

PROBLÈME D'ECHANTILLONAGE LIÉ À L'ANALYSE DES PELOTES, DANS L'OPTIQUE "ATLAS DE RÉPARTITION DES MAMMIFÈRES"

par Patrick BERGIER

Les mammalogistes ont souvent employé la méthode d'analyse du contenu des pelotes de Chouette Effraie pour décrire qualitativement une partie de la mammalofaune peuplant les territoires de chasse de cet oiseau. L'Effraie étant largement distribuée et encore assez commune, il est parfois possible d'obtenir de nombreux lots de pelotes, dont l'analyse permet de préciser la répartition spatiale de certains mammifères.

Dans cette optique "Atlas de répartition", un des problèmes se posant fréquemment au mammalogiste est de déterminer le nombre de pelotes à analyser pour obtenir le maximum de connaissances tout en déployant un effort minimal (rendement maximal de l'opération "analyse").

Résultats globaux des analyses.

La première étape du raisonnement est d'obtenir une idée générale du spectre de prédation (mammalogique) de l'Effraie dans la zone considérée. L'abondante littérature consacrée au régime de l'oiseau pourra souvent nous renseigner. Nous avons pour notre part déterminé 2485 mammifères-proies dans 26 stations de la région arlésienne (B. du R.), région qui nous servira d'exemple ici. (Fig. 1)

Le spectre de prédation rencontré est le suivant :

<i>Crocidura russula</i>	32,7 %
<i>Mus musculus</i>	24,4 %
<i>Apodemus sylvaticus</i>	9,0 %
<i>Crocidura suaveolens</i>	8,7 %
<i>Mus spretus</i>	8,3 %
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>	7,1 %
<i>Microtus agrestis</i>	7,1 %
<i>Suncus etruscus</i>	0,9 %
<i>Micromys minutus</i>	0,6 %
<i>Noemys foediens</i>	0,3 %
<i>Rattus rattus</i>	0,3 %
<i>Rattus norvegicus</i>	0,3 %
	<hr/>
	100,0 %

Il se décompose en 2 espèces dominantes (*Crocidura russula* et *Mus Musculus*), 5 Espèces subdominantes (*Apodemus sylvaticus*, *Crocidura suaveolens*, *Mus spretus*, *Pitymys 12costatus* et *Microtus agrestis*) et 6 espèces d'appoint.

Courbe $\bar{y} = f(i)$

La deuxième étape consiste à définir le nombre moyen \bar{y} de pelotes nécessaires à analyser pour trouver i espèces de mammifères.

Pour ce faire, nous avons analysé des lots provenant de 21 stations (soit 512 pelotes contenant au moins un mammifère) par la méthode consistant à tirer au hasard les pelotes d'un sac et à noter scrupuleusement la séquence d'apparition des espèces-

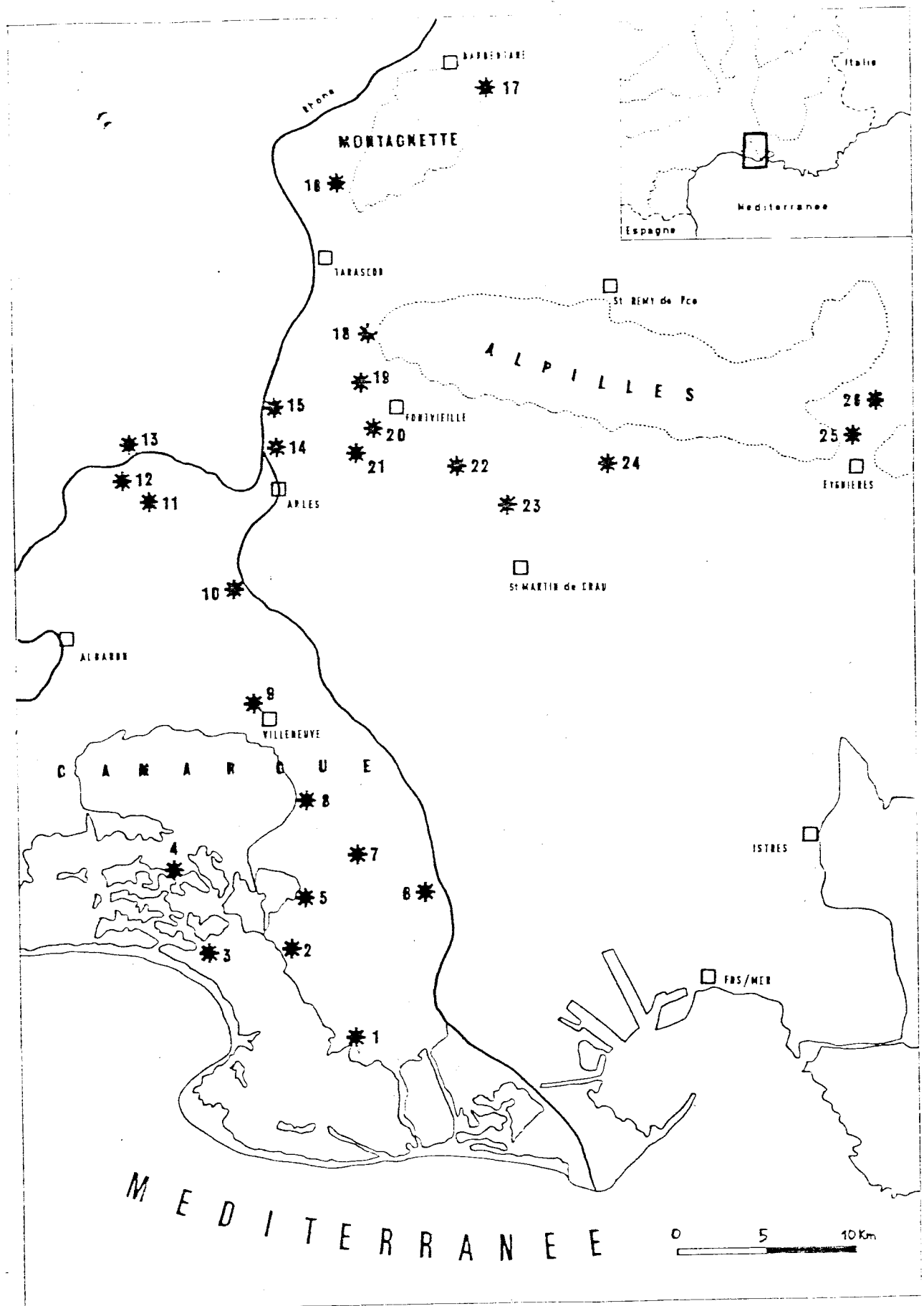
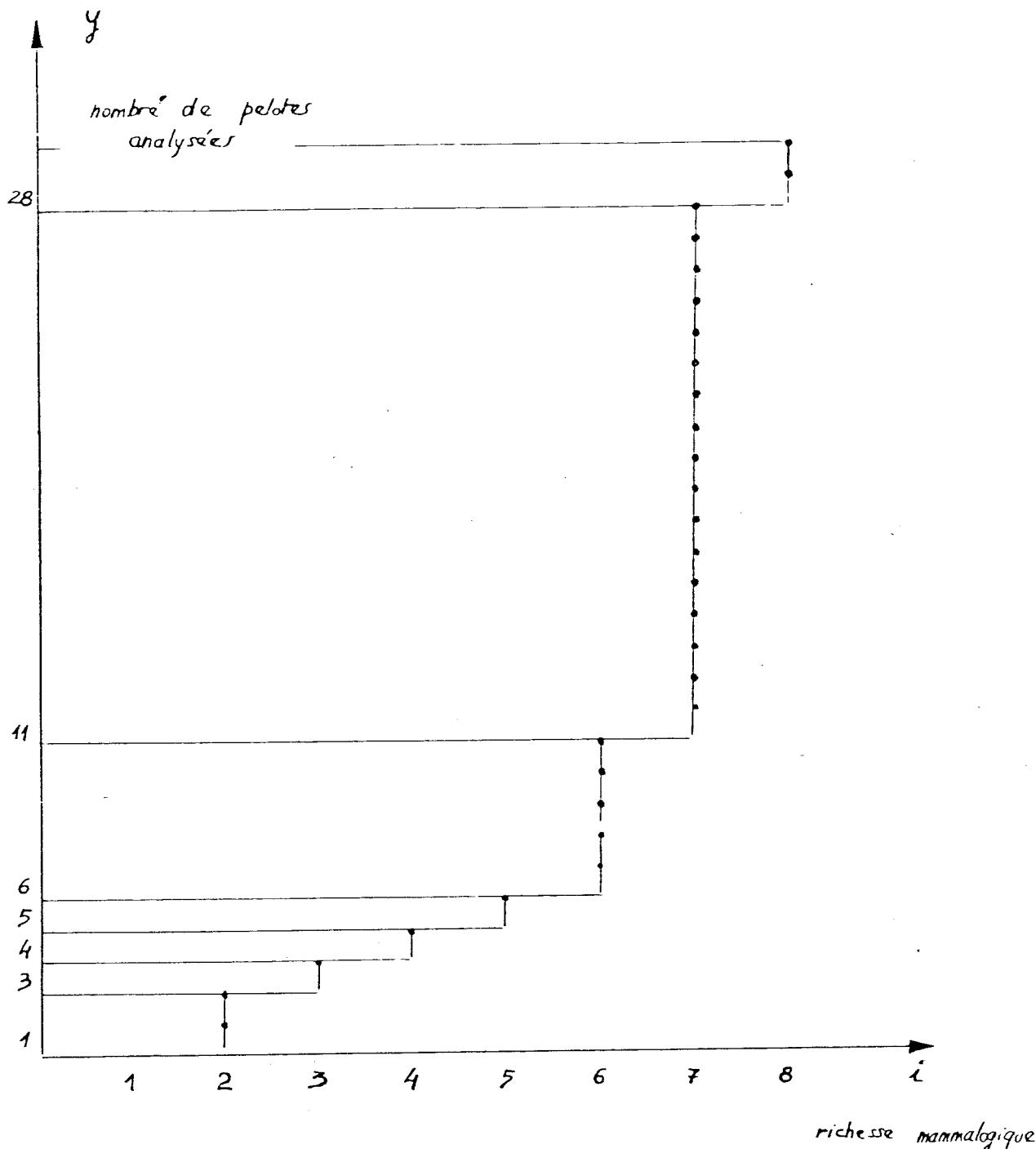


Figure 1. — Localisation des points de collecte des pelotes.

Figure 2. — Nombre de pelotes qu'il a fallu analyser pour trouver i espèces, à la station 9.



proies (Nous aurions pu également numéroter les pelotes et choisir celles à analyser en nous basant sur une génération de nombres aléatoires donnés par ordinateur.)

On peut alors tracer les courbes du nombre de pelotes analysées en fonction de la richesse mammalogique, dont un exemple est donné en *figure 2*.

A partir de ces courbes, nous avons dressé le tableau donnant pour chaque station s , le nombre \bar{y} de pelotes qu'il a été nécessaire d'analyser pour rencontrer i espèces de mammifère-proie ($i = 1 \dots 9$). Voir *tableau 1*.

Après avoir fait la moyenne de chaque colonne, nous obtenons des points donnant \bar{y} en fonction de i . Ces points peuvent être liés par une courbe théorique, que nous avons choisi exponentielle, ce qui se justifie par une très bonne corrélation de coefficient $c = 0,991$.

L'équation de cette courbe, de type $\bar{y} = a e^{bi}$, peut être déterminée en considérant la courbe équivalente $\ln \bar{y} = \ln a + bi$ qui, dans le système de coordonnées $(i, \ln \bar{y})$ se

Tableau 1. — Nombre de pelotes qu'il a fallu analyser pour trouver i espèces, dans 21 stations.

STATION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	NOMBRE DE PELOTES ANALYSÉES
1	1	1	1	4	5	6	18	/	/	47
2	1	1	1	3	4	7	8	10	34	50
3	1	1	2	2	3	/	/	/	/	6
4	1	2	3	/	/	/	/	/	/	16
5	1	1	1	/	/	/	/	/	/	2
8	1	1	4	6	/	/	/	/	/	6
9	1	1	3	4	5	6	11	28	/	29
10	1	1	1	2	2	3	5	7	10	18
11	1	2	6	7	9	17	20	60	/	68
13	1	1	1	2	9	10	/	/	/	13
14	1	2	3	5	/	/	/	/	/	12
15	1	1	2	3	5	7	20	/	/	33
17	1	1	2	2	3	8	/	/	/	9
18	1	1	1	3	4	12	15	/	/	35
19	1	1	2	2	3	4	12	16	20	33
20	1	2	/	/	/	/	/	/	/	4
21	1	2	2	3	4	15	/	/	/	19
22	1	1	1	3	4	5	8	12	22	40
24	1	2	3	3	/	/	/	/	/	4
25	1	1	3	3	6	8	11	45	/	56
26	1	2	2	3	4	/	/	/	/	12
\bar{y}	1,33	3,33	8,31	25,43						
	1	2,20	4,66	12,80	21,5					

réduit à une droite. Les constantes a et b ont été déterminées par la droite des moindres carrés. Finalement, en région arlésienne :

$$\ln \bar{y} = -0,49 + 0,43i$$

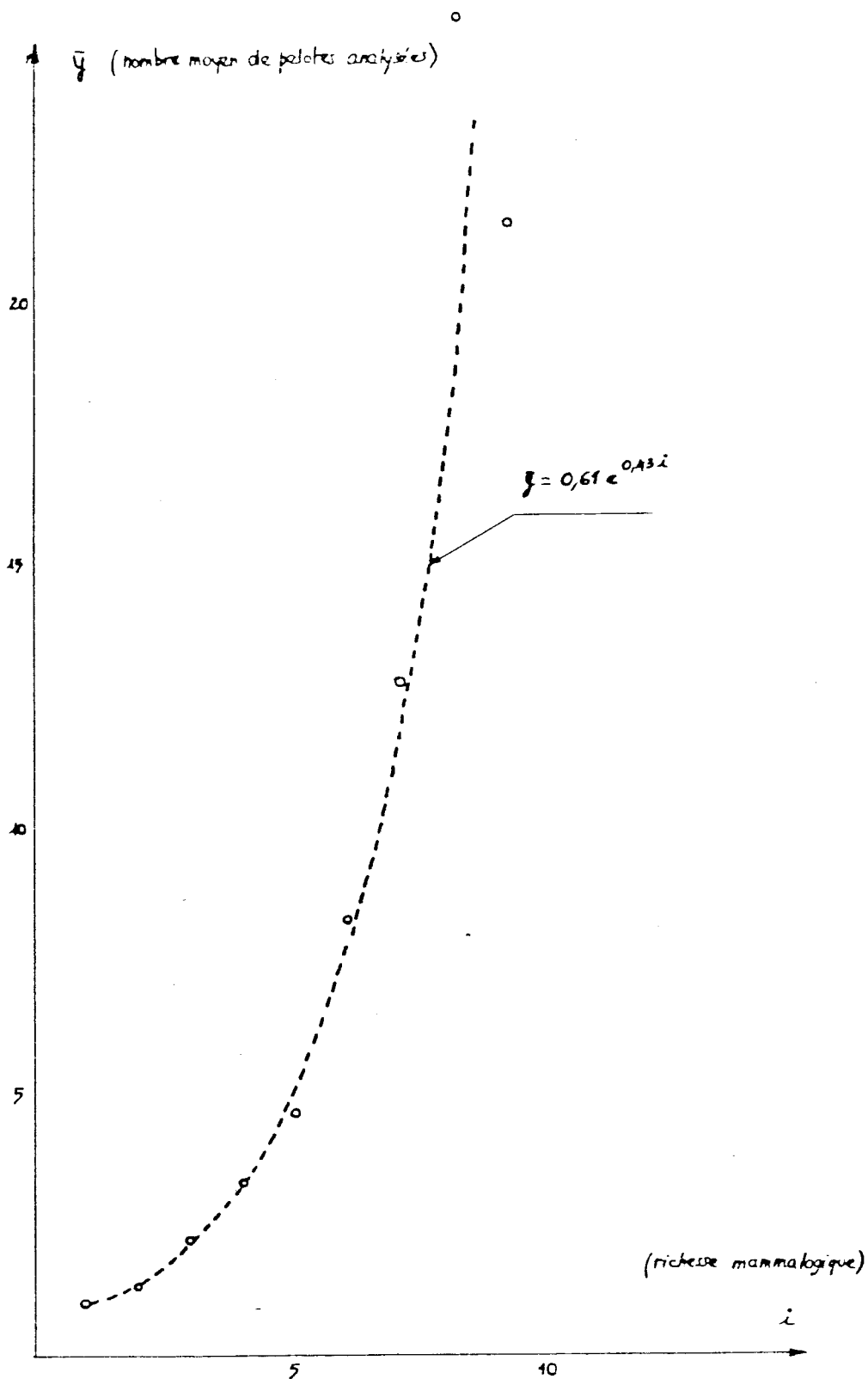
ou :

$$\bar{y} = 0,61e^{0,43i}$$

Cette courbe est représentée en figure 3¹.

¹ Dans notre cas, l'utilisation de moyennes sur des lots hétérogènes en quantité donne des valeurs de \bar{y} diminuant pour i variant de 8 à 9. Pour éviter cet inconvénient, une solution consiste à ne prendre en compte que les stations ayant fourni au minimum i_0 espèces. Si nous choisissons $i_0 = 7$ (10 stations concernées), l'équation devient $\bar{y} = 0,55 e^{0,44i}$, avec $c = 0,993$. La courbe fig. 3 n'en est que très peu affectée.

Figure 3. — Nombre moyen de pelotes analysées en fonction de la richesse mammaïogique (courbe $\bar{y} = 0,61 e^{0,43i}$).



Il semble logique de considérer que l'ordre d'apparition moyen des espèces-proies est dépendant de leur abondance par rapport à l'ensemble des proies (spectre de prédation); ainsi donc, dans l'optique de rencontrer les 7 espèces éventuellement dominantes et subdominantes du régime, on peut se fixer d'analyser 13 pelotes (voir fig. 3: $i = 7 \rightarrow \bar{y} = 12,37$).

A titre d'exemple, voyons ce qu'a donné l'analyse des 13 premières pelotes pour les stations où nous disposons d'au moins 13 pelotes (Tableau 2).

Remarquons tout d'abord que le nombre moyen de proies trouvées s'élève à 6,4 (minimum 3 à la station 4 : sansuïre entourant le 5^e bois des Rièges en Camargue; maximum 9 à la station 10 : zone agricole avec haies et canaux d'irrigation au nord-est de la Camargue).

Examinons si l'absence, dans un lot de 13 pelotes, d'une des 7 espèces considérées peut s'expliquer écologiquement ou est due à un trop faible effort d'analyse.

L'absence de *Crocidura russula* de l'analyse du lot 4 est certainement à rattacher au fait qu'en milieu salé cette Musaraigne a tendance à être remplacée par sa congénère *C. suaveolens* (Cheylan et Bergier 1979); il est fort probable que l'uniformité et les conditions sévères de cette station entraînent l'absence totale de cette espèce, et la rareté ou l'absence de *Apodemus sylvaticus*, *Pitymys duodecimcostatus*... (tout au moins à l'époque de rejet des pelotes : début février).

Mus spretus est absente de la moitié sud de la Camargue, rare dans la moitié nord (Orsini 1982, obs. pers.), et son absence des relevés 1, 2, 4 et 9 est donc justifiée (notons qu'elle a été trouvée en faible quantité dans d'autres analyses à la station 9, Orsini comm. pers.); elle n'apparaît qu'à la 20^e pelote à la station 11.

Tableau 2. — Analyse de 13 lots de 13 pelotes.

ESPÈCES													
	C. RUSSULA	M. MUSCULUS	A. SYLVATICUS	C. SUAVEOLENS	M. SPRETUS	P. DUODECIM.	M. AGRESTIS	S. ETRUSCUS	M. MINUTUS	N. FODIENS	A. SAPIDUS	R. RATTUS	R. NORVEGICUS
STATION	C.	M.	A.	C.	M.	P.	M.	S.	M.	N.	A.	R.	R.
1	X	X	X	X	0	X	X	0 (18)	0	0	0	0	0
2	X	X	X	X	0	X	X	X	X	0	0 (34)	0	0
4	0	X	0	X	0	0	X	0	0	0	0	0	0
9	X	X	X	X	0 (28)	X	0	X	0	0	0	0	X
10	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	X	0	0
11	X	X	X	0 (20)	X (17)	(60)	X	0	0	0	0	0	0
13	X	X	X	0	X	X	X	0	0	0	0	0	0
15	X	X	X	0	X	X	X (20)	0	0	0	0	0	0
18	X	X	X	0 (15)	X	X	X	0	0	0	0	0	0
19	X	X	X (16)	X	X	0	X	0	0	0	X	0	0
21	X	X	X	0	X	X	0	0 (15)	0	0	0	0	0
22	X	X	X	X	X	X	X (22)	0	0	0	0	0	X
25	X	X	X	X	X	X	X	0	0 (45)	0	0	0	0

Le cas de *Crocidura suaveolens* est moins clair : absente des stations 11 (62 pelotes analysées), 13 (13), 15 (33), 18 (35) et 21 (19), elle apparaît à la 16^e pelote à la station 19. On peut supposer que si cette espèce n'est pas réellement absente de ces stations, son abondance lors du dépôt des pelotes devait y être très faible. Même remarque en ce qui concerne *Microtus agrestis*, absent des lots 19 (33 pelotes analysées et 21 (19), mais présent au lot 11 (apparition à la 17^e pelote).

Par contre, l'absence de *Pitymys duodecimcostatus* des stations 9 et 18 traduit un mauvais échantillonnage, puisqu'il apparaît aux 28^e et 15^e pelotes respectivement.

CONCLUSION

L'emploi d'une telle méthode nécessite de garder présents à l'esprit un certain nombre de faits, parmi lesquels :

— Elle n'est applicable que si l'on possède une notion de la mammalofaune de la région concernée, des espèces susceptibles d'être rencontrées dans l'analyse et de leur abondance relative dans le régime. Cela exclut donc son emploi dans les régions pour lesquelles on ne dispose à l'heure actuelle que de peu d'informations.

— Les valeurs de y ne sont évidemment valables que localement, et il serait intéressant de les définir pour chaque grand type de milieu dans une région donnée.

— Comme dans tous les cas d'analyse de pelotes, cette méthode doit être couplée à d'autres, telles que piégeages, recherches de traces... pour les espèces ne figurant généralement pas au régime.

Elle nous semble toutefois utile à employer dans nos contrées pour les cas, fréquents, où on dispose d'un grand nombre de pelotes avec très peu de temps à consacrer à l'analyse. Parallèlement à l'étude de la répartition géographique des mammifères, elle paraît intéressante pour contrôler régulièrement dans des régions connues les variations du régime de l'oiseau et les mettre en relation avec d'éventuelles variations de la mammalofaune.

Enfin, il est évident que cette méthode est susceptible de nombreuses améliorations et qu'elle n'est en aucun cas figée et définitive.

12 rue Pierre Puget
13200 Arles

Bibliographie

CHEYLAN G., BERGIER P. - 1979 - Inventaire des mammifères de Camargue. *Rapport à la S.F.E.P.M.*, 55 pages.

ORSINI Ph. - 1982 - Facteurs régissant la répartition des souris en Europe : intérêt du modèle Souris pour une approche des processus évolutifs. Thèse 3^e cycle, Acad. Montpellier, 134 pages.
