

## Chapitre 6

# Logement et matériel

### LES CONTRAINTES BIOLOGIQUES

Le logement des lapins est conditionné par les caractéristiques du comportement et les réactions à l'environnement hygrothermique. Avant d'étudier le mode de logement des lapins, il est indispensable de connaître les contraintes relatives à l'animal.

#### Comportement du lapin

Certains des comportements ont été analysés dans différents chapitres de cet ouvrage, d'autres n'ont été qu'évoqués, mais tous ont une incidence sur le logement des lapins; ils seront donc repris ici. La domestication du lapin étant un phénomène récent à l'échelle de l'évolution de l'espèce (200 à 300 générations au maximum), les comportements du lapin domestique sont encore très proches de ceux du lapin de garenne. C'est donc souvent dans l'étude des réactions de ce dernier que l'éleveur peut trouver l'explication et la solution des problèmes liés au logement de ses lapins domestiques.

**Comportement territorial.** Les lapins de garenne vivent de manière sédentaire dans un territoire dont la dimension dépend des conditions d'approvisionnement alimentaire. Ils marquent leur territoire, leurs congénères et leurs petits à l'aide d'une glande dérivée de follicules pileux placée sous le menton. Les mâles marquent également leur territoire à l'aide de leur urine. D'autre part, les lapins creusent des terriers dans lesquels ils se réfugient à la moindre alerte. Ils y vivent en «société». Toutefois, avant de mettre bas, la femelle creuse un terrier particulier dénommé «rabouillère», dans lequel elle dépose ses petits et vient leur donner à téter.

Pour le lapin domestique, il convient donc de prévoir un local d'élevage durable, soit avec un

refuge, soit avec «l'absence» de tout motif de se cacher. En effet, lorsque survient un phénomène nouveau et brutal (bruit, présence, odeurs, etc.), le premier lapin du groupe qui décèle cette nouveauté inquiétante informe ses congénères qu'il y a danger en frappant le sol avec une patte arrière. Il est donc important, si on veut prévenir les situations de panique dans l'élevage, d'éviter tout ce qui est nouveau et risqué d'être inquiétant pour les lapins.

Lorsqu'on place un animal dans une nouvelle cage, il l'explore puis la marque de son odeur. Ce dernier travail est d'autant plus long que la cage est plus riche en odeurs étrangères. En plus du rôle de refuge en cas d'alerte, le terrier joue le rôle de zone de repos pendant la journée, l'animal étant principalement nocturne. Le lapin y trouve une température et une humidité beaucoup plus régulières qu'à l'extérieur.

**Comportement social.** A l'état sauvage, les lapins vivent en «colonies» comportant un nombre de femelles plus important que de mâles. Chaque femelle, suitée ou non, attaque les jeunes des autres femelles. Les mâles ont à ce stade un rôle modérateur. Mais lorsque les jeunes mâles arrivent à la puberté, les mâles adultes cherchent à les éliminer, par castration.

Pour éviter ces conflits, la solution employée en élevage rationnel européen est l'isolement de chaque adulte en cage individuelle, tandis que les jeunes non pubères peuvent être élevés en groupe. Des tentatives d'élevage des reproducteurs en colonies se sont soldées par des échecs en raison de l'agressivité des femelles vis-à-vis des jeunes, surtout lorsque l'espace vital des animaux est trop restreint. Toutefois, un élevage en groupe des femelles non suitées est possible si la surface disponible par femelle est d'au moins un demi-mètre carré.

**Comportement sexuel.** La lapine ayant une ovulation provoquée par l'accouplement (voir chapitre 3, Reproduction), on pourrait attendre une possibilité d'accouplement quasi permanente. En fait, les lapines ont un cycle comportemental d'acceptation du mâle malheureusement très variable d'un individu à l'autre. Il faut donc renouveler souvent les tentatives d'accouplement, ce qui entraîne de nombreux déplacements des animaux.

Par ailleurs, en raison du comportement territorial très marqué chez le mâle, lorsqu'on place un mâle dans la cage d'une femelle, celui-ci commence par marquer ce «territoire» nouveau de son odeur, tandis que la femelle cherche à éliminer l'intrus. A l'inverse, si on place la lapine dans la cage du mâle, l'activité immédiate des deux animaux est de type sexuel. Pour une lapine réceptive, la préparation de l'accouplement dure de 20 à 120 secondes, tandis que l'acte lui-même ne prend que 0,1 seconde. L'accomplissement des saillies nécessite donc un déplacement des femelles, relativement aisé en raison de leur calme et de leur faible poids (de 3 à 6 kg), ainsi qu'une surveillance du comportement; de ce fait, les animaux doivent rester visibles dans toutes les parties de la cage.

L'accessibilité des cages de mâle doit être très bonne pour que la mise en place et la récupération des femelles soit aisée. Enfin, ce type de saillie impose également des déplacements d'animaux par l'homme au sein de l'élevage et entraîne des contraintes au niveau du plan général de l'élevage (limitation des distances parcourues). A ce sujet, il faut noter les résultats peu satisfaisants obtenus par l'emploi de cages spéciales réservées aux accouplements. En effet, de nombreux mâles perdent beaucoup de temps à marquer de leur odeur cette cage imprégnée de celle de leur prédécesseur. En outre, ce lieu de passage est une voie possible de dissémination des maladies.

**Comportement maternel.** Avant la mise bas, la lapine construit un nid avec des matériaux divers additionnés du poil qu'elle s'arrache sur la

région abdominale. Pour la femelle garenne, le nid est placé au fond de la rabouillère, ce terrier creusé pour la mise bas. La lapine domestique n'en ayant en général pas la possibilité, il convient de lui ménager une zone particulière. En élevage fermier avec litière de paille, la lapine peut se contenter de creuser un peu dans sa litière pour y placer le nid. Mais les éleveurs ont constaté qu'il est préférable de lui ménager une boîte à nid, qui reproduit approximativement la rabouillère. Celle-ci, utile dans un élevage avec litière, devient indispensable pour un élevage sur grillage ou caillebotis. Après la naissance des lapereaux (de 6 à 12 par portée), la lapine allaite ses petits une fois par 24 heures, durant environ un mois au minimum. Compte tenu du développement de la coordination motrice des lapereaux et de leur capacité de thermorégulation, la boîte à nid doit être maintenue durant un minimum de 15 jours. Enfin, sa dimension doit permettre à la lapine et à sa portée d'y loger ensemble lors des tétées.

**Comportement alimentaire.** Les différents travaux de recherche conduits en laboratoire ont montré que le lapin tend à boire et à manger pratiquement 24 heures sur 24, avec toutefois une prédominance nocturne. En outre, la vitesse d'ingestion est relativement lente, même si les animaux sont rationnés. De ce fait, la nourriture et l'eau doivent être à la disposition des lapins pour des périodes qui dépassent plusieurs heures, même en cas de rationnement ou de distribution fréquente. Il faut donc protéger les aliments des souillures qui ne manqueraient pas de se produire s'ils étaient déposés sur le sol (voir chapitre 5, Pathologie). En outre, les lapereaux, à partir de trois semaines d'âge, commencent à manger le même aliment que leur mère. Leur petite taille leur permet facilement de se glisser dans les râteliers à fourrage ou les trémies à aliment sec (granulés, grains, etc). Ces accessoires d'élevage doivent donc être conçus pour éviter ce phénomène.

Sur le plan pratique, ces caractéristiques obligent l'éleveur à prévoir pour chaque cage une mangeoire et un abreuvoir, et éven-

tuellement un râtelier pour les fourrages. L'accessibilité des mangeoires et râteliers doit être satisfaisante pour l'animal, mais aussi pour le soigneur qui doit les remplir souvent. Par contre, un abreuvement automatique ou semi-automatique est facile à réaliser. En raison de ces contraintes, les accessoires pour la distribution des aliments solides sont presque toujours placés en façade des cages, ce qui a souvent l'inconvénient de limiter la visibilité et l'accessibilité de la cage.

### Hygiène, habitat et races

Il ne saurait être question dans cette rubrique de reprendre l'ensemble des mesures d'hygiène développées dans les autres chapitres, en particulier à propos de la prophylaxie. Par contre, le respect de certaines de ces règles d'hygiène entraîne de fortes contraintes pour la conception de l'élevage du lapin.

Dans l'élevage traditionnel sur litière, une des affections principales du lapin est la coccidiose. La contamination des animaux entre eux se faisant par la voie des oocystes éliminés dans les fèces, les éleveurs ont atténué l'incidence de cette maladie en plaçant les animaux sur un sol grillagé laissant passer les excréments. L'élevage sur sol grillagé, combiné plus récemment avec des cages indépendantes (mobiles, interchangeables), a permis de progresser très sensiblement dans les possibilités de désinfection du matériel d'élevage et dans la limitation, voire la disparition totale, de certaines affections. Mais à l'inverse, il s'avère que toutes les races de lapin ne s'accommodent pas aisément de ce type de sol. En particulier, les races lourdes ou nerveuses sont sujettes au «mal de pattes», une infection bactérienne se développant sur la sole plantaire irritée par le grillage (charge au centimètre carré trop importante). Ce risque est augmenté lorsque les animaux sont élevés dans un milieu à température élevée (31 ou 32 °C), très humide (humidité relative en permanence au-dessus de 85 pour cent), ou lorsque les lapins sont fréquemment stressés, car ils frappent alors le sol pour avertir leurs congénères du danger. De plus, le sol grillagé n'ayant aucun pouvoir isolant, l'animal est da-

vantage sujet aux maladies respiratoires si les déplacements d'air sont mal contrôlés.

Les éleveurs sont donc en face d'un dilemme: soit avoir des animaux de race Néo-Zélandaise ou Californienne adaptés au grillage et pouvoir respecter les règles d'hygiène, soit élever des animaux d'autres races plus lourdes ou plus nerveuses et avoir des difficultés pour le contrôle de la coccidiose et d'autres maladies.

En outre, à ces problèmes strictement liés à l'hygiène, viennent s'ajouter des avantages et des inconvénients opposés du sol grillagé et de la litière. En effet, le sol grillagé autorisant le passage des crottes permet un nettoyage soit automatique (batteries), soit très peu fréquent (accumulation sous les cages), mais il rend les animaux très dépendants du microclimat local ou du conditionnement du bâtiment d'élevage.

A l'inverse, une litière de paille doit être nettoyée souvent (au moins une fois par semaine) et oblige l'éleveur à disposer d'un matériau (paille, copeaux, etc.) pour la constituer. Par contre, une cage avec litière peut être éventuellement placée dans un local très sommaire, voire au-dehors, car elle isole partiellement les animaux des variations climatiques extérieures.

Actuellement, en Europe, la majorité des élevages neufs se montent avec des cages entièrement grillagées et des lapins de type Néo-Zélandais ou Californien. Ne se prive-t-on pas de la sorte des possibilités génétiques des multiples autres races? Ne serait-il pas possible de concevoir d'autres types de sol, sachant que les caillebotis n'ont encore jamais vraiment donné satisfaction, malgré les réelles améliorations constatées ces dernières années? En tout état de cause, pour de nombreux pays en développement, la cage grillagée risque de n'être qu'une possibilité théorique pour plusieurs années, tant que le grillage spécial nécessaire ne sera pas mis à la disposition des éleveurs à un prix réellement abordable.

### Environnement hygrothermique et ventilation

*Température.* La température est le facteur le plus important, car elle exerce une action di-

recte sur de nombreux éléments. Les animaux assurent une température interne (rectale) constante en faisant varier leur production et leurs déperditions de chaleur (tableau 49). Pour ce faire, ils modifient leur niveau d'ingestion alimentaire (régulation de la production), comme cela a été vu au chapitre 2, Nutrition et alimentation. Afin de modifier leurs déperditions, ils jouent sur trois paramètres principaux: la position générale du corps, le rythme respiratoire et la température périphérique, principalement celle des oreilles (tableau 49).

Si la température est basse (moins de 10 °C), les animaux se mettent en boule pour limiter la surface corporelle perdant de la chaleur, et abaissent la température de leurs oreilles. À l'inverse, si la température est très élevée (à partir de 25 à 30°C, les animaux adoptent une position allongée leur permettant de perdre le plus possible de chaleur par rayonnement et convection; ils accroissent aussi sensiblement la température de leurs oreilles. Celles-ci agissent alors comme un radiateur d'automobile, et l'efficacité du refroidissement dépend de la vitesse de l'air autour de l'animal. Parallèlement, le rythme respiratoire s'accélère pour accroître la perte de chaleur par évaporation d'eau (chaleur latente). En effet, chez le lapin les glandes sudoripares ne sont pas fonctionnelles, et la seule voie contrôlée d'évacuation de la chaleur latente est la respiration (la perspiration, qui est l'évacuation d'eau à travers la peau, n'est jamais importante à cause de la fourrure). Ces systèmes sont efficaces entre 0 et 30 °C, mais, lorsque la température ambiante atteint et surtout dépasse 35 °C, les lapins ne peuvent plus réguler leur température interne et font de l'hyperthermie.

Les modes de régulation décrits plus haut, à partir d'observations enregistrées chez l'adulte, sont applicables aux jeunes d'un mois environ, quand ils ont acquis leur indépendance motrice et nutritionnelle et que le pelage infantile est bien formé. Par contre, la thermorégulation des lapereaux nouveau-nés est un peu différente: ils n'ont pas de fourrure et ne peuvent correctement ajuster leur consommation alimentaire

aux besoins, puisque la production laitière de la mère est indépendante de leur «volonté». Ils disposent à la naissance d'une réserve de graisse brune assez conséquente qui leur permet de maintenir leur température corporelle sous deux conditions: que la température environnante du nid soit d'au moins 28 °C (de 30 à 32 °C si possible), et que d'autres lapereaux «fassent masse» avec eux de manière à pouvoir réduire, si nécessaire, les déperditions de chaleur en se tassant les uns contre les autres. En effet, à la naissance, les lapereaux ne sont pas capables de modifier la forme de leur corps, pour se mettre en boule par exemple; le seul moyen dont ils disposent pour limiter les pertes thermiques par convection et rayonnement est de former une seule masse avec les autres lapereaux de la portée. De ce fait, si la température ambiante varie beaucoup au cours de la journée, les lapereaux se dispersent, s'écartent les uns des autres lorsque la température est élevée, puis se regroupent lorsqu'elle baisse. Mais si l'abaissement de température est brutal, ils risquent d'épuiser leurs possibilités de thermorégulation propre avant d'avoir rejoint le groupe, et de mourir de froid à 10 cm de ce groupe. Il faut en effet considérer que le lapereau nouveau-né est aveugle et que la myélinisation incomplète du système nerveux de l'appareil locomoteur ne facilite pas les déplacements coordonnés. L'éleveur doit donc assurer une température régulière du nid s'il veut éviter ce genre d'accident.

**Hygrométrie.** L'expérience a prouvé que, si les lapins sont sensibles à une hygrométrie trop faible (inférieure à 55 pour cent), ils ne le sont pas à une hygrométrie trop élevée: cela pourrait s'expliquer par le fait qu'à l'état sauvage le lapin passe une grande partie de sa vie dans son terrier qui, étant sous la terre, se trouve à une hygrométrie proche de la saturation (100 pour cent).

Par contre, le lapin craint plus facilement les brusques changements d'hygrométrie. Il est donc utile, afin d'obtenir les meilleurs résultats, de maintenir une hygrométrie constante qui

TABLEAU 49  
Exportation de chaleur, température rectale et température des oreilles chez des lapins adultes Néo-Zélandais Blancs, en fonction de la température ambiante

Température ambiante (°C)	Dégagement total de chaleur (W/kg)	Dégagement de chaleur latente (W/kg)	Température corporelle (°C)	Température des oreilles (°C)
5°	5,3 ± 0,93	0,54 ± 0,16	39,3 ± 0,3	9,6 ± 1,0
10°	4,5 ± 0,84	0,57 ± 0,15	39,2 ± 0,2	14,1 ± 0,8
15°	3,7 ± 0,78	0,58 ± 0,17	39,1 ± 0,1	18,7 ± 0,6
20°	3,5 ± 0,76	0,79 ± 0,22	39,0 ± 0,3	23,2 ± 0,9
25°	3,2 ± 0,32	1,01 ± 0,23	39,1 ± 0,4	30,2 ± 2,5
30°	3,1 ± 0,35	1,26 ± 0,38	39,1 ± 0,3	37,2 ± 0,7
35°	3,7 ± 0,35	2,00 ± 0,38	40,5 ± 0,8	39,4 ± 0,47

Source: D'après Gonzales, Kluger et Hardy, 1971.

sera fonction du logement utilisé. En France, par exemple, les éleveurs obtiennent de bons résultats avec une hygrométrie de 60 à 65 pour cent, ce taux étant atteint sans installation spéciale, si ce n'est un chauffage d'appoint pour l'hiver.

Si l'importance du niveau d'hygrométrie ne semble pas poser de problèmes au lapin lorsque celui-ci est situé dans les conditions optimales de température, il n'en est pas de même lorsqu'il se trouve en présence de températures extrêmes.

Lorsque la température est trop élevée et voisine de la température corporelle de l'animal, et que l'hygrométrie est élevée, la chaleur latente, sous forme de vapeur d'eau, ne peut plus être évacuée car l'évaporation est très faible. Il en résulte une situation inconfortable de l'animal, qui peut aboutir à la prostration. Des périodes de fortes chaleurs avec un taux d'hygrométrie proche de 100 pour cent risquent de poser des problèmes graves, comme cela est malheureusement souvent observé en climat tropical durant la saison humide.

Lorsque la température est trop basse et que l'hygrométrie est proche de la saturation, l'eau se condense sur les parois mal isolées, en particulier aux endroits dits «de pont thermique». De plus, l'eau étant bon conducteur thermique,

le froid devient plus pénétrant, ce qui entraîne des pertes de chaleur par convection et par conduction au niveau de l'animal, et le plus souvent des maladies digestives et respiratoires; en effet, en atmosphère froide, un excès d'humidité provoque une modification de la sécrétion et de la viscosité du mucus tapissant les voies respiratoires supérieures. Inversement, une ambiance trop sèche (60 pour cent d'humidité relative) en régime chaud est encore plus dangereuse, car non seulement elle perturbe la sécrétion du mucus, mais elle diminue, par le jeu de l'évaporation, la taille des gouttelettes servant de support aux agents infectieux, d'où leur pénétration plus profonde à l'intérieur de l'arbre respiratoire.

**Ventilation.** Une ventilation minimale des locaux d'élevage doit être assurée pour évacuer les gaz nocifs produits par les animaux (CO<sub>2</sub>), pour renouveler l'oxygène nécessaire à la respiration et pour évacuer les excès éventuels d'humidité (évaporation, respiration des animaux) et les excès de production de chaleur des lapins. Suivant les conditions d'élevage, les besoins de ventilation seront donc très différents, en fonction notamment du climat, du type de cage, de la densité animale, etc.

Différents travaux conduits en France permettent de proposer des normes valables pour un élevage en bâtiment sous un climat tempéré (tableau 50). Cet exemple lie les différents paramètres que sont la température, la vitesse de l'air et l'hygrométrie, pour définir un débit d'air par kilogramme de poids vif de lapins présents dans le local d'élevage. S'il y a un déséquilibre, en particulier entre la vitesse de l'air et la température, on observe des accidents, comme l'illustre la figure 24 empruntée à l'auteur des normes du tableau 50. La mesure de la température et de l'hygrométrie est relativement facile et peu onéreuse. Par contre, la mesure précise de la vitesse de l'air nécessite l'emploi d'un appareillage sophistiqué, onéreux et rare, comme un anémomètre à fil chaud (un anémomètre à boules n'est pas assez sensible). Toutefois, l'éleveur peut estimer la vitesse de déplacement de l'air au niveau de ses animaux en observant la flamme d'une bougie, comme cela est indiqué sur la figure 25.

D'autre part, une teneur élevée d'ammoniac, de l'ordre de 20 à 30 ppm, dans l'air respiré par les animaux, altère fortement l'intégrité des voies respiratoires supérieures et ouvre la porte aux bactéries comme les pasteurelles ou les bordetelles. Pour limiter le taux de  $\text{NH}_3$  dans l'air, on peut augmenter la ventilation, mais on risque alors une surventilation avec les conséquences néfastes schématisées sur la figure 24. Une solution plus efficace consiste souvent à limiter la production de ce gaz provenant de la fermentation des litières (crottes et urines) en éliminant rapidement ces dernières ou en les maintenant sèches. La teneur maximale de  $\text{NH}_3$  dans l'air respiré par les lapins ne devrait pas dépasser 5 ppm.

### Environnement lumineux

Les études sur l'influence de la lumière sont rares chez le lapin. Elles concernent presque exclusivement la durée d'éclairage et portent beaucoup plus rarement sur l'intensité lumineuse. Ainsi, les recommandations pratiques sont issues plus des observations d'élevage que de l'expérimentation.

Une durée d'éclairage de 8 heures sur 24 passe pour être favorable à l'activité sexuelle du mâle. A l'inverse, un éclairage de 14 à 16 heures sur 24 est favorable au comportement sexuel et à la fécondation de la femelle. Dans la pratique, les élevages européens rationnels éclairent les reproducteurs des deux sexes 16 heures sur 24. Le léger inconvénient pour le comportement des mâles est largement compensé par leur production spermatique totale et par la bonne reproduction des femelles (acceptation du mâle et fécondation). Il faut noter que les résultats sont plus réguliers dans les élevages sans fenêtres, exclusivement éclairés de manière artificielle, que dans ceux qui complètent la lumière solaire par un éclairage artificiel. Des essais d'éclairage continu 24 heures sur 24 se sont soldés par des troubles de la reproduction; il semble donc souhaitable de limiter la durée d'éclairage à 16 heures sur 24.

Différentes observations d'élevage indiquent qu'une luminosité importante, d'au moins 30 à 40 lux, est nécessaire au niveau des femelles. En effet, chez plusieurs éleveurs éclairant leurs reproducteurs 16 heures sur 24, mais chez lesquels la lumière était mal répartie à l'intérieur du local d'élevage, les femelles recevant le moins de lumière avaient les moins bonnes performances de reproduction. Une modification de l'emplacement des sources lumineuses, permettant une répartition plus homogène de la lumière dans toutes les cages, a entraîné des résultats de reproduction plus réguliers.

Dans les élevages européens, l'éclairage est assuré soit par des lampes à incandescence soit par des tubes fluorescents (néon, type lumière du jour). Ces derniers fournissent la luminosité nécessaire pour une dépense énergétique plus faible que les lampes à filament incandescent (tableau 51), mais leur coût d'installation est nettement plus élevé. Pour les élevages en flat-deck, la dépense énergétique est de 3 à 5 W par mètre carré de local, avec des sources lumineuses situées au plus à 3 m des animaux.

Un éclairage n'est absolument pas nécessaire aux animaux en croissance. Cependant, un éclairage ne dépassant pas 15 à 16 heures sur

TABLEAU 50  
Normes de ventilation utilisées en France pour des lapins élevés dans des locaux

Température (°C)	Hygrométrie (%)	Vitesse de l'air (m/s)	Débit de ventilation (m <sup>3</sup> /h/kg de poids vif)
12-15	60-65	0,10-0,15	1 - 1,5
16-18	70-75	0,15-0,20	2 - 2,5
19-22	75-80	0,20-0,30	3 - 3,5
23-25	80	0,30-0,40	3,5 - 4

Source: D'après Morisse, 1981.

24 ne présente aucun inconvénient. Par contre, un éclairage continu peut provoquer les perturbations d'origine mal connue (diarrhées sans relation avec la modification du rythme de la cæcotrophie). Aussi les éleveurs utilisent-ils soit le rythme de la lumière du jour dans les élevages où la lumière solaire peut pénétrer, soit un éclairage artificiel de 1 à 2 heures par jour au minimum, au moment des soins (à heure fixe pour ne pas perturber le comportement de cæcotrophie). Dans ces conditions, l'intensité minimale nécessaire est beaucoup plus faible que pour la reproduction (de 5 à 10 lux).

## LE MATÉRIEL D'ÉLEVAGE

### Hygiène et logement

Les matériaux qui sont en contact direct avec les lapins ou leurs déjections sont pollués par les bactéries, virus, champignons qui environnent nécessairement les animaux. Pour éviter que ces éléments (cages, ustensiles d'élevage, parois de bâtiments, etc.) ne deviennent à leur tour source de contamination, il faut pouvoir les nettoyer, les désinfecter ou les changer régulièrement.

Pour cela, on devra privilégier les installations faciles à entretenir. Les éléments mobiles, qui peuvent être nettoyés hors du local d'élevage, sont préférables car il est alors possible d'employer des agents et moyens de nettoyage plus efficaces que ceux utilisés en présence des animaux (désinfectants puissants, trempage prolongé, exposition prolongée aux rayons solaires, etc.). En outre, les matériaux constitutifs

sont plus ou moins faciles à désinfecter. Ainsi, le bois est très difficile à nettoyer, mais son remplacement périodique peut pallier cet inconvénient, dans les pays où le bois est abondant bien entendu; il faut toutefois préciser que le contre-plaqué est désinfectable (trempage dans des solutions de désinfectant). Le fer galvanisé est facile à nettoyer et à désinfecter mais, contrairement au bois, c'est un mauvais isolant. Le béton, à condition qu'il soit lisse, peut être nettoyé et désinfecté, mais il est pratiquement impossible d'avoir des installations mobiles avec ce type de matériau en raison de son poids. Pour certains accessoires d'élevage, la terre cuite vernissée peut également être employée (mangeoires, abreuvoirs et même boîtes à nid).

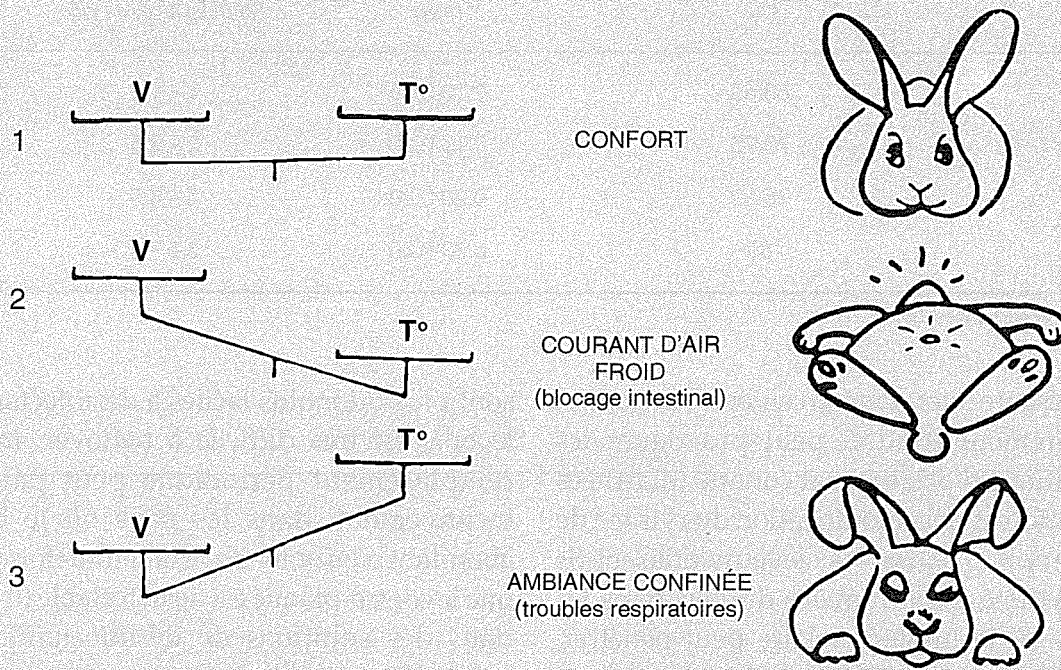
### Les cages d'élevage

*Cages avec litière.* L'élevage traditionnel européen se fait sur litière de paille. Celle-ci peut être remplacée par tout autre produit sec de type fibreux et non agressif au toucher (copeaux de bois tendre, foin, etc.). Les cages sont soit en ciment (durée de 15 à 30 ans), soit en bois (durée ne devant pas dépasser 2 ans). Pour les reproducteurs, leur taille est généralement d'au moins 60 à 70 cm x 80 à 100 cm de surface pour une hauteur de 50 à 60 cm. Souvent, des cages identiques sont employées pour l'engraissement de cinq ou six lapins jusqu'au poids de 2,5 à 2,8 kg. La litière doit être renouvelée toutes les semaines pour limiter les problèmes de parasitisme.



FIGURE 24

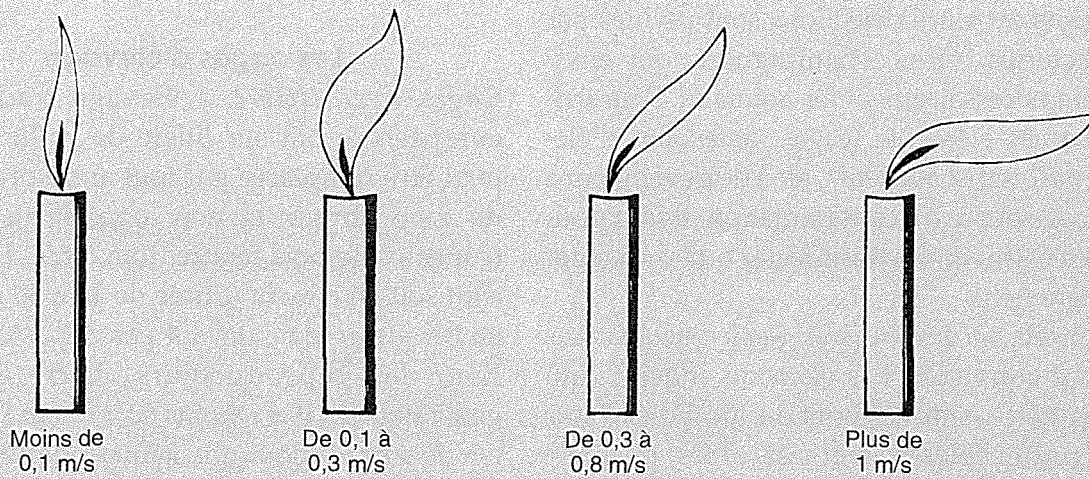
Incidence de la vitesse de l'air ( $V$ ) et de la température ( $T^\circ$ ) sur la santé des lapins



Source: D'après Morisse, 1981.

FIGURE 25

Estimation de la vitesse de déplacement de l'air avec la flamme d'une bougie



Source: D'après Le Méneec, 1982.



TABLEAU 51  
Puissance d'éclairage de différents types de lampes électriques

Type de lampe	Puissance électrique (watt)	Eclairage (lumen)
Incandescence	25	250
	40	490
	60	829
Fluorescence	20/32	750
	25/32	1 140
	40/32	1 880

Source: D'après Yamani, 1992.

Une variante, appelée «litière profonde», consiste à utiliser des cages un peu plus hautes dans lesquelles l'éleveur place une couche de 15 à 20 cm au minimum d'une matière absorbante (par exemple, tourbe, copeaux de bois) régulièrement recouverte de paille. Toutes les six ou sept semaines, l'ensemble absorbant + litières accumulées est remplacé. Ce type de litière économise de la main-d'œuvre de nettoyage tout en conservant les avantages de confort de la paille, mais il nécessite l'emploi d'une grande quantité de matière absorbante. Pour que ce système soit utilisable, il faut donc qu'une telle matière soit disponible et à bon marché.

**Cages sans litière.** Dans certaines régions, les lapins sont élevés au sol sans aucune litière (sur terre battue ou plancher de bois). Les conditions d'hygiène sont presque toujours déplorable (humidité locale non contrôlée favorable au parasitisme), malgré les efforts quotidiens de nettoyage des éleveurs. Cette solution ne doit donc pas a priori être retenue en raison des risques sanitaires qu'elle fait courir aux animaux. La seule exception correspond aux régions désertiques ou subdésertiques, par exemple le Sud tunisien. En effet, dans ces zones l'humidité n'est pas à craindre.

La solution au problème du renouvellement des litières a été trouvée dans la séparation de l'animal de ses déjections dès la production de ces dernières. Les animaux sont élevés soit sur un sol grillagé, soit sur un caillebotis. Pour le

grillage, le fil doit être assez gros pour ne pas léser la sole plantaire des lapins (diamètre de 2,4 mm, 2 mm étant un minimum); la maille doit être suffisante pour laisser passer les crottes (espace libre entre deux fils de 1 à 1,3 cm environ, suivant l'alimentation), mais elle ne doit pas être trop importante pour empêcher que les pattes des jeunes lapins ne s'y coincent. Des grillages commerciaux adaptés existent en Europe. Les mailles sont par exemple de 25 x 13 mm, 76 x 13 mm ou 19 x 19 mm. Pour éviter les lésions de pattes, les grillages sont soudés et galvanisés après soudure. Les grillages plastifiés doivent être proscrits car aucun plastique ne résiste à la longue aux dents des lapins.

Pour les caillebotis, plusieurs solutions ont été essayées: bois, bambou, plastique, métal, etc. Dans tous les cas, les «lames» du caillebotis doivent être séparées de 1,3 à 1,5 cm environ pour laisser passer les crottes. Des problèmes de confort (lames glissantes) et d'hygiène (matériaux non désinfectables) sont malheureusement rencontrés très souvent dans les élevages. Aussi, partout où cela est possible, le grillage est préféré au caillebotis. Si, à défaut de grillage, un caillebotis est employé, il faut préférer chaque fois que possible le bambou au bois. Enfin, pour les reproducteurs de race lourde, des caillebotis en métal ou plastique rigide ont été mis au point par les fabricants français de matériel cunicole. Les résultats sont satisfaisants, mais leur coût est malheureusement sensiblement plus élevé que celui du grillage.

Comme cela a déjà été dit, seuls les animaux légers et calmes, ou les races spécialement sélectionnées (Néo-Zélandais, Californien), peuvent être élevés entièrement sur sol grillagé. Souvent, les éleveurs trouvent un bon compromis en élevant les reproducteurs des deux sexes sur litière et les jeunes en engraissement sur sol grillagé. Pour les races lourdes, il est possible d'élever les reproducteurs sur caillebotis et les jeunes sur grillage; mais les nettoyages du caillebotis doivent être plus fréquents que celui du grillage.

Les dimensions des cages de reproduction sans litière utilisées en France sont indiquées au tableau 52 (sol généralement grillagé mais parfois avec un caillebotis en métal ou en plastique). Comme on peut le constater en comparant ces normes aux dimensions indiquées plus haut pour les cages avec litière, le sol grillagé permet de réduire la surface des cages de reproduction. Parallèlement, il permet d'accroître la densité animale par mètre carré en engraissement (de 16 à 18 animaux par mètre carré sur sol grillagé contre 10 sur litière) car, les déjections étant éliminées dès leur émission, le risque de contamination parasitaire est beaucoup plus faible. Toutefois, une densité supérieure à 16 animaux par mètre carré peut réduire les performances de croissance (tableau 53), pour des lapins engraisés jusqu'au poids de 2,3 à 2,4 kg.

**Agencement des cages.** L'agencement des cages a une incidence directe sur l'accessibilité, la surveillance et le confort des animaux, ainsi que sur les facilités d'évacuation des déjections. Il convient d'analyser tout d'abord l'agencement des cages avec litière. Celles-ci sont soit placées sur un seul niveau (cages à ossature en bois et produit assimilé), soit superposées sur plusieurs niveaux (cages en béton, dont le plancher sous la litière est étanche), mais le principe en est généralement le même. Une porte placée en façade permet d'accéder à l'intérieur. Elle est généralement grillagée (ou à claire-voie réalisée avec un bois très dur et renouvelé à une fréquence suffisante). Les autres parois sont pleines (planches ou ciment). Leur construction doit être telle que les lapins ne puissent les ronger, en tenant compte

du fait qu'un lapin ne peut entamer une paroi plane, mais tend à grignoter, lentement mais sûrement, toute partie faisant saillie dans sa cage. Quelques exemples de constructions en bois correctes sont présentés à la figure 26. Il est évident que les bois tendres sont rongés plus facilement que les bois durs.

Une amélioration des conditions d'évacuation des litières peut être apportée par l'aménagement de la paroi du fond de chaque cage, comme illustré à la figure 27. L'aménagement décrit a été réalisé pour l'élevage du lapin Angora Français (toujours élevé sur litière), mais peut être utilisé pour tout élevage sur litière, que la cage soit en béton, comme dans l'exemple, ou en bois.

Pour les cages sans litière, essentiellement les cages à sol grillagé, l'ensemble de la structure est généralement en métal ou en bois (hors de portée des dents de lapin). Les parois sont le plus souvent entièrement en grillage, mais cela n'est pas obligatoire. On distingue quatre grands types d'agencement de cages grillagées: le flat-deck, la californienne, la batterie à plan incliné et la batterie superposée (ou compacte). Un schéma de principe de ces quatre agencements est présenté à la figure 28. Chacun de ces systèmes possède des avantages et des inconvénients; tous ont été employés dans les élevages rationnels européens. Cependant, chaque fois que cela est possible, l'éleveur préférera les cages en flat-deck, car cette disposition réduit nécessairement la densité animale dans l'élevage par rapport aux trois autres, et elle atténue d'autant tous les problèmes liés aux fortes concentrations d'animaux dans un même local. Les principales caractéristiques de chaque agencement sont indiquées ci-après.

**Le flat-deck.** Dans ce système, les cages sont disposées sur un seul étage. Elles s'ouvrent en général par le dessus. Elles peuvent être suspendues par des chaînes, ou encore posées ou fixées sur des pieds ou des murets. Les déjections tombent sur le sol dans des fosses plus ou moins profondes (de 20 cm à 1,5 m) et sont évacuées tous les jours, ou tous les deux ou trois jours pour les petites fosses, et à une périodicité variant de un à trois ans pour les fosses profondes.

TABLEAU 52  
Dimensions des cages de reproduction utilisées en France (en centimètres)

	Façade	Profondeur	Hauteur
Cage de femelle avec boîte à nid intérieure	65-70	50	30
Cage de femelle avec boîte à nid extérieure	50-60	50	30
Cage de mâle	40	50	30
Cage de futur reproducteur (cage d'attente)	30	50	30

Source: D'après Fort et Martin, 1981.

TABLEAU 53  
Incidence de la densité animale (nombre de lapins par mètre carré de cage)  
sur les performances d'engraissement des lapins

Densité par mètre carré de cage	18,7	15,6	12,5
Poids vif à 77 jours (g)	2 150 <sup>a</sup>	2 327 <sup>b</sup>	2 384 <sup>b</sup>
Gain de poids moyen (g/jour)	32,0 <sup>a</sup>	36,1 <sup>b</sup>	36,5 <sup>b</sup>
Consommation moyenne d'aliment (g/jour)	111 <sup>a</sup>	122 <sup>b</sup>	122 <sup>b</sup>
Indice de consommation	3,35 <sup>a</sup>	3,39 <sup>a</sup>	3,36 <sup>a</sup>

<sup>ab</sup>Sur une même ligne, deux valeurs n'ayant pas la même lettre en indice diffèrent significativement entre elles au seuil P = 0,05.

Source: D'après Martin, 1982.

Avantages du flat-deck:

- grande facilité de surveillance et de manipulation des animaux;
- grande longévité du matériel;
- confort des animaux et de l'éleveur;
- ne demande pas une ventilation très élaborée.

Inconvénient du flat-deck:

- faible concentration d'animaux par mètre carré de bâtiment, ce qui, malgré le coût abordable des cages, augmente l'investissement par animal logé.

Ce type d'agencement est malgré tout à conseiller pour l'aménagement de la maternité. Il peut également être utilisé en engraissement mais, dans ce cas, il entraîne un investissement par cage plus élevé. C'est actuellement le type de logement unique retenu par la majorité des éleveurs européens qui se créent ou s'agrandissent.

*La cage californienne.* Dans ce système, les cages sont placées sur deux étages décalés,

afin que les cages supérieures ne se trouvent pas au-dessus des cages inférieures. Les cages de la première rangée s'ouvrent souvent par le dessus et celles de la rangée supérieure par la façade (accès plus difficile). Les déjections tombent sous les cages et sont récupérées comme dans le système flat-deck.

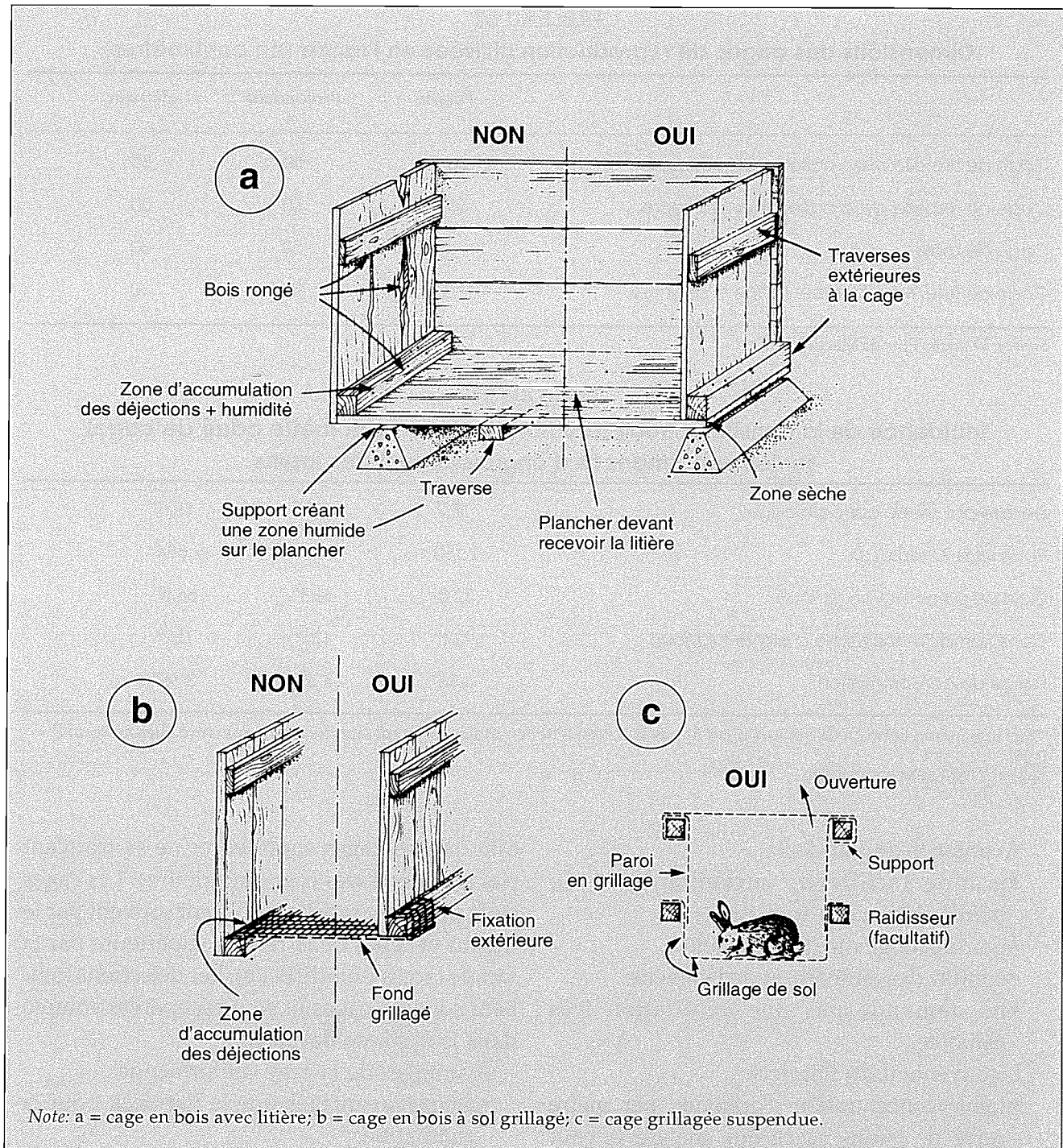
Avantages de la cage californienne:

- mêmes avantages que le flat-deck pour la ventilation;
- légère augmentation de la concentration d'animaux par mètre carré de bâtiment.

Inconvénients de la cage californienne:

- l'accès aux cages supérieures et leur surveillance sont difficiles;
- le coût de l'ossature est plus élevé que pour le flat-deck.

*La batterie à plan incliné.* Les cages sont placées les unes au-dessus des autres. La récupération des déjections se fait à l'aide de plaques en tôle ou en fibrociment. Les déjections sont ensuite



évacuées manuellement hors du bâtiment ou à l'aide de scrapers et de racleurs, ou bien véhiculées par de l'eau. Les cages s'ouvrent nécessairement par la façade.

Avantages du plan incliné:

- augmentation de la concentration d'animaux;
- prix abordable, bien que plus élevé que pour le flat-deck.

Inconvénients du plan incliné:

- les déjections, quelles que soient la matière et

l'inclinaison des plaques, descendent mal, et il est nécessaire de les racler régulièrement;

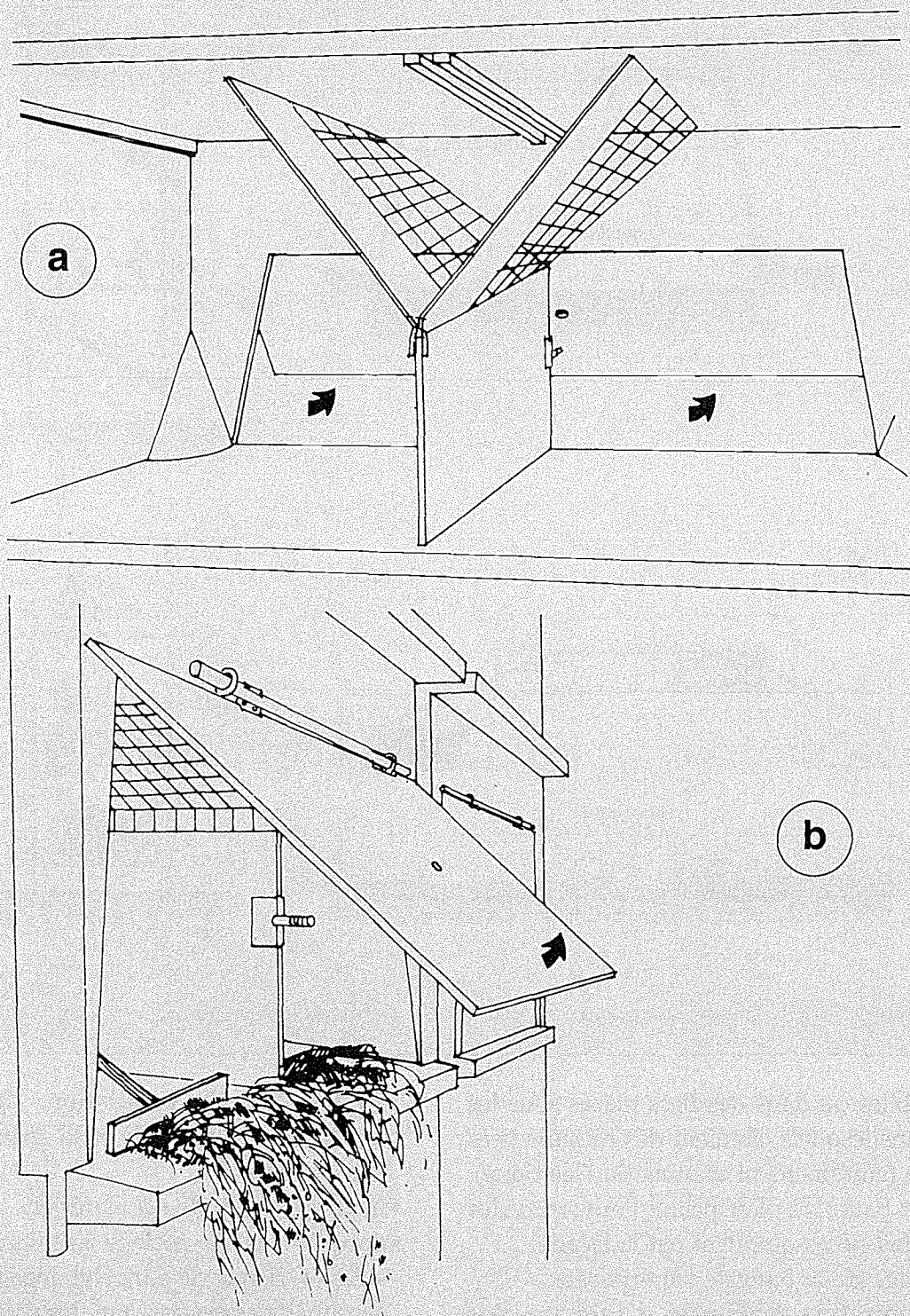
- la ventilation, à cause de la concentration d'animaux élevée, doit être bien étudiée;
- l'accès aux cages ainsi que la surveillance et la manipulation des animaux sont plus difficiles.

*La batterie superposée (ou compacte).* La récupération des déjections peut se faire sur des



FIGURE 27

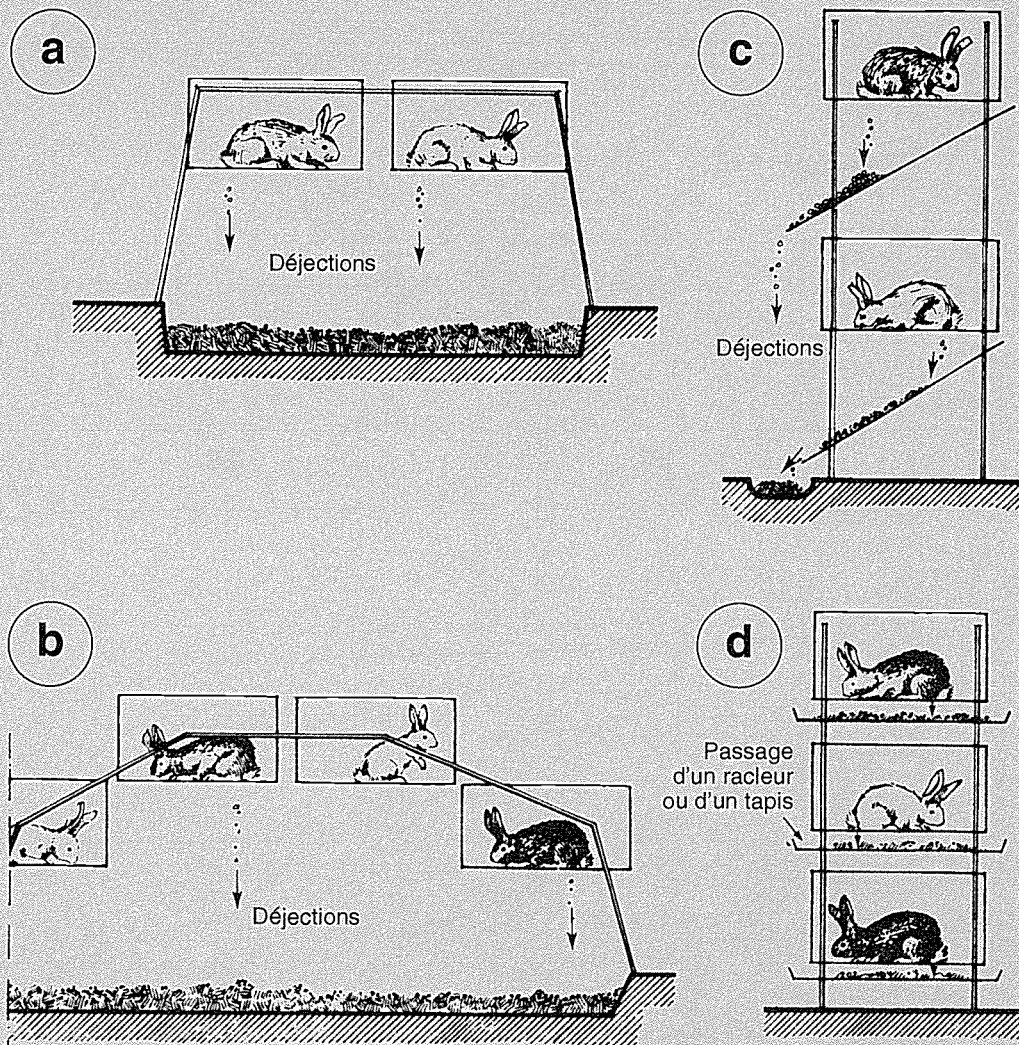
Fond ouvrant pour clapier en ciment permettant l'évacuation des litières par l'arrière



Note: a= vue de face; on peut également observer le râtelier à fourrage commun ici à deux cages; b = vue arrière.  
Source: D'après Thébault *et al.*, 1981.

FIGURE 28

Schéma de quatre grands types d'agencement de cages grillagées



Note: a=flat-deck; b=cage californienne; c=batterie à plan incliné; d=batterie superposée (ou compacte).

tapis mobiles ou dans des bacs placés sous les cages, dans lesquels circulent des racleurs tirés par câble (entraînement manuel ou électrique). Comme la batterie à plan incliné, l'ouverture des cages se fait nécessairement par la façade.

Avantage de la batterie superposée:

- concentration maximale d'animaux par mètre carré de bâtiment, ce qui entraîne une réduction du coût de celui-ci par animal logé.

Inconvénients de la batterie superposée:

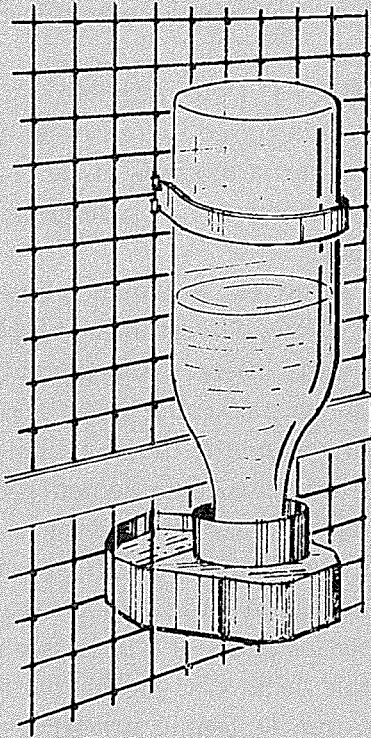
- mêmes inconvénients que la batterie à plan

incliné pour la ventilation, l'accès aux cages, la surveillance et la manipulation des animaux;

- usure plus rapide du matériel;
- dans le cas de raclage automatique par scraper, risque de panne et dégagement de gaz nocifs après passage des scrapers;
- mauvaise répartition de la lumière au niveau des reproductrices.

Les batteries superposées ont été pratiquement abandonnées dans les élevages rationnels européens pour la partie maternité.

FIGURE 29  
Abreuvoir sabot



### L'abreuvement

Un dispositif permettant de distribuer en permanence de l'eau propre est nécessaire dans toute cage où vivent des lapins qui ne sont pas alimentés exclusivement avec des fourrages verts. L'emploi de récipients tels que bidons de récupération, pots de verre ou de terre, etc., pose de gros problèmes d'hygiène, l'animal ayant tendance à salir l'eau, surtout s'il est élevé sur litière. Si seule cette solution peut être retenue, les récipients doivent être fixés de manière que les lapins ne puissent pas les renverser, mais aussi afin que l'éleveur puisse les nettoyer et les remplir une ou deux fois par jour avec le minimum de travail.

Une amélioration peut être obtenue avec l'emploi d'abreuvoirs «sabot». Dans une petite auge, une bouteille remplie d'eau est retournée (figure 29). La faible surface d'eau libre limite la pollution; la capacité de la bouteille limite la fréquence des remplissages et permet à l'éleveur de voir rapidement si la consom-

mation d'eau est normale. La bonne solution consiste à placer un abreuvoir automatique dans chaque cage. Un abreuvoir à surface d'eau libre (figure 30) garantit l'abreuvement des lapins, mais ce type d'abreuvoir coûte cher, et surtout le risque de pollution de l'eau par les animaux est élevé. Un abreuvoir à tétine (figure 30) nécessite un apprentissage de la part des animaux et entraîne un certain gaspillage d'eau: même si l'abreuvoir ne fuit pas, les lapins ne consomment pas toute l'eau qui s'écoule, et cette eau risque de trop humidifier litière ou déjections. Par contre, son coût est en général la moitié de celui d'un abreuvoir automatique à surface d'eau libre; et, surtout, l'abreuvoir à tétine garantit que les animaux auront de l'eau propre à disposition. Enfin, ce type d'abreuvoir est le seul utilisable si les lapins reçoivent un aliment en farine. Les abreuvoirs automatiques sont alimentés par de l'eau à basse pression provenant d'un bac situé de 0,5 m à 1,5 m au-dessus du niveau des cages. Ce bac peut servir pour distribuer un médicament dans l'eau de boisson. Il est normalement alimenté, soit par une distribution d'eau sous pression (abreuvement automatique), soit manuellement par l'éleveur (abreuvement semi-automatique). Ce bac ne doit pas être placé au soleil pour éviter à l'eau de boisson un échauffement qui serait préjudiciable aux animaux. Des solutions intermédiaires sont aussi présentées sur la figure 31.

### Les mangeoires et râteliers

En fonction du mode d'alimentation prévu pour les lapins, les cages devront être équipées de mangeoires (trémies à grain ou à aliment granulé, augettes pour les pâtes, etc.), ou de râteliers à fourrage, voire des deux accessoires. Les mangeoires, en particulier, doivent être nettoyables et désinfectables facilement, donc démontables. Un schéma de trémie à aliment granulé ou grain est donné à la figure 32. Mangeoires et râteliers doivent être faciles à remplir de l'extérieur de la cage sans qu'on ait besoin d'ouvrir la porte donnant accès à cette cage. Par con-



tre, le contenu de ces accessoires ne devra pas être atteint par les intempéries ou les prédateurs. Les capacités doivent correspondre à une journée de consommation pour les râteliers, au moins à deux à trois jours pour les trémies à granulé et à une seule distribution pour la pâtée. Les barreaux de râtelier devront être résistants à la dent du lapin et interdire l'accès aux jeunes lapereaux qui adorent se coucher sur le fourrage (et le polluer à cette occasion). Dans le même esprit, un cloisonnement de la trémie à granulé est souvent souhaitable pour empêcher les jeunes de s'y coucher. La largeur entre cloisons dans la trémie doit être d'environ 7 à 8 cm pour les races moyennes. L'espace entre les barreaux de râteliers peut être beaucoup plus faible, de 1 à 2 cm, ce qui évite le gaspillage.

### La boîte à nid

Parmi les matériels d'élevage du lapin, la boîte à nid doit être considérée comme l'un des plus importants. En effet, elle a une incidence directe sur la viabilité des lapereaux pendant la période du présevrage, période qui, on le sait, est celle où l'on observe le plus fort pourcentage de mortalité (de 10 à 40 pour cent des lapereaux nés vivants selon les élevages). Son rôle consiste à reproduire la rabouillère de la lapine de garenne. Aussi, la boîte à nid doit avant tout avoir un rôle de protection des jeunes contre les agressions du milieu extérieur, afin de leur permettre de passer, dans de bonnes conditions, le cap difficile des premiers jours de vie. Pour ce faire, cette boîte doit:

- permettre à la mère de mettre bas et d'allaiter ses petits dans les meilleures conditions;
- maintenir les lapereaux dans un milieu sain et propre;
- éviter l'humidité due aux urines des lapereaux et de la mère;
- en période froide, rassembler les petits et les aider à maintenir une température constante et proche de 30 à 35 °C au cœur du nid, afin que les petits puissent s'adapter à la température ambiante;

- en période chaude, permettre à la mère de disperser son nid, afin que les petits puissent s'adapter à la température ambiante;
- empêcher les petits de sortir dans la cage trop tôt ou favoriser leur rentrée en cas de sortie;
- permettre à l'éleveur de surveiller facilement la portée, de retirer les morts, de pratiquer des adoptions et de changer la litière aisément, sans trop déranger la mère et les petits.

La boîte à nid est fortement conseillée en élevage sur litière; elle est indispensable dans un élevage sans litière. Pour répondre à ces exigences, et en particulier pour permettre à la mère lapine de mettre bas et d'allaiter facilement, la forme la plus généralement retenue est un parallélépipède rectangle dont les dimensions minimales sont de 50 x 25 x 25 cm. Dans le cas de séparation intérieure ayant pour but de regrouper les petits, il faut laisser une surface minimale de 30 x 30 cm du côté des lapereaux, afin que la lapine puisse les allaiter confortablement (figure 33).

Le matériel constitutif de la boîte à nid doit être inrongeable, désinfectable, isolant et résistant à l'humidité.

Dans un élevage bien chauffé ou sous un climat chaud, on peut utiliser du fer galvanisé, à condition d'employer un autre matériel (contre-plaqué, bois ou plastique) pour la réalisation du fond.

Le bois brut, l'aggloméré, le contre-plaqué ou la matière plastique sont couramment utilisés en Europe; mais, bien que meilleurs isolants que le métal, ils ne sont pas toujours faciles à désinfecter (mis à part la matière plastique).

Pour répondre aux exigences du comportement des lapereaux et de la lapine et, en même temps, de rendre le travail de l'éleveur plus aisé, il importe que la boîte possède le maximum des caractéristiques suivantes:

- le fond doit être creusé pour permettre le regroupement des lapereaux quand la température baisse, mais il doit aussi favoriser leur dispersion par forte chaleur;
- le fond doit être antidérapant afin d'éviter

FIGURE 30

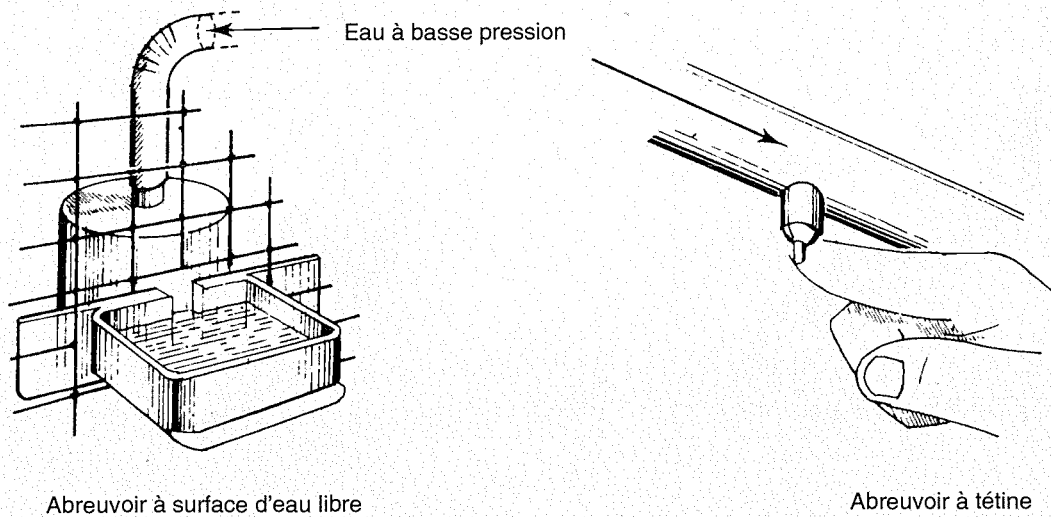
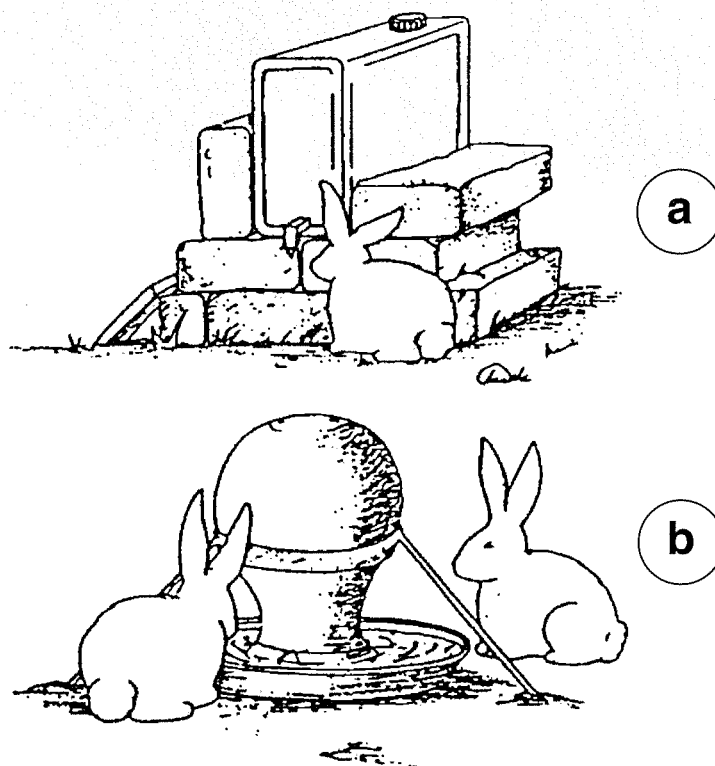
*Abreuvoirs automatiques*

FIGURE 31

*Abreuvoir constitué par une tétine insérée dans un bidon de plastique (A) et abreuvoir en terre cuite fonctionnant comme un abreuvoir sabot (B)*

Source: Finzi et Amici, 1992.

FIGURE 32  
Schéma d'une trémie

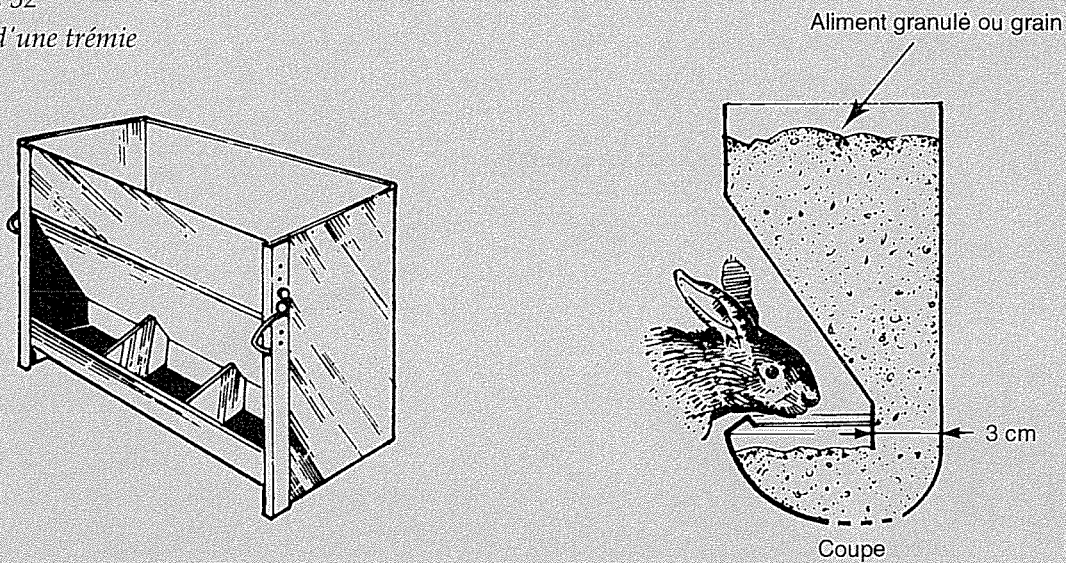
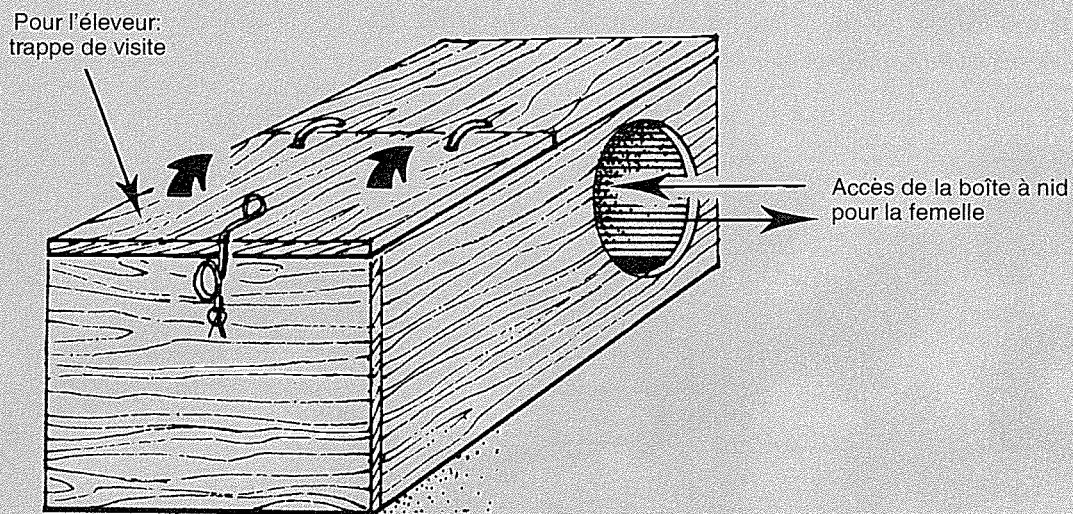


FIGURE 33  
Schéma d'une boîte à nid



Note: Sous un climat chaud, le dessus de la boîte peut être grillagé.

- les luxations des articulations des jeunes («lapins nageurs»);
- la mère doit y avoir accès par le côté opposé à la partie où séjournent les lapereaux afin d'éviter l'écrasement de ceux-ci lorsqu'elle entre brusquement dans la boîte;
- l'accès doit être assez étroit, carré ou arrondi, d'environ 15 cm au carré;

- le fond doit être conçu afin de laisser les urines s'écouler; pour ce faire, il sera soit perforé, soit conçu de façon à laisser un espace de 1 à 1,5 cm entre le fond et les parois de la boîte, soit encore constitué d'une couche de paille entre deux couches de grillage;
- le fond doit être amovible, afin de faciliter son nettoyage et celui de l'intérieur de la boîte;

- une trappe de visite doit être prévue pour permettre à l'éleveur de surveiller et contrôler la nichée;
- pour empêcher les petits de sortir prématurément (avant l'âge de 15 jours), il faut prévoir un rebord suffisamment haut au niveau de l'accès de la femelle, ou mieux, l'installation de la boîte en contrebas du sol de la cage, ce qui favorise leur retour.

Pour constituer un nid de bonne qualité, la lapine a besoin de matériaux, en plus de ses poils. De la paille propre et saine ou des copeaux de bois tendre non traité peuvent très bien convenir; par contre, l'utilisation d'ouate de cellulose est à proscrire. Des graminées sèches peuvent également donner de bons résultats.

Enfin, la boîte à nid peut être disposée à l'intérieur de la cage comme à l'extérieur. Dans le cas où elle est à l'extérieur, elle peut être fixée sur le côté ou, de préférence, en façade (surveillance plus facile).

## LES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE

### Climats tempérés

Dans les pays à climat tempéré ou froid, les lapins sont élevés dans des bâtiments plus ou moins clos, de manière à assurer une production toute l'année. En effet, l'élevage traditionnel de ces pays (Europe, Amérique du Nord) se faisait à l'extérieur dans des cages avec litière, mais alors les animaux cessent de se reproduire de la fin de l'été jusqu'au début du printemps. L'élevage rationnel moderne a permis une production plus régulière, voire continue, en plaçant les cages dans un bâtiment. Il devient alors possible de contrôler la température et la durée d'éclairage quotidien et, ainsi, de mieux répondre aux exigences des animaux (décrites plus haut). En outre, l'emploi de cages entièrement grillagées rend les animaux plus dépendants de la température et de la ventilation de leur environnement, et il n'est réellement possible de maîtriser ces paramètres que dans un bâtiment. Toutefois, si les lapins sont élevés en milieu peu protégé (semi-plein air), comme c'est de plus en plus le cas en Europe pour l'engraissement, les normes de température et de ventilation présen-

tées au tableau 50 ne sont plus applicables. Les animaux hors bâtiment sont plus tolérants aux variations climatiques que ceux placés dans un local clos.

En Europe, les lapins reproducteurs sont élevés presque systématiquement dans des cages à sol grillagé, placées dans un bâtiment clos, ventilé de manière contrôlée, éclairé artificiellement, chauffé en hiver et éventuellement refroidi en été. Ces solutions sont onéreuses, et l'investissement que doit faire l'éleveur pour assurer le logement de tous ces animaux est une lourde charge. En France, par exemple, l'investissement total (bâtiment, cages, aménagements, etc.) est rapporté à la «cage mère». Cette unité de référence correspond à la division par le nombre de mères de l'ensemble des investissements nécessaires pour que soient logés les mères lapines, mais aussi les mâles, les jeunes à l'engraissement et les futurs reproducteurs correspondants. Ainsi, en France, cet investissement par cage mère, représente la valeur des lapereaux produits par cette unité durant un an à un an et demi environ.

Sur le plan technique, les bâtiments employés sont du même type que pour la volaille, et les solutions d'isolation, chauffage, ventilation, éclairage, etc., sont de même nature. Seules les normes à respecter sont différentes (voir au début de ce chapitre). Le lecteur pourra donc s'y référer pour une construction consacrée aux lapins. Il convient de signaler de nombreux cas d'installations de cages d'élevage de lapins dans des locaux vétustes ayant perdu leur ancienne affectation (étable, grange désaffectées, par exemple). Dans ce cas, un minimum d'aménagement du local (isolation parfois, aération presque toujours) permet d'y placer au moins des cages disposées en flat-deck. En effet, celles-ci n'exigent pas de grandes longueurs, contrairement aux batteries compactes en particulier, et peuvent donc être installées dans tout local déjà existant.

### Climats chauds constants

Dans les pays où le climat est chaud mais peu contrasté (moyennes des minima et des maxima comprises entre 20 et 30 °C), il est possible de ne pas employer de bâtiments clos. Il convient seu-

lement de protéger les animaux des intempéries. Si les cages sont en bois ou en béton (parois pleines), il suffit de placer une toiture sur chacune des cages, comme cela est indiqué à la figure 34. Cette toiture doit isoler de la pluie, mais aussi de l'échauffement dû aux rayons solaires, à moins que les cages ne soient placées à l'ombre d'arbres assez grands pour les abriter du soleil tout au long de la journée. La toiture doit être aussi assez «débordante» pour éviter que l'eau ne pénètre les jours de pluie avec vent. De toute manière, il est conseillé de placer les cages le dos aux vents dominants.

Pour les cages grillagées, on peut les placer sous un toit commun, également isolant. Ce dispositif, illustré à la figure 35, a été mis au point au départ en Californie. Il donne satisfaction à condition que les toits débordent assez sur les côtés pour bien protéger les animaux.

En outre, une haie vive ou des claies autour du bâtiment sont utiles pour protéger les lapins des vents les plus violents et des prédateurs.

### Climats chauds et contrastés

Sous ce type de climat, il faut élever les lapins soit à l'extérieur dans des clapiers avec litière, soit dans des cages placées dans un bâtiment qui servira de tampon thermique. Des résultats très satisfaisants ont été obtenus au Burkina Faso avec des bâtiments construits avec les matériaux locaux: briques de latérite, armature et charpente en bois dur comme le ronier (*Borassus aethiopicum*), et paille pour la toiture. La température y est plus régulière que dans un bâtiment plus coûteux construit avec des parpaings de ciment. Dans le cas de l'élevage du Centre national cunicole d'Irapuato au Mexique, les bâtiments en dur sont largement ouverts sur l'extérieur durant la journée mais, la nuit, la fermeture des volets permet de limiter les effets de la chute de température extérieure; en effet, une amplitude quotidienne de 20 °C est courante. Ces volets permettent aussi d'assurer durant la journée une aération du local en tenant compte du sens du vent, tout en respectant les normes de vitesse d'air indiquées au début de ce chapitre.

Enfin, dans certaines régions africaines à cli-

mat tropical sec et où le bois est rare, des éleveurs ont obtenu de bons résultats en réalisant en briques de terre crue de petites cases rondes recouvertes de paille et servant à la fois de cage et de bâtiment. Toutefois, le renouvellement des litières pose souvent de graves problèmes dans ce type de case, dont le plancher doit être légèrement en pente et nettement au-dessus du sol ambiant. Une limitation du problème du parasitisme peut être obtenue en détruisant la case chaque année et en la reconstruisant quelques mètres plus loin. Compte tenu de cette remarque, ce type de logement ne peut être acceptable que pour un élevage familial pour lequel ne se pose pas le problème de la main-d'œuvre.

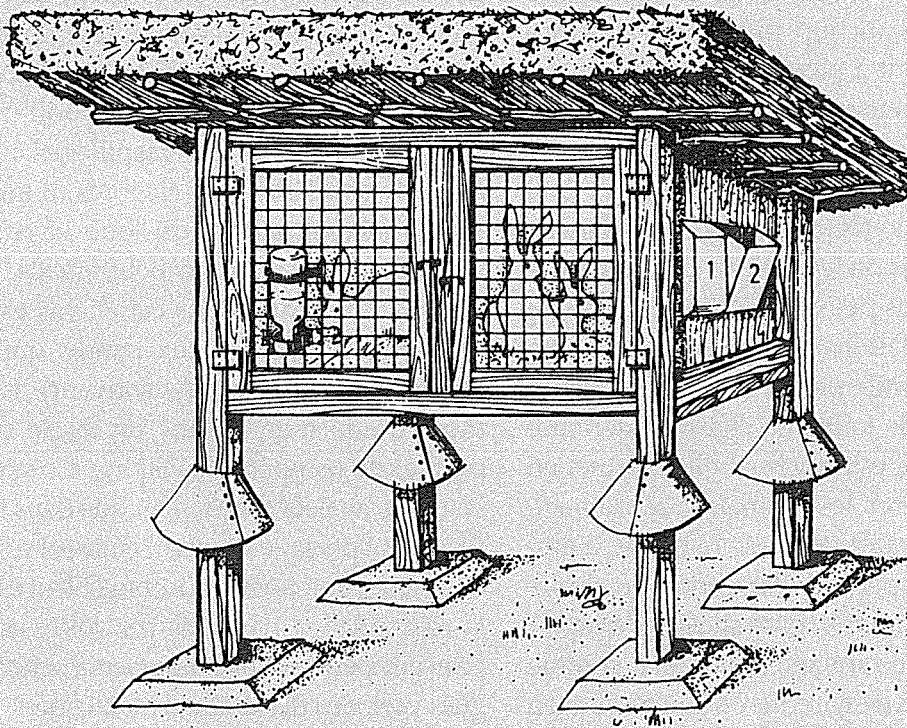
### Le problème des prédateurs

Le problème des prédateurs se pose de manière très différente suivant les régions. Les solutions employées doivent être économiques mais efficaces. La première mesure à prendre est de construire des cages solides, résistant certes aux lapins, mais aussi aux chiens et aux chats, qui sont très nombreux dans beaucoup de villages. Au-delà des cages elles-mêmes, il convient d'enclorre l'élevage pour éviter que les prédateurs de grande taille (chiens) et les enfants ne puissent s'approcher des cages. Cela est en outre favorable au calme nécessaire aux animaux. Suivant les cas, il s'agit de bien fermer le bâtiment d'élevage ou d'enclorre l'ensemble des cages avec un grillage, une haie vive défensive ou une palissade solide.

Les rats, souris et autres rongeurs sont également des prédateurs dangereux (agression des jeunes, transport de maladies, etc.). Il faut donc dératiser l'élevage et éventuellement placer sur les pieds des cages et les poteaux soutenant la toiture des plaques métalliques assez hautes pour empêcher les rats de grimper, ou des cônes métalliques renversés remplissant la même fonction de protection (figures 34 et 35). Des cages entièrement grillagées ou en béton interdisent plus facilement l'accès aux rats que des cages en bois. Mais ces animaux peuvent parfois pénétrer par les râteliers ou les trémies prévues pour l'aliment granulé. Si ce risque existe, il faut protéger également l'ouverture de ces accessoires d'éle-

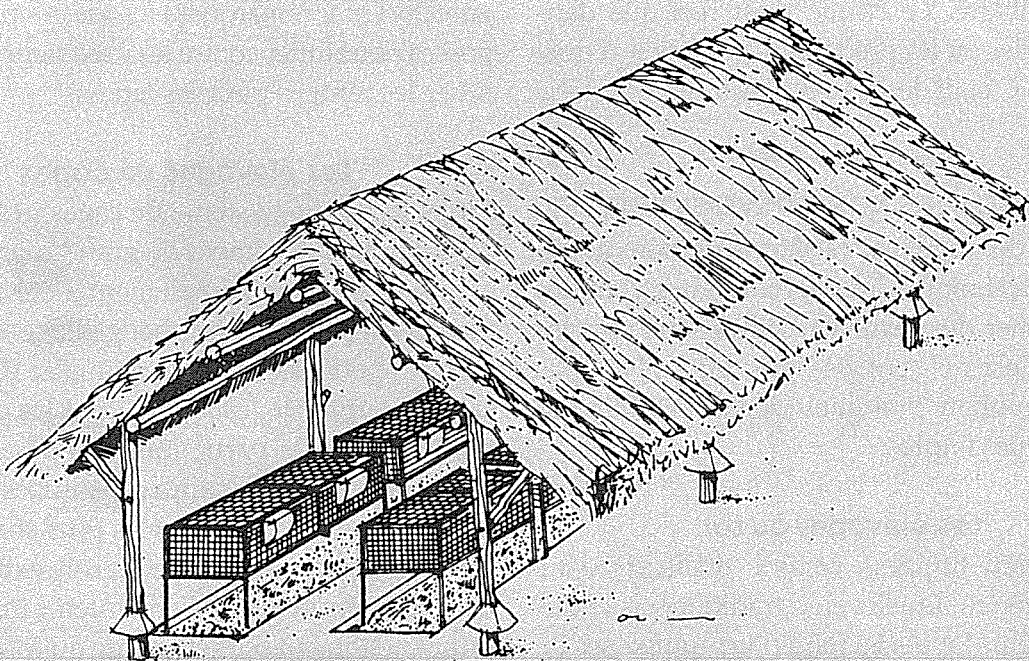


FIGURE 34  
Cage en bois à placer à l'extérieur



Note: Remarquer le toit isolant pour la chaleur et, sur le côté, une trémie à aliment (1), ainsi qu'un râtelier à fourrage (2).

FIGURE 35  
Cages grillagées placées sous une toiture commune



vage, car une mère lapine ne protège généralement pas ses petits comme pourrait le faire une chienne ou même une rate.

Dans les pays où le risque existe, la lutte contre les serpents est beaucoup plus difficile, et les éleveurs s'habituent à payer un certain tribut à ces animaux (heureusement, un faible pourcentage seulement des lapins produits).

Au-delà du risque associé aux prédateurs, il reste à considérer le risque de fugue des lapins. En effet, si les cages ou les bâtiments ne sont pas bien clos, des lapins peuvent s'échapper, soit au cours des manipulations, soit à l'occasion d'une agression de l'élevage par des chiens ou autres animaux de grande taille. La clôture extérieure de l'élevage, si elle est fonctionnelle, permet en général de récupérer les animaux rapidement. Dans le cas contraire, ceux-ci risquent d'être irrémédiablement perdus. Par contre, le risque est nul de voir les lapins domestiques s'adapter rapidement à la vie sauvage et pulluler, comme dans le cas du lapin de garenne en Australie et en Nouvelle-Zélande. En effet, dans la quasi-totalité des pays du monde, des lapins d'élevage qui se sont échappés n'ont pas pu s'adapter. Presque partout, les prédateurs naturels des animaux de la taille d'un lapin sont nombreux (canidés, félidés, rapaces) et détruisent rapidement les lapins en liberté. Le risque n'est réel que dans certaines îles où les prédateurs potentiels n'existent pas. C'était le cas en Australie au siècle dernier.

### LES LOGEMENTS NON CONVENTIONNELS

A propos des cages et des bâtiments, nous avons décrit les techniques les plus courantes, connues pour donner des résultats fiables sous tous les climats. Cela ne veut pas dire qu'il n'y a pas d'autre solution pratique. Quelques exemples sont fournis ci-après.

#### Les élevages au sol

Dans le Sud tunisien, comme d'ailleurs dans le Sud algérien, les éleveurs traditionnels entretiennent leurs lapins au fond d'un « puits » sec de 1,5 à 2 m de profondeur (Finzi, Tani et Scappini, 1988). Pour cela, les éleveurs creusent le puits et

y descendent des lapins qui vont se reproduire en colonie. Ces derniers creusent des terriers à la périphérie du fond du puits, qui servent en particulier aux femelles pour construire leur nid, reconstituant ainsi la rabouillère des lapines de garenne. Pour l'alimentation, l'éleveur peut simplement jeter la nourriture au fond (fourrages), ce qui occasionne des gaspillages importants. Mais dans les cas plus élaborés, il aménage un tunnel incliné partant du fond et rejoignant la surface du sol dans un petit enclos. Il dispose alors la nourriture dans cet enclos et les lapins viennent la chercher aux heures qui leur conviennent (la nuit le plus souvent). L'aménagement d'une trappe dans un angle de l'enclos permet de récupérer les lapins. Ce système, bien entendu, ne peut fonctionner que dans les pays où il ne pleut presque jamais et où le sol reste sec à 1,5 ou 2 m de profondeur. L'inconvénient est aussi que la reproduction n'est pas contrôlée, et de ce fait l'éleveur peut fort bien entretenir pendant de longues périodes des animaux totalement improductifs. En outre, le contrôle des prédateurs est quasi impossible, celui des rats en particulier.

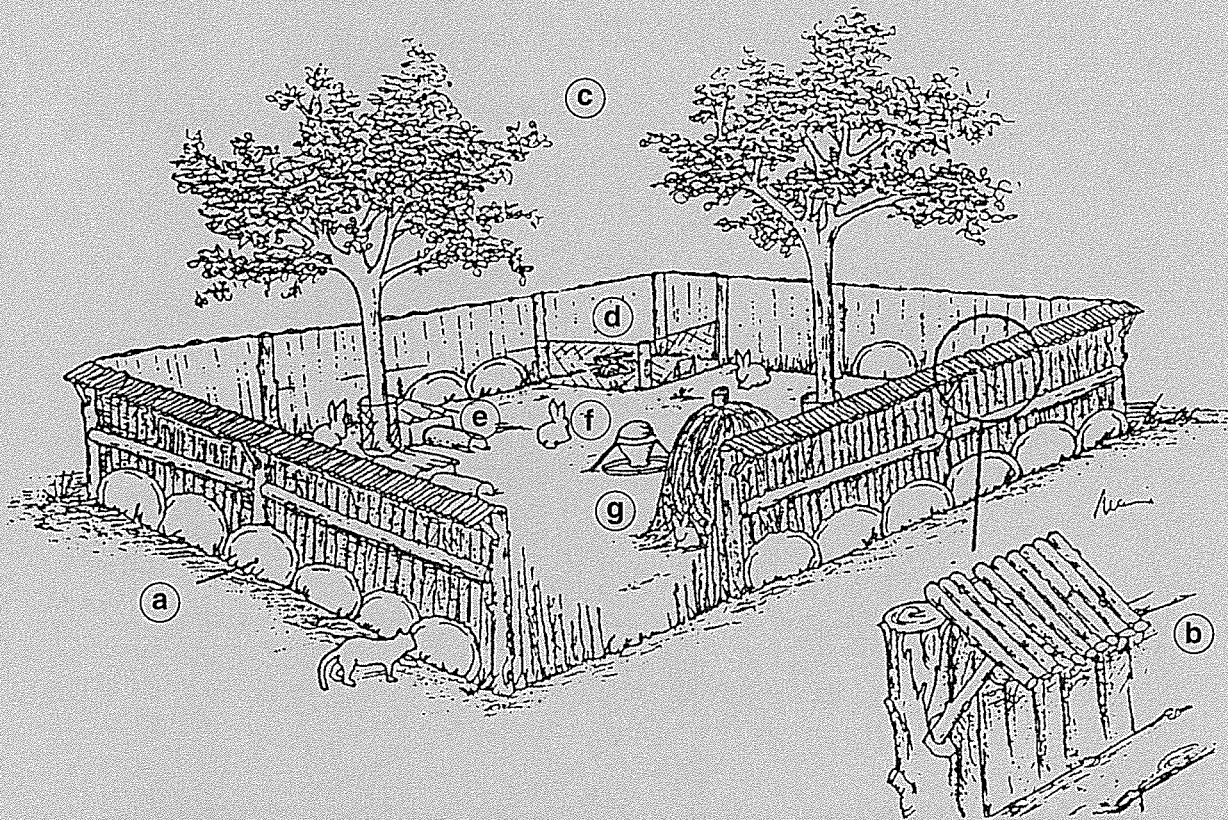
Un autre exemple d'enclos au sol pour un élevage en groupe a été décrit par Finzi en 1992. Cet enclos, issu d'observations de terrain combinées avec des expérimentations, est illustré sur la figure 36. On y remarquera les idées simples proposées pour lutter contre les prédateurs ou constituer les refuges pour les lapins.

#### Les élevages en cages

En Espagne, un système de cages utilisant des canalisations de ciment de grand diamètre (0,8 à 1 m) posées horizontalement a été décrit par Contera (1991). Un plancher grillagé, d'une largeur un peu inférieure au diamètre des canalisations, supporte les lapins dont les déjections tombent dans la partie inférieure. Les équipements des cages-abris ainsi constituées sont classiques. En été, aux heures les plus chaudes, un arrosage systématique des parois externes des canalisations permet d'y maintenir une température nettement plus clémente qu'à l'extérieur, en raison de l'évaporation de l'eau par le ciment un peu poreux des canalisations.



FIGURE 36

*Enclos rationnel pour l'élevage des lapins*

Note: a = dessus de bidons pour protéger le pied de la palissade; b = équipement de dessus de la palissade interdisant aux prédateurs d'entrer dans l'enclos; c = arbres pour procurer de l'ombre et éventuellement des feuilles comme fourrage; d = zone pour la capture des lapins; e = boîte à nid explorable par l'éleveur; f = abreuvoir; g = tas de foin servant d'abri.

Avec le même objectif de lutte contre la chaleur, De Lazzer et Finzi (1992) ont conçu un système de cages à deux zones: l'une, placée à l'extérieur, est une cage grillagée classique, où se trouvent les dispositifs d'alimentation; l'autre est une «aire» de même volume enterrée sous une couche de terre épaisse, mais accessible pour l'éleveur par une trappe. Les deux zones sont reliées entre elles par un tube de fibrociment de 20 cm de diamètre (figure 37). Ainsi, ces auteurs ont reconstitué une aire de vie pour le ou les lapins vivants dans la cage (d'engraissement ou de maternité, au choix), se rapprochant de celle utilisée par les lapins de garenne. Aux heures chaudes, en cas de perturbation de l'environnement, ou simplement pour mettre bas, les lapins se tiennent dans la partie

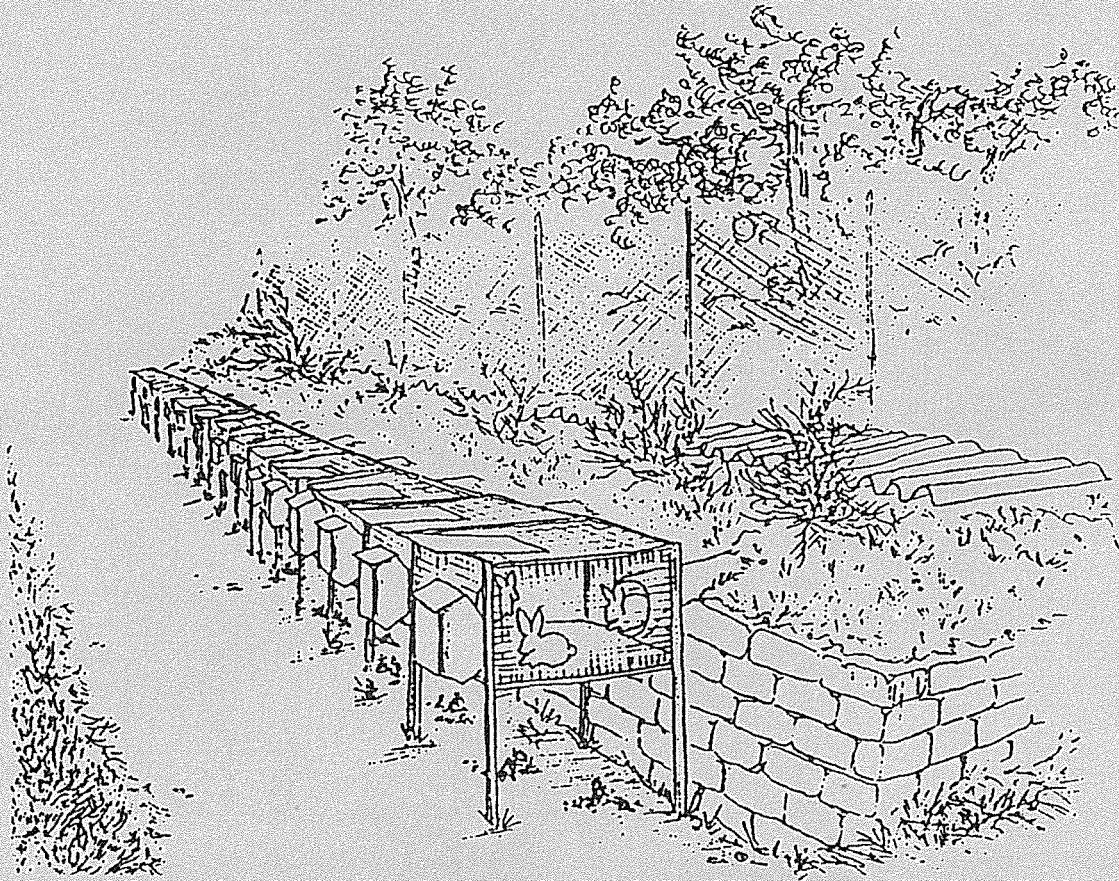
enterrée. Quand ils ont faim ou soif, ils accèdent à la cage grillagée. L'expérience montre que c'est toujours dans la zone extérieure que les lapins font leurs déjections. Les résultats techniques obtenus sur une année par les auteurs indiquent une productivité tout à fait comparable à celle obtenue dans un élevage classique avec des cages dans un bâtiment, et ce, avec un investissement moindre. Toutefois, nous ne possédons pas d'informations sur la quantité de travail nécessaire.

#### VALEUR DES DÉJECTIONS

Quel que soit le type d'élevage des lapins, l'éleveur devra évacuer les déjections (litières, crottes accumulées sous les cages) hors de l'élevage. Les déjections représentent une valeur agronomique

FIGURE 37

Cages à deux zones: l'une grillagée (à gauche) et l'autre enterrée (à droite), l'accès pouvant se faire via les plaques ondulées situées sur le tumulus



Source: De lazzer et Finzi. 1992.

qui est loin d'être négligeable. Toutefois, les quantités et les compositions varient beaucoup en fonction des conditions de logement et d'alimentation.

Pour des lapins consommant des aliments concentrés complets et élevés sur sol grillagé, la production est d'environ 250 à 400 g de crottes et de 0,5 à 0,8 litre d'urine par cage mère et par jour en fonction de l'intensité de la production. Ces déjections sont sensiblement plus riches en éléments fertilisants (tableau 54) qu'un fumier de ferme moyen. En effet, ce dernier ne comprend que de 0,4 à 0,6 pour cent de chaque élément fertilisant principal (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O). Lors de leur émission, les déjections ont une composition variable en fonction du type d'animal qui les produit (tableau 55); mais la

comparaison des séries de valeurs fournies aux tableaux 54 et 55 montre qu'il y a, lors du stockage, un risque de perte plus important pour l'azote et le phosphore que pour les autres éléments.

Lorsque les animaux sont élevés sur litière, la composition moyenne du fumier ainsi produit dépend de la nature de l'alimentation, mais surtout de la nature et de la quantité de litière employée. Cependant, s'il est bien conservé, le fumier obtenu chaque semaine contient les éléments fertilisants contenus dans les crottes, une partie de ceux contenus dans les urines, plus ceux contenus dans la litière elle-même. La production de matière fertilisante est donc au moins égale à celle observée avec un élevage sans litière.

TABLEAU 54  
Composition moyenne des déjections recueillies sous les cages (grillagées) de lapins recevant un aliment complet équilibré (en pourcentage)

Composition du produit brut	D'après Varenne, Rivé et Veigneau, 1963	D'après Franchet, 1979
Matière sèche	40-50	24-28
Minéraux	14-18	5-11
Azote	0,8-2,0	0,7-1,0
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1-3,7	0,9-1,8
K <sub>2</sub> O	0,2-1,3	0,5-1,0
C <sub>a</sub> O	0,9-3,4	0,4-2,0
pH	7,2-9,7	8,1-8,8

Source: D'après Varenne, Rivé et Veigneau, 1963, et Franchet, 1979.

TABLEAU 55  
Quantités moyennes émises et composition des déjections produites par différentes catégories de lapins

Origine des déjections	Poids produit par jour (g)	Teneur du produit frais (%)			
		N	P <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	C <sub>a</sub> O
<b>Crottes</b>					
Jeune à l'engraissement	40-50	1,5-1,7	2,5	0,5	0,4-1,5
Lapine allaitante	150-200	1,2-1,5	5-7	1-1,5	2-3
Adulte au repos	70-80	1,2-1,5	2-4	0,5	0,4-1,5
<b>Urine</b>					
Jeune à l'engraissement	80-110	1-1,3	0,05	0,8-1,2	0,4-0,6
Lapine allaitante	250-300	1-1,3	0,02	0,7-0,8	0,15
Adulte au repos	100	1-1,3	0,08	0,9-1,2	0,6-0,7

Source: D'après Lebas, 1977.