

Michel LE BERRE, Raymond RAMOUSSE & Louis LE GUELTE
Editeurs scientifiques / Scientific editors

BIODIVERSITE CHEZ LES MARMOTTES



BIODIVERSITY IN MARMOTS

International Marmot Network
Moscow, Lyon
1996

COMPOSITION DU REGIME ALIMENTAIRE ET HABITUDES ALIMENTAIRES DANS UN GROUPE FAMILIAL
DE MARMOTTE ALPINE (*MARMOTA MARMOTA*) - DONNEES PRELIMINAIRES

DIET COMPOSITION AND FEEDING HABITS IN A FAMILY GROUP OF ALPINE MARMOT
(*MARMOTA MARMOTA*) - PRELIMINARY DATA

BASSANO B. *, PERACINO V. **, PERACINO V. * & F. MONTACCHINI **

* Centro Studi Veterinari della Fauna Alpina, Via della Rocca 47, 10123, TORINO, ITALY. Present address: Dip. Produzioni animali, Epidemiologia et Ecologia. università degli Studi di Torino, I-10126 Torino.

** Dipartimento di Biologia Vegetale, Università degli Studi di Torino, 10126 TORINO, ITALY

La composition du régime alimentaire d'un groupe familial de marmotte d'une zone du Parc National du Grand Paradis a été étudié par analyse microscopique des fèces. Le groupe a été observé 2 ans, de début juin à mi-octobre. L'activité alimentaire a eut lieu surtout entre les deux terriers principaux. Une forte préférence pour les Dicotylédones et les plantes fleuries a été notée. Les changements du rapport Monocotylédones et Dicotylédones dans le régime ont été observés durant les différentes phases de l'activité. Certaines des espèces préférées comme *Astragalus alpinus*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* et *Sempervivum montanum* sont rares et même absentes des secteurs les moins utilisés par le groupe familial.

Mots-clés : *Marmota marmota*, régime alimentaire, alimentation.

The diet composition of one family group of *Marmota marmota* in an area of the Gran Paradiso National Park was investigated on the basis of microscopic analysis of the faeces. This group was observed two years, from June to mid October. For feeding activity, the sectors located between the two main burrows are favoured. A clear preference for Dicotyledons was observed, especially for flowering plants. Modifications in the ratio between Monocotyledons and Dicotyledons in the diet was observed, during the different phases of activity. Some of the most preferred species like *Astragalus alpinus*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* and *Sempervivum montanum* have showed an extremely low percentage of presence and may even be totally absent in those sectors least used by the family group.

Key-words: *Marmota marmota*, diet composition, foraging.

СОСТАВ КОРМОВ И ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ СЕМЕЙ АЛЬПИЙСКОГО СУРКА (предварительные данные)

В течение двух лет изучали состав кормов, потребляемых одной семьей сурков в Парке Гран Парадизо, на основе микроскопического анализа фекалий. За группой наблюдали в течение двух лет, с июля по октябрь. Сурки кормились преимущественно на участках между двумя основными норами. Явное предпочтение отдавалось Dicotyledons, особенно цветущим. Отмечены изменения в соотношении Monocotyledons и Dicotyledons в рационе в различных фазах активности. На участках, наименее используемых семьей сурков, некоторые из наиболее предпочитаемых видов - *Astragalus alpinus*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* и *Sempervivum montanum* - присутствовали в чрезвычайно малых количествах либо совсем отсутствовали.

Ключевые слова: альпийский сурок, состав кормов, питание.

INTRODUCTION

Le régime et le comportement alimentaire de la marmotte alpine ont été peu étudiés jusqu'à maintenant. Cependant de nombreuses études ont été réalisées chez les marmottes américaines (*Marmota caligata*, Hansen 1975; *M. flaviventris*, Armitage 1979, Carey 1985, Kilgore & Armitage 1978; *M. olympus*, Barash 1989) et eurasiennes (Bibikov 1989). La seule étude publiée à ce jour sur *M. marmota* concerne le régime alimentaire d'un groupe familial dans une zone du Parc National de la Vanoise (Massemin & Ramousse 1992).

Toutefois, la physiologie digestive de l'espèce est peu connue, bien que présentant des aspects importants méconnus, et des mécanismes permettant à cet animal monogastrique de stocker des réserves suffisantes pour l'hibernation en seulement 7 mois d'activité. Cette accumulation s'oppose à différents facteurs intrinsèques et extrinsèques. Ces derniers (facteurs du milieu) incluent : i- le milieu alpin extrême (nombre d'espèces végétales réduit et maturation rapide) ; ii- le territorialisme impliquant une disponibilité limitée des ressources trophiques ; iii- une courte période d'affouragement en raison de la prédation, des gênes et des conditions climatiques, etc.). Pour les facteurs intrinsèques, la reproduction et les conditions sanitaires devraient être

notées, avec une attention spéciale aux parasites gastro-intestinaux, causant de lourdes pertes de nutriments.

Cette étude porte sur la composition du régime alimentaire d'un groupe familial de *Marmota marmota* dans une zone du Parc National du Grand Paradis.

SITE ET METHODES D'ETUDE

Le site d'étude est situé à Valsavarenche, côté Aoste du Parc National du Grand Paradis (Alpes italiennes occidentales).

Un groupe familial a été observé pendant deux ans, de début juin à la mi-octobre (l'hibernation a débuté le 15 octobre en 1993). Il était composé de 5 marmottes en 1993 (2 adultes, 1 sub-adulte et 2 marmottons), et de 7 individus en 1994 (2 adultes, 2 subadultes et 3 marmottons). Seuls les adultes étaient reconnaissables individuellement. En moyenne, ce groupe a été observé 3 jours par semaine pour un total de 30 jours en 1993 et 51 jours en 1994 (soit 81 jours pour un total de 486 heures d'observation). Il occupe un territoire de 2,8 hectares de pâturage alpin, sud-sud-ouest, entremêlé de blocs de cailloux, à 2335 m d'altitude. Deux secteurs s'y distinguent : l'un presque plat (20°, pente moyenne), et le second à la pente plus marquée (48°). La couverture neigeuse a persisté la première année d'observation du 6

octobre au 8-15 juin. La surface utilisée a été divisée en 240 carrés de 116 m² chacun (10,7 m de côté).

La composition du régime a été établie après étude microscopique des fèces. Les échantillons fécaux (en moyenne 8 par semaine, pour un total de 216) ont été collectés aux sites de défécation (latrines et autres) détectés par observation directe de juin à octobre. Un échantillon a été prélevé par semaine en avril et mai.

La composition floristique du site a été établie par la présence des différentes espèces de 8 carrés de la grille, plus ou moins utilisés par le groupe familial, et a été évaluée en pourcentage.

Les fèces, préparées selon la procédure standard (Chapuis 1980, Chapuis *et al.* 1985, Didillon 1985, Stevens *et al.* 1987, Rogerson *et al.* 1976), ont été examinées microscopiquement pour déterminer la nature des fragments de plantes non digérés. Deux cents fragments de plantes reconnaissables ont été comptés pour chaque échantillon fécal (Sparks & Malechek 1968, Stewart 1967). La détermination des espèces végétales a été menée par comparaison avec un atlas de référence réalisé par le Département de Biologie de l'Université de Turin. Les coordonnées des sites d'affouragement ont été relevées au cours des observations pour préciser les zones préférées.

RESULTAT ET DISCUSSION

Au cours de l'activité d'affouragement, certains secteurs sont préférés à d'autres, surtout ceux entre les deux terriers principaux (Fig. 1) et situés pour la plupart d'entre-eux dans les parties plates du territoire.

Les marmottes sont fondamentalement herbivores et préfèrent les Dicotylédones (Fig. 2).

Des modifications du rapport Mono et Dicotylédones sont observées dans le régime, au cours de la phase initiale d'activité. En avril, alors que le territoire est encore couvert de neige, les Monocotylédones prédominent (69,5% contre 30,5% pour les Dicotylédones). Ce rapport est déjà modifié en mai, malgré la persistance de plaques de neige sur le sol. En juillet, et surtout en août, les marmottes s'alimentent exclusivement à partir des Dicotylédones. En septembre, les Monocotylédones occupent à nouveau une position significative.

Une préférence nette se manifeste pour 7 familles de Dicotylédones au cours de toute la période d'activité (par ordre décroissant : *Leguminosae*, *Compositae*, *Scrophulariaceae*, *Cistaceae*, *Campanulaceae*, *Caryo-phyllaceae*, et *Crassulaceae*). Les 3 premières occupent une part importante du régime alimentaire (65% du total pour les *Leguminosae* et 40% de *Compositae*). La présence des *Leguminosae* est maximum en août (Fig. 3), celle des *Compositae* en septembre et les *Cistaceae* et *Campanulaceae* sont plus ou moins utilisées tout au long de la période d'activité. Les autres familles, comme les *Crassulaceae*, le sont en début de période d'activité puis disparaissent totalement du régime alimentaire. Les *Gentianaceae* ne sont trouvées qu'à partir de juin.

Alors que la détection et l'identification des feuilles et des tiges est facile dans les fèces, celles des racines, des fleurs et des pousses est plus difficile car n'ayant pas de structures résistantes, elles sont presque

totalement digérées. Sur la base d'observations directes et de vérifications microscopiques successives, nous pouvons cependant conclure qu'au printemps (avril à mai), les racines sont fortement consommées ; racines, tiges et jeunes pousses prédominent en mai et juin, alors qu'au cours des mois les plus chauds (juillet - début août), correspondant à la floraison de nombreuses espèces végétales, fleurs et pousses prédominent.

Pour les Monocotylédones, les familles les plus représentatives sont les *Gramineae* et les *Cyperaceae* (Fig. 4). Les *Gramineae* sont dominantes en avril (44,5%). En juillet et août, elles sont totalement absentes du régime alimentaire. Les *Cyperaceae* sont particulièrement importantes en avril (18%). *Festuca* est le genre préféré, tout particulièrement *F. ovina*.

L'espèce de Dicotylédones la plus consommée est *Astragalus alpinus* (jusqu'à 50% du régime alimentaire mi-juin). Des espèces comme *Veronica officinalis*, *Achillea erba-rota*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* and *Campanula glomerata* sont toujours présentes. *Sempervivum montanum* et *Gentiana campestris* sont aussi fréquemment rencontrées.

Soixante-dix espèces de plantes ont été identifiées dans le site d'étude. Le pourcentage de présence le plus élevé est celui des Monocotylédones, particulièrement des *Gramineae* dont les espèces les plus représentatives sont *Festuca ovina* et *F. violacea* et pour les Dicotylédones, *Plantago alpina*, *Achillea millefolium*, *Carlina acaulis*, *Scutellaria alpina*, *Euphorbia cyparissias* et *Carduus nutans*. Aucune de ces plantes ne sont des plantes communes, même si des espèces comme *F. ovina*, *Plantago alpina*, *Achillea millefolium* et *Carlina acaulis* font parties du régime alimentaire. Certaines des espèces préférées (*Astragalus alpinus*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* et *Sempervivum montanum*) sont rares ou absentes des secteurs les moins utilisés par le groupe familial (Fig. 5).

Les marmottes consomment occasionnellement des sauterelles (observation directe en septembre) et des fèces sèches de bouquetin (observation en avril).

CONCLUSIONS

- les habitudes alimentaires, dans le groupe familial observé, confirment la préférence pour les Dicotylédones et particulièrement pour les plantes à fleurs (Massemin *et al.* 1992, Hansen 1975, Carey 1985) ;

- les Monocotylédones ont un rôle important en début de saison, quand il y a une consommation importante de racines (de Dicotylédones) ;

- les marmottes limitent leur choix à 11 espèces de plantes, confirmant une forte sélectivité alimentaire (Frase & Armitage 1989). La sélection est faite sur la base du stade végétatif et la maturité des diverses espèces végétales ;

- l'utilisation du territoire et le choix des sites d'affouragement sont conditionnés par cette sélectivité ;

- au cours de la période de floraison, la sélectivité s'accroît confirmant la nécessité pour cet herbivore monogastrique de consommer des aliments aisément digestibles avec un fort contenu en protéines, sucres, azote et eau dans son régime.

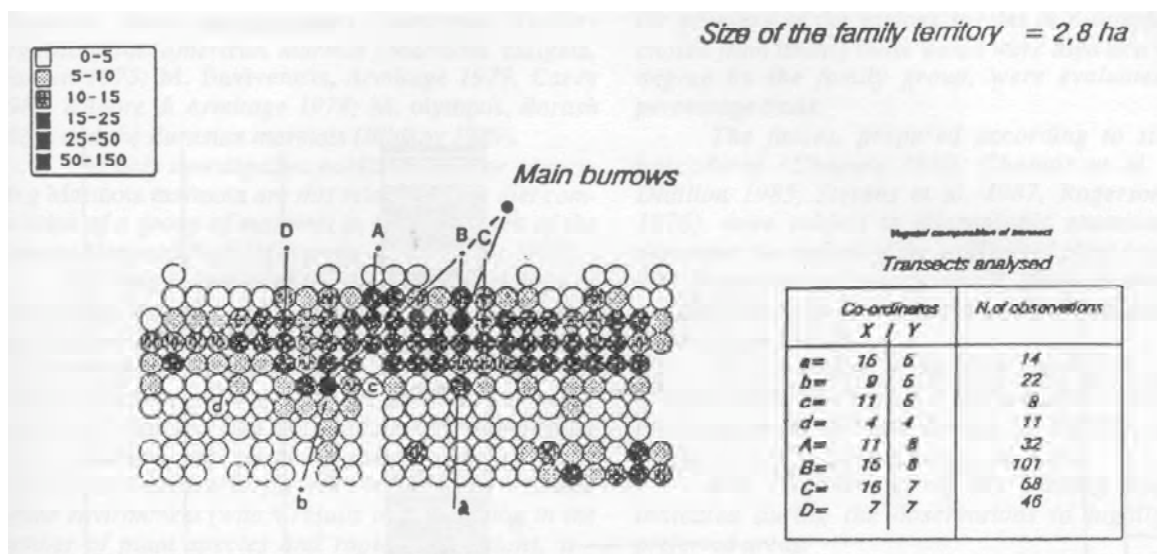
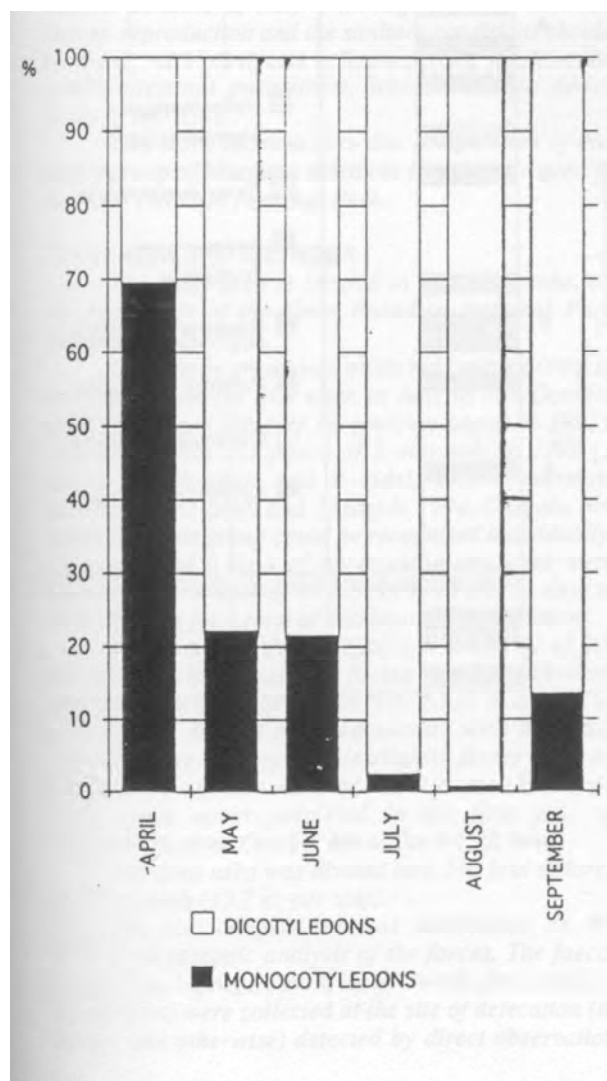
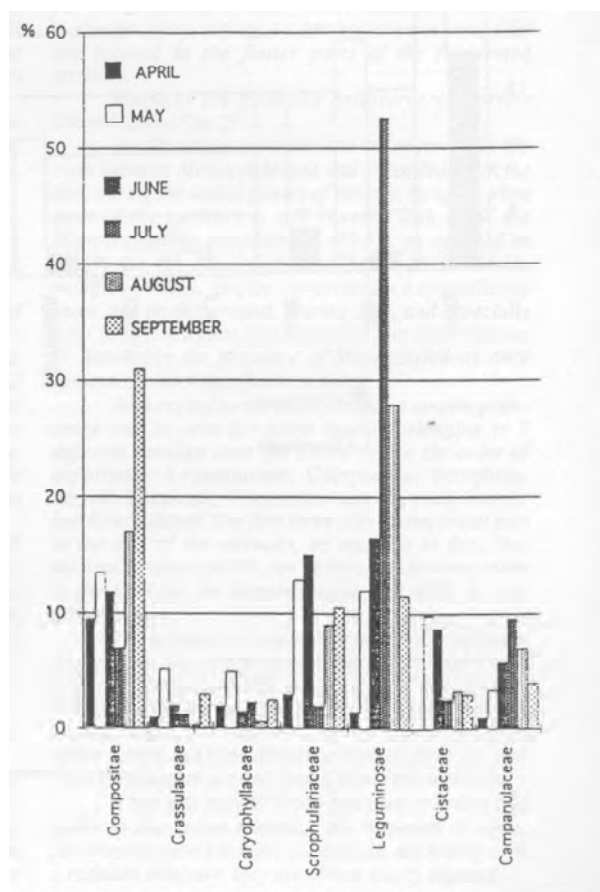
Figure 1. Lieux d'affouragement : fréquence d'observation / *Feeding place: frequency of observation*Figure 2. Composition du régime alimentaire
Diet compositionFigure 3. Régime alimentaire : Dicotylédones
Diet composition: Dicotylédones

Figure 4. Composition du régime alimentaire.
Monocotylédones
Diet composition: Monocotyleons

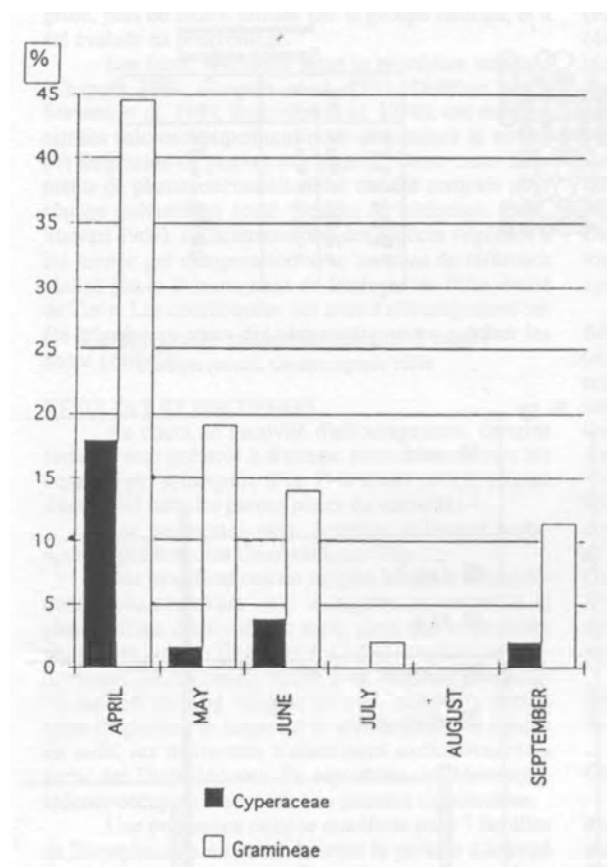
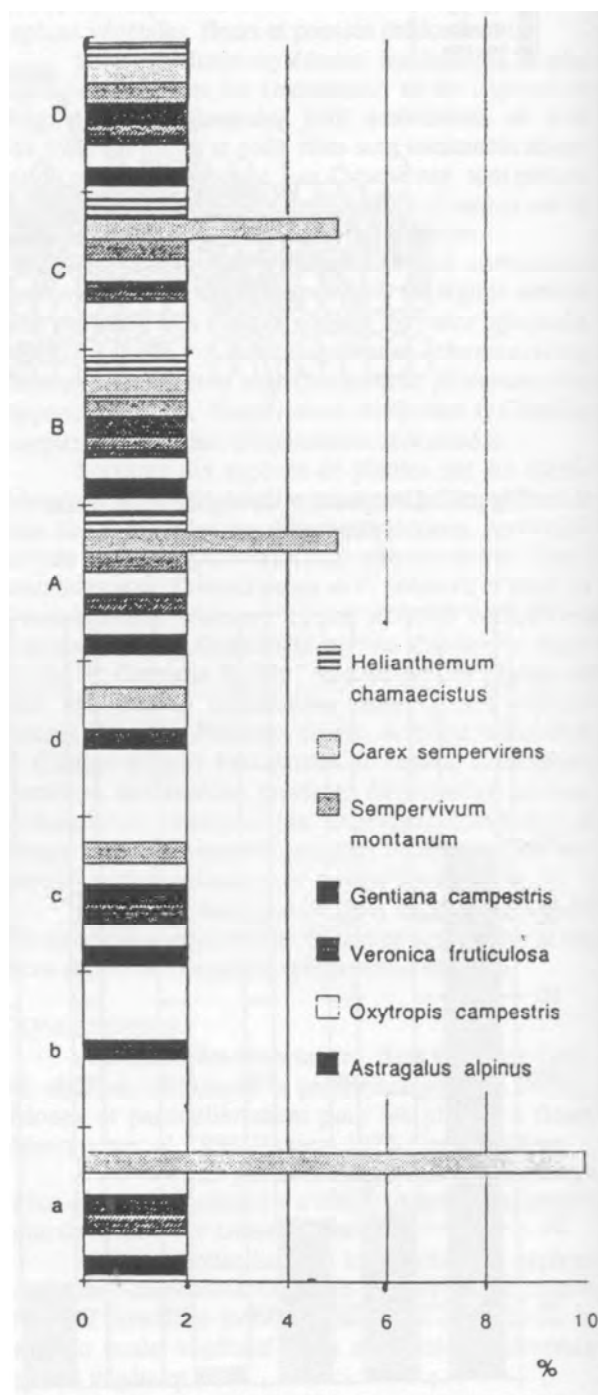


Figure 5. Présence des espèces végétales dans les différents secteurs de l'aire échantillonnée
Presence of vegetal species in different sectors of the sample area



INTRODUCTION

The diet composition and feeding behaviour of the Alpine marmot has so far been little investigated. However literature provides numerous studies regarding the American marmot (*Marmota caligata*, Hansen 1975; *M. flaviventris*, Armitage 1979, Carey 1985, Kilgore & Armitage 1978; *M. olympus*, Barash 1989) and the Eurasian marmots (Bibikov 1989).

The only investigation published to date concerning *Marmota marmota* are this relative to the diet composition of a group of marmots in a sample area of the Vanoise National Park (Massemin & Ramousse 1992).

Still less is known of the digestive physiology of this species, even though it shows obscure and important aspects. Little is known in fact of the mechanisms which permit this monogastric herbivore to accumulate energy reserves sufficient for hibernation in only 7 months of activity. This accumulation is opposed by various intrinsic and extrinsic factors. The extrinsic factors (environmental factors) include: i - extreme alpine environment (which results in a reduction in the number of plant species and rapid maturation); ii - territoriality (which implies a limited availability of trophic resources); iii - short period in which access can be gained to forage (due to predation, disturbance, weather conditions, etc.). With regard to the intrinsic factors, reproduction and the sanitary conditions should be noted, with particular reference being made to the gastro-intestinal parasitosis, which leads to heavy losses of nutrients.

This work examines the diet composition of one family group of *Marmota marmota* in a sample area of the Gran Paradiso National Park.

STUDY AREA AND METHODS

The study area is located in Valsavarenche, on the Aosta side of the Gran Paradiso National Park (Western Italian Alps).

One family group was observed over a period of two years, from the first week in June to mid October (15th October is the date hibernation began in 1993). This group, was composed of 5 marmots in 1993 (2 adults, 1 sub-adult and 2 kids), and 7 marmots (2 adults, 2 sub-adult and 3 kids) in 1994. Only the two adults from this group could be recognised individually. An average of 3 days of observation per week were carried out for a total of 30 days in 1993 and 51 days in 1994 (81 days for a total of 486 hours of observation).

The family group occupies a territory of 2.8 hectares of alpine pasture, facing south south-west, interspersed with large boulders at 2,335 m a.s.l.. The area used is divided into two sectors with distinctly different slope values. One is slightly flatter with an average slope of 20°, and the other is steeply sloped (48°). Snow cover persisted in the first year of investigation, from October 6th to the 8-15th June.

The area used was divided into 240 grid squares of 116 m² each (10.7 m per side).

The diet composition was established on the basis of microscopic analysis of the faeces. The faecal samples (on average 8 samples per week, for a total of 216 samples) were collected at the site of defecation (in latrines and otherwise) detected by direct observation

from June to October. One sample was taken per week from the latrines during April and May.

To establish the floristic composition of the site, the presence of the various species in 8 sample grids, chosen from among those which were used to a varying degree by the family group, were evaluated on a percentage basis.

The faeces, prepared according to standard procedures (Chapuis 1980, Chapuis et al. 1985, Didillon 1985, Stevens et al. 1987, Rogerson et al. 1976), were subject to microscopic examination to determine the nature of the undigested plant fragments. 200 fragments of recognisable plant matter were counted for each faecal sample (Sparks & Malechek 1968, Stewart 1967).

Determination of the plant species was carried out by comparison with a reference atlas compiled by the Department of Plant Biology of the University of Turin.

The co-ordinates of the feeding site were indicated during the observations to highlight the preferred areas.

RESULTS AND DISCUSSION

For feeding activity, some sectors are favoured more than others, especially those located between the two main burrows (Fig. 1). Most of the transects used are located in the flatter parts of the frequented territory.

Marmots are basically herbivores and prefer Dicotyledons (Fig. 2).

Modifications however can be observed in the ratio between Monocotyledons and Dicotyledons in the diet, during the initial phases of activity. In April, when most of the territory is still covered with snow, the Monocotyledons predominate (69.5% as opposed to 30.5% for the Dicotyledons). This ratio is already modified in May, despite the persistence of patches of snow still on the ground. During July, and especially August, the marmots feed exclusively on Dicotyledons. In September the presence of Monocotyledons once again occupies a significant position.

With regard to the Dicotyledons, a notable preference can be seen for plant species belonging to 7 different families over the entire period (in order of importance: Leguminosae, Compositae, Scrophulariaceae, Cistaceae, Campanulaceae, Caryophyllaceae, and Crassulaceae). The first three play an important part in the diet of the marmots, so much so in fact, that maximum values of 65% can be recorded in comparison to the total for the Leguminosae and 40% for the Compositae.

The presence of Leguminosae is at its highest in August (Fig. 3), Compositae in September, and Cistaceae and Campanulaceae are used more or less constantly throughout the entire period. Other families, like Crassulaceae, are used only at the beginning of the active period and later disappear entirely from the diet. The Gentianaceae are only found from June onwards.

While it is easy to detect and identify leaves and stalks in the faecal material, the detection of roots, flowers and shoots is more complex as, not having such a resistant structure, they are almost totally digested.

On the basis of direct observation in the field and successive microscopic verification it can be concluded that, in the Spring period (April to May), the use of roots is quite high; roots, stems and shoots predominate in May and June, while in the hottest months (July and the beginning of August), which correspond to the flowering of many species of plant, flowers and shoots predominate.

Concerning the Monocotyledons, the most representative families are the Gramineae and Cyperaceae (Fig. 4). The Gramineae predominate in April (44.5%). In July and August they are almost totally absent from the diet. Cyperaceae are important especially in April (18%). *Festuca* is the preferred genus and in particular *F. ovina*.

The species of Dicotyledon which is eaten in the largest quantities is the *Astragalus alpinus* (up to 50% of the total diet in mid June). Species like *Veronica officinalis*, *Achillea erba-rota*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* and *Campanula glomerata* are always present. *Sempervivum montanum* and *Gentiana campestris* are also frequently encountered.

Regarding the presence and distribution of the various species of plant in the study area, 70 species have been identified. The highest percentage of presence is recorded for the Monocotyledons, especially Gramineae and the most representative species are: *Festuca ovina* and *F. violacea*. For the Dicotyledons: *Plantago alpina*, *Achillea millefolium*, *Carlina acaulis*, *Scutellaria alpina*, *Euphorbia cyparissias* and *Carduus nutans* are the most representative. None of the plants preferred by the marmots are included among the most common species, even if species like *F. ovina*, *Plantago alpina*, *Achillea millefolium* and *Carlina acaulis* do

however form part of the diet.

Some of the most preferred species like *Astragalus alpinus*, *Helianthemum chamaecistus*, *Oxytropis campestris* and *Sempervivum montanum* have an extremely low percentage of presence and may even be totally absent in those sectors least used by the family group (Fig. 5).

Marmots occasionally feed on grasshoppers (direct observation, in September) and dry faeces of Alpine ibex (direct observation, in April).

CONCLUSIONS

Some final considerations:

- the feeding habits of the marmots, in the family group observed, confirm a preference for the Dicotyledons and especially for the plants in flower (Massemmin et al. 1992, Hansen 1975, Carey 1985);

- the Monocotyledons play an important role during the initial part of the active period, when there is also an important consumption of roots (of Dicotyledons);

- the marmots essentially limit their choices to 11 species of plant, confirming a high feeding selectivity (Fraser & Armitage 1989). The selection is made on the basis of the vegetative stadium and maturity of the various plant species;

- the use of the territory and the choice of feeding sites is conditioned by this selectivity;

- during the flowering period selectivity increases confirming the necessity for this monogastric herbivore to introduce easily digested foods into its diet with a high content of proteins, sugars, nitrogen and water.

BIBLIOGRAPHIE / REFERENCES

- ARMITAGE K.B. 1979. Food selectivity by yellow-bellied marmots. *J. Mammal.*, 60 (3): 628-629.
- BARASH D.P., 1989. *Marmots. Social behaviour and ecology*. Stanford University Press, Stanford, pp. 361.
- BIBIKOV D.I. 1989. *Surki*. Agropromizdat, Moscow, pp. 253.
- CAREY H.V. 1985. Nutritional ecology of yellow-bellied marmots in the white mountains of California. *Holarc. Ecol.*, 8: 259-264.
- CHAPUIS J.L. 1980. Méthodes d'étude du régime alimentaire du lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus* L., par l'analyse micrographique des fèces. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 34: 161-198.
- CHAPUIS J.L., FORGEARD F. & M.C. DIDILLON 1985. Etude de *Sylvilagus floridanus* en région méditerranéenne dans de condition de semiliberté. Régime alimentaire au cours d'un cycle annuel par l'analyse micrographique des fèces. *Gibier Faune Sauvage*, 2: 59-104.
- DIDILLON M.C. 1985. *Etude du régime alimentaire de la Perdrix bartavelle dans les Alpes Maritimes. Approche méthodologique*. Université de Rennes, Lab. d'Evol. des Systemes Nat. et Modifies, Rennes, pp. 53.
- FRASE B.A. & K.B. ARMITAGE 1989. Yellow-bellied marmots are generalist herbivores. *Ethol., Ecol. & Evolution*, 1: 353-366.
- HANSEN K.M. 1975. Foods of the hoary marmot on Kenai Peninsula, Alaska. *Amer. Midl. Naturalist*, 94: 342-353.
- HOLECHEK H.L., GROSS B., DABO S.M. & T. STEPHENSON 1982. Effects of sample preparation, grow stage and observer on microhistological analysis of herbivore diets. *J. Wildl. Manage.*, 46 (2): 502-505.
- KILGORE D.L.Jr. & K.B. ARMITAGE 1978. Energetics of yellow-bellied marmot populations. *Ecology*, 59 (1): 78-88.
- MASSEMIN S. & R. RAMOUSSE 1992. Régime alimentaire d'un groupe de marmottes. In *Actes du Séminaire National sur la Marmotte alpine*, M. Le Berre & R. Ramousse (Eds.), Lyon: 75-80.
- ROGERSON S.J., STEVENS E.J. & J.G. HUGHES 1976. An improved technique for identification of plant cuticle in animal feces. *N.Z. J. Bot.*, 14: 117-119.
- SPARKS D.R. & J.C. MALECHEK 1968. Estimating percentage dry weight in diets using a microscopic technique. *J. Range Manage.*, 21: 264-265.
- STEWART D.R.M. 1967. Analysis of plant epidermis in faeces: a technique of studying the food preference of grazing herbivores. *J. Appl. Ecol.*, 4, 84-111.
- STEVENS E.J., STEVENS S. J., GATES R.N., ESKRIDGE K.M. & S.S. WALLER 1987. Procedure for fecal cuticle analysis of herbivore diets. *J. Range Manage.*, 40 (20): 187-189.

BIODIVERSITE CHEZ LES MARMOTTES BIODIVERSITY IN MARMOTS

Quatorze espèces de marmottes vivent sur les différents continents de l'Hémisphère Nord. Certaines de ces espèces sont menacées soit en raison d'une exploitation extractive intense, soit en raison de leur effectif réduit. Mieux connaître la biodiversité de ces mammifères hibernants est le propos de cet ouvrage. Issu de la compilation des travaux d'une centaine de chercheurs oeuvrant dans une douzaine de pays, ce livre traite aussi bien des adaptations biologiques que des menaces qui pèsent sur certaines de ces espèces. Les interactions de ces mammifères avec l'homme constituent une part importante de l'ouvrage que ce soit en matière de santé, de gestion ou d'aspects culturels extrêmement variés. Présenté en textes bilingues français-anglais, avec résumés russes, il est destiné à un public qui va au-delà des chercheurs et des gestionnaires de faune.

Fourteen marmot species are living on the different continents of the Northern Hemisphere. Some of these species are endangered either due to an intensive extractive activity or to the low number of their populations. Getting a better knowledge of the biodiversity of these hibernating mammals is the purpose of this volume. Coming from the compilation of the results of quite one hundred of researchers working in around twelve countries, this book deals as well with the biological adaptations as with the threats which are hanging over some of these species. The interactions of these mammals with the peoples are an important part of the book including health, management as well as cultural aspects. All the texts being bilingual French-English with Russian abstracts, this book will be usefull to a very large public far beyond researchers or wildlife managers.

Avec le concours de / With the financial support of

**CONSEIL GENERAL DE LA SAVOIE
CONSEIL REGIONAL RHÔNE-ALPES
E.D.F. ENERGIE ALPES
I.N.T.A.S. (UNION EUROPEENNE)**

INTERNATIONAL SCIENCE FOUNDATION

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT (DIRECTION DES PAYSAGES)

MINISTERE DE LA RECHERCHE (A.C.C.E.S.S.)

MUNICIPALITE D'AUSOIS

PARC NATIONAL DE LA VANOISE

UNIVERSITE CLAUDE BERNARD LYON 1

**INTERNATIONAL MARMOT NETWORK
Moscow, Lyon, 1996**

ISBN : 2-9509900-0-2