000	1600	600	400	1150	1000	700	850	
<i>Parus caeruleus</i>	Pa 1750	1400	400	300	350	600	800	1500	1150
<i>Oenanthe isabilla</i>	Ois 1700	2800	0	600	300				*
<i>Monticola saxatilis</i>	Msa 1600	1300	600	0	300	1000	1000	200	600
<i>Aspiter niger</i>	An 1600	1100	0	500	250	1000	0	700	350
<i>Turdus merula</i>	Tm 1250	1000	0	500	250	1000	0	500	250
<i>Serinus serinus</i>	Se 1100	900	0	400	200	700	0	800	400
<i>Emberiza hortulana</i>	Eh 1500	1350	0	300	150	500	0	2000	1000
<i>Columba palumbus</i>	Cl 2900	2400	1600	-600	500	2400	1400	-400	500
<i>Pipilo erythrophthalmus</i>	Pe 2800	2300	1200	-200	500				*
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 2300	2000	800	-200	300	1500	1600	0	800
<i>Columba palumbus</i>	Cp 1700	1550	400	-100	150	1000	1000	400	700
<i>Columba palumbus</i>	Cp 1900	1750	400	-100	150	1100	1200	400	800
<i>Metacitta alpestris</i>	Ma 1700	1550	400	-100	150	1250	800	100	450
<i>Emberiza hortulana</i>	Eh 1750	1750	200	-200	0	1100	1000	300	650
<i>Alcedo atthis</i>	Al 1500	1550	0	-100	-50				*
<i>Turdus philomelos</i>	Tv 2100	2150	0	-100	-50	1150	1600	300	950
<i>Fringilla monticola</i>	Fm 1250	1350	0	-200	-100	1250	0	0	0
<i>Corvus corax</i>	Co 1300	1600	0	-600	-300	1250	0	100	50
<i>Passer domesticus</i>	Pd 1350	1350	0	0	0	1150	0	400	200
<i>Oenanthe isabilla</i>	Ois 1350	1350	0	0	0	700	0	1300	650
<i>Aphriza nivalis</i>	An 1350	1350	0	0	0	600	0	1500	750
<i>Falco tinnunculus</i>	Ft 1350	1350	0	0	0	1250	0	200	100
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pp 1750	1750	0	0	0	1000	1000	500	750
<i>Parus ater</i>	Pa 1600	1600	0	0	0	1150	1000	300	650
<i>Peromyscus peromyscus</i>	Pe 1650	1650	0	0	0	1000	1000	700	850
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Tt 1650	1650	0	0	0	1150	1000	400	700

Altitude de reproduction :  $R = 1/2(r_1 + r_2)$  ( $r_1$ : minimale,  $r_2$ : maximale)  
 Altitude d'hivernage :  $H = 1/2(h_1, h_2)$  ( $h_1$ : minimale,  $h_2$ : maximale)  
 Altitude de reproduction dans l'ensemble franco-suisse :  $R_{FS} = 1/2(r_1', r_2')$  ( $r_1'$ : minimale,  $r_2'$ : maximale)  
 $d = r_1 - h_1$ ,  $d' = r_1' - h_1'$ ,  $d' = r_2 - r_2'$ ,  $\Delta' = R - R_{FS}$

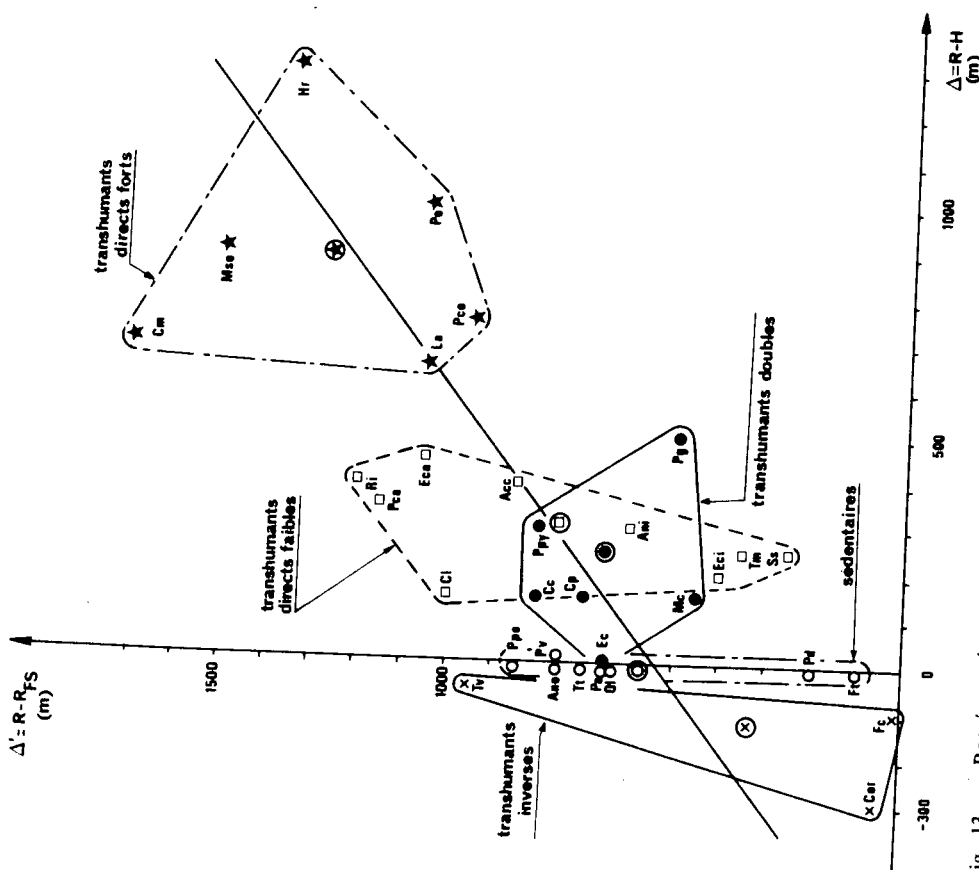


Fig. 13. — Représentation du décalage altitudinal en fonction de la transhumance pour les 32 espèces transhumantes ou sédentaires présentes à l'Oukaimeden et dans l'ensemble franco-suisse. Droite de régression pour les 32 points :  $\Delta' = 0,78 \Delta + 535$  ( $r = 0,68$ );  $\Delta' = 0,87 \Delta + 489$  ( $r = 0,98$ ). Pour la symbolisation des espèces, se reporter au tableau VII, deuxième colonne.

Vertical shifting in relation with transhumance, for the 32 transhumant or non-migrant species of Oukaimeden and France/Switzerland. Trend for the 32 points :  $\Delta' = 0,78 \Delta + 535$  ( $r = 0,68$ ); trend for the 5 average points of the various categories (circled) :  $\Delta' = 0,87 \Delta + 489$  ( $r = 0,98$ ). Species symbols : see Table VII, second column.

illustre cette corrélation qui est plutôt bonne ( $r = 0,68$ ). Elle est meilleure si l'on tient compte seulement des minimums d et d' ( $r = 0,76$ ) et devient même très forte si l'on considère les moyennes des 5 catégories de mouvements ( $r = 0,98$ ). Le décalage altitudinal est en moyenne supérieur de

400-500 m à la transhumance moyenne, mais ceci n'indique évidemment qu'une tendance générale.

Les espèces les plus sensibles aux variations climatiques (directement ou indirectement) sont donc à la fois les plus transhumantes et celles qui

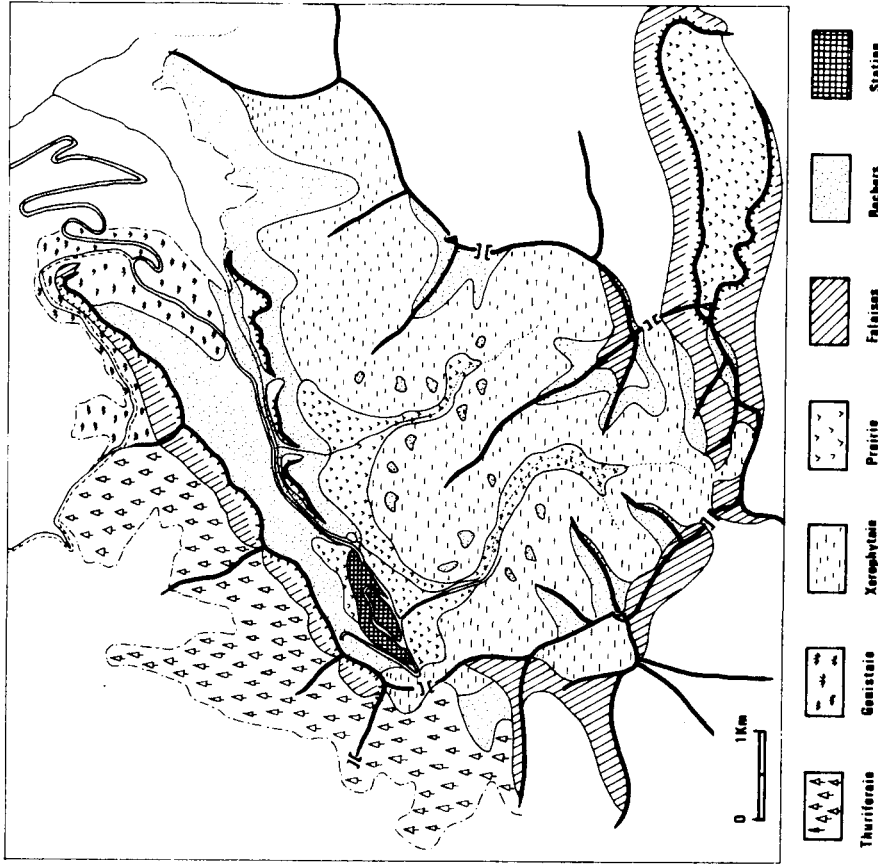


Fig. 14. — Les biotopes de reproduction à l'Oukaimeden. The breeding biotopes at Oukaimeden.

présentent les plus forts décalages altitudinaux. En période de reproduction, elles fuient l'aridité et la chaleur des basses altitudes ; en hiver, elles évitent (d'une manière moins importante) le froid et la neige des hautes altitudes. Cette transhumance a pour effet d'affaiblir les forts gradients climatiques de cette région. Pour ces espèces, tout se passe comme si elles vivaient sous un climat plus tempéré ; la corrélation se comprend alors si on assimile période de reproduction en France et période hivernale aux basses altitudes dans l'Oukaimeden. Il conviendrait évidemment de prolonger cette étude à l'ensemble des espèces de la région.

## C) LES ESPÈCES NIDIFICATRICES : BIOTOPES DE REPRODUCTION

En nous basant sur les différents milieux décrits précédemment, nous avons défini 8 biotopes dans lesquels se reproduisent les 50 espèces nicheuses de l'Oukaimeden (Fig. 14). Ces biotopes de reproduction diffèrent éventuellement des biotopes de fréquentation, ceux où les espèces sont le plus souvent observées.

— La thuriferaie : formée de vieux arbres de 4 à 8 m de hauteur, munis d'énormes troncs noueux et de frondaisons denses, elle s'étend dans les parties nord et ouest du secteur d'étude, entre 2 200 et 2 700 m. Elle constitue un milieu assez fermé, mais qui s'ouvre toutefois progressivement au-dessus de 2 600 m lorsque les Genévriers thurifères se raréfient. Les 3 espèces les plus abondantes sont *Regulus ignicapillus*, *Turdus viscivorus* et *Parus ater*. *Alectoris barbara*, *Emberiza cia* et *Acanthis cannabina* sont assez communes. *Phoenicurus moussieri* se localise principalement dans les zones les plus ouvertes. Les autres espèces sont plus rares.

— La génistaie : elle est située dans la partie est, de 2 200 à 2 600 m. Des genêts buissonnants et des aubépines basses, irrégulièrement répartis, en font un milieu semi-ouvert. En limite inférieure, vers 2 200 m, de petits champs en terrasses séparés par des murets de pierre sont cultivés, et quelques arbres (peupliers, noyers) y ont été plantés. 2 espèces sont particulièrement abondantes : *Phoenicurus moussieri* et *Emberiza cia* ; 4 autres sont assez communes : *Alectoris barbara*, *Coturnix coturnix*, *Sylvia conspicillata* et *Emberiza calandra*. *Turdus merula*, *Fringilla coelebs* et *Serinus serinus* ne s'installent que dans les arbres de la zone cultivée où *Hippolais polyglotta* et *Emberiza citreus* atteignent leur limite altitudinale supérieure.

— La xérophytie : c'est un milieu très ouvert qui occupe l'essentiel des versants entre 2 600 et 3 400 m. C'est dans la partie basse que se reproduisent la plupart des oiseaux. *Eremophila alpestris* est très abondante, *Rhodopechys sanguinea* et *Acanthis cannabina* moins communes, de même que *Alectoris barbara*, *Anthus campestris* et *Phoenicurus moussieri*. *Caprimulgus europaeus*, *Coturnix coturnix* et *Lullula arborea* y sont beaucoup plus rares.

— La prairie : dans la prairie basse de la cuvette de l'Oukaimeden et des vallons d'oueds, vers 2 600-2 700 m, ne se reproduisent que 2 espèces : *Coturnix coturnix* et *Emberiza calandra*, particulièrement abondantes lors des années humides. Dans la prairie haute du plateau de l'Angour, à 3 400-3 600 m, *Eremophila alpestris* atteint sa limite supérieure de reproduction.

— Les falaises : elles constituent le biotope de reproduction des rapaces, de *Columba livia*, d'*Apus melba*, des hirondelles et des Corvidés. 3 espèces y sont communes : *Columba livia*, *Delichon urbica* et *Pyrhacorax pyrrhocrax* ; les autres sont bien plus rares. Bien que ce milieu s'éleve jusqu'à 3 600 m, aucune espèce ne s'y reproduit au-dessus de 3 000 m et la plupart restent cantonnées dans le Tizerag au-dessous de 2 700 m. On notera l'absence des moyens et grands rapaces dans ces falaises trop peu ensoleillées au début du printemps.

— Les rochers : les biotopes rocheux ne formant pas falaise peuvent se rencontrer à toute altitude. *Prunella collaris* est assez commun aux hautes

altitudes. *Phoenicurus ochruros*, présent partout, est toutefois plus fréquent dans les parties basses. *Oenanthe oenanthe seebohmii* est très commun dans les zones moyennes, correspondant au bas des versants à xérophytes, juste au-dessus des prairies. *Monticola solitarius* est plus fréquent, surtout dans les parties basses. *Athene noctua*, *Oenanthe leucura* et *Troglodytes troglodytes* ne dépassent pas 2 700 m.

— La station : quelques espèces ont adopté ce biotope (2 600-2 700 m). *Petronia petronia* y est très abondant, *Phoenicurus ochruros* assez commun ; *Falco tinnunculus*, *Parus caeruleus* et *Troglodytes troglodytes* s'y reproduisent en petit nombre. La nidification de *Turdus merula* et *Passer domesticus* (dans les arbres) est exceptionnelle.

— Les torrents : les Assifs n'Ait Irene et Tiférguine confluent à 500 m au-dessous du lac du barrage et donnent naissance à l'Assif n'Oukaimeden. 2 espèces s'y reproduisent jusqu'à 2 000 m, en faible nombre, *Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus*.

Le tableau VIII présente la répartition des 50 espèces reproductrices dans les différents biotopes et indique les altitudes de reproduction observées. Il précise également le régime alimentaire dominant de chaque espèce et rappelle le paramètre de transhumance D qui, à l'Oukaimeden, mesure mieux les mouvements que le paramètre Δ.

La richesse spécifique de chaque biotope est représentée à la figure 15 (avec un total supérieur à 50, car une espèce peut fréquenter plusieurs biotopes). La thuriferaie et la génistaie, formations végétales de basses altitudes, ainsi que les falaises, abritent le plus d'espèces en période de reproduction (respectivement 17, 13 et 13). La prairie et les torrents, aux structures simples, sont particulièrement pauvres.

La majorité des espèces (72 %) ne se reproduisent que dans un seul biotope. 8 sont inféodées à la thuriferaie, 4 à la génistaie, 2 à la xérophytie, 10 aux falaises, 4 aux rochers, 2 à la station et aux torrents.

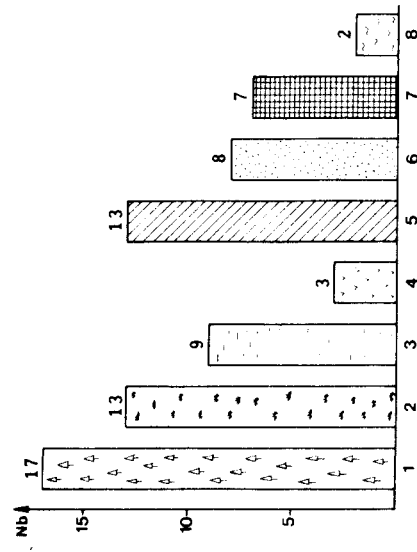


Fig. 15. — Richesse spécifique de chaque biotope (total > 50, une espèce pouvant fréquenter plusieurs biotopes). Même légende que tableau VIII.  
Number of species per biotope (total > 50 because some species inhabit several biotopes). Figures : same legend as for Table VIII.



TABLEAU VIII. — Répartition par altitude et par biotope des 50 espèces reproductrices à l'Oukaimeden. Colonne I : régime alimentaire (G, granivore ; I, insectivore ; R, rapace ; O, omnivore). Colonne II : différence des altitudes maximales entre la période de reproduction et d'hivernage (D) ; M, migrateur. Autres colonnes : 1, thuriféraire ; 2, génistaie ; 3, xérophytaie ; 4, prairie ; 5, falaises ; 6, rochers ; 7, station ; 8, torrents.

Classification by altitudes and biotope of the 50 breeding species at Oukaimeden. Column I : diet (G, seed eater ; I, insect eater ; R, raptor ; O, omnivorous). Column II : xeric association ; 4, meadow ; 5, cliff ; 6, rocks ; 7, resort ; 8, stream.

	I	II	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Eremophila alpestris</i>	G	600			2600-3400					
<i>Rhodopachys amquinnae</i>	G	-200			2600-3000					
<i>Artamus compensis</i>	I	M			2600-3000					
<i>Phoenicurus moussieri</i>	I	M			2600-3000					
<i>Alcedo tinnunculus</i>	G	-100			2600-3000					
<i>Acanthia barbata</i>	G	200			2600-3000					
<i>Acanthia oenanthe</i>	G	200			2600-3000					
<i>Caprimulgus europaeus</i>	I	M			2600-3000					
<i>Lullula arborea</i>	I	300			2600-3000					
<i>Coturnix coturnix</i>	G	900			2600-3000					
<i>Eberhardia ocellata</i>	G	900			2600-3000					
<i>Turdus merula</i>	I	500			2600-3000					
<i>Parus caeruleus</i>	I	300			2600-3000					
<i>Parus ater</i>	I	0			2600-3000					
<i>Regulus ignicapillus</i>	I	0			2600-3000					
<i>Turdus uilstoniae</i>	I	-100			2600-3000					
<i>Sylvia deserticola</i>	I	M			2600-3000					
<i>Pinus ustralis</i>	I	0			2600-3000					
<i>Fringilla coelebs</i>	G	-200			2600-3000					
<i>Serinus serinus</i>	G	500			2600-3000					
<i>Otus scops</i>	I	M			2600-3000					
<i>Columba palumbus</i>	G	-100			2600-3000					
<i>Streptopelia turtur</i>	G	M			2600-3000					
<i>Eberhardia cia</i>	G	-200			2600-3000					
<i>Sylvia conspicillata</i>	I	M			2600-3000					
<i>Sylvia cantillana</i>	I	M			2600-3000					
<i>Hippolais polyglotta</i>	I	M			2600-3000					
<i>Eberhardia ocellata</i>	G	400			2600-3000					
<i>Pyrrhuloxia gracialis</i>	O	-600			2600-3000					
<i>Pyrrhuloxia pyrrhuloxia</i>	O	-200			2600-3000					
<i>Columba livia</i>	G	300			2600-3000					
<i>Strundo nepestris</i>	I	1000			2600-3000					
<i>Delichon urbica</i>	I	M			2600-3000					
<i>Hirundo daurica</i>	I	M			2600-3000					
<i>Apus melba</i>	I	M			2600-3000					
<i>Falco tinnunculus</i>	R	0			2600-3000					
<i>Corvus corax</i>	O	-600			2600-3000					
<i>Corvus monedula</i>	O	600			2600-3000					
<i>Accipiter nisus</i>	R	0			2600-3000					
<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	I	400			2600-3000					
<i>Oenanthe oenanthe</i>	I	600			2600-3000					
<i>Monticola saxatilis</i>	I	M			2600-3000					
<i>Monticola solitarius</i>	I	1200			2600-3000					
<i>Oenanthe leucura</i>	I	0			2600-3000					
<i>Athya noctua</i>	R	0			2600-3000					
<i>Troglodytes troglodytes</i>	R	0			2600-3000					
<i>Petroica petronia</i>	G	0			2600-3000					
<i>Passer domesticus</i>	G	0			2600-3000					
<i>Cinclus cinclus</i>	I	-100			2600-3000					
<i>Motacilla cinerea</i>	I	-100			2600-3000					

TABLEAU IX. — Nombre d'espèces reproductrices présentes par tranche altitudinale et par biotope à l'Oukaimeden. Number of breeding species by layers of altitude and by biotope at Oukaimeden.

	2300 m	2500	2700	2900	3100	3300	3500
XÉROPHYTAIE	17	17	9	7	6	2	1
PRAIRIE	13	8	6	5	6	2	1
THURIFÉRAIE	11	10	9	8	5	6	6
GÉNISTAIE	5	5	5	5	7	4	2
FALAISES	2	2	2	2	2	2	2
ROCHERS	48	42	36	30	36	16	17
STATION	5	5	5	5	3	3	3
TORRENTS	5	5	5	5	3	3	3
TOTAL	9.6	8.4	7.2	6.0	5.3	5.7	1.3
Nombre moyen d'espèces par biotope	5.3	5.7	6.0	5.3	5.3	1.3	1.0
Nombre moyen d'espèces par biotope	9.6	8.4	7.2	6.0	5.3	5.7	1.3
1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

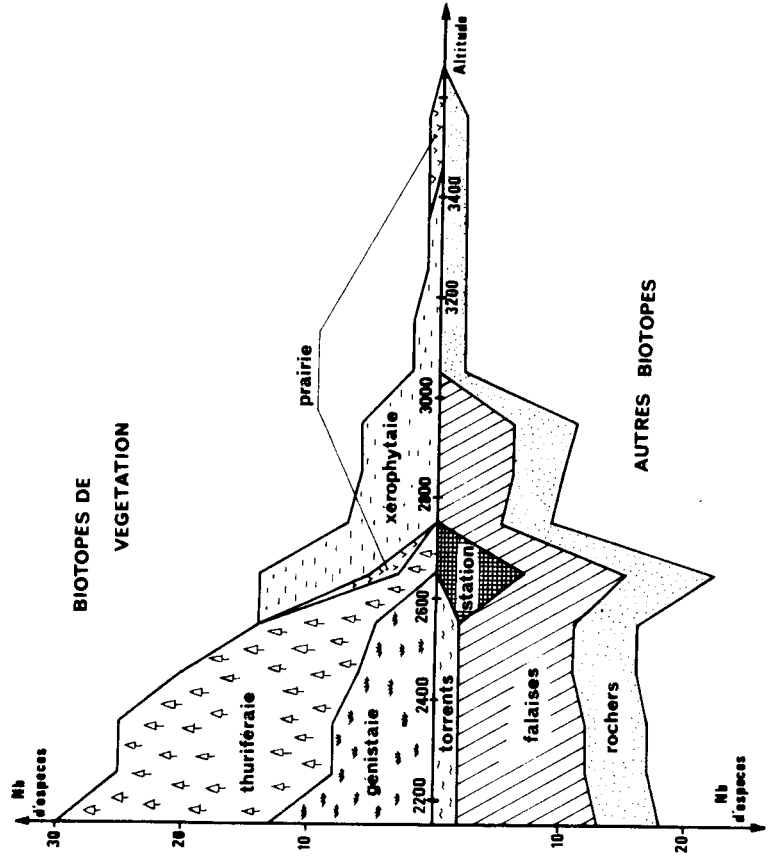


Fig. 16. — Richesse spécifique de chaque biotope, par tranche altitudinale. Number of species per biotope and layers of altitude.

14 autres espèces fréquentent 2 biotopes différents. *Falco tinnunculus*, originellement lié aux falaises, et *Parus caeruleus*, nicheur de la gîte, se sont adaptés aux milieux artificiels de la station qui constitue maintenant leur zone d'altitude maximale de reproduction.

Enfin, 4 espèces sont répandues dans 3 biotopes : *Acanthis cannabina* (gîte, xérophytie et prairie), *Turdus merula* (thuriferaie, gîte et station). Pour cette dernière espèce, la station constitue également une extension en altitude à un milieu artificiel des zones de reproduction normales.

L'analyse de la richesse spécifique de chaque biotope par tranche altitudinale (Tabl. IX et Fig. 16) fait apparaître une décroissance régulière du nombre d'espèces présentes dans l'ensemble des 4 biotopes de végétation au fur et à mesure que l'altitude augmente. Au contraire, pour l'ensemble des 4 autres biotopes, on assiste à un accroissement de la richesse spécifique vers 2 600 m (effet « station ») puis vers 2 900 m (apparition des espèces saxicoles ne se reproduisant qu'à haute altitude : *Prunella collaris* et *Pyrrhoxorax graculus*).

D) CATÉGORIES PHÉNOLOGIQUES ET BIOTOPES DE REPRODUCTION

La figure 17 présente le nombre d'espèces transhumantes inverses et doubles, sédentaires, transhumantes directes et migratrices par biotope de reproduction.

Ce sont les torrents et la station qui proportionnellement abritent le plus d'espèces résistantes à l'hiver ; aucune d'entre elles n'est migratrice.

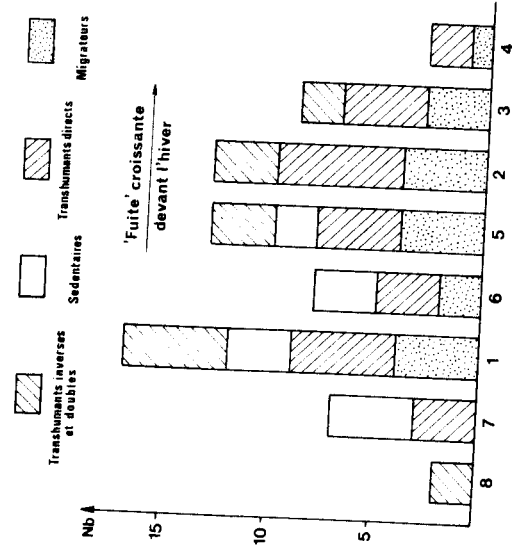


Fig. 17. — Nombre d'espèces transhumantes inverses et doubles, sédentaires, transhumantes directes et migratrices par biotope de reproduction. Même légende que tableau VIII. Number of reverse and double transhumants, non-migrants, direct transhumants and migrants per biotope. Figures on X-axis : same legend as for Table VIII.

A l'inverse, la plupart des oiseaux se reproduisant dans la xérophytie et la prairie sont obligés de fuir ces milieux à la mauvaise saison, soit en migrant, soit en transhumant vers des altitudes plus basses. Seuls *Alectoris barbara*, qui arrive à trouver sa nourriture sous la neige, et *Rhodopechys sanguinea* peuvent alors se rencontrer plus haut qu'en période de reproduction.

La thuriferaie, située dans une plage altitudinale sensiblement identique à celle de la gîte, donne refuge à un plus grand nombre d'espèces sédentaires et transhumantes inverses que cette dernière, peut-être par suite d'une meilleure disponibilité de nourriture tout au long de l'année.

E) RÉGIMES ALIMENTAIRES ET BIOTOPES DE REPRODUCTION

A un niveau de perception global, l'Oukaimeden abrite en période de reproduction près de 2 fois plus d'espèces de préférence insectivores que d'espèces granivores ; cette proportion est encore grossie si l'on considère que 2 des 3 rapaces, *Falco tinnunculus* et *Athene noctua*, sont ici principalement insectivores.

L'examen de la distribution des 4 classes trophiques dans les 8 biotopes de reproduction (Fig. 18) montre que les insectivores sont assez régulièrement répartis dans 5 de ces biotopes, où ils représentent 45 à 60 % des espèces. Les peuplements des torrents et des rochers en sont exclusivement formés (si l'on assimile *Athene noctua* à un insectivore).

Les granivores sont répandus principalement dans les biotopes de végétation. Ils forment la totalité des espèces nichant dans la prairie. 2 espèces

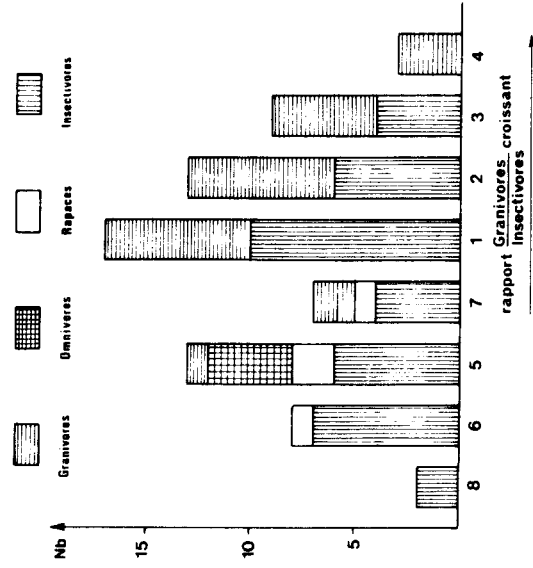


Fig. 18. — Nombre d'espèces granivores, omnivores, rapaces et insectivores par biotope de reproduction. Même légende que tableau VIII. Number of seed-eaters, omnivorous, raptors and insect-eaters per breeding biotope. Same legend as for Table VIII.

se reproduisent dans la station (*Passer domesticus*, *Petronia petronia*) et une seule dans les falaises (*Columba livia*).

Il apparaît que le biotope de reproduction coïncide assez souvent avec le biotope d'alimentation préférentiel. Seuls les Corvidés, omnivores nichant en falaises, se dispersent partout ailleurs à la recherche de nourriture.

F) RÉGIMES ALIMENTAIRES ET CATÉGORIES PHÉNOLOGIQUES

La répartition des 4 classes trophiques dans les 6 catégories phénologiques à la figure 19. Il apparaît que la plupart des espèces insectivores sont transhumantes ou migratrices, alors que peu de granivores quittent la montagne hors période de reproduction. A ces hautes altitudes, les insectes se

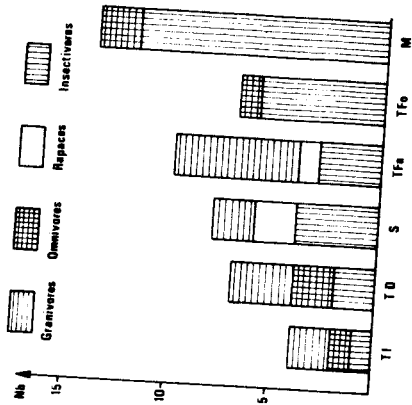


Fig. 19. — Répartition des espèces granivores, omnivores, rapaces et insectivores par catégorie phénologique (TI = transhumants inverses ; TD = transhumants doubles ; S = sédentaires ; TFa = transhumants faibles ; Tfo = transhumants forts ; M = migrants).  
Distribution of seed-eaters, omnivorous, raptors and insect-eaters. TI = reverse transhumants ; TD = double transhumants ; S = non-migrants ; TFa = weak transhumants ; Tfo = strong transhumants ; M = migrants.

raffient en effet dès l'automne pour ne réapparaître en nombre qu'au printemps, alors qu'un minimum de produits végétaux est toujours disponible, y compris en période de neige.

*Turdus viscivorus*, qui est surtout insectivore en période de reproduction, est largement granivore en hiver, ce qui lui permet de vivre alors à haute altitude (espèce transhumante inverse). *Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus*, espèces insectivores transhumantes doubles, sont localisées au bord ou dans les torrents, milieu variant peu au cours de l'année et fournissant toujours suffisamment de proies.

G) EVOLUTION DE L'AVIFAUNE NICHEUSE PENDANT LES 40 DERNIÈRES ANNÉES

Le tableau X présente des remarques concernant la biologie et l'évolution de l'avifaune nicheuse depuis les comptes rendus de HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957).

TABLEAU X. — Remarques sur la reproduction des oiseaux à l'Oukaimeden depuis HEIM DE BALSAC (1948) et BROSSET (1957). 1 : espèce observée dans notre secteur d'étude par HEIM DE BALSAC ou par BROSSET ; 2 : espèce citée, mais hors de notre secteur d'étude ; 3 : espèce à fluctuation récente ou depuis 1956.

Remarks on the reproduction at Oukaimeden since HEIM DE BALSAC (1948) and BROSSET (1957). 1 : species noted in this area by HEIM DE BALSAC and BROSSET ; 2 : species reported outside of the study area ; 3 : species with recent fluctuation (or since 1956).

ESPECES NICHEUSES	REMARQUES
<i>Accipiter nisus</i>	● Hypothèse d'une nidification à confirmer.
<i>Falco tinnunculus</i>	●
<i>Alectoris barbara</i>	●
<i>Coturnix coturnix</i>	● ▲ Raréfaction en 1982-83 (sécheresse).
<i>Columba livia</i>	●
<i>Columba palumbus</i>	●
<i>Streptopelia turtur</i>	●
<i>Otus scops</i>	●
<i>Athene noctua</i>	●
<i>Caprimulgus europaeus</i>	● Cité à Tachedirt par Brosset.
<i>Apus melba</i>	●
<i>Picus viridis</i>	● Nidification à moins de 2100 m dans les noyers (H. de B.).
<i>Eremophila alpestris</i>	●
<i>Lullula arborea</i>	●
<i>Hirundo rupestris</i>	● Cité mais non vue par H. de B. et Brosset.
<i>Hirundo daurica</i>	● ▲ Raréfaction locale depuis Brosset.
<i>Delichon urbica</i>	●
<i>Anthus campestris</i>	● ▲ Raréfaction locale possible depuis 1947.
<i>Motacilla cinerea</i>	●
<i>Prunella collaris</i>	●
<i>Hippolais polyglotta</i>	● Cité mais non vu par H. de B. et Brosset.
<i>Sylvia desertiola</i>	●
<i>Sylvia cantillans</i>	●
<i>Sylvia conspicillata</i>	●
<i>Regulus ignicapillus</i>	● ▲ Fluctuations irrégulières
<i>Monticola solitarius</i>	● Reproduction: rochers-falaises et non xérophytaie
<i>Monticola saxatilis</i>	● Reproduction: rochers et non xérophytaie
<i>Oenanthe isabellina</i>	● ▲ Reproduction: rochers et non xérophytaie. Rare en 1983-85.
<i>Phoenicurus ochruros</i>	●
<i>Phoenicurus moussieri</i>	●
<i>Turdus merula</i>	●
<i>Turdus viscivorus</i>	● Cité jusqu'à Tachedirt par H. de B.
<i>Turdus ater</i>	●
<i>Parus caeruleus</i>	● Cité à Tachedirt par H. de B. et Brosset.
<i>Troglodytes troglodytes</i>	● Reproduction: rochers, murs et non xérophytaie.
<i>Cinclus cinclus</i>	● Non vu à l'Oukaimeden par H. de B. et Brosset.
<i>Emberiza caelindra</i>	● ▲ Non vu à l'Oukaimeden par H. de B. et Brosset.
<i>Emberiza cia</i>	● Reproduction: génistaie, thuriféraire et non xérophytaie.
<i>Emberiza citrula</i>	●
<i>Fringilla coelebs</i>	● Cité à Tachedirt par H. de B. et Brosset.
<i>Rhodopechys sargatinea</i>	● Biotope de reproduction dans xérophytaie à confirmer.
<i>Ascanthis cannabina</i>	● Nidification dans les xérophytes.
<i>Serinus serinus</i>	●
<i>Passer domesticus</i>	● ▲ Nidification exceptionnelle à l'Oukaimeden.
<i>Petronia petronia</i>	● ▲ Ne niche plus au Tizerag ; colonisation de la station.
<i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>	●
<i>Corvus corax</i>	● 1 seul individu vu par Brosset ; souvent vu à la station.
<i>Corvus monedula</i>	●

● (1) ● (2) ▲ (3)

Plusieurs points sont à relever. Au moins une espèce a vu ses effectifs augmenter à l'Oukaimeden : *Corvus corax*, qui n'avait pas été rencontré à la station par HEIM DE BALSAC et une unique fois à 2 600 m par BROSSET, a été trouvé nicheur à cette altitude et fréquente maintenant volontiers les abords de la station. Il ne fait aucun doute que les activités humaines et les déchets qui leur sont associés (décharges sauvages près du lac) ont favorisé cette extension en altitude. La station a contribué probablement aussi au développement des effectifs de *Petronia petronia*, qui a changé de biotope de reproduction, passant de la falaise du Tizerag aux constructions humaines. Plus anecdotiquement, la station permet aussi l'installation, tout au moins sporadique, d'espèces comme *Turdus merula*, *Parus caeruleus* et *Passer domesticus*. Ce dernier semble d'ailleurs en expansion altitudinale ; il est actuellement commun dans tous les villages du piémont nord du Haut Atlas de Marrakech.

Plus troublant est le cas de *Emberiza calandra*, que nous avons régulièrement observé en période de reproduction et que ni HEIM DE BALSAC ni BROSSET n'avaient cité. Son installation, qui paraît donc récente, ne peut être clairement expliquée.

Une seule espèce semble s'être rarifiée de façon durable à l'Oukaimeden : *Hirundo daurica*. D'autres, telles *Coturnix coturnix*, *Monticola solitarius*, *Oenanthe leucura*, voient leurs effectifs évoluer au gré des conditions climatiques.

H) LES ESPÈCES VISITEUSES

Rappelons que nous avons regroupé dans cette catégorie 18 espèces se reproduisant à des altitudes inférieures, et qui sont occasionnellement observées à l'Oukaimeden.

Le tableau XI rappelle les altitudes d'observation et la phénologie des apparitions à l'Oukaimeden ainsi que les altitudes maximales de reproduction au Maroc.

4 autres espèces auraient théoriquement pu nicher ici : *Circus gallicus* dans la thuriferaie, *Aquila chrysaetos* et *Gypaetus barbatus* dans les falaises du Tizerag (mais ces falaises, très peu ensoleillées en hiver et au début du printemps, conviennent mal aux rapaces) et *Emberiza striolata* ; il man- que toutefois à ce bruant un village d'altitude convenable.

La plupart des grands rapaces rupestres (*Buteo rufinus*, *Hieraetus pennatus*, *Aquila chrysaetos* et *Gypaetus barbatus*) sont des visiteurs réguliers à l'Oukaimeden qui fait partie de leur territoire de chasse. *Carduelis carduelis* est un visiteur souvent abondant en dehors de sa période de reproduction.

L'observation des autres espèces de cette catégorie est beaucoup plus rare.

I) LES ESPÈCES HIVERNANTES NON NICHEUSES — L'HIVERNAGE

7 espèces sont hivernantes non nicheuses ; elles ne se reproduisent pas dans le Haut Atlas (*Saxicola torquata* excepté) et n'ont été notées qu'en hiver à l'Oukaimeden. Le tableau XII présente la phénologie de leur apparition.

TABLEAU XI. — Phénologie des apparitions des espèces visiteuses à l'Oukaimeden. Trois premières colonnes : altitudes d'observation à l'Oukaimeden. 1 : altitude maximale de reproduction au Maroc ; 2 : espèce présente entre 2 600 et 2 700 m ; 3 : altitude maximale d'observation à l'Oukaimeden, en mètres ; 4 : présence dans le secteur d'étude ; 5 : observation ponctuelle dans le secteur d'étude.

Appearance of visitors at Oukaimeden. 3 first columns : altitude of observation at Oukaimeden. 1 : maximum breeding altitude in Morocco ; 2 : species present between 2600 and 2700 m ; 3 : maximum altitude of observation at Oukaimeden ; 4 : presence in the study area ; 5 : sporadic observation in the study area.

TABLEAU XII. — Phénologie des apparitions des espèces hivernantes non nicheuses à l'Oukaimeden (voir légende tableau XI).

Appearance of winter visitors at Oukaimeden (same legend as for Table XI).

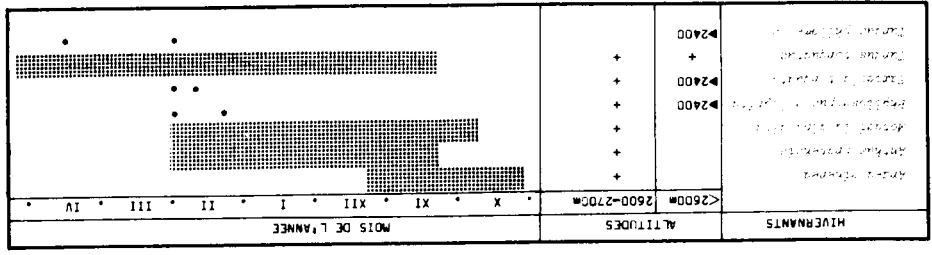
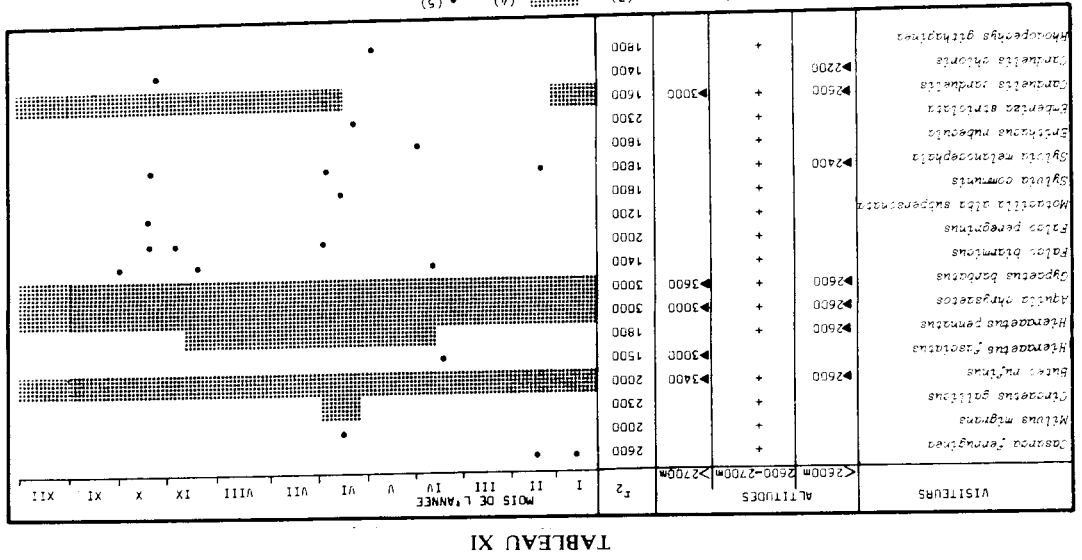


TABLEAU XIII. — Répartition par biotope des 33 espèces régulièrement notées en période hivernale et limites altitudinales dans ces biotopes à l'Oukaimeden.  
Classification by biotopes of the 33 regularly noted species in winter and limits of altitude in these biotopes at Oukaimeden.

BIOTOPES	ALTITUDES	ESPECES
8	2600-2700	3600 ▲ 3200 ▲ 3000 ▲ 2700 ▲ 2700 ▲ 2700 ▲
7	2600-2700	2600-2700
6	2600-2700	2600-2700
5	2600-2700	2600-2700
4	2600-2700	2600-2700
3	2600-2800	2600-2700
2	2600-2700	2600-2700
1	2600-2700	2600-2700

3 d'entre elles sont assez communes à l'Oukaimeden : *Anthus pratensis* et *Motacilla alba* dans la prairie de l'Agedal, *Turdus torquatus* dans la thuriferaie et, dans une moindre mesure, à la station.

33 espèces sont régulièrement notées en période hivernale (principalement octobre-avril) à l'Oukaimeden : hormis les 3 espèces hivernantes non nichées précédemment citées, 26 sont nichées locales et 4 sont des visiteurs (3 rapaces et *Carduelis carduelis*). Le tableau XIII présente leur répartition par biotope. La notion de « biotope indéterminé » a été introduite ici pour les rapaces diurnes, les Corvidés et *Columba livia* qui, en période hivernale, ne sont plus localisés préférentiellement à un biotope et se répandent partout.

La comparaison des richesses spécifiques de chaque biotope en période de reproduction et en période hivernale (Fig. 20) montre un net appauvrissement des biotopes de végétation — prairie exceptée —, des falaises et des rochers. L'avifaune des torrents reste stable (*Motacilla cinerea* et *Cinclus cinclus*). Seule la richesse spécifique de la prairie de l'Agedal et de la station augmente en hiver. Ces 2 biotopes exercent alors à la fois un effet

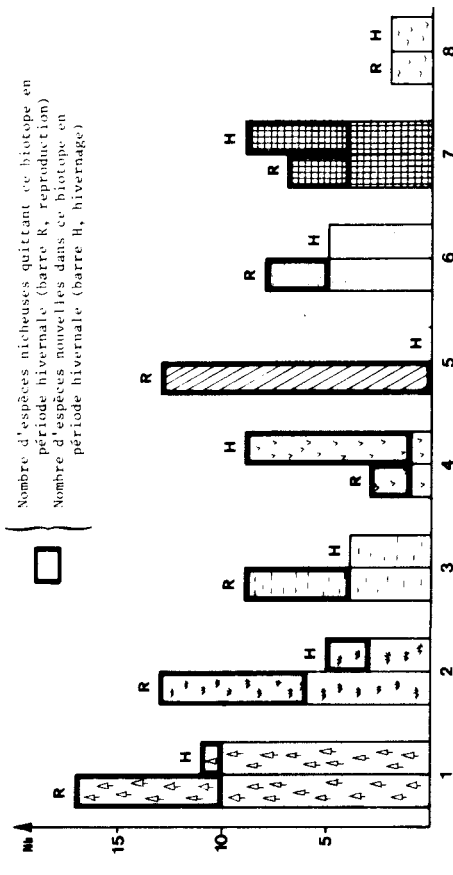


Fig. 20. — Comparaison des richesses spécifiques de chaque biotope en période de reproduction et en période hivernale. Même légende que tableau VIII.

Comparison of number of species in each biotope, in breeding and winter time. Same legend as for Table VIII.

d'attraction en altitude pour des espèces normalement situées plus bas dans la thuriferaie-généraliste et un effet de repli pour d'autres se reproduisant plus haut, dans la xérophytaie par exemple. On doit voir là un effet du déneigement partiel effectué dans le cadre de l'entretien de la station, joint à de meilleures conditions climatiques prévalant dans ces 2 biotopes (très bon ensoleillement, échauffement local notable, fonte de la neige accélérée) qui permettent aux oiseaux de trouver plus facilement leur nourriture.

L'examen de la répartition par biotope des 26 espèces nichées et régulièrement notées en hiver fait apparaître plusieurs catégories :



Ce sont les martinets *Apus apus* et *Apus melba*, les guépriers *Merops apiaster* et surtout les hirondelles *Hirundo rustica* et *Delichon urbica* qui engagent le plus d'effectifs en migration au-dessus de l'Oukaïmeden.

Les passages post-nuptiaux sont notés presque uniquement de septembre à mi-octobre ; les mouvements pré-nuptiaux sont moins sensibles et obéissent peut-être à des modalités différentes, les conditions climatiques étant encore rigoureuses en mars-avril dans la région. La plupart des observations ont été réalisées près de la station et dans la prairie de l'Aguedal ; ce sont les espèces pré-citées qui ont été vues le plus haut, parfois jusqu'à 3 600 m.

Mais les phénomènes migratoires paraissent beaucoup moins importants que dans les vallées avoisinantes, plus basses, ou dans la plaine du Haouz ; certaines espèces communes au passage dans la région de Marrakech n'ont jamais été notées dans notre zone (Sylvidiés par exemple). Le franchissement du Haut Atlas est en effet bien moins facile à l'Oukaïmeden ; les cols alentour sont très élevés ( $\geq 3 600$  m) et il existe ailleurs des voies plus propices, orientées nord-sud et culminant à 2 200-2 300 m (Tizi-n-Tichka ou Tizi-n-Test par exemple).

Nous ne saurions terminer ici sans préciser que nous sommes conscients qu'il aurait fallu compléter ce travail, en particulier par des données quantitatives sur l'abondance des espèces dans les différents milieux. Mais, faute de temps et de la logistique nécessaire, cela ne nous fut pas possible. Nous espérons toutefois avoir contribué à mieux faire connaître l'avifaune d'un secteur de haute montagne d'Afrique du Nord.

#### REMERCIEMENTS

Il nous est agréable de remercier ici toutes les personnes qui ont bien voulu nous transmettre leurs observations, en particulier Pierre BEAUBRUN, Jacky GIRARD, Alain ROCHER et Philippe ROUX qui ont participé à nos prospections. De nombreuses données inédites ont été puisées dans les fichiers de la Centrale Ornithologique Marocaine, amicalement mis à notre disposition par Michel THEVENOT.

#### SUMMARY

This study synthesizes occasionally published data on the birds of the Moroccan High Atlas mountains with several years of our observations in the same area. The study area consists of various biotopes ranging from middle-mountain transition zones (2 200 m) to summits (3 600 m), including the winter sports station of Oukaïmeden (2 600 m).

Of 99 censused species, 50 nested, 8 regularly visited though nested at altitudes lower than 2 200 m, 7 wintered but did not nest, and 24 were either observed during migration or were occasional visitors.

For nesting species, maximum altitudes of reproduction were higher than those exhibited transhumance movements and most of the others migrated. When the difference between nesting heights of conspecifics in France and Switzerland are

plotted against transhuman distances of Moroccan species, a good correlation is obtained. Except for Corvids, conspecifics nested and fed in the same biotopes. The change in nesting species over 40 years was marked in part by an increase in number of individuals of species which tolerate the products of a larger human population (*Corvus corax*, *Petronia petronia*), though other species seem to have been affected by drought (*Coturnix coturnix*, *Monticola solitarius*, *Oenanthe leucura*). Visiting species were mainly birds of prey. Species wintering near Oukaïmeden were dispersed in several biotopes, though species richness was higher in the meadow and at the station of Oukaïmeden itself. Migratory routes are important only for high-flying migrators such as swifts (*Apus apus*, *Apus melba*), swallows (*Hirundo rustica*, *Delichon urbica*) and bee-eaters (*Merops apiaster*).

#### RÉFÉRENCES

- BROSSET, A. (1957 a). — Contribution à l'étude des oiseaux de l'Oukaïmeden et de l'Angour (Haut Atlas). *Alauda*, 25 : 43-50.
- BROSSET, A. (1957 b). — Première exploration ornithologique dans le massif du Bou Iblane (Moyen Atlas). *Alauda*, 25 : 161-166 et Erratum : 309.
- CHAWORTH-MUSTERS, J.L. (1939). — Some notes on the birds of the High Atlas of Morocco. *Ibis*, 81 : 269-281.
- DEJONGHE, J.F. (1984). — *Les oiseaux de montagne*. Ed. du Point vétérinaire, 310 p.
- EMBERGER, L. (1939). — Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc. Carte au 1/1 500 000. *Veröff. geobot. Inst. Rübel in Zurich*, 14, et *Mém. h.s. Soc. Sci. Nat. Maroc*, 40-157.
- GÉROUDET, P. (1957-1965). — *Les Passereaux*, I, II, III. *Les rapaces*. Neuchâtel : Ed. Delachaux et Niestlé.
- GÉROUDET, P. (1965). — Note sur les oiseaux du Maroc. *Alauda*, 33 : 294-308.
- HEIM DE BALSAC, H. (1948). — Les oiseaux des biotopes de grande altitude au Maroc. *Alauda*, 16 : 75-96.
- HEIM DE BALSAC, H., et MAYAUD, N. (1962). — *Les oiseaux du nord-ouest de l'Afrique*. Paris : Ed. Lechevalier, 487 pp.
- JUANA, E. DE, et SANTOS, T. (1981). — Observations sur l'hivernage des oiseaux dans le Haut Atlas (Maroc). *Alauda*, 49 : 1-12.
- LEPINEY, J. DE, et NEMETH, F. (1936). — Notes brèves sur quelques oiseaux observés à haute altitude dans le massif du Toubkal (Grand Atlas). *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, 16 : 144-145.
- OLIER, A. (1959). — Découverte du nid de *Rhodopechys sanguinea* dans le Moyen Atlas (Maroc). *Alauda*, 27 : 205-210.
- TREMBSKY, A., et TREMBSKY, J. (1978). — Observations ornithologiques effectuées au Maroc au cours des mois de juillet 1974 et 1975. *Aves*, 15 : 1-16.
- D.B. : 95, avenue Mohamed el Bequal, Marrakech, Maroc.  
 P.B. : 4, avenue Folco de Baroncelli, 13210 Saint-Rémy-de-Provence, France.  
 L.L. : Laboratoire d'Écologie terrestre, Département de Biologie, Faculté des Sciences, bd. de Safi, B.P. S 15, Marrakech, Maroc.