

L'usure des dents est plus rapide et moins régulière que leur déchaussement, car l'animal vit très bien avec plusieurs dents usées jusqu'à la racine. Le déchaussement semble donc le meilleur caractère ; ce que confirme la statistique.

Cependant la corrélation des deux caractères dentaires au cours de l'année met en lumière la distribution et l'évolution des groupes d'âge.

SUMMARY

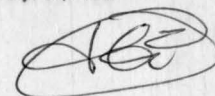
A method for the age determination of the Pyrenean Desman *Galemys pyrenaicus* is proposed, based upon tooth wear and passive eruption.

Four age classes can be found in desman population samples at the time of reproduction, the older individuals disappearing when the young are born.

A marked animal has been shown to reach at least 3.5 years of age in natural conditions.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMS, L. (1903). — A contribution to our knowledge of the Mole (*Talpa europaea*). *Mem. Manch. lit. phil. Soc.*, Old Series, 47 : 1-39.
- CONAWAY, C.H. (1952). — Life history of the Water shrew (*Sorex palustris navigator*). *Amer. Midl. Nat.* 48 : 219-248.
- CROWCROFT, P. (1957). — *The Life of the Shrew*. Max Reinhardt, London.
- DEPARMA, N.K. (1954). — Méthode de détermination de l'âge des Taupes. *Bull. Soc. Nat. Moscou. Biol.* 59 (6) : 11-25 (en russe).
- GODFREY, G. et CROWCROFT, P. (1960). — *The Life of the Mole*. Museum Press London.
- KLEVEZAL, G. et KLEENBERG, S. (1967). — Détermination de l'âge des Mammifères par les couches annuelles des dents et des os. Moscou. (En russe).
- LARKIN, P.A. (1948). — The ecology of Mole (*Talpa europaea* L.) populations. *Unpublished Ph.D Thesis*. Bodleian Library, Oxford.
- MATTHEWS, L.H. (1935). — The oestrus cycle and intersexuality in the female Mole (*Talpa europaea* L.). *Proc. Zool. Soc. London* : 347-383.
- PEARSON, O.P. (1945). — Longevity of the Short-tailed Shrew, *Amer. Midl. Nat.* 34 : 531-546.
- PEYRE, A. (1956). — Ecologie et biogéographie du Desman (*Galemys pyrenaicus*) dans les Pyrénées françaises. *Mammalia* 20 : 405-418.
- PEYRE, A. (1961). — Recherches sur l'intersexualité spécifique chez *Galemys pyrenaicus* L. (Mammifère Insectivore). Thèse. Fac. Sciences Toulouse.
- RICHARD, P.B. et VALLETTE VIALARD, A. (1969). — Le Desman des Pyrénées (*Galemys pyrenaicus* L.). Notes sur sa biologie. *La Terre et la vie*, 23 : 225-245.
- STEIN, G.H.W. (1950). — Zur Biologie des Maulwurfs, *Talpa europaea* L. *Bonn. Zool. Beitr.* 1 : 97-116.



0028

I-42

DETERMINATION DE L'AGE ET DE LA LONGEVITE CHEZ LE DESMAN DES PYRENEES (*GALEMYS PYRENAICUS*)

par P.B. RICHARD

Un des Mammifères les moins connus de notre faune de France est certainement le Desman des Pyrénées. Cet Insectivore, parent de la Taupe commune d'Europe vit dans les torrents de notre chaîne de montagnes méridionales où le promeneur et même le naturaliste ont peu de chance de le rencontrer, car il est nocturne et n'apparaît guère sur la terre ferme que pour disparaître sous un rocher ou une racine.

L'estimation de l'âge conditionne la solution de toute une série de problèmes éthologiques et écologiques, tout particulièrement l'étude de la dynamique des populations de l'espèce en question. Chez un animal domestique cette détermination ne pose pas de grands problèmes : on peut suivre les individus de leur naissance à leur mort et on n'a guère de scrupule à les sacrifier quand on les élève facilement. Tel n'est pas le cas du Desman, rare, fragile et difficile à garder en captivité. Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes interdit, autant que possible, de sacrifier les animaux d'autant plus que l'opération n'est pas nécessaire : il est beaucoup plus intéressant de chercher à les suivre dans la nature grâce au baguage ou au « radio-tracking », ou de les observer en captivité dans les meilleures conditions. Cependant, malgré nos précautions, un certain nombre de Desmans sont morts depuis septembre 1967 (date à partir de laquelle nous nous sommes intéressés à cette espèce) au cours de piégeages ou tentatives d'élevage. Ils ont été conservés en collection et 87 d'entre eux ont été utilisés dans cette étude ; un nombre relativement faible dont il a fallu se contenter.

Les petits Insectivores, comme les Musaraignes dont le Desman se rapproche par la taille, ont une vie très courte qui ne dépasse pas une année (Conaway, 1952 ; Crowcroft, 1957). Il semble cependant établi que la Taupe d'Europe vit jusqu'à 3 ans (Larkin, 1948 ; Stein, 1950 ; Godfrey et Crowcroft, 1960), même s'il est difficile de séparer clairement les classes d'âges à cause des grandes variations individuelles et de l'absence de mesures liées à un âge déterminé.

Les tentatives faites par divers auteurs pour trouver dans la morphologie un bon critère d'âge n'ont pas toujours été couronnées de succès. En particulier le poids et les mensurations extérieures du corps ou de certaines parties de celui-ci dépendant de nombreux facteurs autres que l'âge, ne peuvent être retenus, comme on peut le constater après la revue faite par Pearson (1945) sur ce sujet. Tout au plus peuvent-ils aider à distinguer les très jeunes individus, âgés de 3 ou 4 mois au plus, du reste de la population, ce que nous ferons un peu plus loin sur le Desman. Ces jeunes animaux peuvent aussi se distinguer facilement des adultes par l'état de leurs gonades, tout au moins pendant l'époque du rut, jusqu'au mois de juillet. Chez le jeune mâle les testicules, la prostate et même le pénis sont beaucoup plus petits que chez le mâle adulte. De même, chez la jeune femelle le tractus génital est encore de petite taille et le vagin n'est ni ouvert, ni pigmenté, comme cela serait de règle chez une femelle adulte. En effet, comme chez la Taupe étudiée dès 1903 par Adams puis par Matthews (1935), le vagin du Desman s'ouvre de lui-même avant l'accouplement et sans rapport avec lui. Et c'est sans doute ce qui explique que, contrairement à Peyre (1961) nous trouvons que toutes les jeunes femelles que nous estimons âgées de moins d'un an ont le vagin ouvert et (ou) pigmenté à partir d'août ou même de juillet.

Mise à part cette possibilité de distinguer les jeunes Desmans des adultes jusqu'à la fin de juillet ou la mi-août, il n'y a plus moyen de séparer les classes d'âges dans la masse des adultes à l'aide des critères dont il vient d'être fait mention, et donc de résoudre le problème de la longévité de cette espèce. Il doit évidemment exister quelques caractéristiques morphologiques qui varient régulièrement avec l'âge des animaux, particulièrement dans la structure des os (épaisseur et nombre de couches d'osséine, Deparma, 1954; Klevezal et Klenenberg, 1967). Leur utilisation à l'inconvénient de mettre en œuvre des techniques assez compliquées qui exigent beaucoup de temps quand on doit le répéter un grand nombre de fois.

Aussi avons-nous préféré retenir ceux de l'usure et du déchaussement des dents qui sont facilement mesurables et semblent en première approximation présenter un lien évident avec l'âge. Le Desman n'étant pas hibernant et consommant surtout des larves aquatiques d'insectes et des petits crustacés, son alimentation ne devrait pas retentir sur l'usure des dents de façon importante.

Quant au déchaussement qui est actif en ce sens qu'il ne résulte pas d'une ostéolyse de l'os environnant, mais d'une sorte de croissance continue en hauteur, il s'accompagne d'un apport constant de dentine autour des racines déchaussées, à mesure qu'elles émergent, de sorte que la dent s'épaissit avec l'âge au-dessous du collet.

Ces deux caractéristiques des dents sont très sensibles et la simple observation montre que l'on peut trouver en mars et avril (date de reproduction et des plus nombreuses captures) tous les intermédiaires entre les dents usées jusqu'au collet en même temps que fortement déchaussées, et les dents toutes neuves (fig. 1).

Les quelques réussites dans le maintien du Desman en captivité (16 mois pour un mâle étant jusqu'ici le record) ne peuvent malheureusement être prises en compte pour établir une longévité potentielle, vu les difficultés de cette maintenance, ni même pour donner une mesure absolue des transformations des dents : le régime alimentaire est alors trop éloigné du régime naturel ; surtout, on ne connaît pas l'âge des animaux lors de la capture. Enfin il est très difficile d'observer la dentition de l'animal vivant sans lui causer un traumatisme fatal.

Par contre, le marquage d'animaux sauvages peut apporter des informations intéressantes sur leur âge. Le record concerne un mâle pris le 8 mars 1968, bagué et relâché, puis repris le 18 mars 1970, à nouveau relâché mais jamais repris par la suite. Aucun indice d'âge ne fut relevé au cours de sa capture initiale. Mais, comme il n'y a pas encore de jeunes affranchis au début de mars, date de cette capture, ce mâle avait donc au moins 6 mois à cette époque, ce qui lui donne au minimum deux ans et demi lors de la deuxième capture. Ce chiffre minimum nous sera utile au moment d'émettre une hypothèse d'interprétation du diagramme d'usure des dents. En effet, ne pouvant en aucun cas relier les caractéristiques des dents à un âge exactement connu, force nous est de trouver une autre méthode, qui a cependant l'inconvénient de laisser une marge d'incertitude : celle-ci consiste à émettre des hypothèses sur la longévité du Desman et à tester la probabilité de chacune.

HAUTEUR DES DENTS

Les crânes des 87 animaux retenus ont été extraits et nettoyés avec circonspection, car la moitié des dents n'ont que de faibles racines et il importe de les garder en place pour d'autres mesures. Les dents ont été observées à la loupe binoculaire au grossissement $\times 56$ avec une échelle micrométrique de 100 unités. La mesure de la couronne fut prise entre le collet et le sommet de la dent neuve ou le plan du plateau d'usure pour les dents en voie d'abrasion (fig. 1c). Les mesures étant seulement relatives, il importe tout au plus que les conditions de mesure soient les mêmes pour les cas semblables.

Des études préliminaires ont montré que l'indice de l'âge le meilleur et le plus pratique était la somme de l'usure des couronnes de certaines dents, quatre à chaque mâchoire, la canine,

les prémolaires 1, 2, et 3, et, pour la seule mandibule, la troisième incisive ; soit 18 mesures :

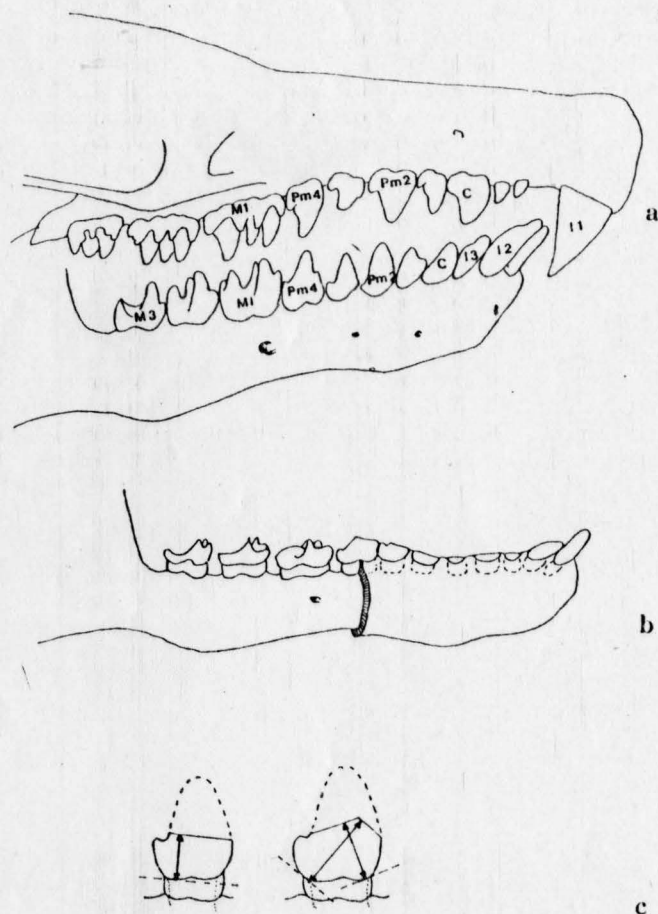


Figure 1. — a) Dentition d'un très jeune Desman ; b) D'un individu très âgé ; c) Deux prémolaires, usées et déchaussées, dont les racines sont secondairement enrobées de dentine. Quelques dents ont deux plateaux d'usure au lieu d'un.

$2(C + Pm\ 1 + Pm\ 2 + Pm\ 3) + 2(I\ 3 + C + Pm\ 1 + Pm\ 2 + Pm\ 3)$
 sur Mx sur Md
 dont le total donne la somme des hauteurs des couronnes. Cet indice est porté en ordonnée en fonction du jour de la capture de l'animal. L'état des gonades est mentionné dans chaque cas.

Chez les animaux qui ne vivent pas plus d'un an, comme la

Musaraigne aquatique, *Sorex palustris navigator*, étudiée par Conaway (1952), la répartition annuelle de ces mesures fait apparaître deux groupes nettement individualisés dans la population, les jeunes et les vieux.

La distribution est moins bien répartie en ce qui concerne la population des Desmans : on y reconnaît cependant avec certitude le groupe des jeunes dont le poids est inférieur à 50 g et dont les gonades sont au repos alors que, chez tous les autres, elles sont plus ou moins actives (fig. 2). Ce groupe donne une idée de la

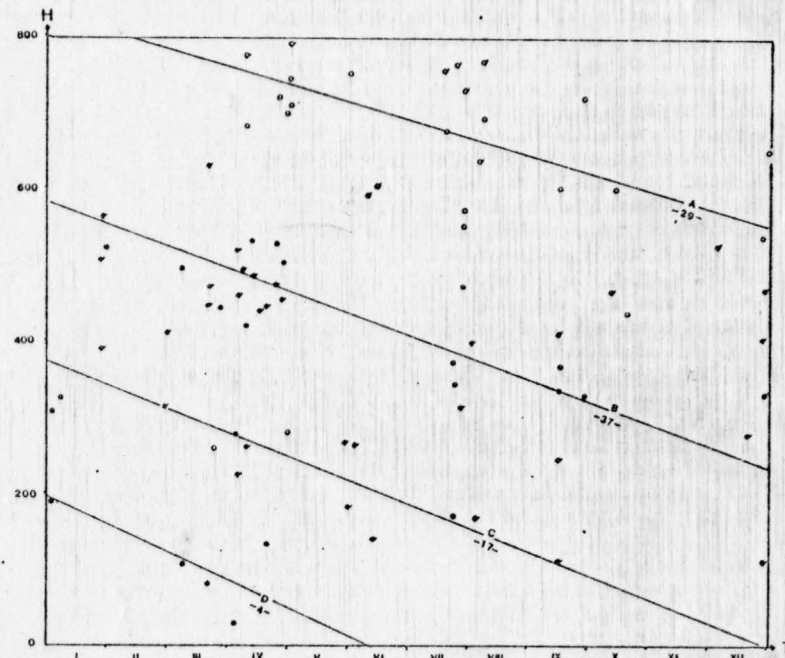


Figure 2. — Somme des hauteurs des couronnes chez *Galemys* en fonction de la date de capture. Le chiffre entre tirets indique le nombre d'individus dans chacun des quatre groupes, A, B, C, D. Les signes clairs ont trait aux jeunes femelles et mâles impubères ; les signes sombres, aux femelles et mâles adultes en activité sexuelle.

dispersion des mesures pour la durée de ce stade. Un autre groupe bien individualisé est visible en mars-avril et le reste subit l'effet de la dispersion, par suite de l'accumulation des variations individuelles au cours de la vie.

Cette variation tient à plusieurs causes, dont l'imprécision des mesures, la date de naissance et la nature physique de la nourriture.

— Les mesures ont été faites quatre fois sur un crâne pris au hasard pour mesurer la marge d'erreur encourue du fait de la mesure. Elle se place entre + 11,5 et — 16,75 pour une moyenne de 542,75, c'est-à-dire entre + 2,19 et — 3,19 %.

Une autre cause d'erreur tient aux aberrations dans l'usure des dents dont nous venons de parler. Les plus âgées montrent en général un seul plateau d'usure, mais certaines en ont deux, entre lesquelles il est difficile de choisir et dont la grandeur est supérieure à celle du plateau unique (fig. 1 c).

— Les dates de naissance s'étagent entre le début d'avril (mi-mars, Peyre, 1961) et la mi-août (juillet, Peyre, 1961), soit plus de quatre mois. Ce qui signifie que les plus âgés de ces jeunes peuvent avoir, au mois d'août, les dents aussi usées que les Desmans capturés en janvier et nés l'année précédente, qui ont aussi un peu plus de quatre mois. L'état des gonades permet seul alors de distinguer les deux groupes. Cela signifie qu'une dispersion importante devra apparaître dans chaque classe, et qu'elle augmentera avec le temps sous l'effet d'autres causes, comme l'alimentation.

— Ainsi la nature physique des aliments joue-t-elle probablement un rôle, comme chez la Taupe qui consomme beaucoup de vers de terre (Godfrey et Crowcroft, 1960). Selon que ces derniers absorbent une terre plus ou moins abrasive, les dents des Taupes seront plus ou moins usées. Il en est de même des Desmans vivant au bord des prés, dont l'alimentation comporte un certain nombre de vers tombés dans le lit du cours d'eau.

— L'usure des dents est plus prononcée sur la partie antérieure de la mâchoire, mises à part les premières incisives (I1 à Mx, I1 et I2 à Md). Un individu de deux ans peut n'avoir plus de couronnes aux canines et aux incisives, et un tiers seulement aux prémolaires et vivre encore en se servant seulement des premières incisives et des molaires. Il n'est pas sûr, comme on l'a prétendu au seul aspect des dents usées des Insectivores, que les individus âgés meurent d'inanition, faute de pouvoir mastiquer leurs proies. Un vieux Desman a certainement beaucoup de peine à avaler un ver de terre : il le retourne dans sa bouche sans pouvoir l'attaquer. Mais s'il vivait dans un cours d'eau bien pourvu en larves aquatiques la surface triturante de sa mâchoire serait encore suffisante pour consommer ces larves plus tendres. D'ailleurs les individus capturés à l'âge de deux ans sont en moyenne plus lourds que ceux de un an. C'est même le cas des rares individus de trois ans dont nous connaissons le poids et qui, soit dit en passant, sont tous des femelles : ce qui prouve qu'ils n'ont pas de problèmes alimentaires.

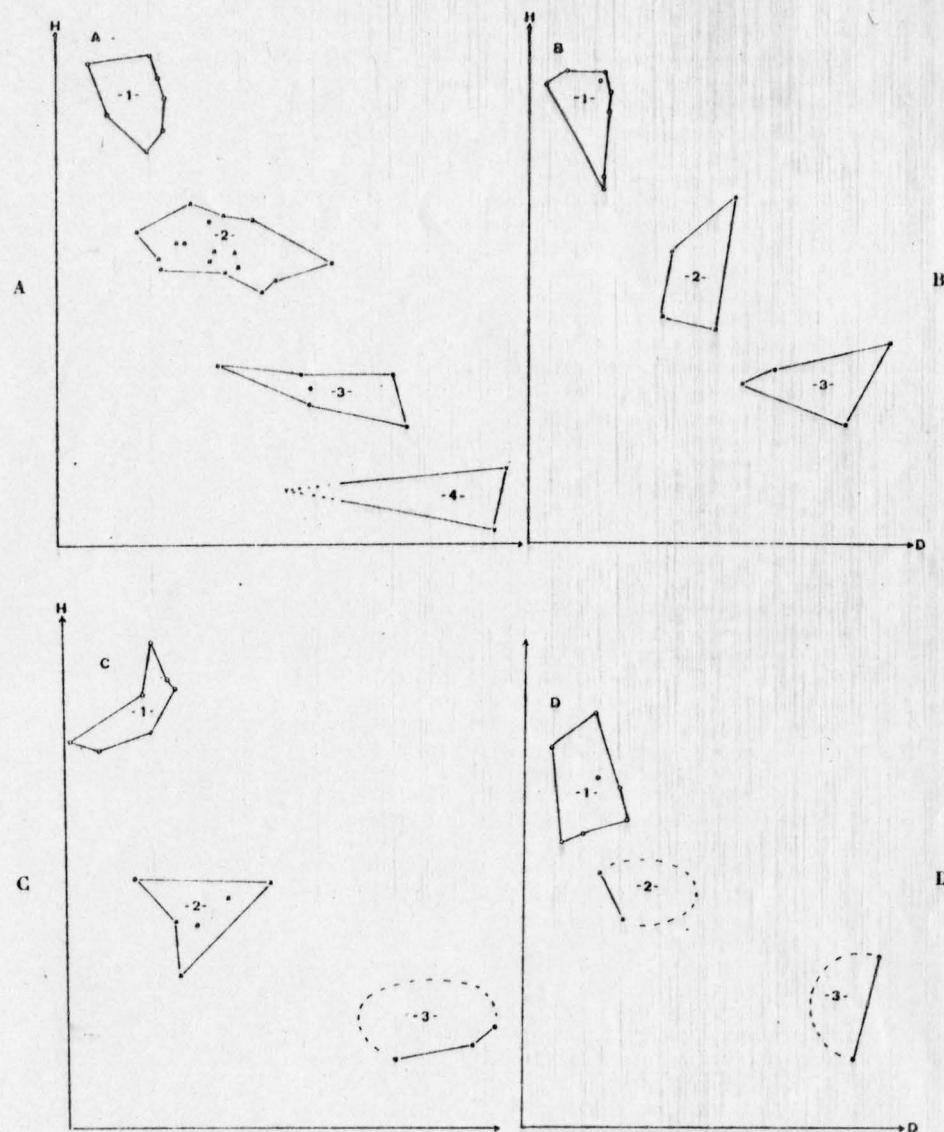


Figure 3. — Corrélation entre la hauteur des couronnes H, et le déchaussement des dents par périodes de 69 jours : A, du 11 mars au 19 mai, période de reproduction ; B, du 20 mai au 28 juillet ; C, du 29 juillet au 6 octobre ; D, du 7 octobre au 31 décembre.

DECHAUSSEMENT DES DENTS

Le déchaussement étant proportionnel à l'usure on obtient pour cette dimension une répartition de la population semblable à celle de l'usure, d'où se détachent les deux mêmes groupes dont nous venons de parler, le reste de la population nous laissant dans l'incertitude.

CORRELATION ENTRE L'USURE ET LE DECHAUSSEMENT

Si on recherche la corrélation entre la hauteur des couronnes dentaires et le déchaussement des racines, en découpant l'année en cinq périodes de 69 jours, la première commençant en mars, qui est l'époque des naissances (fig. 3 A, B, C, D, E), on voit apparaître des groupes d'âge bien individualisés : quatre à l'époque des naissances (fig. 3 A) et trois aux autres (fig. 3 B, C, D et E).

La comparaison de ces graphiques permet de suggérer les remarques suivantes :

— L'ordonnée H étant la hauteur des couronnes et l'abscisse D le déchaussement, une dérive des groupes doit évidemment se produire vers la droite et le bas du tableau, bien visible par la superposition de C, D et E (fig. 4), c'est-à-dire après la période de

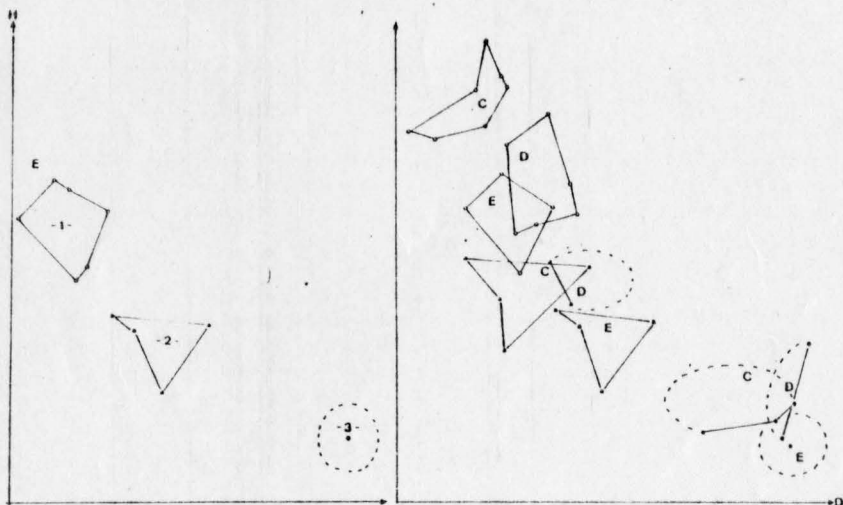


Figure 3 E

Figure 4

Figure 3 E. — Corrélation entre la hauteur des couronnes H, et le déchaussement des dents, par périodes de 69 jours : période du 1^{er} janvier au 10 mars.

Figure 4. — Même corrélation pour la période du 29 juillet au 10 mars (superposition des figures 3 C, D et E).

reproduction. Par contre pendant cette dernière, le groupe des jeunes paraît particulièrement stable (fig. 5).

— Dans la cinquième période (fig. 3 E) il n'y a pas de jeunes nés dans l'année légale, puisque les naissances ne commencent qu'en mars. Comme cela est manifeste dans la figure 6 le troisième groupe annonce le quatrième de la période suivante.

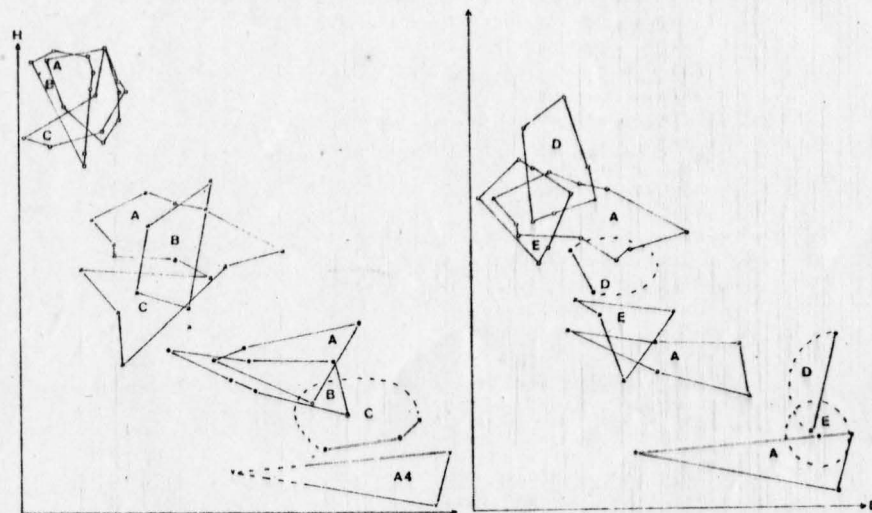


Figure 5

Figure 6

Figure 5. — Corrélation entre la hauteur des couronnes H, et le déchaussement des dents : période du 11 mars au 6 octobre.
Figure 6. — Même corrélation pour la période du 7 octobre au 19 mai.

La rareté de nos captures à la mauvaise saison, de même que la raréfaction de la population dans les vieilles classes, ne donne malheureusement pas une grande précision pour le contour du groupe des âgés.

Il est visible en effet (fig. 2) que la classe s'amenuise en vieillissant surtout à partir de la deuxième année (37, 17 puis 4 individus). Quant à la première, elle ne compte que 29 individus : cette anomalie s'explique par le fait que la moitié de nos nasses n'avaient pas de mailles assez fines pour retenir les jeunes de moins de 25 g.

ESTIMATION DE LA LONGEVITE DU DESMAN

Examinons maintenant dans quelle mesure les valeurs de la hauteur des couronnes H et du déchaussement des dents D mesu-

rées aux différentes périodes énoncées plus haut peuvent être utilisées pour estimer la longévité du Desman. Pour ce faire, nous avons regroupé nos mesures en une, puis deux, puis trois et enfin quatre classes suivant les valeurs prises par H et D puis calculé les coefficients de corrélation r correspondants. Ce procédé revient à formuler quatre hypothèses d'âge maximal dont nous pourrions ensuite retenir la plus plausible :

- tous les animaux sont nés dans la même année ; dans ce cas, leur âge réel correspond exactement à la date de leur capture ;
- la population comprend deux classes d'âges, l'une de quelques mois comme l'indique l'état de leurs gonades, l'autre d'un an et plus ;
- la population comprend trois classes d'âges, certains animaux ayant plus de deux ans ;
- la population comprend quatre classes d'âge.

Les coefficients de corrélation r trouvés pour ces quatre situations possibles sont les suivants :

r âge/D	r âge/H
a) — 0,03	—
b) 0,61	— 0,70
c) 0,62	— 0,86
d) 0,82	— 0,82

Pour que le coefficient de corrélation soit hautement significatif ($P < 0,001$) compte tenu de la taille de l'échantillon ($N = 87$), sa valeur doit être supérieure à 0,76, seuil lu dans Snedecor, (G.W. & W.G. Cochran, 1971).

L'examen des valeurs prises par r montre que lorsque tous les individus sont réunis en un même ensemble (situation a), l'hypothèse pourtant plausible d'une relation entre l'âge de l'animal et l'état de sa dentition doit être écartée. On s'aperçoit par contre qu'une relation apparaît quand on établit *plusieurs* classes probables d'âge en fonction du niveau de déchaussement et de la hauteur des couronnes. Les meilleures valeurs trouvées étant $r = 0,82$ entre l'âge supposé et D pour quatre classes (situation d) et $r = 0,86$ entre l'âge supposé et H pour trois classes (situation c), on peut suggérer que l'hypothèse la plus réaliste est d'admettre que la population de Desmans compte au moins quatre classes d'âge, c'est-à-dire que l'échantillon comporte des individus d'au moins trois ans.

Le fait que la variation de r ne soit pas exactement le même pour âge/D et âge/H peut provenir, comme nous l'avons vu plus haut, de ce que les premières dents, utilisées dans les mesures (toutes les dents coniques de I_3 à Pm_1) s'usent plus vite que les

autres. Ayant atteint le niveau de la gencive (Fig. 1) et étant devenues parfaitement lisses, leur usure se ralentit progressivement d'autant plus que leur section conique offre de plus en plus de résistance à l'abrasion. L'animal n'utilise alors plus que les premières incisives et les molaires.

Le déchaussement par contre n'a aucune raison de se ralentir avec l'âge ; ce critère paraît donc être le meilleur pour calculer l'âge du Desman des Pyrénées comme le suggèrent les coefficients de corrélation énumérés plus haut.

CONCLUSION

Les diverses façons que nous avons d'aborder la mesure de la longévité du Desman des Pyrénées à partir de certains caractères dentaires conduisent à répartir la population en plusieurs groupes d'âge.

L'usure de certaines dents est complète, bien avant la mort de l'animal, tandis que le déchaussement de toutes les dents ne cesse de s'accroître tout au long de la vie ; il constitue donc le meilleur caractère.

La mise en corrélation de ces deux caractères dentaires au long des saisons met en relief la séparation entre les classes d'âge.

Par ces méthodes nous concluons que le Desman peut vivre au moins trois ans.

Il faut cependant noter qu'un animal bagué fut repris à l'âge minimum de deux ans et demi ou trois ans. La probabilité de capturer dans la nature un animal très âgé étant faible, on peut donc se demander si nous ne sous-estimons pas l'âge maximum et si le groupe des plus âgés qui ne compte que 4 individus, ne pourrait alors comprendre des Desmans de quatre ans à côté de ceux de trois ans.

RESUME

La recherche d'une méthode pratique et sûre pour déterminer l'âge du Desman des Pyrénées se heurte à plusieurs difficultés dont la principale est la méconnaissance de l'âge exact de certains des animaux capturés, qui aurait pu servir de mesure absolue.

En utilisant les mesures relatives de l'usure de certaines dents et de leur déchaussement en fonction de la date de capture, on obtient une répartition de la population en trois ou quatre groupes selon la saison ; les plus vieux, âgés vraisemblablement de trois ans, disparaissant au moment où apparaissent les plus jeunes, en mars et avril. Un animal bagué et repris en mars, avait au moins deux ans et demi.