

# Les opérations de repeuplement hivernal en lapins de garenne

## INTRODUCTION

L'introduction du virus de la myxomatose en 1952 en France a eu pour conséquence un effondrement spectaculaire des populations de lapins de garenne, *Oryctolagus cuniculus*, les tableaux de chasse n'atteignant en 1954 que 2 à 3% de ceux enregistrés avant la myxomatose. Depuis cette date, une remontée des populations s'est produite, surtout sensible à partir de 1970. Elle semble avoir atteint son point culminant vers 1976-1977, année où les prélèvements ont été estimés à environ 30% de ceux effectués avant 1952 (Arthur et al., 1980), pour diminuer ensuite de près de 50% après 1980. Cependant cette moyenne nationale cache en réalité d'importantes variations régionales, les quantités prélevées variant entre 3 et 54% de celles réalisées avant la myxomatose.

Aussi, les chasseurs ont-ils entrepris un certain nombre d'actions pour favoriser les populations de lapins. Même si les techniques de lutte antimyxomatose, et notamment la vaccination, sont fortement utilisées, la principale action entreprise par les chasseurs consiste en des repeuplements. Une enquête effectuée en 1977 a ainsi montré que pour une société de chasse luttant contre la myxomatose, cinq à dix repeuplent. Au plan national, plusieurs enquêtes conduites ces dernières années ont montré qu'au minimum 400 000 lapins sont lâchés chaque année, les 2/3 provenant d'élevages et le reste de captures en nature.

Devant l'absence de données sur les résultats que l'on peut attendre de ces repeuplements, l'Office National de la Chasse a entrepris depuis 1981 une série d'expérimentations portant sur près de 2 400 lapins lâchés sur plusieurs territoires pour obtenir des données sur leur survie lors de lâchers hivernaux.

## PRÉSENTATION DES OPÉRATIONS

### Les sites de repeuplement

Parmi les sites de repeuplement suivis, quatre cas de figure peuvent être distingués:

— les sites situés entre 600 et 800 m d'altitude où les prélèvements sont faibles (moins de 10 lapins/100 ha dans les endroits favorables): communes de Lanobre et Vebret (Cantal), Marvejols et St-Pierre-de-Nogaret (Lozère) où l'on note un abandon partiel des terres et une orientation vers la monoculture herbagère. La chute des populations remonterait dans ces milieux à la fin des années 1960;

— les sites situés entre 400 et 600 m d'altitude: commune de Chambezon (Haute-loire). Malgré une diminution des populations datant des années 1970-1972, les prélèvements de lapins y sont plus importants (de 10 à 30 lapins/100 ha). Sur ces sites, la céréaliculture est encore partiellement présente.

Dans ces deux types de sites, les sociétés de chasse ont généralement pratiqué des lâchers de lapins sauvages croisés avec des domestiques, le plus souvent sans succès;

— les sites situés entre 300 et 500 m d'altitude: communes de Gordes (Vaucluse) et la Bastide de Sérour (Ariège). Les prélèvements, importants avant 1952 (50 à 100 lapins/

100 ha), avoisinaient en 1982 10 à 20 lapins/100 ha. Les quantités prélevées n'auraient pas remonté depuis 1956-1960 à cause de plusieurs épidémies de myxomatose. Le milieu, autrefois cultivé, tourne soit à la garigue (Gordes), soit à la monoculture herbagère (La Bastide-de-Sérour);

— les sites de plaine en milieu de polyculture: communes de Kergrist, Louargat (Côtes-du-Nord), Hardanges (Mayenne), Mittainville (Yvelines), Monterfil, Vieux-Vy-sur-Couesmon, St-Pierre-de-Plesguen (Ille-et-Vilaine), Neuvy-sur-Barageon (Cher) et Longueville (Nord). Les prélèvements y étaient très importants avant 1952 (entre 200 et 500 lapins/100 ha). La chute des populations remonterait à la fin des années 1970 et serait due à la myxomatose combinée à une forte pression de chasse. Les tableaux estimés avant lâcher étaient de l'ordre de 10 à 30 lapins/100 ha. Même si la céréaliculture demeure, le milieu, bocager au départ, a été remembré et s'oriente vers la monoculture herbagère. On note un abandon des friches et pâtures humides avec un important nettoyage des haies.

Sur les 16 sites suivis, les facteurs les plus souvent avancés pour expliquer la disparition/diminution du lapin sont (annexe I):

- la myxomatose: 15 citations en premier;
- les modifications du milieu: 10 citations en deuxième;



- la chasse: 9 citations en deuxième ou troisième;
- la prédation: 5 citations en deuxième ou troisième.

### Nature des opérations et origine des animaux

Au total, dix-huit opérations de réintroduction ont eu lieu sur cinq communes différentes et dix-huit opérations de renforcement des populations ont été pratiquées sur treize communes différentes. Deux communes (Chambezon et Vebret) ont connu à la fois des opérations de renforcement et de réintroduction. Toutes ces opérations ont été initiées par le service technique de l'Office National de la Chasse, après que les sociétés de chasse intéressées aient accepté la mise en réserve d'une partie de leur territoire. La figure 1 indique la répartition des différentes opérations avec l'origine des animaux. Les captures ont été faites sur cinq terrains présentant des densités élevées en lapins (de 10 à 30 lapins/ha). Les captures ont eu lieu d'octobre à février chaque année et englobent donc aussi bien des adultes que des subadultes, voire même des immatures.

Compte tenu de nos connaissances sur l'historique du lapin en France et des grands traits de sa répartition génétique (Van Der Loo et Arthur, 1986), aucun mélange de population génétiquement et historiquement séparée n'est survenu. Toutefois, le lapin de garenne étant une espèce fortement sédentaire et présentant des différences génotypiques et morphologiques d'une population à l'autre (Richardson, 1981), il est a priori possible que les animaux introduits ne présentent pas une bonne adaptation au «terroir local».

### SUIVI TECHNIQUE DES OPÉRATIONS

Le tableau I indique pour chaque opération sa nature (renforcement de population ou réintroduction), le nombre d'animaux lâchés, la date du lâcher et les grandes caractéristiques du milieu d'accueil.

#### Le lâcher

En moyenne, 64 lapins ont été lâchés par opération (de 22 à 159). L'intervalle de temps séparant la capture du lâcher a été généralement de 36 h. Tous les lâchers ont été effectués le matin, entre 9 h et 12 h. Pour chaque opération, de

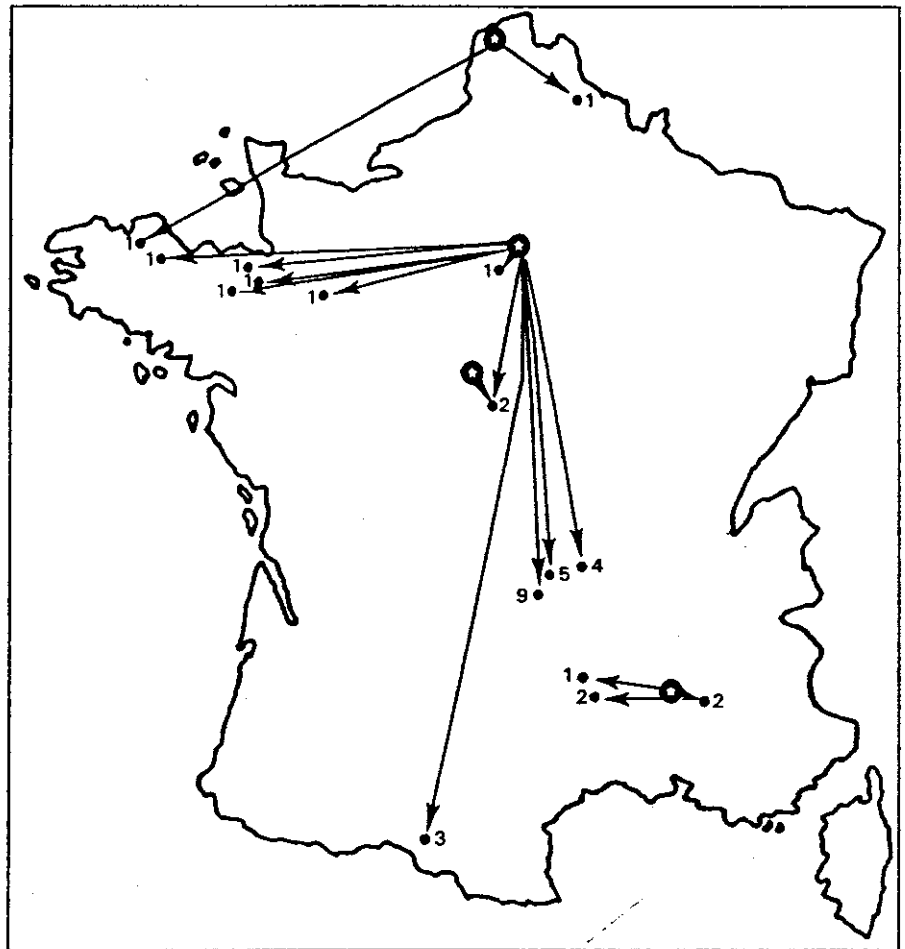


Figure 1. — Situation géographique des sites de repeuplement en lapins de garenne ● et origine des animaux relâchés ☆ (n = nombre d'opérations de lâcher suivies sur chaque site).

deux à huit lots de dix à vingt individus étaient constitués, les animaux d'un même lot étant lâchés en même temps. Les lapins sortaient d'eux-mêmes des caisses de transport ou bien étaient introduits directement dans des aménagements (garennes artificielles) construits à cette occasion.

#### Le marquage

Tous les animaux lâchés portaient à chaque oreille une marque métallique numérotée individuellement (marque Presadom n° 3). Une marque numérotée en plastique (Tip-tag ou Top-tag) recouverte d'un papier réfléchissant (Scotchliite 3M), de couleur différente selon le lot lâché, était posée à l'oreille gauche pour les mâles et à l'oreille droite pour les femelles.

#### Le suivi des animaux lâchés

Les lapins lâchés ont été suivis au moyen de séries de comptages au phare, effectués à pied et de nuit à

intervalles réguliers, une série comprenant au moins trois parcours effectués trois nuits de suite si les conditions météorologiques le permettaient. Tous les comptages ont été pratiqués par des membres du service technique de l'O.N.C., des stagiaires O.N.C. ou des gardes nationaux en service dans les Fédérations Départementales des Chasseurs. La longueur du circuit de comptage atteignait au moins 3 km/100 ha. Il permettait d'éclairer au minimum 60 à 70% des zones potentielles d'alimentation: prés, chemins, bords de routes, friches, pâtures, céréales, ... La zone parcourue englobait la totalité du secteur mis en réserve ainsi que l'ensemble de la superficie comprise dans un rayon de 500 m à partir des bordures extérieures du secteur mis en réserve. Chaque parcours débutait environ une heure après la tombée de la nuit, le point de départ étant déplacé chaque nuit. Pour chaque contact visuel obtenu étaient notés: la date et le lieu d'observation, la couleur de la mar-

**TABLEAU I**  
**Présentation synthétique des 36 opérations de lâcher effectuées sur 16 territoires d'études**  
**(nature opération: Ri = réintroduction; Re = renforcement de population - Système paysager ;**  
**M.M = moyenne montagne; C = collines; P = plaine)**

Opérations	Date lâcher	Nb lapins lâchés	Nature opération	Système paysager	Agrosystème	Altitude en m du site de lâcher	Superficie du site d'étude (ha)	% sur site d'étude			
								Céréales	Herbages	Bois	Landes
Vebret (15) 81 A	01/81	77	Ri	M.M	Bocage herbager clair	560	50	0	45	50	5
Vebret (15) 81 B	01/81	82	Ri	M.M	—	560	50	0	40	60	—
Vebret (15) 82 A	11/82	40	Re	M.M	—	620	65	0	45	50	5
Vebret (15) 82 B	11/82	37	Re	M.M	—	540	80	0	55	35	10
Vebret (15) 82 C	12/82	40	Ri	M.M	—	580	55	0	35	60	5
La Bastide-de-Sérou (9) A	02/82	31	Re	C	Bocage herbager ouvert	450	30	5	70	25	—
La Bastide-de-Sérou (9) B	12/82	26	Re	C	—	450	30	5	70	25	—
La Bastide-de-Sérou (9) C	10/83	38	Re	C	—	450	30	5	70	25	—
Chambezon (43) 84 A	11/84	22	Re	M.M	Polyculture	550	100	25	20	39	16
Chambezon (43) 84 B	11/84	24	Ri	M.M	—	550	100	25	20	39	16
Chambezon (43) 84 C	11/84	23	Re	M.M	—	550	100	25	20	39	16
Chambezon (43) 84 D	11/84	23	Ri	M.M	—	550	100	25	20	39	16
Monterfil (35)	11/84	159	Re	P	Bocage + landes	55	200	40	15	7	38
St-Pierre-de-Plasguen (35)	12/83	157	Re	P	Bocage + landes	60	200	23	42	20	15
Vieux-Vy-sur-Couesnon (35)	02/85	108	Re	P	Bocage herbager	45	110	10	65	10	15
Marvejols (48)	12/83	50	Ri	M.M	Parcours à moutons + cultures	740	90	15	60	20	5
St-Pierre-de-Nogaret (48) A	12/83	42	Re	M.M	Taillis + herbages	830	50	5	30	45	20
St-Pierre-de-Nogaret (48) B	12/83	42	Re	M.M	—	940	50	5	40	50	5
Hardanges (53)	01/86	84	Re	P	Bocage	150	189	15	55	11	19
Mittainville (78)	10/82	57	Re	P	Plaine céréalière	130	80	60	10	30	—
Neuvy-sur-Barangeon (18) A	02/86	84	Re	P	Polyculture boisée	160	200	30	10	50	10
Neuvy-sur-Barangeon (18) B	02/87	39	Re	P	—	160	200	30	10	50	10
Longueville (59)	01/87	94	Re	P	—	80	130	10	20	70	—
Lanobre (15) 84 A	11/84	94	Ri	M.M	Bocage clair herbager	710	106	5	60	30	5
Lanobre (15) 84 B	11/84	93	Ri	M.M	—	630	94	—	55	40	5
Lanobre (15) 84 C	12/84	99	Ri	M.M	—	680	100	—	70	30	—
Lanobre (15) 85 A	01/86	49	Re	M.M	—	710	70	5	50	45	—
Lanobre (15) 85 B	02/86	32	Re	M.M	—	760	65	10	45	40	5
Lanobre (15) 85 C	02/86	99	Ri	M.M	—	630	55	—	45	45	10
Lanobre (15) 86 Fa	10/86	47	Ri	M.M	—	580	80	—	60	35	5
Lanobre (15) 86 Fb + Fd	11/86	91	Ri	M.M	—	620	90	—	65	35	—
	01/87										
Lanobre (15) 86 Fc	12/86	50	Ri	M.M	—	780	65	5	50	35	5
Gordes (84) A	12/86	89	Ri	C	Garrigue + parcours moutons	350	65	10	10	—	80
Gordes (84) B	12/86	89	Ri	C	—	350	70	—	15	—	85
Kergrist (22)	12/87	100	Re	P	Bocage + landes	130	95	20	40	10	30
Louargat (22)	10/87	83	Re	P	Bocage + landes	145	115	20	30	5	50

que et le sexe. Les contacts avec des lapins non marqués ont aussi été pris en compte. Les séries de parcours se sont généralement déroulées à raison d'une série par semaine dans le premier mois suivant le lâcher, d'une série les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> mois, puis d'une série en octobre, décembre et mars au cours des deux années suivant le lâcher. Toutefois, pour certaines opérations, les séries de comptages ont été arrêtées plus tôt du fait de la disparition totale des lapins.

## ANALYSE DES RÉSULTATS

### Estimation de la mortalité

Le taux de mortalité a été calculé au moyen de la régression du nombre d'animaux marqués comptés au phare chaque soir en fonction du temps écoulé depuis le lâcher (Caughley, 1977; voir annexe I pour plus de détails).

Différents modèles ont été appliqués à nos données et, dans la plupart des cas, le modèle exponentiel est celui qui s'est révélé le plus adapté. Aussi, la survie des lapins lâchés a-t-elle été exprimée comme une fonction du temps écoulé depuis le lâcher:

$q$  (taux de mortalité) =  $1 - e^{-dTn}$ ,  
où  $d$  est le taux instantané de mortalité par unité de temps considérée (ici la semaine),  $T$  le temps (en semaines) écoulé depuis le lâcher et  $n$  le nombre de lapins lâchés.

### Le développement des populations

Le développement des populations a été estimé par les parcours au phare sur la base des indices kilométriques d'abondance (I.K.A.) obtenus. Des observations ponctuelles ont aussi eu lieu l'été afin de vérifier la présence de jeunes lapins.

La part prise par les lapins autochtones (lapins relictuels ou jeunes issus des animaux lâchés) a été estimée sur la base d'un I.K.A. «lapins naturels» par rapport à l'I.K.A. total.

L'accroissement des populations, un à deux ans après le lâcher, a été mesuré en calculant la différence entre l'I.K.A. 90 jours après le lâcher et l'I.K.A. en mars un et deux ans après le lâcher.

## La comparaison des résultats

La comparaison des survies à 90 jours (âge auquel la mortalité devient quasi nulle, cf. infra) a été faite à l'aide du modèle Loglinéaire (Sokal et Rohlf, 1981), car le nombre de lapins survivants constitue une variable de dénombrement alors que les autres variables testées, par hypothèses explicatives, sont qualitatives. Ces variables sont:

— la présence/absence de lapins autochtones sans tenir compte de leur abondance;

— le type de cultures dominantes sur le site de lâcher en opposant les céréales aux pâtures (cultivées ou non) sans prendre en compte la part totale prise dans l'habitat par ces cultures;

— le degré d'ouverture de l'habitat, en opposant les milieux ouverts (céréales + pâtures) aux milieux fermés (bois, bosquets, haies, landes, broussailles). Un habitat fut

considéré ouvert ou fermé à partir du moment où le milieu respectif couvrait au moins 51% de la surface totale.

Tous les calculs ont été faits avec le logiciel Systat.

## RÉSULTATS

### Evolution de la survie de 0 à 90 jours

L'évolution moyenne de la survie entre 0 et 90 jours dans le cas de réintroductions ou de renforcements de population est représentée sur la figure 2. On constate que la mortalité survient de façon plus rapide et prononcée lors de réintroductions, 80% des animaux ayant disparu 21 jours après le lâcher, contre 65% dans le cas des renforcements. Cependant, dans les deux cas, la mortalité est principalement concentrée sur les deux premières semaines.

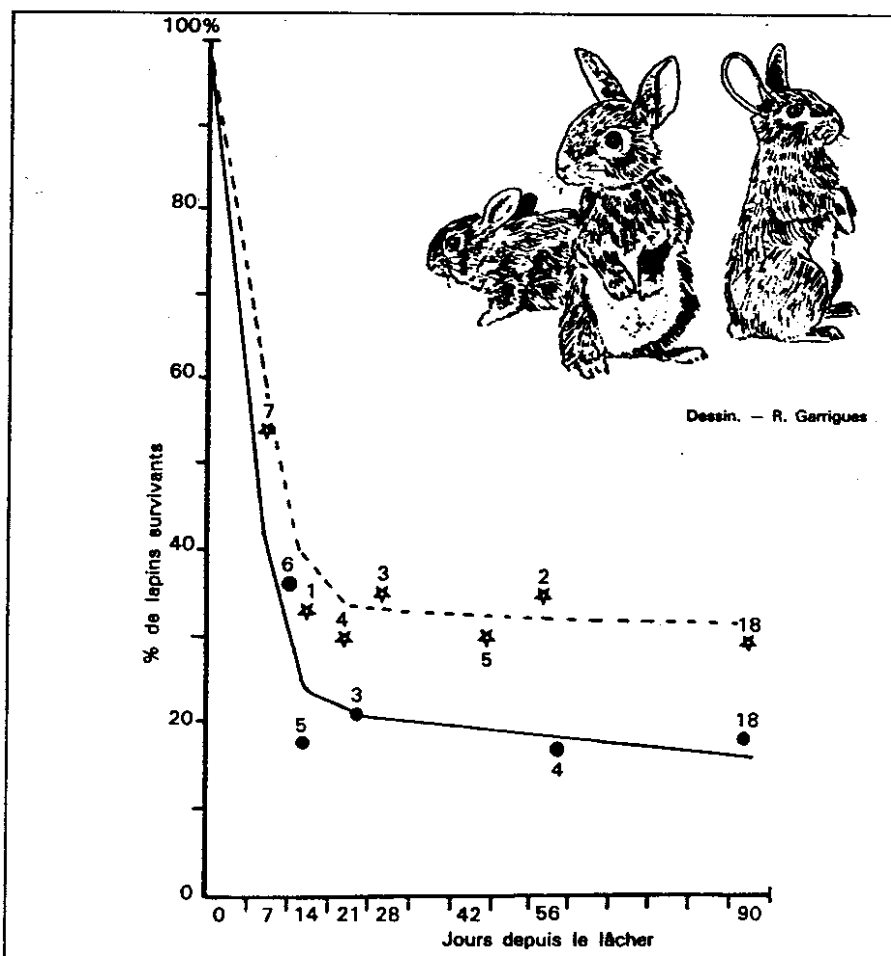


Figure 2. — Evolution de la survie de lapins de repeuplement de 0 à 90 j; —●— en l'absence de lapins autochtones; —☆— en présence de lapins autochtones (n = nb d'opérations de lâcher ayant fourni une estimation de survie à chaque période).

**Influence sur la survie des variables: présence de lapins, type de cultures et ouverture du milieu**

L'ensemble des variables prises une à une montre une influence hautement significative ( $P < 0,001$ ) sur la survie des lapins lâchés (tableau II). Ainsi, en présence de congénères, c'est-à-dire dans le cas d'opérations de renforcement de populations, la survie est de 28,7% à 90 jours alors qu'elle n'est que de 15,7% lors d'opérations de réintroduction. La survie est supérieure en milieux ouverts (25,3%) par rapport aux milieux fermés (18,8%). Les différences les plus prononcées sont observées en présence de céréales: 34,2% de survie à 90 jours contre 19,3% de survie en présence d'herbages. Il n'est donc pas surprenant que la composition générale du paysage influence fortement la survie des lapins lâchés (interaction: survie (\*) type de cultures (\*) ouverture du milieu:  $\chi^2 = 8,77$ ;  $P < 0,03$  - tableau III a), les lapins lâchés en milieux ouverts et en présence de céréales obtenant la meilleure survie (43,06%) alors que ceux lâchés en zones de pâtures et milieux fermés connaissent une mortalité importante (14,68% de survie à 90 jours).

Quel que soit le principal type de cultures, la présence de lapins autochtones au moment du lâcher ne semble pas influencer sur la survie des lapins lâchés (interaction: survie (\*) présence de lapins (\*) type de cultures non significative - tableau III b). En milieux ouverts, cette présence, par contre, est liée à une survie significativement supérieure des animaux lâchés (interaction: survie (\*) présence de lapins (\*) ouverture du milieu:  $\chi^2 = 5,6$ ;  $P < 0,025$  - tableau III b), alors qu'en milieux fermés, la survie des lapins lâchés ne varie pas selon qu'il reste ou non des lapins autochtones au moment du lâcher.



Photo. O.N.C. - L. Barbier

**TABLEAU II**  
Influence de diverses variables sur la survie des lapins de garenne lors de repeuplements hivernaux (nb de survivants à 90 jours/nb de lapins lâchés)

	Présence	Absence
Lapin	363/1 266 28,7%	177/1 128 15,7%
	$\chi^2 = 29,4$ ; ddl = 1; $P < 0,001$	
	Céréales	Pâtures
Type de cultures	178/520 34,2%	362/1 874 19,3%
	$\chi^2 = 30,45$ ; ddl = 1; $P < 0,001$	
	Milieu ouvert	Milieu fermé
Ouverture du milieu	V354/1 402 25,3%	186/992 18,8%
	$\chi^2 = 14,45$ ; ddl = 1; $P < 0,001$	

**TABLEAU III a**  
Influence de la composition du milieu sur la survie des lapins lâchés (nb de survivants à 90 jours/nb de lapins lâchés)

		Ouverture du milieu	
		Ouverts	Fermés
Type dominant de cultures	Céréales	93/216 43,06%	85/304 27,96%
	Pâtures	261/1 186 22,01%	101/688 14,68%
		$\chi^2 = 8,77$ ; ddl = 1; $P < 0,003$	

**TABLEAU III b**  
Influence de la présence de lapins autochtones sur la survie des lapins en fonction du type de cultures ou de l'ouverture du milieu (nb de lapins survivants à 90 jours/nb de lapins lâchés)

		Type de cultures	
		Céréales	Pâtures
Présence du lapin	Avec	137/384 35,68%	226/882 25,62%
	Sans	41/136 30,15%	136/992 13,71%
		$\chi^2 = 2,78$ ; ddl = 1; N.S.	
		Ouverture du milieu	
		Ouverts	Fermés
Présence du lapin	Avec	272/797 34,13%	91/469 19,4%
	Sans	82/605 13,55%	95/523 18,16%
		$\chi^2 = 5,6$ ; ddl = 1; $P < 0,02$	

(\*) Communication présentée au Colloque du ministère de l'Environnement (S.R.E.T.I.E.-M.E.R.): «Réintroductions, Renforcements de population» St-Jean-du-Gard, 6-8 décembre 1988.

Globalement, la survie des lapins lâchés variera donc selon que l'opération envisagée sera une réintroduction ou un renforcement de population, selon que les lapins trouveront comme principal source de nourriture des céréales ou des herbages et selon que le milieu sera ouvert ou fermé (interaction: survie (\*) présence de lapins (\*) type de cultures (\*) ouverture du milieu:  $\chi^2 = 8,8$ ;  $P < 0,025$  - tableau III c).

#### Comparaison de la survie interlots

Le fait d'avoir constitué des lots de 10 à 20 individus marqués de la même façon a permis de comparer la survie interlots au sein d'une même opération, et ce pour 11 opérations. Le tableau IV indique pour ces opérations le coefficient de variation (écart-type survie interlots/survie moyenne globale). On remarque, dans la majeure partie des cas, une forte valeur de ce coefficient de variation qui évolue entre 30 et 119% (moyenne = 58%), traduisant ainsi d'importantes différences de survie selon les lots d'animaux lâchés. De fait, selon les lots, la survie à 90 jours peut varier au sein d'une même opération de 0 à 68% (Gordes A), de 17 à 68% (Neuvy-sur-Barangeon), ou bien de 16 à 62% (Lanobre 85C), ou encore de 11 à 63% (Monterfil).

#### Dispersion des animaux lâchés

La figure 3 retrace pour quatre opérations la dispersion observée à l'intérieur de la zone étudiée (secteur mis en réserve + les bordures dans un rayon de 500 m). On constate que 95% des animaux revus ou

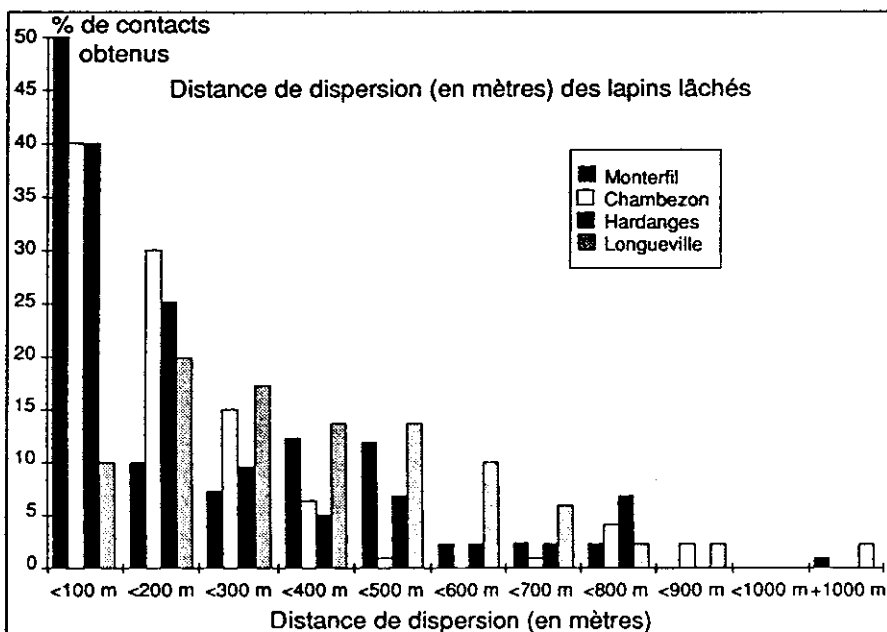
TABLEAU III c  
Influence des variables: présence-absence de lapins autochtones, type de cultures et ouverture du milieu sur la survie des lapins de garenne lors de repeuplements hivernaux (nb de survivants à 90 jours/nb de lapins lâchés)

Présence du lapin	Type dominant de cultures	Ouverture du milieu	
		Ouvert	Fermé
Présent	Céréales	93/216 43,06 %	46/168 26,19 %
	Pâtures	179/581 30,81 %	47/301 15,61 %
Absent	Céréales	pas de données	41/136 30,15 %
	Pâtures	82/605 13,55 %	54/387 13,95 %

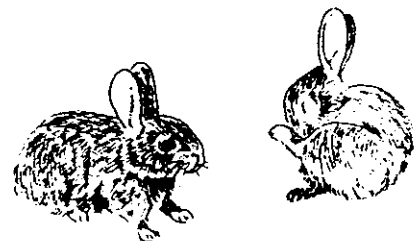
$\chi^2 = 8,88$ ;  $ddl = 2$ ;  $P < 0,025$

TABLEAU IV  
Variabilité de la survie de différents lots de lapins de garenne lâchés sur le même secteur à la même date: survie minimale; maximale; coefficient de variation (écart type de la survie interlots/survie moyenne globale)

Opération	Nb de lots	Survie minimale constatée (en %)	Survie maximale constatée (en %)	Survie moyenne globale (en %)	Coefficient de variation (en %)
Longueville (59)	4	17	38	25	37
Lanobre 84 B (15)	5	0	24	15,1	63
Lanobre 84 C	5	0	37	14,1	89
Lanobre 85 A	5	0	37	24,5	72
Lanobre 85 B	5	11	20	12,5	41
Lanobre 85 C	5	16	62	39,4	41
Vieux-Vy-sur-Couesnon (35)	5	32	51	48,1	23
Monterfil 35)	5	11	63	42,1	59
St-Pierre-de-Plesguen (35)	5	0	32	29,9	84
Gordes A (84)	9	0	68	14,4	119
Neuvy-sur-Barangeon (18)	3	17	68	39,4	58



retrouvés morts le sont dans un rayon de 500 m autour du point de lâcher. Cette dispersion se produit très rapidement pour atteindre son



Dessin. - R. Garrigues

Figure 3. — Distance de dispersion des lapins lâchés pour quatre opérations de repeuplement (90 % des animaux sont revus ou retrouvés dans un rayon de 500 m).

maximum 3 à 4 semaines après le lâcher, les animaux semblant se stabiliser par la suite (figure 4). Pour l'ensemble des opérations, 24 animaux (soit 1,3% des animaux lâchés) ont été retrouvés morts ou ont été tués à la chasse à plus d'un kilomètre dont 16 à plus de deux kilomètres. Par ailleurs, la mise en relation de la survie à 90 jours avec la dispersion moyenne des individus ne montre aucune corrélation ( $r = 0,08$  pour 33 opérations à survie  $> 0$ ). La faible survie constatée dans les repeuplements en lapins de garenne ne semble donc pas pouvoir être expliquée par une dispersion à longue distance des animaux lâchés.

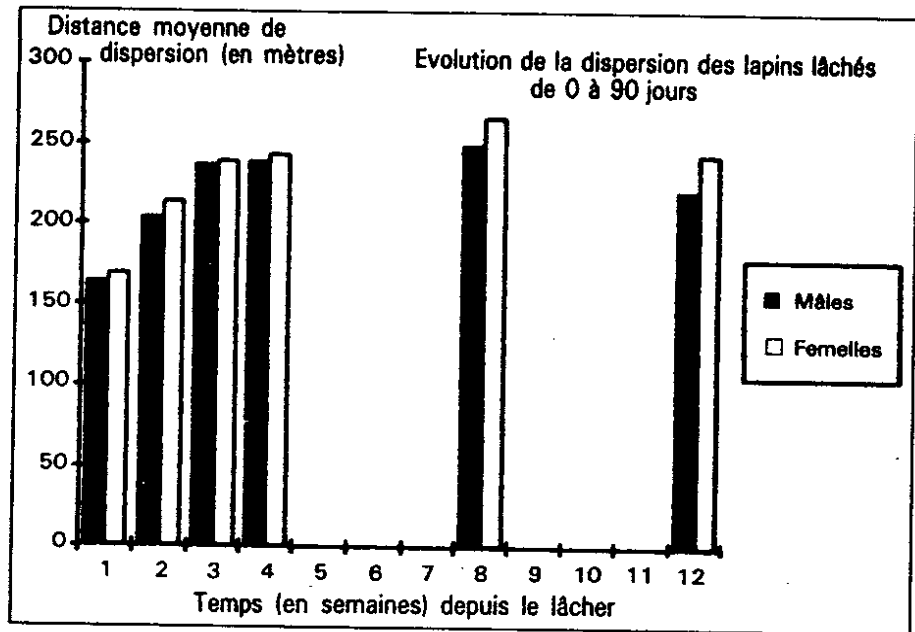


Figure 4. — Evolution de la dispersion des lapins lâchés de 0 à 90 j: Comparaison intersexes (ex. de Mittainville).

### Evolution de la condition physique des animaux dans les 30 jours suivant le lâcher

Sur un milieu ouvert en plaine avec présence de céréales et pâtures, on a pu procéder à des opérations de recapture des lapins lâchés à intervalles de cinq jours sur les 30 jours suivant le lâcher. La figure 5 retrace l'évolution du poids des animaux repris, en valeur brute et en % de leur poids au moment du lâcher. On constate une importante perte de poids qui se produit principalement entre le 10<sup>e</sup> et le 20<sup>e</sup> jour et qui atteint presque 30% pour les animaux repris 20 jours après le lâcher. Par la suite, le poids augmente très rapidement pour, 30 jours après le lâcher, dépasser celui noté au moment du lâcher. Schultz (1980), lors de repeuplements en lièvres à raquette au Canada et Lemnel et Lindlof (1982) sur lièvres variables constatent aussi une importante perte de poids sur les individus recapturés à divers intervalles après le lâcher. Cette perte de poids atteint 20 à 30% en moyenne sur les vivants et peut dépasser 40% sur les animaux trouvés morts depuis peu de temps.

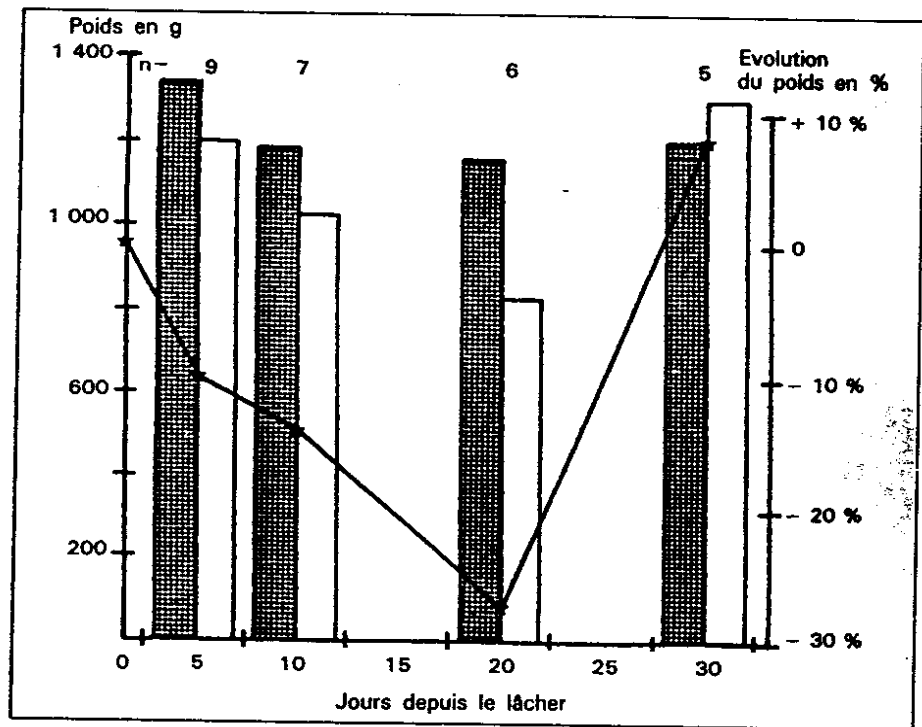


Figure 5. — Evolution entre 0 et 30 j après le lâcher du poids des lapins lâchés; □ poids à la reprise; ▨ poids au lâcher; —☆— évolution en % du poids au moment du lâcher (n = nb d'animaux pesés).

### Les causes de mortalité sur les lapins lâchés

Sur les 1 854 animaux ayant disparu dans les trois mois suivant le lâcher, 38 ont été tués à la chasse après être sortis de la zone mise en réserve et 204 cadavres ont été retrouvés (soit 15% des mortalités hors chasse). Sur ces 204 cadavres, 12 ont été retrouvés écrasés, 39 mortalités ont pu être attribuées

à des attaques de coccidiose, stryglyose ou pasteurellose et 83 individus ont apparemment été victimes de la prédation (1). Cette importance de la prédation (41% des mortalités hors chasse) et des problèmes pathologiques (19% des mortalités hors chasse) recoupe bien les observations faites par Lemnel et

Lindlof (1982) sur lièvres variables ou par Fiechter (1983) et Pépin et Cargnelutti (1985) sur lièvres d'Europe.

(1) 70 mortalités n'ont pu être rattachées à aucune cause, les cadavres ayant été découverts trop tardivement ou les informations à notre disposition trop fragmentaires.

## Evolution ultérieure des populations

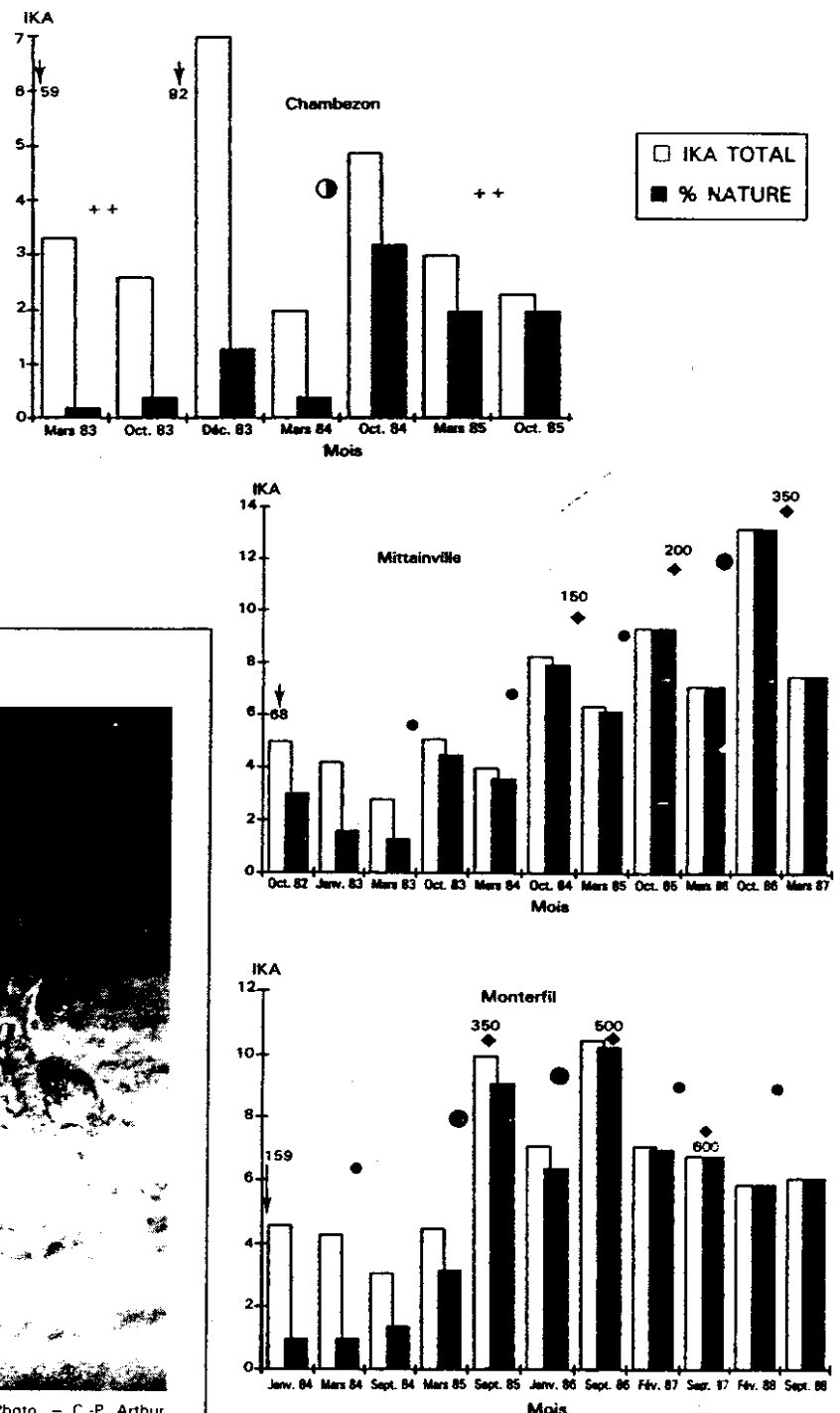
Les figures 6 a à 6 g retracent l'évolution de sept populations dans les deux à trois ans suivant le lâcher. Sont représentés: l'I.K.A. total (marqués + non marqués) et l'I.K.A. «naturels» (animaux autochtones présents au moment du lâcher + par la suite les jeunes issus des animaux lâchés). Même si des jeunes lapereaux ont été observés sur les sites de Chambezou et Vebret, il apparaît que la reproduction — ou la survie des jeunes — n'a jamais été en mesure de combler les pertes sur les animaux lâchés et de permettre le développement ultérieur de la population. Dans le cas des autres opérations, une augmentation des populations a été constatée dans les deux ans suivant le lâcher. Toutefois, la première année, la reproduction (des animaux lâchés + celles des animaux autochtones) semble juste compenser les pertes consécutives au lâcher, l'I.K.A. en mars de l'année n + 1 étant le plus souvent voisin de l'I.K.A. 90 jours après le lâcher. A l'année n + 2, on observe généralement une augmentation de l'I.K.A. d'environ 1,5 à 2 fois par rapport à l'année n. Toutefois, si le développement de trois populations (Mittainville, Monterfil et St-Pierre-de-Plesguen) a permis l'ouverture de la chasse deux ans après le lâcher avec un prélèvement de 100 à 200 lapins selon les terrains, le développement des autres populations a été plus variable. Ainsi à



Photo. — C.-P. Arthur

Figure 6. — Evolution de quelques populations repeuplées.

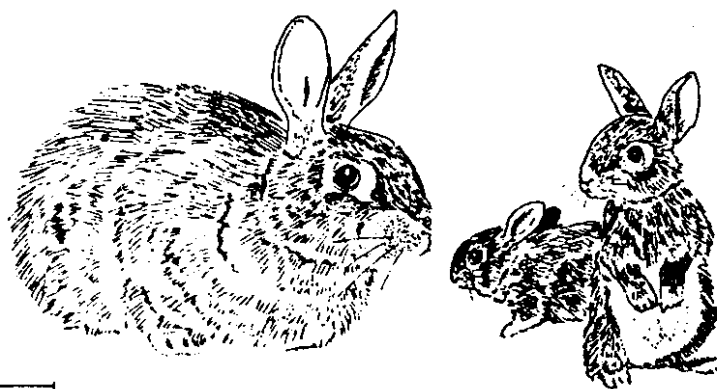
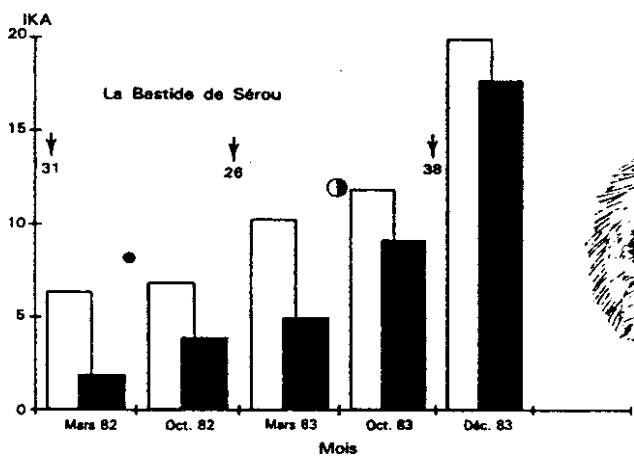
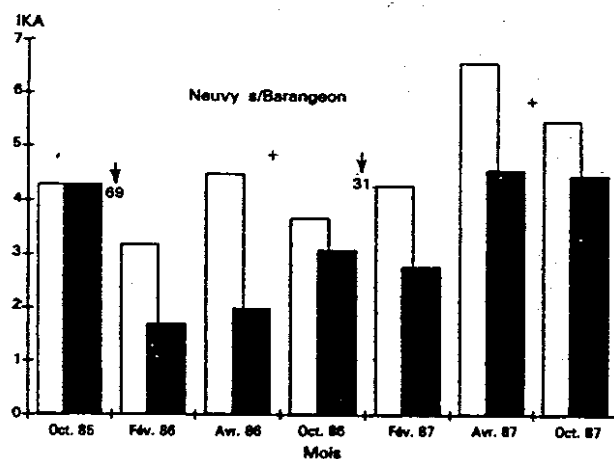
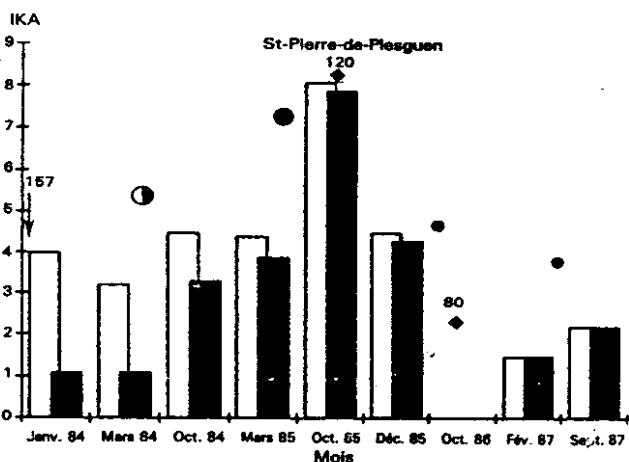
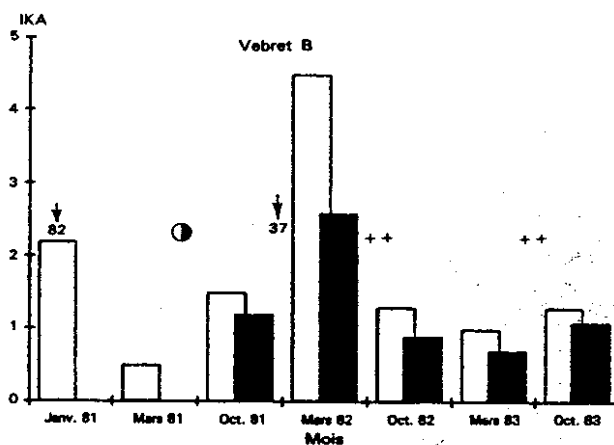
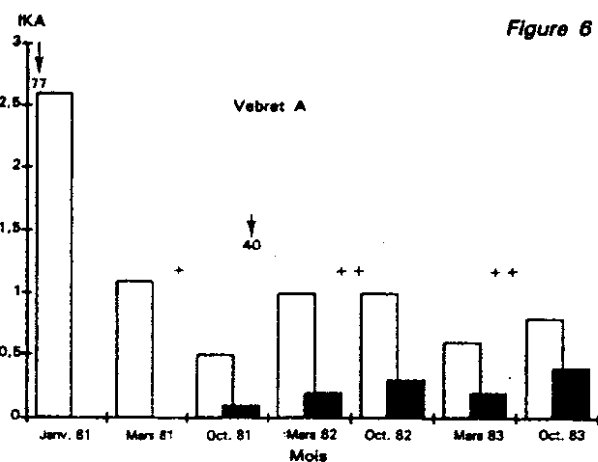
- a. Evolution de l'abondance:  
 I.K.A. total = Animaux lâchés + animaux présents au moment du lâcher + animaux issus des animaux relâchés  
 I.K.A. naturels = I.K.A. total - animaux lâchés
- b. Renseignements sur l'histoire des populations:  
 ↓ = date du lâcher  
 77 = nombre d'animaux lâchés  
 ◆ 200 = nombre d'animaux prélevés à la chasse
- c. Suivi de la reproduction: la taille et le nombre des étoiles indiquent l'importance du nombre de jeunes lapereaux observés et la part prise par ces jeunes dans les observations crépusculaires:  
 + = reproduction très faible  
 ++ = reproduction faible  
 ○ = reproduction moyenne  
 ● = reproduction bonne  
 ● = reproduction très bonne





Vebret 82A et B (Cantal) les populations ont stagné pendant deux ans, malgré deux lâchers consécutifs. L'ouverture de la chasse sur ces populations en 1985 les a réduites pratiquement à néant. Le même phénomène s'est produit à Chambezon (Haute-Loire). A Neuvy-sur-Barangeon (Cher) suite à deux lâchers, la population a augmenté mais le développement apparaît insuffisant encore pour permettre un prélèvement. A la Bastide-de-Sérou (Ariège), la population s'est fortement accrue suite aux trois lâchers effectués mais le nombre d'animaux présents était encore fin 1983 (année où le suivi a été arrêté) insuffisant pour autoriser un prélèvement.

Figure 6 (suite)



Dessin. - R. Garrigues (1985)

La figure 7 met en relation l'accroissement entre l'I.K.A. calculé 90 jours après le lâcher et l'I.K.A. de mars des années  $n + 1$  et  $n + 2$ , et ce pour toutes les populations. On remarque que toutes les populations présentant un I.K.A. inférieur à 3-4 lapins/km 90 jours après le lâcher accusent un à deux ans après une diminution d'environ 80% de l'I.K.A. ( $n = 6$ ), alors que celles avec un I.K.A. supérieur à 3,5 lapins/km 90 jours après le lâcher présentent en général un accroissement de l'I.K.A. d'environ 100 à 250% deux ans après ( $n = 5$ ) ( $t_{obs} = 5.85; P < 0.001$ ). Il faut cependant noter que l'absence de « témoins » (populations soumises à un arrêt de la chasse, sans repeuplements) ne permet pas de mesurer l'efficacité « réelle » des repeuplements dans le cas d'opérations de renforcement des populations.

## DISCUSSION

L'ensemble des résultats recueillis montre une faible survie des lapins utilisés lors de repeuplements hivernaux. Ce faible taux de survie, 25% en moyenne, recoupe bien cependant l'opinion générale des sociétés de chasse qui la plupart du temps remarquent que les repeuplements en lapins de garenne se révèlent peu satisfaisants. Ce faible taux de survie est de plus en accord avec les autres travaux sur Lagomorphes de repeuplement, le lapin de garenne se révélant même l'espèce présentant la meilleure survie (tableau V).

L'évolution de la survie des lapins de garenne constatée au cours des trois premières semaines suivant le lâcher montre une forte convergence avec l'évolution pondérale des animaux lâchés durant cette période (cf. figure 2 et figure 5). Cette période correspond par ailleurs à celle où la dispersion est la plus importante et où les animaux bougent le plus (cf. figure 4).

Même si la survie à 90 jours ne montre aucune corrélation avec la dispersion chez le lapin de garenne, et si la plupart des travaux conduits par télémétrie sur *Lepus europaeus* et sur *Lepus timidus* indiquent que la quasi-totalité des individus lâchés meurent ou se fixent à proximité immédiate du point de lâcher (Lemnel et Lindlof, 1982; Fiechter, 1983; Ricci, 1983; Pépin et Cargnelutti, 1985), il apparaît donc que durant les 3 à 4 premières semaines suivant le lâcher, les Lagomorphes ne sont pas ou très peu adaptés à leur nouveau milieu. Manquant de repères spécifiques, ils utilisent les repères

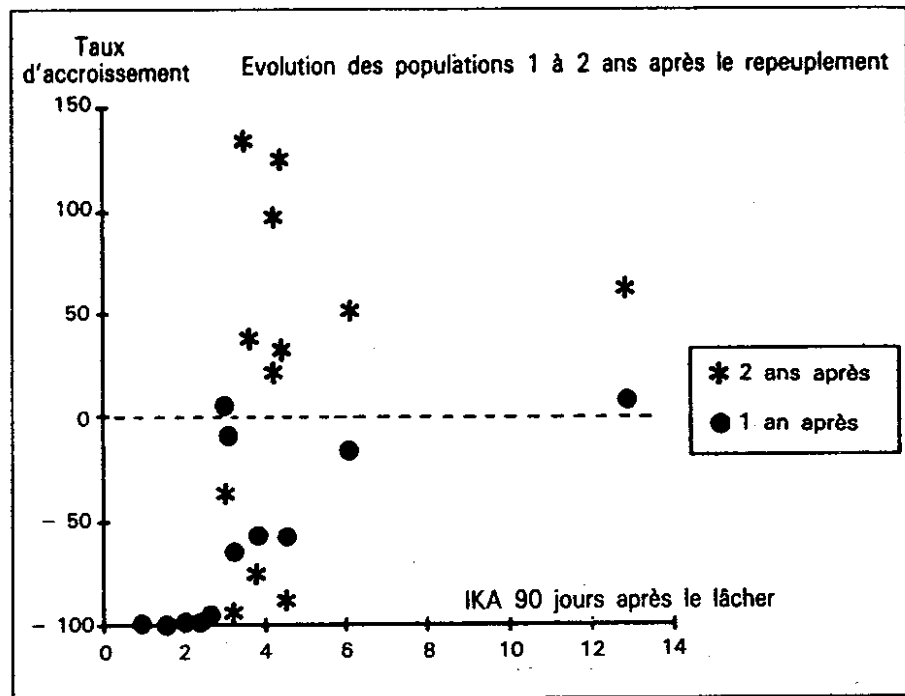


Figure 7. — Taux d'accroissement des populations repeuplées 1 à 2 ans après le repeuplement; relation avec l'abondance en lapins 90 j après le lâcher.

res naturels: routes, chemins, lisières de bois... pour se guider (Pépin et Cargnelutti, *op. cit.*). Insécurisés et déplacés, ils se révèlent actifs autant de jour que de nuit et semblent passer plus de temps à l'exploration de leur nouveau milieu qu'à l'alimentation. Ces inadaptations et « naïveté » induisent un stress important qui, associé à une dégradation importante de la condition physique, est à même d'entraîner une dépression immunitaire favorable aux attaques pathologiques. Ces animaux témoignent aussi généralement d'une incapacité à utiliser à bon escient les ressources du milieu (Fiechter, 1983), ce qui les rend d'autant plus vulnérables à la prédation ou à la mortalité sur route. Il n'est donc pas surprenant que l'essentiel de la mortalité lors de repeuplements en Lagomorphes se situe immédiatement après le lâcher et soit essentiellement le fait de la prédation et de la pathologie. Par la suite, les animaux ayant acquis un certain nombre de repères se re-créent un « espace vital », le taux de survie s'améliore.

La présence de congénères dans certaines situations améliore le « rendement » des repeuplements pour le lapin de garenne, alors que dans d'autres situations cette présence ne provoque ni une amélioration ni une détérioration de la survie des animaux lâchés. Ces résultats vont à l'encontre de ceux de Jezierski (1968) qui observe que, sur lièvres d'Europe, le succès des repeuple-

ments est négativement influencé par la présence de congénères. Le lapin de garenne, animal fortement territorial et colonial (Mykytowycz, 1964), « aménage » son milieu de vie en entretenant ses terriers et leurs abords ainsi qu'un réseau de couloirs de ses zones de refuge à ses zones de gagnage, et en marquant son territoire à l'aide de signaux olfactifs nombreux (Bell, 1980). Lors de renforcements de populations, les animaux lâchés disposent ainsi, en plus de places vacantes dans ces populations à faible densité, de repères leur permettant d'appréhender plus rapidement leur nouveau milieu. Selon la « qualité » de ce milieu, la survie des animaux venant renforcer la population sera ainsi accrue ou non par rapport aux survies observées lors de réintroductions.

De fait, indépendamment de la nature des opérations, la survie des lapins dans les repeuplements est aussi influencée par le milieu d'accueil, les meilleurs résultats étant notés en présence de céréales en milieux ouverts, les moins bons sur pâtures en milieux fermés. Cette tendance recoupe les grandes caractéristiques constatées dans les distributions et abondances du lapin de garenne en France (Arthur et Guenezan, 1986). Les tableaux de chasse les plus importants sont en effet notés dans les départements de faible altitude caractérisés par des parcelles de petite taille, une polyculture et une présence impor-

TABLEAU V

Synthèse des survies constatées (entre 3 et 9 mois après le lâcher) sur Lagomorphes de repeuplement, provenant d'élevages ou repris en nature.

Méthode d'estimation de la survie: C = reprises à la chasse;

Q = questionnaire adressé aux sociétés de chasse; R = radiotélémetrie;

O = recensement diurne ou nocturne; P = capture-recapture par pièges.

Origine des animaux: E.A. = élevage conduit dans le pays même;

N.A. = reprises en nature dans le pays; E.I.: importation d'animaux d'élevage;

N.I.: importation d'animaux repris en nature

Espèces	Méthode d'estimation de la survie	Origine des animaux	Nombre d'individus lâchés	Survie moyenne (%)	Pays	Références
<i>Lepus europaeus</i>	C	N.A.	2 247	5-10	Pologne	Jeziercki, 1968
	Q	N.I.	?	35	Suisse	Franguglione, 1870
	Q	N + E.I.	1 340	3-30	France	Pépin, 1973
				- x = 20		
	C	N.I.	4 064	2-4	France	Havet, 1975
	C	N.A.	500	16	Pologne	Piéliowski, 1976
	C	N.A.	600	11,2	-	-
	C	E.A.	363	18-22	France	Fiechter et al., (1978)
	C	E.A.	1 095	12-19	France	Fiechter, 1980
	C	N + E.I.	158	18	-	-
	C	-	511	15	-	-
	C	N.A.	634	4,4	-	Pépin, 1981
	R	E.A.	40	8	-	Fiechter, 1983
	R	E.I.	13	23	-	Ricci, 1983
R	N.A.	3	100	-	Pépin et Cargnelutti, 1985	
R	E.I.	9	22	-	-	
R	E.A.	16	13	-	-	
C	E.A.	743	11	-	Fiechter et al., 1988	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	P	N.A.	56	9	U.S.A.	Mc Dowell, 1988
	O	N.A.	71	27	U.S.A.	Brady et Pelton, 1978
<i>Lepus timidus</i>	C	E.A.	73	5,5	Suède	Hoglund, 1965 in Lemnel et Lindlof (1982)
	C	N.A.	77	9	-	-
	R	E.A.	60	15	-	Lemnel et Lindlof, 1982
<i>Lepus americanus</i>	R	N.I.	75	10	U.S.A.	Schultz, 1980
	P	N.I.	45	9	U.S.A.	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	O	N.A.	2 394	22,6	France	Présent étude

tante des haies et zones de friches et landes. A l'inverse, on assiste dans les départements de colline et

de moyenne montagne à une diminution des tableaux de chasse suite à l'évolution des milieux qui, n'étant

plus entretenus par l'homme, se ferment par abandon des cultures, pâtures et vieillissement des taillis. Aussi la survie du lapin est-elle plus difficile dans ce type de milieu, les meilleures survies étant notées seulement dans le cas de renforcement de populations, c'est-à-dire là où il reste encore des lapins et par conséquent des milieux partiellement favorables à leur survie.



Photo. - C.-P. Arthur

Néanmoins, dans chaque opération, de fortes variations de la survie à trois mois sont notés entre les lots d'animaux lâchés. Deux principales hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces variations: différences dans la «qualité» des animaux lâchés (plus ou moins bon état physique, sensibilité à la capture plus ou moins prononcée, lâcher d'animaux provenant ou non d'un même groupe...); différences dans les conditions locales de biotope (la présence ou absence d'un élément favorable au lapin: secteur d'alimentation, zone de refuge...) qui

semblent ainsi pouvoir induire de fortes variations dans la survie. Ces résultats recourent les observations faites par les sociétés de chasse qui, sur des lots de faible taille, observent des survies très divergentes.

Si une bonne survie à trois mois est un signe encourageant en soi, un tel résultat ne présage cependant pas forcément d'un bon développement ultérieur des populations. En effet, dans la plupart des opérations suivies, le développement des populations apparaît problématique du fait soit des difficultés rencontrées par les lapins pour se reproduire, soit d'une importante mortalité des jeunes lapereaux. Des jeunes lapereaux ont été observés sur toutes les opérations suivies, en faibles quantités toutefois : de 0,6 à 1,3 jeunes de moins de 2 mois par adulte observé (2). On observe aussi que, le plus souvent, la reproduction la première année compense à peine les pertes du lâcher et qu'il faut attendre la deuxième année pour que la population se développe.

Il a été constaté qu'à partir d'un I.K.A. de 3 lapins/km les populations repeuplées sont à même de pouvoir par la suite se développer (figure 7); lors d'opérations de renforcements de populations il est donc important d'intervenir avant que la population n'ait atteint un niveau trop faible afin de minimiser le nombre d'animaux à lâcher.

## CONCLUSION

Les résultats obtenus en lâchers hivernaux de lapins de garenne capturés en nature sont comparables à ceux notés sur d'autres Lagomorphes avec une survie moyenne de 22,6% trois mois après le lâcher. La mortalité se situe essentiellement dans les trois premières semaines suivant le lâcher et semble due à une importante dégradation de l'état physique des animaux. Certains lots importants d'animaux peuvent même disparaître totalement en une semaine. A l'inverse pour d'autres lots, des survies très élevées pourront être constatées. La survie des lapins lâchés apparaît influencée prioritairement par la présence d'une population relictuelle ainsi que par la composition globale du milieu (type de cultures et ouverture du milieu). Il est probable que d'autres facteurs interviennent en outre pour moduler cette survie, exogènes (qualité locale du

biotope de lâcher) ou endogènes (qualité des animaux lâchés). L'influence de ces facteurs, qui peuvent différer en fonction de la présence-absence de lapins restants, fera l'objet d'un prochain article.

Une bonne survie à trois mois n'implique pas forcément la réussite de l'opération de repeuplement en cours; en effet des facteurs déterminant la survie de lapins adultes lors de repeuplements s'avèrent différents de ceux agissant sur le développement des populations, le facteur clé semblant être la réussite de la reproduction (faible natalité ou forte mortalité des juvéniles). De plus, il apparaît que la réussite d'une opération de repeuplement ne peut être jugée que deux ans (au minimum) après les lâchers, compte tenu de la très faible reproduction la première année.

Aussi, dans le cas où une réintroduction est envisagée, le gestionnaire devra s'interroger sur l'évolution du milieu depuis la disparition du lapin et lâcher le plus souvent d'importantes quantités de lapins, ce qui est loin d'être le cas actuellement (Peyrton, 1987). Les renforcements de population porteront généralement leurs fruits pourvu que la décision d'arrêter la chasse et de repeupler ait été prise suffisamment tôt. Toutefois, la diminution de certaines populations de lapins étant la résultante de l'évolution du milieu, en zone de pâtures et milieu fermé, les renforcements de population ne s'avèreront payants que s'ils sont couplés avec des aménagements du milieu.

## REMERCIEMENTS

Un grand nombre de personnes ont participé aux opérations de recensement ainsi qu'aux captures de lapins; je remercie MM. Berger, Gaudin, Guenezan, Ménaut, Peroux et Sidaine, techniciens de l'Office National de la Chasse; MM. Brouwer, Brunet et Legrand (Nord), Debenest (Vaucluse), Desmidt, Baudron et Hisberg (Ille-et-Vilaine), Martin (Haute-Loire), Niot (Cher), Vanhonsbrouck (Somme), Loidon et Paytra (Côtes-du-Nord), techniciens des Fédérations Départementales des Chasseurs; MM. Bruel et Tondut (Lozère), Philippe et Jamin (Côtes-du-Nord) et Leclerc (Mayenne), gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage. Mes remerciements s'adressent aussi à MM. Mongour et Callen du Museum National d'Histoire Naturelle, Roussel de la centrale nucléaire de Gravelines (E.D.F.) et Blassel du domaine d'Armainvilliers pour leurs autorisations de capture de lapins. Je ne saurais oublier la Fédération Départementale des Chasseurs des Yvelines, Val-d'Oise et Essonne qui a mis à notre disposition le service départemental de garderie pour effectuer les captures. Enfin un grand merci à B. Scherrer pour son aide lors de l'analyse des données et à S. Marchandeu pour ses critiques constructives.

(2) A titre de comparaison, dans les diverses populations autochtones suivies par la section lapin de l'O.N.C., le rapport jeunes/adultes observé varie selon les années, les mois et les terrains entre 1 et 4,5 jeunes/adultes, la moyenne se situant selon les terrains entre 1,4 et 2,8.

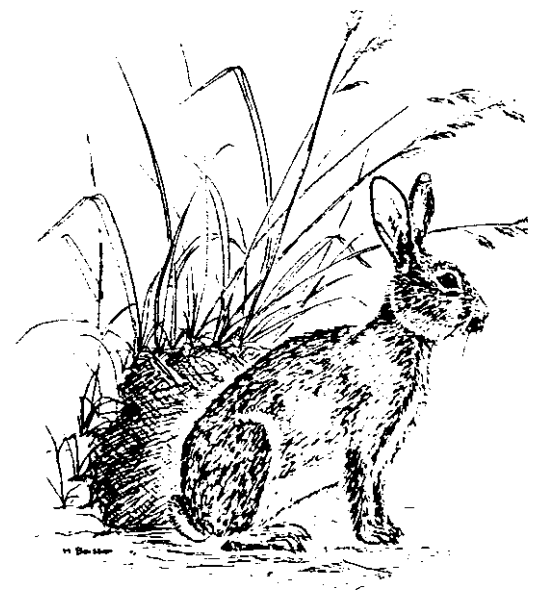
tales des Chasseurs; MM. Bruel et Tondut (Lozère), Philippe et Jamin (Côtes-du-Nord) et Leclerc (Mayenne), gardes nationaux de la chasse et de la faune sauvage. Mes remerciements s'adressent aussi à MM. Mongour et Callen du Museum National d'Histoire Naturelle, Roussel de la centrale nucléaire de Gravelines (E.D.F.) et Blassel du domaine d'Armainvilliers pour leurs autorisations de capture de lapins. Je ne saurais oublier la Fédération Départementale des Chasseurs des Yvelines, Val-d'Oise et Essonne qui a mis à notre disposition le service départemental de garderie pour effectuer les captures. Enfin un grand merci à B. Scherrer pour son aide lors de l'analyse des données et à S. Marchandeu pour ses critiques constructives.

C.P. ARTHUR

Office National de la Chasse  
C.N.E.R.A. Petite Faune Sédentaire  
de Plaine  
Centre Expérimental  
de Saint-Benoist  
78610 AUFFARGIS (F)

## BIBLIOGRAPHIE

- ARTHUR, C.P.; CHAPUIS, J.L.; PAGES, M.V.; SPITZ, F. (1980). — Enquête sur la situation et la répartition écologique du lapin de garenne en France. Bull. mens. Off. Nat. Chasse, n° sp. scient. tech., déc. 1980: 37-90.  
ARTHUR, C.P.; GUENEZAN, M. (1986). — Le prélèvement cynégétique en lapins de garenne en France, saison 1983-1984. Bull. mens. Off. Nat. Chasse; 108: 23-32.



BELL, D.J. (1980). — Social olfaction in Lagomorphs. Symp. zool. Soc. Lond.; 45: 141-164.

BRADY, J.R.; PELTON, P.M. (1978). — Winter mortality of cottontail rabbits on beagle field trial enclosures. 32nd Ann. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wildl. Ag. Hot Springs, V.A. 12 p.

FIECHTER, A. (1980). — Premiers résultats de suivis télémétriques de levrauts de repeuplement. Bull. mens. O.N.C.; 68: 21-33.

FIECHTER, A.; HAVET, P.; FOURNIER, J.Y.; BROUILLARD, A. (1978). — Expériences et résultats de lâchers de levrauts d'élevage tirés à Vendennes-sur-Aroux. Bull. mens. O.N.C. n° sp. scient. et tech.; nov. 1978: 88-113.

FIECHTER, A.; BENMERCUI, M.; MARCHANDEAU, S.; SCHERRER, B.; FRANÇOIS, A.; LABOUS, Y. (1988). — Influence du mode de lâcher et du mode d'élevage sur la réussite d'opérations de lâchers de levrauts, *Lepus europaeus*. Gibier Faune Sauvage; 5: 1-14.

FRAGUGLIONE, D. (1971). — Les problèmes posés par les entreprises de repeuplement avec le lièvre commun, *Lepus europaeus*. U.I.G.3. X<sup>e</sup> Congrès, Paris, Ed. O.N.C.; 491-506.

HAVET, P. (1975). — Contribution à l'étude des problèmes posés par les repeuplements en lièvres d'importation. Bull. mens. O.N.C., n° sp. scient. et tech.; 4: 13-67.

JEZIERSKI, W. (1968). — Some ecological aspects of introduction of the european hare. Acta Theriologica; 13: 1-30.

LEMNEL, P.; LINDLOF, S. (1982). — Experimental releases of captive reared mountain hares. Viltrevy; 12, 4: 115-128.

MC DOWELL, R.D. (1955). — Restocking with «nature» cottontails. J. Wildl. Mgmt.; 19, 1: 61-66.

MYKYTOWYCZ, R. (1964). — Territoriality in rabbit populations. Austr. Nat. Hist.; June 1964; 326-329.

PÉPIN, D. (1973). — Lâchers de lièvres. Le Saint-Hubert, avril 1973: 146-149.

PÉPIN, D. (1981). — Sauvegarder et développer les populations de lièvres. Coll. Savoir et Pouvoir, Ed. La Maison Rustique. Paris.; 157 p.

PÉPIN, D.; CARGNELUTTI, B. (1985). — Dispersion et cantonnement des lièvres de repeuplement, *Lepus europaeus*. Biology of Behaviour; 10: 353-365.

PEYRTON, T. (1987). — Enquête sur la situation du lapin de garenne dans le Puy-de-Dôme. Rapport C.S.T.C.-C.F.P.P.A., Lycée Agricole d'Araines, Vendôme, 18 p.

PIELOWSKI, Z. (1976). — Studies on resettlement of hares. In: Ecology and Management of european hares populations. Ed. by Pielowski. Z and

Pucek Z.; Warzova, Polish Hunting Assoc.; 265-267.

RICCI, J.C. (1983). — Suivi d'un lâcher de lièvres d'importation au moyen de la radiotélémétrie: mortalité, disparition et utilisation de l'espace. Acta Oecol., Oecol. Appl.; 4, 1: 31-46.

RICHARDSON, B.J. (1981). — The genetic structure of rabbit populations. In Proc. First World Lagomorph Conf. Eds. K. Myers et C.D. Mc Innes, Univ. of Guelph: 37-52.

SCHULTZ, W.C. (1980). — Extent and causes of mortality in stocked snows-

hoe hares. J. Wildl. Mgmt.; 44: 706-719.

SOKAL, R.R.; ROHLF, F.J. (1981). — Biometry, Second Edition W.H. Freeman and Co, San Francisco: 589 p.

VAN DER LOO, W.; ARTHUR, C.P. (1987). — Etude des associations gamétiques entre allèles de quatre loci d'immunoglobine dans les populations naturelles de lapins de garenne. Actes Colloque Ntal. C.N.R.S. «biologie des Populations»: 374-882.

ANNEXE I  
Historique des populations lapins  
sur les sites de repeuplement suivis par l'O.N.C.  
Causes présumées de diminution-disparition

Site	Tableaux estimés (à l'ha)			Causes de diminution-disparition
	Avant 1952	1960-1970	Après 1970	
Vebret (15)	?	0,1	0,02	1. Myxomatose 2. Prédation 3. Milieu
La Bastide-de-Sérou (01)	?	0,7	0,2	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
Chambezon (43)	4-5	0,3	0,2	1. Myxomatose 2. Milieu
Mittainville (78)	5-6	1-2	0,8	1. Myxomatose 2. Chasse
Monterfil (35)	3-4	0,5-0,6	0,1	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
St-Pierre-de-Plesquen (35)	2-3	0,6-0,7	0,2	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
Vieux-Vy-sur-Couesmon (35)	3-4	0,4	0,2	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
Gordes (84)	1-15	0,3-0,5	0,2-0,3	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
Marvejols (49)	1-15	0,3	0,05	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Prédation
St-Pierre-de-Nogaret (35)	1-2	0,2	0,06	1. Myxomatose 2. Chasse 3. Milieu
Hardanges (53)	2-3	2-25	0,4	1. Myxomatose 2. Chasse
Lanobre (15)	0,5-1	?	0,03	1. Milieu 2. Myxomatose 3. Prédation
Longueville (59)	3,5-4	1,5-2	0,2	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Chasse
Kergrist (22)	3-4	1-1,5	0,8	1. Myxomatose 2. Milieu 3. Prédation
Louargat (22)	3-4	2-2,5	0,6-0,7	1. Myxomatose 2. Prédation 3. Milieu
Neuvy-Sur-Barangeon (18)	3-4	1-2	0,1-0,4	1. Myxomatose 2. Milieu

## ANNEXE II

### Note de calcul du taux de mortalité des lapins de garenne de repeuplement (d'après Caughley, 1977; pp. 151-152)

L'estimation de la mortalité dans les trois premiers mois suivant le lâcher a été calculée au moyen de la régression du nombre de contacts de lapins marqués obtenus au phare lors de chaque parcours en fonction du temps écoulé depuis le lâcher. Soit:

- $M$  animaux marqués et lâchés au jour  $T$ ;
- un premier comptage a lieu le soir même du lâcher, la date de ce premier comptage est prise comme temps zéro,  $T^0$ , et le temps écoulé est mesuré depuis cette date; ce premier comptage permet de contacter  $m^0$  animaux marqués qui sont remis dans la population;
- des échantillonnages successifs à une, deux, trois, quatre, huit et douze semaines après le lâcher permettent de contrôler  $m^1$ ,  $m^2$ ,  $m^3$ ,  $m^4$ ,  $m^8$  et  $m^{12}$  animaux marqués remis dans la populations.

Le modèle exponentiel étant celui qui s'applique le mieux aux données observées, la régression des logarithmes exponentiels des  $m$  en fonction du temps fournit une droite de pente  $b$ , estimation de  $-d$ , taux instantané de mortalité pour l'échelle de temps considérée (une semaine). On peut calculer la proportion d'animaux décédant sur une unité de temps donnée par l'opération suivante:

$q$  (taux de mortalité) =  $1 - e^{-dT}$  où  $-d$  est le taux instantané de mortalité,  $T$  le temps écoulé depuis le lâcher mesuré en semaine et  $n$  le nombre d'animaux lâchés.

Cette technique d'analyse repose sur deux postulats:

1. La constance de la visibilité au cours des différents échantillonnages; ici, il s'agit de la probabilité qu'un animal soit observé au cours d'un parcours nocturne. Le fait que tous les lâchers aient eu lieu en hiver, époque de végétation minimale, permet de penser que ce postulat a été rempli. Néanmoins, l'entrée en reproduction des animaux lâchés à partir de février ou de mars amène des modifications dans leur comportement de sortie. De plus, il est vraisemblable que durant les trois premières semaines suivant le lâcher, les animaux présentent une utilisation de l'espace et un rythme d'activité partiellement anormaux;
2. Une survie évoluant de façon constante au cours du suivi. Le fait de ne calculer la survie que sur les 90 premiers jours permet là encore de satisfaire en général à ce postulat, même si, selon les terrains et les expérimentations, la modification dans les taux de mortalité peut se produire parfois avant ou après cette date.



Jeunes lapereaux à la sortie de rabouillère.

Photo. — C.-P. Arthur