

ESSAI DE DETERMINATION  
D'UN CYCLE ANNUEL DE REPRODUCTION  
à partir de données non exploitables  
statistiquement

par

Louis BELLIER  
Ingénieur Agronome  
Chargé de Recherches O.R.S.T.O.M.

---

Exemple : URANOMYS RUDDI Dollman, choisi en premier parce que :

- 1) le nombre de stations, donc de populations est limité (3 stations)
- 2) le nombre total de spécimens capturés est un des plus élevés
- 3) les spécimens capturés ont été étudiés avec un soin tout particulier.

En collaboration avec Jean-Claude GAUTUN, pour les résultats de terrain,  
et Jacqueline VINCENTI, pour l'établissement et l'analyse  
des résultats.

---

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28055

Cote : B

Mai 1964

METHODE DE TRAVAIL

Les specimens capturés sont étudiés par sexe et par piégeage.  
Les chiffres établis représentent donc :

LAMTO ♀	8e mois 1963	5 ♀ dont 3 actives
LAMTO ♂	8e mois 1963	4 ♂ tous actifs

Piégeage d'Août 1963 : 5 ♀ dont la taille est supérieure ou égale à 90 cm (classe de taille moyenne où l'on commence à observer régulièrement des femelles reproductrices : cf. Compte-Rendu Scientifique de l'année 1963).

DEFINITIONS

Sont considérés comme reproducteurs (ou actifs, dans le sens individus participant "activement" à la reproduction) :

- 1) les mâles dont - les testicules ont des dimensions égales ou supérieures à 10 x 5 mm (ou surface rectangulaire supérieure à 50 ; ex : 9 x 6) ;  
- les vésicules séminales ont des dimensions égales ou supérieures à 10 x 5 mm ;  
- les canaux de l'épididyme sont suffisamment gonflés pour être observés de près à l'œil nu (notation 0+).
- 2) les femelles - gestantes  
- allaitantes  
- et celles dont la vulve n'est pas obstruée (perforata +), dont l'utérus est large (au moins égal à 1,5 mm) et dont l'ovaire semble présenter des corps jeunes en formation.

Sont considérés comme adultes susceptibles de se reproduire :

- 1) les mâles dont la taille est supérieure ou égale à 95 cm
- 2) les femelles " " " " " " 90 cm

(Justification biologique de ce résultat dans le Compte-Rendu Scientifique du Laboratoire d'Ecologie des Mammifères et des Oiseaux, pour l'année 1963).

PRESENTATION DES RESULTATS

Les Tableaux (1) et (4) représentent les données brutes.

Il est pratiquement impossible de porter une conclusion quelconque sur ces schémas. Nous notons simplement qu'il semble y avoir des fluctuations qui sont d'autant plus fortes qu'elles portent sur un nombre réduit d'individus.

CRITIQUE DES DONNEES ET DES RESULTATS BRUTS

L'étude statistique classique de ces données n'est guère possible. Les distributions théoriques en adultes reproducteurs ou non reproducteurs pourraient être étudiées dans le cadre d'une loi binomiale si les données concernant les effectifs étaient plus fortes.

Or, nous sommes loin de pouvoir aligner des chiffres présentant quelque sécurité et nous devons admettre que 10 adultes analysés en reproducteurs ou non reproducteurs représentent un minimum.

Nous avons ainsi été amené à définir une marge d'erreur possible lorsque nous avons des effectifs inférieurs à 10. Cela ne signifie certes pas qu'un résultat portant sur l'analyse de plus de 10 individus n'est pas entachée d'erreur mais dans ce cas, l'erreur peut être calculée mathématiquement à partir de la loi binomiale et nous la considérons comme négligeable.

JUSTIFICATION ECOLOGIQUE DE L'HYPOTHESE 10

Nous allons illustrer cette hypothèse par un exemple.

Nos sondages comportent 8 grilles de piégeage couvrant chacune 1/4 d'hectare. C'est donc 2 hectares qui sont couverts à chaque fois. Le maximum de captures d'adultes est de 25. Sans tenir compte des réinfestations (piégeages durant 4 jours) et en tenant compte de la proportion d'individus non capturés (obtenue après défrichement total d'une parcelle piégée), cela fait au grand maximum 15 adultes à l'hectare, avec une moyenne de 5, cas le plus général.

Donc notre hypothèse d'étude de 10 individus réels ou hypothétiques se trouve justifiée par le fait qu'elle dépasse, dans la grande majorité des cas la densité moyenne à l'hectare. Pour avoir des chiffres présentant une plus grande certitude, il faudrait, et nous espérons y arriver un jour, piéger sur de plus grandes surfaces (au moins le double) afin que nos résultats atteignent ou dépassent régulièrement le nombre de 10 adultes par sondage.

Actuellement les effectifs totaux capturés en savane Nord (Lanto) sont 16,9 - 0 - 5 - 2 - 4 - 9, chiffres, rappelons-le, obtenus sur 2 hectares et concernant les 2 sexes.

Détermination de l'erreur maximale dans le cas de l'hypothèse 10

Nous allons illustrer ce calcul par un exemple immédiat :

MOPOYEM ♂ 9<sup>e</sup> mois 1969  
6 ♂ capturés dont 4 actifs  
soit 66 % de mâles actifs, chiffre brut.

Dans l'hypothèse 10 individus étudiés, il nous manque 4 spécimens, qui

- dans le cas le plus favorable seraient tous actifs (ce qui porte le nombre de mâles actifs à 8, soit 80 %)
- et dans le cas le moins favorable seraient tous inactifs (nous n'aurons dans ce cas que 40 % de mâles actifs dans notre population théorique)

La moyenne de ces deux chiffres est de 60 % avec une marge d'erreur de  $\pm 20$  % sur un effectif théorique de 10.

Dans le cas général, si  $\underline{x}$  est le nombre de captures réelles portant sur un sexe avec  $X = 10$ ,  
 et  $\underline{y}$  le nombre de reproducteurs actifs parmi ces  $X$  ( $y < X$ )  
 $\underline{10 - X}$  représente l'effectif complémentaire non capturé sur lequel repose l'incertitude (actifs ou non)

dans le cas le plus favorable, ces  $10 - X$  seront actifs,  
 d'où un pourcentage théorique de :  $\frac{10 - X + y}{10} \%$

dans le cas le moins favorable, ces  $10 - X$  seront inactifs,  
 et le pourcentage théorique d'individus actifs sera ..... :  $\frac{y}{10} \%$

la moyenne étant de ..... :  $\frac{10 - X + 2y}{20} \%$

et l'erreur ..... :  $\pm \frac{10 - X}{20} \%$

Vérification sur l'exemple précédent :

- (  $X = 6$  ;  $y = 4$
- ( Moyenne théorique = 60 %
- ( Erreur =  $\pm 20$  %.

SURFACES "Standard"

ou "régions de confiance" des auteurs américains - Voir graphiques 2, 3 et 4 du Tableau 2.

Nous portons en ordonnées, pour chaque mois, la moyenne théorique, et, de part et d'autre, l'erreur qui lui est attachée. Nous joignons les maxima et minima de chaque segment et nous obtenons une surface que nous appellerons Surface Standard (ou S.S. en abrégé), qui couvre toutes les possibilités d'erreur, par manque de données, de l'hypothèse 10.

Dans le cas où nous n'avons pas de données pour 1 mois, nous admettrons que les possibilités vont de 0 à 100 % (la moyenne des deux mois précédant et consécutif n'a pas de valeur étant donné que nous étudions des phénomènes cycliques).

SURFACE STANDARD LIMITE

Dans le cas de deux populations voisines, comme c'est le cas pour DABOU et MOPPYEM, nous considérons que leur évolution est parallèle.

Nous définirons la surface standard limite comme la région commune aux deux surfaces standards considérées.

Ces deux ensembles, S.S. MOPPYEM et S.S. DABOU, contiennent chacun la courbe C, variation du taux de reproducteurs.

La surface standard limite est définie comme :  $SSL = SS \text{ Moppyem} \cap SS \text{ Dabou}$   
ou :  $C \in SS \text{ Moppyem} \text{ et } C \in SS \text{ Dabou}$   
donc :  $SSL \ni C$

Ceci impose que SSL soit une surface continue.

CHEZ LES FENELLES

Etude de la savane de Dabou

Déjà en décembre 1963 (cf. Compte-Rendu Scientifique du L.E.M.O. pour l'année 1963), nous pensions qu'il y avait un décalage d'un mois dans les cycles des femelles de Moppyem et Dabou. Ceci était une observation appuyée sur des résultats faibles, trop faibles pour être analysés statistiquement.

Lorsque nous mettons en coïncidence, mois à mois, les surfaces standards de Moppyem et Dabou, nous voyons que certaines zones de ces surfaces ne se recouvrent pas, et il est impossible de définir une surface limite continue.

Par contre, si nous admettons que la saison de reproduction est en avance d'un mois à Moppyem sur celle de Dabou, nous obtenons une surface standard limite continue.

Il est intéressant de tester la corrélation qui existe entre les données théoriques. Pour ce faire, nous avons considéré les résultats concernant les 5 mois où nous avons des données réelles.

L'analyse a porté sur les pourcentages théoriques de femelles en activité, définis d'après notre hypothèse 10.

Pour que nos tests soient valables, nous avons utilisé le changement de variable  $p = \sin^2 \theta$  ou  $\theta = \text{Arc sin } \sqrt{p}$ ,  $p$  étant la probabilité, variable suivant une loi binomiale,  $\theta$ , variable auxiliaire suivant une loi voisine de la normale et pouvant être testée valablement.

Analyse des résultats de la savane de DABOU

Les résultats obtenus sont les suivants :

- $r_1 = - 0,397$  coefficient de corrélation sans décalage dans le temps, différent statistiquement de zéro.
- $r_2 = + 0,481$  coefficient de corrélation après décalage d'un mois, différent statistiquement de zéro.

La comparaison  $r$  à zéro est faite suivant un test de  $t$  :

- à  $r_1$  correspond  $|t_1| = 2,99$  avec 48 degrés de liberté ; le  $t$  théorique correspondant est de 2,7 au seuil  $p = 0,01$
- à  $r_2$  correspond  $t_2 = 3,38$  avec 36 degrés de liberté ; le  $t$  théorique correspondant est de 2,750 au seuil  $p = 0,01$ .

Ceci signifie que'il existe dans les deux cas une corrélation entre les 2 courbes. Dans le premier cas, où  $r$  est négatif, cela signifie qu'à un maximum de la courbe moyenne de Nopoyem correspond un minimum de la courbe moyenne de Dabou. Il y a donc décalage des courbes.

Dans le deuxième cas,  $r$  positif signifie que les maxima et minima se correspondent. Donc l'hypothèse décalage de 1 mois est vérifiée.

Tracé de la courbe concernant la savane de DABOU

Dans notre surface standard limite, nous pouvons tracer une courbe qui épousera au mieux les contours proposés.

Ce sont cette surface standard limite et la courbe correspondante qui sont représentées sur le 2e graphique (gr 2) du Tableau 3 en ce qui concerne les femelles. Le graphique (gr 1) représente l'aire disjointe commune aux 2 surfaces standard sans décalage.

Au terme de ce travail, et après avoir admis l'équivalence après décalage, nous pouvons regrouper les données de Nopoyem et Dabou afin d'avoir une plus grande précision dans des chiffres réels.

C'est ce qui est représenté sur le gr 3 du Tableau 3. Nous pouvons constater que le polygone réel a la même allure que la courbe tracée à partir de la surface standard.

### Premières conclusions

Dans la savane de Dabou, la reproduction présente deux maxima séparés par un minimum. Le premier maximum correspond aux mois d'Octobre à Décembre, le minimum qui le sépare du second est situé en Janvier-Février. Il y a alors une légère reprise de la reproduction qui peut être le fait des femelles jeunes nées en Octobre et Novembre. Nous pouvons émettre l'hypothèse que la chute de la reproduction en Janvier est liée soit à la mortalité des femelles âgées soit aux feux de brousse (les 2 phénomènes pouvant être liés). Cette question sera analysée ultérieurement.

### Synthèse Savane de Dabou - Savane de Lanto

La comparaison Savane de Dabou-Savane de Lanto s'avère très intéressante malgré le nombre extrêmement faible de données concernant Lanto.

D'après la définition de la surface standard limite (qui doit être continue), nous sommes obligés de superposer la surface standard de Lanto, après décalage d'un mois à la surface standard limite de la savane de Dabou. Lanto semble, en effet, en avance quant à la reproduction par rapport à Dabou. Malheureusement, les données sont encore trop faibles pour pouvoir faire une analyse statistique des résultats (Voir graphique 1 : données cumulées, et graphique 2 : courbe théorique du Tableau 7).

Note : 1) Nous avons fait état d'un décalage de 1 mois entre l'état de la reproduction étudiée chez les femelles de Mopoyem et celle, correspondante, de Dabou. Mais il est bon de noter que nos sondages, donc nos résultats bruts sont décalés dans le temps de 15 jours. En effet, nous piégeons la 1ère semaine de chaque mois à Mopoyem, la 3e semaine à Dabou, la 2e étant consacrée à Lanto.

- 2) Tableau 1 : les données brutes  
 " 2 : les surfaces standards  
 " 3 : surface standard limite et courbe des données cumulées.

### CHEZ LES MALES

#### Analyses de la savane de Dabou

La correspondance entre Dabou et Mopoyem est parfaite. La comparaison des pourcentages par l'intermédiaire de  $\theta = \text{Arc sin } \sqrt{p}$  donne pour coefficient de corrélation :

$$r_1 = 0,824 \quad (\text{test hautement significatif})$$

Après décalage d'un mois, nous avons :

$$r_2 = 0,367 \quad \text{résultat douteux puisque compris entre } p = 0,05 \text{ et } p = 0,01.$$

La construction de la surface standard limite ne pose aucun problème surtout si l'on prend la précaution d'effectuer le décalage de 15 jours correspondant au délai entre 2 piégeages successifs.

Note : Tableau 4 : les données brutes  
" 5 : les surfaces standard  
" 6 : gr 1 : surface standard limite de la savane de Debou  
gr 2 : courbe des données cumulées.

### Synthèse Savane de Debou - Savane de Lanto

Nous nous bornerons à définir la surface limite standard de la même façon que pour les femelles, après décalage d'un mois. (Gr 1 et 2 du Tableau 7 - Les mois correspondent à ceux de Mopoyem - Lanto est en avance d'un mois).

### ETUDE DES RESULTATS

Les synthèses concernant les cycles des mâles et des femelles portent sur un cycle complet d'un an.

#### Conclusions communes

Les mâles et les femelles suivent une évolution parallèle. Le cycle moyen comporte :

- 1) un minimum aux environs des 6e et 7e mois Mopoyem (5 - 6e mois Lanto) ;
- 2) ce minimum est suivi d'une saison de reproduction intense à laquelle 100 % des adultes participent. La période de ce maximum correspond aux mois 10 et 11 (Mopoyem) ;
- 3) Nous notons ensuite un net fléchissement du pourcentage de reproducteurs, qui nous donne un minimum en Janvier- Février ;
- 4) Enfin, il y a une petite reprise de la reproduction en Mars - Avril (Mopoyem) qui se continue par 1).

#### Les différences

Le cycle est très marqué chez les femelles.

1°) Il y a un véritable repos sexuel, un arrêt complet de la reproduction. Si l'on détermine la période où 50 % ou plus des femelles sont inactives (taux de reproduction TR = 50), nous voyons que la durée de cette période est de 4 mois (du 20 Avril au 20 Août pour Mopoyem, d'après la courbe théorique), soit 120 jours.

Chez les mâles, au contraire, cette période est de 50 jours (10 Mai au 20 juillet).



Alors que le taux de femelles reproductrices passe largement par 0 %, le nombre de mâles reproducteurs ne descend pas au dessous de 25 %.

Nous définirons cette saison comme la :

ou "saison de non reproduction totale  
ou saison d'inactivité totale".

2<sup>e</sup>) La "saison de reproduction totale  
ou saison d'activité totale"

démarre brutalement chez les femelles : du 1<sup>er</sup> Août au 1<sup>er</sup> Octobre, nous passons de moins de 10 % à 100 % de femelles se reproduisant ; du 20 Août au 1<sup>er</sup> Octobre, nous passons de 50 % à 100 % de femelles actives ; aux environs du 20 Août, le taux d'accroissement du pourcentage de femelles participant à la reproduction est de 2,2 % par jour.

Chez les mâles, si nous constatons qu'il sont toujours, en pourcentage, supérieurs aux femelles actives, le passage de 50 % à 100 % exige 80 jours (10 Juillet - 1<sup>er</sup> Octobre), avec un taux d'accroissement maximal aux environs du 10 Août inférieur à 0,8 % par jour.

Il est bon de remarquer, toutefois, qu'au 1<sup>er</sup> Octobre, toute la population, femelle et mâle, est en complète activité.

Cette activité à 100 % se maintient pendant 1 mois, pour décroître un peu plus rapidement pour les femelles que pour les mâles.

En effet, nous passons de TR 100 à TR 50 en :

50 jours (1<sup>er</sup> Novembre - 20 Décembre) pour les ♀  
60 jours (1<sup>er</sup> Novembre - 1<sup>er</sup> Janvier) pour les ♂

3<sup>e</sup>) La "saison de non reproduction partielle  
ou saison d'inactivité partielle "

(où TR 50 n'est pas dépassé) dure 40 à 45 jours pour les ♂ : 1<sup>er</sup> Janvier/12-14 Fév.  
70 jours pour les ♀ : 20 Décembre/1<sup>er</sup> Mars.

4<sup>e</sup>) La "saison de reproduction partielle  
ou saison d'activité partielle"

démarre plus rapidement pour les mâles à cette époque de l'année que lors de la reprise d'activité sexuelle totale.

Le taux d'accroissement est en effet de l'ordre de 1,1 % par jour, contre 0,8 en Août.

Dé même ici le taux d'accroissement est plus fort pour les mâles que pour les femelles (0,9 % par jour).

Il est à noter que le minimum des femelles est plus bas que celui des mâles, alors qu'ils se produisent en même temps, et que les maxima, simultanés également (vers le 1er Avril) sont, eux aussi, inégaux, les mâles étant supérieurs aux femelles.

#### CRITIQUES

1<sup>o</sup>) "Donnez-moi un chiffre et je vous l'expliquerai" - La boutade tient toujours.

De nos jours, nous savons qu'un nombre seul ne signifie rien, même des nombres alignés les uns derrière les autres. Ce qui manque au biologiste en général, c'est de définir chaque nombre par une série d'autres nombres qui lui confèrent une certaine signification. Seul le généticien fait exception à la règle.

Décrire une espèce d'après un spécimen est une absurdité. Nous nous révoltons contre cette manière de faire et de décrire.

Un essai de détermination de cycle sexuel portant sur un aussi petit nombre d'observations et d'individus analysés est une véritable gageure.

L'hypothèse 10 est agréable à regarder, à manipuler. Pourtant, elle est loin d'avoir la rigueur mathématique que nous lui voudrions.

On s'en tire plus ou moins élégamment en lui donnant le nom de "biais".

Dans l'étude d'une population infinie suivant une loi binomiale, l'étude en pourcentage portant sur 10 spécimens est entachée d'une erreur variant de 0,32 à 0,19, avec  $p = 0,05$ , soit 0,25 en moyenne.

Voici un tableau où nous avons comparé les erreurs obtenues d'après la loi binomiale avec  $p = 0,05$  et  $p = 0,2$ , et l'erreur dans notre hypothèse 10.

$N$  représente le nombre d'individus étudiés et  $p$  le pourcentage d'individus actifs par rapport à  $N$ .

N	p % réel	p' % H 10	Loi Binomiale		H 10
			p = 0,05	p = 0,2	
2	50 %	50 %	± 48 %	± 45 %	± 40 %
3	35 %	45 %	± 45 %	± 38 %	± 35 %
4	25 %	40 %	± 40 %	± 32 %	± 30 %
5	20 %	25 %	± 35 %	± 28 %	± 25 %
6	33 %	40 %	± 37 %	± 29 %	± 20 %
7	29 %	35 %	-	± 25 %	± 15 %
8	25 %	30 %	-	± 22 %	± 10 %
9	33 %	35 %	-	± 21 %	± 5 %

Nous voyons donc que pour les faibles valeurs de N (jusqu'à 5), l'erreur de H 10 toucherait environ 75 % de la population (p = 0,25), puis l'écart va en se creusant.

Au seul point de vue de l'erreur, nous sommes loin des normes biologiques qui demandent un seuil de sécurité de p = 0,05. De plus, il y a un réajustement des pourcentages d'autant plus fort que N est plus petit.

Ceci peut se justifier (voir en plus justification écologique de l'hypothèse). Prenons l'exemple suivant :

3 individus analysés      1 actif      avec une p = 0,05  
: le pourcentage d'individus actifs serait compris  
entre :      0      et      75.

Or, écologiquement, compte tenu des faibles densités de population à l'hectare, ce zéro est absurde.

Dans l'hypothèse 10, nous observons au contraire comme valeur limite du pourcentage théorique :      10      et      80.

Ce 10 est une bien plus grande réalité que le 0 de la loi binomiale. Par ailleurs, la borne supérieure est pratiquement la même.

Nous voyons donc qu'en associant l'erreur et le pourcentage révisé de l'hypothèse 10, nous arrivons à des conclusions valables écologiquement et qui rejoignent les données plus complexes d'une loi binomiale appliquée à l'ensemble infini (qui pour nous n'a aucune existence réelle, nos biotopes étant finis et les densités très faibles : ).

Note : Un correctif valable de cette estimation de l'erreur peut être représenté par :

$$\frac{x}{(10 + x)^2}$$

L'erreur devient alors :

$$e = \pm \frac{10 - x}{20} + \frac{x}{(10 + x)^2}$$

2<sup>e</sup>) Une autre critique peut être formulée. Cette méthode permet la synthèse relativement précise à partir d'un petit nombre de captures regroupées sur plusieurs biotopes. Elle ne permet en aucune façon de mettre en évidence des différences qui pourraient être essentielles. En fait, ce n'est pas la théorie qui est en cause, mais la méthode de travail elle-même. Il est impossible, à partir de résultats de captures aussi faibles, de pousser plus loin, comme il le faudrait et comme il le faudra bien un jour, une analyse même intuitive. Nous sommes sûr que tout le monde pense comme nous. Seul un travail intensif de terrain permettra de mener à bien des études biologiques.

3<sup>e</sup>) D'autres critiques peuvent être formulées : d'ordre biologique : la définition du mâle actif est à revoir et à préciser en fonction de données histologiques précises. Les reprises d'activité des femelles pourraient être avancées après étude des cycles oestriens ...

Notre laboratoire est un laboratoire qui vient de naître, il n'a pu encore tout entreprendre.

#### CONCLUSION

=====

L'hypothèse de base 10 est un biais valable dans l'étude des populations à faible densité. Elle rejoint, dans ses résultats portant sur de très faibles échantillons, ceux de la loi de répartition binomiale tout en corrigeant le grave défaut de celle-ci qui considère la population étudiée comme infinie.

Elle permet en outre de faire la synthèse de cycles partiels et incomplets, sans toutefois permettre la comparaison de ces différents cycles.

Dans l'exemple choisi : URANOMYS RUDDI Dollman, elle nous a permis de préciser :

- 1) le décalage dans le temps des différents cycles ;
- 2) la construction d'une courbe théorique de variations du taux de reproducteurs comportant :
  - a) une grande saison de repos sexuel ou saison de non reproduction totale ou saison d'inactivité totale ;
  - b) une grande "saison de reproduction totale ou saison d'activité totale" ;
  - c) une petite "saison de non reproduction partielle ou saison d'inactivité partielle" ;
  - d) une petite "saison de reproduction partielle ou saison d'activité partielle"

Une fois établie, cette courbe standard de variation peut permettre de comparer des résultats ultérieurs aux résultats théoriques.

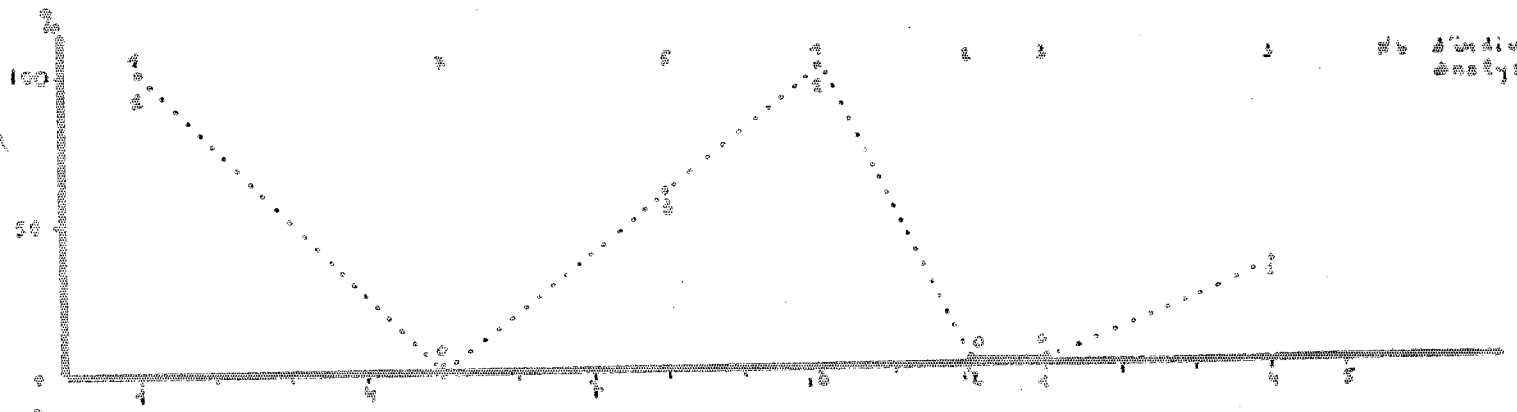
Ces résultats, s'ils portent sur un nombre suffisant d'individus analysés, permettront peut-être d'obtenir des cycles plus précis par biotope.

=====

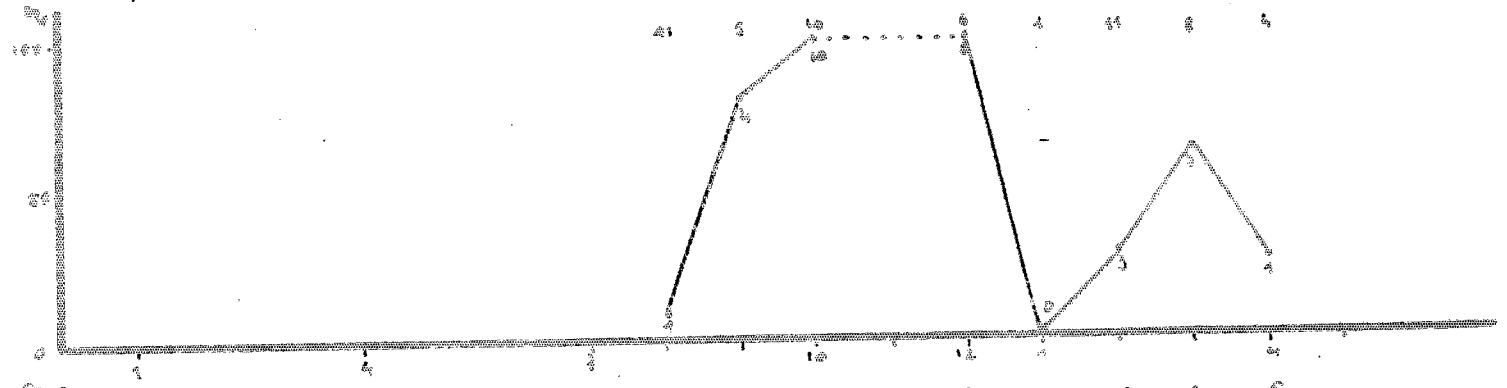
# URANOMYS

# Femelles

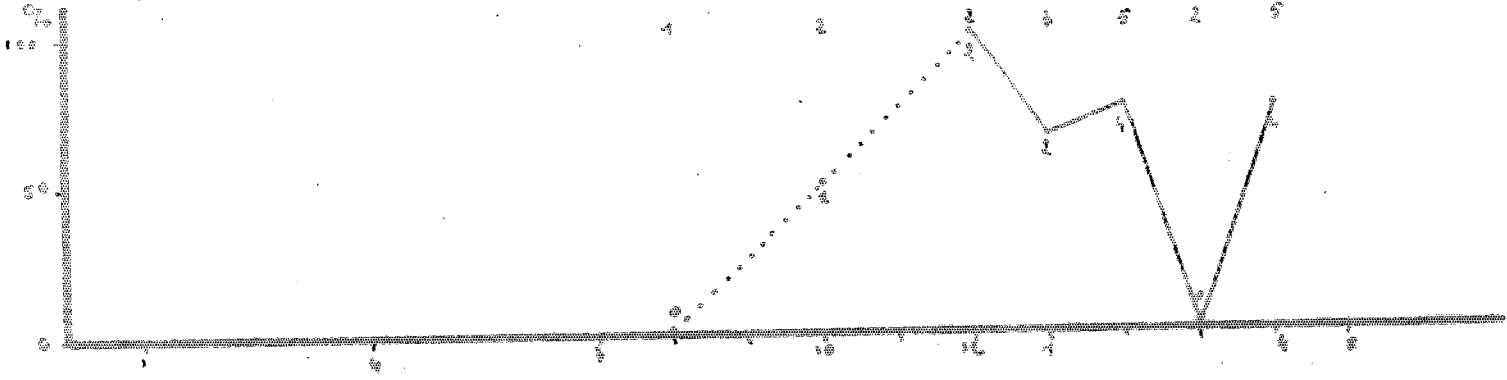
No. d'individus analysés



No. 1 2 3 4 5 1963  
No. 1 2 3 4 5 1964



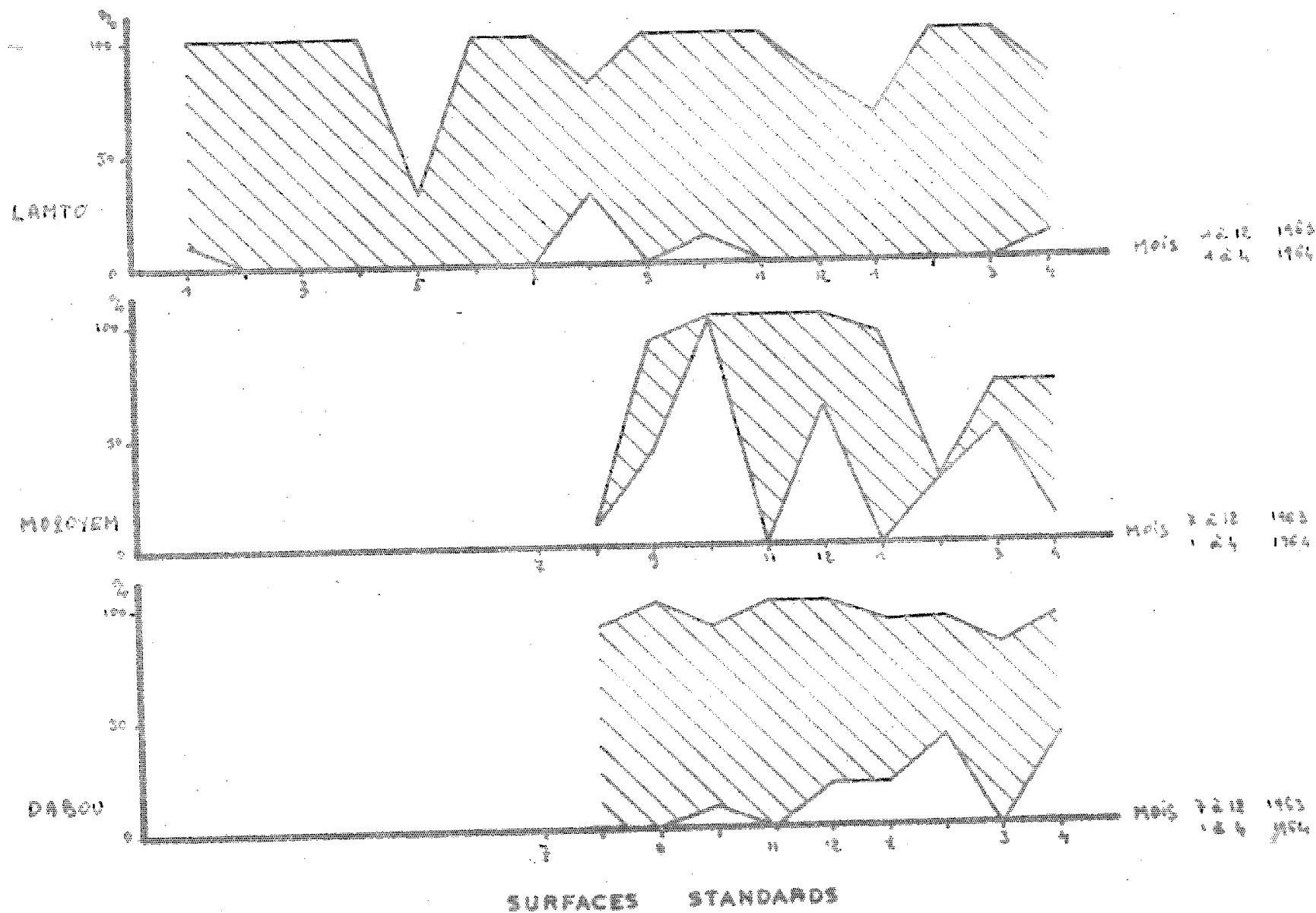
No. 1 2 3 4 5 1965  
No. 1 2 3 4 5 1966



No. 1 2 3 4 5 1967  
No. 1 2 3 4 5 1968

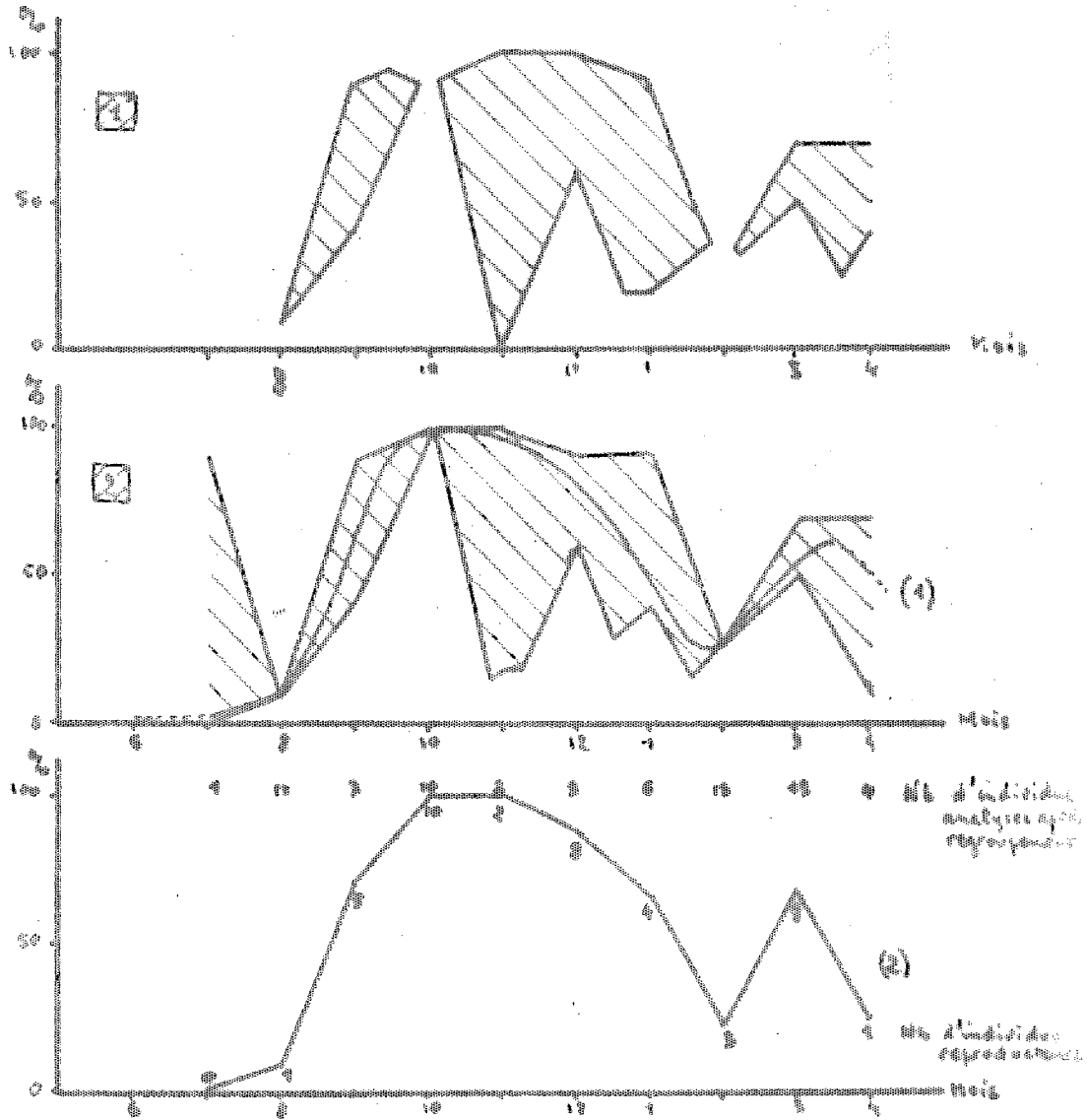
POURCENTAGE de FEMELLES REPRODUCTRICES

# URANOMYS Femelles



Tab 2

# URANOMYS Femelles



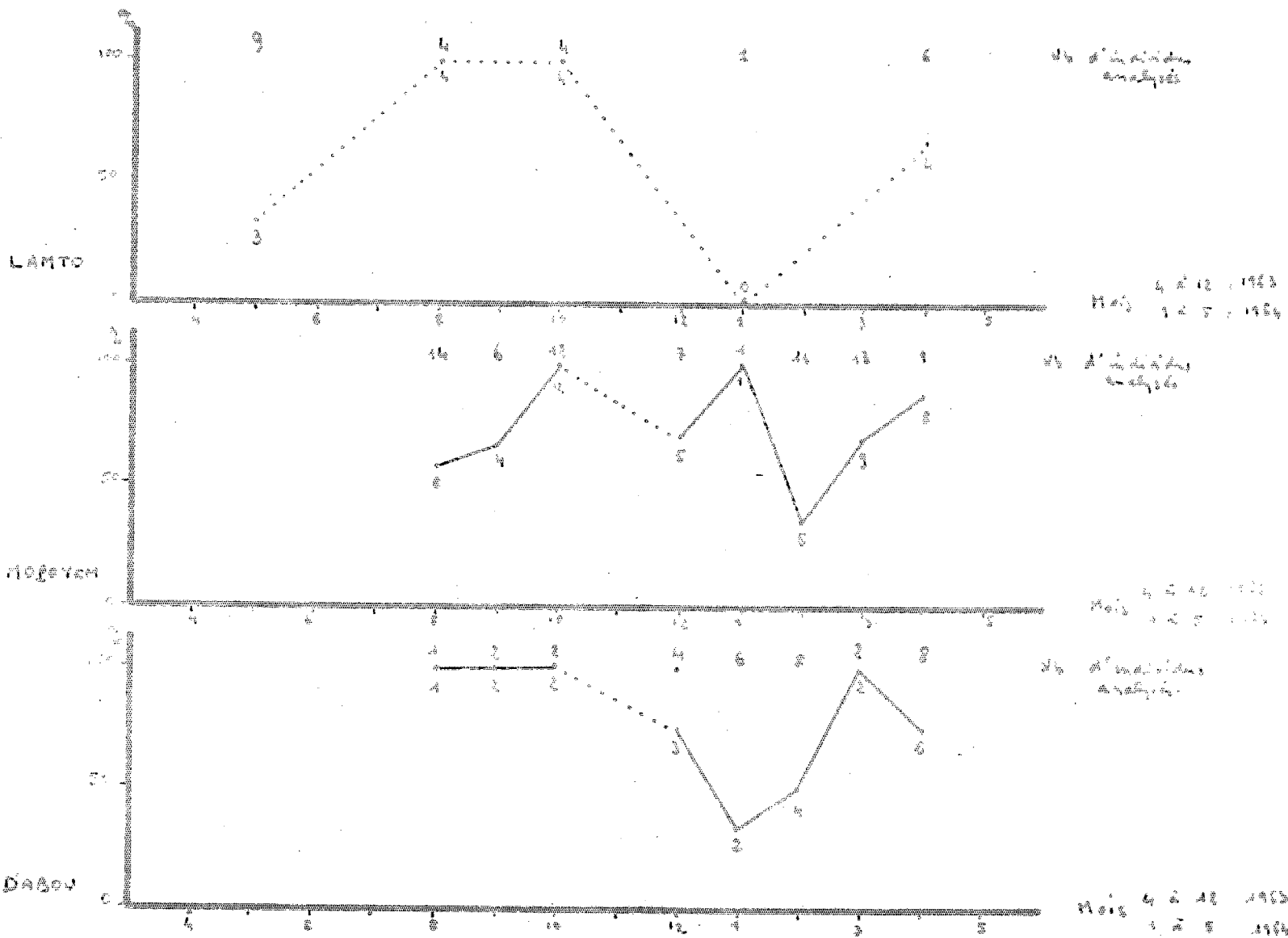
SURFACES STANDARDS LIMITES

COURBES DE VARIATIONS

- (1) sans décalage
- (2) après décalage
- (3) déduite de la surface standard limite
- (4) obtenue après regroupement des données décalées

Tab 3

# URANOMYS Mâles

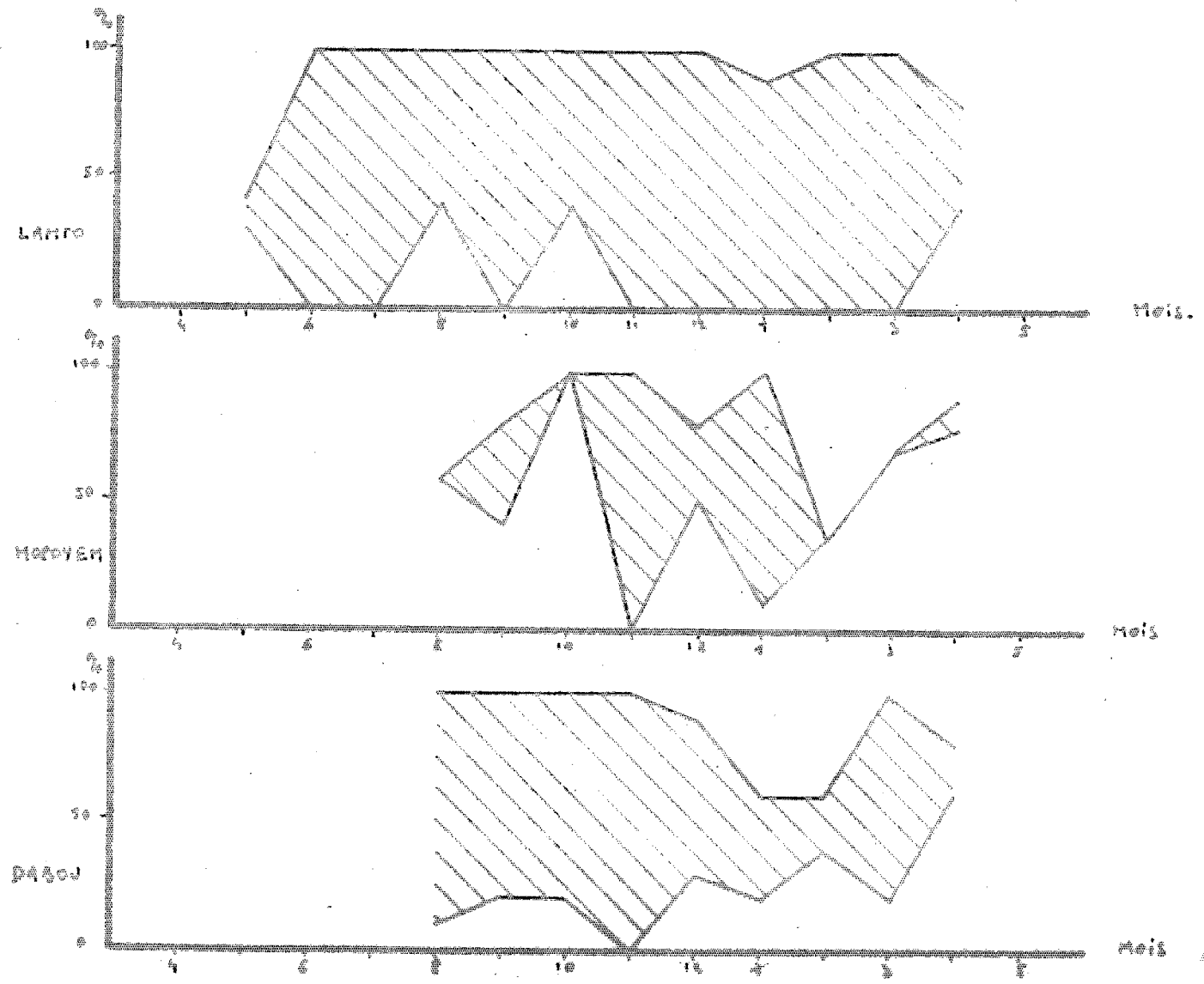


POURCENTAGE de MALES REPRODUCTEURS

Tab 4



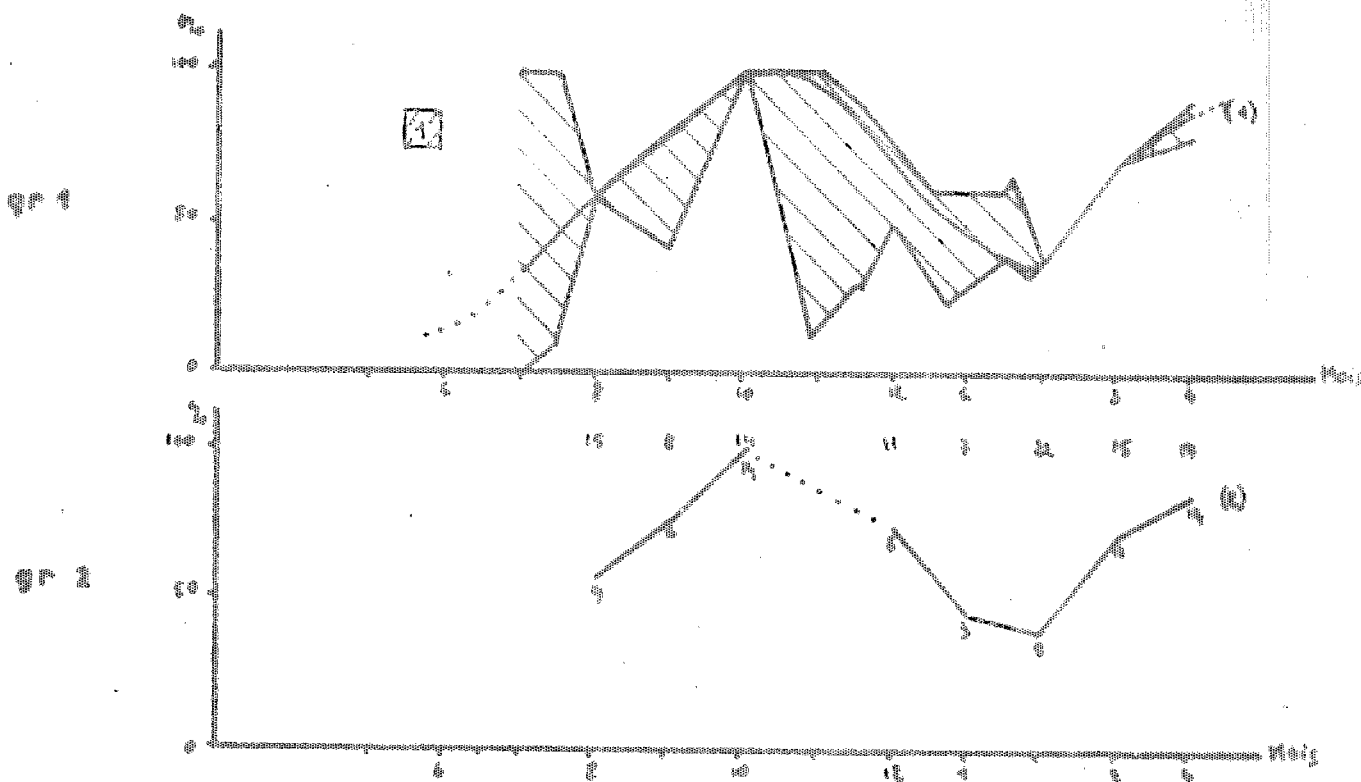
# URANOMYS Males



SURFACES STANDARDS

Tab 5

# URANOMYS Mâles



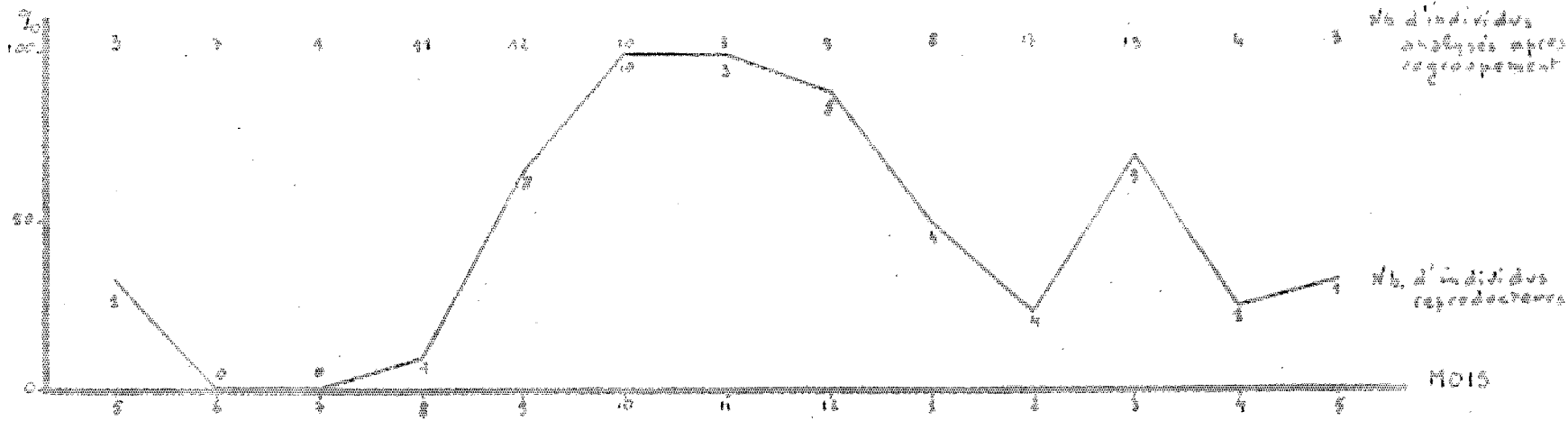
SURFACE STANDARD LIMITE  

COURBES DE VARIATIONS

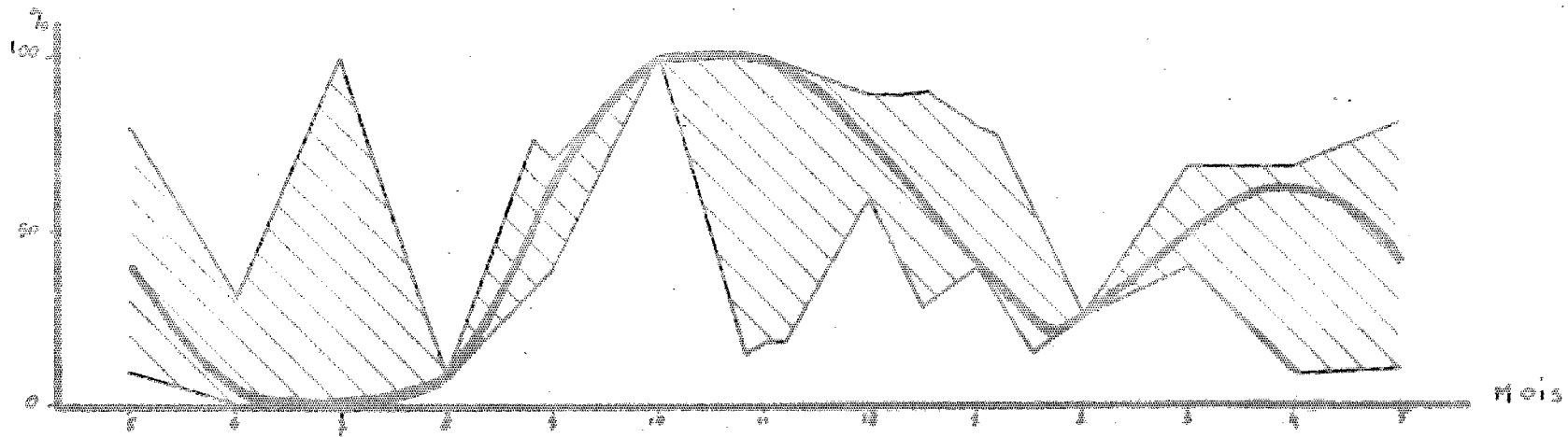
- (1) déduite de la surface standard limite
- (2) obtenue d'après les données numériques

Tab 6

# Cycle Annuel Synthétique URANOMYS RUDDI Dollman ♀



COURBE des FREQUENCES CUMULEES



SURFACE STANDARD LIMITE  
COURBE THEORIQUE de VARIATIONS

# Cycle Annuel Synthétique URANOMYS RUDDI Dollman ♂

