

V. Fridolin

**Koukiss-woum-tchorr, le plateau central des Monts Khibines au point
de vue biocénotique**

(Avec 7 fig.)

В. Ю. Фридолин

Жизнь на центральном высокоом плато Хибинских гор—Кукис-Вум-Чорр¹
(Биоценологический очерк)

(С 7 рис.)

I

Le plateau ci-nommé de la nature de field, est la plus vaste sinon la plus élevée parmi les hauteurs des Khibines. Sa position géographique est: de 67° 42,5' à 46' N et de 2° 17,6' à 3° 24,5' E de Poulkovo et il sert de point de partage principal des eaux de ce pays montagneux. Ses pentes se dressant presque à pic, en muraille, de 400 à 500 m au dessus des vallées environnantes, de nature que le plateau se trouve à peu près isolé de tous cotés, excepté l'angle nord-est où la descente est plus douce, et quelques cols plus élevés dont il se rattache aux crêtes voisines. Dans sa section méridionale qui est la plus élevée, atteignant 1138,5 m au dessus du niveau de la mer, le plateau est, en partie, légèrement incliné vers le sud, son bord s'abaissant ici presque au niveau de 1000 m. C'est cette partie du plateau, notamment, d'environ 12 km² (des 27 km² occupés par le plateau entier) qui a été explorée par moi, les années de 1930 à 1935, pendant mes ascensions, au nombre de dix-sept, exécutées à des diverses conditions de temps et de saison (de 8/VI à 21/IX, pour la plupart aux mois d'août et de juillet).

Le plateau repose sous la neige, tous les ans, pendant 8¹/₂ à 9 mois, plus ou moins, selon l'année; même dans sa partie inférieure, la plus exposée au soleil (à voir plus haut) la neige n'a disparu parfois (1935) qu'à la première quinzaine de juillet, et vers la moitié de septembre le plateau se recouvre de nouveau. Pour la partie la plus élevée on n'admettrait que 2 mois au plus où la neige y manque. Les conditions du climat y sont plutôt dures, mais pendant la belle saison, des journées

¹ Из работ Горной Станции Академии Наук в Хибинских горах, 1936. Station Alpine de l'Academie des Sciences aux monts Khibines.

entières, d'un très beau temps, chaudes, calmes, rayonnantes, se succèdent en séries assez nombreuses. Pendant les longues journées propres à ces latitudes et grâce à la grande limpidité de l'air à ces élévations, l'influence de la radiation du soleil (le ciel pur d'un bleu très foncé¹ sur la surface toute découverte du plateau, atteint à un tel degré que cela produit, notamment dans les parties les mieux exposées du plateau, l'effet des conditions microclimatiques assez favorables au développement des animaux et des plantes, attachées elles aussi à cette surface ensoleillée. Ces conditions suffisent pour que le plateau soit habité par quelques espèces de plantes phanérogames, en nombre de 30 dont 5 Éricacées (en dehors de cryptogames: lichens, mousses, lycopodes, champignons) que j'ai constatées dans la partie du plateau inclinée vers le sud et pour la plupart tout près de son bord (tandis que la partie supé-

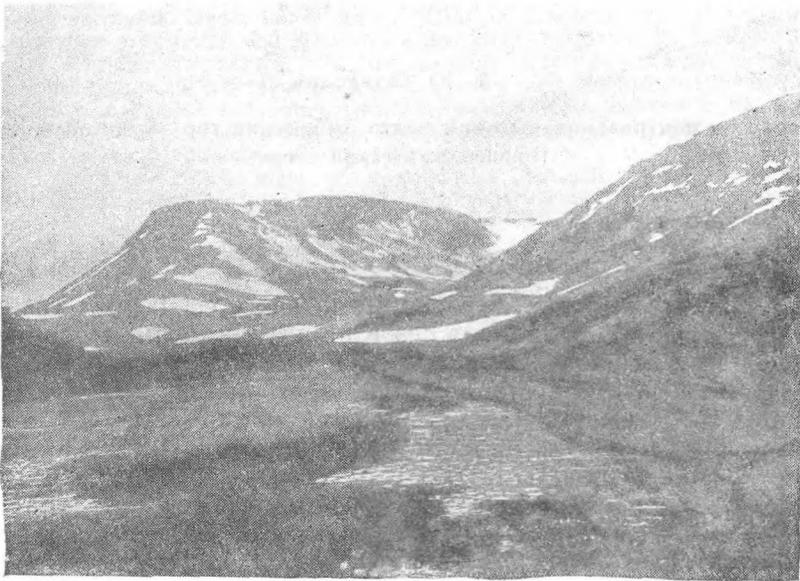


Fig. 1.

rieure n'en compte que 5 ou 6).² Point d'arbres sur le plateau, ni d'arbrisseaux excepté quelques arbustes de saules, bas et faibles, mais persévérant quand même juste à l'angle le plus sud et le plus bas du plateau, le plus exposé au soleil et le plus abrité contre le vent du nord qui est terrible sur ces hauteurs. Les saules arcto-alpins, *Salix reticulata* et *Salix polaris*, en arbustes tout couchés, prospèrent, au contraire, sur le plateau (*Salix polaris* y même abonde). Aucuns conifères, ni fougères. Presque toutes les plantes phanérogames que j'y ai

¹ Presque noir... Il est intéressant de comparer à cette impression l'observation faite par le feu ingénieur V a s s e n k o pendant son ascension le 30 janvier 1934, au stratostate (péri, comme il est connu, le même jour avec tout son équipage): à une altitude de 21.600 m. il inscrit la remarque suivante: „le ciel est noir-bleu“, en plein midi (12 h. 17 m.).

² *Ranunculus glacialis*, *Cardamine bellidifolia*, *Carex rigida*, *Deschampsia alpina*, *Luzula* sp.

trouvées, étaient en fleurs et beaucoup d'entre elles—en fruits. La population végétale du plateau, ne formant nulle part des tapis plus ou moins réunis, excepté peut être l'angle sud, où les gazons touffus, arrondis ou en bandes étroites, formés par les plantes, sont plus proches les uns des autres qu'un peu plus haut et plus à l'intérieur du plateau, où ces gazons deviennent très épars et isolés sur le vaste espace du field. Des couches épaisses, plates ou proéminantes, des mousses „gardiennes du sol“, servent souvent de base à certaines associations des plantes supérieures. Les plantes, comme aussi les insectes, même en prenant leur vol, s'y tiennent presque immédiatement au ras de la surface de field, dans la couche d'air la plus chaude et la plus calme. Cette petite flore, composée des plantes alpines, en première ligne (21), est deux fois moins riche en espèces en comparaison avec celle qui habite le passe de Koukiss-woum (500 m au dessus du niveau de la mer), au pied ouest du plateau et du caractère tout à fait alpin. Il est de même en ce qui concerne le monde animal. Le nombre d'espèces que l'on pourrait, avec un certain droit, nommer habitants du plateau, est assez restreint. Parmi les mammifères entièrement phytophages, le lièvre alpin et une espèce de campagnol y habitent. Quant aux invertébrés, les mollusques, les phalangiens y manquent du tout, bien qu'ils abondent au passé nommé plus haut. Parmi les invertébrés, les insectes inclus, les types de régime alimentaire détritophage et phytophage prévalent; comme détritophages sont à citer: Collemboles, Myriapodes (1 espèce de *Lithobius*), Tipulides, Chironomides, plusieurs mouches, quelques Staphylinides; parmi les phytophages sont à nommer: Lépidoptères (papillons et phalènes), trois espèces de bourdons, les Tenthredinides, les Byrrhides (hypnophages), aussi Elatérides (*Selatosomus costalis*, *Hypnoidus*), les Curculionides (3 espèces dont un *Apion* attaché à l'*Oxyria digyna*), les *Liodes* (se nourrissant probablement de petits champignons s'abritant dans les creux de la couche de débris pierreux), les Copéognathes, les Aphidiens (1 espèce sur *Festuca ovina*), les Homoptères (1 espèce), les Hétéroptères (1 espèce), *Phorbia* (mouche dont la larve mine les feuilles d'*Oxyria digyna*). Tout le reste sont des carnivores (ou d'un régime mixte) et des parasites. Parmi les types parasitiques on y trouve quelques petits Hyménoptères (Chalcidiens et autres), aussi quelques Tachinides (*Ceromasia inclusa* Htg., parasite de Tenthredinides); les carnivores sont représentés par les araignées (pas rares, mais pas trop nombreuses non plus, pour la plupart Lycosides), les quelques Carabiques (3 à 4 espèces, dont l'une *Amara*, étant du régime plutôt mixte), 1 ou 2 Staphylinides (dévorant les insectes plutôt morts que vivants), puis *Hydrophorus* (Dolichopodides) et *Clinocera* (Empidides), attachées toutes les deux à ces singulières sources de field, en nappe ou en platière avec une couche d'eau très mince (un Hétéroptère, *Saldula*, y appartiendrait aussi); une Asilide (*Rhadiurgus variabilis* Zett.) et une *Thereva*, bien qu'étant observées sur le plateau, seraient à peine ajoutées à la communauté biocénétique du plateau. Le nombre de vrais habitants du plateau serait difficile à préciser. Cela dépend tout d'abord du sens indéfini du fait „d'habitation“ chez les animaux: les uns, dont il a été parlé plus haut, sont liés entièrement, dans leur existence, avec l'endroit habité — et ceux-ci sont ses habitants par excellence; mais il en reste beaucoup d'autres

qui ne fréquentent le plateau que de temps en temps, attirés, comme c'est le cas des bourdons, des Lépidoptères, des Syrphides (*Baccha*, *Syrphus*, *Eristalis*), par l'abondance de fleurs, surtout de plusieurs plantes alpines: *Silene acaulis*, *Saxifraga oppositifolia*, *Azalea procumbens* (aussi de *Vaccinium vitis idaea*), en certaines périodes de l'été, dans la partie extérieure du plateau; certes, *Melitaea iduna* Dalm., *Argynnis polaris* Bois d., *Psychophora frigidaria* Guénée, *Psodos coracina* Es p., *Pygmaena fusca* Thnbg., deux espèces de Noctuérites singulières arctoalpines du genre *Anarta* s. l.¹ et peut être encore quelques Noctuelles et „Microlépidoptères" peuvent, avec les bourdons, être comptés, pour les raisons plus ou moins sûres, au nombre de vrais habitants du plateau. Mais à côté de cette circonstance provenant de la grande mobilité active propre aux certains animaux et qui est en rapport avec leur habitude de satisfaire leurs besoins vitales sur une étendue plus ou moins vaste, il y en a d'autres, de l'origine climatique, cette fois-ci, et propres à toutes les régions montagneuses: c'est que des forts courants d'air montent pendant les heures de la grande chaleur, du fond de vallées, le long des pentes, en enlevant un grand nombre d'insectes prenant leur vol just à ce temps-là, notamment ceux qui ne sont capables qu'à un vol assez passif ou lourd et qui ne sont pas à même de résister à être attirés ainsi dans la zone alpine, où ils atterissent alors à la surface aride du field ou sur la nappe de neige qui couvre le plateau (les couches épaisses de la neige continuant de couvrir les étendues assez considérables du plateau, dans sa partie intérieure le plus élevée, même au mois d'août). C'est ici surtout, sur la neige, que se trouvent ainsi concentrés et réunis des nombreux représentants de divers groupes d'insectes, pour la plupart tout à fait étrangers, quant à leur mode de vivre, non seulement au plateau (au field, en général), mais aussi à la zone alpine (le toundra alpin) tout entière, comme des Ipides, Cerambycides, Curculionides, Siricides attachés aux conifères, et des pareils— des types purement forestiers ou même aquatiques. C'est ici que l'explorateur peut trouver parfois les espèces très rares dans le pays ou difficiles à découvrir: pour être court, je n'en citerai que quelques unes, notamment les *Nomada* et les *Sapyga* parmi les Hyménoptères aculéates, un grand nombre d'individus des *Hemerobius* (Neuroptères) et des espèces du genre *Aradus*, parmi les Héteroptères; aussi un grand Homoptère, très rare, *Helicoptera lapponica* Zett., attaché au sapin (*Picea*) et représentant, selon A. N. Kiritchenko (i. l.) le survivant d'une époque très ancienne (pris sur la neige, vivant, le 18.VIII. 1933, sur le plateau). Mais si l'on ne peut pas être en doute, en ce qui concerne les types ci-nommés, dont le mode de vivre, à lui seul, ne leur permettrait pas habiter le plateau, avec ses conditions naturelles, comme elles le sont—c'est pas la même chose quant aux autres, qui bien que l'on les trouve sur la neige, n'appartiennent pas moins (ou au moins pourraient appartenir) au plateau. Or, si tous les insectes qu'on trouve sur le plateau, ne peuvent pas être nommés, en bloc, ses habitants de l'autre côté

¹ Notamment, *Sympistis zetterstedti sibirica* Alph. et *S. lapponica* Thnbg., toutes les deux 19.VII. 34 (la première espèce a été observée et prise non sur le plateau proprement dit, mais tout près de lui et à une élévation bien considérable).

tout ce qui y est sur la neige, tout de même, ne peut pas être désigné, sans exception, comme étranger au plateau. L'analyse biocénotique en devient très compliquée, la question ne pouvant être traitée toujours dans le même sens.

Or, quoi qu'il en soit, cette masse d'insectes, vivants, mourants et morts Coléoptères, Hétéroptères, Aphidiens ailés, Lépidoptères, Diptères

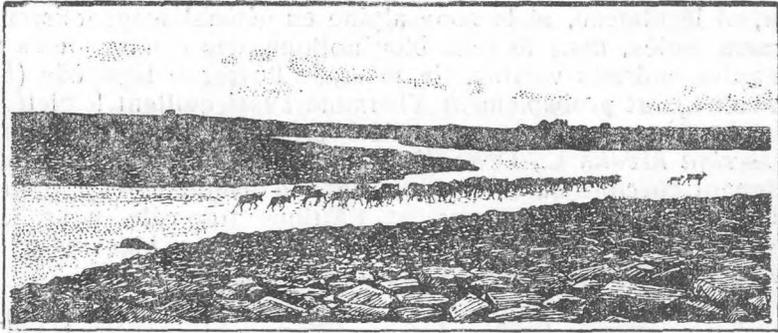


Fig. 2.

(surtout Tipulides), Tenthredinides, Ichneumonides et des fourmis (exclusivement des mâles et des femelles ailées) parmi les Hyménoptères, tout une population mixte réunie volontairement ou non, sur ces surfaces de neige, a sa part à elle, à la vie de l'ensemble biocénotique du plateau: ces insectes servent de source nourricière intarissable pendant tout l'été et nullement négligeable, aux oiseaux entièrement ou en partie insectivores (surtout les *Passerina nivalis* L.), habitant le plateau et ses

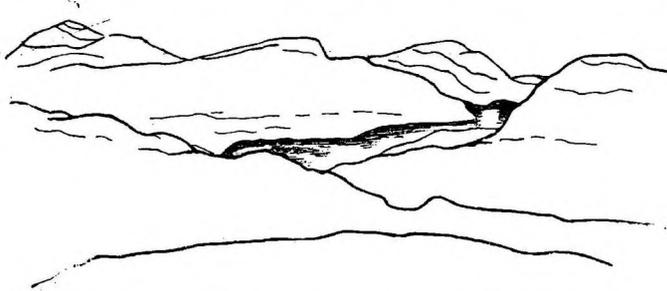


Fig. 3.

pentés: on les voit toujours venir sur la neige à y becqueter les insectes. En outre, il y a plusieurs insectes, du nombre de ceux que l'on trouve sur la neige, qui y mènent une vie assez active, ayant l'habitude de s'alimenter sur les corps d'autres insectes, morts ou mourants sur la neige (sont à citer: quelques Staphylinides, surtout le gros *Acidota crenata* Fabr.; les *Cyphon*; quelques petits Diptères, notamment *Neosciara*). C'est vers la fin de l'été que se développe sur la neige du-

plateau une algue nivéale, d'un beau pourpre, visible d'assez loin (*Sphaerella nivalis*). Il y a aussi des insectes qui atteignent le plateau en suivant les animaux dont ils se nourrissent, comme les quelques Diptères sanguisuges: *Simulium*, *Tabanus*, mais surtout les cousins, dont les multitudes parfois assez considérables (*Aedes meigenanus* Dyar) d'entre eux) accompagnent les hommes ou un troupeau de rennes même jusque sur la neige du plateau.

Or, ni le plateau, ni la zone alpine en général, n'apparaissent point absolument isolés, dans le sens biocénotique, des communautés végétationnelles des endroits voisins. En hiver, le lièvre, le lagopède (*Lagopus mutus* Mont.), et probablement l'hermine aussi quittent le plateau pour la zone plus basse, en y revenant l'été prochain. Les oiseaux migratoires (*Passerina nivalis* L., *Oenanthe oenante* L., *Eudromias morinellus* L.) en regagnant chaque automne leurs pays d'hivernage réciproques (des steppes russes, pour le premier. et l'Afrique tropicale, pour les deux derniers) exercent de telle sorte une certaine liaison biocénotique entre ces pays lointains et le haut plateau de Khibines.

Les relations que représente la vie actuelle sur le plateau, reproduisent, dans certaines limites, les conditions qui existèrent jadis, vers la fin de la période glaciaire, étant posé que ce furent les points le plus élevés, par excellence, qui se trouvèrent préférablement habités dans le pays et non les endroits basses qui tout en se délivrant du glacier, se trouvèrent tout de même inondés par les eaux provenant du glacier fondant.

II

Tel est l'aspect biocénotique du plateau de Koukiss peint à grands traits. Pour en détailler le dessin, il faut dès l'abord que je donne la liste complète des plantes (au moins, celle des phanérogames), observées pendant mes nombreuses ascensions du plateau. Groupées par familles, elles font ce qui suit: les Composées (3): *Hieracium alpinum*, *Solidago virga-aurea*, *Antennaria dioica*; les Campanulacées (1): *Campanula rotundifolia*; les Scrophulariacées (2): *Veronica alpina*, *Bartschia alpina*, les Rosacées (2): *Dryas octopetala*, *Sibbaldia procumbens*; les Saxifragées (1): *Saxifraga oppositifolia*; les Ericacées (6): *Azalea procumbens*, *Arctous alpina*, *Cassiope hypnoides*, *Phyllodoce coerulea (taxifolia)*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Vaccinium uliginosum*; les Empétracées (1): *Empetrum nigrum*; les Liliacées (1): *Tofieldia borealis*; les Cypéracées (1): *Carex rigida*; les Juncacées (2): *Juncus* sp., *Luzula* sp.; les Graminées (2): *Deschampsia alpina*, *Festuca ovina*; les Crucifères (1): *Cardamine bellidifolia*; les Renonculacées (1): *Ranunculus glacialis*; les Caryophyllacées (1): *Silene acaulis*; les Polygonacées (2): *Oxyria digyna*, *Polygonum viviparum*; les Saules (3): *Salix polaris*, *Salix reticulata*, *Salix* sp. (? *glauca*). Le nombre considérable d'Ericacées est à signaler (faisant un cinquième du tout), ainsi que le caractère arcto-alpin de la plupart (21) des espèces ci-nommées. Aussi, il est curieux de trouver ici quelques représentants de la zone forestière: certes, ce sont surtout des plantes attachées à des endroits découverts, non boisés, même dans la zone forestière proprement dite (*Vaccinium uliginosum*, *Antennaria dioica*, *Campanula rotundifolia*, *Festuca ovina*), tandis que les autres

(*Vaccinium vitis idaea*, *Solidago virga aurea*) ne sont propres qu'aux bois clairs.

Je vais nommer plus bas les insectes qui sont attaché aux certaines especès de ces plantes, sur le plateau, mais avant que j'entame ce sujet, il faudrait que le caractère singulier des conditions microclimatiques et celles concernant le sol fût éclairci par quelques détails. Les rayons obliques de ce soleil de delà le cercle polaire ne produisent, quant à la température, qu'un effet assez restreint, dans le cas ou elles atteignent une surface plus ou moins horizontale; mais juste le contraire—avec des faces inclinées, surtout vers le sud, par les angles plus au moins considérables, comme c'est le cas prépondérant le long des pentes



Fig. 4.

abruptes des Khibines. Certes, l'inclinaison du plateau, même dans sa partie sud, n'est pas trop grand, en comparaison avec les pentes, mais il est bien marqué tout de même, en atteignant, par endroit, les angles suffisant à y créer, notamment tout près de la surface éclairée et chauffée, tout à l'abrit des vents venant du nord, les conditions de température assez bonnes (un mésurement que j'ai fait tout près du sommet du triangle incliné de la partie sud du plateau, à une altitude de 1000 m au dessus du niveau de la mer, dans les roches abruptes de la pente, a donné les $+19.5^{\circ}\text{C}$ à l'ombre — un chiffre qui ne diffère en rien de ceux que j'avais reçus sur les pentes plus en bas, dans les conditions pareilles et qui ne pourrait différer non plus de ce qui procède sur le plateau proprement dit). Le climat des parties plus abritées du plateau n'est pas dur que dans le sens des grandes contradictions entre deux extrêmes: positif et négatif. D'habitude, en plein été, aux heures calmes et du beau temps il fait chaud sur le plateau, même dans sa partie la

plus élevée et la plus ouverte (et même sur la nappe de neige), et l'on peut y passer des journées entières sans être fatigué par les conditions climatiques. Mais il arriverait parfois, que l'on fût obligé de redescendre le plus vite possible ou de souffrir d'une pluie froide ou même de la neige qui tombe, en baissant la température jusqu'au zéro (12/VIII. 1933).

La surface du field est formée presque partout de divers débris des roches, gros et plats ou anguleux, couvrant d'une couche ininterrompue le plateau dans sa partie la plus élevée, tandis que dans sa partie inclinée vers le sud, la désagrégation de la roche (une syénite à néphéline, de menu grain) étant beaucoup plus avancée, on voit les débris moins gros former la couche superficielle, ou, par endroit, du gravier et parfois même du sable. Or, sur le plateau, c'est l'écorce de dégrégation et non le sol qui en fait la surface, excepté ces points isolés où le sol est en état de se former, aidé et abrité contre le vent par des certaines mousses d'abord des genres *Gymnomitrium* et *Anthelia* (dét. par M-elle Cl. Ladyjenskaya), et par quelques plantes supérieures (*Silene acaulis*, *Cassiope hypnoides*, *Salix polaris*) qui, plus tard prennent leur part, elles aussi, à la formation de ces tout petits tapis ou gazons qui caractérisent la végétation arcto-alpine: dans ces menus gazons plus ou moins épais résistant avec succès au souffle impétueux du vent, les plantes se sont serrées étroitement les unes contre les autres, ou, au contraire, comme est le cas de la saxifrage rose *Saxifraga oppositifolia*, la plante ne forme qu'une sorte de pelote très légère et faible ne faisant point l'ensemble avec la terre qu'elle couvre, comme ce fut dans le cas précédent. Ces gazons sont surtout habités par les insectes, qui se tiennent sur leur surface ou sous la couche végétale ou même dans son intérieur ou dans la terre qui s'amasse au fond du gazon.

Il y avait encore beaucoup de neige sur le plateau, le 28 juin 1934, l'année extraordinairement chaude. Au contraire, l'hiver suivant ayant été très neigeux et le printemps trop attardé, le plateau tout entier était encore couvert de neige le 1 juillet 1935, et même le 14 juillet de cette année je ne l'ai trouvé libre que dans sa partie la plus inclinée vers le sud, où des nombreux ruisseaux descendaient la pente du plateau avec un bruit printanier venant de dessous la neige; plus en bas, près de la pointe sud, déjà les plantes fleurissaient: *Saxifraga oppositifolia*, *Azalea procumbens*, *Arctous alpina*, *Cassiope hypnoides*, *Dryas octopetala*. Excepté ces parties-là tout le reste du plateau était encore couvert d'une couche ininterrompue de neige, ne laissant voir que quelques pierres s'élevant au dessus de la surface. Des insectes volaient pas nombreux dans la partie sud, mais ils abondaient sur la neige ce jour-là (et même le 1/VII).

Les plantes végétant sur le plateau, prennent chacune, leur part selon les qualités mécaniques de leurs tissus et les propriétés chimiques de leurs produits liquides à faire subsister les animaux qui l'habitent, eux aussi. *L'Oxyria digyna*, avec ses tiges et ses feuilles succulentes, acides et rafraichissantes, outre de quelques insectes nommés plus haut et qui y sont attachés, dans le sens biocénétique, paraît être particulièrement choisie par le lièvre alpin (des tiges coupées et du crottin abon-

nant, tant des adultes que des petits, tout autour). Une autre Polygonacée du plateau, *Polygonum viviparum*, avait parfois, elle aussi, ses petites feuilles rongées — peut être par quelque larve. Quant aux campagnols (les Khibines étant habités par quelques espèces du genre *Evotomys*), j'en ai vu la piste sur la neige nouvelle, le 21/IX. 33, et de la fiente également sur la neige, mais restée dès l'hiver, le 25/VIII. 33. Les lagopèdes, adultes et poulets, se nourrissent aux Khibines surtout de toute sorte de plantes alpines (bourgeons, feuilles, petites branches entières, fleurs, fruits), mais parfois aussi d'insectes, qu'ils peuvent trouver surtout sur la neige, au plateau où l'on trouve souvent leurs excréments.



Fig. 5.

Des rennes (domestiqués) y viennent aussi, en troupeaux, se rafraîchir sur la neige où ils laissent leur crotte et des flocons de leur poil tombant. Les rennes attirent avec eux des véritables nuées de cousins. Il est remarquable, que les demoiselles (*Aeschna* ou *Somatochlora*) malgré leur vol actif et très fort n'ont été jamais observées sur le plateau ni chassant les cousins (ce qu'elles ont l'habitude de faire près des roches, même à des grandes élévations), ni se posant sur la neige; la seule Libellule qui y fut trouvée une fois était une Agrionide qui, avec son vol faible, ne put, certes, d'atteindre ces parages que par la voie passive, pour y trouver sa perte, sans aucun doute.

Des papillons, des Noctuérites, des géomètres ou même des Phyticides, dont le vol est assez rapide et fort, comme aussi des Syrphides et quelques autres Diptères avec leur vol parfaits sont capables, sans doute, de fréquenter volontairement la partie sud du plateau: c'est ce

qu'ils font probablement assez souvent, à en juger d'après leur distribution et leur migrations dans les limites de la zone alpine des Khibines. Il y en a d'autres, plus passifs, que des forts courants d'air ascendants font monter, aux journées chaudes, même jusque sur le plateau: une belle journée de 18/VIII. 33 j'ai vu, par exemple, un gros *Bibio pomonae* F. monter, de telle manière, dans la direction du plateau avec son vol flottant et lourd et sa pose caractéristique, les grosses jambes postérieures pendant tout raides et parallèles l'une à l'autre. Le 22/XIII. 34 j'observais, à des circonstances pareilles, pendant des heures, un grand nombre de semences volatiles flottant, s'envoler, toutes dans la même direction, en montant la pente du plateau, de son bord sud, vers son centre élevé: elles dessinaient d'une manière très précise, la trace aérienne, que les insectes, eux aussi, étaient obligés de suivre.

Les *Eristalis*, avec leur larves détritophages et hydrophiles, pourraient se développer même sur le plateau, notamment dans ces bassins tout menus d'origine atmosphérique, en forme d'une assiette, avec un peu de matière limoneuse dans le fond que l'on y trouve parfois, à la surface plate des gros débris de roches, dans la partie plus élevée du plateau. Quant aux Syrphides au régime aphidivore (*Syrphus*, *Baccha*), la quantité d'Aphidiens habitant le plateau, serait insuffisant pour que leurs larves en puissent se nourrir. La seule espèce d'Aphidiens que j'ai trouvée sur le plateau (seulement à sa pointe sud), c'est le *Sitobion avenae* F. qui se nourrissait d'une graminée, *Festuca ovina*. Une autre fois qui doit être mentionnée ici,¹ il m'est arrivé de trouver un individu ailé de cet Aphidien sur un autre plateau (celui de Takhtar-woum-tchorr, qui veut dire, en lapon: „la montagne de crévasses“) égal au Koukiss quant à l'hauteur et à l'aspect général, mais très différent par son étendue, se présentant en forme d'une bande étroite de terrain rocheux ou couvert de gravier, sur plusieurs kilomètres, avec les pentes tout à pic de deux côtés, à un endroit tout aride, le 15 août de 1934, sur le petit crucifère *Cardamine bellidifolia*, où l'insecte se reposait par hasard.

En examinant les couches terreuses formées par des mousses, je trouvais plusieurs fois des pupaires de mouches, des grosses larves de Tipulides, des Collemboles; et sous les pierres—des petits cocons de Tenthredinides, la nymphe (vide) d'une Phalène, une chenille (probablement d'une *Anarta*) s'appêtant à sa métamorphose, un assez gros Curculionide aptère *Otiorynchus dubius* Ström et encore beaucoup d'autres invertébrés vivants: des araignees, un Myriapode (*Lithobius*), des Carabiques, notamment *Notiophilus*, *Bembidion*, *Amara* (la *Miscodera arctica* Payk. je trouvais sur le plateau même sur la neige). Des gros *Byrrhus* au dessin bizarre et varié de leurs élytres, étaient abondants sur la neige, surtout au mois de juillet, où ils marchent assez habilement à leur courtes pattes. J'en ai trouvé quelques uns sur un bout de gazon alpin et une larve (qu'il m'est arrivé à élever) dans la couche terreuse au dessous d'une grosse touffe de mousses. Outre les *Byrrhus*, j'ai trouvé une fois le 26 août de 1935, sur la neige, la *Simplocaria arctica* Pop p. (dét. par Mr. A. N. Reichardt), de la même famille. Un

¹ Tous les Aphidiens sont déterminés par Mr. A. C. Mordvilko.

Elatéride, le *Selatosomus (Paranomus) costalis* Payk., dont la larve se développe dans des couches de mousses (j'en ai élevé une, prise dans une couche épaisse de mousses sur un gros bloc de roche dans la zone forestière d'une des vallées environnantes) habiterait, probablement, lui aussi, le plateau de Koukiss: j'en y ai trouvés un grand nombre sur la neige, tous vivants et très actifs, développant leurs ailes, s'appêtant à voler: plusieurs couples entre eux indiquaient que l'espèce appartenait bien au milieu. Il est remarquable, que je n'ai jamais trouvé sur le plateau des larves (ou même imagines) de certains autres Elatérides que j'avais vues pourtant (*Hypnoïdus*) sur quelques crêtes environnantes, aux grandes élévations, et sur le passe de Koukiss-woum, sous les pierres ou dans le gravier, parfois aux endroits des plus arides et désolés, avec des rares plantes, dont les racines les font subsister probablement.

Un petit Homoptère que j'ai trouvé le 22 août de 1934 en nombre partout sur le plateau, même dans sa partie la plus aride, et où ils se trouvaient surtout aux petits tapis de mousses associées par les quelques plantes phanérogames — je le considère au nombre des habitants du plateau où il s'attache probablement à quelque Graminée ou Cyperacée: le 18 août de 1933 j'ai trouvé des larves ou des nymphes d'un Homoptère (du même?) mortes sur la neige du plateau. Le même concerne un petit Héteroptère sauteur *Chlamydatus signatus* J. Sahlb. (dét. par Mr. A. N. Kiritchenko), qui habite les crêtes de toutes les chaînes voisines au Koukiss et dont les petites larves d'un rouge clair j'ai plusieurs fois trouvées sur le plateau, sur les tapis des mousses et des plantes supérieures: de quoi s'alimentent ces larves (et leurs imagines), je n'ai pas pu découvrir jusqu'à présent. Les Coccides n'ont été jamais observés sur le plateau. Quant aux Psyllides, j'en y ai trouvé quelques individus ailés, mais assez rarement et jamais des larves ou des nymphes.

Quant aux Chironomides que j'ai prises plusieurs fois sur le plateau, en vol au dessus les tapis de mousses, où elles se tenaient surtout, je suis d'avis que leurs larves doivent se développer juste dans ces tapis de mousses ou dans la terre amassée dessous et riche à des substances organiques dont s'alimenteraient ces larves; j'en ai élevé quelques unes prises dans la terre pareille sur la crête du Koukiss-Sud, quoique non pas sur le plateau dont il est question ici, mais à une élévation pas trop moindre: c'est donc des larves détritophages comme aussi les grosses larves de Tipulides nommées plus haut. Les Mycétophilides que l'on trouve ici parfois, surtout en automne, sur la neige nouvelle et sous les pierres, s'y développeraient probablement dans les petits champignons (dont il a été déjà question à propos des *Liodes*) habitant sous les pierres ou dans les creux d'entre elles, ou même apparaissant de dessous une touffe de mousses. Ils appartiennent, ces champignons, aux genres *Russula* et *Lactarius*.

Les Copéognathes que j'ai trouvés sur le plateau, étaient encore plus rares et tous ailés, eux aussi: s'ils habitent le plateau en s'y développant, ils s'alimenteraient de petits champignons ou de lichens.

Parmi les fleurs, dont subsistent les insectes sur le plateau, l'oeillet alpin *Silene acaulis* serait surtout à mentionner: c'est sur cette plante végétant en tapis tout couverts de petites fleurs roses pâles et sentant

le miel en plein été, que l'explorateur peut surprendre les différents insectes qui les fréquentent pour se nourrir. Outre les quelques tout petits Nématocères et Hyménoptères, des mouches et des Ichneumons plus gros y sont observés, mais surtout les Tenthredinides, les Syrphides (*Baccha*, *Eristalis*), les *Anarta*, parmi les Noctuérites, et la *Melitaea iduna* Dal m., des Rhopalocères, comme aussi les bourdons: j'en ai observé trois espèces sur le plateau le 1 août de 1935 et toutes les trois fréquentaient les fleurs de *Silene acaulis*, ce furent *Pratobombus lapponicus* (F.) (espèce la plus nombreuse dans la zone alpine du pays), *Bombus lucorum* L. et *Alpinobombus kirbyellus* (Curt.); quant à la dernière espèce, j'en ai pris ce jour-là une ouvrière avec sa charge de pollen sur ses pattes et j'ai observé les représentants de la première espèce, le 26 août de la même année (ainsi que le 19 juillet de 1934) fréquenter les fleurs du *Vaccinium vitis idaea* — une Ericacée, qui s'est substituée à l'oeillet, à cette saison déjà très avancée; n'étant point alpine, cette Ericacée n'en jouerait pas un rôle insignifiant dans la biocénose des hauts plateaux des Khibines, au moins par ses fleurs.

Il ne serait pas privé d'un certain intérêt de mentionner ici une observation, que j'ai faite sur le plateau le 1 août de 1935 — une de ces belles journées qui m'ont permis un coup d'oeil plus sûr aux relations vitales et aux habitudes des insectes dans ces conditions singulières: ce fut une Noctuelle plus petite, l'*Agrotis primulae* Esp. (= *festiva* Hb.), que j'ai surprise sur les fleurs de la *Silene acaulis* à s'alimenter en plein jour, exposée presque entière (n'étant abritée qu'à moitié, par une pierre) au soleil qui brillait.

Excepté les *Anarta*, qui sont diurnes par excellence et qui ne volent pas aux Khibines qu'aux heures où le soleil est le plus brillant, je n'ai jamais vu les Noctuérites, appartenant aux autres groupes, en état d'activité que vers le soir quand le soleil déclinait et s'était déjà caché derrière, non pas l'horizon, mais les crêtes des chaînes voisines — ce qui produit dans la montagne l'effet pareil au véritable coucher du soleil, qui n'a pas lieu en réalité à ces latitudes, pendant la période de temps entre le 6 juin et le 10 juillet inclus, sur la plaine, mais pas dans la montagne! Aux heures du jour, je les trouvais se reposant (notamment les *Polia glauca* Hb.) tout exposées au soleil, sur les murs en bois (dans la zone forestière), le 29 juin et les 4—11 juillet, ou sur une roche à l'abri contre le soleil (au passe de Koukiss-woum), le 11 juillet de 1935. J'ai surpris, au contraire, une couple d'*Agrotis*, en activité, le soir, vers les 9 heures (il faisait déjà sombre) du 24 juillet 1935, et j'ai pris au vol une *Agrotis speciosa* Hb., également vers les onze heures. mais pendant la saison où les heures nocturnes sont déjà très sombres quoique assez courtes: cette Noctuelle fut attirée par le feu allumé, en plein air, pour la préparation du repas, au camp de l'expédition, sur le bord du lac Paï-Koun-iaour, dans le nord des Khibines, le 9 août 1931. Les *Calocampa*, attirées par la lumière électrique de la Station Alpine étaient observées aux nuits sombres du mois de septembre (1934) et reposant après, le jour suivant (1935).

Quant aux *Anarta*, elles choisissent, pour leur temps d'activité, les journées et les heures où les rayons du soleil sont le plus chaudes et le plus directes: on les voit alors se poser contre les pierres éclai-

rées et chauffées par le soleil ou sur les fleurs dont elles sucent le nectar; dérangées, elles s'élancent subitement par leur vol rapide, et disparaissent en un clin d'oeil, des yeux de l'explorateur, ou, même surprises et rattrapées par le filet au milieu des débris de roches, elles s'y blottissent et se cachent parfaitement, leur couleur s'adaptant très bien au celle des pierres qui les entourent. Regardées de près, ces jolies Noctuelles ressemblent beaucoup, quand elles sont en mouvement, aux bourdons (excepté le bourdonnement!), qu'elles rappellent aussi par leur vol. Ces *Anarta* (quatre espèces selon Mr. N. J. Kusnezov, à qui appartient l'analyse et la description de ma collection des Lépidoptères de Khibines) sont très caractéristiques pour toute la zone alpine de ce



Fig. 6.

pays (outre les deux espèces de plus, qui sont propres à la zone de tourbières et des bruyères, ou plutôt des formations mixtes de ce type: *Anarta cordigera* Th n b. et *A. myrtilli* L.). Je les ai observées réunies en nombre sur les fleurs de *Silene acaulis*, le 7 VIII 1933, sur le passe de Koukiss-woum au pied du plateau de ce nom qui le dépasse de 500 m.

Les chenilles des *Anarta* du groupe arcto-alpin, se développent en s'alimentant (au moins les deux espèces dont les chenilles ont été élevés par moi et par ma collaboratrice M-elle Nadine Tch é b o u r o v a) des fleurs de la *Dryas octopetala*, dont elles dévorent les parties les plus succulentes et les plus douces, excepté les pétales; les chenilles se nourrissent, elles aussi en plein jour, tout exposées aux rayons du

soleil: pendant la période où *Dryas* est en fleurs, on les voit partout dans la zone alpine, ces chenilles, petites et grosses, la tête cachée dans la fleur. La chenille de l'*Argynnis polaris* Bois d. se nourrit également et exclusivement des fleurs de la *Dryas*, de la même façon que celles des *Anarta*; mais elle cesse à manger dès que la période de la floraison chez la *Dryas* est finie, et elle vit en état de diapause jusqu'à l'hiver; elle achève sa métamorphose juste après le second hivernage, et elle se chrysalide, suspendue à une pierre tout bas (presque au ras de terre), du côté exposée au sud (une chrysalide fut trouvée par moi, le 18 juin de 1925, sur le passe de Koukiss-woum, à l'endroit où la neige était déjà disparue; au commencement de juillet, le papillon est éclos).

Les chenilles des *Anarta*, comme aussi celles de l'*Argynnis polaris* seraient à même de se subsister sur le plateau, les fleurs de la *Dryas* y étant assez nombreuses. Le 28 juin de 1934, j'ai pris une *Argynnis polaris* dans la partie la plus sud du plateau: le papillon, qui venait d'éclore probablement, avait les ailes encore moux et pas tout à fait développés; il se trouvait au milieu des pierres, se chauffant, les ailes tout ouverts, au rayons du soleil (fig. 6).

La *Melitaea iduna* Dalm., que j'ai vue se poser sur les débris de roche et s'alimenter sur les fleurs de *Silene acaulis*, le 19 juillet de 1934, sur le plateau, aurait trouvé elle aussi la plante nourricière de sa chenille, la *Bartschia alpina* végétant dans cette partie du plateau (elle dévore les fleurs violettes foncées, presque noires, de cette Scrophulariacée alpine).

De plusieurs larves de Tenthredinides que j'ai trouvées sur le plateau, l'une, dans la partie sud, était surprise à s'alimenter sur un petit arbuste du *Vaccinium uliginosum*, rongé notamment une feuille de cette plante qui avait encore quelques feuilles toutes fraîches rongées. Cette Ericacée que l'on ne trouve sur le plateau que dans sa partie la plus exposée au sud, suffirait à subsister les chenilles d'un Géomètre singulier, la *Pygmaena fusca* Thnbg. que j'ai trouvé pas rare sur le plateau et dont les chenilles j'ai observées se nourrir des feuilles du *Vaccinium uliginosum*, le 29 juin de 1935, au passe de Koukiss-woum: on voit ces petites chenilles, aux habitudes très inquiètes, courir sur le gravier, en plein soleil, d'une plante à l'autre, en les grim pant de temps en temps pour en ronger une feuille et pour la quitter tout de suite pour une autre — ce qui rappelle les habitudes assez connues des certaines autres chenilles (celles des *Argynnis*, par exemple, avec cette différence que ces dernières sont nocturnes). J'ai trouvé encore une fois, le 20 août de 1931, une larve de Tenthredinide sur le plateau, dans sa partie élevée et aride, cette fois; la larve s'était caché sous une pierre, auprès de laquelle se trouvait une petite touffe de la *Carex rigida*. (Une fois aussi, sur le plateau de Takhtar-woum-tchorr, déjà mentionné plus haut, j'ai trouvé, le 29 juillet de 1934, une assez grosse larve de Tenthredinide qui se nourrissait des feuilles d'un saule couché, *Salix polaris*).

Je vais ajouter, pour conclure, que les insectes soi-disant hivernaux, les curieux *Boreus* (*Mecoptera: Boreidae*) et les *Chionea* (*Diptera: Limoniidae*), aptères tous les deux et qui commencent à apparaître, rôdant sur la nappe de la neige fraîche tombée, dès la moitié

du mois de septembre (au moins, aux grandes élévations), je ne les ai jamais vus sur le plateau quoique j'en ai fait quelques ascensions aussi en automne. J'en ai trouvé quelques uns sur la crête de la chaîne de Koukiss-Sud, à une élévation que se rapproche à celle du plateau, le 13/IX.33, 29/IX.32 et le 14/X.35 (une *Chionea* morte sur la surface de la neige glacée).

Quant au plateau, la neige nouvelle y était déjà couchée, le 7/X.32 et le 21/IX.35, les jours de mes ascensions automnales (mais en 1934, le plateau était encore libre de neige le 11/IX). En ce qui concerne

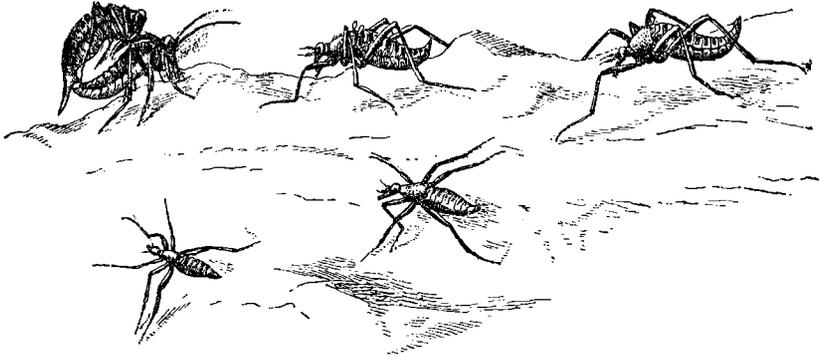


Fig. 7.

les *Boreus*, j'en ai trouvé une femelle sous une pierre au passe de Konkiss-woum, le 14 août de 1931, où le temps avait encore un caractère tout à fait estival; mais c'est au mois d'octobre surtout qu'on les voit marcher sur la neige; c'est le temps aussi où l'on peut en trouver des couples singulièrement unies. Quant aux *Chionea*, elles n'étaient pas trop rares pendant l'automne doux de 1935, dès le 21 septembre jusqu'au 19 et 22 octobre (le jour, où j'ai quitté le pays, pour l'hiver): ses êtres curieux marchaient sur la surface inégale de la neige qui tombait à gros flocons, avec leurs jambes étalées de tous côtés, semblables à une araignée plutôt qu'à un insecte (mais pas trop, leurs mouvements étant tout à fait singuliers) (fig 7).

Р Е З Ю М Е

Горный узел Кукис-вум-чорра („длинной долины гора“) занимает положение несколько западнее центра всей горной страны Хибин, протяжение коей в свою очередь равно, приблизительно, 40×40 кв. км. Центральное плато Кукис-вум-чорр, о котором здесь идет речь, резко обособлено от окружающей местности и только на северо-востоке спускается более пологими склонами; со всех остальных сторон плато обрывается очень крутыми (что так свойственно вообще рельефу Хибин), во многих местах почти отвесными стенами выветривающихся скал, высотой до 400 и 500 м над дном соседних перевалов, в том числе центрального прохода Хибин—Кукис-вум, цирков и верхних частей альпийских долин; или оно соединяется высокими, резкими перемычками с отходящими от него отрогами, в форме хребтов

с очень узкими и плоскими, а местами, наоборот, острыми скалистыми гребнями (Апатитовый отрог и Южный Кукис-вум-чорр). Отсюда, от центрального Кукис-вум-чорра отходят на север, на восток и на юг главные долины Хибин и берут начало их длинные реки: Лопарская и Ворткеуай, Снежная Кукис-йок, Тульи-йок, так что он является крупным местным водоразделом. Верхний скалистый край обрывистых склонов плато, в сущности, и составляет его границу, на высоте несколько более 1000 м в самой низкой части его края. Внутри этой границы плато, простирающееся с SSW на NNE и занимающее площадь, в общем, около 27 кв. км, представляет более или менее пологие наклоны к краям, или обширные плоские пространства, с местными понижениями во внутренней части, и распадается на две отдельные, южную и северную, из коих южная — и самая высокая (1138,1 м над уровнем моря — высота триангуляционного знака в самой высокой точке плато), и самая обширная (около 19 кв. км). Наибольшая часть всей обширной площади плато лежит на высоте 1100 м и выше над уровнем моря. Высота плато так велика, что с его верхних точек в ясные дни открывается обширный вид не только на всю горную страну Хибин, но, можно сказать, на всю центральную часть Кольского полуострова, километров на 30—40—50, в разные стороны. В Хибинах есть высоты почти равные (Тахтар-вум-чорр) или значительно большие (Северный Ляво-чорр, до 1250 м. в наиболее высокой части), но все они представляют гораздо меньшую площадь, чем Кукис-вум-чорр и, притом, в виде более или менее узких полос. Таким образом, высокое каменное плато центрального Кукис-вум-чорра является в Хибинах единственным по своеобразию и заслуживает особого внимания исследователя.

В предлагаемой статье (французский текст) разобраны жизненные (биоценотические) отношения в среде животного и растительного населения плато в исследованной мною южной половине (8—9 кв. км) его главной, южной, наиболее высокой части, на основе и фоне кратко очерченных в комплексно-географическом духе ландшафтных условий (в которых, как в рамках физических факторов, слагаются и развиваются упомянутые жизненные отношения). Эти условия — сложение поверхности, орошение, общие условия климата, распределение и продолжительность времен года, снеговой покров, характер летнего периода (в разгар жизни на плато), рельеф, экспозиция и микроклиматические условия, распределение почв, состав растительности¹, ее облик и распределение на плато; резкая разница в облике жизни в самой южной, сильно наклоненной и открытой на юг части плато, над его краем, с одной стороны, и в его высокой, более горизонтальной внутренней части, так называемой „каменной пустыне“, с другой; состав и распределение животного населения, главным образом насекомых; временные и постоянные отношения между одними животными и другими и между животными и растениями, главным образом, в области питания; роль цветов; обитатели плато и их передвижения, жизненная связь с соседними биоценозами; различие истинных обитателей плато (хотя бы и временных) от попадающих на плато пассивным путем (подъем огромного количества насекомых восходящими токами теплого воздуха); обитатели плато и посторонние ему насекомые летом на снежных полях плато; жизнь на снежных полях: насекомые питаются здесь трупами других насекомых, а живыми (в значительной степени лес-

¹ Приведен полный список цветковых растений, найденных мною на плато.

ными)—питаются обитающие (гнездящиеся) на плато альпийско-тундровые птицы. По различным вопросам приводятся сравнительные данные о других высокогорных местообитаниях Хибин.

Центральное плато Кукис-вум-чорра посещалось очень немногими исследователями: лежащее вглубине горной страны и, хотя и видное издали своими снегами, но заслоненное высокими окраинными хребтами, оно долгое время оставалось просто недоступным. А. Е. Ферсман с двумя своими сотрудниками, Б. М. Куплетским и Э. М. Бонштедт, были, вероятно, первыми исследователями, побывавшими на нем (август 1921 г.). Летом 1929 г. Б. М. Куплетский производил там петрографические исследования. В 1930 году, в августе был на нем я, и почти в то же время, С. С. Ганешин. Из ботаников, далее, на самом плато был, насколько помнят сами ботаники, только Г. Э. Шульц (28/VI.1934, вместе со мною). Из состава почвенного отряда Кольской экспедиции на плато была сотрудница Е. Н. Ивановой, О. А. Полянцева (11/IX.1934, вместе со мною). Бывали там также исследователи четвертичных отложений (М. А. Лаврова, в августе 1933 г.) и проходили своими маршрутами геоморфологические группы (И. Н. Гладцын с сотрудниками, З. С. Семеновская в 1935 г.). Много раз, конечно, бывали там топографы и петрографы. Из местных молодых деятелей упомяну П. Семенова и Марианну Фоякову, стоявших на самом плато в разведке в течение нескольких недель, в конце лета 1935 г., сообщивших мне интересные сведения. Совсем еще не производились на плато, по трудности их, гидро-метеорологические¹ и климатические исследования. Очень интересные наблюдения над солнечной радиацией и вечным снежником в южном цирке центрального Кукис-вум-чорра (А. Ф. Захарова и А. П. Павлов) относятся лишь к верхней части этого цирка, т. е. склона, а не плато; единственный раз, когда исследователи-климатологи (А. Ф. Захарова и И. К. Тихомиров) посетили 12/VIII.33 г. это плато, погода была столь неблагоприятна, что все мы, пробыв едва-ли полчаса в самой южной, низкой точке плато, поспешили спуститься в более теплый пояс. По исследованию климата собственно хибинских высоких плато имеется лишь одна неопубликованная работа климатологической экспедиции А. А. Каминского и его сотрудников, которые в течение летних месяцев 1927 года производили систематические наблюдения по всему профилю внешнего склона хребта Тахтар-вум-чорр, причем метеорологические приборы были установлены в трех или четырех местах по склону, от верхней границы леса и кончая верхним плато этого хребта. Те данные о микроклиматических условиях склонов, именно, о температурах, на которые я ссылаюсь в настоящей статье, изложены мною подробно в другом месте в связи с вопросом о расселении муравьев в Хибинских горах, в книге моей о животном-растительном сообществе этой страны (см. ниже), и состоят из наблюдений моих собственных или моих сотрудниц, частью же это — более систематические наблюдения, которые были произведены А. Ф. Захаровой по моей просьбе, и мне ею любезно предоставленные. Сам я за 6 лет посетил плато 17 раз, большей частью (11 раз) один, иногда же в обществе кого-нибудь из своих сотрудников или исследователей других направлений. Восхо-

¹ Особенно интересен вопрос о сгущении водяных паров из воздуха в промежутках каменного щебнистого и гравийного поверхностного слоя коры выветривания на плато.

ждения эти предпринимались мною в разное время года, в промежуток начиная с 28/VI (1934) и кончая 21/IX (1933): чаще всего я бывал там в августе (9 раз) и в июле (4 раза), затем в сентябре (3 раза) и в июне (1 раз), пользуясь хорошими днями, когда только и можно там работать, и проводя на самом плато очень много времени.

Помещаемые здесь рисунки сделаны по моим собственным зарисовкам и впечатлениям на месте и с натуры; выражаю здесь благодарность А. В. Барановской и В. Воробьевой за большой труд, приложенный при перерисовке некоторых фотографий и рисунков. В заключение выражаю благодарность всем специалистам-систематикам, любезно определившим многие из приводимых здесь видов насекомых (см. французский текст).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ферсман, А. Е., акад. Три года за полярным кругом. Очерки научных экспедиций в центральную Лапландию 1920—22 гг. С 8 фот. и 2 картами. 1924.—
2. Куплетский, Б. М. Петрографический очерк Хибинских тундр. „Хибинские и Ловозерские тундры“ т. II, Труды Инст. по изуч. Севера, вып. 39.—3. Гладцын, И. Н. Геоморфологические наблюдения в Хибинских тундрах (там же).—4. Фридолин, В. Ю. Экскурсии вокруг Горной Станции Академии Наук: главное плато Кукис-вум-чорра („Путеводитель по Хибинским тундрам“, изд. 2-е, 1932).—5. Он же. Животно-растительное сообщество горной страны Хибин (исследования 1930—1935 гг.). Труды Горной Станции Академии Наук, вып. III, 1936).

Explication des figures.

- Fig. 1. Le plateau central de Koukiss-woum-tchorr, vu du côté sud, le 25 juin de 1932, après l'hiver très neigeux. Phot. par M-elle Nadine Tchébourova.
- Fig. 2. Le même plateau, dans sa partie intérieure et la plus élevée, le 15 juillet de 1933, avec un troupeau de rennes sur des larges bandes de neige restée de l'hiver. D'après le photo pris par M-elle Xénia Stcherbakova.
- Fig. 3. Vue du haut du plateau, en beau temps, sur le lac Oumb-iaour et les monts Lou-iaour-ourt, au delà. D'après le croquis fait par l'auteur le 22 août de 1933.
- Fig. 4. Le même plateau (à droite), au commencement du septembre 1930, avec de la neige fraîche tombée. Phot. par M-elle N. Tchébourova.
- Fig. 5. Le même plateau en neige, au commencement de l'octobre 1930, vue du côté sud. Phot. par Mr. L. J. Pallon.
- Fig. 6. *Argynnis polaris* Bois d. avec son entourage habituel. Dess. d'après nature par l'auteur.
- Fig. 7. *Boreus* et *Chionea*, dans leurs postures originales sur la surface de la neige. Dess. d'après nature par l'auteur.