

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université de M'Sila

Département des Sciences Agronomiques

3^{ème} Année LMD - Production Animale

Cours de :

Bâtiment, Hygiène et Prophylaxie

Chapitre 1

Enseignant : Dr. Mammeri Adel

Année Universitaire 2019/2020

CHAPITRE.1 : Notions sur l'hygiène de l'environnement d'élevage (Bâtiments et matériels)

1.1. Généralités sur les bâtiments d'élevage bovin

1.1. 1. Normes de conception des bâtiments d'élevage bovin

Le bâtiment d'élevage est le lieu de vie des animaux durant les périodes cruciales, celles de la reproduction, des vêlages et des premiers mois de vie des veaux, qui sont le produit essentiel de l'élevage allaitant. Les bonnes conditions de reproduction, de santé et un bon « démarrage » des veaux sont des facteurs déterminants pour la production de brouillard, génisse ou taurillon. En élevage, il n'y a pas de bâtiment type. Le choix se fait en fonction de nombreux critères qui tiennent compte de la structure du troupeau, et également des objectifs de l'éleveur [1].

1.1.1.1. Notion de « bien-être » ou « confort » : certains le définissent comme un état idéal d'harmonie entre un individu et son environnement, harmonie qui permet une parfaite santé physique et mentale. Le bien-être d'un individu est obtenu lorsqu'il peut s'adapter aisément à ses conditions de vie, ce qui résulte en l'absence d'émotions négatives prolongées, voire en la présence d'émotions positives. A l'inverse, l'accumulation d'émotions négatives entraîne un état de « mal-être » [2].

1.1.1.2. Comportement ; indicateur de la qualité de l'environnement : les facteurs de stress peuvent être divisés en facteurs physiques, facteurs sociaux (résultants de l'interaction entre individus de la même espèce) et facteurs liés aux pratiques d'élevage [3]. Le comportement des bovins au repos est un élément facilement observable en stabulation. Pour que le repos soit possible l'animal doit pouvoir se coucher librement sans contraintes mais également se lever. Dans des conditions non contraignantes comme au pâturage, une vache se lève et se couche avec facilité et sans hésitation (un seul essai). Pour se coucher ou se lever, la vache effectue un mouvement de bascule de l'avant vers l'arrière. En pâture, mais aussi dans la majorité des aires paillées, le sol donne une adhérence suffisante pour que l'animal ne glisse pas.

En étable, sur un sol dur (par exemple des logettes), les conditions sont différentes. Si une surface est trop glissante les pieds manquent d'adhérence au sol, les animaux lourds éprouvent alors des difficultés à reporter leur poids lors de ces mouvements. Il existe un risque de glissade très important. Il est donc essentiel que les animaux puissent se lever et se coucher sans danger et sans crainte (pas d'hésitation) [2].

1.1.1.3. Blessures ; indicatrices de la qualité de l'environnement : les blessures provoquent dans la majorité des cas une douleur chez l'animal. De cette douleur peuvent résulter une baisse des défenses immunitaires de l'animal, une réduction de l'appétit, une baisse des performances [2,3].

Il est alors indispensable de proposer aux animaux un environnement non blessant ainsi que des équipements adaptés pour leur manipulation. L'objectif est d'obtenir des conditions qui n'engendrent aucun traumatisme sur les animaux. Certains types de traumatismes (abrasions de la peau, hématomes...) peuvent être spécifiques aux équipements, comme la conception de la barrière d'auge, d'autres aux conditions de logement (tarsites, boiteries) [2].

Ces pathologies paraissent fortement liées à la nature du bâtiment (19,3 % de boiteries en stabulation libre permanente vs 9,7 % en stabulation entravée), au degré d'intensification de l'élevage, à la race (plus grande sensibilité des vaches *Pie-Noires* hautes productrices), à l'alimentation (plus grand nombre de cas de boiteries métaboliques répertorié lorsque la ration de base comprend de l'ensilage de maïs à volonté et lorsque les changements de ration sont plus nombreux en période hivernale) [4].

L'animal, lorsqu'il se lève ou change de position, s'appuie sur le sol et les membres touchent et frottent au niveau de la surface. Un revêtement trop abrasif ou même un tapis de caoutchouc avec un manque de litière (paille ou de sciure de bois) peut provoquer des blessures douloureuses pour l'animal [2].

Les tarsites sont des inflammations des ligaments (des articulations). Cette infection du tarse peut être provoquée par une infection bactérienne consécutive à une infection de la peau ou par un traumatisme au niveau de l'articulation. Les tarsites sont généralement douloureuses pour les animaux, ce qui provoque un moindre déplacement, une réduction d'ingestion d'aliments ainsi qu'une baisse de performances [2, 5].

Les boiteries des bovins, surtout pour les vaches laitières, sont un grand problème dans les élevages. C'est la troisième cause de pertes économiques en élevage laitier, indépendamment du système de logement. Toutefois, il semble que les boiteries soient plus présentes lorsque les animaux se déplacent sur des caillebotis. La boiterie consiste en un mouvement de locomotion qui tente à soulager la douleur chez l'animal [2, 6].

Les boiteries provoquent ; une augmentation des frais vétérinaires, plus de réformes, une baisse de la production laitière et une augmentation du nombre de jours « vides » après vêlage. Ce sont les abcès/ulcères de la sole, qui provoquent tous ces problèmes [2].

1.1.2. Exigences pour la conception d'un nouveau bâtiment bovin

Aujourd'hui, la construction d'une nouvelle stabulation doit répondre à une multitude d'exigences [2] :

- Un respect des besoins physiologiques et comportementaux des bovins, permettant un confort optimal des animaux ;
- Un confort de travail pour les éleveurs, peu de contraintes physiques, absence de risques ;
- Une optimisation des temps de travaux (mécanisation) ;
- Un système économe, permettant des réaménagements, des extensions, des évolutions futures ;
- Un bâtiment respectant les réglementations (environnementales, conditions d'élevage).

1.1.2.1. Conception de la salle de traite

Il faut tenir compte de critères techniques et économiques : taille du troupeau, race et niveau de production [2]. Les conditions de la salle traite doivent être agréables pour les trayeurs [7]. La salle de traite est un investissement lourd, censé être fonctionnel le plus longtemps possible [2], donc il faut veiller lors de son installation à :

- Rapprocher le plus possible la mamelle du trayeur, en dégagant un espace optimal d'au moins 70 cm autour de la mamelle [2] ;
- Aménager des mangeoires permettant de fournir l'aliment pendant que la vache est préparée et traite [7] ;
- Assurer une largeur de la fosse > 2 m [2] ;
- Garantir une hauteur des quais de traite de 0,7 à 0,8 m afin que le trayeur n'ait pas à se pencher pour traire [7] ;
- Assurer un éclairage approprié qui favorise un environnement de travail plus sûr, plus efficace et plus agréable. Il faut éviter de créer des zones d'ombre qui obligent le trayeur à adopter des postures contraignantes pour observer les mamelles. Par ailleurs, des zones d'ombre ou d'éblouissement peuvent engendrer un stress et perturber la circulation des animaux : bousculades, chutes, perte de temps, coups de pattes et risques d'accidents du travail. Donc, L'emplacement des sources lumineuses ainsi que leur intensité seront à privilégier [8].

La robotisation de la traite est essentiellement utilisée dans des exploitations de taille moyenne supérieure à 100 vaches, conduit souvent à un aménagement spécifique du bâtiment. La circulation des animaux doit être bien réfléchi ainsi que l'accès au robot [2]. Les types courants de salle de traite, sont présentés sur les **Figures 1, 2 et 3**.

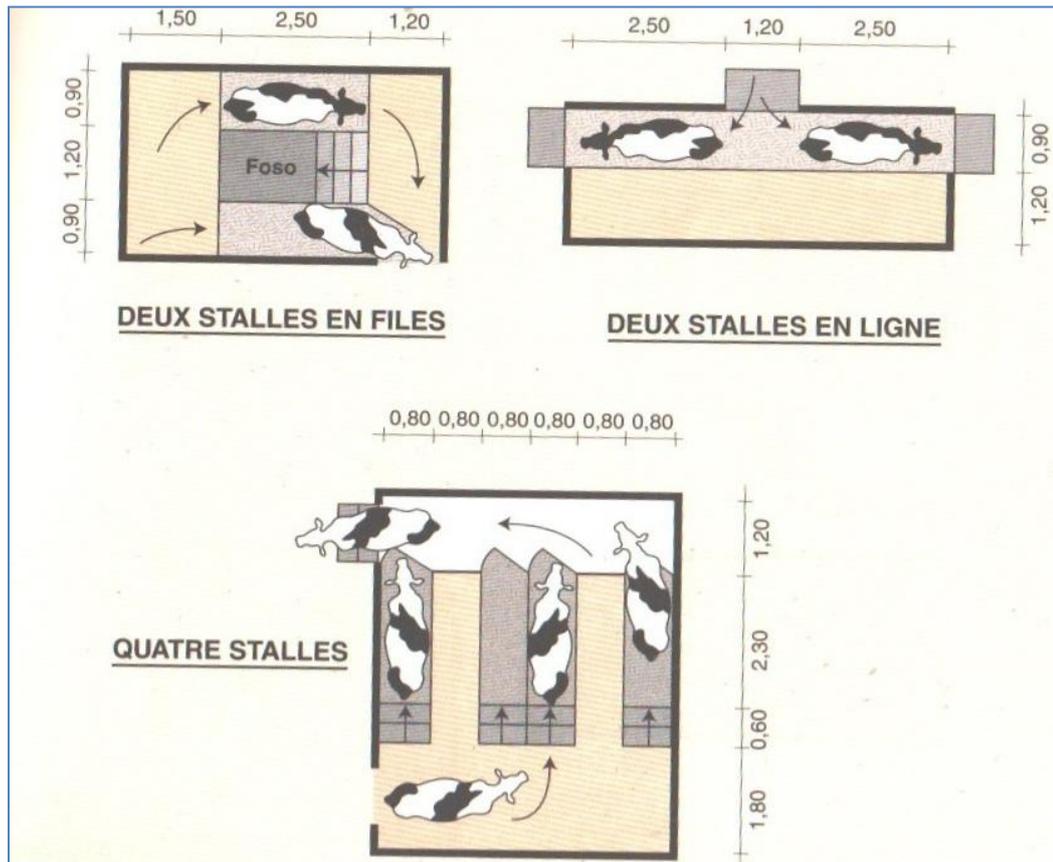


Figure 1: Salle de traite en parallèle [7]

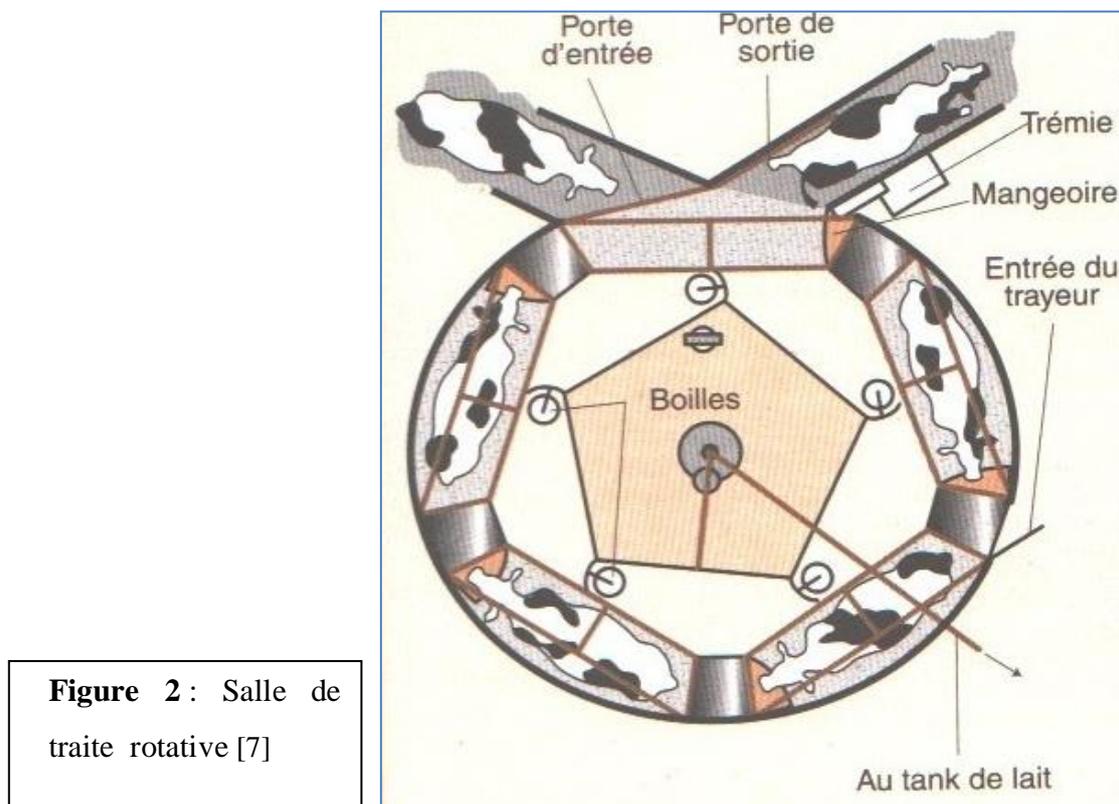


Figure 2 : Salle de traite rotative [7]

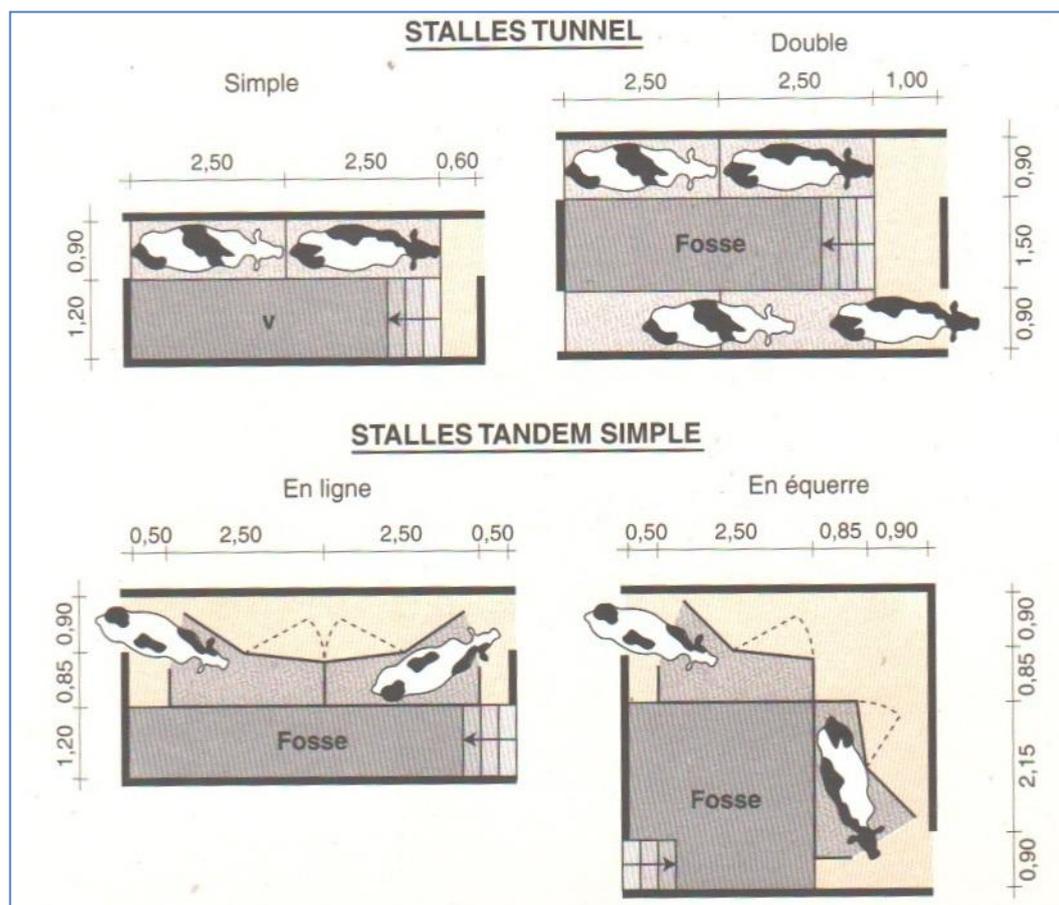


Figure 3 : Salle de traite en tunnel ou en tandem [7]

1.1.2.2. Assainissement des effluents

L'utilisation de paille ou d'autres matériaux (sciures de bois) en tant que lit, rend plus facile l'absorption des déjections liquides ainsi que leur manipulation [7]. La stabulation entravée présente des répercussions sur l'hygiène des animaux; qui sont généralement plus sales que ceux élevés en stabulation libre [9].

Les sources importantes d'agents pathogènes de l'environnement sont les matériaux de litière organique, le fumier, les zones humides ou mouillés dans les bâtiments, les aires d'exercice, ou des pâturages [10, 11]. Les animaux qui sont mouillés ou couverts de boue ou lisier ont des besoins d'entretiens plus élevés [11, 12].

Afin de minimiser ces risques et/ ou en absence de paille disponible, certains pays européens, ont adopté massivement le système « caillebotis intégral ». Ce système comporte beaucoup d'avantages au niveau de la gestion des animaux et des déjections. Toutefois, le fait que les bovins marchent en longueur de journée sur une surface bétonnée avec des fentes, provoque d'une manière générale plus de boiteries que, par exemple, un système aire paillée.

A partir du moment qu'on détecte rapidement les boiteries et qu'on réalise un parage des pieds, l'incidence peut être minimisée [2, 4].

Des recherches ont permis d'améliorer les caillebotis en appliquant par exemple des couches de caoutchouc sur le béton, les bovins ayant une préférence marquée pour des revêtements souples. Cependant, ce nouveau revêtement ne doit être ni glissant, ni abrasif, avoir une résistance importante, demander peu d'entretien [2]. La **Figure 4** représente un modèle de stabulation libre pour des vaches de traite.

Le **Tableau 1** comporte les surfaces minimales recommandées pour le logement des vaches et des veaux.

Tableau 1 : Surfaces minimales recommandées pour le logement des vaches et des veaux [1]

	Aire paillée intégrale* m ² /animal	Aire de couchage paillée et aire d'exercice, bétonnée raclée ou sur caillebotis		Logettes		
		Surface aire paillée* m ² /animal	Surface aire bétonnée m ² /animal	Longueur totale (cm)	Largeur (cm)	Aire d'exercice m ² /animal
Vache	10 à 12	7 à 8	3 à 3,5	230 à 260	115 à 120	4 à 4,5
Veau	1,5 à 3	1,5 à 3		1,5 à 3 m ² (sur paille)		
Besoins en paille kg/vache+veau/jour	10 à 13	9 à 11		0 à 3 kg / logette / jour + parcs à veaux		
1 box de vêlage	12 m ²					
1 box de saillie	20 m ²					

**La forme et la profondeur de l'aire paillée sont aussi à prendre en compte*

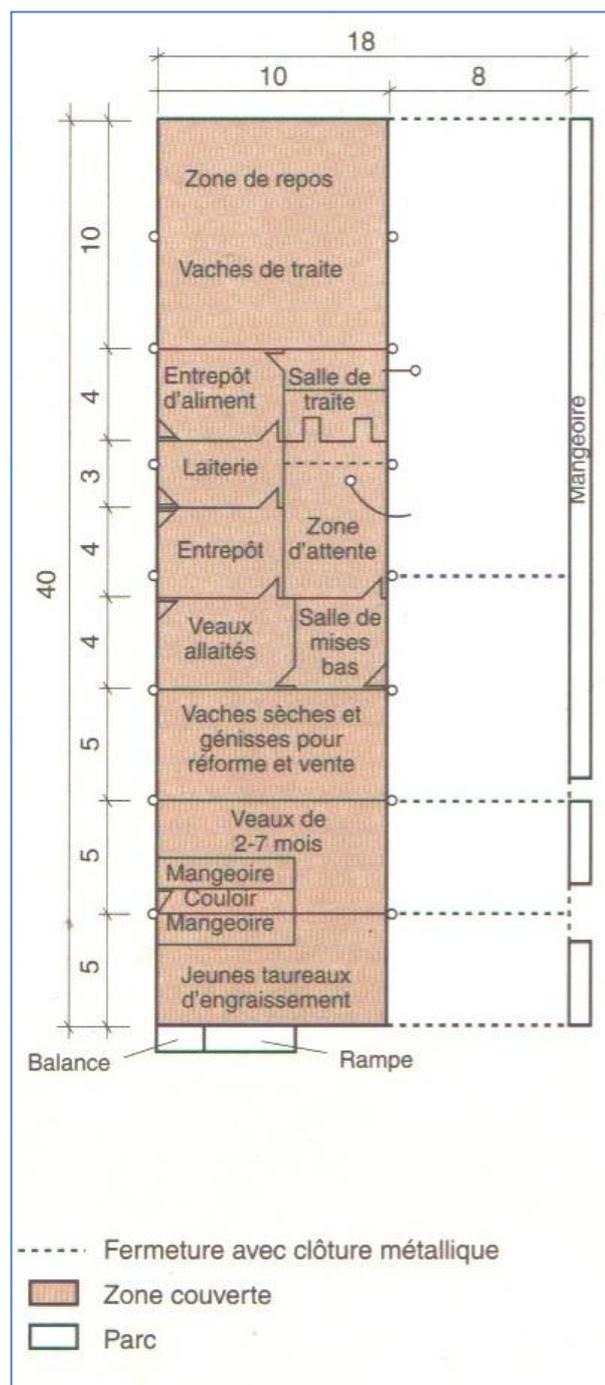


Figure 4 : Stabulation libre pour des vaches de traite [7]

1.2. Bâtiments d'élevage de lapins

* *Historique des bâtiments cunicoles* [13]

- Justification de l'usage des cages : dès le 16^{ème} siècle pour maîtriser la reproduction.
- Justification de l'usage du grillage : à partir des années 1950 pour contrôler la coccidiose et faciliter le nettoyage.
- Détermination du type de grillage : au cours des années 1970-80 une adaptation par des essais successifs réussite/échec, en fonction aussi des possibilités industrielles. On est toujours à la recherche d'un produit plus confortable pouvant remplacer le grillage.

1.2.1. Normes de conception des bâtiments cunicoles (voir T.D)

Les systèmes d'exploitation de lapins peuvent être [7] :

- Exploitation en liberté contrôlée : consiste à maintenir les lapins dans un terrain fermé sur lequel on construit des terriers.
- Exploitation en semi-liberté : les reproducteurs sont maintenus en cages, tandis que l'élevage est effectué dans des parcs.
- Exploitation en cages : c'est le système le plus rationnel et permet de minimiser les risques et les contraintes observées dans les deux autres systèmes.

Les cages doivent être aménagées dans des bâtiments conçus de façon à [13] ;

- être facile à nettoyer, désinfecter et entretenir.
- être le mieux isolé possible pour limiter les déperditions de chaleur en hiver et restreindre les entrées de chaleur excessives en été.
- être d'un prix de revient compatible avec la rentabilité de la production cunicole.
- avoir des abords facilitant son utilisation (organisation des circulations autour du bâtiment d'élevage).
- avoir une clôture autour de l'élevage permettant d'éviter les « importuns ».
- avoir une surface totale du bâtiment dépendant de l'agencement des cages. Globalement pour un élevage de 100 cages de reproduction et la suite, il faut compter un bâtiment de 180 à 200 m² au total, dont environ 150 à 160 m² de cellules d'élevage.

- normes préconisées pour le volume et l'hauteur du bâtiment cunicole :

- En maternité : 2,5 à 3 m³ par cage avec nid.
- En croissance : 4 à 5 m³ pour 15 à 16 lapins sevrés.
- Hauteur sous plafond d'au moins 3 m pour les bâtiments à ventilation mécanique et d'au moins 4 m pour les bâtiments à ventilation statique.

1.2.1.1. Bien-être en cuniculture (voir T.D)

La compétence, le calme, l'absence de brutalité, la qualité de l'environnement sont des conditions premières de la réussite en élevage cunicole et aucun élevage ne dépasse le cap d'une année de production si ces conditions ne sont pas remplies [14]. Les 5 recommandations (5 libertés) du *Farm Animal Welfare Council* sont [15] ;

- absence de faim et de soif par accès libre à de l'eau et une alimentation équilibrée ;
- absence d'inconfort en fournissant un environnement adapté incluant un abri et une zone de repos confortable ;
- absence de souffrance, de blessure, de maladies par la prévention, un diagnostic précoce et des soins rapides ;
- liberté d'exprimer des comportements normaux grâce à un espace suffisant, des équipements adaptés et la présence de congénères ;
- absence de peur et de stress en assurant des conditions et un traitement des animaux qui évite la souffrance mentale.

1.2.1.2. Normes d'organisation générale des cellules dans le bâtiment (voir T.D)

Les cellules devraient être organisées de manière à [13] ;

- à éviter de mettre les reproducteurs en engraissement dans la même cellule ;
- séparer les cellules de maternité de celles d'engraissement ;
- respecter le principe de la marche en avant, comme dans les abattoirs : ne jamais effectuer d'allers-retours entre la maternité et le lieu d'engraissement par exemple ;
- ne pas oublier qu'il s'agit de mammifères ; la mère contamine nécessairement ses jeunes et ceux-ci n'ont leur pleines capacités immunitaires que vers 12 à 15 semaines. La

Figure 7 représente un modèle de logement de zones froides pour lapins.

1.2.1.3. Normes d'organisation générales des cages dans le bâtiment (voir T.D)

Elles sont représentées sur le (**Tableau 2**) ;

Tableau 2 : Normes d'organisation générales des cages dans le bâtiment cunicole [13]

Paramètres	Maternité	Engraissement
Surface de la cage (m ²)	1/3 de m ²	1/3 à 1/2 m ²
Densité animale (animal/ m ² ou kg/ m ²)	1 lapine + sa portée	15 à 17 lapins / m ² ou 40 kg vifs /m ²
Hauteur de la cage (cm)	30 à 40 cm	30 à 40 cm

Les mêmes dimensions de la maternité sont utilisées pour les mâles reproducteurs, mais la cage est divisée en 2 pour les futurs reproducteurs à partir de 12-13 semaines au plus tard. Des modèles de disposition des cages, sont représentés sur les **Figures 5 et 6**.

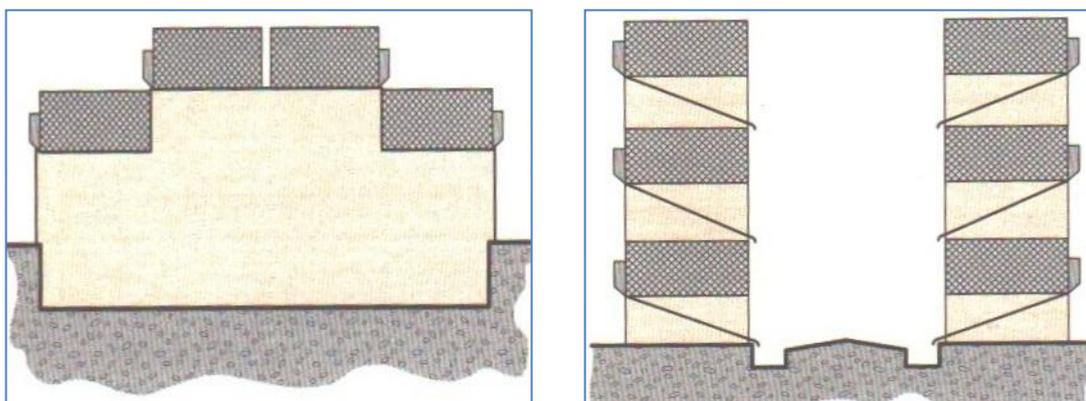


Figure 5 : Cages à deux étages pour lapins [7] **Figure 6**: Cages à trois étages pour lapins [7]

1.2.1.4. Normes de température et d'ambiance dans le bâtiment (voir T.D)

Parmi les plus importantes, on peut citer [15] ;

- le lapin est un animal à fourrure, qui ne possède pas de glandes sudoripares pour ceci la température interne est élevée ; 38.5°C ;
- température de confort : entre 14 et 20°C ;
- au froid : augmentation de la consommation et de l'indice de conversion (IC) ;
- si le climat est chaud : augmentation de l'activité respiratoire (halètement) avec aussi ;
 - dilatation des vaisseaux de l'oreille
 - position allongée (haute densité en fin d'engraissement)
 - baisse de la consommation d'aliment et d'eau : de 17°à 26°C (= -10%) de 18°à 30°C (= -20%).
- l'hygrométrie :
 - idéale entre 60 et 70%.
 - <55% : favorise la formation de poussière, dessèche les voies respiratoires en donnant une sensibilité accrue aux infections.
 - >80% : inconfort, maladies.
- NH₃ : provient de la fermentation des déjections ; très toxique, irritant, cause des problèmes respiratoires, il s'accumule si la vitesse de l'air < 0,15 m/s :

- concentration trop forte: cause l'inconfort, l'irritation des yeux et des muqueuses.
- concentration trop faible : cause des problèmes respiratoires.

1.2.2. Concept du nettoyage, désinfection et vide sanitaire

Ces opérations détiennent une place primordiale dans l'élevage du lapin [16].

1.2.2.1. Nettoyage : il faut rappeler qu'il n'y a pas de bonne désinfection sans nettoyage. Le but du nettoyage est d'enlever toute trace de particule organique (paille, crotte, poil, poussière, aliment...) qui inhibe de manière générale l'action des désinfectants. Il faut arriver à mettre à nu le matériel via plusieurs procédés :

- La première méthode, très employée consiste à utiliser une pompe à pression d'au moins 150 à 200 Kg/cm². Un trempage préalable peut faciliter la tâche, surtout à l'eau chaude qui semble être très efficace.
- La seconde solution consiste à employer une mousse enzymatique déposée sur le matériel. Cette mousse détruit les particules organiques de façon très efficace.

1.2.2.2. Désinfection : la désinfection dépend du type de produit désinfectant utilisé ainsi que le temps de son contact avec le matériel. On veillera à employer des produits qui n'abîment pas le matériel. L'eau de javel par exemple abîme les cages galvanisées. Les principaux désinfectants de base sont ; le chlore, l'hypochlorite de sodium (eau de javel), les hypochlorites de calcium et de potassium, le dioxyde de chlore, les chloramines.

1.2.2.3. Vide sanitaire : faire un vide sanitaire ne s'improvise pas. C'est une décision qui doit être prise après réflexion et calcul car elle a un coût dès qu'elle nécessite l'arrêt de la production pendant deux mois et donc un arrêt des ventes d'environ le double, donc ;

- soit le vide sanitaire est inclus de longue date dans la conduite du bâtiment et son coût a été calculé auparavant.
- soit il est commandé par les événements sanitaires et l'éleveur se trouve pris au dépourvu, ce qui peut entraîner des conséquences financières importantes (sacrifier tous les animaux). Le but du vide sanitaire est double :
 - il permet de laisser un bâtiment sécher après un nettoyage et une désinfection poussés ;
 - il permet aussi de laisser le bâtiment "sans apport microbien" un certain temps. Certains germes peuvent alors disparaître du simple fait du vide.

Un vide correctement effectué ne doit pas avoir moins de 15 j. La méthode de vide sanitaire la plus facile à appliquer est la suivante:

- nettoyage poussé avec vidange des fosses et silos ;
- trempage du matériel et des parois (du bâtiment) ;

- nettoyage avec un appareil à haute pression ;
- sortie de tous les déchets sans exception et mise à nu des matériels ;
- fermeture du bâtiment et réparations éventuelles du matériel ;
- 1^{ère} désinfection (en imbibant toutes les zones du bâtiment) ;
- séchage ;
- vide de 5 j ;
- 2^{ème} désinfection ;
- vide de 7 à 10 j ;
- contrôle par boîte contact ;
- nouvelle désinfection si besoin et séchage de plusieurs jours.

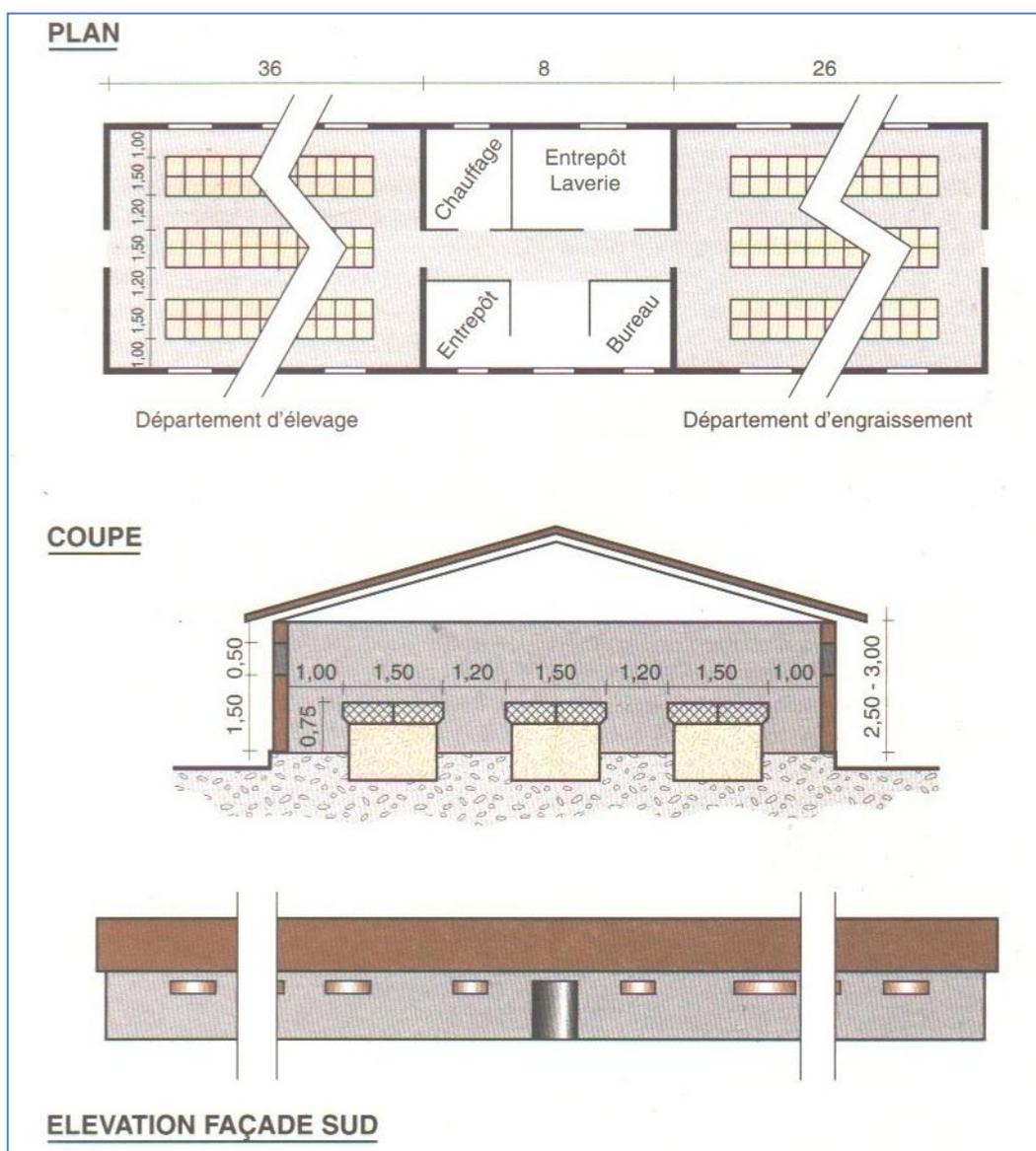


Figure 7 : Logement de zones froides pour lapins [7]

1.3. Bâtiments d'élevage avicole

* *Historique sur les bâtiments d'élevage avicole* [17].

- Par le passé, les bâtiments d'élevage avicole étaient globalement dimensionnés à la taille des hommes et des animaux, adaptés à un travail essentiellement manuel, et construits avec des matériaux locaux à l'image des bâtis d'habitation.
- A partir des années 1960, la recherche et le développement agricole ont commencé à rendre fonctionnel l'outil bâtiment en profitant des avancées technologiques, d'autant plus que les bâtiments sont devenus spécialisés et conçus pour n'élever qu'un seul type d'animaux.
- Par la suite, l'augmentation de la taille des cheptels, la spécialisation, la diminution de la main d'œuvre, l'amélioration des connaissances, ont aidé à obtenir des solutions techniques de plus en plus sophistiquées et complexes.
- Cette évolution a ainsi été menée assez loin en aviculture avec des bâtiments qui ont une allure de bâtiments industriels et qui intègrent de plus en plus de la technologie, réunissant tous les facteurs de production dans un même lieu, favorisant la standardisation, un contrôle des conditions de production et des gains de productivité.

1.3.1. Enjeux de l'élevage avicole actuel

Il faut prendre en compte :

- le coût non négligeable du bâtiment et la consommation de foncier des exploitations [17] ;
- la correspondance des doses thérapeutiques au poids réels des oiseaux est une opération délicate. Aussi, la diversité des maladies aviaires et la haute spécificité des vaccins commercialisés [18] ;
- l'élevage avicole constitue une activité économique mal acceptée socialement et avec un impact non négligeable sur l'environnement et les territoires [17].

1.3.2. Gestion des effluents (voir T.D)

Excepté pour les espèces élevées sur caillebotis (notamment les canards à rôtir), l'élevage de volailles de chair se fait au sol sur une litière végétale, constituée de paille, de copeaux ou d'un mélange des deux. La litière a pour rôle principal d'assurer le confort des animaux par l'isolation thermique, l'absorption de l'humidité et la prévention des pathologies. Elle intervient également sur les performances des animaux, la qualité de l'air et le travail de l'éleveur. Constituée de paille ou de copeaux, cette litière est mise en place en début de bande à raison de 4 à 6 kg/m² en élevage de poulets et 6 à 10 kg/m² en élevage de dindes. Les

copeaux sont de plus en plus réutilisés dans les filières bois-énergie. Le fumier qui s'accumule dans le bâtiment au cours du lot est évacué en fin de bande et le plus souvent stocké avant épandage. Ce stockage peut se faire sur une fumière ou au champ dans certaines conditions. Dans la plupart du temps, les fumiers sont utilisés en l'état sur l'exploitation ou bien commercialisés [17] (**Figure 8**).

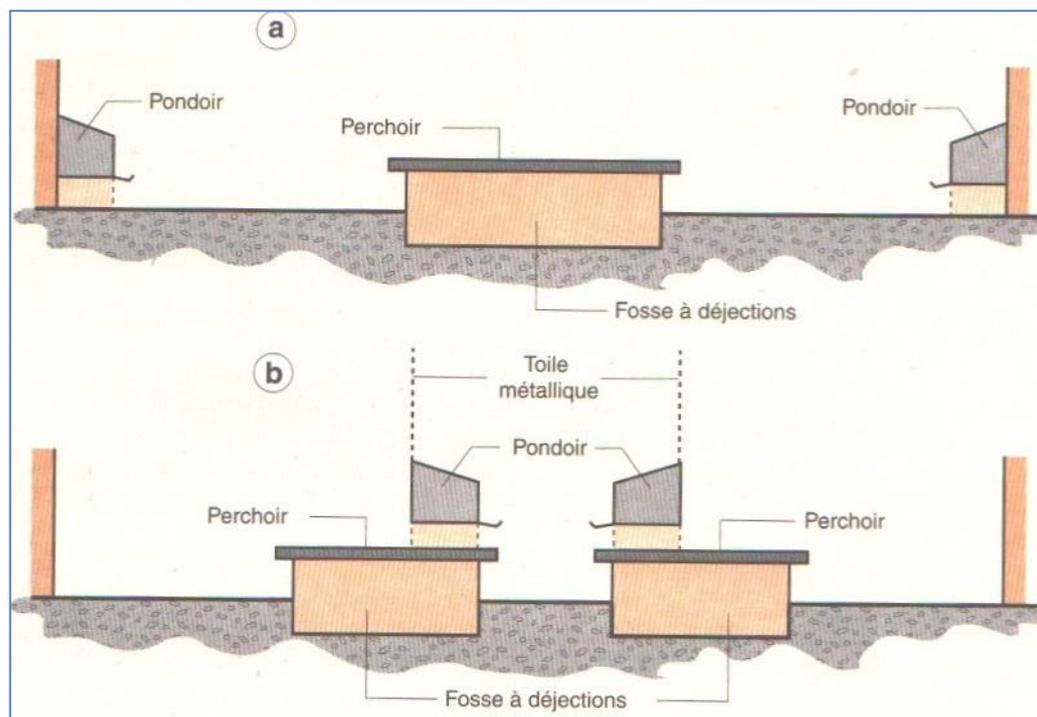


Figure 8 : Poulailier avec litière épaisse sans couloir (a) et avec couloir central (b) [7]

1.3.3. Gestion de l'ambiance (voir T.D)

L'ambiance bioclimatique dans laquelle vivent les volailles, constitue l'un des paramètres les plus importants de leur environnement; un bâtiment bien adapté doit permettre à l'éleveur de mieux la maîtriser tout au long du cycle de production ; elle se caractérise par [17] :

- la température de l'air, des parois, de la litière ;
- l'hygrométrie de l'air, sa vitesse et ses circuits ;
- la teneur en gaz (NH_3 , CO , CO_2 , O_2 ...) et en poussières ;
- la charge microbienne de l'air ;
- l'état de salubrité des litières et des parois.

L'objectif pour l'éleveur est de placer les volailles dans des conditions de vie telles que ses animaux puissent extérioriser au mieux leur potentiel génétique. Pour atteindre ces objectifs de gestion optimale de l'ambiance, des moyens techniques sont mis en œuvre : chauffage (plus souvent par des radiants à gaz, mais aussi par des aérothermes), ventilation et par l'utilisation d'échangeurs récupérateurs de chaleur qui, outre le fait qu'ils permettent des économies d'énergies, assèchent l'ambiance et captent des poussières. Les recommandations de placement de fenêtres, sont représentées sur la Figure 9.

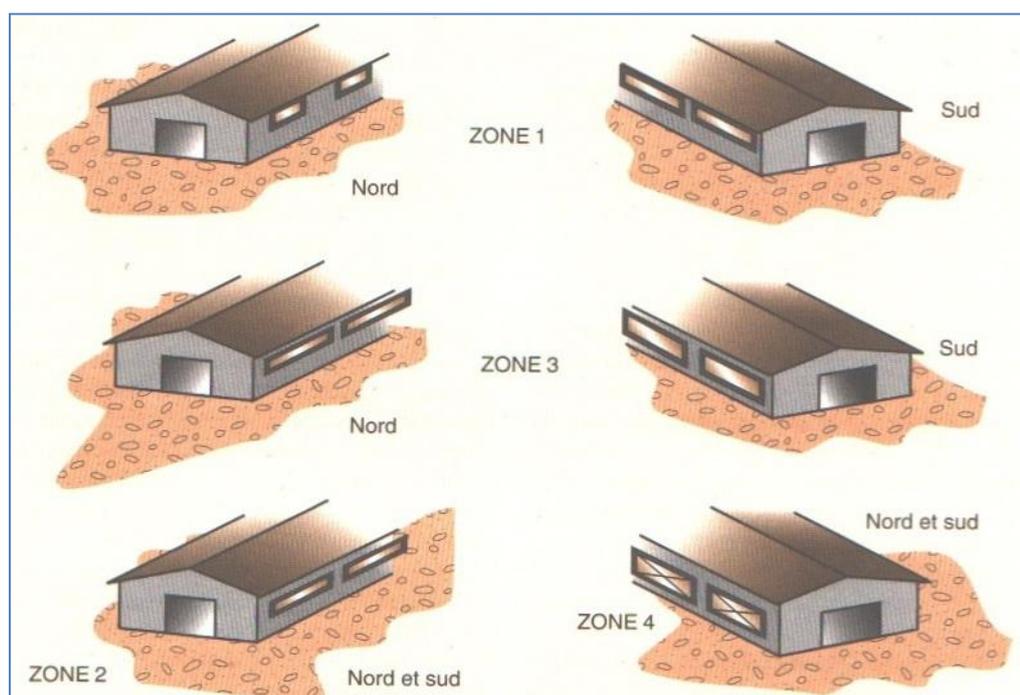


Figure 9 : Zones thermiques et placement de fenêtres dans les poulaillers. [7]

1.3.4. Importance de l'eau

La question de l'eau se pose à plusieurs niveaux dans la filière avicole. Elle constitue le premier aliment des volailles, qui boivent en moyenne 1,8 fois plus qu'elles ne mangent. La qualité de l'eau est donc un élément à prendre en compte. L'eau est également un support vaccinal ainsi qu'un moyen de traitement et d'apport en vitamines.

L'eau de nettoyage du matériel d'élevage et de lavage des bâtiments peut représenter des volumes importants, très variables selon le type de sol (bétonné ou non) et selon l'espèce élevée.

Certaines espèces, en particulier les poulets, sont sensibles à l'élévation de la température. Le phénomène de coup de chaleur est dû à une élévation excessive de la température corporelle de l'animal aboutissant à une mortalité élevée et à des baisses de performances zootechniques. L'augmentation de mortalité touche essentiellement les élevages de poulets de chair et les baisses de performances concernent toutes les productions, à des degrés divers selon l'espèce. Pour lutter contre ce phénomène, les poulaillers sont de plus en plus souvent équipés de systèmes de refroidissement : pad-cooling, brumisation à basse ou haute pression. Ces systèmes sont plus ou moins gourmands en eau, avec une très forte variabilité selon les conditions météorologiques [17].

1.3.5. Importance de l'énergie

Dans la filière avicole, les sources d'énergies utilisées au niveau des bâtiments sont [17] :

1.3.5.1. Gaz : le gaz propane est utilisé pour le chauffage des bâtiments. Les consommations de gaz dans les bâtiments avicoles sont importantes en aviculture pour deux raisons:

- des températures ambiantes élevées sont requises pour les oiseaux à leur arrivée dans l'élevage à 1 jour d'âge (32°C pour les poussins et 34°C pour les dindonneaux) ;
- des bâtiments de surface importante et de très gros volumes d'air. Le fait d'élever des animaux dans un même local d'un poids de 40 g jusqu'à 2 kg est coûteux sur le plan énergétique. Le bâtiment va passer d'une phase avec de forts besoins de chaleur (phase endothermique) à une phase avec de grosses exportations de chaleur (phase exothermique).

1.3.5.2. Energie électrique : en élevage avicole est utilisée notamment pour :

- l'éclairage ;
- la ventilation ;
- le refroidissement ;
- la distribution d'aliments et l'abreuvement ;
- le lavage des bâtiments et du matériel, la conservation des cadavres de volailles.

1.3.5.3. Fuel : est utilisé pour les travaux de nettoyage via les matériaux motorisés ; le groupe électrogène ou génératrices (secours et/ou relai).

1.3.5.4. Energie solaire : actuellement elle est de plus en plus utilisée et les panneaux solaires sont généralement déposés sur les toits des bâtiments.

1.3.6. Normes de densité dans les bâtiments avicoles [19] (voir T.D)

1.3.6.1. Volailles de chair

- 10 volailles/m² (avec un maximum de 21kg de poids vif/m²) ;
- 20 cm de perchoir/pintade.

1.3.6.2. Volailles pondeuses

- 6 poules pondeuses/m² ;
- 18cm de perchoir/poule pondeuse ;
- 7 poules par nid.

Deux types de batteries sont représentés sur les **Figures 10 et 11**.

1.3.7. Vide sanitaire [16,19]

Au minimum d'une durée de 15 j et il est obligatoire comme chez le lapin (voir le vide sanitaire en élevage cunicole).

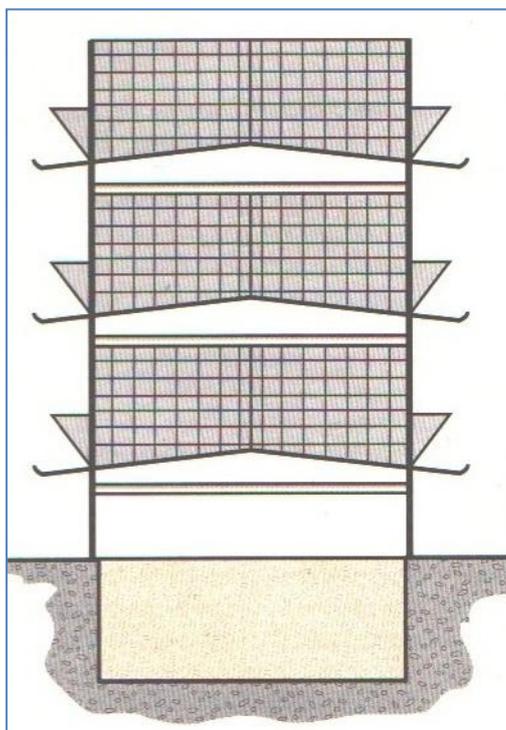


Figure 10 : Batterie en étages [7]

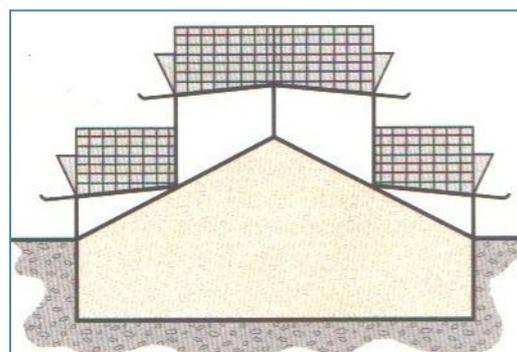


Figure 11 : Batterie en escalier [7]