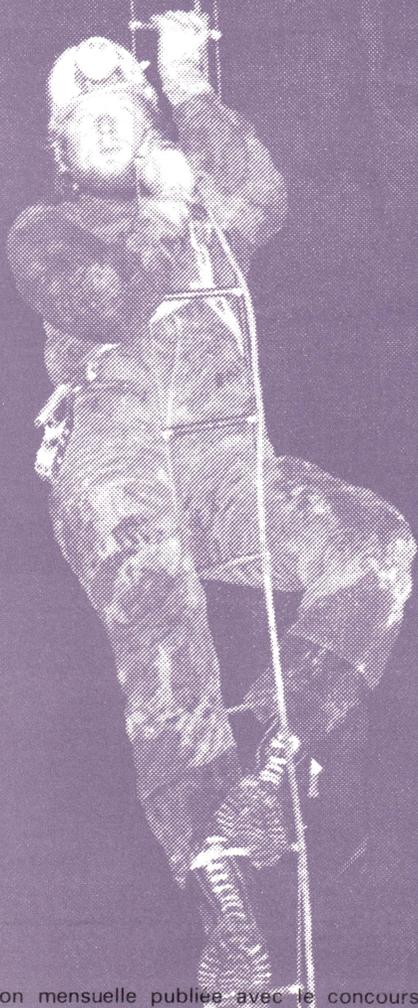


# LES NATURALISTES BELGES

56 — 8  
OCTOBRE 1975



Publication mensuelle publiée avec le concours du Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture française ainsi qu'avec celui de la Fondation universitaire.

## LES NATURALISTES BELGES

Association sans but lucratif. Rue Royale, 236 - 1030 Bruxelles

### Conseil d'administration :

*Président* : M. J.-J. SYMOENS, professeur à la V.U.B., rue Saint-Quentin, 69. — 1040 Bruxelles.

*Vice-présidents* : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER, inspectrice ; M. J. LAMBINON, professeur à l'Université de Liège ; M. A. QUINTART, chef de section à l'I.R.S.N.B.

*Secrétaire et organisateur des excursions* : M. L. DELVOSALLE, docteur en médecine, avenue des Mûres, 25. — 1180 Bruxelles. C.C.P. n° 000-0240297-28.

*Treasorier* : M<sup>lle</sup> A.-M. LEROY, avenue Danis, 80. — 1650 Beersel.

*Bibliothécaire* : M<sup>lle</sup> M. DE RIDDER, inspectrice.

*Administrateurs* : M. P. PIÉRART, professeur à l'Université de Mons ; M<sup>lle</sup> P. VAN DEN BREEDE, professeur et M. J. DUVIGNEAUD, professeur.

*Rédaction de la Revue* : M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université de Louvain, av. Jean Dubrucq, 65-Boîte 2 — 1020 Bruxelles.

Le comité de lecture est formé des membres du conseil et de personnes invitées par celui-ci. Les articles publiés dans le bulletin n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

**Protection de la Nature** : S'adresser au président de l'association.

**Section des Jeunes** : Les membres de la section sont des élèves des enseignements moyen, technique ou normal ou sont des jeunes gens âgés de 13 à 18 ans.

**Secrétariat et adresse pour la correspondance** : Les Naturalistes belges, rue Vautier, 31, 1040 Bruxelles.

---

**Cotisations des membres de l'Association pour 1976** (C.C.P. 000-0282228-55 des Naturalistes belges, rue Vautier, 31. — 1040 Bruxelles) :

Avec le service de la revue :

Belgique :

Adultes ..... 300 F

Étudiants (ens. supérieur, moyen et normal), âgés au max. de 26 ans ..... 200 F

Autres pays ..... 350 F

Abonnement à la revue par l'intermédiaire d'un libraire ..... 500 F

Sans le service de la revue :

Personnes appartenant à la famille d'un membre adulte recevant la revue et domiciliées sous son toit ..... 50 F

**Notes.** — Les étudiants sont priés de préciser l'établissement fréquenté, l'année d'études et leur âge.

Tout membre peut s'inscrire à notre section de mycologie ; il lui suffit de virer la somme de 100 F au C.C.P. 7935.94 du *Cercle de mycologie*, rue du Berceau, 34. — 1040 Bruxelles.

**Pour les versements : C.C.P. n° 000-0282228-55 Les Naturalistes belges  
rue Vautier, 31 — 1040 Bruxelles**

---

# LES NATURALISTES BELGES

## SOMMAIRE

SUSANNE (C.) et HENS (L.). Effets génétiques des radiations ionisantes sur les populations humaines .....	261
LENGLET (G.). Clef de détermination des crânes de Chiroptères de Belgique .....	277
DELVOSALLE (L.). Le voyage des Naturalistes belges dans les Alpes françaises, en juillet 1974 .....	297
<i>Bibliothèque</i> .....	308

---

## Effets génétiques des radiations ionisantes sur les populations humaines

par C. SUSANNE <sup>(1)</sup> et L. HENS <sup>(2)</sup>

Il nous a paru nécessaire de synthétiser les recherches relatives à l'influence des radiations ionisantes, principalement des expositions faibles, dans la mesure où ce problème prendra dans l'avenir un intérêt considérable du fait de la demande croissante d'énergie nucléaire.

L'effet mutagène des radiations est en fait connu de longue date puisqu'il fut démontré par Muller (17) pour les rayons X en 1928. Depuis lors, ces études d'induction de mutations ont été étendues à d'autres sources de radiation et ont par ailleurs aidé à une meilleure compréhension de la structure des gènes et des chromosomes. Dans le contexte de ce travail, nous utiliserons le terme mutation, non seulement pour la modification de la structure du gène au niveau du DNA, mais également pour les modifications dans la structure du chromosome (délétion, translocation par ex.) et dans la

(1) Vrije Universiteit Brussel. Laboratorium voor Anthropogenetika. Adolphe Buyllaan 105 — 1050 Brussel.

(2) Vrije Universiteit Brussel. Instituut voor Morfologie. Eversstraat 2 — 1000 Brussel.

structure du génome, donc du nombre de chromosomes présents (aneuploidie telle que trisomie par ex.).

Une autre caractéristique des mutations consiste dans le fait qu'elles sont toujours présentes avec des fréquences typiques pour la population humaine étudiée, fréquence dépendant de certaines conditions écologiques. La fréquence de gènes mutés correspondant à une situation d'équilibre sera observée lorsque le nombre de mutations éliminées par les effets d'une sélection est équivalent au nombre de mutations nouvellement formées. Par conséquent, toute modification de la valeur sélective des mutations ou de la fréquence des néomutations entraînera une modification de la fréquence d'équilibre des gènes mutés dans la population.

Même si une mutation peut être considérée comme létale ou même si les porteurs du gène muté ne se reproduisent pas, la mutation sera toujours présente dans la population avec une fréquence dépendant directement du nombre de néomutations par génération. La vitesse d'élimination des mutations peut d'ailleurs être très variable : elle peut se faire dès la première génération pour le porteur d'une trisomie 21 (syndrome de Down ou idiotie mongoloïde) par exemple mais, dans certains cas, il s'agit surtout des mutations récessives, les gènes mutés subsistent au sein de la population pendant de nombreuses générations avant de subir une sélection négative.

Nous nous limiterons dans cet exposé aux effets génétiques des radiations : par conséquent lorsque nous aborderons l'approche quantitative nous nous limiterons à des évaluations de doses significatives pour le généticien, à savoir les doses atteignant les cellules sexuelles et les gonades. Nous avons exclu d'autres effets où les doses significatives peuvent être très différentes tels que l'influence sur le taux de leucémie par exemple.

Pour pouvoir évaluer les effets génétiques des radiations ionisantes sur les populations humaines, nous ne pouvons nous baser bien évidemment sur des expérimentations directes : l'étude d'animaux de laboratoire (souris, drosophiles par ex.), de cultures de cellules (humaines éventuellement) ou de populations humaines irradiées accidentellement peuvent cependant nous apporter ici des informations précieuses.

### **Nature des radiations**

Le terme radiations ionisantes englobe en fait des radiations de qualité physique très différente mais ayant pour pouvoir commun de produire des ions (de modifier la structure et la charge électrique des molécules, y compris au sein de tissus biologiques vivants).

Il faut néanmoins distinguer les radiations électromagnétiques des radiations corpusculaires. Les radiations électromagnétiques ou non corpusculaires sont caractérisées par leur longueur d'onde ; riches en énergie, elles

provoquent des ionisations, les électrons ainsi libérés pouvant à leur tour engendrer de nouvelles ionisations : les rayons X et  $\gamma$  appartiennent à ce type de radiation.

Les radiations corpusculaires, caractérisées par leur masse et leur vitesse, ont des effets dépendant de ces 2 facteurs : à ce groupe de radiations s'apparentent les rayons  $\alpha$ ,  $\beta$  ainsi que des protons, neutrons ou électrons accélérés. L'homme est exposé à ces différents types de radiations soit sous forme d'irradiation naturelle (de sources non contrôlées par l'homme) soit sous forme d'irradiation en provenance de sources non naturelles.

Les unités de mesure des radiations ionisantes et en particulier de la quantité de radiation atteignant un tissu irradié (ce que nous appellerons dans ce travail la dose) sont nombreuses.

Nous nous limiterons à l'utilisation du «rad» défini comme étant l'unité de la dose absorbée conséquemment à une irradiation de 100 erg par gramme de tissu (1 erg =  $10^{-7}$  newton-meter ou joule, unité dans le système mks). Le «rem» (roentgen equivalent for man) traduit l'effet biologique d'un rad chez l'homme.

TABLEAU 1. — Fréquence des mutations dans les spermatozoïdes de souris en fonction de l'intensité de l'irradiation.

Source d'irradiation	Dose par minute (r)	Dose totale	Fréquence de mutation par locus pour $10^5$ gamètes
cesium 137	0.001	300	4.3
	0.001	600	5.9
rayons X	9	600	8.1
	90	300	8.7
	90	600	13.3

La quantification des effets biologiques des irradiations reste cependant spéculative ; elle dépend non seulement de la dose et du type d'irradiation, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est administrée (ou flux) ; des irradiations brusques ou chroniques n'ont en effet pas les mêmes effets.

#### **Effets mutagènes sur des sujets irradiés : conséquences qualitatives au niveau génique**

Pour de nombreux gènes, des taux de mutation spontanée ou naturelle sont connus chez l'homme ( $5 \cdot 10^{-5}$  à  $5 \cdot 10^{-6}$ ) : ces taux sont d'ailleurs équivalents à ceux trouvés chez la souris, où l'effet mutagène a souvent été expérimenté. Russell (22) a dans de nombreux travaux observé une

augmentation du taux de mutation en fonction d'une irradiation : il fait appel à une méthode qualifiée dans le jargon des généticiens de marqueurs récessifs.

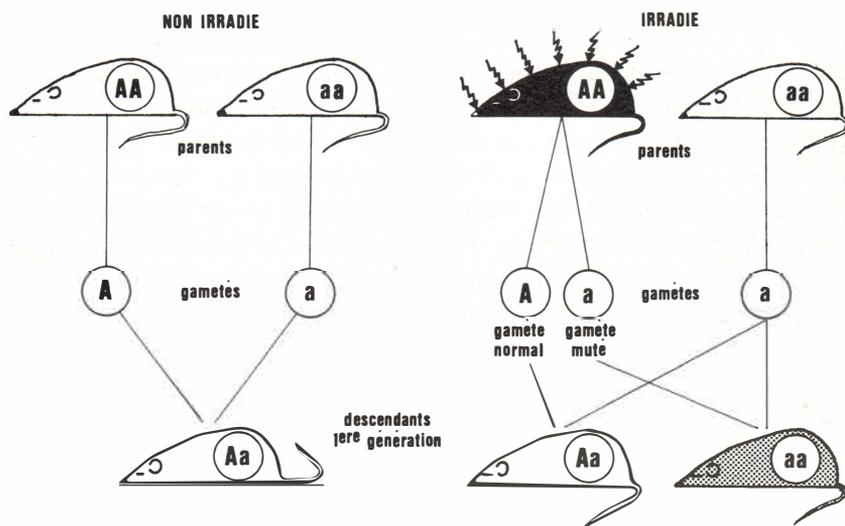


FIG. 1. — Mécanisme de transmission des gènes chez des souris non irradiées et des souris irradiées. Le gène A est considéré comme dominant vis-à-vis du gène a.

Dans ces expériences, il utilise, en effet, des lignées fortement consanguines, homozygotes pour des caractères récessifs dont il étudie la transmission. Croisés à des individus qui, pour les mêmes gènes, sont homozygotes dominants, les individus  $F_1$  de la première génération devraient être hétérozygotes et de phénotype type dominant (voir Fig. 1). Si cependant, sous l'influence d'une irradiation, des mutations des gènes dominants se produisent celles-ci se manifesteront dans la génération  $F_1$  par la présence d'individus homozygotes récessifs. Ce type d'expériences a été utilisé notamment pour tester les effets différentiels des types d'irradiations ainsi que de l'intensité ou encore du flux (intensité par unité de temps, tableau 1).

A dose égale, l'effet d'une exposition pendant une longue période est moins néfaste que l'effet d'une exposition aiguë, comme le montre à titre illustratif le tableau 1.

Lorsque le DNA porteur de l'information génétique est irradié, des altérations très complexes des propriétés physico-chimiques sont observées, notamment une forte diminution de la viscosité. Mais ces modifications dépendent des conditions exactes d'irradiation, telles que quantité d'eau, d'oxygène présent dans la solution de DNA irradié. Les modifications du DNA correspondraient à des cassures et des cross-linkage.

Ainsi, Alexander et coll. (1) observent que quantitativement chaque fois qu'une particule  $\alpha$  traverse une chaîne de DNA une double cassure est observée ; les changements de poids moléculaire indiquent cependant la présence de certains cross-linkage produisant des molécules à structure ramifiée.

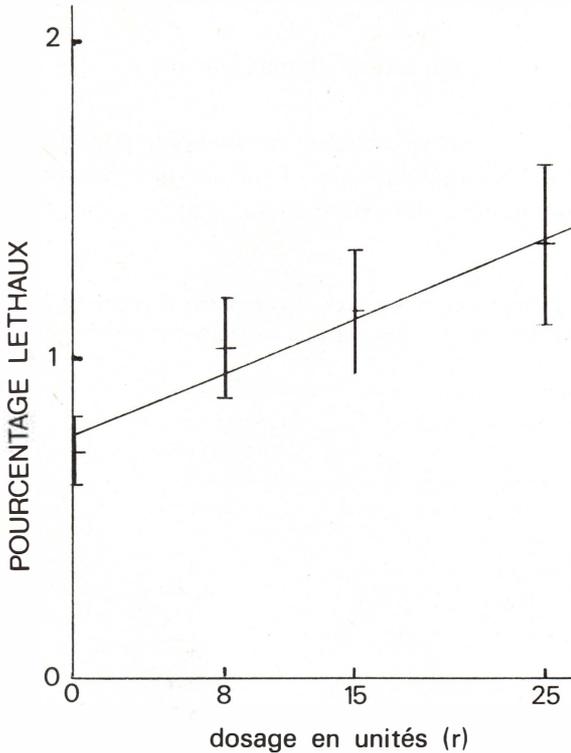


FIG. 2. — Relation entre la fréquence des mutations léthales observées dans le chromosome X de *Drosophila melanogaster* et les doses de rayons X qui les ont induites (d'après SHIOMI, *et al.*, 1963).

Il va s'en dire que ces modifications de structure et ces cassures entraînent des modifications dans l'information génétique, c'est-à-dire des mutations.

Que les radiations aient un effet mutagène ne fait donc pas de doute ; la qualification de cet effet pose cependant de sérieux problèmes. Néanmoins, pour de faibles doses, il est admis par tous les auteurs qu'un lien linéaire positif existe entre l'intensité de l'irradiation et le nombre de mutations. La figure 2 schématise à titre d'exemple l'augmentation du nombre de mutations léthales liées au chromosome X de *Drosophila melanogaster* exposées à des doses croissantes de rayons X.

Cette corrélation linéaire et positive ayant été observée de nombreuses fois pour différents types d'irradiations et pour différentes espèces animales, les auteurs s'accordent à dire qu'aucune dose ne peut être considérée comme étant génétiquement inactive et sûre et que par conséquent toute augmentation de l'irradiation, aussi minime soit-elle, engendrera une augmentation du taux de mutation.

### au niveau chromosomique

Contrairement au niveau génique, on possède, pour les mutations se traduisant par des modifications de structure des chromosomes ou des modifications de nombre, des informations relatives à des populations humaines.

TABLEAU 2. — Mutations chromosomiques : comparaison d'un groupe de sujets irradiés à une dose de min 200 rad et d'un groupe contrôle de sujets non irradiés.

Mutations chromosomiques	Groupe contrôle (94 individus)	Irradiés (94 individus)
Cassure chromatidienne	223	231
Cassure isochromatidienne	18	21
Chromosome en anneau	0	2
Chromosome dicentrique	0	7
Fragments	1	31
Translocations	0	10

De nombreuses études portent sur les personnes irradiées pendant les bombardements de Nagasaki et Hiroshima. Au tableau 2, nous avons résumé les résultats d'une enquête portant sur des sujets irradiés à une dose de 200 rad ou plus ; cette étude (7) a été effectuée par la «Atomic Bomb Casualty Commission (A.B.C.C.)». Si la fréquence des cassures n'est que légèrement plus élevée chez les sujets exposés que dans le groupe contrôle, les modifications importantes de structure sont au contraire nettement plus fréquentes dans le groupe irradié : 50 chromosomes en anneau, chromosomes dicentriques, fragmentations et translocations furent en effet observés pour seulement 1 cas dans le groupe contrôle.

Ces 50 mutations chromosomiques furent observées chez 40 des 94 sujets de l'échantillon.

Les enfants de mères irradiées pendant la grossesse à une dose minimale de 100 rad possèdent, statistiquement parlant, plus d'aberrations chromosomiques : 39 % pour seulement 7 % dans une population contrôle. (8).

Egalement, chez 23 des 48 sujets, qui par hasard furent exposés à une importante retombée de poussières radioactives lors d'une explosion expérimentale à Bikini, des importantes modifications de structure des chromosomes furent observées 10 années après l'explosion (15). Des observations effectuées chez des sujets qui pour raison professionnelle ont été exposés à des radiations riches en énergie confirment ces résultats relatifs aux mutations chromosomiques (5, 13).

Les études portant sur la fréquence des aberrations chromosomiques subsistant dans les générations postérieures à celle irradiée ne sont pas nombreuses. Une telle étude a été effectuée cependant sur des enfants de victimes de Hiroshima et Nagasaki (3). Les 103 enfants de l'échantillon ont été sélectionnés pour avoir tous un parent au moins exposé à une dose minimale de 100 rad et pour être né 5 ans au maximum après le bombardement. Sur cet échantillon, l'effet de l'irradiation n'a pu être mis en évidence.

De nombreuses études expérimentales ont été réalisées sur cultures de cellules sanguines humaines irradiées *in vitro* : quel que soit le type de radiation utilisée, on observe une augmentation linéaire du nombre de cellules présentant des anomalies chromosomiques (FEREMANS, 1966) (12).

#### **au niveau d'autres paramètres génétiques**

Dans les populations humaines, les difficultés d'enquête ont amenés les auteurs à utiliser d'autres critères indicateurs dans une population de tares héréditaires : ces paramètres sont par exemple le taux de malformations congénitales, la fréquence de morts-nés et même des critères tels que le sex-ratio (nombre d'hommes pour nombre de femmes) ou que la croissance de certaines mensurations corporelles.

En ce qui concerne le taux de malformations congénitales, l'effet de l'irradiation n'est pas statistiquement significatif à Nagasaki et Hiroshima. Ceci résulte, en fait, des difficultés inhérentes à de telles études et par conséquent au poids des méthodes statistiques utilisées dans de tels travaux. Les généticiens américains responsables de la commission A.B.C.C., Neel et Schull, révèlent d'ailleurs que, même au cas où le nombre de malformations congénitales aurait doublé dans leur échantillon vis-à-vis du groupe contrôle, il existerait encore 10% de chance que cette différence ne soit pas statistiquement significative. Par conséquent, pour démontrer l'existence d'un effet d'une irradiation sur des caractères phénotypiques, l'échantillon doit être très grand : d'autant plus grand que l'effet des radiations est moins sensible. De plus, les effets génétiques sont loin d'être tous directement observables (caractères récessifs par ex.); certains ne se manifesteront

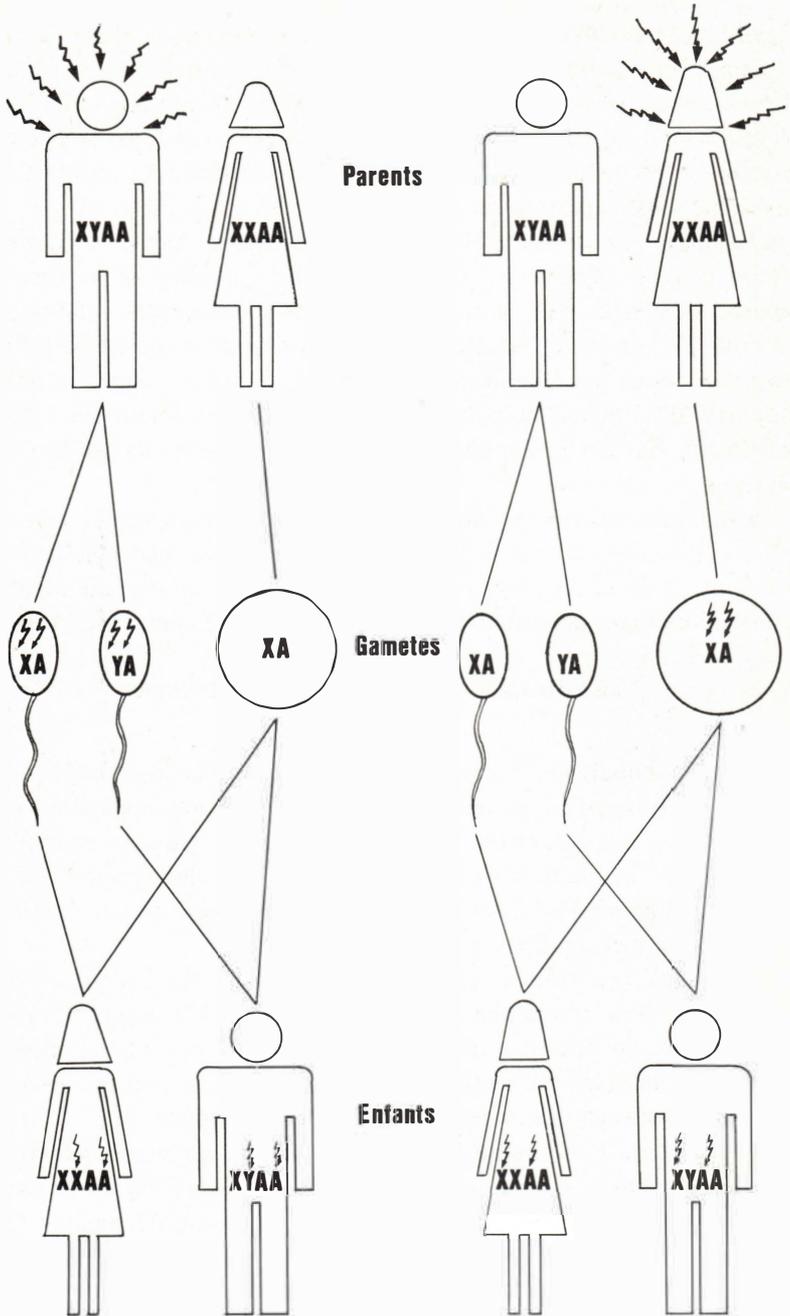
**IRRADIATION DU PERE****IRRADIATION DE LA MERE**

FIG. 3. — Transmission des chromosomes sexuels (X et Y) et des autosomes (chromosomes non sexuels, A). Influence différentielle d'une irradiation du père ou de la mère.

qu'après plusieurs générations. Aussi lorsque, comme c'est ici le cas, on parle de résultats non significatifs, il faut être conscient du fait que cela ne signifie pas nécessairement que les radiations ionisantes n'ont pas d'effets.

La mortalité néonatale, autre paramètre génétique, n'est pas significativement plus élevée ni dans une étude à Nagasaki et Hiroshima (19), ni dans des études portant sur des travailleurs allemands, américains, français et japonais exposés pour des raisons professionnelles (24). Des études portant sur des souris et également sur des porcs (16) ont cependant montré une mortalité plus élevée dans la progéniture d'animaux irradiés : 6% plus de mortalité à la naissance et durant les premières semaines.

Le sex-ratio ou proportion d'hommes et de femmes dans une population est également un paramètre génétique dans la mesure où ce sex-ratio varie, du moins théoriquement, en fonction du sexe du parent irradié (fig. 3). L'homme et la femme possèdent 22 paires de chromosomes non sexuels, qualifiés d'autosomes (A), et se distinguent au niveau chromosomique par la possession d'une paire de chromosomes sexuels identiques chez la femme (chromosomes X) et la possession d'un seul de ces chromosomes X mais également d'un autre chromosome nommé Y chez l'homme. La figure 3 montre donc que le père ayant été irradié, seule la fille recevra un chromosome X irradié et par conséquent pour des mutations léthales intermédiaires ou dominantes liées au chromosome X seules les filles seront atteintes. Il en résulte une diminution relative du nombre de filles de père irradiés.

Au contraire, si la mère est irradiée (fig. 3), la fille reçoit un chromosome X irradié alors que le second X en provenance du père ne l'est pas mais le garçon reçoit également un chromosome X irradié dont l'importance sur ses chances de survie est beaucoup plus grande puisque ce chromosome est unique et ne trouve pas son équivalent dans le chromosome Y. L'effet des mutations léthales se fera donc surtout ressentir dans les chances de survie des garçons puisque non seulement les mutations dominantes ou intermédiaires liées à X s'expriment mais également les mutations récessives. De plus, selon l'hypothèse de Lyon un des deux chromosomes X de la femme serait présent sous forme génétiquement inactive, la mutation liée au chromosome X et présente chez la fille ne sera donc active que dans 50% des cellules. De ces deux arguments, on peut conclure à une diminution relative du nombre de garçons. La plupart des études de l'influence de radiation ionisante sur le sex-ratio d'une population ont observé des différences, bien que le plus souvent non significatives, qui correspondent aux résultats théoriques que nous venons d'exposer. Certaines études ont d'ailleurs observé des différences statistiquement significatives entre autres sur des techniciens japonais en rayons X, des patients allemands irradiés, des patientes françaises irradiées (18).

Une étude du poids à la naissance et de certaines mensurations anthropométriques d'enfants dont les parents avaient été irradiés à Nagasaki et Hiroshima n'a pas démontré l'existence d'une influence des radiations ionisantes (19). Au contraire, une étude anthropométrique de 31 adolescents de Nagasaki, qui avaient été irradiés *in vitro* par une dose de minimum 50 rad, a révélé des différences significatives vis-à-vis d'un groupe contrôle (10). De même, une enquête portant sur les enfants d'Hiroshima irradiés entre 6 et 9 ans a démontré pendant la croissance ultérieure de ces enfants un retard significatif dans tous les groupes d'âge. Une diminution de la vitesse de croissance a pu aussi être mise en évidence (20).

### **Conséquences qualitatives (résumé)**

L'ensemble de ces données montre avec évidence que l'effet des radiations ionisantes est sans nul doute mutagène. Une irradiation provoque une augmentation de taux de mutation, génique ou chromosomique ou du génome, et cette observation est d'ailleurs valable pour les différents types de radiation, quel que soit le flux ou la dose.

### **Conséquences quantitatives de l'augmentation des radiations ionisantes**

Lorsqu'il s'agit de quantifier les effets d'une augmentation de l'ionisation dans nos milieux industriels, toute méthode utilisée est basée sur une série d'hypothèses et d'évaluations. Dans ces conditions, il faut admettre que l'erreur éventuelle soit équivalente à un facteur 10.

L'intérêt évident et l'actualité de cette problématique nous ont malgré tout suggéré d'aborder le problème controversé de la quantification. Les données nécessaires à la quantification sont basées sur une évaluation des malformations génétiques apparaissant dans une population, de la dose d'irradiation qui provoquerait chez l'homme un doublement de la vitesse de mutation, ainsi que d'une inventarisation des sources d'irradiation.

Le tableau 3 fournit une évaluation quantitative des malformations congénitales à base génétique principalement selon les évaluations de Stevenson (26) et pour des populations européennes où le taux de mortalité infantile est de 3% ou moins. On évalue que 6% des nouveaux-nés est porteur d'une affection génétique ou semi-génétique. Notons que ce nombre serait beaucoup plus élevé à la conception : selon BOUE (9), dans des cas d'avortements spontanés, la fréquence uniquement des aberrations chromosomiques serait déjà de 47%.

TABLEAU 3. — Fréquence des malformations génétiques dans les populations humaines.

	Naissance	20-30 ans
<i>Mutations chromosomiques</i>		
Variations de nombre	0,5 %	
Variation de structure	0,5 %	
<i>Mutations géniques (25)</i>		
Malformations dominantes (ex. nanisme chondrodystrophique, syndrome de Marfan).	0,96 %	0,72 %
Surdité congénitale (récessif)	0,03 %	0,03 %
Dégénération fibrocystique du pancreas (récessif)	0,06 %	0,0015 %
Autres malformations récessives (ex. albinisme, fenylc�tonurie)	0,13 %	0,07 %
Malformations liées au chromosome X (récessif)	0,04 %	0,016 %
	1,22 %	0,8375 %

Malformations cong nitaires observées à la naissance et ne possédant pas un mode d'hérédité simple. Elles se rencontrent avec des fréquences élevées dans certaines familles ex. absence congénitale et génétique des membres, fentes palatines et bec de li vre, luxation congénitale de la hanche

0,98 %                      0,87 %

Malformations multifactorielles déterminées par un grand nombre de facteurs génétiques mais aussi par certains facteurs du milieu. La fréquence de ces malformations est aussi, le plus souvent, fonction de l'âge des individus :   l'âge de 5 ans ces malformations sont observées avec une fréquence de 1 % environ supérieure à la fréquence à la naissance. Ex. diabète, goître exophtalmique, schizophrénie, épilepsie.

1,48 %                      1,03 %

Cependant, le fait que la vitesse de mutation double sous l'influence d'une augmentation d'irradiation par exemple, ne signifierait pas nécessairement que le nombre d'affections à base génétique doublerait dans cette population. Les raisons en sont nombreuses et variées dont la sélection négative importante relative à des déficiences, la récessivité de nombreuses mutations n'apparaissant pas immédiatement, l'influence souvent relativement peu importante d'une mutation dans un système polygénique basé sur l'influence d'un grand nombre de gènes etc. Il résulterait de l'influence de tous ces facteurs qu'un doublement de la vitesse de mutation n'entraînerait qu'une augmentation de 2 % du nombre total d'affections génétiques dans la population (21).

TABLEAU 4. — Evaluations des doses d'irradiation naturelle et artificielle par individu pour la population des EU (1970), de l'Allemagne (1970) et les maxima proposés par l'International Commission on Radiological Protection (dose génétiquement significative par génération).

Source	U.S.A. (BEIR rapport) (4)	rad par génération B.R.D. (Aurand e.a.) (2)	Maxima (International Commission on Radio- protection)
Radiation naturelle	2.7	3.6	
Applications médi- cales	0.9-1.8	0.6	3
Produits indus- triels radioactifs	0.024	0.03	
Divers	0.09		
Fall-out armes nucléaires	0.12	0.3	} 5
Energie nucléaire (pour l'an 2000)	0.03		

Les évaluations de la dose de radiations ionisantes entraînant un doublement de la vitesse de mutation chez l'homme varient suivant les auteurs : 4 à 400 rad. Les chiffres les plus vraisemblables se situent entre 40 à 80 rad (18) pour des doses d'exposition de courte durée. Cependant l'effet d'irradiations chroniques étant moins net à dose égale qu'une irradiation de courte durée, il faut tenir compte d'un facteur de correction. Des expériences sur des souris montrent que l'effet génétique d'une irradiation chronique diminue d'un facteur 4 : ceci porte donc la dose doublant la vitesse de mutations à 160 à 320 rad lors d'irradiations chroniques.

La quantification des différentes sources d'irradiation auxquelles nous sommes exposés est également délicate. Le tableau 4 donne une évaluation des doses significatives au point de vue génétique : ces chiffres sont donc exprimés en rad par génération, 30 ans étant la période jugée significative, c'est-à-dire pendant laquelle les doses ayant irradié les cellules sexuelles peuvent engendrer des modifications génétiques transmissibles. Le tableau 4 donne des doses génétiquement significatives pour différentes sources d'irradiation aux U.S.A. (4) et en Allemagne Fédérale (2), ainsi que des doses maximales fixées par différentes commissions.

Sur base de toute ces données, on peut tenter de quantifier l'influence d'une source supplémentaire de radiations ionisantes. Ainsi, selon l'avis de la commission «Biological Effects of Ionizing Radition» (rapport — BEIR) (4), l'augmentation d'irradiation dans notre milieu due à la pollution de

TABLEAU 5. — Evaluation des effets d'une dose de 5 rem par génération sur une population d'un million d'individus (selon le rapport BEIR).

Malformation	Fréquence dans la population actuelle	Effets de 5 rem par génération Fréquence dans la première génération	Fréquence dans les générations suivantes		
malformations dominantes	10000	50-500	250-2500		
mutations chromosomiques et mutations récessives	10000	très peu fréquente	peu fréquente		
malformations congénitales	15000	}	}		
malformation apparaissant pendant l'enfance	10000			5-500	50-5000
malformations apparaissant à l'âge adulte	15000				
Total	60000	60-1000	300-7500		

centrales nucléaires serait de 0,03 rad par génération, c'est-à-dire 0,075 % à 0,15 % de la dose nécessaire au doublement de la vitesse de mutation. Le nombre de déficiences génétiques augmenterait donc de  $2\% \times 0,075$  ou 0,15, à savoir 0,0015 à 0,003 % des naissances.

Cela signifie pour une population de  $10^6$  naissances par an, une augmentation de 15 à 30 déficiences à caractère génétique par an suite à l'irradiation de centrales nucléaires. Le tableau 5 résume d'autres analyses relatives à l'augmentation d'une irradiation (rapport BEIR) à savoir une exposition de 5 rem par génération dans une population de  $10^6$  individus. Le nombre de déficiences génétiques augmenterait dans ce cas de  $2\% \times 0,12$  à 0,06 à savoir 0,24 % à 0,12 % des naissances.

### Discussion

L'influence mutagène des radiations ionisantes est évidente, elle se manifeste à chaque niveau du matériel génétique (gène, chromosome), aussi petite la dose soit-elle. Les difficultés que le généticien humain rencontre dans la mise en évidence de ce caractère mutagène dans les populations humaines et dans la quantification de ces effets n'enlèvent rien à la valeur des observations qualitatives. Nous voudrions rappeler ici que les doses avec

lesquelles nous avons travaillé sont significatives au niveau génétique uniquement ; au niveau somatique les doses significatives sont souvent plus petites. Ainsi, la dose, qui provoquerait un doublement de la vitesse à laquelle les chromosomes se cassent dans les cellules somatiques, est de 0,87 r (6).

Le caractère mutagène n'est pas l'apanage des radiations ionisantes ; notre mode de civilisation a ajouté à notre milieu bien d'autres facteurs mutagènes. Nous utiliserions quelque 500 000 produits synthétiques dont la plupart n'ont même pas été testés pour leurs effets potentiels (26). Comment contrôler efficacement pour leur caractère mutagène l'ensemble des additifs alimentaires, les pesticides, les insecticides et divers résidus industriels ? Les tentatives de contrôle entreprises jusqu'à présent suggèrent cependant que l'influence des divers additifs et polluants pourraient être néfaste au niveau génétique également. L'organisation mondiale de la santé a testé 140 colorants alimentaires ; la liste de ceux considérés comme inoffensifs est très courte (14).

L'augmentation de tous les additifs mutagènes et également des radiations ionisantes fait partie de notre genre de vie moderne. Il est cependant de notre devoir de systématiser les études relatives à l'avenir génétique de nos populations, ainsi que les études relatives aux effets des différents facteurs mutagènes, y compris les effets des radiations ionisantes.

#### LITTÉRATURE

- (1) ALEXANDER, P., LETT, J. T., 1967. — *In Fundamentals of Radiobiology*, 2nd edition, Ed. P. Alexander et Z. M. Bacq, Pergamon Press, Oxford, pp. 204.
- (2) AURAND, K., RUF, M., SCHIKARSKI, W., SCHURIBACK, J., 1971. — *Environmental exposure to radionuclotides in gaseous and liquid effluents from nuclear power plants in the Federal Republic of Germany*, in *Proc. 4th Int. Conf. Peaceful Uses Atomic Energy*, Geneva, II, pp. 591-607.
- (3) AWA, A. A., BLOOM, A. D., YOSHIDA, M. C., NERIISHI, S., ARCHER, P. G., 1968. — *Cytogenetic study of the offspring of atom bomb survivors.*, in *Nature*, 218, pp. 367.
- (4) *Beir Report*, 1972. — *Report of the Advisory Committee on the Biological Effects of Ionizing Radiations. Division of Medical Sciences, Nat. Acad. Sci., Nat. Res. Council, Washington D.C.*
- (5) BENDER, M. A., GOOCH, P. C., 1961. — *Somatic chromosome aberations in normal and irradiated humans*, in *Radiation Res.*, 14, pp. 451-461.
- (6) BENDER, M. A., GOOCH, P. C., 1962. — *Types and rates of X-ray-induced chromosome aberrations in human blood irradiated in vitro*, in *Proc. Natl. Acad. Sci. US*, 48, pp. 522-526.

- (7) BLOOM, A. D., NERIISHI, S., KAMADA, N., ISEKI, T., KECHN, R. J., 1967. — *Cytogenetic investigation of survivors of the atomic bombings of Hiroshima and Nagasaki*, in *Lancet*, 1966 ii, pp. 672-674.
- (8) BLOOM, A. D., NERIISHI, S., KAMADA, N., ISEKI, T., 1967. — *Leucocyte chromosome studies of adult and in-utero exposed survivors of Hiroshima and Nagasaki in Human Radiation Cytogenetics*. Ed. H. J. Evans, W. M. Court Brown and A. S. Mc Lean. North-Holland Publishing Cie.-Amsterdam, pp. 136-143.
- (9) BOUE, A., 1969. — *Les aberrations chromosomiques dans les avortements spontanés humains*, in *Int. Conf. Cong. malif.*, 31-37.
- (10) BURROW, G. N., HAMILTON, H. B., HRUBEC, Z., 1965. — *J. Amer. med. Ass.*, 192, 97-103.
- (11) DAVIDS, J. A. G., 1973. — *Inleiding van het symposium voor toelaatbare doses van ioniserende straling*. Atoomenergie, juli/augustus 1973, pp. 163-166.
- (12) FEREMANS, W., 1967. — *Les aberrations chromosomiques observées dans les cellules sanguines humaines irradiées in vitro avec des flux différents d'électrons rapides (35 Mev.)*, in *Europ. J. Cancer.*, 3, pp. 209-221.
- (13) FLIEDNER, T. M., CRONKITE, E. P., BOND, V. P., RUBINI, J. R., ANDREWS, G., 1959. — *The mitotic index of human bone marrow in healthy individuals and irradiated human beings*, in *Acta haemat.*, 22, pp. 65-74.
- (14) KERMODE, G. O., 1972. — *Food additives*, in *Scientific American*, 226 (3), pp. 15-21.
- (15) LERNER, M. I., 1968. — *In Heredity, Evolution and Society*, W. H. Freeman and Co, San Franscisco, pp. 213.
- (16) LUSH, J. L. et HAZEL, L. N., 1961. — *Genetic effects of irradiating swine*, in *Annual report to US Atomic Energy Commission*.
- (17) MULLER, H. J., 1927. — *Artificial transmutation of the gene*. *Science* 66, pp. 84-87.
- (18) NEEL, J. V., 1963. — *In Changing Perspectives on the Genetic Effects of Radiation*, Thomas, C. C., Springfield, pp. 74.
- (19) NEEL, J. V., SCHULL, W. L., 1958. — *The effects of exposure to the atomic bombs on pregnancy termination in Hiroshima and Nagasaki*. Washington, Nat. Acad. Sci., Nat. Res. Council, Publ. 461.
- (20) MILLER, R. W., 1968. — *Delayed Radiation effects in atomic bomb survivors*. *Science*, 166 ; pp. 569-574.
- (21) NEWCOMBE, H. B., 1973. — *Problems in the assessment of genetic damage from exposure of individuals and populations to radiation*, in *Human Populations, Genetic Variation and Evolution* Morris, L.N. Ed., International Textbook Co. limited, N.Y., pp. 121-130.
- (22) RUSSEL, W. L., 1962. — *Report of the U. N. Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiations*.
- (23) SHIOMI, C., 1973. — *In Principles of Human Genetics by C. Stern*, 3<sup>e</sup> ed., W. H. Freeman and Co. San Francisco, pp. 594-605.

- (24) STERN, C., 1973. — *In principles of Human Genetics*, 3<sup>e</sup> ed. ; W. H. Freeman and Co, San Francisco, pp. 628.
- (25) STEVENSON, 1958. — *Report of the United Nations scientific Committee on the Effects of Atomic radiation*. General Assembly, Official records, 13th session suppl. Nr. 17.
- (26) WILLIAMSON, F., 1969. — *Population pollution*. Bioscience 19, pp. 979-983.

---

**EDITIONS DES NATURALISTES BELGES**

<b>Initiation à la Mycologie</b> , par P. PIÉRART, 2 <sup>e</sup> éd. ....	90 F
<b>Champignons</b> . Notions élémentaires, par H. BRUGE .....	40 F
<b>Les Amanités</b> , par P. HEINEMANN, 3 <sup>e</sup> éd. ....	50 F
<b>Les Lactaires</b> , par P. HEINEMANN, 2 <sup>e</sup> éd. ....	50 F
<b>Les Russules</b> , par P. HEINEMANN, 4 <sup>e</sup> éd. ....	50 F
<b>Les Lichens</b> , par J. LAMBINON .....	200 F
<b>Introduction à l'étude de la Pédofaune</b> , par C. MOREAU .....	40 F
<b>Pesticides et biocénoses</b> , par J. RAMAUT .....	75 F
<b>Les migrations des Oiseaux</b> , par M. DE RIDDER .....	50 F
<b>Initiation à l'étude de la Végétation</b> (2 <sup>e</sup> édition) par C. VANDEN BERGHEN	300 F
<b>La végétation terrestre du littoral de l'Europe occidentale</b> , par C. VANDEN BERGHEN .....	80 F
<b>Itinéraires botaniques en Espagne et au Portugal</b> , par L. DELVOSALLE et J. DUVIGNEAUD .....	80 F
<b>Histoire naturelle des Protozoaires Thécamoebiens</b> , par D. CHARDEZ	70 F
<b>La photographie et le naturaliste</b> , par J. P. VAN DEN ECKHOUDT e.a.	70 F

Pour se procurer ces ouvrages, nos membres doivent en virer le prix au C.C.P. n° 1173.73 de la S.P.R.L. Universa, Hoenderstraat, 24, à 9200-WETTEREN, en indiquant le(s) titre(s) au dos du coupon.

## Clef de détermination des crânes de CHIROPTERES de Belgique

par G. LENGLET

La détermination des chauves-souris se fait généralement sur des individus vivants ou conservés intacts dans l'alcool. Il est donc assez aisé de trouver une clef de détermination faisant appel aux caractères morphologiques. Par contre, nous possédons assez peu de renseignements pour effectuer des déterminations de crânes. Il est vrai que ceux-ci sont de petite taille et intéressent plutôt les spécialistes. Il nous a cependant paru intéressant de présenter aux naturalistes une clef de détermination des crânes de Chiroptères qui comble les lacunes de la littérature de langue française.

Le crâne des microchiroptères se caractérise par sa très petite taille (moins de 25 mm), sa légèreté et par une échancrure antérieure bien visible dorsalement. Chez les VESPERTILIONIDAE les incisives bordent cette échancrure, tandis que chez les RHINOLOPHIDAE, les incisives sont portées par des lames intermaxillaires qui s'engagent dans cette échancrure.

La dentition des microchiroptères étudiés ici est assez typique. Les dents sont pointues, ce qui est en rapport avec le régime insectivore. Généralement, seules, les molaires et la dernière prémolaire sont pluricuspidés, les dents antérieures étant unicuspidés, rarement bicuspides. De plus, les deux premières molaires montrent une crête en forme de W. La distinction entre les crânes des deux familles de chauves-souris belges peut se faire aisément :

Les crânes de RHINOLOPHIDAE sont caractérisés par

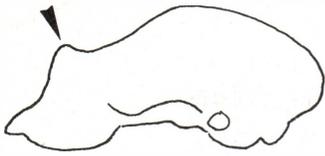
— des lames prémaxillaires portant les incisives supérieures.

Il faut cependant faire attention à ce caractère, les lames pouvant se détacher lors de la préparation du crâne.

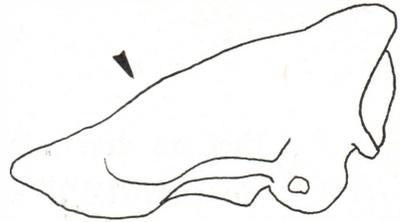
— le profil montrant un bulbe dans le région antérieure du crâne.

Les crânes de VESPERTILIONIDAE ne présentent jamais ces caractères. Pour déterminer les crânes de VESPERTILIONIDAE, nous employons les termes de «profil droit» et de «profil concave» ; la première figure nous montre un schéma expliquant ces termes.

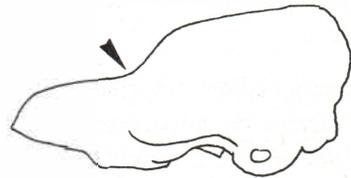
## RHINOLOPHIDAE



## VESPERTILIONIDAE



Profil droit



Profil concave

## Liste des CHIROPTERES de Belgique

### Famille RHINOLOPHIDAE.

#### G. RHINOLOPHUS LACEPEDE 1799

- |                                   |                    |
|-----------------------------------|--------------------|
| R. ferrum-equinum (SCHREBER) 1774 | grand fer-à-cheval |
| R. hipposideros (BECHSTEIN) 1800  | petit fer-à-cheval |
| R. euryale BLASIUŠ 1853           | rhinolophe euryale |

### Famille VESPERTILIONIDAE.

#### G. MYOTIS KAUP 1829

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| M. emarginatus (GEOFFROY) 1806 | vespertilion échancré     |
| M. nattereri (KUHLE) 1818      | vespertilion de Natterer  |
| M. bechsteini (KUHLE) 1818     | vespertilion de Bechstein |
| M. myotis (BORKHAUSEN) 1797    | murin                     |
| M. daubentoni (KUHLE) 1819     | vespertilion de Daubenton |
| M. dasycneme (BOIE) 1825       | vespertilion des marais   |
| M. mystacinus (KUHLE) 1819     | vespertilion à moustaches |

#### G. EPTESICUS RAFINESQUE 1820

- |                              |          |
|------------------------------|----------|
| E. serotinus (SCHREBER) 1774 | sérotine |
|------------------------------|----------|

G. NYCTALUS BOWDICH 1825	
N. noctula (SCHREBER) 1774	noctule
N. leisleri (KUHLE) 1818	noctule de Leisler
G. PIPISTRELLUS KAUP 1829	
P. pipistrellus (SCHREBER) 1774	pipistrelle
G. BARBASTELLA GRAY 1821	
B. barbastellus (SCHREBER) 1774	barbastelle
G. PLECOTUS GEOFFROY 1818	
P. auritus (LINNAEUS) 1758	oreillard

REMARQUES : 1. — Le *Rhinolophus euryale* n'appartient pas à la faune belge. Sa présence en Belgique est accidentelle.

2. — Dans notre clef, nous ne mentionnerons pas *Myotis nattereri* ni *Myotis bechsteini*, car nous n'avons pu nous procurer les crânes de ces deux espèces et nous n'avons pu trouver dans la littérature des figures qui nous auraient permis d'être plus complet.

#### Clef de détermination

Profil présentant un bulbe dorsal fort proéminent en avant de l'orbite.

32 dents (I  $\frac{1}{2}$  C  $\frac{1}{1}$  PM  $\frac{2}{3}$  M  $\frac{3}{3}$ ) F. RHINOLOPHIDAE

Seul genre en Belgique

#### G. RHINOLOPHUS

X Première prémolaire de taille très réduite; elle touche toujours la seconde prémolaire. (longueur du crâne: 22 à 24 mm)

*R. ferrum-equinum*

X Première prémolaire bien visible, elle ne touche pas toujours la seconde prémolaire. (longueur du crâne en moyenne: 15,5 mm)

*R. hipposideros*

Profil ne présentant pas de bulbe. Nombre de dents variant de 38 à 32.

#### F. VESPERTILIONIDAE

X 38 dents (I  $\frac{2}{3}$  C  $\frac{1}{1}$  PM  $\frac{3}{3}$  M  $\frac{3}{3}$ ) G. MYOTIS

= Bulles tympaniques lisses

% Les deux premières prémolaires supérieures sont petites (longueur du crâne 15 mm) *M. dasycneme*

% Les deux premières prémolaires sont de taille moyenne ou grande (longueur du crâne 16 mm) *M. emarginatus*

- = Bulles tympaniques présentant des striations
- % Longueur du crâne supérieure à 20 mm *M. myotis*
- % Longueur du crâne inférieure à 15 mm
- < Palatin sans éperon *M. mystacinus*
- < Palatin présentant à l'arrière un éperon net *M. daubentoni*

X 36 dents (I  $\frac{2}{3}$  C  $\frac{1}{1}$  PM  $\frac{3}{2}$  M  $\frac{3}{3}$ ) **G. PLECOTUS**

- = Profil concave, échancrure prémaxillaire petite et arrondie. Une seule espèce *P. auritus*
- (longueur du crâne 17 à 18 mm)

X 34 dents (I  $\frac{2}{3}$  C  $\frac{1}{1}$  PM  $\frac{2}{2}$  M  $\frac{3}{3}$ )

- = Profil droit. Echancrure prémaxillaire très large **G. NYCTALUS**
- % Incisives supérieures de tailles semblables *N. leisleri*
- % Première incisive supérieure plus grande que la deuxième (longueur du crâne : 19 à 19,5 mm) *N. noctula*

- = Profil concave
- % La première prémolaire est visible. De profil, le museau est arrondi. **G. PIPISTRELLUS**
- Une seule espèce (longueur du crâne : 12 mm)

*P. pipistrellus*

- % La première prémolaire est très petite et même invisible sans l'aide d'une forte loupe. De profil, le museau est aplati.

**G. BARBASTELLA**

Une seule espèce (longueur du crâne : 15 mm)

*B. barbastellus*

X 32 dents (I  $\frac{2}{3}$  C  $\frac{1}{1}$  PM  $\frac{1}{2}$  M  $\frac{3}{3}$ ) **G. EPTESICUS**

- = Profil droit. Première incisive supérieure beaucoup plus grande que la seconde.

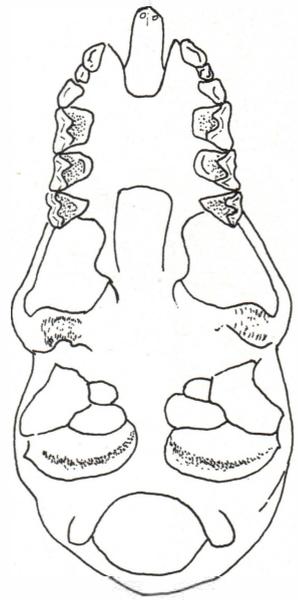
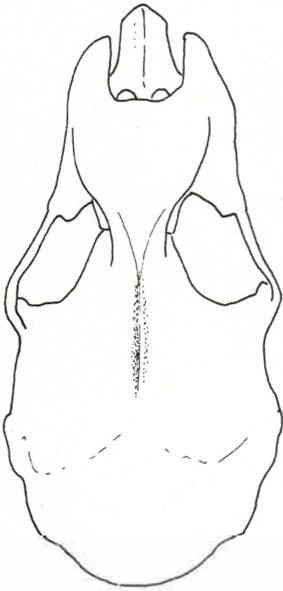
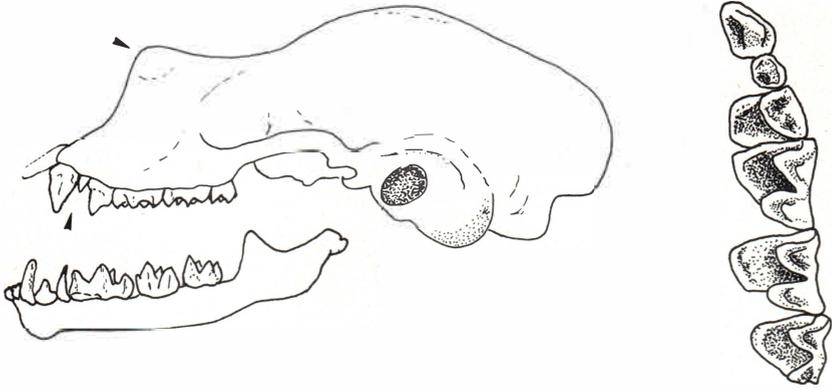
Une seule espèce (longueur du crâne : 21 mm) *E. serotinus*

- = Profil concave, présentant un museau aplati (longueur du crâne : 15 mm) *B. barbastellus* (X)

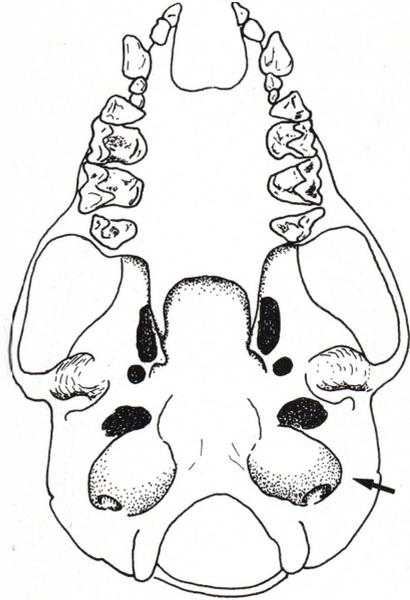
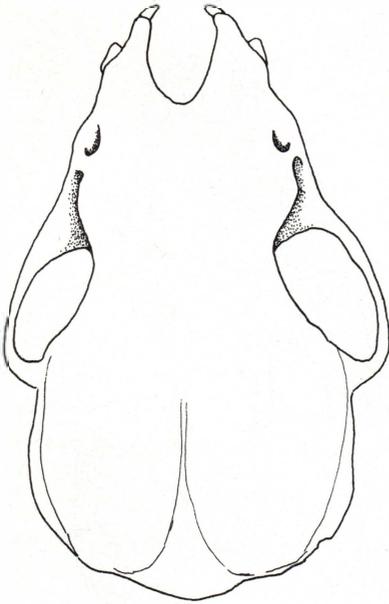
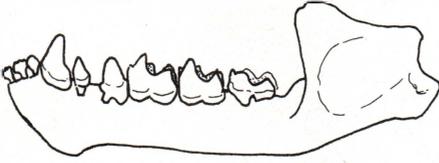
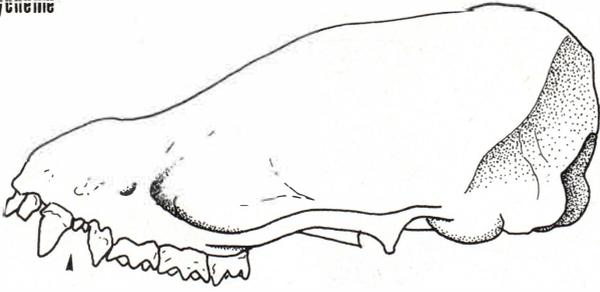
X REMARQUE : nous reprenons la barbastelle dans la catégorie 32 dents car l'expérience nous a montré qu'il était assez fréquent de ne pas voir la première prémolaire.



*Rhinolophus hipposideros*

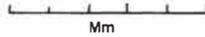
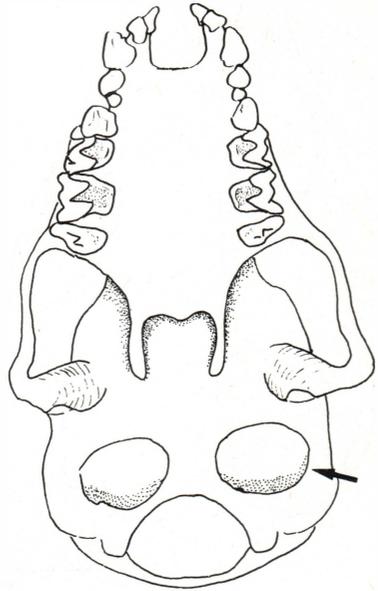
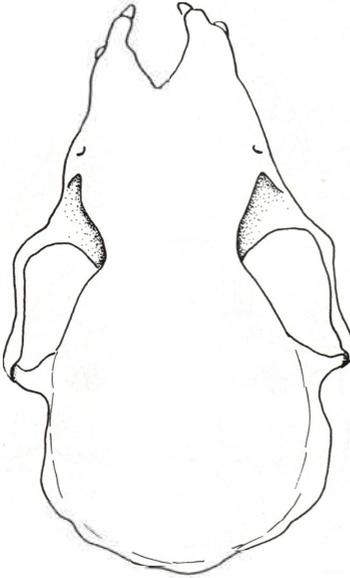
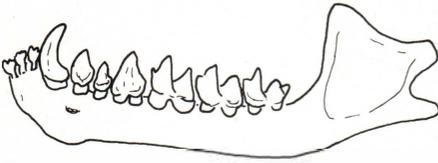
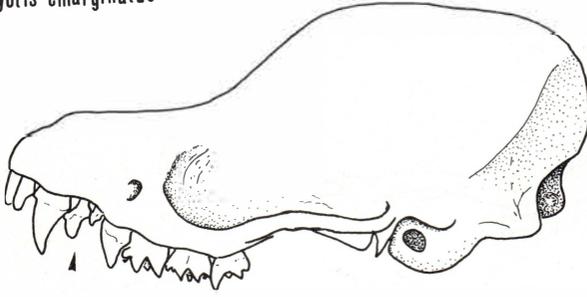


*Myotis dasycneme*

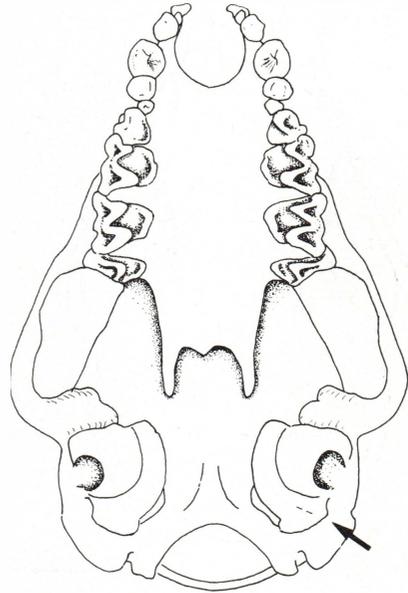
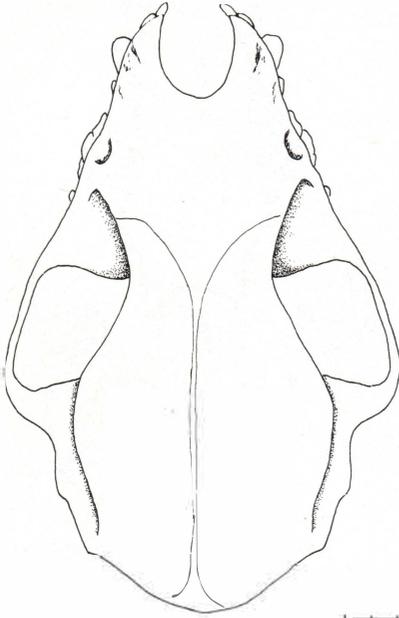
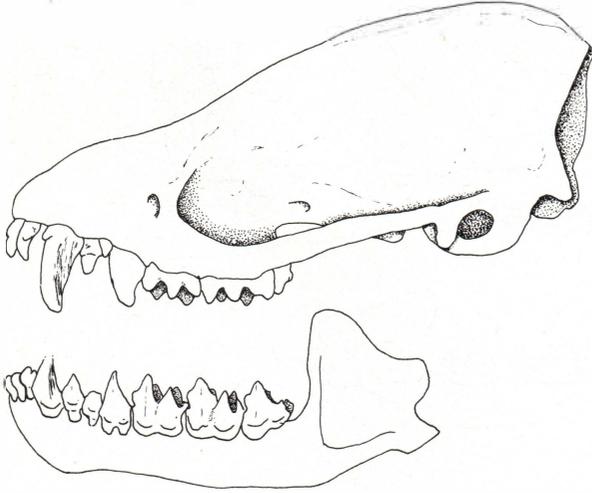


Mm

*Myotis emarginatus*

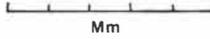
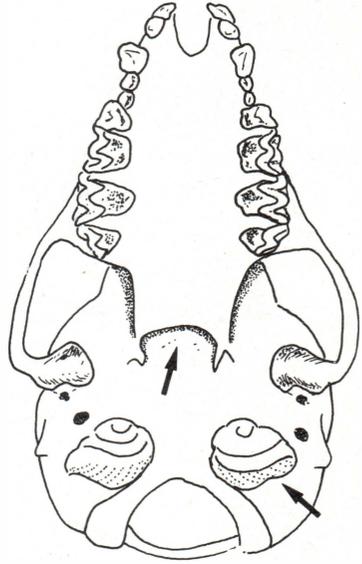
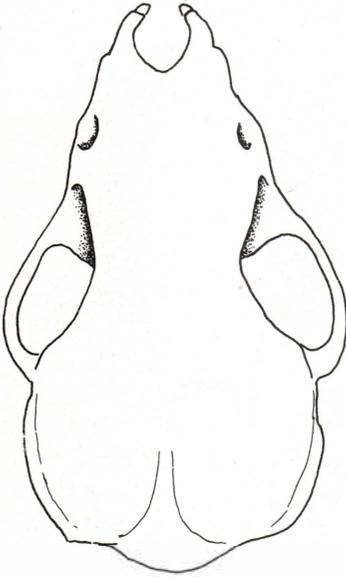
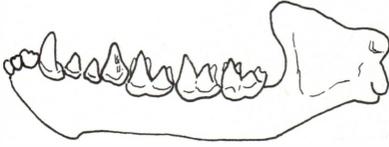
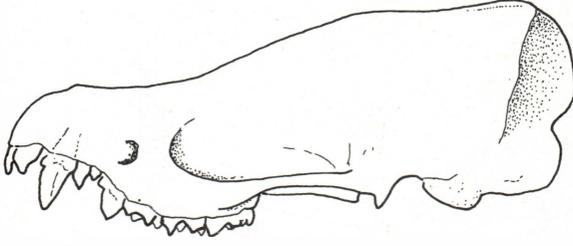


**Myotis myotis**

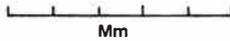
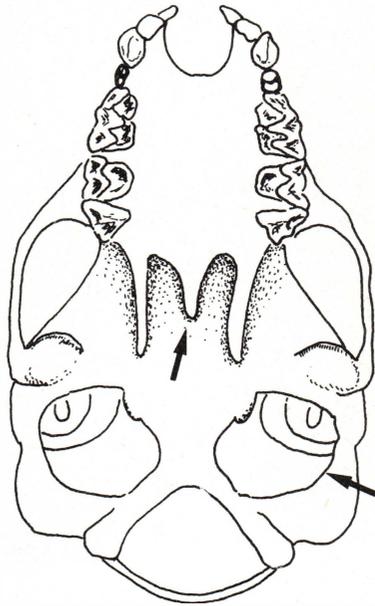
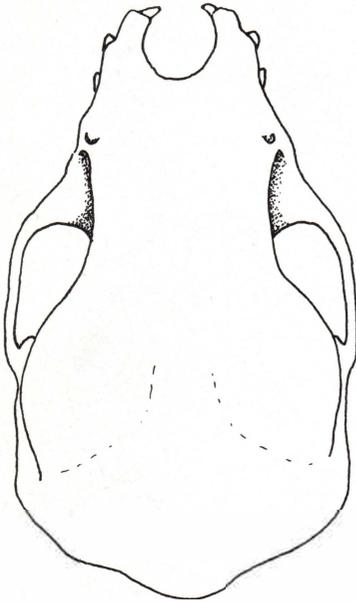
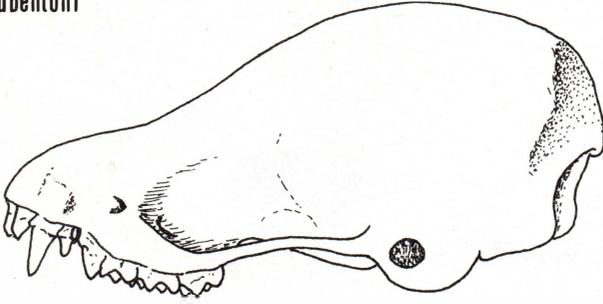


— Mm —

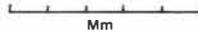
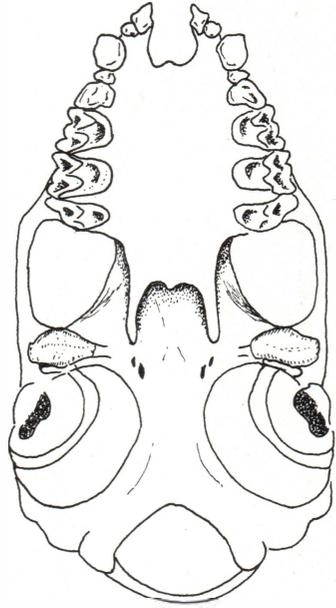
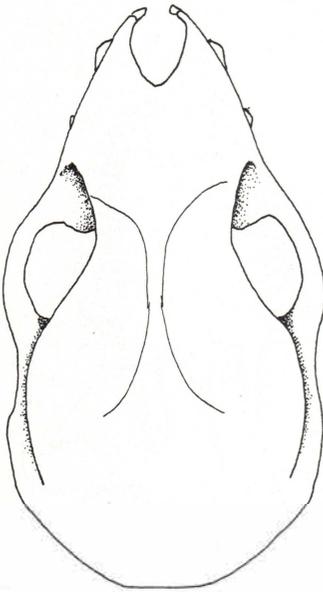
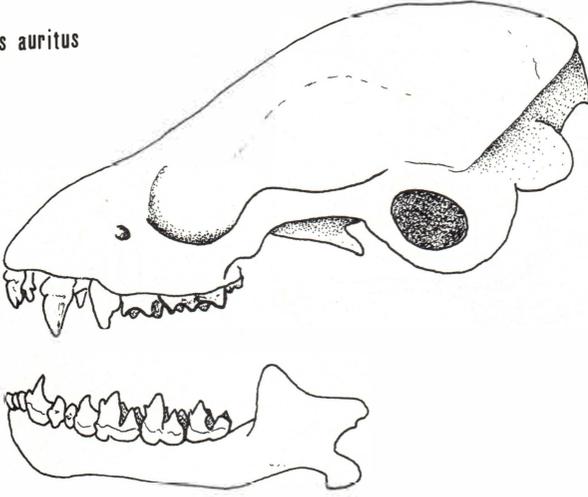
*Myotis mystacinus*



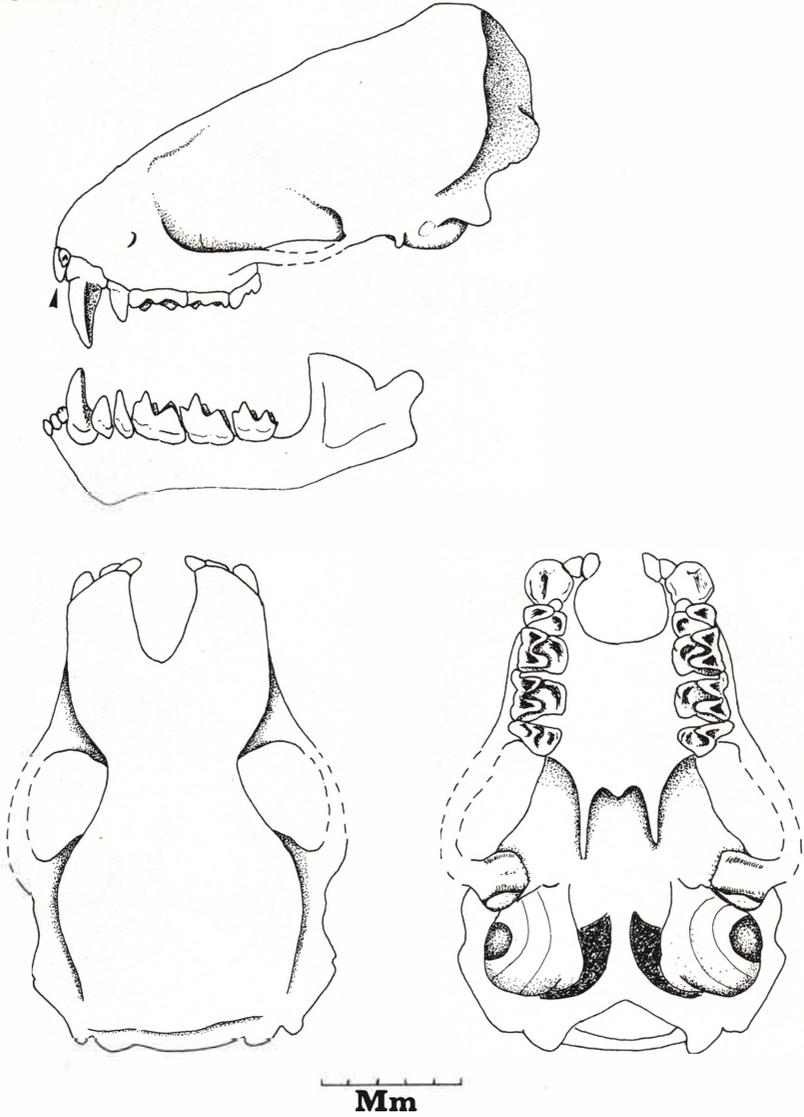
*Myotis daubentoni*



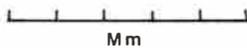
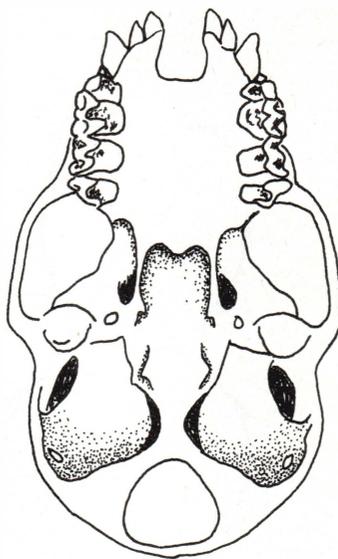
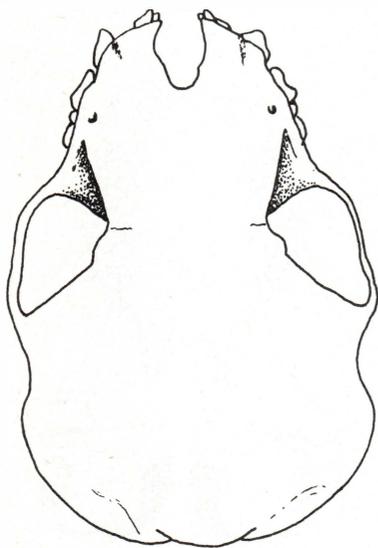
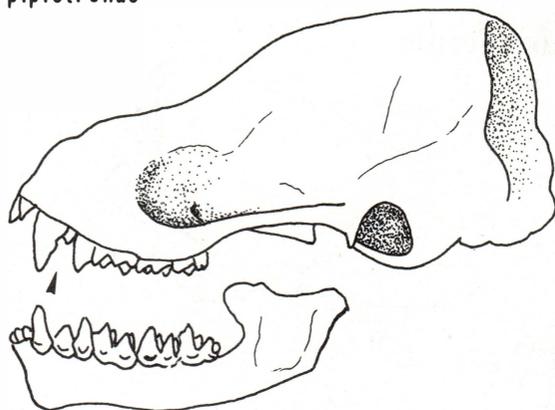
*Plecotus auritus*



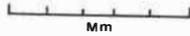
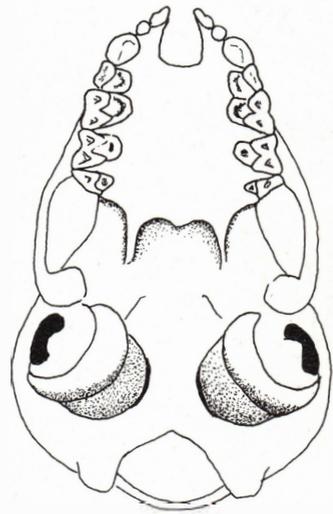
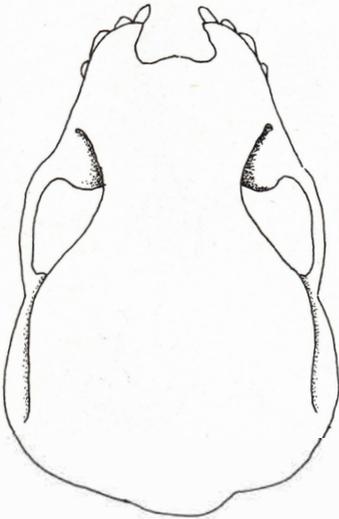
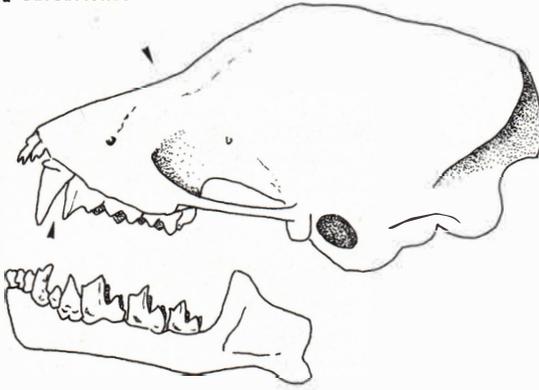
**Nyctalus noctula**



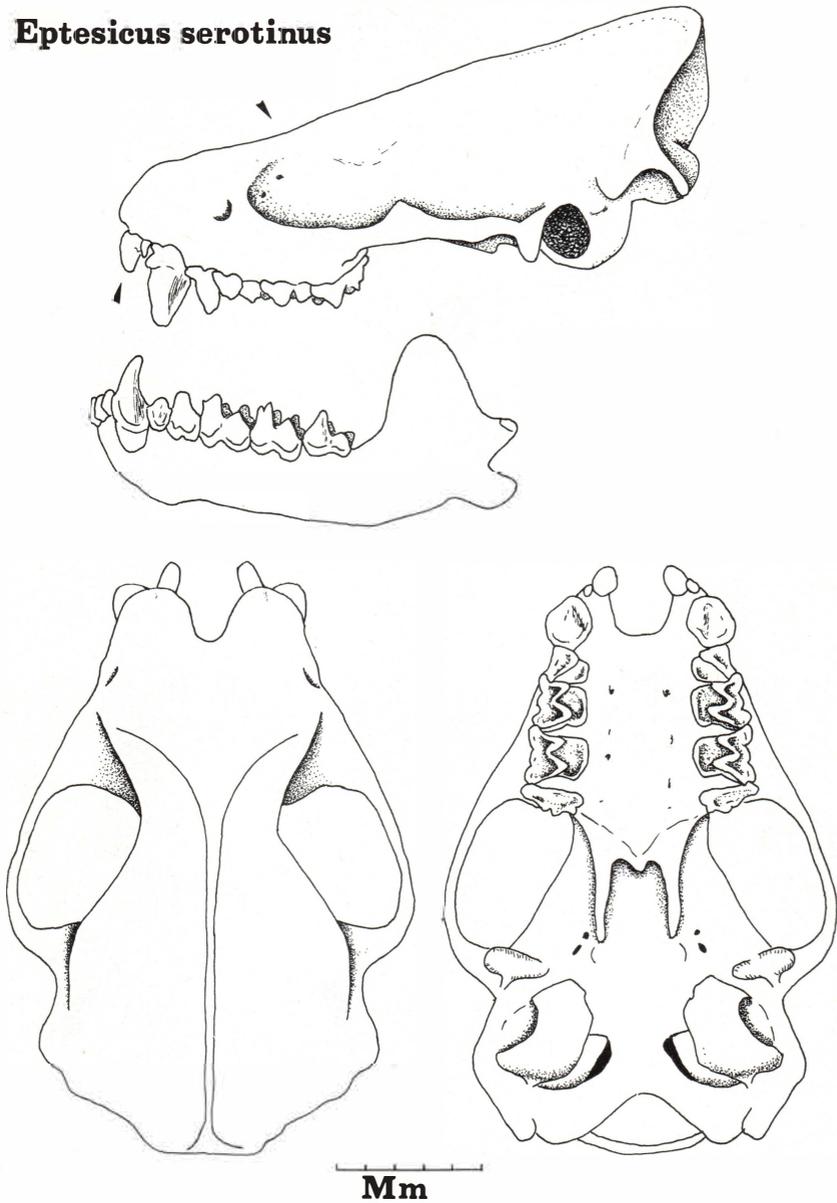
*Pipistrellus pipistrellus*



*Barbastella barbastellus*



**Eptesicus serotinus**



Nous remercions très vivement le Docteur X. MISONNE qui nous a permis de consulter les riches collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles, ainsi que Monsieur MARTIN, technicien de cet Institut pour sa précieuse collaboration.

#### BIBLIOGRAPHIE

- ELLERMAN S. R. et MORRISON-SCOTT T. C. S. *Checklist of Palearctic and Indian Mammals*. British Museum (N.H.) London 1951.
- FRECHKOP S. *Faune de Belgique. Mammifères*. Patrimoine de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bruxelles 1958.
- LAWRENCE M. S. et BROWN R. W. *Mammals of Britain*. Blandford Press Ltd London. 2<sup>e</sup> édition. 1973.
- PERRIER P. *La faune de France illustrée*, t. 10, *Vertébrés*. Librairie Delagrave. Paris 1971.
- RODE P. et DIDIER R. *Les Mammifères de France*. Ed. Boubée. Paris 1946.
- SAINT-GIRONS M. C. *Les Mammifères de France et du Bénélux*. Paris, 1973.
- VAN DEN BRINK F. H. et BARRUEL P. *Guide des Mammifères sauvages de l'Europe occidentale*. Les guides du naturaliste. Delachaux et Niestlé. Neuchâtel, 1971.

#### ARTICLES CONCERNANT LA BIOLOGIE DES CHIROPTÈRES

- AELLEN V. 1949. — *Les Chauves-Souris du Jura Neuchâtelois et leurs migrations*, dans *Bull. Soc. Neuchâteloise Sc. Nat.*, 72, pp. 23-90.
- AELLEN V. 1952. — *Baguement des Chauves-Souris dans le Jura suisse*, dans *L'ornithologiste*, n° 1, pp. 8-17.
- AELLEN V. 1962. — *Le Baguement des Chauves-Souris au col de Bretolet (Valais)*, dans *Soc. de Phys. et d'Hist. Nat. de Genève*, 12, fasc. 2, pp. 365-392.
- ALLEN G. M. 1939. — *Bats*. Cambridge, Harvard University Press, 368 p.
- ANCIAX F. 1948. — *Le sommeil hibernant de nos Chiroptères d'après des observations locales*, dans *Bull. Mus. Royal d'Hist. Nat de Belgique*, XXIV, 25, pp. 1-25.
- BALCELLS R. 1956. — *Estudio biológico y biométrico de Myotis nattereri (Chiropt. Vespertilionidae)*, dans *Instituto de biología aplicada*, Barcelona, 28, pp. 37-76.
- BALLIOT M. 1964. — *Bilan de 25 années de baguage des Chauves-Souris en France*. CRMMO. Museum Nat. d'Hist. Nat., Paris, pp. 9-53.
- BEAUCOURNU J. C. 1956. — *La colonie de Chiroptères du Château des Ducs de Nantes*, dans *Mammalia*, 20, pp. 5-16.
- BEAUCOURNU J. C. et MATILE L. 1958. — *Contribution à l'inventaire faunistique des cavités souterraines de l'Ouest de la France*, dans *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest Fr.*, 54, p. 5.

- BEAUCOURNU J. C. 1962. — *Observations sur le baguage des Chiroptères. Résultats et dangers*, dans *Mammalia*, 26, pp. 539-565.
- BELS L. 1952. — *Fifteen years of bat banding in the Netherlands*, dans *Publicaties van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg*, 5, pp. 1-99.
- BLOCK (G. de) 1962. — *Notes sur les Chiroptères des carrières souterraines de Lives-sur-Meuse (province de Namur)*, dans *Inst. R. Sc. Nat. Belg. Bull.*, 38, N° 42.
- BROSSET A. et CAUBERE B. 1959. — *Contribution à l'étude des Chiroptères de l'Ouest de la France et du Bassin Parisien*, dans *Mammalia*, 23, pp. 180-238.
- BROSSET A. 1964. — *Utilisation de l'écholocation par les Chiroptères sur le territoire de chasse*, dans *Mammalia*, 28 (3), pp. 323-338.
- BROSSET A. 1966. — *La biologie des Chiroptères. Les grands problèmes de la biologie*, Ed. Masson & Cie, Paris.
- BURBANK R. C. and YOUNG J. Z. 1934. — *Temperature changes and winter sleep of bats*, dans *Physiol. London*, 82, pp. 459-467.
- CASTERET N. 1938. — *Observations sur une colonie de Chauves-Souris migratrices*, dans *Mammalia*, 2, pp. 29-34.
- CASTERET N. 1939. — *La colonie de Murins de la grotte de Tignahustes*, dans *Mammalia*, 3, pp. 1-9.
- CAUBERE B. 1948. — *L'essaïm de Chiroptères des grottes du Queire, commune de Biert (Ariège)*, dans *Mammalia*, 12, pp. 94-99.
- CAUBERE B. 1948. — *Les Chiroptères de la grotte du Queire, en 1948*, dans *Mammalia*, pp. 136-139.
- COCKRUM E. L. 1956. — *Homing, movements, and longevity of bats*, dans *J. Mammal.*, 37, pp. 48-57.
- CONSTANT P. et CANNONGE B. 1957. — *Evaluation de la vitesse de vol des Chiroptères*, dans *Mammalia*, XXI, pp. 301-302.
- CONSTANT P. 1957. — *Contribution à l'étude du grand Murin (Myotis myotis BORK)*, dans *Spéléoclub de Dijon*. N° 4-5, pp. 71-76.
- CONSTANT P. 1958. — *Une réalisation du centre de baguage de Dijon. Le travail d'équipe en Chiroptérologie*, dans *Sous le Plancher*, Dijon, pp. 21-27.
- CONSTANT P. 1959. — *Observations de sérotines (Eptesicus serotinus)*, dans *Sous le plancher*, pp. 4-5.
- COWARD T. A. 1907. — *On some habits of the lesser horseshoe bat (Rhinolophus hipposideros)*, dans *Proc. Zool. Soc. London for 1906*, 2, pp. 849-855.
- CRANBROOK (Earl of) 1960. — *Roosting preferences of a whiskered bat (Myotis mystacinus KUHL) in captivity*, dans *Trans. Suffolk Nat. Soc.*, 11, 241-243.
- DANIEL G. 1834. — *Observations on the habits of the pipistrelle Vespertilio pipistrellus, and the noctule Vespertilio noctula in captivity*, dans *Proc. Zool. Soc. London*, 2, 129.
- DEANESLY R. and WARWICK T. 1939. — *Observation on pregnancy in the common bat (Pipistrellus pipistrellus)*, dans *Proc. Zool. Soc. London*, ser. A, 109, pp. 57-60.
- EISENTRAUT M. 1937. — *Die deutschen Fledermäuse. Eine biologische Studie. Schöps*, Leipzig, p. 184.

- EISENTRAUT M. 1949. — *Beobachtungen über Lebensdauer und jährliche Verlustziffern bei Fledermäusen, insbesondere Myotis myotis*, dans *Zool. Jahrb. Syst.*, 78, pp. 245-275.
- EISENTRAUT M. 1950. — *Die Ernährung der Fledermäuse*, dans *Zool. Jahrb. Jena. (Syst)* 79, pp. 114-177.
- EISENTRAUT M. 1951. — *Dressurversuche zur Herstellung eines optischen Orientierungsvermögens der Fledermäuse*, dans *Jhft. Ver. Vaterl. Naturk. Württemberg*, 106, pp. 34-35.
- GAISLER J. 1963. — *The ecology of lesser horseshoe bat Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN 1800) in Czechoslovakia*, dans *Vest. Cs. spol. Zool.*, 27, pp. 211-213.
- GAISLER J. 1963. — *Nocturnal activity in the lesser horseshoe bat Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN 1800)*, dans *Folia zoologica*, pp. 223-230.
- GIFFORD C. E. et GRIFFIN D. R. 1960. — *Notes on homing and migratory behaviour of bats*, dans *Ecology*, 41, pp. 378-381.
- GOGUYER C. et GRUET M. 1957. — *Observations d'une parturition chez Myotis emarginatus*, dans *Mammalia*, 21, pp. 97-110.
- GRASSE P. P. 1955. — *Ordre des Chiroptères*, dans *Traité de Zoologie*, 17, pp. 1729-1806, Masson et Cie, Paris.
- GRIFFIN D. R. et GRINNEL A. D. 1956. — *The sensitivity of echolocation in bats.*, dans *Anat. Rec.*, 125, p. 634.
- HERLANT M. 1953. — *Etude comparative sur l'activité génitale des Chiroptères*, dans *Ann. Soc. Roy. Zool. Belg.*, 84, pp. 87-116.
- HERLANT M. 1954. — *Influence des oestrogènes chez le murin Myotis myotis hibernant*, dans *Bull. acad. Belg. Cl. Sci.* (5), 40, pp. 408-415.
- HERLANT M. 1956. — *Corrélations hypophyso-génitales chez la femelle de la Chauve-Souris Myotis myotis (Borkhausen)*, dans *Arch. Biol.*, 67, pp. 89-180.
- KAHMAN H. 1955. — *Eptesicus serotinus, Chauve-Souris nouvelle pour la Corse*, dans *Mammalia* 19, pp. 459-463.
- MATTHEWS L. W. 1937. — *The female sexual cycle in the British Horseshoe bats Rhinolophus ferrum equinum Barret Hamilton and R. hipposideros minutus Montagu*, dans *Trans. Zool. Soc. London*, 23, pp. 224-266.
- MUELLER H. C. et EMLÉN J. T. 1957. — *Homing in bats*, dans *Science*, 126, pp. 307-308.
- ROLLINAT R. et TROUËSSART E. 1896. — *Sur la reproduction des Chauves-Souris*, dans *Mém. Soc. Zool. de France*, 9, pp. 214-240.
- ROLLINAT R. et TROUËSSART E. 1900. — *Sur le sens de la direction chez les Chiroptères*, dans *C.R. Soc. Biol. Paris*, 52, pp. 604-607.
- RYBERG O. 1947. — *Studies of bats and bats parasites*. Svensk, Natur., Stockholm, p. 330.
- SKREB et GJULIC B. 1955. — *Contribution à l'étude des noctules (Nyctalus noctula Schreb) en liberté, et en captivité*, dans *Mammalia*, 19, pp. 335-343.
- SLUITER J. W. 1960. — *Reproductive rate of the bat Rhinolophus hipposideros*, dans *Proc. Ned. Akad. Wet. Amsterdam.*, 63, pp. 383-393.

- TATE G. H. H. 1941. — *Review of Myotis of Eurasia*, dans *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 78, pp. 537-565.
- VAN HEERDT P. et SLUITER J. W. 1957. — *Une expédition chiroptérologique dans les grottes de l'Ardèche en 1956. Extrait Bull. mens. Soc. Linnéenne de Lyon*, 3, pp. 42-48.
- VERSCHUREN J. 1949. — *L'activité et les déplacements hivernaux des Chiroptères en Belgique*, dans *Inst. Roy. Sci. Nat. Belg., Bull.*, 25.

---

### Cours d'initiation à la Botanique

Les NATURALISTES BELGES organisent un cours d'initiation à la botanique qui s'étendra d'octobre 1975 à mars 1978. Les leçons se donneront les premier et troisième mercredis du mois, d'octobre à mars inclus, de 18 h 30 à 19 h 30 au Jardin Botanique, rue Royale, 1030 BRUXELLES. Ce cours sera gratuit et accessible à toute personne, membre ou non des NATURALISTES BELGES. Les participants pourront probablement se procurer un syllabus pour chaque leçon. Le cours sera éventuellement complété par des séances pratiques de détermination, surtout pour les plantes à fleurs, et par des excursions d'initiation, notamment pour les algues, bryophytes, champignons, qui précéderont et suivront les leçons auxquelles elles se rapportent.

### PROGRAMME DU COURS

*1<sup>re</sup> année*  
1975

	<b>II. Botanique générale</b>	
15/10 et 5/11	A. Organisation de la cellule végétale	M.-J. HOMÈS, professeur à l'U.L.B.
	B. Modes de nutrition	
19/11	— Plantes autotrophes, hétérotrophes, saprophytes, etc.	M. J. J. SYMOENS
3/12	— Alimentation minérale,	M. J. J. SYMOENS
17/12	— Parasitisme et symbiose	M. J. J. SYMOENS
	C. Reproduction	
1976		
7/1	— Division cellulaire et reproduction	M. J. J. SYMOENS
	— Cycles d'alternance des générations	M. J. J. SYMOENS
4/2	III. Histoire de la botanique	M. A. LAWALRÉE, chef de division au Jardin botanique national

## Le voyage des Naturalistes belges dans les Alpes françaises, en juillet 1974

par L. DELVOSALLE

**Le 18 juillet :** Itinéraire par Paris, Vendôme, étape à Amboise. Un court arrêt peu avant Bonneval (vallée du Loir), en lisière d'une chênaie acido-phile de plateau, permet de noter diverses espèces atlantiques : *Pulmonaria longifolia*, *Erica cinerea* et *Peucedanum gallicum*. Un peu plus loin, après Château-Renault, apparaît, à côté de *Erica cinerea*, dans les landes et chênaies claires, *Erica scoparia*, également de caractère atlantique (elle ne dépasse guère la Seine, vers le nord).

Un arrêt le long de la Loire, en amont d'Amboise permet d'observer une zonation intéressante :

1° Sur les sols compacts de la digue : *Allium carinatum*, *Eryngium campestre*, *Onopordon acanthium*, *Salvia pratensis*, *Tordylium maximum* et *Centaurea maculosa*.

2° Sur les sables secs à la base de la digue : *Cynodon*, *Digitaria sanguinalis*, *Andryala sinuata* (espèce eury-méditerranéenne à sa limite septentrionale), *Scrofularia canina* (même cas), *Petrorrhagia prolifera*, *Rhynchosinapis cheiranthos*, *Verbascum pulverulentum* et *V. lychnitis*, *Plantago indica*.

3° Sur les sables humides : *Bidens frondosa* (qui poursuit son avance vers l'W et le S, grâce aux oiseaux sans doute), *Herniaria glabra*, *Xanthium strumarium*, *Polygonum lapathifolium* subsp. *brittingeri*, *Eragrostis pilosa*, *Chenopodium ambrosioides*.

4° Dans les saussaies à *Fraxinus oxyphylla*, on note *Althaea officinalis* et *Lamium maculatum*.

**Le 19 juillet :** Itinéraire : Loches, Argenton-sur-Creuse, étape à Meymac. Après un court arrêt à Loches, où l'on peut récolter *Potamogeton fluitans* dans l'Indre, la Brenne est atteinte : cette région de sables acides, de buttes gréseuses et de dépressions argileuses a été formée par divers

matériaux arrachés du Massif Central. La Brenne est surtout connue par ses très nombreux étangs, en général oligotrophes mais, hélas, en voie d'eutrophisation et de pollution. Leur niveau est très variable et leur existence est conditionnée par la pisciculture. Il y a un contraste très net entre les buttes à flore xéro-acidophile (fourrés d'*Ulex europaeus* et *Ulex minor*, *Allium ericetorum*, etc.) et les mares à zonations typiques. Arrêt à l'étang de Blizon :

- a. Sous 40-50 cm d'eau : *Alisma parnassifolium*, espèce rare mais caractéristique en Brenne, non encore fleuri.
- b. Sous 10-30 cm d'eau : *Juncus capitatus*, *Eleocharis multicaulis*, etc.
- c. Dans la lande tourbeuse : *Erica tetralix*.

Ensuite, après Argenton-sur-Creuse, traversée de la Marche, région qui, comme le Limousin voisin, fait partie du Massif Central ; elle ressemble au Limousin par ses affinités herbagères mais l'altitude est plus réduite.

Après Bénévent l'Abbaye, c'est le Limousin qui est traversé. On note fréquemment le long de la route, en pleine floraison, *Senecio adonidifolius*. Cette espèce se distingue des autres *Senecio* par sa tige ligneuse à la base ; c'est une montagnarde-atlantique, propre aux terrains acides des Pyrénées et du Massif Central. Un relief très usé peut être observé dans la région des monts du Limousin : il permet une zonation intéressante, depuis la lande sèche à Bruyère et Genévrier (très abondant) jusqu'à la lande tourbeuse à *Erica tetralix*. Un court arrêt entre Bourganeuf et Royère permet ainsi d'observer des espèces qui nous sont familières : *Erica tetralix*, *Eriophorum vaginatum*, *Arnica*, *Juncus squarrosus*, *Carum verticillatum* avec en plus *Ulex minor*, *Linaria repens* et *Corydalis claviculata*.

Arrêt suivant au bord du lac artificiel de Vassivière : mêmes landes tourbeuses à *Carex rostrata*, *C. laevigata*, *Cirsium dissectum*, *Scirpus cespitosus*, *Scorzonera humilis*, *Wahlenbergia*, *Viola palustris*, *Menyanthes*, *Narthecium*, *Hypericum elodes*, *Rhynchospora alba*, *Genista anglica*, etc. Le rare *Spiranthes aestivalis* signalé ici il y a quelques années n'a pu être retrouvé (récoltes abusives ?). Dans la hêtraie voisine, le Houx et *Conopodium*, espèces atlantiques, voisinent une montagnarde : *Ranunculus aconitifolius*.

L'itinéraire passe ensuite par le plateau de Millevanches, point culminant du Limousin (977 m). La pluviosité y atteint 1300 mm par an ; la luxuriance des Lichens en témoigne. La forêt naturelle, surtout à base de Hêtres, est hélas en grande partie remplacée par des Epicéas. Au niveau du signal d'Audouze on voit apparaître une nouvelle montagnarde : *Gentiana lutea*. Etape à Meymac.

**Le 20 juillet** : Meymac, Mauriac, le Puy Mary, Brioude, Le Puy. De Meymac, nous roulons en direction du SE vers les gorges très encaissées de la Dordogne. Celle-ci fait limite entre le Limousin et l'Auvergne et ici, de plus, entre les sols granitiques et les sols volcaniques ; aussi le contraste est frappant : disparition des espèces les plus acidophiles (Callune, Ajonc), apparition de *Digitalis lutea*, de prairies à *Heracleum lecoqii*. Après Mauriac et la petite ville déchue de Salers, le massif du Cantal est atteint. Cet ancien et imposant massif volcanique est tout creusé de vallées disposées de façon radiaire et centrées sur le Puy Mary (1787 m) tandis que le Plomb du Cantal (1880 m) est décentré. La montée se fait par une étroite arrête et par temps convenable (à la différence du voyage de 1968 !), tantôt par le cirque de l'Impadine, tantôt par le cirque de Falgoux, celui-ci pourvu de belles forêts de Hêtres et Sapins. Du pas de Peyrol (1583 m), point culminant de la route, il est préféré ne pas gravir le Puy Mary où se porte la foule (piétinement, etc.) mais de gravir le sommet qui lui fait vis-à-vis : le Puy de la Tourte (1709 m). Certaines parties sont intensément paturées mais d'autres, réservées à la fauche, montrent la transition entre la lande subalpine à Myrtille, Nard et Gentiane jaune et les pelouses quasi alpines avec des espèces telles *Potentilla aurea*, *Cerastium alpinum*, *Anemone alpina*, *Phleum alpinum*, *Agrostis rupestris*, *Phyteuma hemispherica*. On y trouve aussi des espèces plus spéciales au Massif Central : *Senecio caciaster*, *Luzula glabrata* (r. *desvauxii*), *Chrysanthemum pallens*, *Scleranthus uncinatus*, *Biscutella arvernensis* et de nombreuses Alchemilles.

Descente vers Murat : changement rapide du paysage qui devient beaucoup plus xérique. Un court arrêt dans la vallée de l'Alagnon, entre Murat et Massiac, montre l'influence méditerranéenne très nette : *Lactuca chondrillaefolia*, *Prunus mahaleb*, *Rubus canescens*, *Helleborus foetidus*, *Stachys recta* ; le Chêne pubescent apparaît d'ailleurs. Nous nous trouvons dans l'étage du Pin sylvestre. Le passage des roches volcaniques, peu ou pas acides, au granit est souligné par l'apparition d'acidophiles telles *Cytisus purgans* et *Anarrhinum bellidifolium*.

L'arrêt suivant à Vieux Brioude, au bord de l'Allier, montre une flore encore plus xérique, typique de la Limagne qui arrive ici à sa limite méridionale : *Peucedanum cervaria*, *Phleum phleoides*, *Onopordon*, *Malva tournefortiana*, *Centaurea maculosa*, *Sedum maximum*, *Andryala*, *Orobanche alba*, etc. Ce caractère xérique se manifeste jusqu'au Puy.

**Le 21 juillet** : Le Puy, le lac d'Issarlès, la crête des Cévennes, Annonay, l'Ardèche, Pont St. Esprit, Nyons.

Du Puy, en direction du SE, la xéricité diminue avec l'altitude croissante : prairies subalpines à *Heracleum lecoqii*, *Gentiana lutea*,

*Veratrum album*, *Cirsium salisburgense*, *Geranium sylvaticum* et Lis mar-tagon. Au printemps, elles sont toutes blanches de Narcisses des poètes. Sur sol plus sec apparaît le Genévrier et *Viola elegans* (la Pensée du Mézenc). Arrêt au lac d'Issarlès, lac de cratère volcanique typique à 967 m d'altitude, profond de 134 m. Les eaux en sont particulièrement pures mais dépourvues de toute végétation apparente. Sur le rebord du cratère, dans la Hêtraie, on observe *Conopodium*, *Asperula odorata*, *Galium rotundifolium*, *Prenanthes* et *Luzula luzuloides*. Sur sols secs et éclairés : *Scleranthus perennis*, *Dianthus carthusianorum*, *Helleborus foetidus* et Helianthème.

La crête des Cévennes est ensuite atteinte près des sources de la Loire : le plateau, vers 1200 m d'altitude est surmonté de «sucs» volcaniques, en général pyramides de phonolithes (le Gerbier de Jonc en est le plus connu).

Ascension du suc de Bauzon (1474 m) : on traverse une Hêtraie-Sapinière avec en sous-bois *Crepis mollis*, *Pulmonaria affinis*, *Campanula schleicheri*, *Luzula nivea*, *L. forsteri*, *Rosa alpina*, *Adenostyles alliaræ*, *Prenanthes*, *Maianthemum*, *Geranium nodosum* et *Satureja grandiflora* (le «Thé d'Aubrac»).

Sur le versant S, un tout petit lac est bordé de vastes peuplements de *Veratrum album* mêlé de *Meum athamanticum*, *Trollius*, *Ranunculus aconitifolius*, *Viola elegans*, *Narcissus pseudonarcissus* et *Sanguisorba officinalis* tandis que dans l'eau on observe *Carex rostrata*, *C. vesicaria*, *C. nigra*, *Menyanthes*, *Eriophorum angustifolium*, *Viola palustris*.

Descente vertigineuse par la vallée de Fontalière vers l'Ardèche, d'abord dans les basaltes ; la flore est très xérique déjà ; le Chêne vert apparaît aux expositions favorables ; on note trois endémiques cévenols : *Thymus nitens*, *Reseda jacquini* et *Antirrhinum asarina*. Après Annonay, la vallée s'ouvre et l'Ardèche tourne à droite, dans une large dépression calcaire très méridionale d'aspect : les Oliviers sont présents. A Vallon, la rivière tourne vers la gauche et s'encaisse dans les célèbre gorges (Pont d'Arc, etc.), maintenant suivies par une route en corniche en pleine garrigue méditerranéenne : *Catananche*, *Aphyllanthes*, *Coriaria*, *Lavendula latifolia*, *Leuzea conifera* ; seuls les Cistes semblent manquer. On note aussi *Hieracium stelligerum*.

Arrêt en face de Pont-Saint-Esprit sur les graviers du Rhône : on y récolte *Centaurea paniculata*, *Polycarpon tetraphyllum*, *Anacyclus radiatus*, *Artemisia annua*, *Ambrosia artemisiaefolia*, *Odontites jaubertiana*, *Rubia tinctorum*. Comme observé à la Loire, *Bidens frondosa* est également naturalisé ici. On note encore *Asclepias syriaca* qui abonde dans la vallée du Rhône : ses gros fruits à paroi pleine de latex renferment de nombreuses graines munies d'un pappus développé. De là, par Bollène à Nyons.

## Le 22 juillet : le Ventoux.

Nyons, petite ville dans les Baronnies, est située dans une région d'aspect encore très méditerranéen : Oliviers, *Catananche*, *Euphorbia characias*, *Salvia sclarea*, *Helichrysum stoechas*, *Juniperus oxycedrus*, *Ptychotis*, etc. Il en est de même de la plaine traversée par Vaison et Malaucène ; seuls manquent les Cistes. Le Ventoux atteint 1909 m d'altitude, c'est un anticlinal de l'orogénèse pyrénéo-provençale ; ses calcaires crétacés, en pente raide vers le N, en pente beaucoup plus douce vers le S, sont transformés en immenses lapiaz au sommet. Une altitude de 1909 m n'est pas considérable mais comme la base de la montagne n'est qu'à 400 m et qu'elle est très isolée des autres montagnes, le Ventoux a belle allure. En principe, l'étagement de la végétation donnerait :

a. Sur le versant N : A la base, le Chêne pubescent ; plus haut le Hêtre (vers 1000 m) ; puis le Pin à crochets.

b. Sur le versant S : le Chêne vert, puis, de 600 à 1300 m le Chêne pubescent et le Pin noir, puis le Pin sylvestre.

Mais, après déboisement quasi total et replantations diverses et plutôt anarchiques (parfois de Cèdres), on ne s'y reconnaît plus du tout à l'heure actuelle.

Un premier arrêt vers 900 m, à l'exposition N montre encore une flore nettement méditerranéo-montagnarde : *Buffonia perennis*, Caryophyllacée à tige un peu ligneuse, est une endémique française, limitée à la Provence approximativement. Dans ces mêmes rocailles calcaires on récolte *Dianthus virgineus*, *Statice magellensis*, *Bupleurum telonense*, *Argyrolobium lineanum*, *Potentilla cinerea*, *Allium flavum*, *Hieracium lawsoni*, *Anthyllis montana*, *Inula montana*.

Deuxième arrêt, vers 1300 m, à la lisière de la hêtraie : dans le sous bois on note *Luzula sieberi* et *Hieracium prenanthoides* et, en bordure, un Pavot en colonie «abyssale» qui vers 1700 m d'altitude par milliers colore de jaune les éboulis : il s'agit de *Papaver rhaeticum*, espèce oro-européenne, en général rare, mais pouvant se présenter en masse, comme plus ou moins pionnière dans les éboulis, exclusivement sur calcaire et signalée jusqu'à 3000 m d'altitude.

Arrêt au sommet du Ventoux : En principe le vent y est extrêmement violent (on y a enregistré du 244 km/h) mais on a alors une visibilité exceptionnelle sur les Alpes. A notre passage, il n'y a pas un souffle de vent. Les photos de plantes en sont fort facilitées, mais la visibilité est limitée à une dizaine de km. Une altitude de 1909 m — nous l'avons dit — n'est pas considérable mais, grâce sans doute à l'intensité des vents froids, une flore franchement alpine, assez semblable à celle que nous observerons 450 m

plus haut à l'Izoard, a pu se maintenir. De loin, les immenses lapiaz provoqués dans les calcaires barrémiens par la gélifraction paraissent stériles mais de près il s'avèrent être de véritables joyaux floristiques. On note que certaines espèces ont des fleurs de la même couleur (gris violacé) que les calcaires (par ex. *Iberis candolleana*, endémique dans le SW des Alpes) ; le port en coussinet se note aussi. Les espèces récoltées sont nombreuses : On peut les répartir en :

a) Espèces alpines au sens large : *Campanula alpestris*, *Thlaspi rotundifolium*, *Androsace villosa*, *Saxifraga oppositifolia*, *Trifolium thalii*, *Linaria alpina*, *Saxifraga moschata*, *Doronicum grandiflorum*, *Viola cenisia*.

b) Espèces alpines occidentales : *Eryngium spina-alba*, *Valeriana salianca*, *Rhynchosinapsis richeri*, *Ononis cenisia*.

c) Espèces orophiles sud-européennes : *Iberis saxatilis*, *Alyssum cuneifolium*, *Arenaria grandiflora*, *Oxytropis sericea*, *Dianthus subacaulis*, *Galium hypnoides*, *Veronica aphylla*, *Avena montana*, *Erigeron polymorphum*, *Hieracium lawsoni*, *Crepis pygmaea*.

d) Espèces ibéro-provençales : *Paronychia polygonifolia*, *Biscutella brevifolia*.

Le stade final de la végétation semble être constitué par une lande à Genévrier nain, visible un peu plus bas.

Descente par l'E puis le S, vers le pays de Sault. Le paysage, très méditerranéen, est vivement coloré de violet par les cultures étendues de Lavande. Ensuite, descente des gorges de la Nesque où un bref arrêt permet la récolte de *Linaria italica*, *Bupleurum gerardi* var. *intermedium* et *Chaenorrhinum villosum*. Retour par Carpentras et Vaison à Nyons.

**Le 23 juillet** : la forêt de Saou. Par Dieulefit ; bref arrêt vers le col de Perthuis avant Bourdeaux : hêtraie à *Epipactis microphylla* et *Galium aristatum*. Le site de la forêt de Saou, un peu au S de la Drôme, dans les Préalpes dauphinoises présente un relief curieux : une cuvette allongée W-E, étroitement creusée (altitudes 385 à 1589 m) dans les calcaires crétacés. La cuvette est presque entièrement revêtue d'une forêt qui, sur le versant exposé au S, est le domaine du Chêne pubescent et du Pin sylvestre, et, sur le versant opposé, du Hêtre. L'ensemble est encore assez méditerranéen : *Catananche*, *Cnidium silaeifolium*, *Carduus defloratus*, *Lavendula vera*, *Fraxinus ornus*. *Alnus cordata* semble naturalisé. Dans les fentes des rochers calcaires on note *Potentilla caulescens* var. *petiolulata*.

**Le 24 juillet** : Nyons-Gap-Briançon. De Nyons, en direction de l'E, remontée de la vallée de l'Eygues vers Serres, dans un paysage toujours

riche en espèces méditerranéennes : Olivier, Pin d'Alep, *Catananche coerulea*, Chêne vert, *Acer monspessulanum*, *Lavendula latifolia*, *Aphyllanthes monspeliensis*, *Geniste scorpius* ; passage du col de la Saulce (altitude 877 m) où on note *Phlomis herba-venti*. Descente vers la Durance qui est atteinte à Serres, donc en amont du verrou de Sisteron qui est généralement considéré comme la limite de la végétation méditerranéenne ; pourtant beaucoup d'espèces le dépassent largement vers le N (Exemple : *Catananche*, *Echinops ritro*, *Phlomis herba-venti*, *Lavendula latifolia* ; mais l'Olivier manque totalement).

Après Veynes, bref arrêt le long de la route où, dans un fossé abondent *Senecio doria* et *Cirsium monspessulanum*, espèces hygrophiles sub-méditerranéennes. Une petite route mène ensuite au mont Céüse (jadis Séuse) ; il culmine à 2016 m et fait partie des Préalpes dauphinoises, immédiatement au S du Dévoluy dont les contreforts méridionaux du Pic de Bure, aux immenses éboulis, sont bien visibles. Le Mont Céüse, bien isolé des sommets voisins, se présente comme une immense entonnoir fendu vers le N et à pic sur les trois autres faces. La route traverse, de 1000 à 1400 m une forêt de Hêtres et Sapins (le Hêtre ne se rencontrera plus guère, plus à l'intérieur des Alpes que dans la forêt de Boscodon, le climat devenant trop sec sans doute). Dans le sous bois, on note en passant *Hieracium prenanthoides*, *Rosa alpina* et *Trochiscanthes nodiflorus*, grande ombellifère peu fréquente.

Du terminus de la route, vers 1500 m d'altitude, ascension vers la crête : pelouses et lapiaz calcaires surpâturés (moutons). La flore, jadis réputée pour sa richesse en est certainement appauvrie. De loin, on distingue des buissons bas, tout jaunes, d'un genêt : *Cytisanthus radiatus* qui ne se rencontre qu'aux deux extrémités des Alpes ; relicte tertiaire très probable. Les Naturalistes belges ont eu l'occasion de le voir, il y a 8 ans, au col de Vrsic en Yougoslavie. Le bétail n'y touche pas, heureusement. Plus haut, la flore est moins atteinte par le surpâturage et l'on note beaucoup d'espèces intéressantes : *Stipa pennata*, *Onobrychis saxatilis*, *Euphrasia pectinata*, *Dianthus monspessulanus*, *Avena versicolor*, *Gentiana favrati*, *Oxytropis montana*, *Linum alpinum*, *Veronica fruticulosa* subsp. *fruticans*, *Kernera saxatilis* var. *auriculata*, *Bupleurum petraeum* (caractéristique des éboulis du Dauphiné), *Agrostis schleicheri*, *Scutellaria grandiflora*, *Silene saxifraga*, *Centaurea uniflora*, *Artemisia alpina*, *Chrysanthemum atratum*, *Nigritella nigra*, *Veronica spicata*, *Hypericum richeri*, *Alchemilla flabellata*, *Saxifraga adscendens*, *Minuartia villarsi*, *Silene saxifraga* et de nombreux *Hieracium*.

Retour à la route de Gap, le réservoir de Serre Ponçon, Guillestre.

Un dernier arrêt à Saint Crépin, station classique du Genévrier thurifère,

devenu très rare en France. Cette espèce W-méditerranéenne-montagnarde montre encore beaucoup de vitalité en Espagne et au Maroc alors qu'elle prend un caractère relictuel en France. Ainsi, on n'observe pas de jeunes pieds alors que le coteau xérique ne semble pas avoir subi d'altérations. Etape à Briançon.

**Le 25 juillet :** l'Izoard et le Queyras. Montée par Cervières, vers le col de l'Izoard, dans les paysages typiques des Alpes intérieures, et déjà méridionales : grande sécheresse, régression des feuillus (disparition du Hêtre notamment) et prédominance des Conifères : essentiellement le Pin sylvestre, relayé en altitude par le Pin de montagne, parfois l'Arole ; le Melèze abonde un peu plus loin, dans la vallée du Guil. Au col, à 2360 m, ouvert dans les gypses, marnes et cargneules secondaires, on récolte dans les pelouses rases : *Viola cenisia*, *Minuartia rupestris*, *Leontodon montanus*, *Gentiana verna*, *Rhynchosinapsis richeri*, divers *Astragalus* (*montanus*, *campestris*, *foetidus*, tous trois du sous-genre *Oxytropis*), des *Saxifraga* (*coesia*, *moschata*), *Pedicularis recutita*, le caractéristique *Salix reticulata*, *Galium tenue*, *Petrocallis pyrenaica*, *Carex rupestris*, *Thymus polytrichus*, *Polygala alpina*, *Linum alpinum* et dans les éboulis *Thaspi montanum*, *Hutchinsia alpina* et *Campanula alpestris*, fort abondant un peu plus bas, vers le site haut en couleurs de la Casse Déserte. Une descente rapide amène à Abriès, dans le Queyras (vallée du Guil), où domine le Melèze. Près de Château-Queyras la route traverse le joyau floristique de la vallée : une vaste station d'*Astragalus centralpinus* (déterminé autrefois à tort *A. alopecuroides*, espèce Est-ibérique). *A. centralpinus* ne se rencontre guère que dans quelques vallées sèches des Alpes occidentales (le val d'Aoste par ex.). Sur 2 km de long et 300 m de large, il montre ici une grande vitalité ; il recolonise même les déblais routiers. Ses fortes hampes velues et fleuries de jaune ne peuvent passer inaperçues. Il y a quelques années, la plante était beaucoup plus rare et non visible de la route. Elle a manifestement profité des travaux d'élargissement routier. Sur ce même versant, très xérique, on observe également *Salvia aethiopsis* et les tapis retombants de *Juniperus sabina*.

Remontée de la vallée et arrêt en amont d'Abriès, vers 1500 m d'altitude, en direction du belvédère du Viso : prairies subalpines à *Polygonum alpinum*, *Cerintho minor*, *Centaurea lugdunensis*, *Centaurea scabiosa* subsp. *alpestris*, éboulis à *Epilobium dodonei*, *Saxifraga exarata*, *S. moschata*.

Redescente de la vallée du Guil, peu en amont de Château-Queyras, court arrêt : éboulis fixés à *Nepeta nepetella*, *Astragalus onobrychis* et *A. australis*, *Hyssopus montana*, *Scabiosa graminifolia*, *Centranthus angustifolius*.

**Le 26 juillet** : le col d'Arsine. Départ du col de Lautaret, à 2050 m : brève visite du jardin alpin, malheureusement quasi à l'abandon. Le sentier part du col, le contourne presque horizontalement, à l'exposition N. Nous sommes dans l'étage subalpin humide typique : des buissons d'Aulne vert, accompagnés de Saules (*S. hastata*, *S. glaucosericea*), de *Lonicera coerulea* et de *Rosa alpina* comme arbustes et de plantes herbacées de taille assez notable : *Aconitum vulparia*, *Adenostyles alliariae*, *A. leucophylla*, *Hugueninia tanacetifolia*, *Achillea macrophylla*, *Bupleurum longifolium*, *Lathyrus levigatus* subsp. *occidentalis*, *Gentiana villarii*, etc. Le sentier tourne vers le S et permet d'observer dans tous les détails l'impressionnant massif de la Meije, d'autant plus que le temps est excellent et le ciel complètement dégagé, tout au long de la journée. Pendant la montée vers le col d'Arsine (2348 m) apparaissent diverses espèces alpines : *Hieracium glaciale*, *Pedicularis gyroflexa*, *Achillea nana*, *Luzula lutea*, *Minuartia laricifolia*, *Ranunculus pyraenaeus* ; *Asphodelus delphinensis* dénote encore une légère influence méditerranéo-atlantique. On remarque surtout des milliers de pieds d'une Orchidée : *Nigritella nigra* var. *rubra* (plutôt que *N. rubra* proprement dite) ; il est presque impossible de ne pas les piétiner. Les suintements sont nombreux : ils se signalent par *Scirpus alpinus*, *Saxifraga aizoides*, des *Eriophorum*. Au col, passage des calcaires et schistes calcarifères pour un court moment à des granites : apparition alors de *Senecio incanus*, *Juncus triglumis*, *Salix foetida*, *Draba dubia* et *Anemone baldensis*. Sur des éboulis plus ou moins fixés : *Geum reptans*.

Après le col, longue et raide descente vers le Casset (hameau du Monetier), la flore devient rapidement plus xérophile : on note *Alyssoides utriculatus*, Crucifère peu commune, à silicules grosses et renflées, *Rhynchosinapis richeri*, *Astragalus penduliflorus*. Vers 1900 m d'altitude, rentrée dans les Melèzes. On note encore, vers 1600 m, le rare *Sedum anacampseros*. Enfin dans la vallée de la Guisane se remarquent aussi de vastes étendues toutes violettes : tantôt ce sont des peuplements d'une variété de *Vicia cracca*, tantôt de *Vicia onobrychoides*.

**Le 26 juillet** après-midi : la vallée de la Clairée, en amont de Névache, tout près de la frontière italienne ; cette vallée creusée dans le Trias dolomitique, était restée un espèce de «bout du monde» mais elle est menacée par des promoteurs trop actifs. Nous estimons devoir ici nous joindre à ceux qui luttent là-bas pour éviter l'altération ou la destruction de ces sites si attachants. On se trouve ici également dans l'étage du Melèze, sur lequel on peut récolter un lichen fruticuleux jaune vif caractéristique : *Letharia vulpina*. L'arrêt a lieu dans les environs de la cascade de Fontcouverte, vers 1800 m d'altitude. On peut y récolter : *Crepis pontana*,

*Hieracium prenanthoides*, *Potentilla grandiflora*, *Crepis blattarioides*, *Pedicularis verticillata*, *Hugueninia tanacetifolia*, *Veronica allionei*, *Androsace carnea*, *Trifolium badium*, *Lonicera nigra*, *Salix myrsinites* subsp. *breviserrata*, *Thymus longicaulis*, de nouveau *Sedum anacampseros* et, dans les suintements, *Carex ferruginea*.

**Le 27 juillet** : de Briançon à Oyonnax. Arrêt au col du Galibier, à 2645 m, par un temps splendide permettant une vue étonnante sur le massif du Mont Blanc. Les pelouses rases sur calcaires triasiques comportent une flore alpine caractéristique et variée : notamment : *Ranunculus glacialis*, le magnifique *Geum* (= *Stieversia*) *reptans*, qui ne descend en principe pas en dessous de 2000 m, des Saxifrages : *S. retusa* subsp. *angustata*, *S. androsacea*, *S. muscoides*, *S. moschata*, des Astragales : *A. triflorus*, *A. foetidus*, *A. alpinus*, *A. gaudini*, des *Hieracium* : *H. piliferum*, *H. glanduliferum*, des Gentianes : *G. favrati*, *G. verna*, *G. brachyphylla*, des Alchemilles : *A. fissa*, *A. pentaphylla* ; *Ligusticum mutellinoides*, *Androsace carnea*, *Achillea nana*, *Anemone baldensis*, *Sibbaldia procumbens* (caractéristique des combes à neige), *Viscaria alpina*, *Bartsia alpina*, *Arabis coerulea*, *Cerastium trigynum* et bien d'autres encore. Descente dans la vallée de la Maurienne, hélas saccagée par l'industrie (surtout la métallurgique) : versants brûlés, eaux polluées ; on y signale même une diminution de la taille des conscrits, qui augmente partout ailleurs !

Ensuite, traversée de la combe de Savoie, le lac d'Annecy, Bellegarde : porte du Jura méridional. Dix km avant Oyonnax, court arrêt dans une Hêtraie-Sapinière riche en espèces sub-alpines : *Rhamnus alpina*, *Dentaria digitata*, *Prenanthes*, *Rosa alpina*, *Moehringia muscosa*, avec *Orthilia secunda* et *Carlina acaulis* (très répandu dans le Jura) ; on note aussi *Primula vulgaris* (= *P. acaulis*) de caractère méditerranéo-atlantique. Etape à Oyonnax.

**Le 28 juillet** : Oyonnax, St. Claude, lac de Joux, Pontarlier, Besançon, Gray. Par St. Claude, montée sur le plateau jurassien : un premier arrêt près du petit lac de Lamoura (alt. 1050 m). On y remarque, dans les eaux peu profondes *Potamogeton gramineus*. Les prairies marécageuses qui entourent le lac montrent en abondance *Swertia perennis*, Gentianacée à fleurs brun violacé, pas rare dans le Jura, avec *Dianthus superbus*, *Campanula rhomboidalis*, *Trollius*, *Veratrum album*, *Geum rivale*, *Parnassia* et *Sanguisorba officinalis*. Dans la sapinière voisine se notent *Dentaria pinnata* et *Viola mirabilis*. Deuxième arrêt au lac des Rousses (alt. 1100 m : un des plus élevés du Jura) : dans les eaux à pH élevé mais pauvres en matières organiques, on note *Potamogeton praelongus* et *P. filiformis*, espèces boréales ;

dans un suintement en bordure, *Mimulus guttatus*, scrofulariacée américaine, s'est naturalisée. Court passage en Suisse, près du lac de Joux, arrêt au site du col du Marchairuz : vers 1350 m : lapias calcaires colonisés par le Sapin, l'Épicéa et diverses espèces alpines : *Campanula thyrsoidea*, *Homogyne alpina*, *Alchemilla alpina*, *Carduus defloratus*, *Polygonum viviparum*, *Sorbus chamaemespilus*, *Pulsatilla alpina*, *Juniperus nana*, *Laburnum alpinum*, *Nigritella nigra*, *Cirsium erisithales*, *Hieracium juranum*. Ensuite Pontarlier, Besançon, Gray. Etape.

**Le 29 juillet** : retour par Langres, Chaumont ; brève visite, près de Doulaincourt, aux stations du Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus*) qui semble s'y maintenir, Châlons sur Marne, Rethel.

## Bibliothèque

*Nous avons reçu :*

*Ami de la Nature (I)*, mai-juin 1975.

A. L. : Notre fête du printemps — T. LAMPPIO : La chasse à la sauvagine en Europe — L. CAILLOUX : La forêt de Chiny.

*Annales de limnologie*, T. 10, fasc. 3, 1974.

N. GIANI et C. LUCAS : Les sédiments d'un lac de haute montagne : structure, nature et peuplement — F. LESCHER-MOUTOUÉ : Sur le nombre de stades naupliens chez *Eucyclops serrulatus* — P. LAVANDIER et C. MUR : Ecologie d'un torrent pyrénéen de haute montagne. II — Caractéristiques chimiques.

*Annales de la Soc. roy. Zoologie de Belgique*, T. 103, fasc. 2-3, 1974.

A. MONTFORT, N. MONTFORT et J. Cl. RUWET : Eco-éthologie des Ongulés au Parc national de l'Akagera (Rwanda) — G. LENGLET : Contribution à l'étude de l'anatomie viscérale des Kneriidae — J. VOSS, L. HANON, G. DANTHINNE et J. Cl. RUWET : L'éthologie comparative : ses concepts, ses méthodes.

*Atlas flory polskiej*, Tom. II, fasc. 4 : Liliaceae (pars 2).

*Bulletin Aves*, vol. 11, n° 3, 1974.

J. T. R. SHARROCK : Le projet atlas en Grande-Bretagne et en Irlande — Ph. GRAMET : Oiseaux et agriculture — J. G. FOUARGE : Etude de la densité de Roitelets huppés et triple-bandeau dans une pessière agée : premiers résultats.

*Bulletin de l'Institut royal de Sciences naturelles de Belgique*, T. 50, n° 1.

W. M. A. DE SMET : Inventaris van de walvisachtigen (Cetacea) van de Vlaamse kust en de Schelde.

*Bulletin de l'UICN*, NS, Vol. 6, n° 6, juin 1975.

Le mois de la conservation : Septembre au Zaïre — Le PNUE et l'UICN travaillent de concert à la conservation des écosystèmes — Situation des poissons-chats marcheurs introduits en Floride.

*Bulletin de la Société entomologique du Nord de la France*, n° 195, janvier-mars 1975.

J. VALEMBERG : *Ichneumon macrocerophorus* D. T. — M. GOULLIART : Les *Platysma* du Nord de la France — J. VALEMBERG : Glossaire d'entomologie élémentaire.

*Bulletin de la Société d'Histoire naturelle du Pays de Montbéliard*, année 1973.

P. MAILLOT : Les champignons destructeurs du bois — G. MAILLOT : Coléoptères et champignons — J. Cl. VADAM : Contribution à l'étude des bryophytes des roches de Pont-de-Roide.

- Bulletin mensuel de la Société linnéenne de Lyon*, 44<sup>e</sup> année, n° 5, mai 1975.  
 L. TZACAS et J. DAVID : Les Drosophilidae de l'île de Réunion et de l'île Maurice, I. — P. BERTHET et G. DUTARTRE : Présence de *Trientalis europaea* L. dans la partie méridionale de la chaîne du Jura — J. BUSSY : Notes écologiques sur l'hibernation du Lérot.
- Comité Coordination Protection des Oiseaux*, janvier-mars 1975.  
 F. DE WILDE : Protection des Oiseaux et nichoirs artificiels — A propos du nourrissage des oiseaux — Opération Triton par le Crasen.
- Country Side*, summer 1975.  
 E. C. M. HAES : Noteworthy native insects — G. A. NELSON : Poisonous plants in Britain — K. G. SPENCER : The House-Martin at Home.
- Dumortiera*, n° 1, 1 avril 1975.  
 R. D'HOSE : De botanische betekenis van de nieuwgegraven meren in de Kempen — S. DEPASSE : Une station d'*Hyssopus officinalis* L. dans le département de l'Aisne — L. VANHECKE : Naar een nieuwe kartering van de Belgische en de Luxemburgse flora.
- Decheniana*, Bd. 128, 1975.  
 J. KNIE : Vergleichend-ökologische Untersuchungen der Carabidenfauna verschiedener Standorte des Kottenforstes bei Bonn — D. GLANDT : Die Amphibien und Reptilien des nördlichen Rheinlandes — K. LADEWIG : Floristische Beobachtungen am Rheinufer bei Stürzelberg und bei Rodenkirchen.
- Eesti Loodus*, mai 1975.
- Ecoscope*, n° 3, février 1975.  
 Soutien à la campagne «propreté en forêt» — Colloque du 10/2/75 à Bruxelles «Collectes sélectives et recyclage du papier» — Y. LECOCQ : Droit du sol et environnement.
- Folia botanica pol.* CCCXCV, fasc. 3, 1975.  
 E. U. et A. ZAJAC : The list of archeophytes occurring in Poland — M. KOTANSKA : Seasonal changes of biomass of underground plant organs in some meadow communities — B. GOMOLKA : J. SNIADOCKI's views on the photosynthesis.
- Fragmenta floristica et geobotanica*, ann. XX, fasc. 4, 1975.  
 T. Z. RURKA : Distribution of diploid forms of *Dactylis* in Poland — M. KARKANIS : Seasonal changes of soil components in relation to nutrient circulation in the oak-hornbeam forest — Z. HEINRICH : *Clavaria purpurea* Fr., a species of fungus new to the flora of Poland.
- Gorteria*, 1 februari 1975.  
 G. LONDO : De decimale schaal voor vegetatiekundige opnamen van permanente kwadraten — E. J. WEEDA : Over het optreden van *Ranunculus hederaceus* L., o.a. in Twente — R. VAN DER MEYDEN : Aanwinsten voor de Nederlandse adventiefflora, 13.
- Hautes Fagnes*, N° 1, 1975.  
 A. PISSART e.a. : L'origine des viviers des Hautes Fagnes : traces de pingos ou

- de paises ? — A. P. MATHAR : Une décision à prendre — Compte-rendu de quelques aspects de géographie humaine de trois villages de l'Est du pays.
- Informations de la Société de Malacologie*, série 4, n° 3, juin 1975.
- R. A. VAN BELLE : Sur la présence en Méditerranée de *Lepidopleurus alveolus* (LOVÉNN 1846) — M. LAMBIOTTE : Le genre *Rhombunio* L. GERMAIN, 1911 et l'*Unio littoralis* G. CUVIER, 1798.
- Lambillionea*, 75<sup>e</sup> année, n° 3-4, 1975.
- A. MINIG : Revision de la position taxonomique de *Charaxes etheocles* forme *catochrous* STAUDINGER.
- Levende natuure (de)*, n° 4, avril 1975.
- D. M. DE VRIES et G. DE VRIES-SMEENK : Vroege vlinders — G. LONDO : Infiltreren is nivelleren — J. VAN DER STRAATEN : De vogels van Reeuwijk en de recreatie.
- Linneana belgica*, pars VI, n° 3, mai 1975.
- C. DUFAY : Les Hypeninae de France et de Belgique — R. LEESTMANS : *Amata phegea* L. : considérations biogéographiques et écologiques (suite et fin).
- Monde des Plantes (le)*, 69<sup>e</sup> année, n° 380, janv.-déc. 1974.
- A. BERTON : Quelques caractères des *Equisetum* — A. CHARPIN et D. JORDAN : Une intéressante fougère Haut-Savoyarde : *Dryopteris cristata* (L.) — A. GRAY-P. DARDAINE : Présence en Lorraine de *Centrantus angustifolius* D. C.
- Natecom, bulletin d'information*. 2<sup>e</sup> année, n° 1, 1975.
- La pollution sonore — Les pollutions nous menacent, défendons-nous — Conseils aux promeneurs.
- Natura*, mai 1975.
- B. HUBERT : Voorjaarshelmkruid — H. P. GALLACHER : In het geweer tegen de rode haan — A. VAN FRANKENHUYZEN : Insekten, gezien vanuit de praktijk.
- Natura mosana*, vol. 17, n° 4, octobre-décembre 1974.
- J. LEBEAU : Nouvelles mises au point dans le genre *Mentha* — J. DUVIGNEAUD *Cicerbita macrophylla* (WILLD.) WALLR. dans le département des Ardennes (France) — J.-P. DESCY & J. DUVIGNEAUD : *Elodea nuttalli* dans le Département des Ardennes (France).
- Natural History*, May 1975.
- P. H. KNUDTSON : Flora, Shaman of the Wintu — S. ALTORKI & K.-F. KOCH : The Great Gathering at Arafat — L. W. BRAITHWAITE : Waterfowl on a dry continent.
- Natuur- en stedenschoon*, n° 4, 1974.
- M 75 in Vlaanderen en Europa.
- Natuurhistorisch maandblad*, n° 4/5, 1975.
- S. J. DIJKSTRA : Scrophulariaceae, II — J. H. H. DE HAAN : Waarnemingen van een steppenkievit (*Chettusia gregaria*) bij het natuurreservaat «De Grootte Peel» te Nederweert — A. W. P. MEIJER : Iets over de tandwisseling en de betekenis hiervan voor de paleontologie, II.

*Parcs nationaux*, vol. XXIX, fasc. 4, 1975.

W. LASSANCE : Le fantastique en Wallonie — G. BOOSTEN : Coléoptères dans la réserve de la Roche à l'Appel de Muno.

*Penn ar Bed*, n° 80, mars 1975.

A. LUCAS : Les nuisances provoquées par des activités pétrolières off-shore — P. THONNON : Quelques roches filoniennes de la rade de Brest — Y. ROUGER & J. PERHIRIN : Les races bretonnes d'animaux domestiques ont-elles encore un intérêt ?.

*Revue verviétoise l'Histoire naturelle*, printemps 1975.

L. PETIT : Les Chrysidés de la faune belge — P. HOUYEZ : Une chasse aux femelles aptères de nos Géométrides — M. GERKENS : Les bases de la biosociologie.

*Schweizerische Zeitschrift für Pilzkunde*, n° 6, 1975.

E. WAGNER : Trüffeln der Provence — M. JAQUENOD-STEINLIN : Causers polypores — W. KÜNG : Amanite panthère.

*Subterra*, n° 61, décembre 1974.

J. MARGAT : Terminologie hydrogéologique — M. DELPIERRE : La protection de la grotte du Fays à Jemelle — G. DE BLOCK : Les grottes les plus longues et les abîmes les plus profonds de Belgique (suite n° 1).

*Zoologica Poloniae*, Vol. 24, fasc. 2, 1975.

S. HUMINSKI : Corpulence in the common vole — B. CZEZUGI : The presence of carotenoids in the centipede *Oniscus asellus* — J. BADAHUR : Histology of the male reproductive organs of a bug, *Halys dentata* F.



R. D. MARTIN ed. : *Breeding endangered species in captivity*. Academic Press, London, NY, S. Francisco 1975 ; 420 pp., ill., tables. Prix : £ 12.80.

Il s'agit de rassembler en un volume les principaux essais de survie des espèces en danger d'extinction à l'aide d'exemplaires tenus en captivité. L'ouvrage, sous la direction de R. D. MARTIN, ne compte pas moins de 35 contributions, surtout par les directeurs et le personnel scientifique des jardins zoologiques. On y trouve les exposés sur la vie en captivité, les résultats et les espérances permises, avec souvent des données sur l'espèce en liberté, d'animaux de toutes sortes, de petits passereaux au paon du Congo et au grand-duc, en passant par les crocodiles, et avec une série impressionnante de mammifères : des lémuriens, des singes tant platyrrhines que catarrhines, des marsupiaux, le cheval sauvage etc. Il n'est pas possible de donner un sommaire de toutes les données souvent passionnantes, toujours intéressantes et instructives, rassemblées dans les 400 pages du volume. Tous ceux qui souhaitent qu'il soit mis un terme ou du moins un délai à la disparition de tant d'éléments des faunes de vertébrés, liront cet ouvrage avec un intérêt jamais faiblissant.

D. R.

W. ROBIJNS : *Mens : biosfeer en noösfeer* (l'Homme : la biosphère et la noosphère). Med. Kon. Ac. Wet., lett. & Schone Kunsten van België, Klasse der wetenschappen, XXXVII (1975), n° 3, 13 pp. Prix : 87 FB.

Cet opuscule reproduit une conférence faite par M. ROBIJNS devant la commission permanente de l'histoire des sciences, le 5.11.1973. Il traite de l'évolution de l'homme depuis ses origines, sans doute en Afrique noire, jusqu'à nos jours où son intervention dans le milieu a transformé la biosphère avec son équilibre toujours renouvelé, en une «noosphère» (TEILHARD DE CHARDIN), mettant l'équilibre naturel du milieu en un danger toujours croissant. L'auteur rompt une lance en faveur des parcs nationaux et réserves naturelles, et d'une rationalisation dans l'exploitation des réserves naturelles.

Bien que les six pages et demi consacrées à l'exposé proprement dit ne permettent qu'un traitement élémentaire du vaste sujet abordé, l'opuscule permet aux non-initiés de se rendre mieux compte de la complexité de la question.

D. R.

DIVERS AUTEURS : *A Guide to Bird-Watching in Europe*. Ed. : J. FERGUSON-LEES, Q. HOCKLIFFE et K. ZWEERES. The Bodley Head, London, 1975, 298 pp. + 36 pp. talbes ; 22 cartes, figs. dans le texte. Prix : £ 3.95 (il existe une édition brochée à £ 2.50).

Dans le Bulletin de février dernier nous avons revu ici même l'excellent ouvrage de J. GOODERS «Where to watch birds» et traitant de la Grande Bretagne. Le présent guide est destiné à aider les amateurs de tous les pays d'Europe. Nous y trouvons 25 chapitres, écrits par 19 collaborateurs, chacun traitant du pays particulièrement bien connu par ce collaborateur. Nous trouvons p. ex. pour les pays scandinaves le Dr. K. CURRY-LINDAHL, pour le Benelux K. ZWEERES, pour les îles Britanniques J. F. LEES, et pour l'Irlande C. MORIARTY. Inutile de dire qu'avec une aussi brillante collaboration, chaque chapitre offre le maximum d'information la plus récente et la mieux choisie, nécessairement concise, mais unique à ce jour. Chaque chapitre est rehaussé par une excellente figure au trait, représentant un oiseau et due à H. J. SLIJPER.

Les amateurs du «birdwatching» qui deviennent de plus en plus nombreux et qui se répandent de plus en plus en Europe pour se livrer à leur occupation favorite, trouveront dans ce livre un guide précieux et irremplaçable. Il y a peu de livres que nous pourrions recommander plus chaleureusement que ce merveilleux «Guide».

D. R.

# LES NATURALISTES BELGES A.S.B.L.

---

**But de l'Association :** Assurer, en dehors de toute intrusion politique ou d'intérêts privés, l'étude, la diffusion et la vulgarisation des sciences naturelles, dans tous leurs domaines. L'association a également pour but la défense de la nature et prendra les mesures utiles en la matière.

**Avantages réservés à nos membres :** Participation gratuite ou à prix réduit à nos diverses activités et accès à notre bibliothèque.

---

## Programme

**Le dimanche 12 octobre :** Excursion mycologique en Campine, dirigée par M. P. PIÉRART, professeur à l'Université de Mons. Départ à **8 h 15** précises, devant le bâtiment de la Fédération Saint-Michel (ancienne JOC), boulevard Poincaré, à Bruxelles. Retour vers 20 h. S'inscrire en versant, avant le 7 octobre, la somme de 240 F au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. DELVOSALLE, avenue des Mûres, 25, 1180 Bruxelles.

**Le mercredi 15 octobre :** Deuxième leçon du Cours de Botanique. M. J. HOMÈS, professeur à l'U.L.B. : Organisation de la cellule végétale (1). A **18 h 30**, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique de Bruxelles, 236, rue Royale.

**Le dimanche 19 octobre :** Excursion ornithologique dirigée par M<sup>lles</sup> LHOEST et BAUGNIET en Zélande (Escaut oriental). Départ à **8 h 15** précises, devant le bâtiment de la Fédération Saint-Michel (ancienne JOC), boulevard Poincaré, à Bruxelles. Retour vers 20 h. S'inscrire en versant, avant le 14 octobre, la somme de 250 F au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. DELVOSALLE, avenue des Mûres, 25, 1180 Bruxelles.

**Le mercredi 22 octobre :** Causerie par M. C. VANDEN BERGHEN, professeur à l'Université de Louvain : *La végétation d'une vallée alpine : l'Oberhalbstein*. Projections.

A **20 h**, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique de Bruxelles, 236, rue Royale.

**Le mercredi 5 novembre :** Troisième leçon du Cours de Botanique. M. J. HOMÈS, professeur à l'U.L.B. : Organisation de la cellule végétale (2). A **18 h 30** dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique de Bruxelles, 236, rue Royale.

**Le dimanche 9 novembre :** Excursion ornithologique au Zwyn dirigée par M<sup>lle</sup> CHIWY. Le matin : les cages. L'après-midi : la réserve. Départ à **8**

**h 30** précises devant le bâtiment de la Fédération Saint-Michel (ancienne JOC), boulevard Poincaré, à Bruxelles. Retour vers 19 h. Des bottes et, si possible, des jumelles. S'inscrire en versant, avant le 3 novembre, la somme de 240 F au C.C.P. n° 000-0240297-28 de M. L. DELVOSALLE, avenue des Mûres, 25 — 1180 Bruxelles.

**Le mercredi 19 novembre** : Quatrième leçon du Cours de Botanique. M. J. J. SYMOENS, professeur à la V. U. B. : Plantes autotrophes et hétérotrophes ; saprophytes, etc. A **18 h 30** dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique de Bruxelles, 236, rue Royale.

**Le mercredi 26 novembre** : Projection des diapositives prises par les participants au voyage dans les Pyrénées. A **20 h**, dans l'auditoire de l'ancien Jardin botanique de Bruxelles, 236, rue Royale.

---

### Notre bibliothèque

Nous rappelons que notre bibliothèque est installée dans les bâtiments de l'ancien Jardin botanique, 236, rue Royale, à Bruxelles. Elle est accessible à nos membres le premier mercredi de chaque mois, de 15 h à 17 h.

---

### Institut des hautes études de Belgique

Avenue Jeanne, 44 — 1050 Bruxelles.

**Mardi 21 octobre, à 20 h 30** : M. Simon BYL, Chargé de cours à l'Université Libre de Bruxelles. — *La Biologie d'Aristote : Valeurs et Insuffisances*.

**Jedi 23 octobre, à 29 h 30** : M. le Dr. Jean CONTENT, Chef du laboratoire à l'Institut Pasteur du Brabant. — *Mécanismes moléculaires impliqués dans l'action antivirale de l'Interferon* (projections).