



WORLD HEALTH ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

DISTR. : LIMITED
DISTR. : LIMITEE

WHO/LAB/88.2

ORIGINAL : FRANCAIS

23980

ELEVAGE ET MAINTIEN DES ANIMAUX DE LABORATOIRE

VOLUME II

Préparé pour l'Organisation mondiale de la Santé,
Unité de Technologie de Laboratoire de Santé
Genève, Suisse

par

Dr M. A. SABOURDY*

* Directeur de recherche - Centre national de la Recherche scientifique, Paris, France.

This document is not issued to the general public, and all rights are reserved by the World Health Organization (WHO). The document may not be reviewed, abstracted, quoted, reproduced or translated, in part or in whole, without the prior written permission of WHO. No part of this document may be stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any means - electronic, mechanical or other - without the prior written permission of WHO.

The views expressed in documents by named authors are solely the responsibility of those authors.

Ce document n'est pas destiné à être distribué au grand public et tous les droits y afférents sont réservés par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS). Il ne peut être commenté, résumé, cité, reproduit ou traduit, partiellement ou en totalité, sans une autorisation préalable écrite de l'OMS. Aucune partie ne doit être chargée dans un système de recherche documentaire ou diffusée sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit - électronique, mécanique, ou autre - sans une autorisation préalable écrite de l'OMS.

Les opinions exprimées dans les documents par des auteurs cités nommément n'engagent que lesdits auteurs.

VOLUME IITable des matières

	<u>Pages</u>
Chapitres :	
INTRODUCTION	3
1. Manipulation	4
2. Sexage	8
3. Identification et marquage	11
4. Enregistrement des données	18
5. Reproduction	33
6. Alimentation des différentes espèces	49
7. Litière	52
8. Stérilisation - Désinfection : locaux-matériel-fournitures	55
9. Activités de routine dans une unité animale	60
10. Systèmes d'accouplement pour le maintien de souches consanguines et la production d'animaux consanguins	65
11. Systèmes d'accouplement pour la production d'animaux de souches non maintenues par consanguinité	69
12. Euthanasie	72

ELEVAGE ET MAINTIEN DES ANIMAUX DE LABORATOIRE

Ce manuel, destiné aux pays en développement, a pour objectif de fournir des connaissances de base sur l'élevage et le maintien de souris, rats, cobayes et lapins utilisés pour le diagnostic de laboratoire, la production et le contrôle des vaccins, réactifs et médicaments.

On a mis l'accent sur l'aspect pratique. la priorité a été donnée aux procédures simples, réalisables sans la mise en œuvre de moyens importants et permettant la production d'animaux conventionnels d'une qualité supérieure à celle des animaux généralement disponibles dans les pays concernés.

Les techniques plus avancées, telles que la production d'animaux connus sous l'appellation "exempts d'organismes pathogènes spécifiques" (SPF), sont traitées comme thèmes de réflexion pour l'avenir. Elles ne peuvent en effet être raisonnablement envisagées que comme une seconde étape, lorsqu'on dispose d'un potentiel de personnel déjà qualifié dans les techniques de base et d'un soutien technologique spécifique.

Le VOLUME I est essentiellement destiné aux personnes responsables de la planification, de l'organisation, de la gestion et du fonctionnement de l'unité animale de laboratoire, en particulier de l'encadrement du personnel animalier. Ce manuel doit les éclairer dans le choix des techniques et méthodes les mieux adaptées aux conditions locales du moment.

Le VOLUME II est destiné, d'une manière non exclusive, aux différentes catégories de personnel préposé aux soins aux animaux et vise à répondre aux préoccupations pratiques liées aux tâches quotidiennes. Ce manuel, axé sur les problèmes d'élevage et de maintien, ne traite pas des procédures qu'implique l'utilisation expérimentale des animaux : différents types de prélèvements, voire d'administration, des différentes substances, anesthésie, etc.

Chapitre 1 - MANIPULATION

La manipulation des animaux est une technique importante. Une manipulation correcte doit assurer :

- le minimum de stress pour l'animal et prévenir tout risque de blessures, contusions, etc.;
- la sécurité du technicien (éviter griffades, morsures);
- une bonne relation homme-animal, qu'il est indispensable d'établir.

La technique de manipulation propre à chaque espèce ne peut être enseignée d'une manière théorique, elle doit être acquise par une pratique régulière.

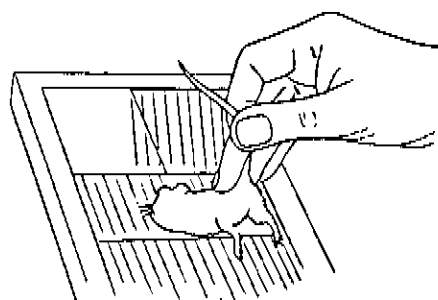
1. Principes généraux

- L'approche de l'animal doit être effectuée sans hâte, avec douceur, en évitant les mouvements brusques, mais sans hésitation.
- Une fois saisi, l'animal doit être tenu fermement, mais sans pression excessive pouvant l'inciter à s'échapper ou à se débattre.
- L'utilisation de pinces est formellement déconseillée, à moins qu'il ne s'agisse d'animaux infectés présentant pour le manipulateur un risque d'infection par morsure ou griffade;
- Les femelles gestantes doivent être manipulées avec précaution et seulement si cela est indispensable.

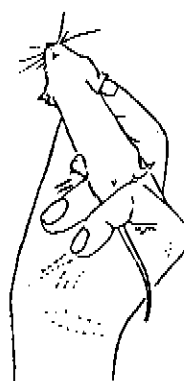
La technique de manipulation doit être adaptée à chaque espèce en raison de sa morphologie et de son comportement naturel.

2. Souris

Seule parmi les animaux de laboratoire, la souris peut être manipulée en saisissant la base de la queue entre le pouce et l'index. Ne jamais saisir une souris par l'extrémité de la queue, car elle peut grimper et mordre le manipulateur (Fig. 1).



Pour immobiliser une souris, saisir la peau dans la région cervicale dorsale entre le pouce et l'index, tourner la main de façon que la partie dorsale repose dans la paume de la main et immobiliser l'animal en saisissant la base de la queue entre l'annulaire et l'auriculaire (Fig. 2).



3. Rat

Le rat ne doit jamais être saisi par la queue. Placer la paume de la main sur la partie dorsale en immobilisant la tête avec le pouce (Figs 3 et 4).

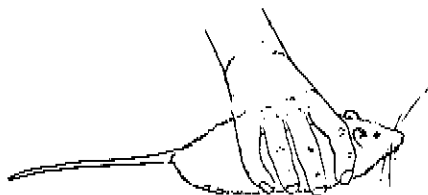


Fig. 3

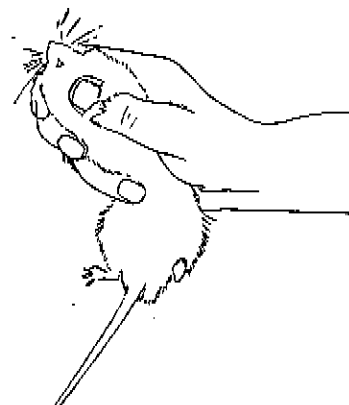


Fig. 4

Pour une mobilisation plus sûre et pour de gros animaux, on peut utiliser les deux mains (Fig. 5).



Fig. 5

4. Cobaye

Même technique que pour le rat (Fig. 7). Le poids du corps, particulièrement chez les animaux adultes et les femelles gestantes, doit être supporté en plaçant la main libre en coupelle sous la partie postérieure (Fig 6).



Fig. 6

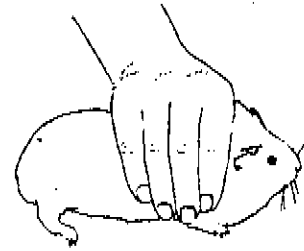


Fig. 7

5. Lapin

Pour sortir un lapin de la cage, saisir d'une main les deux oreilles et placer l'autre main sous la partie abdominale de l'animal. Soulever les deux mains en même temps.

Pour porter un lapin, placer l'index entre les deux oreilles, les autres doigts étant placés autour de la tête de l'animal de façon à l'immobiliser. La main libre est placée en coupelle pour supporter le poids. L'animal est porté en position verticale, face ventrale contre l'opérateur ou en position horizontale (Figs 8 et 9).

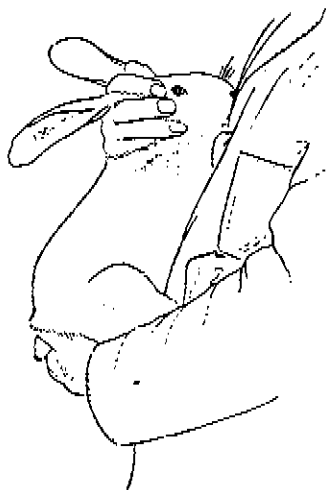


Fig. 8

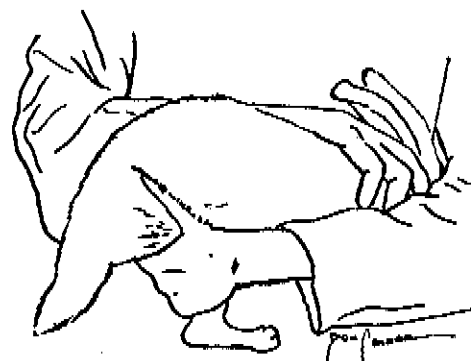


Fig. 9

Chapitre 2 - SEXAGE

Le sexage est une opération pratiquée de routine dans l'élevage. Elle découle de la nécessité :

- d'identifier les animaux de sexe différent dès la période prépubertaire;
- d'accoupler des reproducteurs dont on doit connaître le sexe.

Le sexage

- d'animaux adultes présente peu de difficultés;
- d'animaux prépubertaires est plus difficile car, chez certaines espèces (rat, par exemple), la descente des testicules dans la cavité scrotale n'a lieu qu'à la puberté.

1. Rats - souris

Chez les nouveau-nés et les jeunes, la détermination du sexe est basée sur :

- l'examen de l'espace ano-génital; la distance entre l'anus et la papille génitale est environ deux fois plus grande chez le mâle que chez la femelle (Fig. 1).

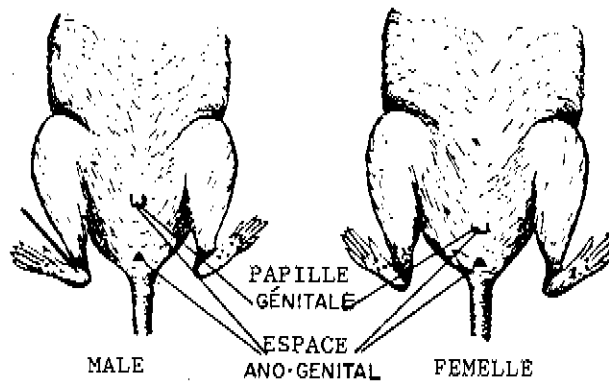


Fig. 1 Organes génitaux externes de jeunes rats

Exemple : rat - distance ano-génitale moyenne en mm :

	<u>Mâle</u>	<u>Femelle</u>
Naissance	2,8	1,2
7 jours	5,2	2,7
14 jours	8,2	4,9
20 jours	12	7

- La présence des mamelles qui sont visibles :
 - du 3^e au 13^e jour chez la femelle souris;
 - du 8^e au 15^e jour chez la ratte.

A partir du 13^e jour chez la souris et du 15^e jour chez la ratte, les mamelles sont dissimulées sous les poils.

- Pour les souches pigmentées, on observe deux petites taches légèrement pigmentées chez le mâle de chaque côté de la papille génitale. Chez les adultes, les organes génitaux sont aisément identifiables (Fig. 2).

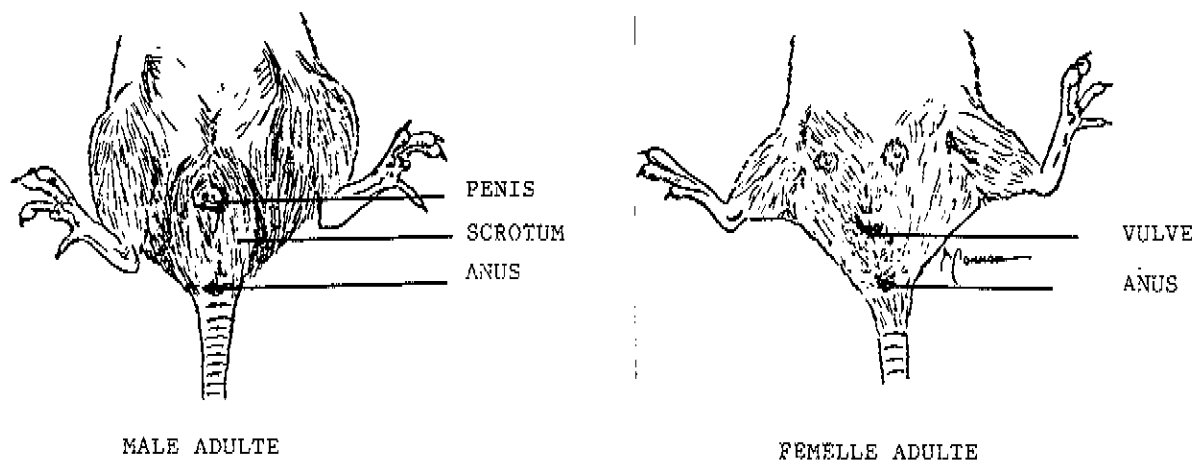


Fig. 2 Organes génitaux externes de rats adultes

2. Cobaye

L'anus et la zone génitale sont très rapprochés, aussi bien chez le mâle que chez la femelle (Fig. 3). La distance qui sépare les deux ne peut pas servir de critère. Pour le sexage, le cobaye est tenu en position verticale, la face dorsale contre le manipulateur, la main en position supérieure maintient l'animal par le cou, la main en position inférieure soutient l'arrière-train, une légère pression exercée devant la région génitale par le pouce de la main en position inférieure permet d'évaginer le pénis ou de mettre en évidence l'orifice vaginal.

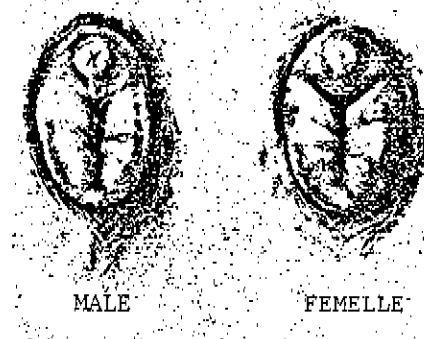


Fig. 3 Organes génitaux externes du cobaye

3. Lapin

Le sexage du lapin est une opération malaisée jusqu'à l'âge de 6 semaines.

L'animal est immobilisé par une main tenant les oreilles. Avec les doigts de la main libre, exercer une légère pression au-dessus de la région ano-génitale.

- Chez le mâle : l'extrémité arrondie du pénis apparaît (Fig. 4).
- Chez la femelle : le vagin apparaît comme un sillon qui se prolonge vers l'anus (Fig. 4).

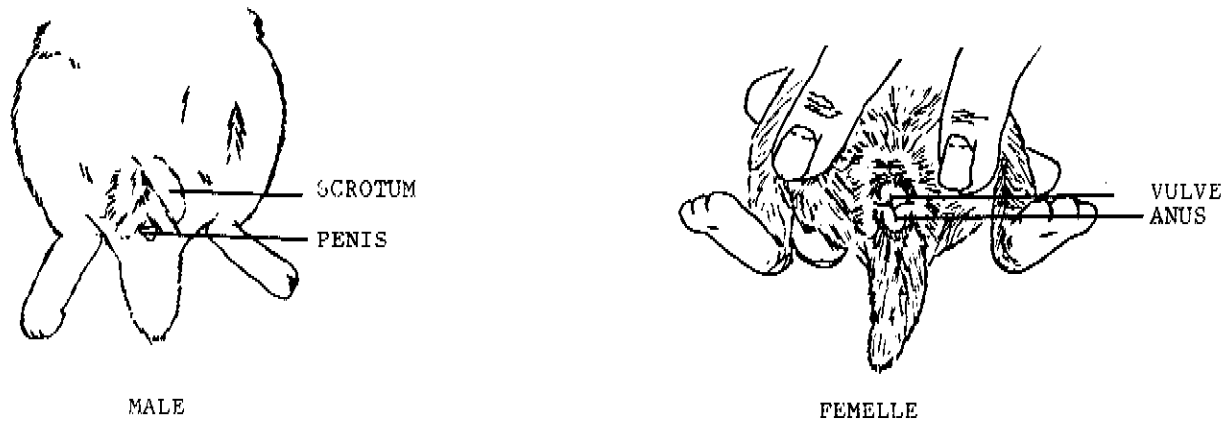


Fig. 4 Organes génitaux externes de lapins adultes

Pour les très jeunes lapins, maintenir par les membres postérieurs (Fig. 5), exercer avec les deux pouces une légère pression de chaque côté de la région ano-génitale.

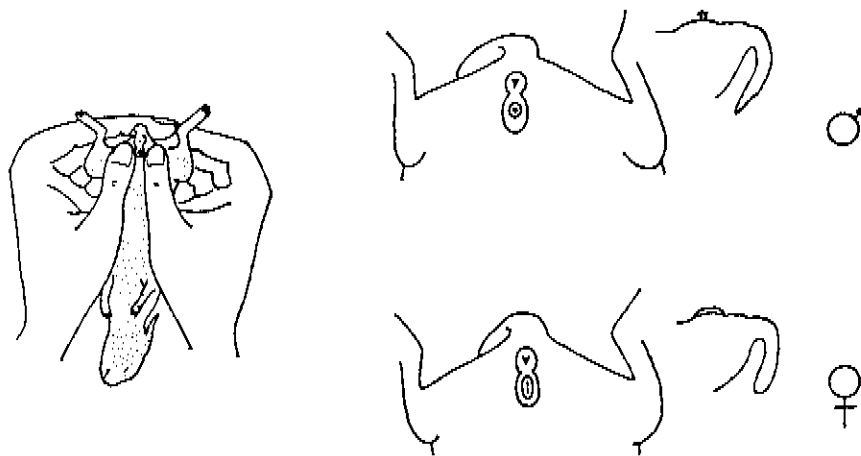


Fig. 5 Technique de sexage du jeune lapin

Chapitre 3 - IDENTIFICATION ET MARQUAGE

Il est souvent indispensable ou souhaitable de pouvoir identifier les animaux :

- soit individuellement
 - lorsqu'on doit connaître le pedigree des animaux (maintien des souches consanguines)
 - lorsqu'on veut connaître les performances individuelles
- soit par groupe
 - lorsqu'on veut différencier des lots.

L'identification s'effectue grâce à des méthodes de marquage :

- systèmes à lecture directe : chiffres, lettres ou combinaison des deux.
- systèmes à code : les marques correspondant à :
 - un numéro
 - une caractéristique
 - l'appartenance à un groupe
 - des performances, etc.

1. Différentes méthodes

1.1 Identification par code

1.1.1 Couleurs : les colorants de laboratoire sont généralement utilisés en solution de 3-5 % dans l'alcool à 70 %, à l'exception de l'acide picrique qui doit être préparé en solution saturée :

- bleu : trypan bleu
- violet : violet de gentiane
- vert : vert brillant
- rouge : fuchsine
- jaune : acide picrique.

Technique utilisable seulement sur les animaux à robe claire :

- Le colorant est appliqué au pinceau, à rebrousse-poil, sur toute la longueur du poil.
- Renouveler toutes les 3 semaines. Ce système de marquage est temporaire.

Le code consiste dans l'application du colorant à une localisation déterminée : tête, dos, base de la queue, cuisse droite, épaule droite, cuisse gauche ou épaule gauche. On peut également utiliser les combinaisons possibles par deux : tête et cuisse gauche, dos et épaule droite, etc. (Fig. 1).

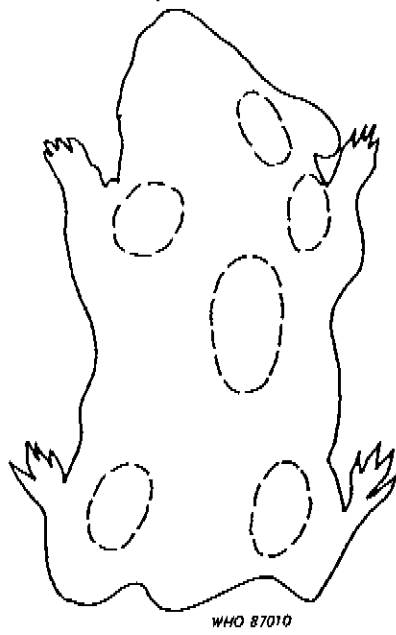


Fig. 1

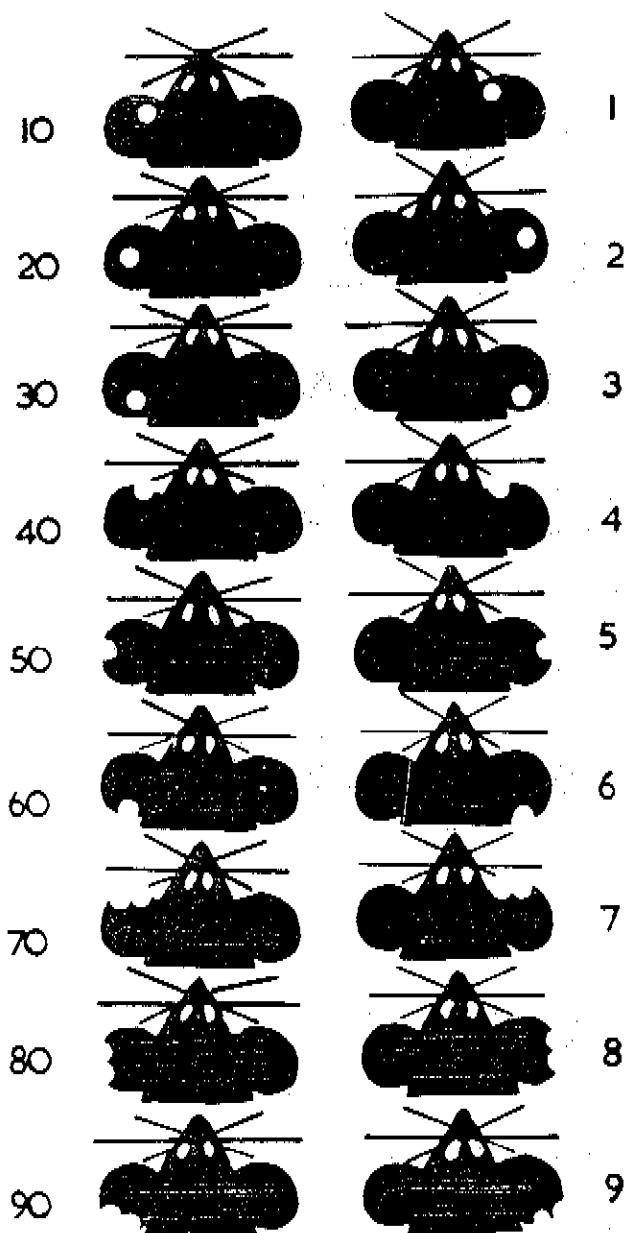


Fig. 2 A l'aide de perforations et d'encoches, les dizaines sont indiquées à l'oreille gauche, les unités à l'oreille droite. Ce code permet de marquer jusqu'à 99. Ce code est utilisé principalement pour les souris et les rats.

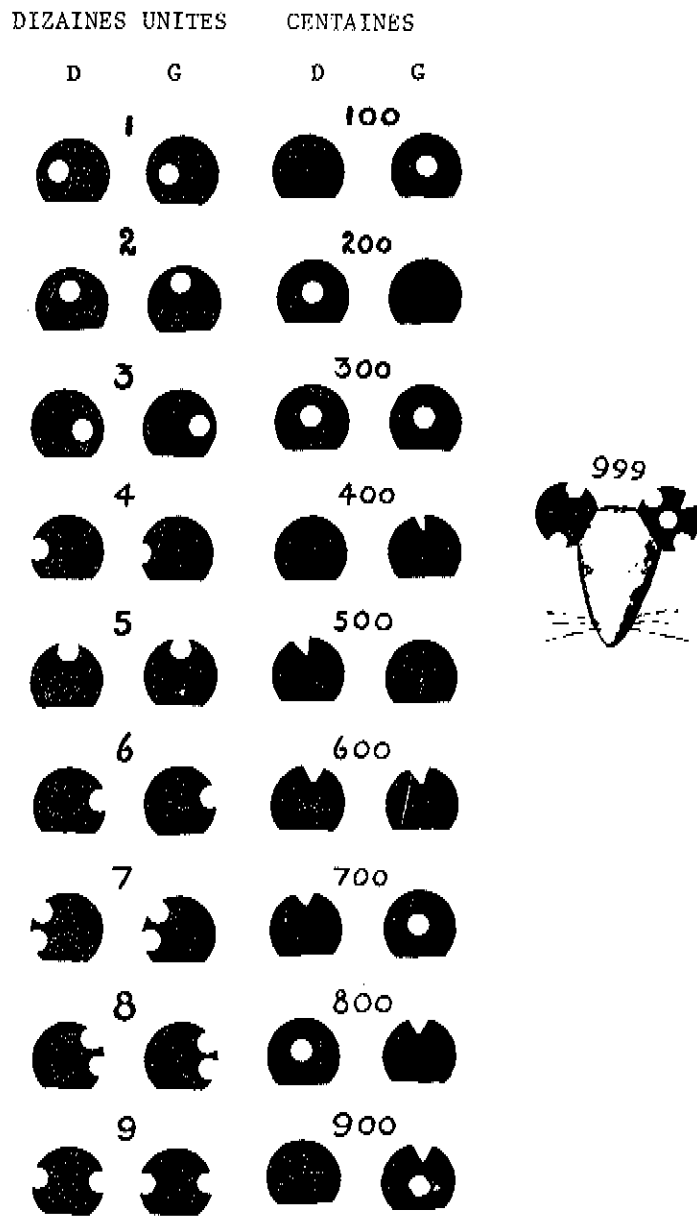


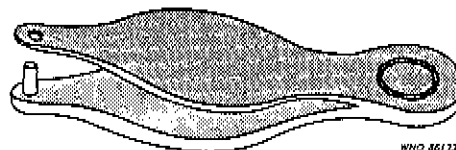
Fig. 3 A l'aide de perforations et d'encoches, les centaines sont indiquées à l'oreille droite ou à l'oreille gauche ou aux deux oreilles. Les dizaines sont indiquées à l'oreille droite, les unités à l'oreille gauche. Ce code permet de marquer jusqu'à 999, il est utilisé principalement pour le rat.

1.1.2 Encoches - perforations : On effectue des encoches et des perforations à l'oreille dont les différentes combinaisons correspondent selon un code à des numéros. Il existe différents codes (Figs 2 et 3). Ce système de marquage est définitif.

Les perforations et encoches sont effectuées avec des pinces à emporte-pièce.

- Rat-souris : perforations de 1,5 mm de diamètre réalisées avec des pinces utilisées pour le marquage des poussins à la membrane interdigitale (Fig. 4).

Pinces pour marquer rats et souris



- Cobaye : perforations de 3 mm de diamètre réalisées avec des pinces utilisées pour la perforation du cuir.

Fig. 4

- Lapin : encoches réalisées aux oreilles au moyen de ciseaux. Ce marquage ne peut être effectué que chez des nouveau-nés. Au-delà de 10, on utilise les deux oreilles (Fig. 5).

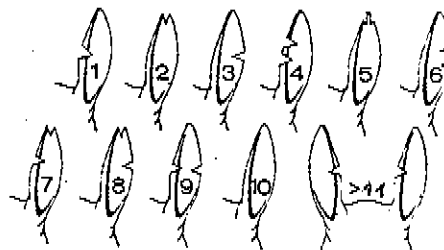


Fig. 5

1.2 Identification directe

1.2.1 Méthode descriptive : Pour les animaux à robe panachée, l'identification peut se faire par les taches colorées :

- par la description de la localisation et de la couleur des taches,
- par la transcription sur un schéma représentant le profil droit et gauche de l'animal (Fig. 6),
- par photographie.

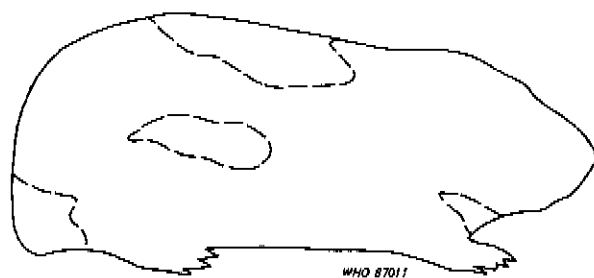


Fig. 6

1.2.2 Boutons, agrafes d'oreilles :

En métal ou en matière plastique, ils sont fixés à l'aide d'une pince. Ils portent l'identification en clair par chiffres ou lettres (Fig. 7).

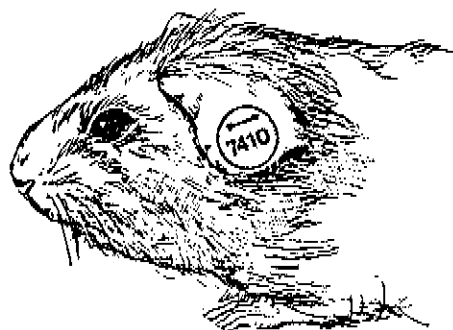


Fig. 7

1.2.3 Tatouage : Nécessite l'utilisation de pinces spéciales. L'inscription s'effectue avec une encre, généralement à la face interne de l'oreille (chiffres, lettres). L'identification est définitive.

1.2.4 Anneaux : Les anneaux généralement métalliques, avec inscription en clair, sont utilisés pour le lapin. Ils sont placés aux pattes postérieures au-dessus de l'articulation tibio-tarsienne. Les lapins de petit format sont bagués vers l'âge de 6-7 semaines, les lapins de grand format vers 9-12 semaines.

2. Méthodes les plus communément utilisées pour les différentes espèces

Le choix de la méthode se fait en fonction :

- de l'espèce
- de l'âge
- du but recherché :
 - caractère définitif ou temporaire de l'identification
 - identification individuelle ou de groupe

	Colorants	Perforations encoches	Description des tâches	Boutons agrafes	Tatouage	Anneau de pattes
Souris	X	X				
Rat	X	X				
Cobaye	X	X	X	X	X	
Lapin	X	X	X	X	X	X (diamètre selon taille de l'animal)

Chapitre 4 - ENREGISTREMENT DES DONNEES

La conduite rationnelle d'une unité animale exige qu'on connaisse en particulier :

- les effectifs des différentes catégories d'animaux,
- les performances de reproduction,
- la filiation des individus.

Le système d'enregistrement des données doit être adapté à l'objectif visé : gestion, sélection, maintien de souche, etc. Selon le système utilisé, il faut :

- un moyen d'identifier chaque animal (chapitre 3);
- un document de cage (étiquette) permettant d'identifier les occupants, de consigner régulièrement la naissance des portées et toute observation de caractère expérimental ou autre;
- des documents permanents permettant d'établir des généalogies, de consigner les caractéristiques ou les performances de reproduction;
- des documents d'exploitation (inventaire des effectifs).

1. Document de cage : étiquette (annexe 1)

L'étiquette permet d'identifier les occupants : d'une cage - d'un parc.

1.1 Matériau : Généralement papier cartonné de couleurs différentes pour distinguer facilement des catégories d'animaux :

- reproducteurs - souche - groupe expérimental
- jeunes sevrés - génération - etc.

1.2 Indications

L'étiquette porte toutes les indications qu'on souhaite avoir sur les occupants de la cage ou du parc : nombre, sexe, date de naissance, etc., éventuellement des indications d'ordre expérimental.

1.2.1 Reproducteurs en couple (1 mâle : 1 femelle) ou femelle isolée

- souche
- marque ou numéro d'identification
- date de naissance
- date d'accouplement
- date fixée pour l'élimination
- date de naissance des portées
- nombre total de jeunes nés
- nombre de jeunes sevrés (mâles - femelles)

1.2.2 Reproducteurs en unité polygame permanente (plusieurs femelles + 1 mâle) (annexe 2)

Les performances de reproduction ne peuvent pas être individualisées pour chaque femelle.

- souche
- nombre de reproducteurs femelles, mâles
- numéro d'identité
- date de constitution de l'unité (accouplement)

- date fixée pour l'élimination
- date de naissance des portées
- nombre de jeunes nés
- date de sevrage
- nombre de jeunes sevrés (mâles - femelles)

1.3 Fixation

Les étiquettes sont généralement fixées à l'aide d'un "porte-étiquette", qui est une plaquette métallique avec glissières latérales permettant d'insérer l'étiquette. Le porte-étiquette peut être fixé sur la cage ou amovible.

1.4 Recommandations

- Lors du changement de cages, veiller à ce que l'étiquette soit bien replacée sur la cage correspondante,
- Des marques distinctives (onglets de couleur, par exemple) peuvent être glissées dans le porte-étiquette pour indiquer :
 - des opérations à effectuer (sevrage, changement de cage, etc.),
 - des observations (animaux présentant de la diarrhée, animal trouvé mort, anomalie observée, etc.).

2. Documents permanents

La présentation et les indications portées varient selon l'objectif.

2.1 Maintien de souche consanguine - couples permanents

Pour le maintien de souche consanguine, il est impératif de pouvoir, en priorité, établir la généalogie de chaque individu de la souche. Ceci concerne surtout souris et rats.

2.1.1 Identité d'un individu

Le "numéro d'identité" comprend en général 3 éléments qui rattachent l'individu :

- à la génération précédente : numéro d'accouplement des parents,
- à ses parents : numéro d'ordre de la portée parmi toutes les portées des mêmes parents,
- à ses frères et soeurs : une lettre ou un chiffre propre à chaque individu de la même portée.

Exemple : souris N° "23-7b"

"23" : 23^e accouplement inscrit chronologiquement pour la génération,

"7" : 7^e portée du couple dont provient la souris,

"b" : individu "b" de cette 7^e portée.

2.1.2 Enregistrement : Il existe deux modalités.

i) Système à un registre (annexe 3)

Sur ce registre, sont inscrits :

a) les parents :

- numéro d'identité du mâle, de la femelle;
- marque d'identification. Il faut savoir que pour des raisons pratiques, la marque d'identification sur l'individu peut être différente de son numéro d'identité inscrit sur un document;
- numéro d'accouplement (donné par inscription dans le registre suivant l'ordre chronologique pour la génération);
- date de l'accouplement;
- date d'élimination.

b) les portées :

- numéro d'identité composé du numéro d'accouplement des parents et du numéro d'ordre de la portée suivant l'ordre chronologique des naissances des différentes portées du couple.

Exemple : portée N° "179-2"

"179" : 79^e accouplement inscrit pour la génération des parents;

"2" : 2^e portée du couple;

- date de naissance de la portée,
- nombre de jeunes sevrés,
- attribution d'une lettre ou d'un chiffre à chaque individu de la portée,
- observations ou mentions relatives à chaque individu de la portée.

ii) Système à deux registres (voir annexe 4)

a) Registre des accouplements : sont inscrits :

- les parents : les mêmes indications que dans le système à un registre;
- les portées : on indique simplement :
 - le numéro d'identité de la portée,
 - la date de naissance de chaque portée,
 - le nombre de jeunes sevrés pour chaque portée.

b) Registre des portées

- Numéro d'identité composé du numéro d'accouplement des parents et du "numéro d'ordre" suivant l'ordre chronologique des naissances des différentes portées de la même génération et non du même couple comme dans le système à un registre.

Exemple : Portée "132-150" (voir annexe 4)

"132" est le numéro d'accouplement des parents (voir "Registre d'accouplement", annexe 4);

"150" est le numéro d'ordre de la portée dans sa génération (voir "Registre des Portées", annexe 4);

- date de naissance de la portée,
- nombre de jeunes sevrés,
- attribution d'une lettre ou d'un chiffre à chaque individu de la portée,
- observations ou mentions relatives à chaque individu de la portée.

2.2 Unités polygames non permanentes (les femelles sont séparées du mâle et isolées individuellement pour la mise-bas)

On utilise le système de la "fiche individuelle" et un système simplifié pour l'attribution du numéro d'identité. Ce système s'applique surtout aux cobayes, lapins, éventuellement rats.

2.2.1 Registre pour l'attribution des numéros d'identité

Un numéro d'identité est attribué à chaque reproducteur par simple inscription sur un registre suivant l'ordre chronologique des accouplements.

2.2.2 Fiche individuelle (annexe 5)

Ces fiches sont généralement utilisées pour les femelles reproductrices. On peut les utiliser pour les mâles s'il est souhaitable de connaître leurs performances de reproduction (pour les lapins mâles par exemple). Sont inscrits :

- numéro d'identité de la femelle (ou du mâle),
- marque d'identification,
- date de naissance,
- date de mort ou de l'élimination,
- numéro d'identité des parents,
- numéro d'identité du partenaire,
- date de naissance des portées,
- nombre de jeunes nés,
- nombre de mâles, de femelles sevrés,
- observations.

On peut à partir de ces "fiches" calculer pour chaque femelle un "indice de productivité" qui permet :

- d'éliminer les mauvaises reproductrices,
- de sélectionner comme futures reproductrices les descendants des femelles ayant accompli les meilleures performances.

2.3 Unités polygames permanentes (les femelles ne sont pas séparées du mâle) (annexe 6)

On utilise une "fiche d'unité" où sont inscrits :

- le numéro de l'unité,
- le nombre de femelles,
- le nombre de mâles,
- la date d'accouplement de l'unité,
- la date d'élimination de l'unité,
- la date de naissance des jeunes,
- le nombre de jeunes nés,
- le nombre de mâles et de femelles sevrés.

3. Documents d'exploitation

Dans une unité animale, il est nécessaire :

- de connaître à tout moment les disponibilités en animaux des différentes catégories;
- d'analyser les données statistiques globales sur les performances de l'unité, pour :
 - adapter la production à la demande,
 - déceler toute baisse de productivité ou une déficience nutritionnelle.

Il est recommandé d'établir :

3.1 Un relevé hebdomadaire par salle, par espèce ou par souche. Ce document permet de connaître le nombre d'animaux disponibles (annexe 7).

3.2 Un relevé récapitulatif mensuel dont l'analyse permet d'adapter la production à la demande (annexe 8).

Annexe 1

ÉTIQUETTE DE CAGE/PARC POUR DES REPRODUCTEURS EN COUPLE
OU POUR UNE FEMELLE ISOLÉE

SOUCHE:.....					
MARQUE D'IDENT.			DATE NAIS:.....		
MARQUE D'IDENT.			DATE NAIS:.....		
DATE ACCOUP:.....			A ELIMINER:.....		
DATE DE MORT:.....					
PORTEES					
DATE	NES	SEVRES	DATE	NES	SEVRES

Annexe 2

DOCUMENT DE CAGE/PARC POUR DES REPRODUCTEURS
EN UNITÉ POLYGAME PERMANENTE

SOUCHE:..... DATE D'ACCOUPL..... NOMBRE:..... Nbr D'IDENTIFICATION*... FEMELLES:..... MALES:..... A ELIMINER:.....			
NAISSANCES		SEVRAGES	
DATE	NOMBRE	DATE	NOMBRE
* éventuellement			

Annexe 3

DOCUMENTS PERMANENTS - SYSTEME A UN REGISTRE*

SOUCHE : AKR..... ACCOUPLEMENT N° : 179 Date : 15.01.88..			
FEMELLE N° : 56:32. MALE N° : ...56:34.		IDENTIFICATION : 56 IDENTIFICATION : 56 MORT/ÉLIMINÉ : MORT/ÉLIMINÉ :	
PORTÉE : 179.1 DATE NAISSANCE : 25.02.88. JEUNES SEVRÉS a) ♀ b) ♀ c) ♀ d) ♀ e) ♂ f) ♂ g) ♂	NOMBRE : 7... OBSERVATIONS. envoyés au laborat. éliminé reproduction test greffe test greffe reproduction éliminé	PORTÉE : 179.2 DATE NAISSANCE : 27.02.88 JEUNES SEVRÉS a) ♀ b) ♀ c) ♀ d) ♂	NOMBRE : 4... OBSERVATIONS
PORTÉE : DATE NAISSANCE : JEUNES SEVRÉS	NOMBRE : OBSERVATIONS	PORTÉE : DATE NAISSANCE : JEUNES SEVRÉS	NOMBRE : OBSERVATIONS
PORTÉE : DATE NAISSANCE : JEUNES SEVRÉS	NOMBRE : OBSERVATIONS	PORTÉE : DATE NAISSANCE : JEUNES SEVRÉS	NOMBRE : OBSERVATIONS

* Pour chaque souche un certain nombre de numéros d'accouplement sont réservés à chaque génération.

Exemple : génération 1 : Nos 1 à 100
 génération 2 : Nos 101 à 200 etc.

Annexe 4

DOCUMENTS PERMANENTS - SYSTEME A DEUX REGISTRES*

1. REGISTRE DES ACCOUPLEMENTS

SOUCHE : C.B.H.....		
ACCOUPLEMENT N° : 132	DATE : 15.01.88	
FEMELLE N° : 21.2a	IDENTIFICATION : 21.	MORT/ÉLIMINÉ :
MALE N° : 21.2d	IDENTIFICATION : 21.	MORT/ÉLIMINÉ :
PORTÉE :	DATE DE NAISSANCE :	NOMBRE :
132-150	15.02.88	4
132-182	21.02.88	9
132-260	13.03.88	8
SOUCHE :		
ACCOUPLEMENT N° : 133	DATE :	
FEMELLE N° :	IDENTIFICATION : ...	MORT/ÉLIMINÉ :
MALE N° :	IDENTIFICATION : ...	MORT/ÉLIMINÉ :
PORTÉE :	DATE DE NAISSANCE :	NOMBRE :
.....
.....
.....

* Pour chaque souche un certain nombre de numéros d'accouplement sont réservés à chaque génération.

Exemple : génération 1 : Nos 1 à 100
génération 2 : Nos 101 à 200 etc.

Annexe 4 (suite)

2. REGISTRE DES PORTÉES

SOUCHE : G3.H.....	
N° D'ACCOUPLLEMENT DES PARENTS : 132	N° D'ORDRE DE LA PORTÉE : 150.. (dans la génération)
DATE DE NAISSANCE : 15.02.88	NOMBRE : 4....
JEUNES SEVRÉS	OBSERVATIONS
a)	reproduction
b)	reproduction
c)	éliminé
d)	éliminé

SOUCHE : C3.H.....	
N° D'ACCOUPLLEMENT DES PARENTS : 140	N° D'ORDRE DE LA PORTÉE : 151... (dans la génération)
DATE DE NAISSANCE :	NOMBRE :
JEUNES SEVRÉS	OBSERVATIONS

Annexe 5

FICHE INDIVIDUELLE*

ESPECE : SOUCHE : SEXE :	Numéro d'identité	Marque d'identification		Identité père mère		Date de naissance mort	
Date accouche- chement	N° d'iden- tité du partenaire	Dates de naissance portées	N° parc cage	Nombre jeunes nés	Nombre jeunes sevrés	REMARQUES - OBSERVATIONS	

* Ce modèle de fiche peut être utilisé pour les accouplements polygames non permanents comme "fiche individuelle" pour les femelles qui sont isolées pour la mise-bas. Ce type de fiche peut être utilisé également pour les lapins mâles par exemple.

Relevé récapitulatif mensuel (suite)

MOIS	J	F	M	A	M	JN	JT	A	S	O	N	D	TOTAL ANNUEL
10) Production totale utilisable (7+9)													
11) Nombre de jeunes produits par femelle/ semaine (10:1)													
12) Nombre moyen de jeunes sevrés par portée (6:5)													
13)* Pourcentage de mortalité avant sevrage													

* Ce pourcentage est établi soit d'après les données portées sur les étiquettes, les fiches individuelles ou les fiches d'unité.

Le sondage n'est effectué que sur un certain nombre de portées nées dans le mois (15 à 25 % des portées).

Chapitre 5 - REPRODUCTION

Généralités

Il est difficile de donner des paramètres de reproduction "normaux" pour les différentes espèces, car ils sont très largement influencés par :

- la souche ou la race
- des facteurs d'environnement :
 - i) facteurs physiques de l'environnement, température, lumière, saison, etc.
 - ii) facteurs nutritionnels
 - iii) facteurs sociaux tels que présence ou absence d'autres animaux.

Les indications données, pour les différentes espèces, correspondent donc à des valeurs moyennes (voir tableau 1).

a) Puberté

Stade du développement où l'animal atteint la maturité sexuelle. L'âge auquel apparaît la puberté dépend de l'espèce, de la souche, de facteurs climatiques et nutritionnels.

La puberté se manifeste, à l'observation, par :

- l'ouverture du vagin chez la femelle
- la descente des testicules dans le scrotum chez certaines espèces (rat, par exemple).

Le premier accouplement chez les animaux de laboratoire s'effectue peu de temps après l'apparition des signes de puberté.

b) Cycle oestral

A partir de la puberté, le tractus génital chez la femelle subit une série de transformations cycliques et répétitives, c'est le "cycle oestral" dans lequel on distingue quatre phases : proestrus, oestrus, metoestrus, dioestrus. La durée du cycle et des différentes phases varient selon l'espèce.

c) Oestrus

Pour l'éleveur, il est important de connaître à quel moment la femelle est à la phase de l'oestrus. Car à l'oestrus la femelle peut être fécondée :

- elle est réceptive au mâle; c'est la période des "chaleurs";
- l'ovulation a lieu; il y a des femelles chez lesquelles l'ovulation est :
 - "spontanée" (ratte, souris, cobaye)
 - "provoquée", c'est-à-dire déclenchée par le coït ou toute autre stimulation comme chez la lapine.

d) Oestrus post-partum

Chez le rat, la souris, le cobaye, il y a un oestrus quelques heures après la parturition. Si le mâle est présent, la femelle peut être fécondée. Ceci est

très important du point de vue pratique. Tous les systèmes d'accouplement dits "permanents" bénéficient par rapport aux systèmes dits "non permanents" de la possibilité de fécondation de la femelle à l'oestrus post-partum.

c) Pseudo-gestation

A la suite d'un accouplement qui n'est pas suivi de fécondation, il n'y a pas d'oestrus, donc pas d'ovulation, pendant une certaine période. C'est la "pseudo-gestation". Pendant cette période, la femelle n'est pas réceptive et ne peut pas être fécondée. La durée de la pseudo-gestation varie selon l'espèce.

f) Accouplement "sous contrôle"

Le mâle et la femelle sont laissés ensemble jusqu'à copulation et séparés dès que la copulation a été constatée (lapin).

g) Bouchon vaginal

Chez certaines espèces, après éjaculation, le sperme coagule dans le vagin. Le bouchon vaginal se présente comme une formation solide blanchâtre, légèrement conique. Ce "bouchon" est éliminé rapidement chez certaines espèces (ratte, lapine) ou peut persister jusqu'à 24 heures (souris). La détection d'un bouchon vaginal chez une femelle indique que l'accouplement a eu lieu, mais pas nécessairement fécondation.

h) Frottis vaginal

Le stade de l'oestrus peut être déterminé par la cytologie vaginale. Le principe de la technique consiste à prélever les cellules vaginales desquamées et à déterminer l'importance relative des différents types cellulaires.

Systemes d'accouplement

Les animaux de laboratoire sont accouplés suivant des systèmes qui dépendent :

- des caractéristiques biologiques de l'espèce
- des types d'animaux qu'on veut obtenir (consanguins ou non consanguins)
- des impératifs de production.

Ces systèmes sont classés en deux groupes présentant chacun deux variantes :

L'accouplement "permanent" : La femelle n'est pas séparée du mâle au moment de la parturition. Ces accouplements sont réalisés selon deux variantes :

- accouplement "monogame" : un mâle et une femelle sont mis ensemble et constituent un couple;
- accouplement "polygame" : un ou plusieurs mâles avec plusieurs femelles constituent une unité de reproduction.

L'accouplement "temporaire" : La femelle est séparée du mâle lorsqu'elle est gestante, la parturition a donc lieu en l'absence du mâle. Il n'y a donc pas de possibilité d'accouplement à l'oestrus post-partum.

- "polygame" ou "harem" : une unité est constituée de un ou plusieurs mâles et plusieurs femelles; chaque femelle est retirée de l'unité avant la parturition et replacée dans l'unité après sevrage des jeunes;
- "monogame" : la femelle est isolée du mâle avant la parturition.

TABEAU 1. DONNEES MOYENNES SUR LA REPRODUCTION

	Souris	Rat	Cobaye	Lapin	Temps
Age à la puberté					
mâle	6-7	6-8	8	6-7	semaines
femelle	5-7	5-8	10	5-6	semaines
Age au 1 ^{er} accouplement :					
mâle	8	11-12	10-12	6-7	semaines
femelle	6-8	11-12	12-14	5-6	semaines
Durée du cycle	4-5	4-5	16-19	12-16	jours
Durée de l'oestrus	7-20 heures	9-20 heures	6-15 heures	12-16 jours	
Moment de l'ovulation	2-3	8-11 après début oestrus	10	10-13 après accouplement	heures
Oestrus post-partum	dans les 28 heures		3-8 h	---	après la parturition
Durée de gestation	19-21	21-23	62-72	31-12	jours
Nbre de jeunes/portée	10-12	9-11	3	7-9	
Durée de lactation	16-21 jours	21 jours	14-25 jours	6-8 semaines	
Durée de reproduction :					
mâle	1,0-1,5	1	5	1-4	années
femelle	5-8 portées	1	4-5	1-4	années
Poids moyen à la naissance	1,0-1,5	5-6	90-100	64	grammes

Reproduction : souris - rat - cobaye - lapin (tableau 1)

1. Souris

1.1 Puberté

- Femelle : ouverture du vagin à 28-49 jours.
- Mâle : maturité des spermatozoïdes à 45 jours en moyenne.

1.2 Cycle oestral

La périodicité de l'oestrus est de 4-5 jours. Elle est très influencée par de nombreux facteurs :

- souche
- environnement social : chez les femelles groupées dans une même cage, il y peut y avoir suppression de l'oestrus.

L'oestrus dure de 7 à 20 heures. C'est la période du cycle pendant lequel la femelle est sexuellement réceptive et peut être fécondée. On peut détecter le stade de l'oestrus par la cytologie vaginale. Pour la technique du frottis vaginal, voir Vol. I, chapitre 12.

1.3 Oestrus post-partum

Un oestrus a lieu 14-28 heures après la parturition. Très important chez la souris qui est accouplée exclusivement suivant le système d'accouplement "permanent". La fécondation à l'oestrus post-partum permet une productivité intensive.

1.4 Ovulation

La souris est une espèce à ovulation "spontanée". L'ovulation a lieu 2 à 3 heures après le début de l'oestrus.

1.5 Accouplement

La réceptivité au mâle n'est pas limitée à l'oestrus. La femelle peut également être réceptive au prooestrus et au metoestrus. Le bouchon vaginal persiste pendant 16 à 24 heures après l'accouplement. Dans l'accouplement à l'oestrus post-partum, le bouchon vaginal est plus petit et plus difficile à déceler.

La recherche du bouchon vaginal est effectuée dans la pratique des accouplements contrôlés :

- pour l'obtention d'embryons "datés", c'est-à-dire lorsqu'il est nécessaire de connaître l'âge des embryons,
- pour les femelles sur lesquelles on doit effectuer une césarienne.

Selon la souche, le pourcentage de femelles gestantes par rapport à celles présentant un bouchon vaginal varie de 30 à 100 %.

1.6 Gestation

Femelle non allaitante : La durée de la gestation varie, selon la souche, de 19 à 21 jours.

Exemple : une plus grande proportion de souris de souche DBA/2 que de souris de souche C57BL mettent bas à 19 jours.

Les hybrides ont en général une durée de gestation plus courte.

Femelle allaitante : Lorsqu'une femelle est fécondée à l'oestrus post-partum et qu'elle est allaitante, la durée de la gestation est prolongée car l'implantation de l'oeuf après fécondation est retardée. Si le nombre de jeunes allaités est de 1-2, la gestation est prolongée en moyenne de 7 jours, si le nombre de jeunes est supérieur à 3, la gestation peut être prolongée de 12 à 16 jours.

Les variations de la durée de la gestation selon la souche sont importantes à connaître si l'on pratique des césariennes.

1.7 Pseudo-gestation

La pseudo-gestation a une durée moyenne de 11 jours. Pendant cette période, la femelle ne peut pas être fécondée.

On peut observer un certain pourcentage de pseudo-gestation chez les femelles groupées.

1.8 Parturition

La parturition a lieu au hasard au cours des 24 heures et n'est pas influencée par l'alternance lumière-obscurité. La durée de la parturition varie avec le nombre de jeunes. Dans la pratique, elle est de 1 à 3 1/2 heures pour une portée de onze jeunes.

1.9 Lactation-sevrage

La durée moyenne de la lactation est de quatre semaines, mais varie selon la souche. La production de lait augmente jusqu'au 10^e jour après la parturition, puis décroît jusqu'au sevrage.

Les jeunes commencent à prendre de la nourriture solide à partir de l'âge de 14 jours, mais ne peuvent pas s'alimenter complètement d'une façon indépendante avant l'âge de 16 jours.

- Effectuer le sevrage à l'âge de 21 jours.
- Séparer dans des cages différentes les animaux de sexe différent.
- Ne jamais regrouper plus de 30 animaux au sevrage dans la même cage en raison de leur tendance à s'entasser dans les angles de la cage avec risque d'étouffement.

1.10 Systèmes d'accouplement

Le premier accouplement est effectué à l'âge de 6-8 semaines pour les femelles, et de 8 semaines pour les mâles. Mais pour des raisons pratiques, on accouple souvent des animaux qui ont le même âge. Il est déconseillé d'accoupler des souris après l'âge de 12 semaines.

L'élimination des reproducteurs s'effectue entre l'âge de 12 à 18 mois, ce qui correspond à une période d'activité de reproduction de 10 à 16 mois. Fixer un âge pour l'élimination des reproducteurs selon la souche, le système d'accouplement et les conditions de l'élevage.

L'accouplement "permanent" est le plus couramment utilisé dans la pratique pour la souris. Il permet la fécondation à l'oestrus post-partum.

1.10.1 Accouplement permanent monogame

Un mâle et une femelle sont maintenus en couple pendant toute leur vie de reproducteurs.

- Ce système doit être utilisé d'une façon impérative pour le maintien d'une souche consanguine.

1.10.2 Accouplement permanent polygame

On constitue des unités de 1 mâle et 2-6 femelles. Le système le plus utilisé est le "trio" : 1 mâle et 2 femelles.

- Utiliser ce système pour la production de masse.

2. Rat

2.1 Puberté

Femelle : ouverture du vagin entre 28 et 60 jours. Le premier oestrus apparaît 1 ou 2 jours après.

Mâle : la puberté est caractérisée par la descente des testicules dans le scrotum et par l'apparition du cycle de la spermatogénèse. L'âge à la maturité sexuelle est environ de 40 jours.

2.2 Cycle oestral

La ratte a un cycle de 4-5 jours.

Pour détecter l'oestrus :

- utiliser la technique du frottis vaginal (voir Vol. I, chapitre 12)
- observer le comportement de la femelle (la pratique est nécessaire) :
 - elle montre une hyperactivité
 - elle prend une posture de lordose à l'approche du mâle ou lorsqu'elle est stimulée manuellement dans la région dorsale à la base de la queue.

Oestrus post-partum : comme chez la souris.

2.3 Accouplement

A l'accouplement, on peut observer un bouchon vaginal, mais il est éliminé assez rapidement après quelques heures.

- Pour s'assurer que l'accouplement a eu lieu, rechercher la présence de spermatozoïdes (voir Vol. I, chapitre 12).

2.4 Gestation

Femelle non allaitante : La durée de la gestation est de 21-23 jours.

Femelle allaitante : La gestation, comme chez la souris, peut être prolongée si la femelle est allaitante.

Pour le diagnostic de la gestation :

- pesée hebdomadaire,
- palpation; par la pratique, le diagnostic par palpation peut être fait dès le 13^e jour de gestation.

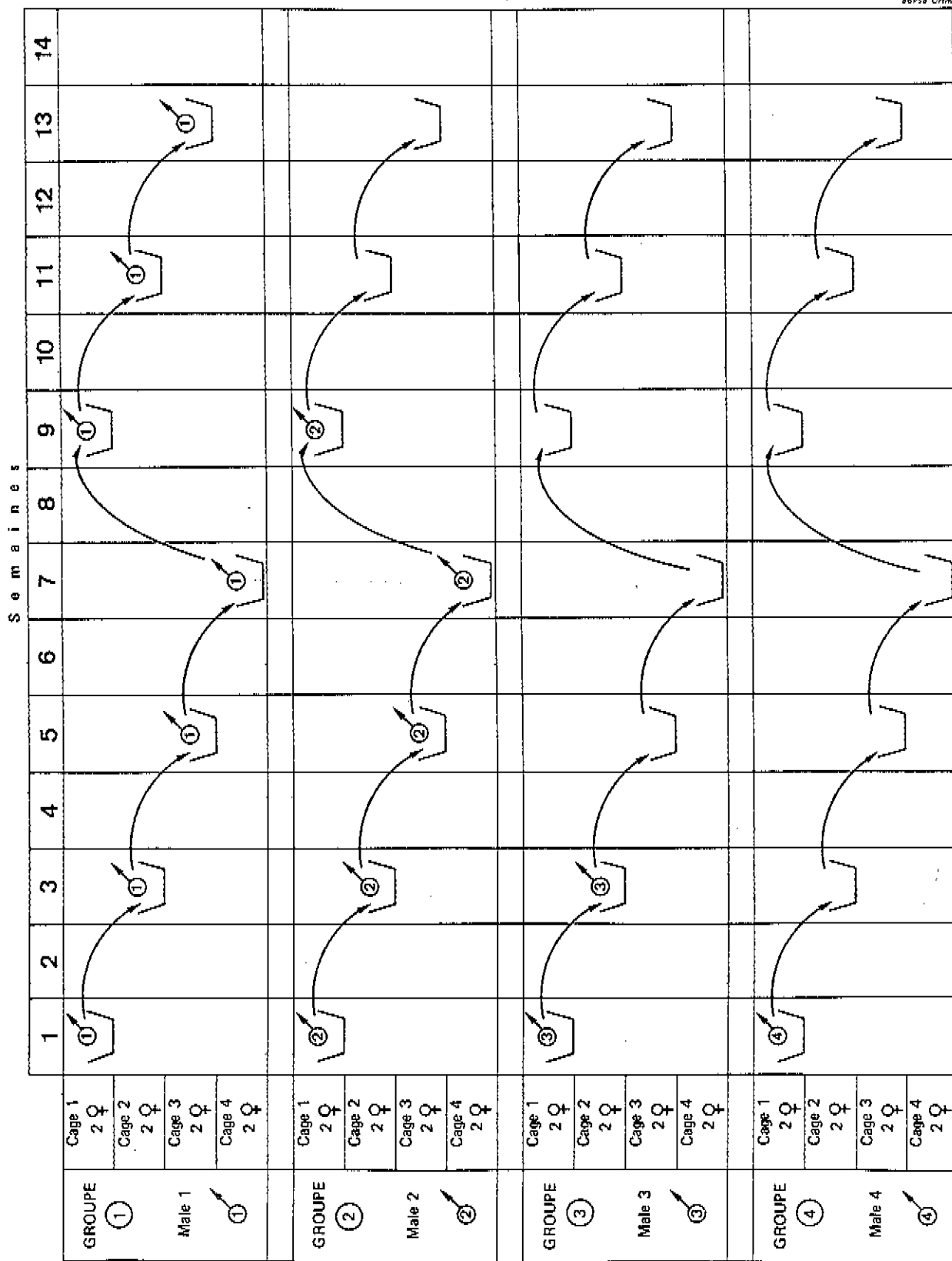
2.5 Pseudo-gestation

La durée moyenne est de 12-14 jours, pendant cette période la ratte ne peut pas être fécondée.

TABLEAU 2

86P58 OHM

ACCOUPLEMENT DES RATS PAR LE SYSTÈME DE ROTATION DES MÂLES



2.6 Parturition

Comme chez la souris, la naissance a lieu au hasard au cours des 24 heures et dure en moyenne 1 à 2 heures selon l'âge de la mère, le nombre de jeunes dans la portée.

- Eviter de déranger la femelle pendant les 24-48 heures suivant la parturition.

2.7 Lactation - sevrage

La durée moyenne de la lactation est de trois semaines. Les jeunes peuvent s'alimenter indépendamment, selon le type d'aliment, à l'âge de 17 jours.

- Effectuer le sevrage à l'âge de 20-21 jours. Un sevrage plus précoce risque de retarder la croissance.
- Mêmes précautions à prendre que pour la souris.

2.8 Systèmes d'accouplement

Le premier accouplement est effectué à l'âge de 11-12 semaines. L'élimination des reproducteurs se fait, selon la souche et les conditions (nutrition, système d'accouplement) en moyenne à l'âge de 12 mois.

2.8.1 Accouplement permanent

a) Accouplement monogame : Le maintien en couple est une technique rarement utilisée pour le rat.

- A n'utiliser que pour le maintien de souche consanguine.

b) Accouplement polygame : Ce système consistant à maintenir un mâle et plusieurs femelles est relativement peu utilisé dans la pratique.

2.8.2 Accouplement non permanent : se pratique uniquement en accouplement polygame selon deux variantes :

a) Système avec isolation des femelles : Constituer des unités de 1 mâle et 4-6 femelles. Au 20^e jour après l'accouplement, séparer les femelles gestantes en cages individuelles. Les femelles seront remises avec le même mâle au sevrage de la portée.

b) Système avec "rotation" des mâles : On constitue des "groupes" de 8 femelles et 1 mâle à raison de 2 femelles par cage. Le "groupe" est donc constitué par 4 cages (tableau 2).

Le mâle est mis successivement dans chaque cage du groupe pour une durée de 2 semaines; il revient ainsi par "rotation" toutes les 8 semaines dans la même cage. Pendant cette période de 8 semaines chaque femelle aura pu avoir une gestation (3 semaines) et une lactation (3 semaines). Le sevrage des jeunes est effectué, au plus tard, la veille du jour où le mâle doit être remis dans la cage des femelles.

Exemple : La semaine 3. Le mâle du groupe 1) est mis dans la cage 2).

Après deux semaines (la semaine 5), il sera transféré dans la cage 3), etc.

Ce système dans lequel tous les mâles des différents groupes sont transférés d'une cage à l'autre le même jour, au rythme régulier de toutes les deux semaines, facilite la réalisation et la surveillance des programmes de production.

3. Cobaye

3.1 Puberté

Femelle : Le vagin est normalement obturé par une membrane épithéliale qui disparaît périodiquement au moment de l'oestrus et pendant la parturition.

La première rupture de la membrane vaginale a lieu en moyenne à 58 jours (33-111 jours). Le premier oestrus a lieu à 68 jours (33-130 jours).

Mâle : A l'âge de 60 jours en moyenne.

3.2 Cycle oestral

Durée moyenne 16 jours, variable selon la souche, la femelle.

Oestrus : Durée moyenne 8 heures (6-15 heures). La détection de l'oestrus peut se faire :

- Par le comportement particulier de la femelle :
 - marche autour de la cage;
 - chevauche les autres femelles (comme un mâle);
 - présente la posture de lordose qui peut être déclenchée par :
 - le mâle qui frotte le nez sur le dos et la région postérieure;
 - attouchement manuel de la région postérieure.
- Par la disparition de la membrane vaginale environ un jour avant l'oestrus. La membrane reste ouverte pendant 3-4 jours. Mais il peut y avoir oestrus sans rupture de la membrane.
- Par la technique du frottis vaginal.

Oestrus post-partum : intervient dans les 3-8 heures après la parturition. Si le mâle est présent, il peut y avoir fécondation. Le pourcentage de fécondation dépend de :

- la souche
- l'âge
- le nombre de gestations précédentes
- le nombre de femelles pour un mâle

5 femelles/1 mâle : 87 % de fécondations } en moyenne
20 femelles/1 mâle : 50 % de fécondations }

- le régime, etc.

3.3 Accouplement

Chez le cobaye, la présence du bouchon vaginal n'est pas constante après éjaculation.

- Pour s'assurer que l'accouplement a eu lieu, rechercher la présence de spermatozoïdes (voir Vol. I, chapitre 12).

3.4 Gestation

La durée moyenne est de 68 jours, elle varie selon :

- la souche
- le nombre de jeunes dans la portée.

Exemple : 5 jeunes : 67 jours - 1 jeune : 70 jours.

Diagnostic de la gestation :

- Par palpation vers la 5^e semaine.

3.5 Pseudo-gestation : Il n'y a pas de pseudo-gestation chez le cobaye.

3.6 Parturition

Les nouveau-nés sont très avancés dans leur développement. Les yeux sont ouverts, les poils et les dents sont développés, les animaux se déplacent dès la naissance et commencent à prendre de l'aliment solide dès les premiers jours.

Pour faciliter l'expulsion des jeunes à la mise bas, la symphyse pubienne se dilate chez la femelle.

- 24-36 heures avant la parturition, l'écartement de la symphyse pubienne est de 17-22 mm. La mesure de l'écartement de la symphyse pubienne est utilisée pour prévoir le moment de la mise bas lorsqu'on veut pratiquer une opération césarienne à terme.

3.7 Portée

Pour l'ensemble des souches, la moyenne est de 3,5 jeunes/portée.

Le poids moyen à la naissance varie selon le nombre de jeunes dans la portée :

- 3-4 jeunes : 75-80 g
- 1 jeune : 140 g.
- Eliminer les jeunes dont le poids est inférieur à 50 g à la naissance.

3.8 Sevrage

A l'âge de 21-28 jours. Dans les unités polygames où l'âge exact n'est pas connu :

- sevrer, dans la pratique, les jeunes qui ont atteint le poids de 170-180 g,
- séparer dans des cages ou parcs différents mâles et femelles.

3.9 Système d'accouplement (tableau 3)

Le premier accouplement a lieu vers l'âge de 10-12 semaines pour les mâles, 12-14 semaines pour les femelles.

- Accoupler, dans la pratique, les femelles pesant environ 400 g et les mâles 500 g. Pour les cobayes on adopte généralement le système d'accouplement polygame.

3.9.1 Accouplement "non permanent"

Ce système, avec isolement des femelles gestantes pour la parturition, est une méthode non intensive de production.

a) Unité constituée de 1 mâle et 4-6 femelles

Les femelles sont isolées lorsqu'elles sont gestantes, en cages individuelles. Après sevrage, elles sont replacées dans l'unité avec le même mâle (système d'accouplement type 1), voir tableau 3).

b) Unité constituée de :

10 femelles + 1 mâle
ou
10-20 femelles + 2 mâles
ou
20-30 femelles + 3 mâles

} chaque mâle est mis alternativement
avec les femelles pendant 1 semaine

Lorsque les femelles sont gestantes, elles sont retirées de "l'unité d'accouplement" et regroupées avec d'autres femelles dans des "unités de maternité" où l'élevage des jeunes se fait en communauté. (Système d'accouplement type 2), voir tableau 3.)

3.9.2 Accouplement "permanent"

Les femelles ne sont pas séparées du mâle. La fécondation peut donc avoir lieu à l'oestrus post-partum. Ce système assure la productivité maximum par femelle.

a) Unité monogame

On constitue un couple avec 1 mâle et 1 femelle qui sont maintenus ensemble pendant toute leur vie de reproducteurs. Ce système n'est pratiquement jamais employé. (Système d'accouplement type 3), voir tableau 3.)

b) Unité polygame : L'unité comprend un ou plusieurs mâles et plusieurs femelles.

10 femelles + 1 mâle
ou

10-20 femelles + 2 mâles utilisés alternativement avec les femelles pendant une semaine.

Les femelles ne sont pas isolées lorsqu'elles sont gestantes, et peuvent donc être fécondées à l'oestrus post-partum. Il est recommandé de ne pas avoir d'unités ayant un effectif supérieur à 20 femelles. (Système d'accouplement type 4), voir tableau 3.) C'est le système de reproduction le plus intensif.

TABLEAU 3. PERFORMANCES MOYENNES DE REPRODUCTION SELON LE TYPE D'ACCOUPLEMENT CHEZ LE COBAYE*

	ACCOUPLEMENTS NON PERMANENTS		ACCOUPLEMENTS PERMANENTS	
	TYPE (1) ISOLEMENT DES FEMELLES EN CAGE INDIVIDUELLE	TYPE (2) ISOLEMENT DES FEMELLES DANS DES PARCS DE MATERNITÉ	TYPE (3) MONOGAME	TYPE (4) POLYGAME
Intervalles entre portées	15 semaines	17 semaines	9 sem. 1/2	10 sem. 1/2
Nombre de portées par an	3,50	3,10	5,40	4,90
Nombre de jeunes par portée	3,90	3,82	3,90	3,90
% sevrés/nés	93,90	86	90	84,70
Nombre de jeunes sevrés/femelle/an	12,69	10,18	18,90	15,96
Age élimination femelle	27 mois	27 mois	27-30 mois	20 mois
Avantages	performances individuelles faciles à établir	- bonne utilisation de l'espace disponible - élevage des jeunes en communauté	- utilisation d'oestrus post-partum - performances individuelles faciles à établir - très bonne productivité par femelle	- utilisation d'oestrus post-partum - bonne utilisation de l'espace disponible - bonne production par femelle
Inconvénients	- pas d'utilisation de l'oestrus post-partum - mauvaise utilisation de l'espace disponible	- pas d'utilisation de l'oestrus post-partum - faible productivité individuelle des femelles	- mauvaise utilisation de l'espace - nécessite beaucoup de mâles - augmente le coût de production	- difficulté à établir les performances individuelles

* Exemple d'une souche produisant en moyenne 3,88 jeunes par portée à la naissance.

4. Lapin

4.1 Puberté

Femelles : Peuvent copuler un ou deux mois avant la première ovulation. L'âge à la maturité sexuelle est essentiellement fonction de la race :

- petites races (1,5 kg), 4 mois
- races moyennes (3,5 kg), 4-7 mois
- grandes races (5-7 kg), 9-12 mois

Mâles : Malgré la présence de spermatozoïdes dès l'âge de quatre mois, la maturité sexuelle se situe vers 6-7 mois pour les races moyennes.

4.2 Cycle oestral

Contrairement aux femelles des rongeurs, la lapine n'a pas un cycle marqué, bien qu'il existe un certain rythme de réceptivité au mâle.

Oestrus : Ce stade du cycle est long, 12 à 16 jours, et les autres stades sont très courts. C'est pendant la période de l'oestrus que la femelle est la plus réceptive au mâle :

- la vulve est généralement congestionnée, mais ce n'est pas toujours un signe de la réceptivité de la femelle;
- la femelle est agitée et se frotte le menton sur les parois de la cage.

Chez la lapine, l'ovulation n'est pas "spontanée", elle est "provoquée" par différentes stimulations :

- le contact avec d'autres femelles par exemple;
- le coït.

Ovulation : Intervient 10-13 heures après la stimulation.

4.3 Accouplement

Femelle : Si elle est réceptive, elle prend la posture adéquate de lordose. La réceptivité de la femelle dépend :

- de l'individu;
- de l'état physiologique : les femelles allaitantes, les femelles qui muent ou qui sont dans un état nutritionnel déficient ne présentent souvent aucune réceptivité sexuelle;
- des circonstances : une femelle peut refuser un mâle et en accepter un autre.

Mâle : Après l'éjaculation, le mâle tombe rapidement en arrière ou sur le côté en émettant un cri. L'éjaculat peut former un bouchon vaginal qui est éliminé peu de temps après la copulation.

Pour l'accouplement :

- introduire la femelle dans la cage du mâle. Les laisser ensemble pendant 15 minutes. S'il y a bataille ou si la copulation n'a pas lieu, essayer un autre mâle ou accoupler à nouveau le jour suivant;

- dans le cas de femelles peu réceptives ou de mâles peu expérimentés, l'accouplement peut être facilité par intervention, c'est un "accouplement sous contrôle". La femelle est immobilisée en maintenant les oreilles et la peau des épaules par une main, l'autre main est passée sous l'abdomen et entre les pattes postérieures, le pouce est placé à droite de la vulve et l'index à gauche par rapport à l'opérateur en exerçant une légère pression vers le haut de façon que la queue soit rabattue sur le dos. Le corps est alors soutenu par la main et l'arrière-train se présente en position normale d'accouplement pour recevoir le mâle.

4.4 Gestation

La durée de la gestation est en moyenne de 31 à 32 jours. Elle est plus longue chez les races de grand format. Le diagnostic se fait par palpation.

Pour la palpation, saisir d'une main les oreilles et la peau du cou, placer l'autre main entre les pattes postérieures légèrement en avant du pelvis. Le pouce est placé à droite et les autres doigts à gauche des cornes utérines de façon à palper le fœtus. Vers 12-14 jours, les fœtus sont de la taille d'une bille (20 mm de diamètre). Après le 14^e jour, il est plus difficile de distinguer les fœtus des organes de la cavité abdominale (Fig. 1).

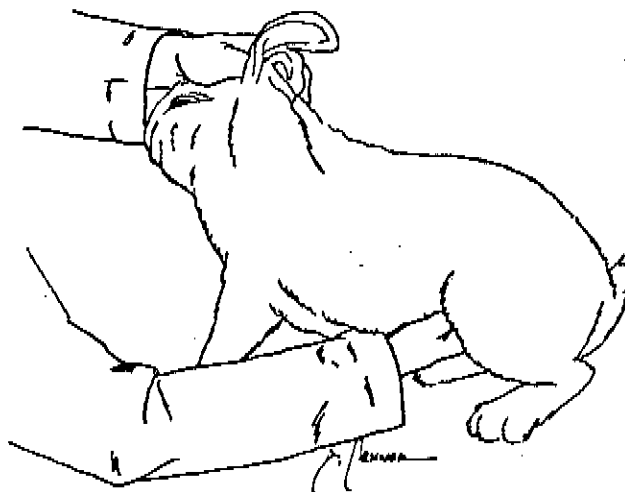


Fig. 1

4.5 Pseudo-gestation

Cet état résulte d'une stimulation qui déclenche une ovulation :

copulation stérile ou lorsque la femelle chevauche une autre femelle.

La pseudo-gestation dure 16-17 jours. Pendant cette période la femelle ne peut pas être fécondée.

- Isoler les femelles qui doivent être accouplées, au moins 16 jours avant l'accouplement de façon à éviter d'accoupler des femelles en état de pseudo-gestation.

4.6 Parturition

Le nid : La femelle constitue un nid avec les matériaux utilisés comme litière ou aliment (paille, foin) et les poils qu'elle arrache dans les parties accessibles (abdomen, cuisses) pendant les trois derniers jours de la gestation.

La consommation d'aliments diminue deux ou trois jours avant la parturition qui a lieu très tôt le matin et passe souvent inaperçue. L'expulsion de la portée dure environ 30 minutes. Parfois les derniers jeunes naissent quelques heures ou même quelques jours après les premiers.

- Attendre deux ou trois jours avant de comptabiliser les jeunes de la portée.

Le nombre de jeunes dans la portée varie selon :

- la race (plus chez les races de grand format);
- la parité (plus à la deuxième portée qu'à la première);
- l'état nutritionnel;
- divers facteurs d'environnement.

La moyenne des portées est d'environ 8,8 jeunes.

4.7 Lactation

La glande mammaire se développe rapidement au cours de la dernière semaine de lactation.

La femelle n'allaité les jeunes qu'une fois par 24 heures, généralement la nuit ou tôt le matin. La production lactée est maximum à partir de la deuxième semaine après la parturition. Elle décroît à partir de la quatrième semaine et se prolonge jusqu'à 6-8 semaines selon le régime, la parité, le nombre de jeunes allaités.

- Le poids de la portée à 21 jours est une bonne indication de la production laitière de la mère. C'est un paramètre fiable pour la sélection des futures reproductrices.

4.8 Sevrage

S'effectue généralement à l'âge de 8 semaines.

Le sevrage peut être effectué plus tôt (6-7 semaines) :

- pour les jeunes les plus développés de la portée;
- pour les portées inférieures à 5 jeunes;
- lorsqu'on applique un programme "d'élevage accéléré" avec accouplement de la femelle moins de 35 jours après la parturition.

4.9 Systèmes d'accouplement :

Le premier accouplement se fait vers l'âge de :

- | | | |
|------------------------------|---|---|
| - 5-6 mois pour les femelles | } | pour les races de petit et moyen format |
| - 6-7 mois pour les mâles | | |
| - 9 mois pour les femelles | } | pour les races de grand format |
| - 10 mois pour les mâles | | |

Selon les conditions d'élevage et le système de reproduction utilisé l'élimination des reproducteurs s'effectue à l'âge de 1-4 ans.

On maintient en général un mâle pour 8-10 femelles. Un mâle en bonne condition physique peut être utilisé pendant deux ou trois jours consécutifs.

4.9.1 Accouplement après sevrage

La femelle est présentée au mâle au sevrage de la portée (huit semaines), soit 56 jours après la parturition (ou plus tôt si le sevrage a lieu avant huit semaines).

4.9.2 Accouplement "post-partum" (après la mise-bas)

Femelle allaitante : La femelle peut être accouplée pendant la période de réceptivité sexuelle qui suit la parturition. Mais cette méthode exige que la femelle soit en excellente condition physique et reçoive une alimentation équilibrée. Le taux de conception est inversement proportionnel au nombre de jeunes que la femelle allaite. Ce système n'est pas à recommander.

Femelle non allaitante : Lorsque la portée a disparu ou a été retirée, la période de réceptivité sexuelle s'étend à environ 36 jours après la parturition. La femelle peut donc être réaccouplée pendant cette période.

Chapitre 6 - ALIMENTATION DES DIFFERENTES ESPECES*

1. Souris : La souris est omnivore.

1.1 Type de régime

Dans la plupart des colonies, les souris reçoivent uniquement un aliment "composé" pressé sous forme de bouchons approximativement de 18 mm de diamètre et 25 mm de long. La consommation quotidienne d'aliment pressé est en moyenne de 4-5 g par adulte.**

1.2 Eau

Elle est généralement distribuée dans des bouteilles munies d'une pipette. La quantité moyenne consommée quotidiennement est de 20 ml/100 g de poids corporel.**

2. Rat : Le rat est un omnivore.

2.1 Type de régime

Le même que pour la souris. La consommation quotidienne d'aliment pressé est en moyenne de 12-15 g par adulte.

2.2 Eau

La consommation d'eau est en moyenne de 10 ml/100 g de poids corporel.

3. Cobaye : Le cobaye est un herbivore.

3.1 Type de régime

a) Régime aliment "composé"

Il est difficile de nourrir le cobaye exclusivement avec un aliment "composé" à moins qu'il ne soit parfaitement équilibré. Cet aliment se présente sous forme de granulés approximativement de 5 mm de diamètre et 10 mm de long. La consommation moyenne quotidienne d'aliment pressé est de 40-50 g par adulte.

Dans la pratique, les végétaux frais et le foin constituent un supplément important au régime de cobaye avec les risques de contamination que comporte ce type d'aliment.

b) Régime "fermier"

La base de ce régime est constituée par un mélange de céréales broyées (2 parties) et de son (1 partie). Pour faciliter la prise d'aliment, le mélange est légèrement humecté et se présente sous forme d'une pâte. En raison des risques de fermentation, l'aliment non consommé dans la journée doit être éliminé. Le régime est complété par la distribution, à volonté, de végétaux verts frais et de foin.

* Des exemples de formules de régimes composés pour les différentes espèces sont donnés dans le Volume I, chapitre 3.

** Pour les différentes espèces, les quantités d'eau et d'aliments ingérés varient selon la composition du régime, la température, le degré d'humidité, l'état physiologique, etc. Les jeunes animaux consomment au total moins d'aliments que les adultes mais, sur la base du poids corporel, ils consomment plus.

c) Régime "mixte"

Ce type de régime est le plus couramment utilisé. Il comprend :

- i) Aliment "composé" en granulés de 5 mm de diamètre.
- ii) Verdure : végétaux verts (légumes, herbe, luzerne), racines, grains germés. Ces aliments sont indispensables si le régime n'est pas supplémenté en vitamine C.
- iii) Foin : en l'absence de foin, les cobayes mangent la litière ou mangent les poils de leurs congénères (picage). Il semble donc que le foin soit indispensable à un bon équilibre alimentaire. Du foin de bonne qualité (graminées, légumineuses) sera donc donné à volonté. On évitera de donner du foin grossier pouvant occasionner des blessures de la muqueuse buccale qui constituent une voie d'entrée possible pour certaines infections.

Le cobaye ne synthétise pas la vitamine C. Elle peut être apportée :

- par supplémentation dans l'aliment "complet" (200 mg d'acide ascorbique par kg de régime);
- par supplémentation dans l'eau de boisson (voir Vol. I, chapitre 3);
- par des végétaux frais.

Il faut savoir que végétaux frais et foin sont des aliments qui comportent un risque important de contamination pour les animaux.

3.2 Eau

La consommation quotidienne moyenne varie de 10 à 40 ml/100 g de poids corporel selon l'apport d'aliments frais.

4. Lapin : Le lapin est un herbivore.4.1 Type de régime

Contrairement au cobaye, le lapin semble pouvoir s'accommoder d'un régime exclusivement à base d'aliment "composé" à condition qu'il soit parfaitement équilibré. Quel que soit le régime adopté, le lapin a besoin d'une quantité importante d'aliment de lest (cellulose).

a) Régime aliment "composé"

Le pourcentage d'aliment de lest (cellulose) dans la ration doit être de 12 à 15 %. La dimension des granulés est de 5 mm de diamètre. La consommation moyenne quotidienne est de 130 à 140 g par adulte, de 250 à 400 g pour les femelles allaitantes ou gestantes.

Chez les animaux à l'entretien, en particulier chez les mâles, les femelles non allaitantes, avec l'alimentation "à volonté", il peut y avoir une tendance à l'engraissement; il faut donc instituer un rationnement adapté :

- Suppression de l'alimentation "à volonté". Distribution une fois par jour d'une quantité déterminée d'aliment.
- Régime "composé" avec un pourcentage de 25 % de cellulose.

Si l'aliment "composé" n'est pas disponible ou s'il ne peut être garanti équilibré, on a recours à la supplémentation par aliment frais et foin ou au régime "fermier".

b) Régime "fermier" : Selon le même principe que pour le cobaye.

c) Régime "mixte" : Selon le même principe que pour le cobaye.

4.2 Eau

La consommation d'eau varie selon l'apport d'aliments frais dans le régime. La consommation d'eau (à 21°C) est en moyenne pour les lapins de 10 ml/100 g de poids corporel, 90 ml/100 g pour les femelles allaitantes.

4.3 Recommandations générales

- Ne jamais distribuer l'aliment directement sur le sol de la cage. Utiliser mangeoires, récipients.
- Ne jamais distribuer une quantité d'aliment supérieure à celle nécessaire pour alimenter les occupants d'une cage/parc pendant une période de 3-4 jours.
- Sauf instructions contraires (expérience, restriction de la prise d'aliment), les animaux doivent disposer d'eau et d'aliments à volonté.
- Chaque fois que cela est possible, éviter la distribution d'aliments frais qui sont souvent une source importante de contamination.
- Si des aliments frais sont distribués, ils doivent être renouvelés tous les jours.
- Quel que soit le système d'abreuvement, vérifier son bon fonctionnement.
- Veiller à ce que les animaux disposent en permanence d'une eau fraîche et claire.
- Pour limiter la prolifération de bactéries ou d'algues, l'eau de boisson peut être acidifiée, avec de l'acide chlorhydrique, à un pH de 2-2,5 (en général, 2 ml d'acide chlorhydrique pour 2 litres d'eau, vérifier le pH et ajuster).
- Si les possibilités existent, utiliser (tout au moins pour rats et souris) un aliment composé, pressé, stérilisé. Dans ce cas, aucun supplément en aliment frais ne doit être donné. Un aliment composé ne peut être stérilisé que si sa composition a été spécialement conçue pour ce traitement. Dans un élevage en milieu protégé (SPF), l'utilisation d'un aliment stérilisé est un impératif.

Chapitre 7 - LITIÈRE

Le terme "litière" s'applique à toute substance ayant des propriétés absorbantes et qui est utilisée :

- soit directement en contact avec l'animal sur le sol des cages ou parcs (litière "directe"),
- soit dans les plateaux destinés à recevoir les excréments sous les cages dont le fond est à claire-voie (litière "indirecte").

La litière absorbe l'humidité des excréments. La fourniture de matériaux de nichage n'est pas indispensable. Néanmoins, la possibilité de confectionner un nid permet à la femelle de créer pour les jeunes un micro-environnement et de l'adapter en fonction des variations de température, d'humidité.

1. Litière

Le choix de la litière est souvent délicat en raison de son influence sur les réactions physiologiques des animaux et des agents contaminants ou substances qu'elle peut contenir (insecticides, fongicides). La décision du choix appartient donc au responsable de l'unité.

1.1 Critères de choix

Une bonne litière doit être :

- Absorbante : doit absorber plusieurs fois son poids de liquide. Utiliser ce test pour comparer les qualités absorbantes des litières.
- Facilement disponible : utiliser un matériau qu'on peut se procurer toute l'année, en quantités nécessaires, et si possible localement.
- Non nutritive : quel que soit le type de litière les animaux ont tendance à en ingérer une certaine quantité. Il est recommandé de choisir des litières de faible palabilité et de faible valeur nutritive.
- Non toxique (absence en particulier d'insecticides, de fongicides).
- Non poussiéreuse : la présence de très fines particules peut irriter les voies respiratoires et obstruer les narines des nouveau-nés (rats, souris).
- Ne doit pas contenir d'éléments durs, piquants ou coupants, susceptibles d'occasionner des lésions.
- Facile à détruire.
- D'un coût modéré.
- Exempte d'insectes et de parasites.

Les substances utilisées comme litière sont généralement des sous-produits industriels et possèdent rarement toutes les qualités énumérées.

1.2 Produits utilisés1.2.1 Sciure de bois

Choisir des sciures de bois tendre de préférence. La sciure de certains bois exotiques (teck, acajou, etc.) contient des substances aromatiques qui peuvent être nocives.

S'assurer, si possible, que la sciure est ensachée directement à la table de sciage, ce qui évite qu'elle soit contaminée par les rongeurs sauvages, les chats ou les chiens.

1.2.2 Copeaux de bois

Utiliser, comme pour la sciure, des copeaux de bois tendre. Ce matériau n'est pas très absorbant. Il peut être néanmoins utilisé pour les souris.

1.2.3 Rafles de maïs broyées

Litière très absorbante.

1.2.4 Coques d'arachides, pulpe de canne à sucre broyées

Cette dernière est volontiers consommée par les animaux.

1.2.5 Balles de grains de céréales

On peut utiliser les balles de certaines céréales (blé, riz), mais éviter d'utiliser la balle d'orge pourvue de barbules piquantes. Les balles sont une litière peu absorbante, mais peu coûteuse.

1.2.6 Paille coupée

Ce matériau peu absorbant est utilisé sur fond de sciure dans les parcs à cobayes. La paille est en partie consommée par les cobayes.

1.2.7 Coton

Les sous-produits de l'industrie cotonnière sont un matériau très absorbant qui peut être utilisé comme litière "directe". Utiliser seulement les produits à courtes fibres.

1.2.8 Litière minérale

C'est un produit manufacturé absorbant qui est déconseillé comme litière "directe". Il est utilisé surtout dans les plateaux sous les cages à fond grillagé. Ce matériau est cher et ne peut pas être incinéré.

2. Matériau pour nichage

Inutile pour les cobayes, pas indispensable pour rats et souris, mais néanmoins recommandé pour les lapins.

- Papier coupé en lanières, fibre de bois : pour rats et souris.
- Foin : pour lapins.

3. Recommandations

- Choisir un produit localement disponible.
- S'assurer que la source de fourniture de la litière offre le minimum de risques de contamination par les fèces de chien, de chat et les rongeurs sauvages.
- Stériliser la litière si les possibilités existent. Pour la stérilisation par un autoclave ordinaire, s'assurer de la bonne pénétration de la vapeur au coeur de la charge (autoclave permettant d'effectuer un "vide" poussé). L'utilisation de litières stérilisées est un impératif dans un élevage en milieu protégé (SPF).

- Stocker la litière dans un local étanche aux rongeurs sauvages.
- Limiter l'épaisseur de la couche de litière "directe" à 2 ou 3 cm. Si le niveau de la litière est près de l'orifice de la pipette d'abreuvement, il y a risque de vidange de la bouteille.
- Le niveau de la litière "indirecte", dans le plateau, ne doit pas toucher le sol grillagé de la cage.
- Changer régulièrement la litière selon le programme établi (voir chapitre 9).
- Collecte des litières souillées, évacuation (voir chapitre 9).

Chapitre 8 - STERILISATION - DESINFECTION :
LOCAUX - MATERIEL - FOURNITURES

1. Utilisation d'un désinfectant

1.1 Conditions d'utilisation

La façon dont un désinfectant est utilisé peut modifier son activité et le rendre plus ou moins efficace.

1.2 La durée du temps de contact

La rapidité d'action est très différente selon les désinfectants. Mais, d'une façon générale, l'efficacité augmente avec la durée du contact. Pour le matériel, la durée d'immersion dans la solution désinfectante doit être de une à deux heures.

1.3 La température

L'utilisation de solutions chaudes augmente en général l'efficacité du désinfectant.

1.4 L'âge de la solution

De nombreux désinfectants ne sont pas stables en dilution. Il faut utiliser des solutions récemment préparées. Les solutions désinfectantes des bacs germicides et des pédiluves doivent être renouvelées fréquemment pour être efficaces.

1.5 Le degré de pollution de la solution

L'inactivation du désinfectant par les substances organiques diminue considérablement son efficacité. Les solutions désinfectantes dans les bacs où le matériel est immergé doivent être renouvelées dès qu'un certain degré de pollution est atteint. Les solutions dans les bacs germicides et les pédiluves particulièrement doivent être très régulièrement renouvelées pour rester efficaces.

1.6 Le contact avec les germes

Un nettoyage préalable des surfaces à traiter est indispensable. Il doit éliminer tout débris (organique ou autre) qui pourrait protéger physiquement les germes présents, outre l'effet d'inactivation des désinfectants par les substances organiques.

1.7 Compatibilité

L'activité d'un désinfectant peut être neutralisée par certaines substances. Avant d'utiliser un désinfectant avec un savon ou un détergent, ou tout autre produit, il faut s'assurer de la compatibilité.

1.8 Dilution

Le désinfectant doit être utilisé aux dilutions indiquées par le fabricant. L'utilisation régulière à des dilutions inférieures risque de créer progressivement des souches résistantes de micro-organismes.

2. Protocoles de désinfection d'un local par fumigation

2.1 Formol

Le gaz le plus couramment utilisé est l'aldéhyde formique. Ce gaz est relativement toxique et irritant. Toutes précautions doivent être prises pour assurer la sécurité du personnel. Avant la désinfection, les animaux doivent être retirés du local.

Préparation des surfaces : avant la désinfection, il est indispensable d'éliminer les poussières et débris. Lavage des murs, plafond, sol, avec une solution bactéricide détergente ("Tego", par exemple).

Ce nettoyage mécanique peut être complété par un lavage avec une solution d'ammoniaque. Ceci permet d'éliminer les spores de bactéries, les oocystes de coccidies et les oeufs de parasites (syphacia) qui sont peu sensibles à l'aldéhyde formique en fumigation.

2.2 Obturation de toutes les issues : portes, fenêtres, bouches de ventilation, etc. Assurer l'étanchéité à l'aide de papier adhésif.

2.3 Production d'aldéhyde formique : le gaz peut être généré de trois façons :

- soit en chauffant, dans un récipient placé dans le local, du formol (solution commerciale à 40 % de formaldéhyde stabilisé avec de l'alcool méthylique). Dose de 30 à 50 cm³ de formol par m³. L'appareil chauffant doit pouvoir être mis en marche et arrêté par commande de l'extérieur.
- soit en mélangeant dans un récipient formol et permanganate de potassium. La réaction dégage de l'aldéhyde formique. Pour 1 m³ à traiter : permanganate de potassium 20 g et formol 30 cm³;
- soit par chauffage de trioxyméthylène (poudre) à la dose de 5 g/m³. L'appareil chauffant doit pouvoir être mis en marche et arrêté par commande de l'extérieur.

Pour une activité maximum de l'aldéhyde formique, la température du local doit être de 24°C avec une humidité relative de 80 % (répandre de l'eau sur le sol).

2.4 Mettre la salle en ventilation ou aérer après 24 heures de contact; afin d'éviter tout risque pour le personnel, la mise en ventilation ou l'aération du local doivent pouvoir être effectuées de l'extérieur.

2.5 Attendre 48 heures après la ventilation pour introduire les animaux.

3. Nettoyage, stérilisation/désinfection du matériel

Le matériel (cages, mangeoires, bouteilles, etc.) peut être traité suivant différentes techniques selon les moyens dont dispose l'unité animale :

a) La stérilisation par la vapeur (voir Vol. I, chapitre 4) dans une enceinte sous pression (autoclave) constitue la méthode la plus fiable. Elle doit être utilisée chaque fois que cela est possible.

b) Lavage automatique : De nombreux modèles de machines sont disponibles et adaptés pour le lavage de tout le matériel :

- Machine type "tunnel" : un support roulant transporte le matériel à l'intérieur de la structure où il est soumis à l'action de jets positionnés de façon adéquate selon le matériel à traiter. Au cours du cycle, le matériel est soumis successivement à un prérinçage, un traitement par détergent (à 80°C), un rinçage, un rinçage final à l'eau chaude (90°C). A l'action mécanique s'ajoute l'action de la chaleur.

- Autoclaves et machines à laver sont des équipements relativement onéreux qui ne peuvent pas être utilisés dans de nombreuses unités animales.

c) Traitement par la vapeur à la pression atmosphérique : La température maximum qui peut être atteinte est 100°C. Certains appareils (type "Karcher") permettent de projeter sur le matériel un jet de vapeur fluente sous pression qui ajoute à l'action de la chaleur l'action mécanique. S'applique surtout aux cages et portoirs.

d) Traitement par pulvérisation d'une solution désinfectante au moyen d'un pulvérisateur.

e) Traitement par immersion dans une solution désinfectante. Cette méthode est souvent la plus utilisée pour le traitement des cages, bouteilles, tubes et petit matériel, car elle ne nécessite, en dehors de bacs, aucun équipement particulier. L'efficacité de la désinfection dépend d'un certain nombre de facteurs :

i) Le choix du ou des désinfectants et les instructions concernant leur utilisation doivent être fixés par la personne possédant les compétences nécessaires dans ce domaine.

ii) La possibilité de disposer de bacs dans le local affecté au nettoyage du matériel. Ces bacs (ciment ou métalliques) doivent être de dimensions adéquates permettant l'immersion du matériel le plus encombrant.

iii) Protocole de désinfection par immersion :

- Pour permettre un bon contact avec le produit désinfectant, brosser énergiquement le matériel avec une solution détergente afin d'éliminer toute trace de litière, débris d'aliments, fèces, urine. Les bouteilles et les pipettes peuvent être nettoyées au moyen d'un goupillon.
- Rincer sous l'eau courante.
- Immerger le matériel dans la solution chaude désinfectante à la dilution recommandée pendant 1-2 heures (la durée du temps de contact est un facteur important pour l'efficacité de la désinfection). Renouveler la solution dès que le niveau de pollution par les matières organiques est jugé élevé.
- Rincer pour éliminer toute trace du produit utilisé.

Remarque : L'urine du lapin et du cobaye en particulier est alcaline (pH 8,2) et forme des cristaux de phosphate et de carbonate qui se déposent dans les cages sous forme de tartre difficile à éliminer. Le même phénomène, à un moindre degré, peut être observé dans les cages de rats et souris. Il est recommandé d'utiliser des détartrants qui ont un pH acide ("Ceptolid", "Lime-A-Way"). Se conformer au mode d'emploi.

4. Méthodes de stérilisation applicables à l'aliment

4.1 Chaleur humide (voir Vol. I, chapitre 4)

4.2 Oxyde d'éthylène : Le régime peut être conditionné sous emballage plastique étanche et directement stérilisé en raison du pouvoir de pénétration de l'oxyde d'éthylène. On utilise, dans un autoclave adapté, un mélange de 10 % d'oxyde d'éthylène et de gaz carbonique (CO₂). Le cycle comprend :

- vide préalable,
- admission du mélange gazeux en maintenant un vide partiel pour éviter la diffusion à l'extérieur. Maintien de la température à l'intérieur de l'autoclave à 40°C environ pendant 6 heures,
- évacuation de l'oxyde d'éthylène par le vide,
- balayage à l'air stérile.

Ce type de stérilisation, dont le cycle est long, est relativement peu utilisé.

4.3 Chaleur sèche : Utilisation d'un four tunnel, chauffé au gaz ou à l'électricité. La vitesse de la bande de transport est réglable en fonction du temps de passage désiré. Cette technique permet de fabriquer un aliment sous forme de biscuits qui sont directement stérilisés.

- Préparer une farine à partir des ingrédients très finement broyés et mélangés.
- Malaxer avec de l'eau de façon à former une pâte.
- Mouler selon la forme choisie.
- Passer dans le four tunnel.

En réglant, selon l'objectif recherché, la température et la durée de passage. Toutes les combinaisons sont possibles. L'exposition à 150°C pendant 15 minutes est satisfaisante.

4.4 Radiations ionisantes : Elles permettent de stériliser l'aliment conditionné en sac plastique étanche. On utilise en général les radiations gamma (cobalt 60 ou Césium 137). Suivant le résultat recherché et le produit à traiter, les doses varient entre 1,7 et 5 Mrads. Cette technique de stérilisation est encore relativement peu utilisée, en particulier en raison de son coût élevé.

5. Méthodes de stérilisation applicables à la litière

On peut stériliser ce matériau par :

- chaleur humide (voir Vol. I, chapitre 4)
- oxyde d'éthylène : utilisé dans un autoclave à vapeur équipé d'une pompe à vide,
 - vide préalable
 - admission de vapeur avec 20 % d'oxyde d'éthylène
 - maintien à température relativement basse, 60°C pendant au moins quatre heures,
 - vide, séchage
 - aérer avant utilisation.

6. Bacs germicides

Les bacs germicides sont utilisés pour introduire, dans un secteur protégé, des matériaux ou fournitures qui ne supportent pas le traitement par la chaleur.

Exemples de solutions désinfectantes pour bacs "germicides"

- Tego 103G	1 %
Formol	1 %
Eau	98 %

- Formol	20 % (solution à 30 %)
Benzalkonium (ammonium quaternaire)	5 % (solution à 50 %)
Eau	75 %

Il est rappelé que l'efficacité des bacs germicides est liée au renouvellement fréquent des solutions. L'accumulation de débris organiques les inactive considérablement.

7. Recommandations générales

Dans un élevage en "milieu protégé" (SPF), les différentes fournitures doivent être stérilisées avant introduction (aliment, litière, etc.). La présence d'un autoclave est donc impérative.

Dans un élevage "ouvert" (conventionnel), la présence d'un autoclave est très souhaitable. Elle n'est pas indispensable. Le traitement du matériel (cages, mangeoires, bouteilles d'abreuvement) peut être effectué selon diverses techniques de désinfection.

Chapitre 9 - ACTIVITES DE ROUTINE DANS UNE UNITE ANIMALE

Quelle que soit l'activité d'une unité animale (élevage, maintien, expérimentation), un certain nombre de tâches doivent être accomplies à intervalles réguliers. Il est recommandé que pour chacune d'entre elles soient fixés par écrit :

- le rythme auquel elle doit être effectuée,
- pour certaines, la technique ou la méthodologie qui doit être utilisée (par exemple, protocole pour le nettoyage des bouteilles).

1. Contrôle des conditions d'environnement

- Il est souhaitable qu'il existe des appareils de contrôle (thermomètres à maxima, minima, thermomètres-hygromètres enregistreurs). Relever chaque jour la température, le degré d'humidité.
- Si l'éclairage est sur programme, vérifier le bon fonctionnement de l'horloge.

2. Litière

Un programme de renouvellement des litières doit être établi; il dépend :

- du type de litière;
- du type de cage (fond plein ou plateau);
- de l'espèce;
- du nombre d'animaux par cage.

Généralement, on renouvelle la litière 1 à 3 fois par semaine.

Lapin : le changement de litière tous les jours diminue l'incidence de la coccidiose.

La litière souillée est collectée dans un conteneur à couvercle ou mieux, directement dans un sac en papier résistant ou plastique, ce qui évite de nouvelles manipulations pour l'évacuation et éventuellement l'incinération.

3. Cages

Les cages sont changées au minimum une fois par mois. Le rythme de changement est fixé en fonction du matériel disponible :

- nombre de cages en réserve.

Exemple : Si l'animalerie compte 400 cages à souris, il faut changer chaque semaine approximativement 100 cages.

Si lavage-désinfection ou stérilisation ont lieu :

- 1 jour par semaine, il faut une réserve de 100 cages,
- 2 jours par semaine, il faut une réserve de 50 cages,
- 3 jours par semaine, il faut une réserve de 33 cages, etc.

- capacité des bacs de lavage ou de l'autoclave,
- des possibilités de désinfection ou stérilisation.

Afin d'effectuer le changement d'une façon systématique, les cages seront marquées, pour indiquer le jour ou la semaine de changement par une marque colorée ou tout autre signe distinctif.

- Chaque fois que des animaux sont changés de cage, ils doivent être placés dans une cage désinfectée ou stérilisée. S'assurer que l'étiquette portant indication du contenu de la cage est bien transférée sur la nouvelle cage.
- Le sol grillagé des cages à lapins doit être nettoyé au moins une fois par semaine, en raison des poils qui forment des amas qui retiennent les excréments.
- Le changement de cages doit être combiné avec un changement de litières.

4. Bouteilles

Les bouteilles d'abreuvement, les bouchons et pipettes doivent être changés, désinfectés ou stérilisés au moins une fois par semaine.

Programme sur une semaine

Jour 1 Changement des bouteilles, bouchons, pipettes qui sont désinfectés ou stérilisés.

Jour 3, 5, 7 Changement de l'eau. Les bouteilles sont vidées, rincées, remplies.

Jour 2, 4, 6 Remplissage partiel. L'eau manquante est remplacée.

En dehors du jour 1, les bouteilles doivent être replacées sur la même cage afin d'éviter les infections croisées entre animaux de cages différentes. Si les possibilités le permettent, l'eau des bouteilles doit être remplacée tous les jours.

Lorsqu'il n'est pas possible de stériliser le matériel, les bouteilles, pipettes, bouchons doivent être nettoyés puis sont immergés pendant au moins 1 heure dans une solution chaude désinfectante (par exemple, solution de "Tego" à 1 %) (voir chapitre 8).

L'eau pour l'abreuvement des animaux doit provenir directement de la conduite. Ne jamais utiliser de l'eau stockée dans un réservoir.

La distribution d'eau (en particulier d'eau acidifiée) peut être facilitée par l'emploi d'une bonbonne en matière plastique de 60 litres environ fixée sur un châssis roulant. Ceci permet le remplissage des bouteilles devant chaque cage. L'embouchure est équipée d'une valve de distribution pour l'eau. L'eau de la bonbonne doit être remplacée tous les jours (voir Vol. I, chapitre 2, Fig. 4).

5. Mangeoires

- Remplissage (voir chapitre 6).
- Nettoyage, désinfection (voir chapitre 8).

6. Conteneurs de litière

Les conteneurs sont maintenus fermés avec le couvercle lorsqu'ils ne sont pas utilisés. Le nettoyage et la désinfection s'effectuent une fois par semaine (solution de "Tego" à 1 %).

7. Conteneurs à aliments

- Après distribution, les aliments ne doivent pas rester dans la salle et doivent être replacés dans un local affecté à cet usage et maintenus fermés.
- Avant remplissage, ils doivent être nettoyés et désinfectés. Ne jamais remplir à nouveau un conteneur dans lequel reste de l'aliment ancien ou des débris d'aliments.

8. Portoires de cages

Les supports sur lesquels sont placées les cages :

- doivent être régulièrement débarrassés des cages et dépoussiérés par lavage avec une solution bactéricide. S'ils sont démontables, ils doivent être désinfectés au moins deux fois par an par immersion, par la vapeur sous pression, ou par autoclavage si cela est possible;
- si les supports sont mobiles, les roulettes doivent être régulièrement lubrifiées;
- les murs derrière les supports de cages doivent être fréquemment dépoussiérés par lavage.

9. Balances

- Le plateau des balances et les poids doivent être soigneusement lavés au moins 1 fois par semaine.
- Lorsqu'une balance est déplacée, elle doit être remise à niveau.

10. Ustensiles de nettoyage

Balais, pelles, seaux, toiles doivent être nettoyés avec une solution désinfectante 1 fois par semaine.

11. Equipement fixe et mobile

Tables, lavabos, installation électrique, tuyaux, poignées de porte, etc., doivent être également régulièrement entretenus.

12. Pédiluves

Pour limiter une source possible de contamination par les chaussures ou le matériel roulant venant de l'extérieur, l'entrée des locaux est parfois équipée de pédiluves ou de tapis absorbants, imprégnés d'une solution désinfectante. L'efficacité de cette mesure dépend du renouvellement très fréquent de la solution bactéricide qui conditionne l'efficacité de la mesure.

13. Sols - murs - plafonds

- Tous les jours, la poussière du sol doit être éliminée à la toile humidifiée par une solution bactéricide, ou mieux par aspiration. Le "balayage" à sec est à déconseiller.
- Au moins une fois par semaine, le sol doit être lavé avec une solution chaude d'un produit détergent et désinfectant.
- Une fois par an les murs, le plafond doivent être nettoyés avec une solution détergente désinfectante appropriée ("Tego", ammoniums quaternaires, etc.).

14. Vêtements de travail

Il est indispensable que le personnel de l'unité animale soit doté d'une tenue de travail adaptée à ses activités :

- Avant de pénétrer dans les locaux, revêtir la tenue de travail dont la composition aura été fixée par le responsable.
- Blouses, pantalons, coiffures doivent être changés au moins une fois par semaine et plus, si nécessaire.

- Les chaussures, sandales, bottes doivent être nettoyées avec une solution désinfectante au moins une fois par semaine.
- Dans un élevage en milieu protégé, le changement de vêtements s'effectue généralement après la douche (voir Vol. I, chapitre 14).

15. Inspection des cages, parcs, box

Régulièrement et au moins tous les deux jours, les cages, parcs, box doivent être inspectés pour :

- relever les naissances,
- effectuer les sevrages,
- retirer les animaux morts : chaque animal trouvé mort doit être placé dans un sachet plastique étanche, à usage unique, accompagné d'une fiche de renseignements sur l'animal (annexe 1); selon les instructions, l'animal :
 - est envoyé directement au service chargé du contrôle sanitaire,
 - ou placé dans un réfrigérateur ou congélateur en attendant qu'un examen soit effectué,
- déceler les animaux présentant des signes cliniques d'infection; tout animal présentant des symptômes ou une anomalie quelconque doit être signalé au responsable du contrôle sanitaire :
 - prostration
 - poil hérissé
 - perte ou diminution de l'appétit
 - diarrhée
 - larmolement, écoulement nasal
 - conjonctivite
 - dyspnée
 - lésions cutanées
 - etc.

L'inspection des cages peut coïncider avec un changement des litières, c'est-à-dire 1 à 3 fois par semaine.

Annexe 1

FICHE JOINTE A TOUT ANIMAL ENVOYÉ AU SERVICE
RESPONSABLE DU CONTROLE SANITAIRE

DEMANDE D'EXAMEN	
(à remplir par l'unité animale)	N° RÉFÉRENCE :
DATE DE L'ENVOI :	ESPECE ANIMALE :
PROVENANCE :	SOUCHE :
SALLE N° :	AGE :
SIGNES CLINIQUES OBSERVÉS :	REMARQUES PARTICULIERES :
RECHERCHES DEMANDÉES :	

RÉSULTATS D'EXAMEN	
(à remplir par le laboratoire de contrôle)	N° RÉFÉRENCE :
MATÉRIEL SUIVANT :	
RECU LE :	
RÉSULTAT :	

Fig. 2 Exemple d'un modèle de fiche de demande d'examen. Le formulaire est établi en double exemplaire, et accompagne l'envoi de l'animal. Un exemplaire est conservé par le laboratoire de contrôle et l'autre est retourné à l'unité animale pour communication des résultats.

Chapitre 10 - SYSTEMES D'ACCOUPLEMENT POUR LE MAINTIEN DE SOUCHES CONSANGUINES ET LA PRODUCTION D'ANIMAUX CONSANGUINS

Définition

"Une souche est considérée comme consanguine lorsqu'elle a été maintenue par accouplement frère X soeur pendant au moins vingt générations consécutives. Des accouplements parents X enfants peuvent être substitués aux accouplements frère X soeur à la condition que le plus jeune des deux parents soit utilisé pour ces accouplements."

1. Maintien d'une souche consanguine

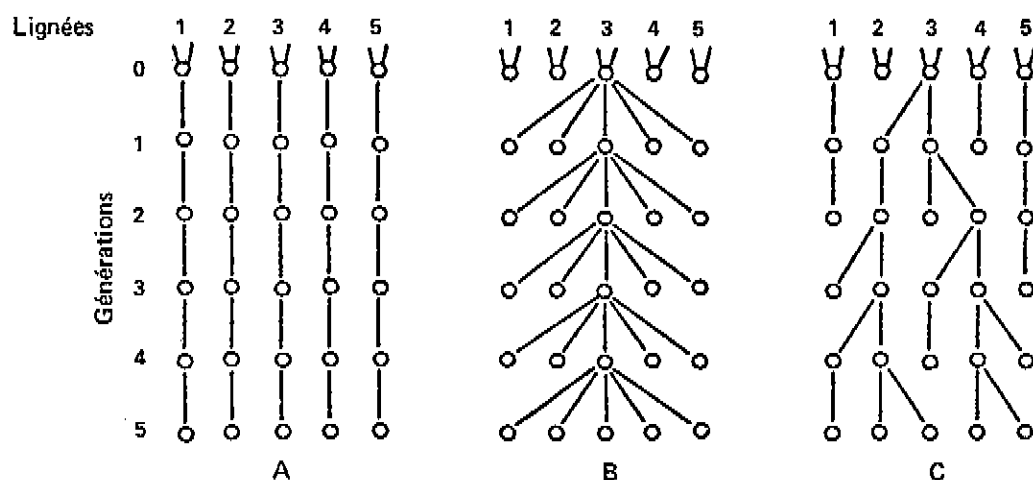
La colonie de maintien d'une souche consanguine souvent désignée sous le terme de "noyau consanguin" (nucleus) est toujours constituée d'un nombre restreint d'animaux.

1.1 Systèmes d'accouplement pour le maintien d'un "noyau consanguin"

Le maintien d'une souche consanguine s'effectue d'une façon impérative par accouplement frère X soeur. Deux systèmes de base sont utilisés dont le choix appartient au responsable de l'unité :

1.1.1 Système des lignées parallèles (Fig. 1A)

FIG. 1*



* Chaque cercle représente un couple frère X soeur.

Le stock au départ comprend par exemple cinq familles (chaque famille est la descendance d'un seul couple).

Génération 0 : On choisit un frère, une sœur de chaque famille et on constitue un couple. On a au total cinq couples.

Génération 1 : Chaque couple de la génération 0 donne à la génération 1 une famille. On choisit un frère, une sœur de chaque famille et on constitue un couple, soit au total cinq couples.

Ceci se répète à chaque génération. A chaque génération, on a donc au total cinq couples frère X sœur de familles différentes qui sont les parents de la génération suivante.

1.1.2 Système de lignée unique (Fig. 1B)

C'est le système de choix pour le maintien d'une lignée consanguine.

Génération 0 : On choisit un frère et une sœur d'une seule famille du stock d'origine et on constitue un couple.

Génération 1 : Le couple de la génération 0 donne une famille. On choisit dans cette famille un couple frère X sœur. Ainsi de suite au cours des générations. Avec le système de la lignée unique on n'a, à chaque génération, qu'un seul couple frère X sœur qui donne naissance à la génération suivante.

1.1.3 Système mixte (Fig. 1C)

Dans la pratique, on est souvent amené à utiliser un système qui est une combinaison des deux précédents car, avec le système des lignées parallèles, certaines lignées vont s'éteindre après un certain nombre de générations, on les remplacera en repartant d'une autre lignée avec le système de la lignée unique. Les deux systèmes pourront ainsi alterner au cours des générations en fonction des difficultés rencontrées.

Exemple : Dans le système à 5 lignées :

- La lignée 2 n'a pas donné de descendants. Elle a été remplacée en génération 1 en partant d'un couple de la lignée 3.
- La lignée 4 n'a plus donné de descendants à la génération 2. Elle a été remplacée en partant d'un couple de la lignée 3.
- Les lignées 1 à 5 se sont éteintes et ont été remplacées à partir d'autres lignées.

Ainsi, à la quatrième et cinquième génération, malgré l'alternance des systèmes, la totalité de la colonie descend d'un seul couple de la génération 0, le couple 3.

1.2 Quelques règles à respecter

1.2.1 Attribuer à chaque individu destiné à la reproduction un numéro d'identité (voir chapitre 4).

1.2.2 Marquer d'une façon permanente chaque animal ayant un numéro d'identité. On utilise généralement pour la souris le code de marquage par perforations et encoches aux oreilles (voir chapitre 3).

Le chiffre indiqué par le marquage n'est pas nécessairement le "numéro" d'identité. Il suffit d'établir une liste de correspondance.

Exemple : La souris enregistrée sous le numéro "79-1-b" pourra être marquée "52" à l'oreille.

1.2.3 Inscrire chaque reproducteur et chaque portée dans un registre généalogique selon le système adopté (voir chapitre 4).

1.2.4 Eviter la contamination génétique. L'introduction accidentelle d'un seul reproducteur d'une autre souche entraîne une "contamination génétique". Une souche génétiquement contaminée ne peut plus être considérée comme souche consanguine. Elle doit être éliminée et remplacée. Pour éviter les contaminations génétiques, il est recommandé :

- de ne pas conserver dans la même salle des souches ayant la même couleur de robe. Si cela n'est pas possible, réserver au moins des portoirs différents à des souches de même couleur;
- de sacrifier tout animal trouvé dans la salle, en dehors d'une cage;
- de ne pas avoir deux cages ouvertes à la fois sur la table de manipulation.

1.2.5 Eviter la différenciation génétique des souches en "sous-souches". Pour cela : renouveler si possible toutes les 5 à 10 générations chaque souche consanguine à partir de géniteurs provenant d'élevages pouvant être considérés comme "Centres de référence".

2. Production d'animaux de souche consanguine

Pour assurer une production suffisante d'animaux consanguins, on doit constituer à partir de couples du "noyau consanguin" une colonie de "production".

Les animaux de souche consanguine produits pour l'expérimentation ne doivent pas être éloignés de plus de 6 générations d'un couple d'ancêtres communs. La production d'animaux consanguins est constituée en un certain nombre d'unités comprenant chacune trois étapes :

Première étape :

- Prendre un couple identifié frère X soeur du "noyau consanguin" (Fig. 1).

Deuxième étape :

- "Colonie primaire" : Constituer à partir de ce couple une "colonie primaire" par accouplements frère X soeur (comme pour le maintien du noyau consanguin) pendant deux ou trois générations.

Troisième étape :

- Colonie de production (Fig. 2) : Dans la colonie de production, on n'effectue pas d'accouplements frère X soeur, mais on accouple des animaux de la même génération. Pour des raisons pratiques, les différentes générations sont différenciées par des étiquettes de cage, de couleurs différentes.

Génération 0 : Ce sont des géniteurs de la "colonie primaire". Utiliser des étiquettes blanches pour les cages. Les animaux produits à cette génération sont utilisés pour produire la génération 1 qui produira des animaux pour l'expérimentation.

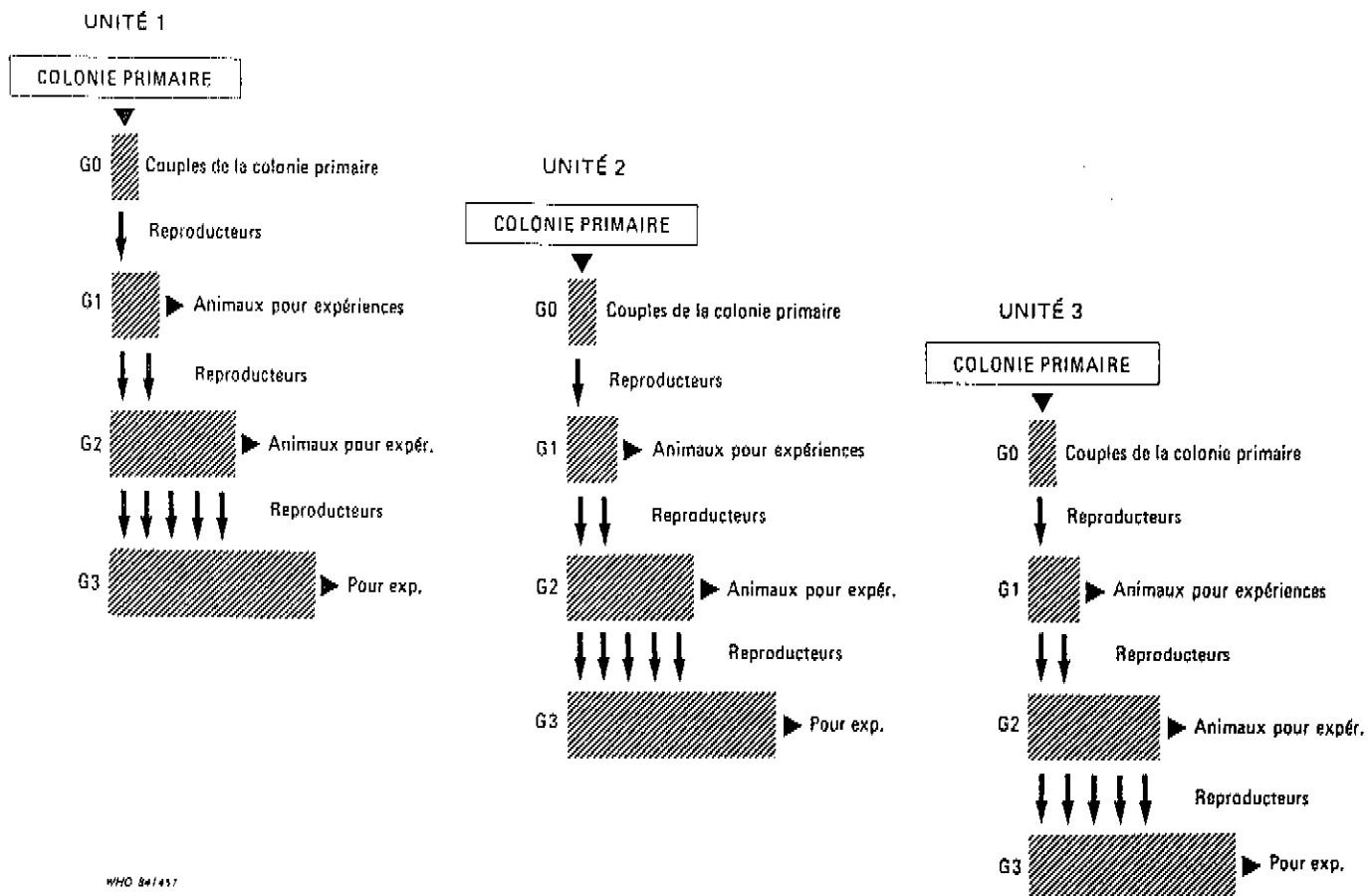
Génération 1 : Prendre des reproducteurs parmi les jeunes provenant de cages à étiquette blanche. Utiliser pour les cages de cette génération des étiquettes vertes. Les animaux produits à cette génération peuvent être utilisés pour l'expérimentation et pour la reproduction.

Génération 2 : Comme pour la génération précédente. Utiliser pour les cages des étiquettes jaunes.

Génération 3 : Prendre des reproducteurs parmi les jeunes provenant de cages à étiquettes jaunes. Utiliser pour les cages des étiquettes rouges. Les animaux produits à cette génération peuvent être utilisés pour l'expérimentation seulement. A cette génération, l'unité ne fournit plus d'animaux reproducteurs. Elle est éliminée.

La colonie de production est régulièrement renouvelée à partir de reproducteurs provenant de la colonie primaire en constituant des unités créées avec un intervalle d'une génération afin d'éviter qu'il y ait rupture de stock dans la production d'animaux (Fig. 2).

FIG. 2.
COLONIE DE PRODUCTION D'ANIMAUX CONSANGUINS



Chapitre 11 - SYSTÈMES D'ACCOUPLEMENT POUR LA PRODUCTION D'ANIMAUX
DE SOUCHES NON MAINTENUES PAR CONSANGUINITE

Dans les colonies non consanguines (type souris Swiss, rat Wistar), pour maintenir les caractéristiques de ce type de colonie, en particulier la prolificité, on doit absolument éviter la consanguinité. Il est admis que le taux de consanguinité ne doit pas être supérieur à 1 % par génération.

Le choix des systèmes d'accouplement pour éviter la consanguinité dépend de l'effectif des reproducteurs (non de l'ensemble des animaux de la colonie).

1. Effectif des reproducteurs mâles supérieur à 100 : les reproducteurs mâles et femelles sont :
 - choisis au hasard
 - accouplés au hasard.
2. Effectif des reproducteurs mâles inférieur à 100 : on doit adopter un système pour :
 - le choix des reproducteurs
 - le système d'accouplement.

2.1 De 1 à 24 mâles reproducteurs, on utilise un système évitant au maximum la consanguinité. Ce système peut être utilisé pour des couples ou des trios. Mais il est impératif que chaque reproducteur mâle ou femelle possède son pedigree, car chaque géniteur mâle doit donner un géniteur mâle à la génération suivante et chaque géniteur femelle doit donner un géniteur femelle à la génération suivante.

Exemple : Colonie de 8 couples. Chaque couple est placé dans une cage.

Génération 1 : Les couples sont numérotés de 1 à 8.

- Les jeunes conservent le numéro de l'accouplement des parents jusqu'à ce qu'ils soient eux-mêmes mis en couples à la génération suivante.

Génération 2 : Les nouveaux couples sont numérotés de 1 à 8.

- Ils sont constitués d'un mâle et d'une femelle provenant impérativement de chaque couple de la génération 1.

		<u>Génération 2</u>	
N° du couple** de la génération 1 d'où proviennent les nouveaux reproducteurs mâles de la génération 2	x	N° du couple** de la génération 1 d'où proviennent les nouveaux reproducteurs femelles de la génération 2	N° des nouveaux couples** de la génération 2
Mâle 1	x	Femelle 2	1
" 3	x	" 4	2
* " 5	x	" 6	3
" 7	x	" 8	4
" 2	x	" 1	5
" 4	x	" 3	6
" 6	x	" 5	7
" 8	x	" 7	8

* Exemple : Un jeune mâle provenant du couple numéro 5 de la génération 1 sera accouplé avec une jeune femelle provenant du couple numéro 6 de la génération 1. Ce nouveau couple, qui constitue la génération 2 sera numéroté 3.

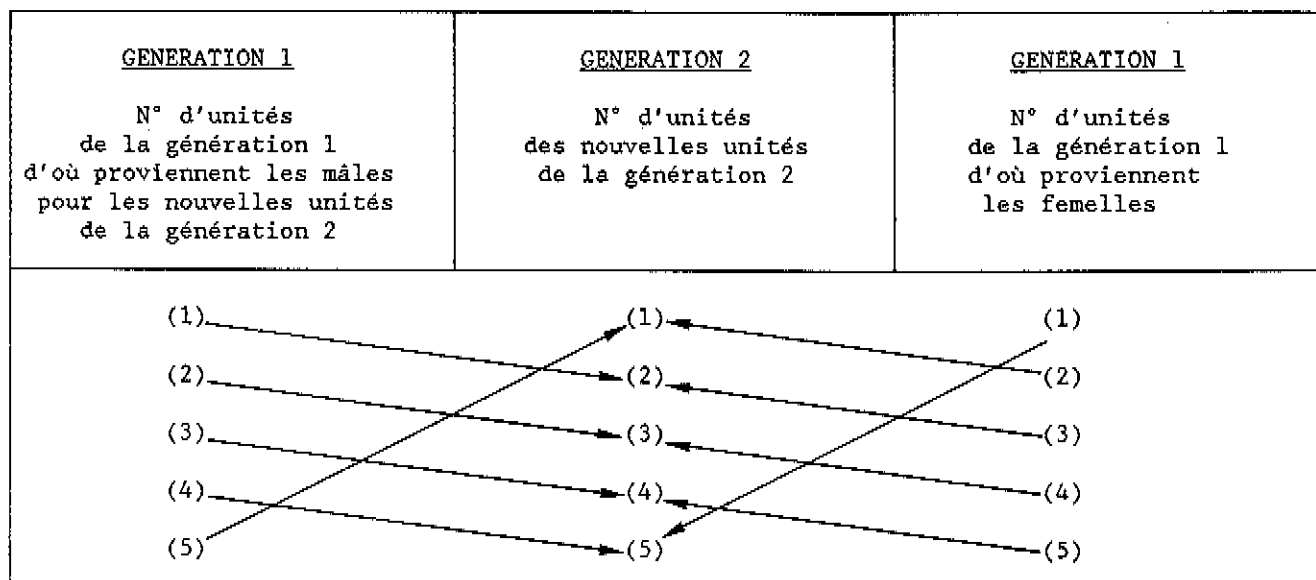
** Ou de trios si les accouplements sont en trios.

2.2 Entre 25 et 100 mâles reproducteurs, système par "rotation" : la colonie est divisée en "unités". Chaque unité pouvant être un groupe de cages (2, 3, 4, ... cages).

Génération 1 : Les unités sont numérotées 1, 2, 3, etc.

Génération 2 : Les nouvelles unités sont :

- numérotées 1, 2, 3, etc.
- constituées avec des jeunes reproducteurs provenant d'unités de la génération 1 portant des numéros différents, selon le schéma suivant :



Exemple :

- Une colonie de souris est constituée de 60 cages contenant chacune un trio (1 mâle et 1 femelle), soit au total 60 mâles et 120 femelles.
- La totalité des cages est divisée en 5 "unités" de 12 cages chacune. Les "unités" sont numérotées de 1 à 5.
- Les nouveaux trios de la génération 2 seront constitués selon le schéma suivant :
 - les jeunes mâles provenant de parents de l'unité 1 seront accouplés avec de jeunes femelles provenant de parents de l'unité 3. Ces nouveaux trios seront affectés à l'unité 2 de la génération 2.

Chapitre 12 - EUTHANASIE

Le sacrifice des animaux de laboratoire est nécessaire :

- à la fin d'une expérience : pour procéder aux différents examens qui font partie du protocole expérimental;
- dans la conduite de l'élevage pour éliminer :
 - les animaux en excès,
 - les anciens reproducteurs,
 - les animaux malades ou suspects de l'être.

Le terme "euthanasie" désigne toute méthode qui, rapidement, sans douleur et sans stress assure à l'animal la transition de l'état d'inconscience à la mort.

Quelle que soit la technique utilisée, les principes suivants doivent être respectés :

- Saisir l'animal avec douceur en ayant soin de ne pas l'effrayer inutilement.
- Le retirer de la salle d'hébergement.
- Ne jamais effectuer l'euthanasie en présence d'autres animaux.

1. Critères du choix de la technique

1.1 Le choix sera effectué par le vétérinaire ou le responsable de l'unité, en fonction :

- de l'animal : espèce, format, âge.

1.2 Des raisons pour lesquelles l'animal est sacrifié.

- Si le protocole expérimental implique un examen post-mortem, comme dans la plupart des cas, s'assurer que la technique choisie n'apportera pas de modifications pouvant interférer avec les examens histologiques, anatomopathologiques, hématologiques, biochimiques, etc.
- Si l'animal est sacrifié simplement pour être éliminé, le choix de la technique est plus facile.

1.3 De l'innocuité de la technique pour le manipulateur.

2. Différentes méthodes d'euthanasie

2.1 Méthodes physiques

2.1.1 Dislocation des vertèbres cervicales (élongation bulbaire) : méthode utilisée pour les animaux de petit format :

- souris,
- rat : moins de 250 g,
- cobaye : jeunes,
- lapin : moins de 1 kg.

La technique demande une certaine pratique.

a) Souris, rat, cobaye

Le pouce et l'index sont placés de chaque côté du cou à la base du crâne en immobilisant par appui sur une surface rigide. L'autre main saisit la queue ou les membres

postérieurs et exerce une traction de façon à disloquer les vertèbres cervicales du crâne et séparer la moëlle épinière du cerveau.

b) Lapin

Une main saisit la tête, l'autre les membres postérieurs. L'animal est étiré en même temps qu'un mouvement rapide de torsion et d'extension du cou disloque les vertèbres cervicales.

2.1.2 Assommement : Technique utilisée uniquement pour le lapin.

L'animal est saisi par une main par les membres postérieurs, la tête en bas. Avec l'autre main étendue et rigide, on assène un coup sec à la base du crâne.

2.1.3 Avantages et inconvénients de ces méthodes :

Avantages :

- rapides,
- aucun coût,
- aucune substance, susceptible d'interférer avec les examens post-mortem, n'est introduite dans l'organisme.

Inconvénients :

- inesthétiques, difficiles à utiliser pour certaines personnes,
- aucun examen histologique ne peut être pratiqué sur les tissus de la région cervicale et, éventuellement, le cerveau.

2.1.4 Autres méthodes physiques

- Décapitation : par guillotine, chez le rat.
- Electrocutation : courant de 115 V.
- Injection d'air : 5-10 cm³ par voie intraveineuse chez le lapin.

Ces méthodes sont relativement peu utilisées.

2.2 Méthodes par inhalation

Utilisent :

- des anesthésiques volatils administrés en surdose,
- des gaz.

Ces techniques par inhalation sont intéressantes pour les espèces chez lesquelles les injections intraveineuses sont difficiles. Pour des raisons de sécurité et d'efficacité, elles sont généralement utilisées dans un système étanche (caisson, bocal, etc.).

2.2.1 Anesthésiques volatils : Par ordre de rapidité d'action :

- halothane,
- chloroforme,
- éther.

La substance est imprégnée sur du coton hydrophile placé dans l'enceinte étanche (caisson, bocal) de façon à créer une atmosphère saturée. Eviter le contact direct de l'animal avec le produit.

a) Halothane :

Avantage :

- action très rapide.

Inconvénients :

- coûteux,
- risque d'hépatite chez l'homme à la suite d'expositions répétées.

b) Chloroforme : Encore très utilisé pour l'euthanasie.

Avantage :

- peu coûteux.

Inconvénients :

- phase d'excitation au début,
- hépatotoxicité,
- ne jamais utiliser près de souris en raison de sa toxicité pour cette espèce.

c) Éther : Le plus couramment utilisé.

Avantage :

- peu coûteux.

Inconvénients :

- phase d'excitation au début,
- inflammable, explosif.

Si les animaux sont sacrifiés par l'éther, des précautions doivent être prises pour stocker et incinérer les cadavres en raison du risque d'explosion. Par exemple, ne jamais entreposer les cadavres d'animaux sacrifiés à l'éther dans un réfrigérateur qui ne soit pas équipé d'un système antidéflagrant.

2.2.2 Gaz

a) CO₂ (gaz carbonique) : Très utilisé, peu coûteux, introduisant rapidement un état de narcose, non inflammable, plus lourd que l'air, ce qui diminue les dangers d'utilisation.
Source :

- gaz comprimé en cylindres métalliques,
- glace carbonique.

Les animaux sont placés :

- soit dans une enceinte étanche comme pour l'éther, le chloroforme,
- soit dans une cage introduite dans un sac plastique étanche.

b) Autres gaz

- CO (oxyde de carbone) : D'usage moins courant, est actif à la concentration de 2 %, l'utilisation est délicate. Si la source utilisée est un moteur à combustion interne, il faut filtrer et refroidir les gaz afin d'éviter l'effet irritant sur les animaux.
- Azote : Gaz peu utilisé, coûteux, qui ne détermine pas de narcose et ne présente aucun avantage sur le CO₂.

L'emploi de gaz nécessite que des précautions soient prises pour prévenir tout danger pour les personnes ou les autres animaux. L'opération doit être effectuée dans un local séparé et avec un équipement approprié (enceintes parfaitement étanches).

2.3 Méthodes par injections

Ces méthodes utilisent :

- des anesthésiques non volatils administrés en surdose,
- d'autres substances non volatiles.

Ces produits sont généralement injectés par voie intraveineuse. Si une autre voie d'administration (intrapéritonéale, intracardiaque) est utilisée, l'effet anesthésique de la première phase est moins rapide. L'administration de ces substances doit être effectuée sous contrôle vétérinaire.

2.3.1 Anesthésiques non volatils

Les plus utilisés sont les barbituriques :

- thiopental sodique ("Pentothal"),
- pentobartital sodique ("Nembutal").

2.3.2 Autres substances non volatiles

Les substances suivantes sont moins couramment utilisées :

- a) Hydrate de chloral, chloralose : Peu d'activité anesthésique, la mort intervient par arrêt respiratoire. Ces substances peuvent interférer avec l'étude des enzymes hépatiques. Elles sont à administrer par voie intrapéritonéale.
- b) Sels de magnésium : On utilise le sulfate de magnésium à la dose de 2,5 à 4 ml/kg d'une solution saturée à 80 %. Le produit est uniquement administré par voie intraveineuse. On doit d'abord provoquer la narcose à l'aide d'un barbiturique.

Avantages :

- peu coûteux,
- pas d'interférence avec l'étude des systèmes enzymatiques.

Inconvénients :

- réactions spectaculaires : convulsions, défécation, vocalisation.

2.3.3 Posologie

En général, l'effet létal est obtenu :

- pour les anesthésiques avec une dose égale à 3 fois la dose pour l'anesthésie,
- pour les autres substances avec une dose égale à 2 fois la DL₅₀ (dose létale 50).

DOSES LETALES DE QUELQUES SUBSTANCES ADMINISTREES EN INJECTION

(mg/kg)

Voie d'administration	Chloralose	Hydrate de chloral	Pentobarbital		Thiopental	
	IV* IP**	IV IP	IV	IP	IV	IP
Souris	342	1 200	210	210	225	400
Rat	165	1 100	120	120	140	240
Cobaye		1 200	90	90	110	115
Lapin	360	400	120	120	140	140

* IV : voie intraveineuse.

** IP : voie intrapéritonéale.

- - -