



01200

MICROFICHE N°

République Tunisienne

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE

CENTRE NATIONAL DE

DOCUMENTATION AGRICOLE

TUNIS

الجمهورية التونسية
وزارة الزراعة

المركز القومي
للتوثيق الفلاحي
تونس

F 1

PRESENTATION

Dès la première campagne d'engraissement supervisée par le projet en 1975-1976, le problème du logement des animaux s'est posé avec une grande acuité chez de nombreux adhérents.

Le projet a entrepris de formuler un ensemble de recommandations précises, qui permettraient aux adhérents de résoudre ce problème qui menaçait de devenir un sérieux facteur limitant du développement de l'engraissement.

L'étude des étables qui existent dans la zone d'action et qui continuaient d'être divulguées par les services spécialisés a montré qu'elles étaient trop coûteuses et qu'elles ne se prêtaient pas à une exécution convenable de l'opération d'engraissement.

Le projet, et notamment l'équipe nutrition de celui-ci, a donc attentivement étudié les solutions données dans les principaux élevages au problème du logement des taurillons à l'engraissement.

Depuis une vingtaine d'années, la conception générale des bâtiments d'élevage et, notamment, celle du logement du bétail à l'engrais, a évolué considérablement sous la double préoccupation d'une réduction des coûts de construction et d'une utilisation plus efficace de la main-d'œuvre.

La stabulation libre est la solution universellement adoptée, depuis les feed-lots des U.S.A. aux unités intensives d'engraissement d'Europe ou même d'Afrique.

A l'intérieur de ce principe général, il existe de nombreuses alternatives possibles, qui concernent essentiellement l'existence et la nature de la protection des animaux, et la méthode d'évacuation et de stockage des déjections.

Face à une grande diversité de systèmes possibles, le projet s'est efforcé de réduire les alternatives à trois solutions essentielles, et à les adapter aux conditions climatiques tunisiennes, aux matériaux disponibles et aux ressources financières des éleveurs appelés à les appliquer.

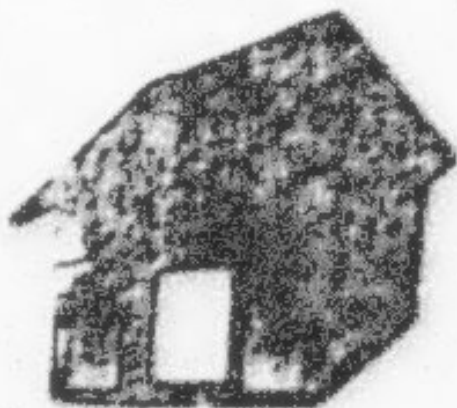
Ce travail a abouti à la publication de trois documents, qui ont été diffusés à l'échelle du projet.

Cette année, il a semblé intéressant de donner à ces recommandations une forme d'utilisation plus souple, sous la forme d'une cinquantaine de diapositives couleur, dont on a exploité le contretype pour la confection de cette brochure de vulgarisation qui sera diffusée de la façon la plus large possible.



PROJET FAO - TF - TUN. 12-80A
DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION DE VIANDE
BOVINE DANS LE NORD DE LA TUNISIE

le logement en stabulation libre des taurillons





le logement en stabulation libre des taurillons

Le développement de l'engraissement suppose la mise en oeuvre d'une série d'actions convergentes tendant à résoudre l'ensemble des obstacles qui pourraient s'y opposer.

C'est ainsi que le projet s'est occupé simultanément de la récolte et de la conservation des fourrages, de la fabrication d'aliments concentrés, de l'achat et de l'allotement de taurillons maigres, et du financement des différents

facteurs de production.

Dans la mesure où l'élevage n'a jamais constitué qu'une spéculation marginale dans la zone d'action du projet, la capacité des logements existant dans les exploitations s'est très vite trouvée saturée, et le projet a dû étudier comment loger un nombre croissant d'animaux dans des conditions à la fois économiques et se prêtant à une bonne utilisation de la main-d'œuvre.

les principes de la stabulation libre

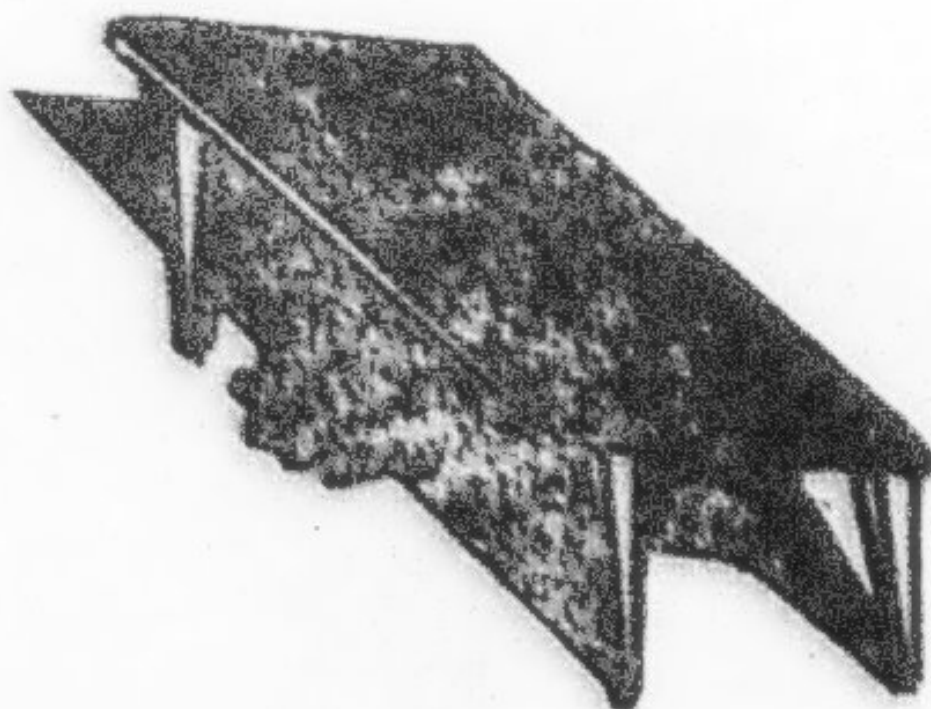
La stabulation libre des bovins est une technique de logement qui est nouvelle en Tunisie. Avant d'étudier en détail les modalités de construction, il a donc semblé nécessaire de rappeler les principes de la stabulation libre et, notamment, les avantages de cette technique par rapport à la méthode conventionnelle de stabulation en-travée, les différents systèmes recommandés par le projet, les normes d'espace et les circuits à respecter.

Il faut souligner par ailleurs que le projet s'occupe exclusivement de production de viande bovine ; par conséquent, les systèmes qu'il préconise ne sont destinés qu'à des taurillons à l'engraissement ou à des jeunes animaux d'élevage.

La stabulation libre des vaches laitières est également possible en Tunisie, mais elle suppose des aménagements particuliers qui ne seront pas étudiés dans ce document.

FONCTIONS DU LOGEMENT

protection



Avant toute chose, il est bon de rappeler quelles sont les fonctions que doit remplir un logement destiné à des taurillons à l'engraissement.

Le logement doit tout d'abord protéger l'animal contre les agressions du milieu extérieur, le climat variant considérablement d'un endroit à un autre, on conçoit que cette fonction puisse être assurée de façon très variée.

En Tunisie, les animaux doivent surtout être protégés contre un excès de chaleur en été, ce qui peut être assuré par une toiture, une bonne aération, mais aussi, parfois, par la simple protection naturelle d'arbres ou de haies artificielles.

Ils doivent être protégés également contre le froid, dont les effets sont aggravés par le vent. La température restant généralement supérieure à zéro en Tunisie, cette protection peut être assurée par l'aménagement d'un mur, d'un brise-vent ou d'un bardage orienté vers les vents dominants.

Il est courant de considérer que les animaux doivent être également protégés contre la pluie ; en fait, on a constaté que le stress provoqué par celle-ci était pratiquement négligeable à partir du moment où un bon drainage permet à l'eau de s'écouler du logement et où les normes de densité animale par unité de surface se trouvent respectées.

alimentation



Il est bien évident que les résultats techniques (gain moyen quotidien) et économiques (bénéfice net en fin de cycle) de l'opération d'engraissement dépendent directement de l'alimentation des animaux.

La qualité des aliments est importante, mais également le volume consommé, qui dépend de la régularité de leur distribution.

Dans les étables conventionnelles entravées, on peut dire que si la protection des animaux est satisfaisante, ces installations se prêtent très mal par contre à la distribution régulière et en quantité suffisante d'aliments volumineux et riches en eau, tels que l'ensilage.

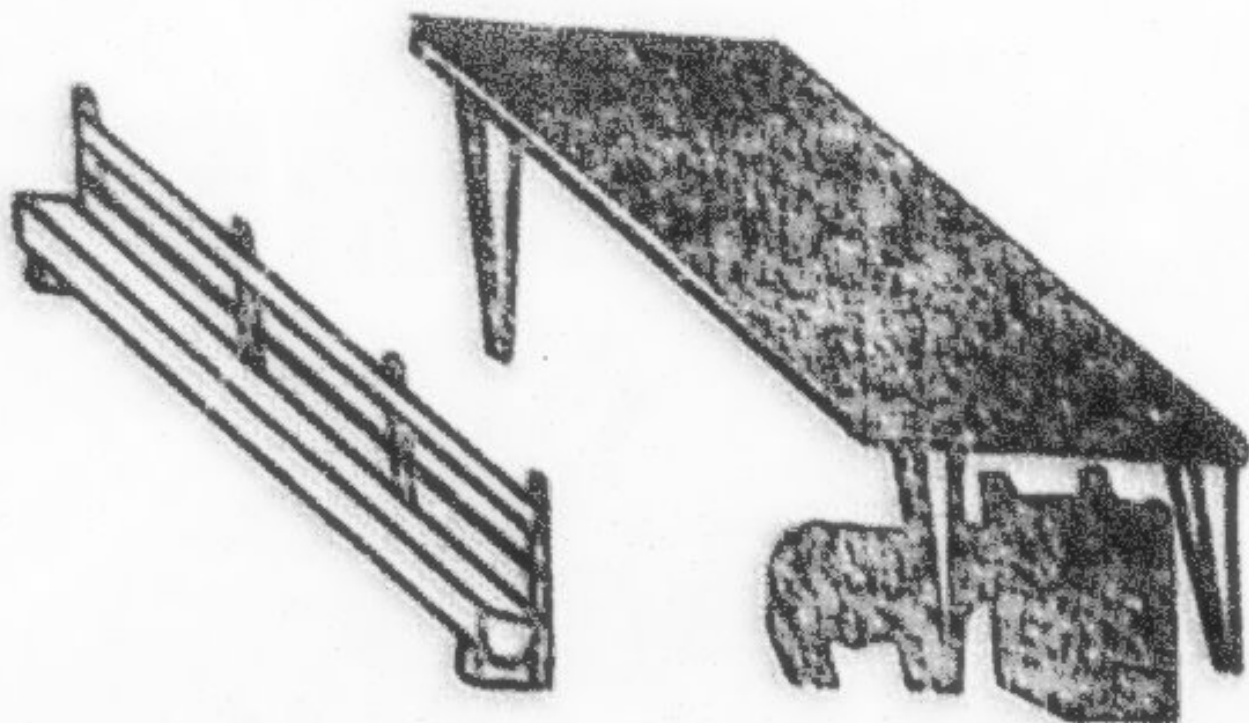
C'est la raison pour laquelle, dans les différents systèmes recommandés, une attention toute particulière sera réservée à la construction des mangeoires.

La mangeoire doit permettre la distribution en quantité suffisante des aliments constituant la ration, ce qui implique un volume suffisant compte tenu du nombre de distributions.

Elle doit permettre également l'accès de tous les animaux en même temps lorsque le concentré est distribué, de façon à ce que chaque animal puisse consommer sa part sans en être empêché par les plus forts, ce qui implique une longueur suffisante (50 cm/animal pour des taureillons).

Elle doit permettre enfin la réalisation du travail de l'éleveur en bonnes conditions. L'éleveur ne doit pas déranger les animaux ni être dérangé par eux lors de la distribution des aliments. C'est pourquoi la mangeoire est conçue de façon à ce que la distribution soit faite depuis l'extérieur du parc où sont logés les animaux.

abreuvement



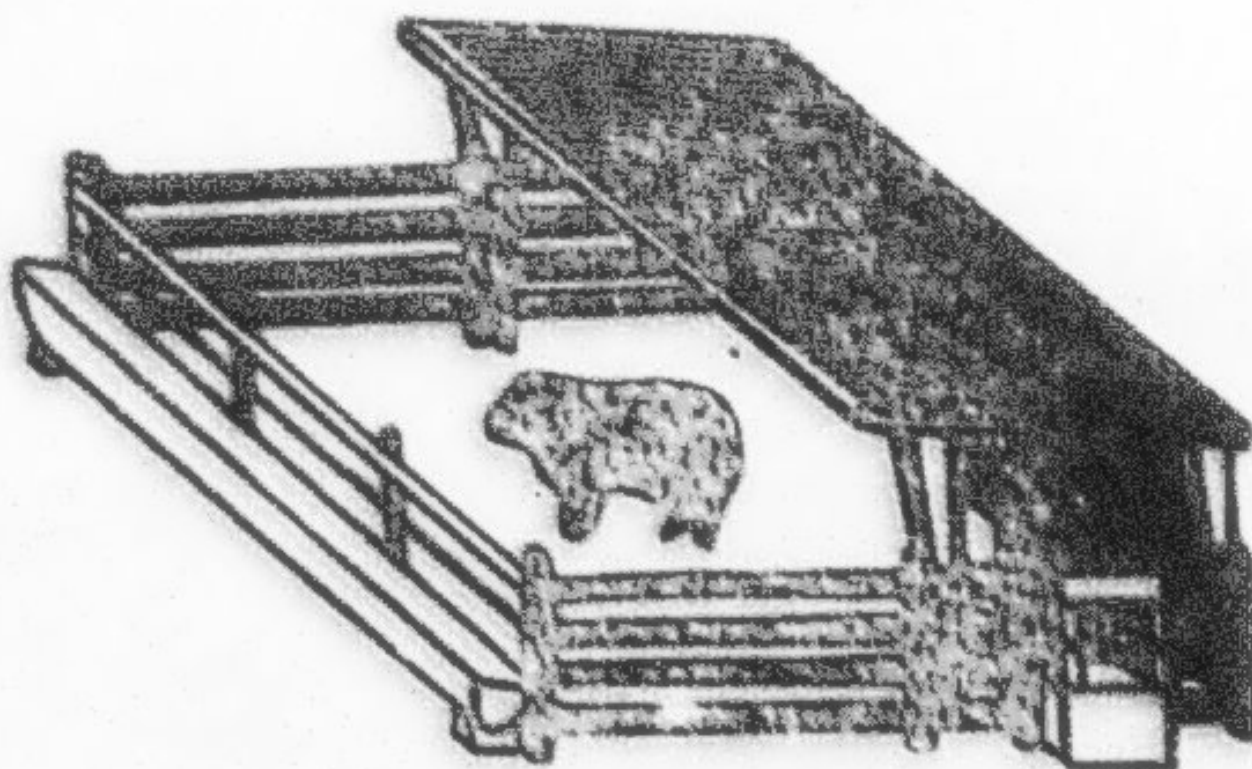
Dans les pays d'élevage, les taureillons engrais-
sés de façon intensive dans des étables entra-
vées disposent TOUJOURS d'un équipement d'a-
breuvoir automatique leur permettant de
boire en accord avec leurs besoins physiolo-
giques, c'est-à-dire en petite quantité et à
plusieurs reprises dans la journée.

Cet équipement n'existant généralement pas dans
les étables conventionnelles entravées en
Tunisie, on conçoit que l'abreuvement en 2 fois
seulement, matin et soir, puisse réduire la
consommation alimentaire et, par conséquent,

le gain moyen quotidien des animaux.

Les différents systèmes de stabulation libre
recommandés par le projet comportent toujou
l'installation d'un abreuvoir permettant au
animaux de s'abreuver à volonté et en perma-
nence. Lorsque la ferme dispose de l'eau
courante, elle peut équiper l'abreuvoir d'u
flotteur qui assure un niveau constant de
l'eau dans l'abreuvoir. Dans les autres cas
il faut prévoir une réserve d'eau suffisante.
On recommande que l'abreuvoir ait une capa-
cité de 50 litres environ par taureillon logé

isolement



Une des fonctions du logement est, enfin, d'assurer l'isolement des animaux.

Cet isolement consiste à empêcher les taurillons de se promener dans la ferme, bien sûr, mais il doit également les protéger contre toute cohabitation avec les autres animaux de la ferme : volaille, chiens, petits ruminants, ainsi que de l'homme ; cet isolement évite aux animaux toute énerverment et limite la contamination.

Signalons enfin que le logement doit également permettre l'élimination facile, et éventuellement mécanisée, des excréments.

Sur ce plan, le projet s'est orienté vers des systèmes de litière montée, où le fienteau se trouve accumulé dans le logement et enlevé 3 ou 4 fois par an

seulement (cf. planche 23).

Les séparations permettent de constituer des lots homogènes d'animaux de poids semblables, qui restent ensemble pendant toute la durée de l'engraissement à l'abri de tout dérangement extérieur.

Elles empêchent les mélanges entre les lots, mélanges qui, lorsqu'ils se produisent, entraînent des perturbations considérables : agressivité et agitation, combats entre animaux, chevauchements, etc..., avec diminution de la consommation, perte de poids et risques d'accidents.

Elles assurent la protection des hommes et des animaux.

Les clôtures de séparation nécessitent donc une grande solidité pour pouvoir remplir ces fonctions.

AVANTAGES DE LA STABULATION LIBRE

2 fois moins de surface couverte



1,5 à 2,5 m²
p. animal



4 à 5 m²
p. animal

Le projet a entrepris de divulguer la technique de stabulation libre parce que les installations de stabulation entravée rencontrées chez les adhérents ne permettant pas de conduire l'opération de façon rationnelle et intensive.

Les avantages de la stabulation libre sur la stabulation entravée sont nombreux et décisifs : l'un d'entre eux : le fait de nécessiter 2 fois moins de surface couverte que la stabulation libre, explique le fait que la stabulation libre soit considérablement plus économique.

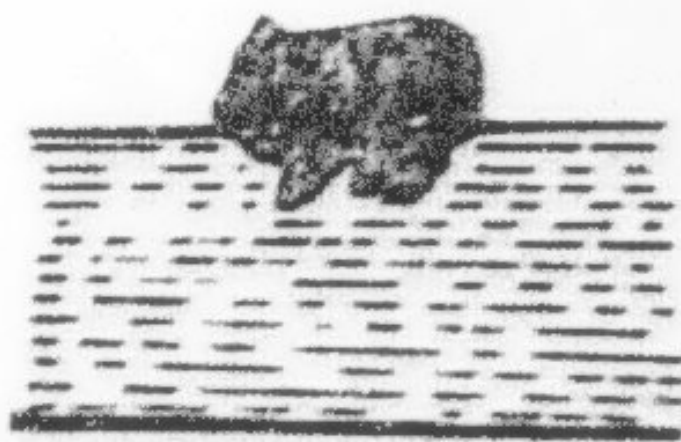
La stabulation libre ne comprend aucune surface couverte dans le cas du système plein air intégral, 1,5 à 2,0 m² dans le système mixte, et 2,5 à 3,0 m² dans la couverture intégrale.

En comparaison, la stabulation entravée suppose une surface couverte de 4 à 5 m² par animal, puisque se trouvent couverts dans ce cas l'allée d'alimentation (qui est extérieure dans la stabulation libre) et le couloir de nettoyage (qui n'existe pas dans la stabulation libre).

2 fois moins de paille



2 kilos p. jour
p. animal



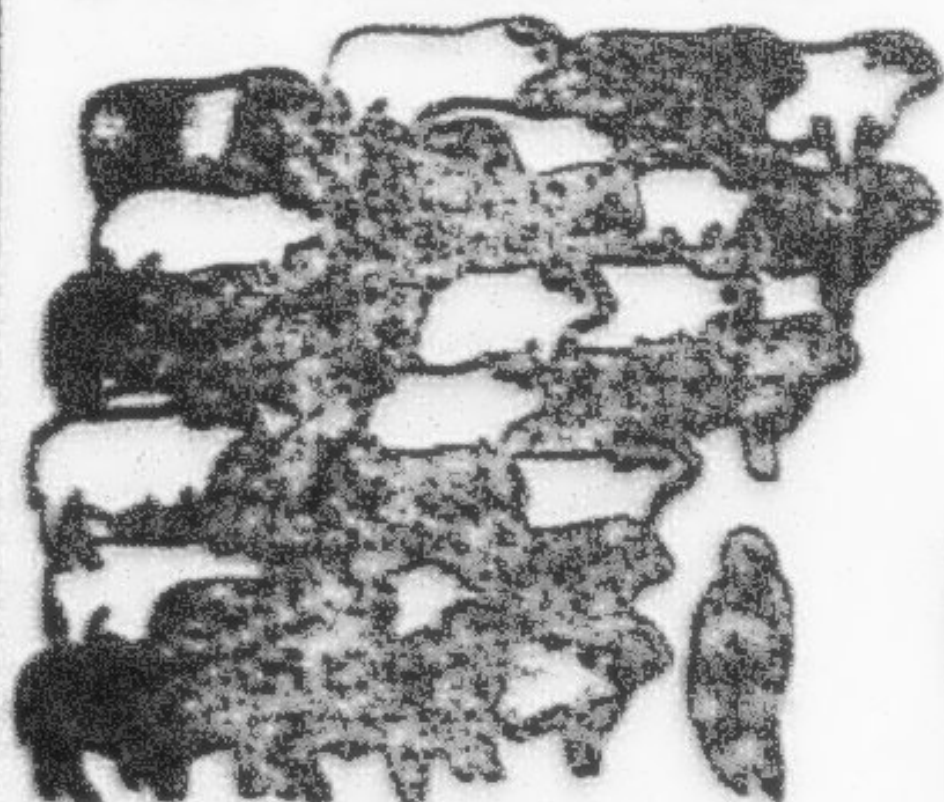
4 kilos p. jour
p. animal

Un avantage qui n'est pas négligeable dans les pays du Maghreb, notamment où la paille est utilisée comme aliment, c'est que pour des conditions équivalentes d'hygiène, la stabulation libre ne demande que 2 kilos de paille par animal et par jour, contre 4 kilos pour la stabulation entravée.

Le système de litière montée, qui reste accumulée plusieurs mois dans le logement,

permet en effet d'économiser la paille, mais aussi d'obtenir un fumier d'excellente qualité, qui peut être immédiatement distribué sur les parcelles au moment du nettoyage périodique des logements, ce qui est particulièrement intéressant en Tunisie où l'on ne sait généralement pas stocker, préparer et utiliser le fumier et où de grandes quantités d'engrais organiques se trouvent ainsi perdues pour l'agriculture.

2 fois moins de travail



1 ouvrier p. 50
animaux



1 ouvrier p. 25
animaux

Le développement rapide de la stabulation libre dans les pays d'élevage tient essentiellement à l'économie de main-d'œuvre qu'elle représente par rapport à la stabulation entravée.

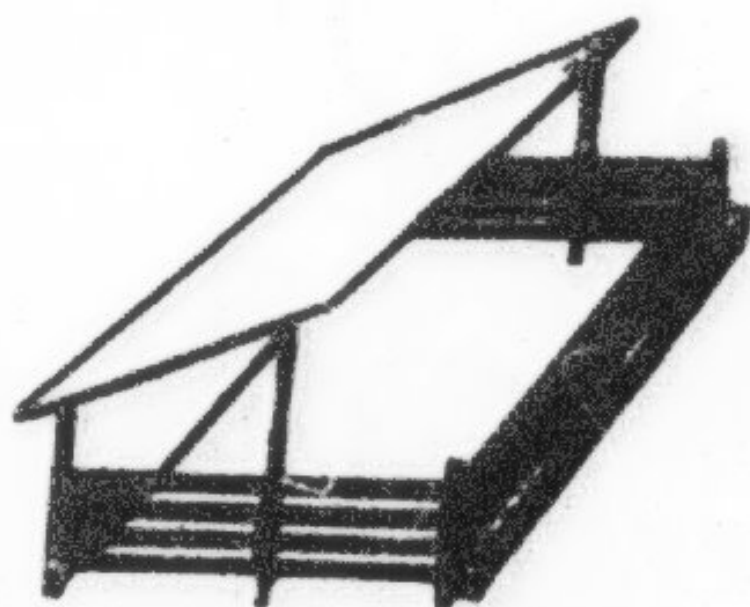
La plupart des étables traditionnelles ne comportant pas, en litière, d'allée d'alimentation, l'ensilage doit être transporté à la fourche en se glissant entre les animaux, ce qui constitue une gêne pour les hommes et pour les animaux. C'est un travail pénible, qui demande beaucoup de temps, et qui doit être renouvelé plusieurs fois par jour à cause de la capacité généralement insuffisante des mangeoires.

Dans la stabulation libre, par contre, l'ensilage est versé directement au moyen

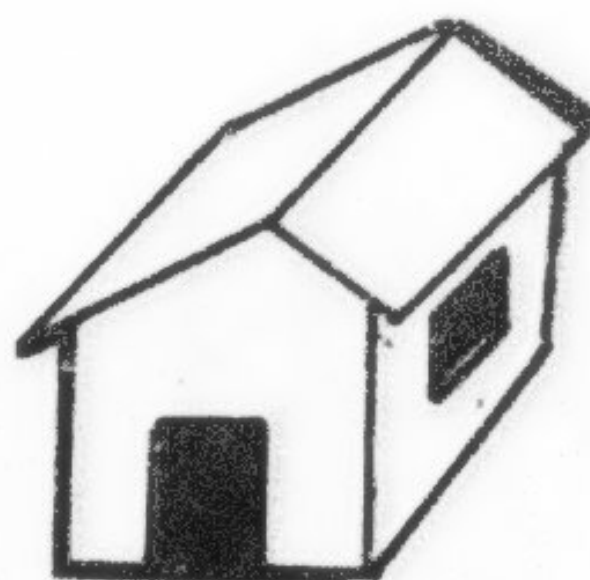
marque dans la mangeoire, depuis l'extérieur. C'est un travail beaucoup moins fatigant, plus aisé et plus rapide. L'abreuvement se fait plus facilement : au lieu de distribuer l'eau enseau individuellement, l'abreuvement est collectif et assuré par l'eau courante, sans main-d'œuvre ou avec une citerne, ce qui est très vite fait. Le nettoyage périodique de la litière peut être mécanisé au moyen de la fourche frontale.

En définitive, alors que dans les étables conventionnelles, un ouvrier ne peut s'occuper que de 15 à 25 taurillons, dans une stabulation libre, il peut en charger de 60 à 120 animaux, s'il utilise la remorque à déchargement automatique pour la distribution de l'ensilage.

2 à 6 fois moins coûteux



20 à 60 dinars
p. animal



plus de 120 dinars
p. animal

Les solutions techniques recommandées par le projet sont toujours les moins coûteuses possibles, car des bâtiments bon marché s'amortissent en quelques campagnes, ce qui permet une plus grande souplesse dans l'implantation et la concentration des unités.

Le faible coût relatif de la stabulation libre s'explique par le fait que la surface couverte est inexistante (plein air intégral) ou réduite dans les autres systèmes.

Par ailleurs, un seul mur doit être construit au lieu de quatre.

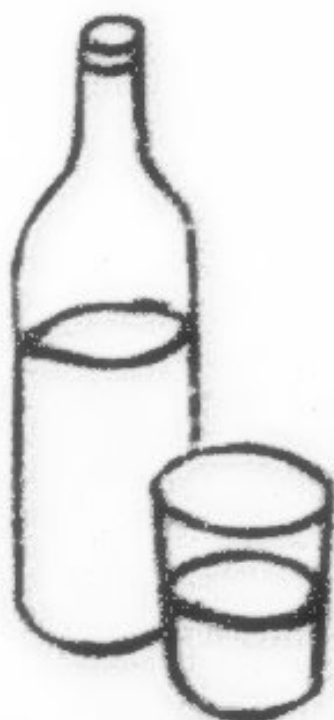
Les matériaux utilisés dans la construction de la stabulation libre sont légers

et bon marché.

En définitive, alors que le plafond actuel des crédits FOSDA (120 DT par animal logé) ne suffit généralement pas pour construire une stabulation entravée conventionnelle, cette somme est très supérieure au coût de la stabulation libre, qui oscille entre moins de 10 DT par animal dans le cas d'aménagement de bâtiments existants, à 20 DT par animal pour le plein air intégral; à 60 DT par animal pour la couverture intégrale.

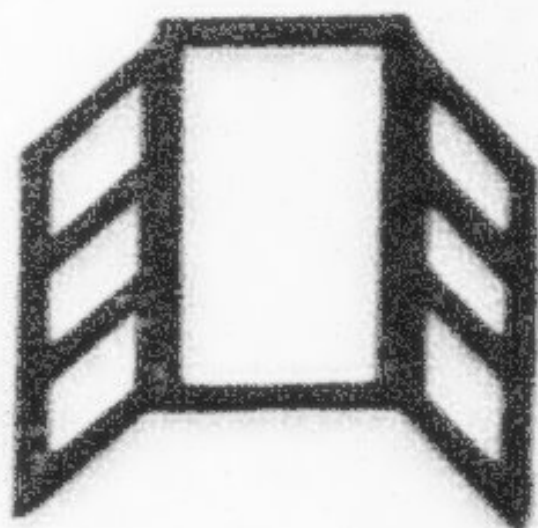
Malgré ces investissements nettement plus réduits, la stabulation libre permet des conditions de travail beaucoup plus avantageuses comme il a été indiqué précédemment.

meilleure hygiène



abreuvement
à volonté

&



aération
convenable

Les avantages hygiéniques de la stabulation libre ne sont pas négligeables puisque, comme cela a été souligné, cette technique permet aux animaux de s'abreuver en permanence conformément à leurs besoins.

Par ailleurs, la stabulation libre assure aux animaux une aération convenable, ce qui n'est pas le cas dans de nombreuses étables conventionnelles, où l'absence d'aération et le confinement se traduisent, surtout l'été, par une atmosphère chargée d'ammoniacque évidemment préjudi-

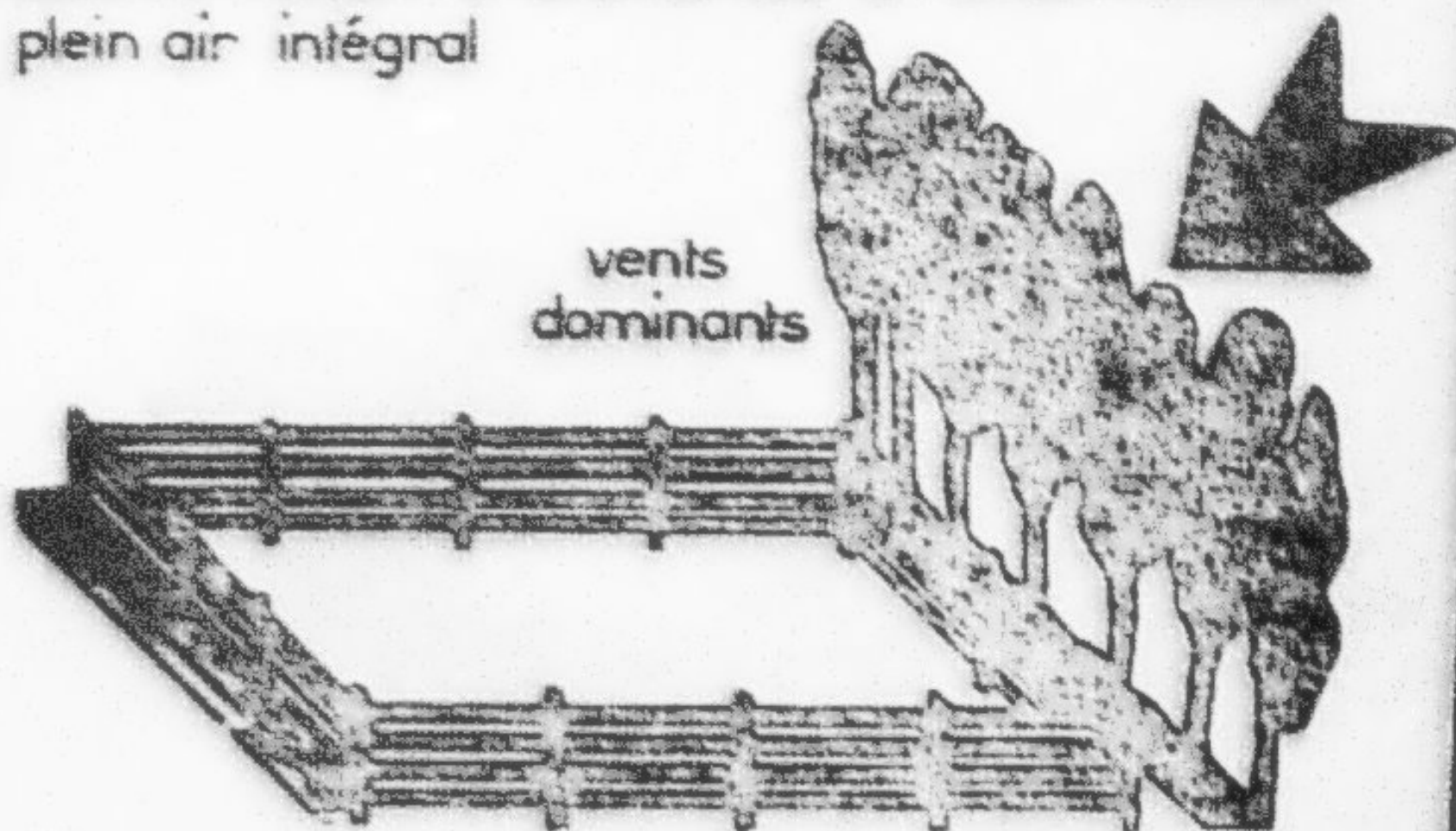
cialable à la santé des animaux et une chaleur excessive.

Enfin, elle assure un meilleur confort des animaux.

En conclusion, de nombreuses études de comparaison ont été effectuées dans différents pays, et nous pouvons affirmer que la stabulation libre permet des croissances au moins aussi bonnes que l'étable entravée.

LES DIFFERENTS SYSTEMES & ORIENTATION

plein air intégral



Le projet a choisi de recommander trois types de logement en stabulation libre pour les taurillons à l'engraissement.

Il est en effet indispensable de pouvoir adapter le système de logement aux conditions spécifiques de chaque exploitation : ressources financières, perspectives de continuation de l'opération, utilisation éventuelle de bâtiments existants, importance de l'unité de production, nature du site d'implantation, etc....

Le système plein air intégral est le plus économique, puisqu'il coûte seulement 20 BF par animal logé.

Les éleveurs opposent une certaine résistance à ce système, qui est effectivement nouveau en Tunisie. Dans certains pays étrangers pourtant, aux Etats-Unis en

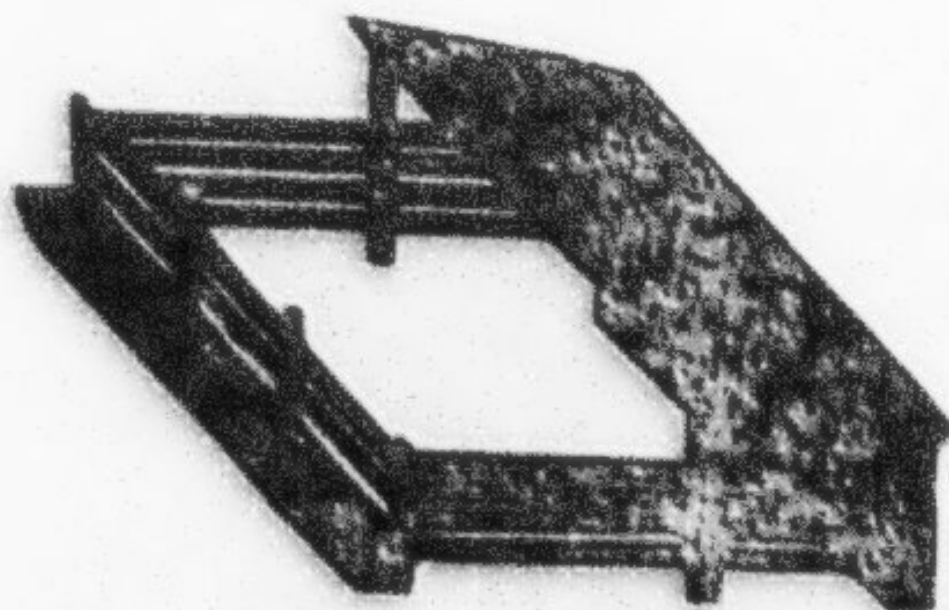
particulier, et avec un climat plus rigoureux qu'en Tunisie, l'engraissement en feed-lots se fait en plein air intégral.

En Tunisie, le centre de la ferme de Horj El Ari, qui travaille pour le troisième année consécutive, a donné d'excellents résultats.

Le plein air intégral sera recommandé aux exploitants ne disposant pas de beaucoup de liquidités, qui ne disposeraient d'aucun bâtiment ancien susceptible d'être adapté et disposant par contre d'un site favorable.

Dans ce système, l'élément déterminant est la nature du sol. Celui-ci doit assurer un drainage parfait (sol sableux, sol en pente). Des arbres protégeant du vent et procurant de l'ombre en été sont les bienvenus.

systeme mixte



vents
dominants

12

Le système mixte comporte une partie couverte (aire de couchage) et une partie en plein air (aire d'alimentation et d'exercice).

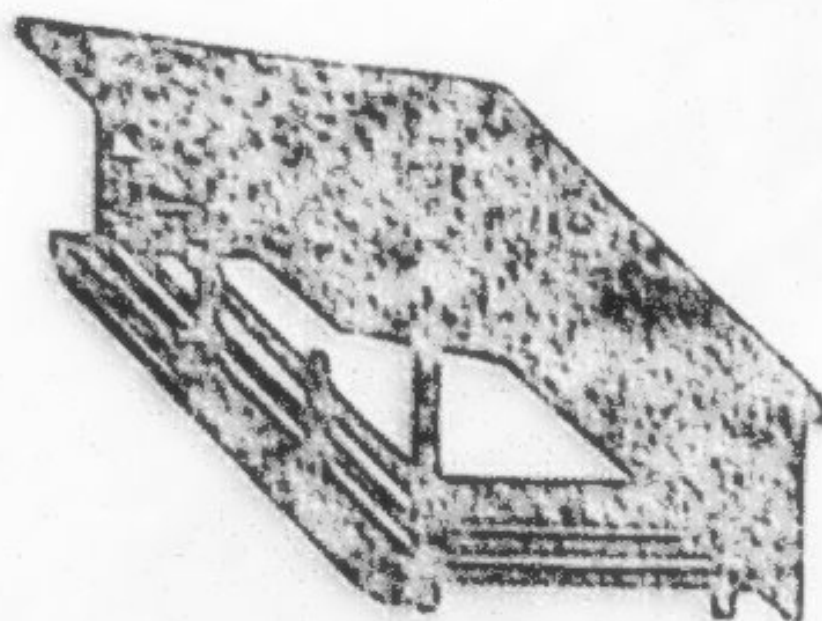
Ce système est celui qui a trouvé le plus de diffusion car il peut être aménagé à partir de bâtiments existants pour un coût très réduit.

S'il doit être intégralement construit, le

système mixte coûte environ 40 DT par animal logé, ce qui, pour une double rotation et une durée d'utilisation de 10 ans, représente un amortissement de 2 DT par animal engraisé, et de 20 millimes par kilo de viande produite (poids de carcasse).

Il est parfois nécessaire d'empêcher l'aire extérieure si le sol "porte" mal, voire la bétonner dans les cas très défavorables, ce qui augmente le coût de la construction.

couverture intégrale



vents
dominants

13

Le système couverture intégrale est le plus sophistiqué. En effet, les animaux se trouvent totalement abrités ; toutefois, le coût de logement par animal dépasse les 60 BT, car la surface couverte par taurillon est plus importante.

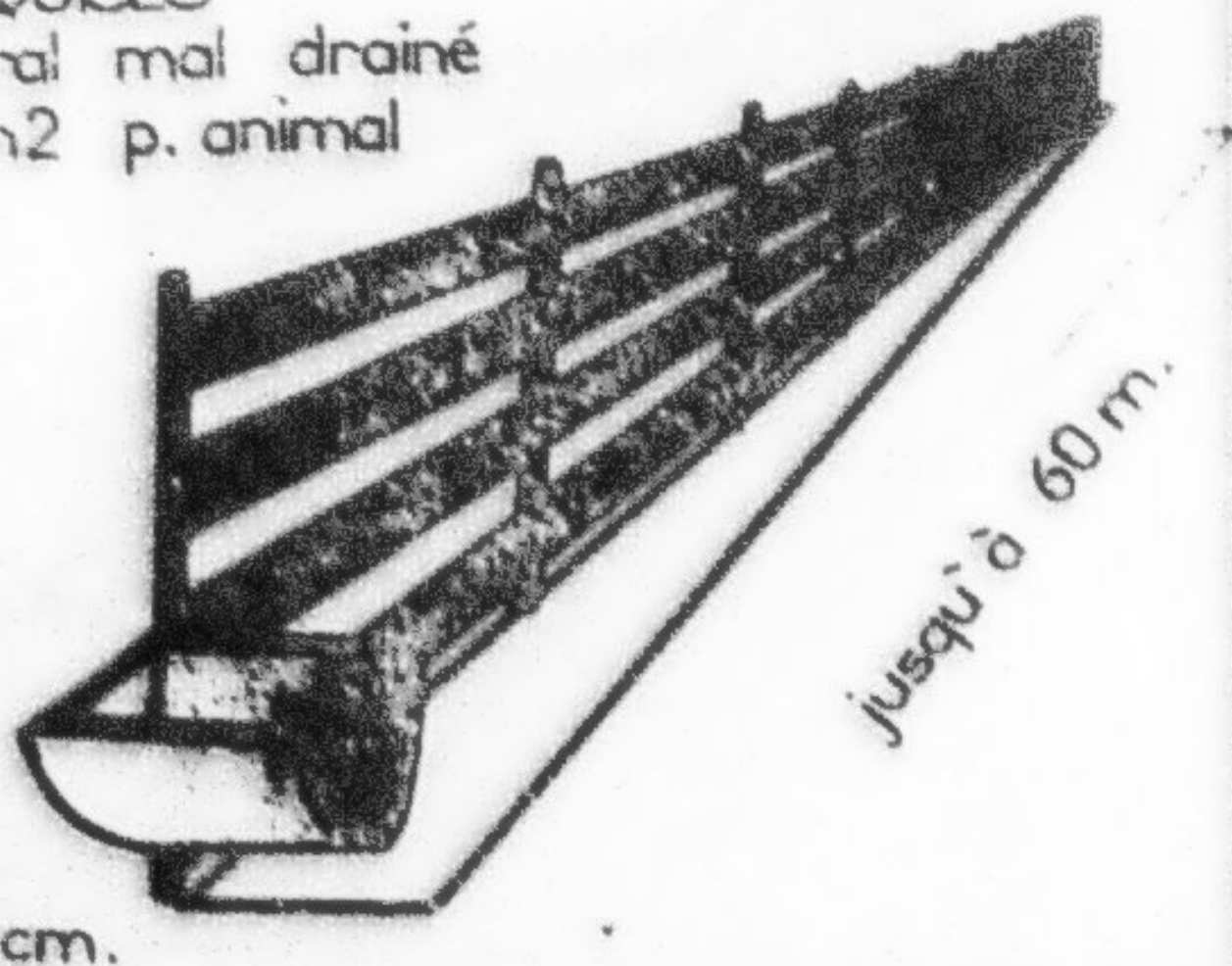
Par ailleurs, la plus grande portée de la charpente (5 à 6 mètres) suppose l'utilisation de matériaux plus résistants (fer, béton armé, madriers de bois), et donc plus coûteux.

La couverture intégrale sera donc réservée

à des exploitants disposant de liquidités importantes (ou pouvant avoir recours au crédit FOSDA), et qui sont résolus à persister dans ce type de production. Le coût relativement élevé de ce bâtiment impose la pratique du remplissage maximum densité plus importante d'animaux sur une même surface, renouvellement immédiat des lots afin d'occuper en permanence le bâtiment. Il ne peut être recommandé que lorsque les deux systèmes précédents ne peuvent pas être appliqués (sol non porteur, climat pluvieux, froid et venteux).

NORMES REQUISES

plein air intégral mal drainé
jusqu'à 30 m² p. animal



Les normes d'espace minimum par animal requis pour chacun des trois systèmes de stabulation libre sont impératives.

Ces normes ont été déterminées avec précision à l'issue d'études menées depuis plusieurs années dans de nombreux pays d'élevage.

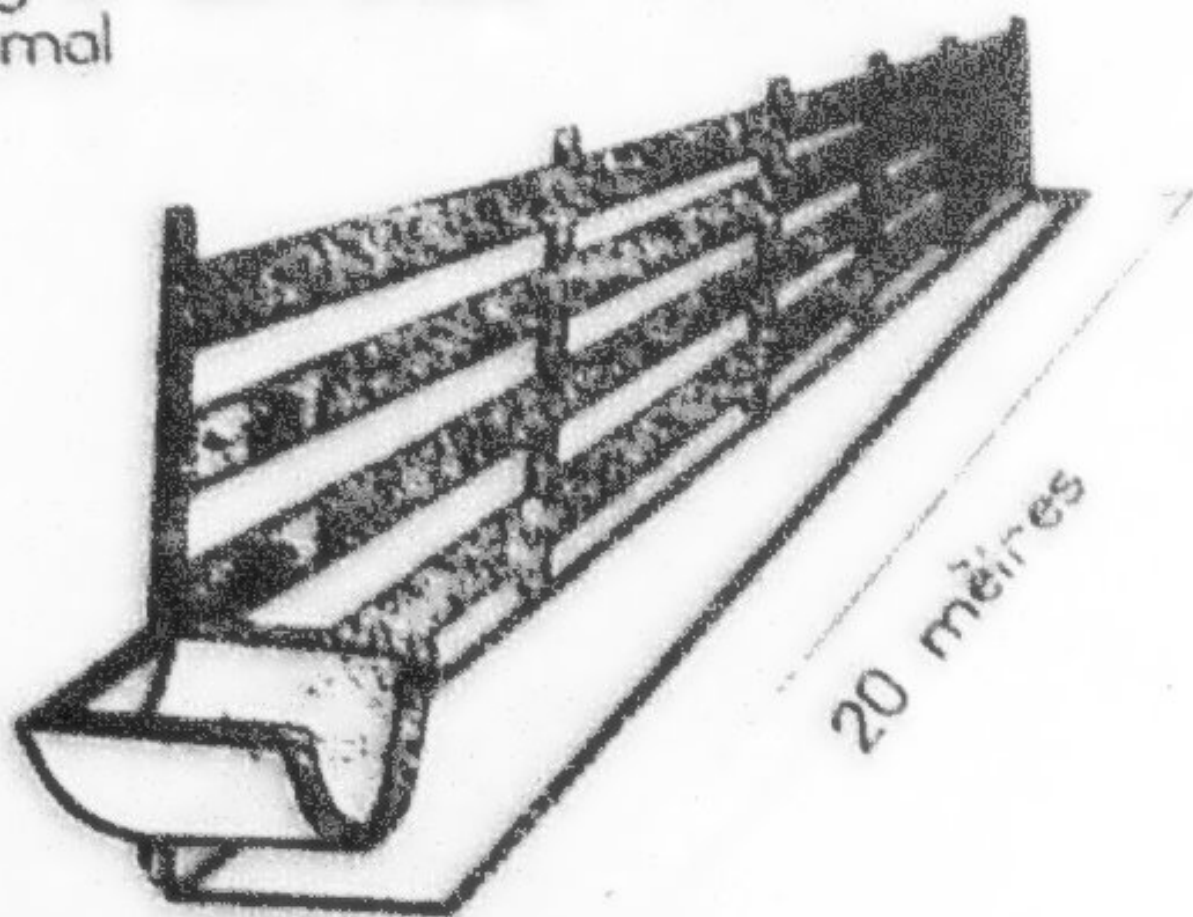
Le non-respect de la longueur d'auge minimum, qui est de 50 centimètres par animal, quel que soit le système choisi, risque de provoquer une concurrence entre les différents animaux du lot, à la suite de quoi les taureillons les plus forts empêcheront les plus légers de manger (surtout le concentré distribué en quantité limitée et consommé rapidement), ce qui peut entraîner

un accroissement des différences de poids à l'intérieur du lot.

Le non-respect des surfaces de logement par animal provoquera l'agressivité et la nervosité des animaux. Pendant la saison des pluies, une concentration excessive des animaux transformera les parties du logement à ciel ouvert en un cloaque infranchissable.

Dans le cas de plein air intégral non drainé, l'espace minimum est de 20 m² à 30 m² par animal, et encore, ce logement risque de ne pas être utilisable pendant la saison des pluies. En d'autres termes, l'aménagement d'un système plein air intégral est à éviter sur sol imparfaitement drainé.

plein air intégral bien drainé
10 m² p. animal



0.50 m.

Le système plein air intégral n'est recommandable que sur sol parfaitement drainé, permettant l'écoulement rapide des eaux de ruissellement après une pluie, même forte.

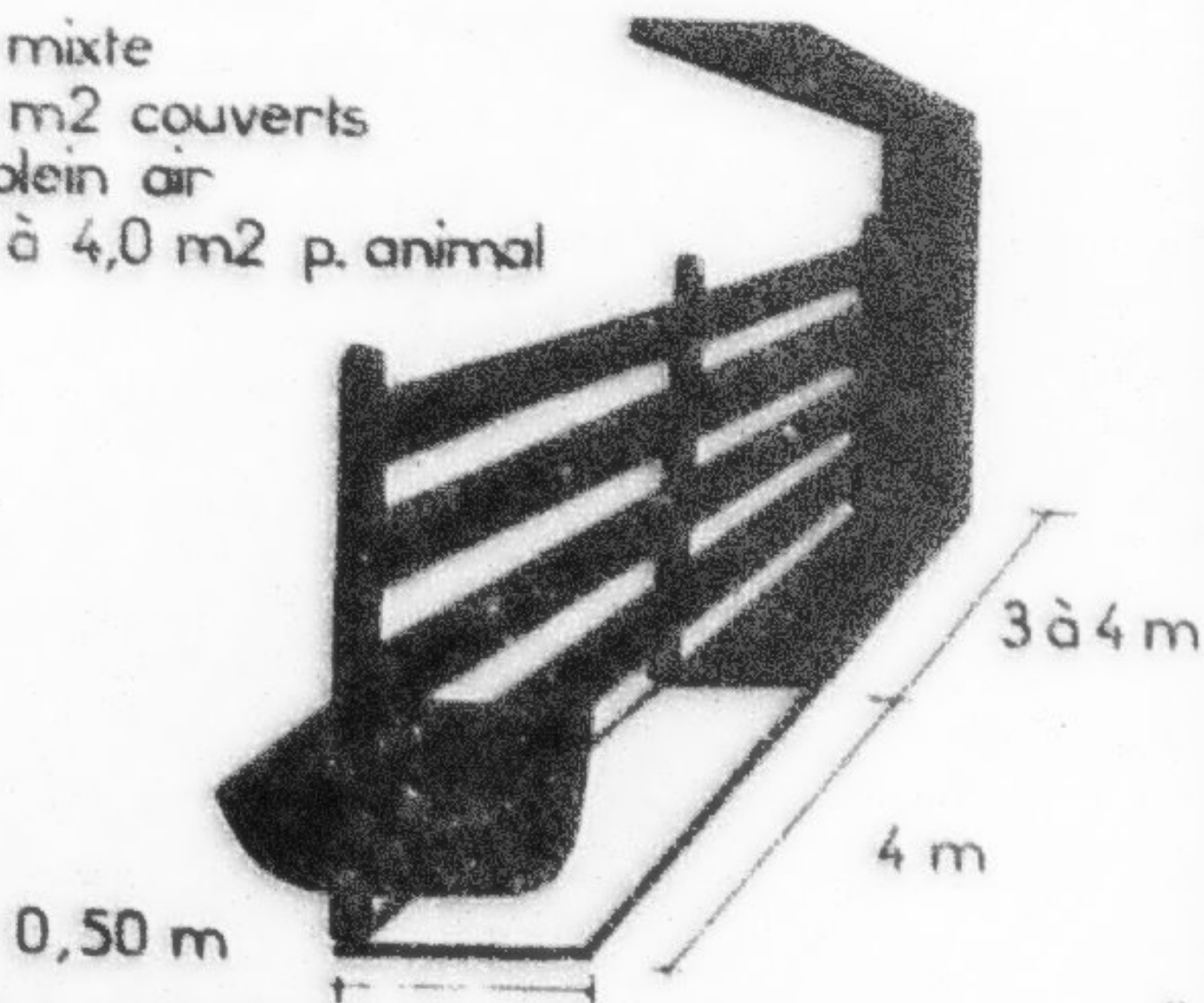
Dans ce cas, 10 m² suffisent pour chaque animal, ce qui, à raison de 50 cm de longueur d'auge, signifie que chaque parc doit avoir une profondeur de l'ordre de 20 mètres.

système mixte

1,5 à 2,0 m² couverts

2,0 m² plein air

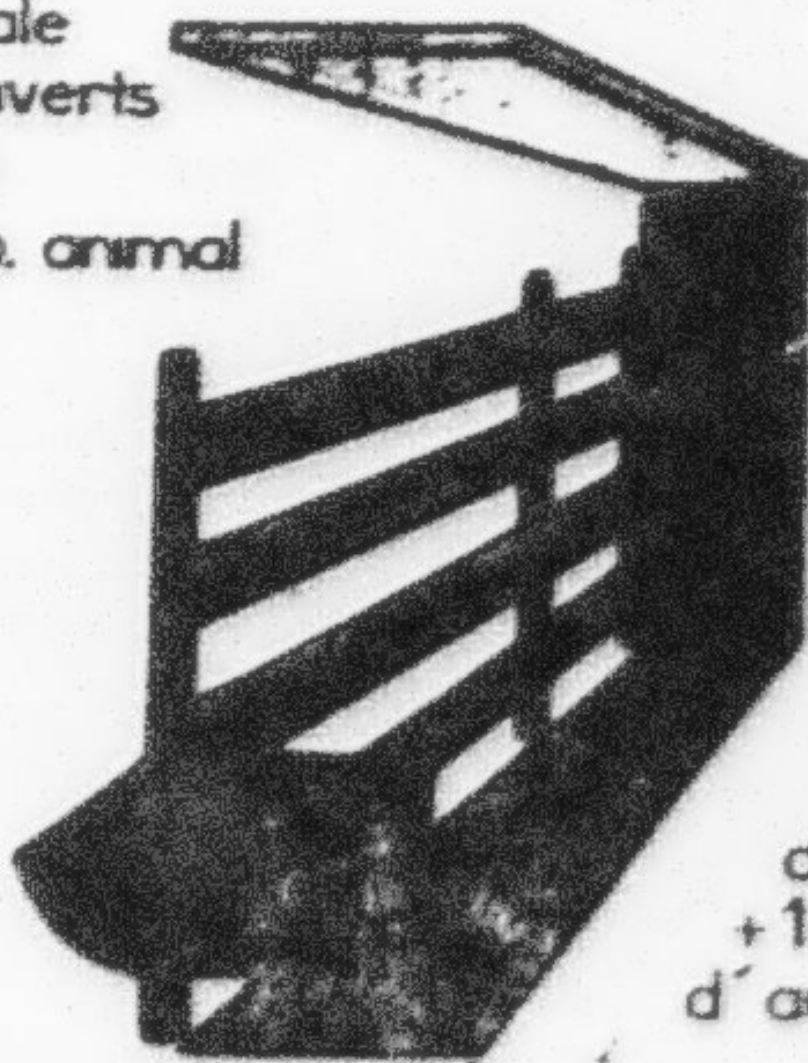
total : 3,5 à 4,0 m² p. animal



Le système mixte exige nettement moins d'espace par taurillon, puisque pour une surface couverte de 1,5 à 2,0 m² par taurillon, la surface en plein air peut n'être que de 2,0 m².

Pour une longueur d'auge de 50 centimètres par animal, la profondeur de tels logements sera donc de 7 à 8 mètres seulement.

couverture intégrale
 2,5 à 3,0 m² couverts
 + 0,5 m² d'auvent
 total 3,0 à 3,5 m² p. animal



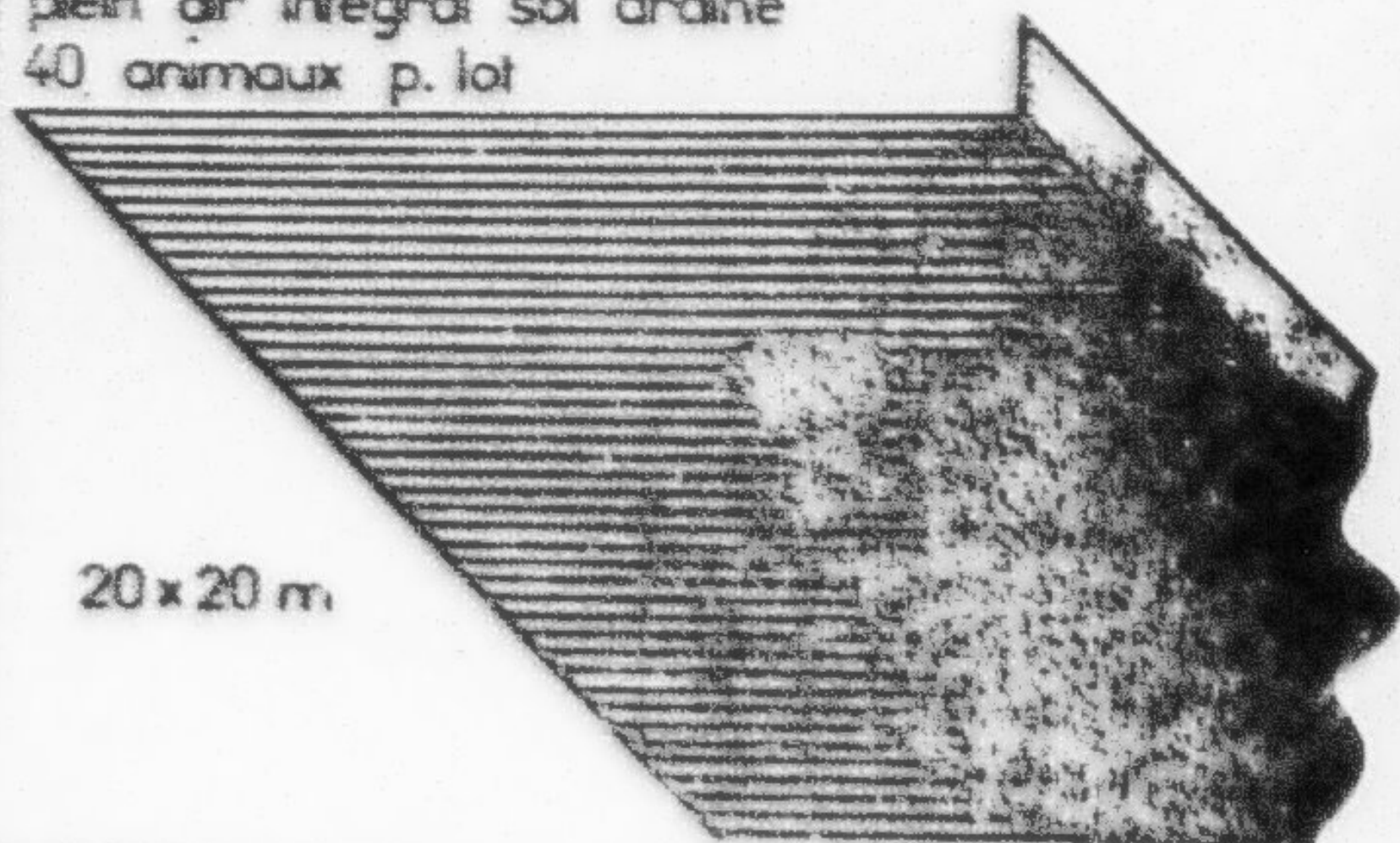
5 à 6 m
 de toiture
 + 1 m.
 d'auvent

0,50 m.

C'est le système de couverture intégrale qui permet la concentration la plus élevée de taurillons : à raison de 2,5 à 3,0 m² couverts par taurillon, la profondeur de ces logements sera de 5 à 6 mètres seulement.

A noter qu'en outre, on a intérêt à protéger le logement de la pluie en prolongeant la couverture en 1 m en avant, ce qui représente 0,50 m² supplémentaires de couverture par taurillon.

NOMBRE D'ANIMAUX PAR LOT plein air intégral sol drainé 40 animaux p. lot



Une fois déterminées les normes de longueur d'auge et d'espace par animal, il faut également évaluer le nombre d'animaux effectivement servant les lots destinés à chacun des systèmes de logement préalablement décrits.

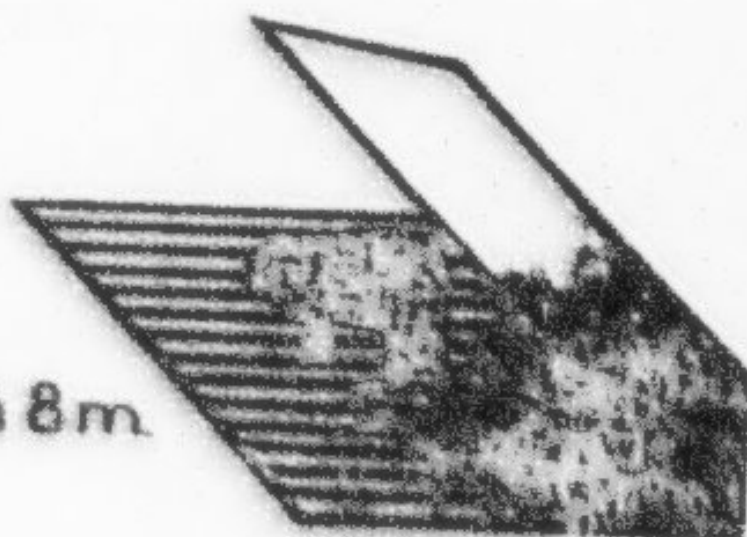
Des études ont montré que la forme idéale d'un logement était la forme carrée. En effet, un espace en forme de rectangle allongé crée ce que l'on appelle "l'effet de couloir", qui gêne les animaux

dans leurs déplacements entre l'aire de couchage et l'aire d'alimentation, encourage leur agressivité et la "dominance" des plus forts.

Le nombre des animaux par lots sera déterminé par la longueur d'auge (50 cm) et la surface nécessaire par animal qui, dans le cas du système plein air intégral avec sol convenablement drainé, est de 10 m². Les dimensions idéales du logement seront de 20 m x 20 m et sa capacité de 40 animaux.

système mixte
14 à 16 animaux p. lot

7 à 8 m. x 7 à 8 m.



En suivant le même raisonnement, les dimensions du logement système mixte qui doit assurer une surface totale par animal de 3,5 à 4,0 m² avec une profondeur et une largeur de 7 à 8 m. Il pourra donc contenir de 14 à 16 animaux par lot.

couverture intégrale
10 à 12 animaux p. lot

5 à 6 m. x 5 à 6 m.



Le logement de type couverture intégrale, qui nécessite 2,5 à 3 m² par animal, doit mesurer 5 à 6 mètres de profondeur, et aura une largeur sensiblement équivalente et une capacité de 10 à 12 animaux.

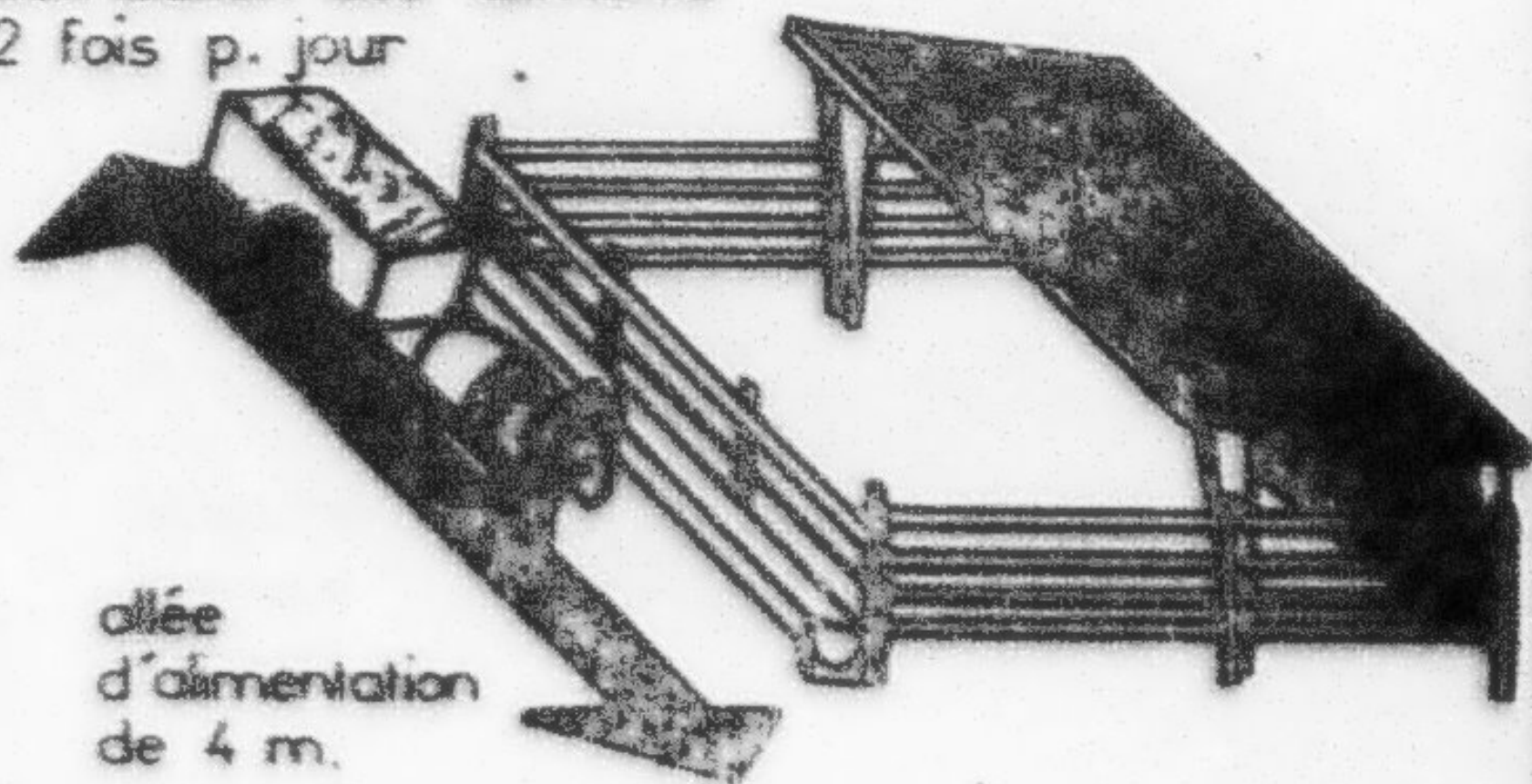
Il faut tout de même souligner que les normes relatives au nombre d'animaux par lot sont moins impératives que celles qui ont été formulées pour la longueur d'auge et l'espace requis par animal.

Dans certains cas, et notamment celui de

l'aménagement de constructions existantes, il pourra être souhaitable de concevoir des logements de forme modérément rectangulaire, la largeur représentant le grand côté du rectangle. Dans ce cas, les logements de type mixte pourront recevoir jusqu'à 20 à 25 animaux, et les logements de type couverture intégrale jusqu'à 15 à 20 animaux, à condition bien entendu que les normes de longueur d'auge et d'espace par animal soient scrupuleusement respectées.

LES CIRCUITS A RESPECTER

distribution des aliments
2 fois p. jour



allée
d'alimentation
de 4 m.

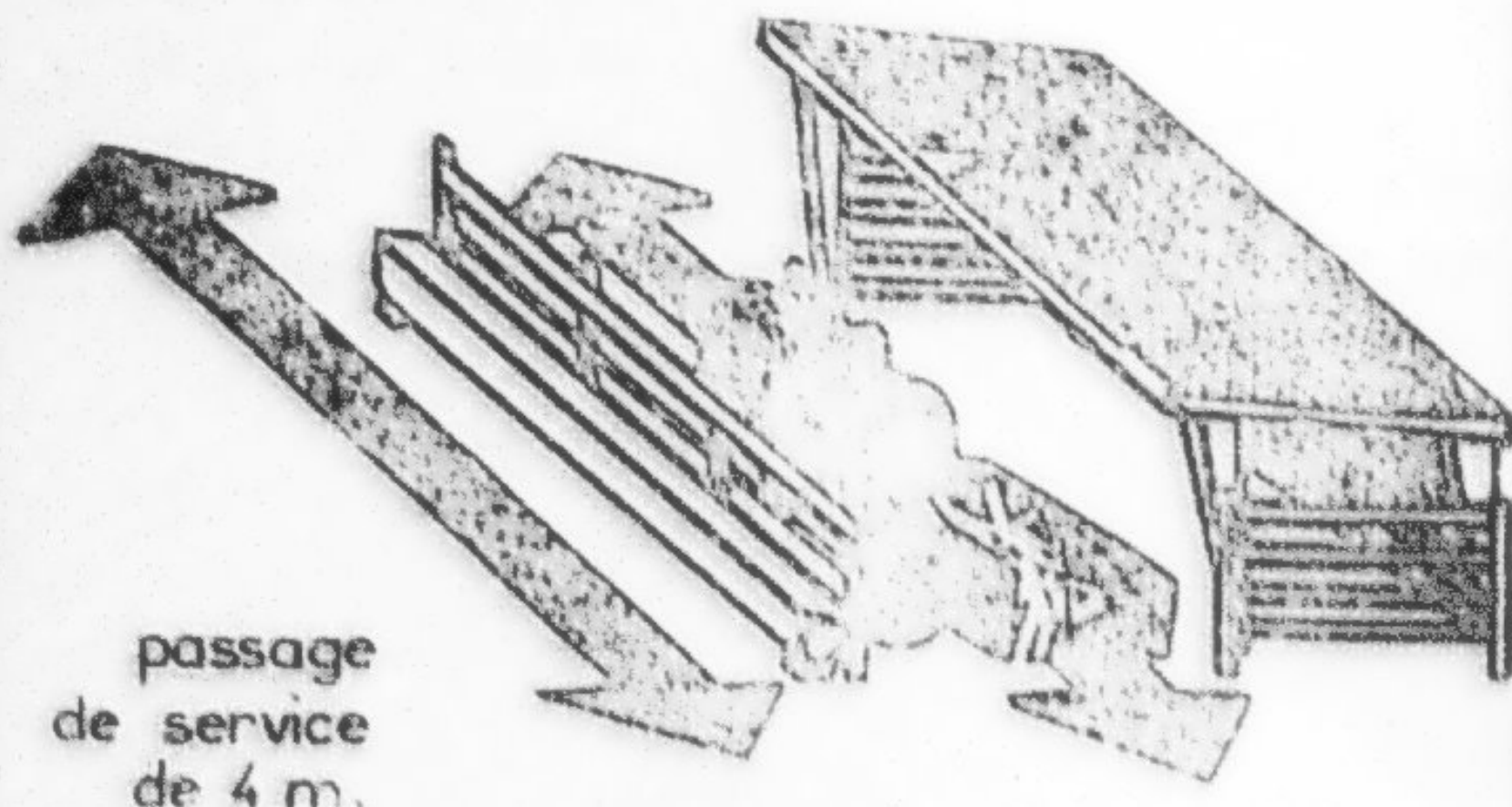
Le logement des animaux en stabulation libre est une technique souple et susceptible d'être adaptée à différentes conditions d'exploitation, et dans la construction duquel les matériaux les plus variés pourront être employés.

Si la conception générale de ces bâtiments est souple, il est toutefois impératif de respecter les normes d'espace requises par animal et de prévenir les différents circuits qui devront être

empruntés par les hommes et par les animaux.

L'allée d'alimentation disposée à l'extérieur du logement, face à la mangeoire, doit être empruntée 2 à 4 fois par jour par une voiture à cheval ou un tracteur et sa remorque. Cette allée doit donc avoir une largeur de 4 mètres sans courbes excessives, de façon à ce que la remorque puisse se déplacer tout contre le bord extérieur de la mangeoire, sans être gênée par aucun obstacle.

enlèvement du fumier
3 à 4 fois p. an



L'enlèvement du fumier est effectué 3 ou 4 fois par an. C'est une opération pénible et que l'on a fortement intérêt à mécaniser. En effet, le fumier se trouve compacté par le piétinement des animaux, et représente après quelques mois un volume considérable.

Cette mécanisation n'est possible que si un tracteur et sa remorque et un tracteur avec fourche frontale peuvent entrer dans le logement.

Cette circulation de matériel suppose l'existence d'un passage de service parallèle à l'auge à l'intérieur du logement mesurant 4 m de large, sans obstacle.

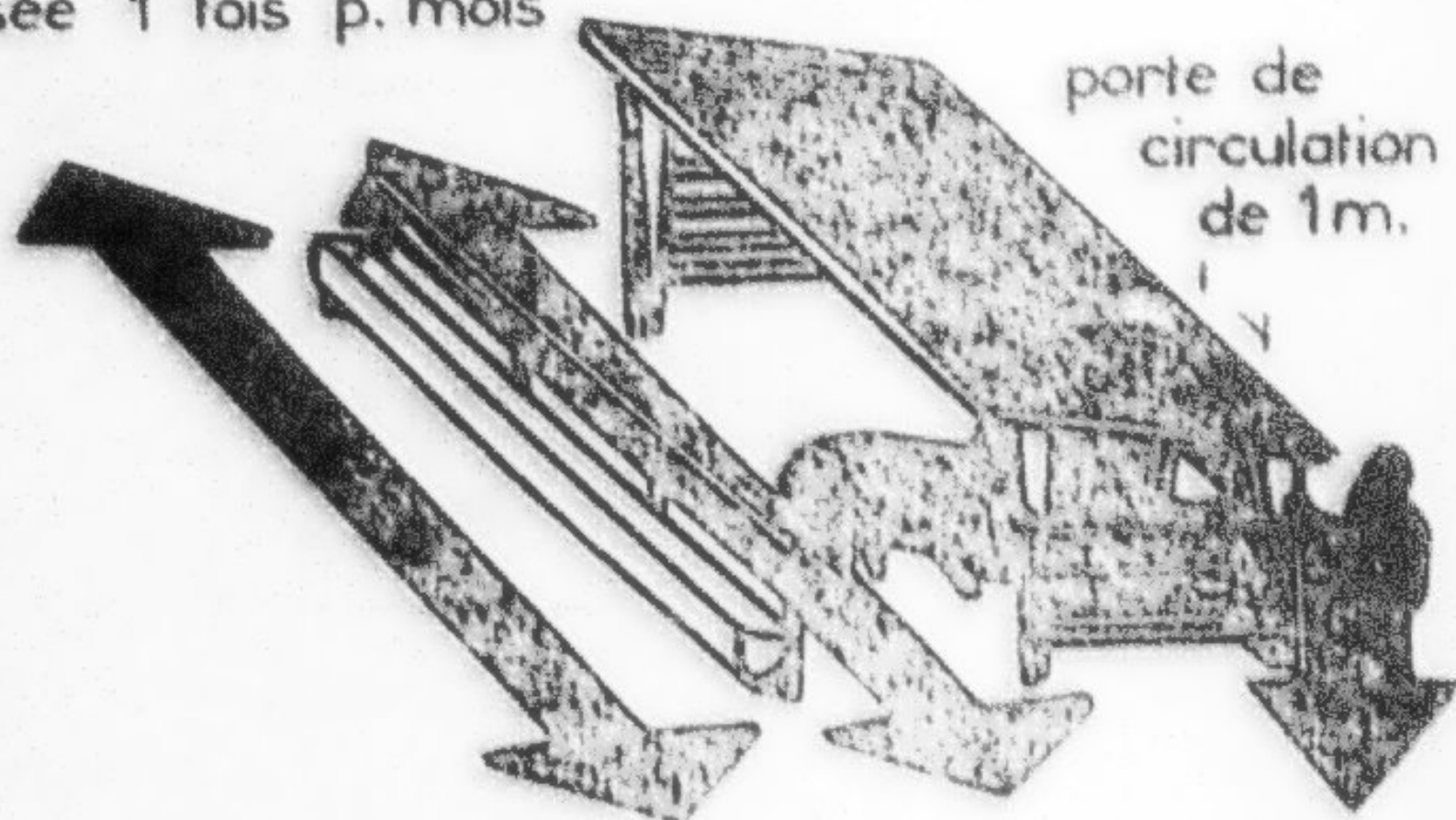
Ce passage de service doit être continu, c'est-à-dire qu'il doit traverser le logement de part en part afin de permettre au tracteur d'entrer d'un côté et de sortir de l'autre.

Dans le système plein air intégral, l'organisation du passage de service ne pose aucun problème spécial, sinon l'aménagement de barrières mobiles de 4 mètres de large immédiatement derrière la mangeoire.

Dans le système mixte, le passage de service correspond à l'aire extérieure disposée entre la mangeoire et la couverture.

Dans le système couverture intégrale, l'allée de service passe nécessairement sous la partie couverte.

circulation des hommes & des animaux
 paillage 1 fois p. jour
 pesée 1 fois p. mois



Chaque jour, l'ouvrier en charge de l'engraissement doit pénétrer dans le logement pour distribuer la paille, nettoyer les abreuvoirs, etc....

Par ailleurs, les animaux doivent pouvoir sortir du logement pour être pesés mensuellement, ou occasionnellement lorsqu'ils nécessitent une opération particulière.

Une porte de circulation doit donc être prévue au fond du logement (côté opposé à celui de la mangeoire), permettant le passage des animaux et des hommes.

Cette porte de 1 mètre de largeur débouchera dans le couloir de circulation et de contention, qui doit obligatoirement être annexé à tous les systèmes de stabulation libre (voir planches 41 et 42).

la construction de la stabulation libre

Au niveau de la conception générale du logement, le projet recommande donc trois systèmes distincts susceptibles de répondre aux besoins et aux possibilités des adhérents.

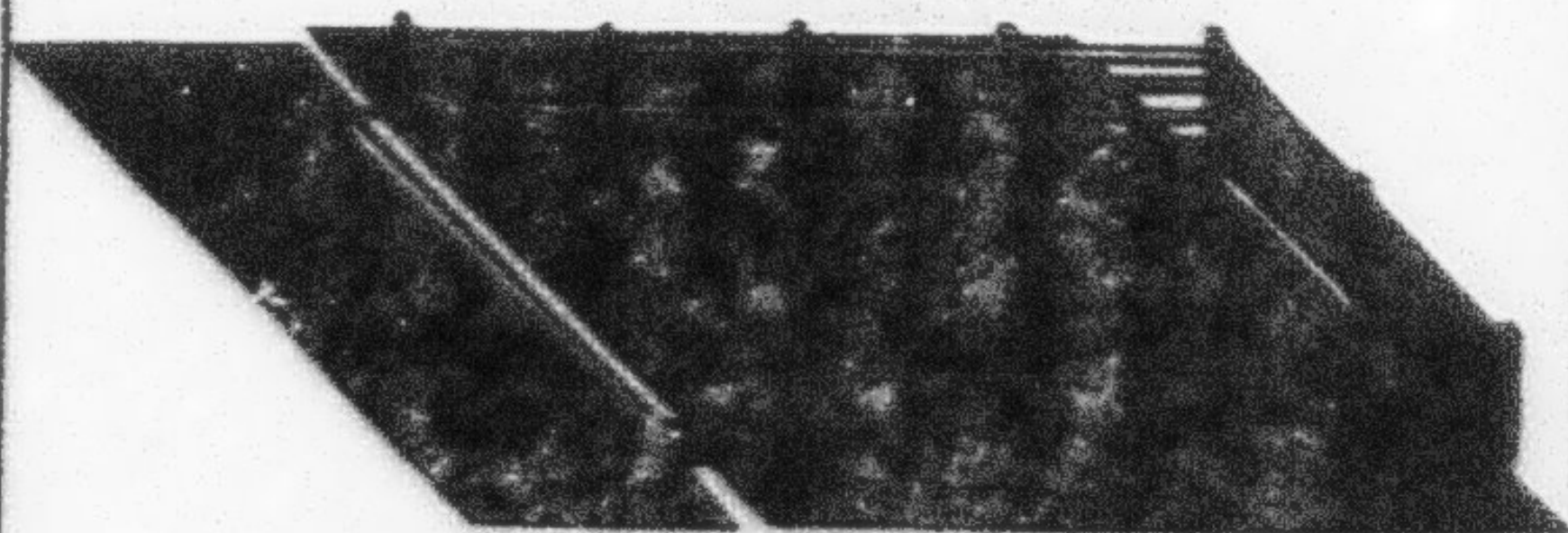
Afin de faciliter la construction de ces différents systèmes, le logement a été réduit à ses différents éléments, pour lesquels ont été proposés des "modules" de construction, tels que le sol, la mangeoire, l'abreuvoir, la couverture, etc..., pour lesquels des normes précises ont été formulées, tout en laissant à l'adhérent une certaine liberté de choix au niveau des matériaux devant être utilisés.

Cette conception "modulaire" de la construction permet de proposer au constructeur des éléments de construction standard, quel que soit le type de logement choisi : le module mangeoire par exemple est identique, qu'il s'agisse d'une stabulation de type plein air intégral, de type mixte ou de type couverture intégrale.

La flexibilité au niveau des matériaux permet au constructeur d'utiliser des matières premières disponibles localement ou non, et d'une durée d'amortissement très variable : le module couverture par exemple peut être exécuté en béton, tôle, torchis ou chaume, sur une charpente de bois, fer ou armé.

REVETEMENT DU SOL

plein air intégral



allée d'alimentation
blocage de pierres

aire de logement
drainée & damée

Un des éléments non négligeables du coût de construction d'un logement en stabilisation libre est constitué par le revêtement du sol.

Dans les systèmes qui comportent une partie du logement en plein air, un mauvais aménagement du sol peut entraîner de graves problèmes d'utilisation.

Inversement, le dallage des parties couvertes protéger de la pluie entraînerait un enrichissement tout à fait inutile de la construction.

Par conséquent, il y a lieu de respecter scrupuleusement les recommandations du projet.

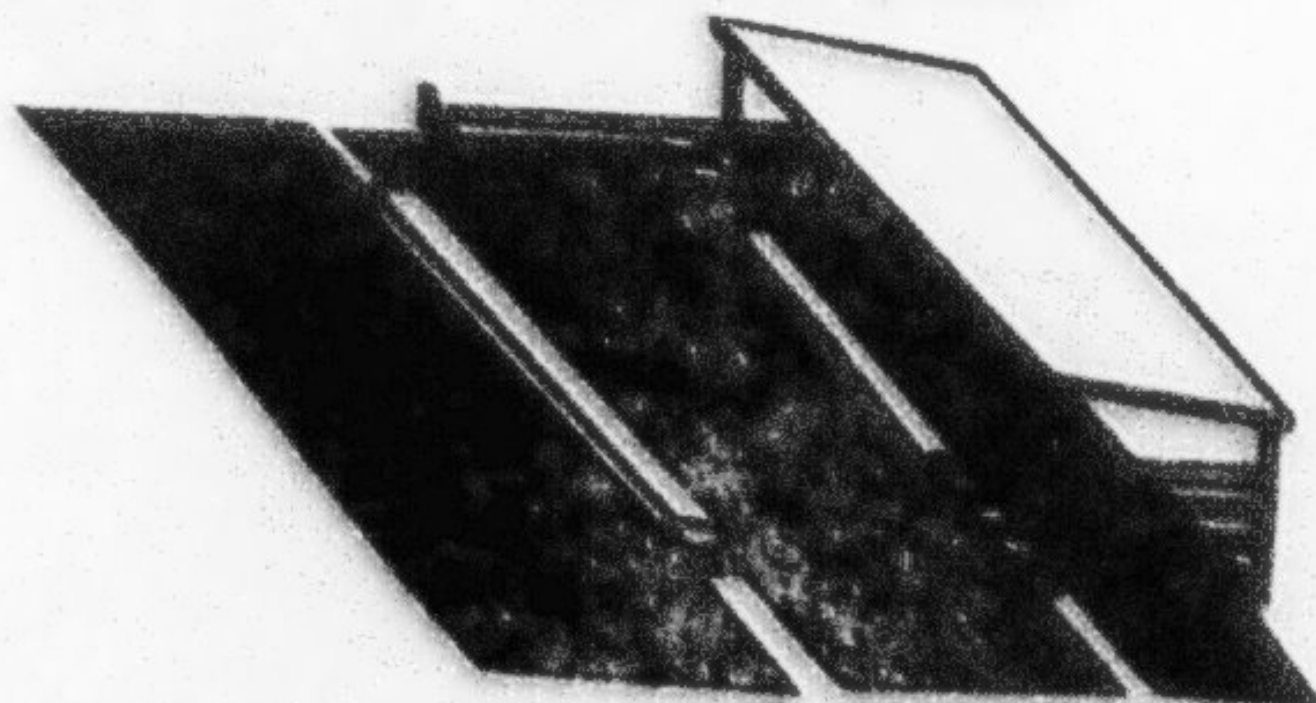
Dans tous les systèmes proposés, l'allée

d'alimentation de 4 m de large disposée à l'extérieur du logement le long de la rampe doit être si nécessaire bloquée avec des pierres. En effet, cette allée doit pouvoir être empruntée plusieurs fois par jour par une remorque, quelle que soit la saison.

En outre, dans le système plein air intégral, on a insisté sur l'importance d'un bon drainage de l'aire de logement, qui se trouvera simplement damée. Un revêtement plus efficace (blocage ou dallage) entraînerait, du fait des surfaces importantes allouées à chaque animal, un coût excessif qui ferait perdre au système sa compétitivité par rapport aux deux autres systèmes.

système mixte

aire couverte
damée & paillée



aire extérieure
bloquée ou bétonnée

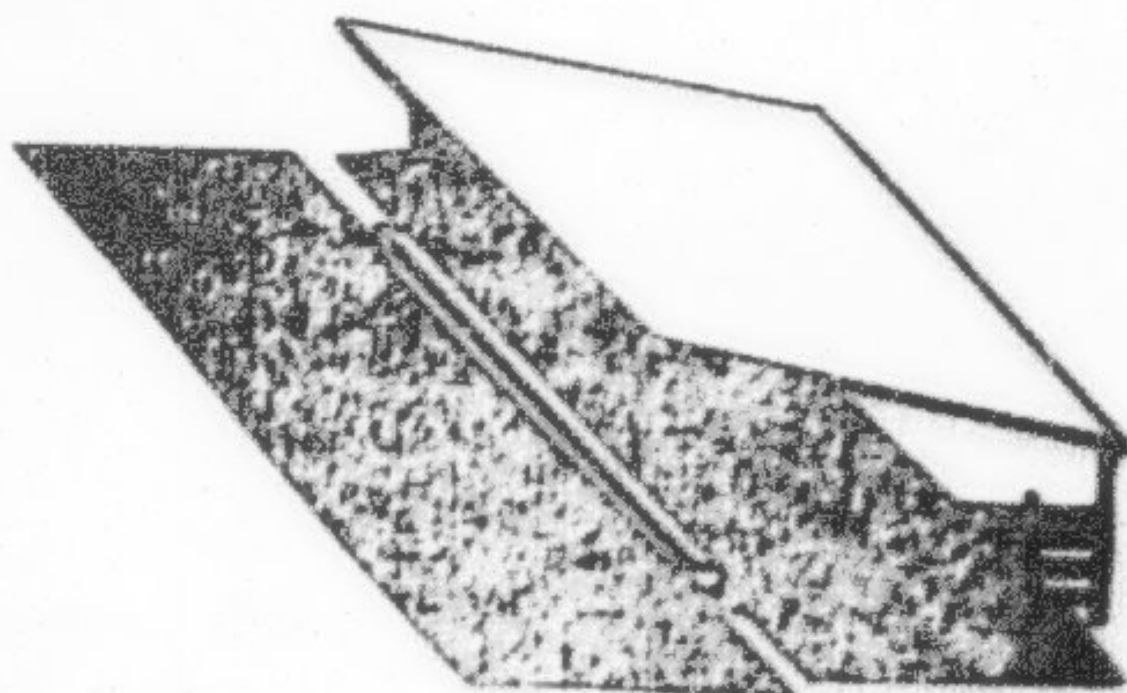
Dans le système mixte, on respectera la recommandation formulée antérieurement concernant le revêtement de l'allée d'alimentation.

L'aire extérieure non couverte de ce système, destinée à l'alimentation et à l'exercice des animaux, fera l'objet d'une attention particulière. En effet, l'accumulation des déjections dans cette aire, si elle se trouve engravée par le non-écoulement des eaux de pluie, risque de la transformer en un cloaque difficilement franchissable par les animaux.

Il est donc recommandé de bloquer efficacement cette partie du logement et, le cas échéant, de la dallier avec du béton.

L'aire couverte de ce système destinée au couchage des animaux ne mérite aucun traitement spécial. Un simple nivellement avec drainage du sol d'origine suffira avec un paillage adéquat à assurer aux animaux un confort suffisant.

couverture intégrale



aire couverte
damée & paillée

Dans le système couverture intégrale, on respectera également les recommandations formulées antérieurement concernant le revêtement de l'allée d'alimentation.

Le logement se trouvant intégralement couvert, le sol de celui-ci sera traité de façon identique à la partie couverte du logement de type mixte, c'est-à-dire simplement nivelé et damé.

LE MODULE MANGEOIRE pose des supports



67 cm

longueur du
canal entre
les axes
des supports



Le module mangeoire est celui pour lequel le projet a formulé les recommandations les plus rigoureuses.

Tout d'abord, la mangeoire sera TOUJOURS construite à partir de canaux d'irrigation semi-circulaires en béton vitré de 60 à 80 cm de diamètre intérieur.

La construction en perpétuelle est plus coûteuse et moins sûre. L'utilisation du béton armé est difficile et beaucoup plus chère. L'adoption de canaux d'irrigation de section triangulaire n'est guère moins coûteuse. L'adoption de canaux semi-circulaires, avec un diamètre intérieur inférieur à 60 cm ne donne pas une capacité suffisante

pour la distribution d'ensilage.

Ces canaux, qui peuvent être éventuellement achetés d'occasion à l'INMVM pour un prix très intéressant, sont livrés avec les supports devant soutenir à la fois l'extrémité de deux canaux.

Comme la longueur de ces canaux varie de 6 à 8 mètres, les supports ne seront posés qu'après une mesure très précise des canaux correspondants.

Les supports seront solidement fixés au moyen de béton, de façon à résister au poids considérable des canaux et à la poussée des animaux contre la mangeoire. La hauteur du bord supérieur des supports doit être de 67 cm au-dessus du sol.

pose du canal d'irrigation



Après que le socle des supports ait séché, les canaux seront déposés si possible au moyen d'une grue qui peut être éventuellement louée à l'ONVHM.

En effet, le poids des canaux est considérable, surtout pour ceux de 80 cm de diamètre et leur manipulation non mécanisée s'avère difficile.

Au moment de la pose, on prendra garde à poser les canaux de façon légèrement asymétrique, de façon à ce que la hauteur du sol du bord côté logement se trouve 15 cm au-dessous du bord côté allée d'alimentation.

La hauteur côté logement devant être IMPÉRATIVEMENT de 60 cm, la hauteur côté allée

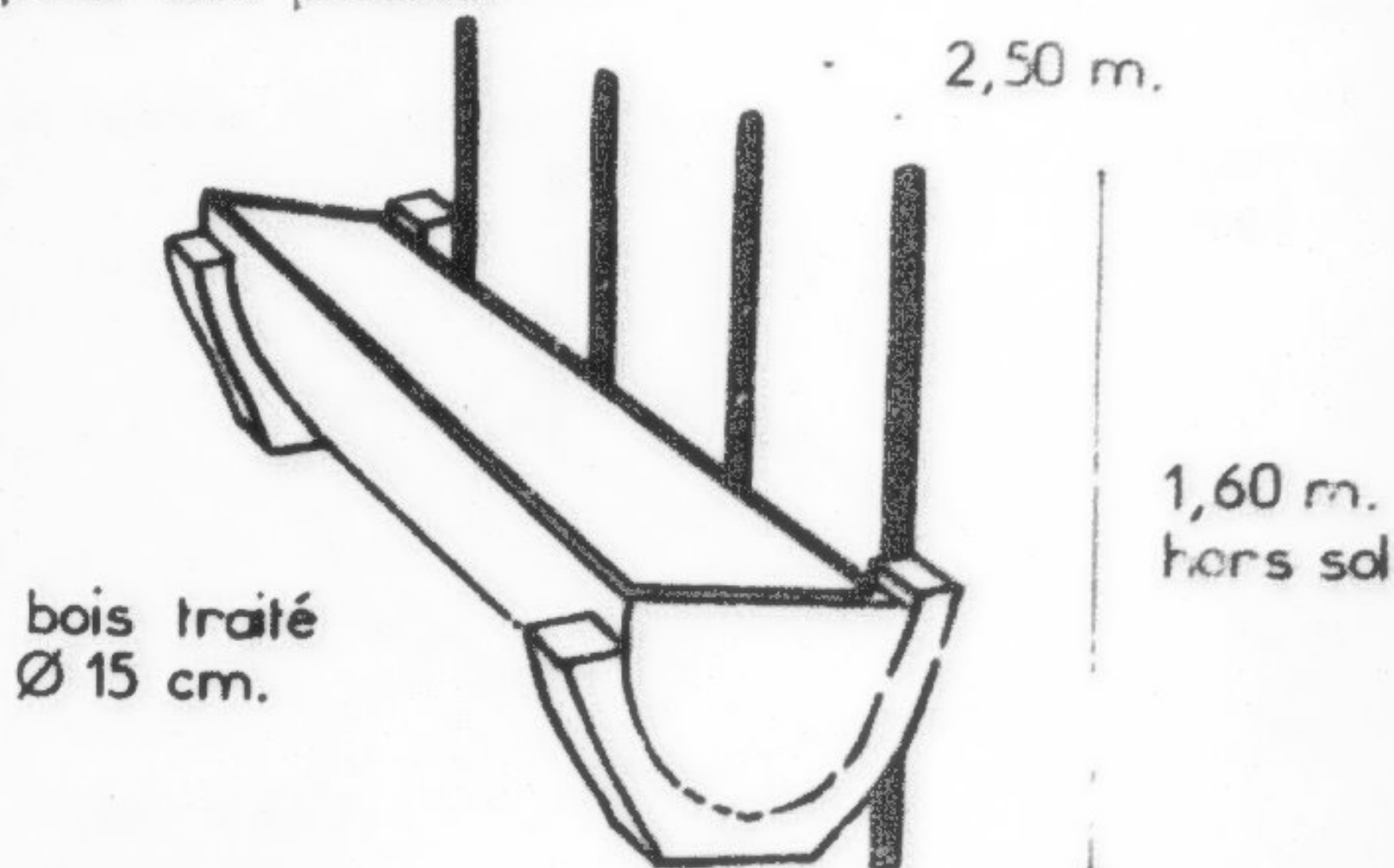
d'alimentation sera donc de 75 cm.

Cette hauteur du bord du canal de 60 cm côté logement, c'est-à-dire du côté des taurillons, est impérative car une hauteur inférieure à celle-ci obligerait les animaux à se baisser excessivement, alors qu'une hauteur supérieure les bloquerait au niveau du fanon et les empêcherait d'atteindre le fond de la mangeoire.

Par ailleurs, une hauteur inférieure pose des problèmes lorsque le niveau du fusiolo augmente.

La pose asymétrique du canal permet d'empêcher les animaux de rejeter l'ensilage sur l'allée d'alimentation lorsqu'ils mangent.

pose des poteaux



Ce n'est qu'après que les canaux aient été posés que l'on entreprendra la pose des poteaux destinés à soutenir la barre de garrot et la planche de protection.

Ces poteaux seront préférablement fournis par la Direction des Forêts en bois traité imputrescible d'un diamètre de 15 cm environ.

D'autres matériaux peuvent être également utilisés, tels que le béton armé ou des tubes métalliques.

En fait, le poteau de bois facilite considérablement la pose des éléments qu'il est destiné à supporter et est beaucoup moins coûteux.

Le projet recommande de ne pas espacer

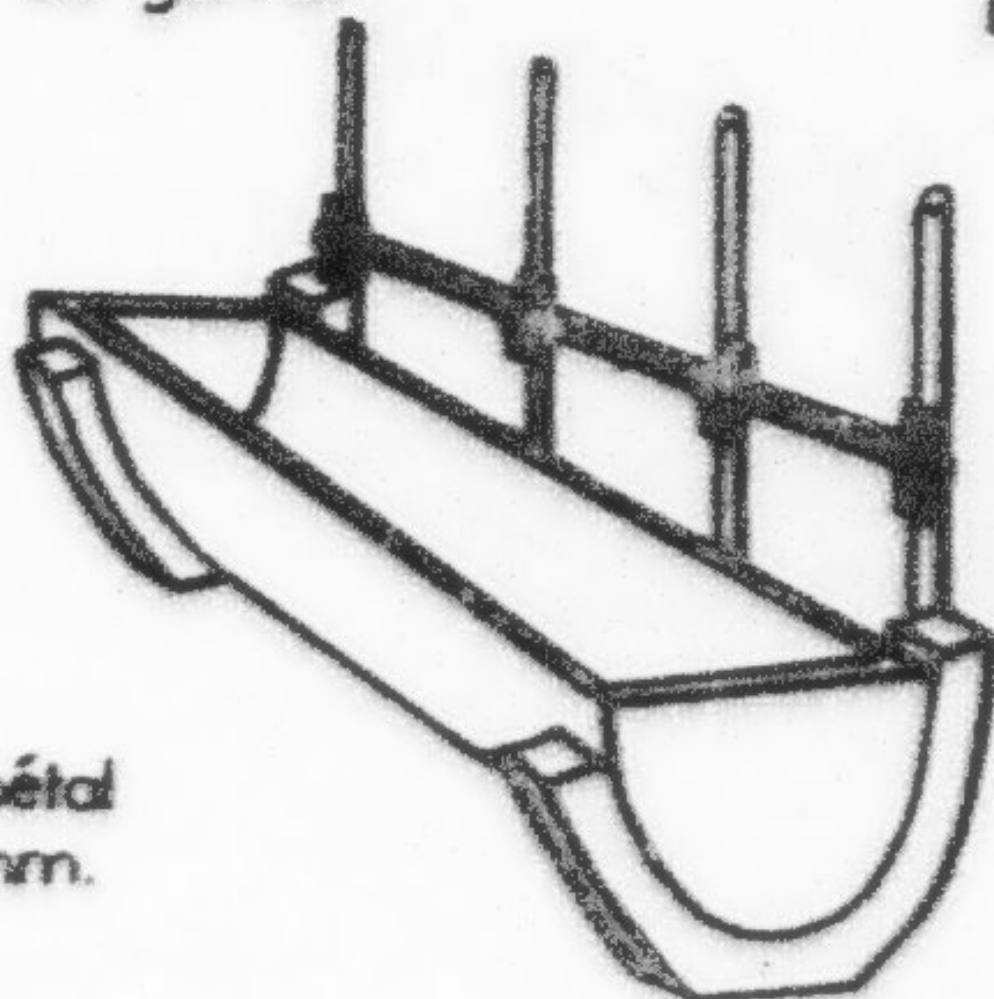
ces poteaux de plus de 2,50 m ; en effet, la pression considérable exercée par les taurillons sur la barre de garrot au moment de la distribution du concentré par exemple proscrit un espacement de 3 à 4 mètres comme dans le cas des barrières fixes.

La hauteur hors sol de ces poteaux est de 1,60 m ; comme le principe est d'enterrer 25 à 30 % des poteaux de clôture, ils devront mesurer 2,10 m environ, dont 50 cm seront enterrés et fixés au moyen de caillasse dans laquelle sera coulé un béton grossier.

Les poteaux devront être posés de façon à affleurer le bord supérieur du canal côté logement.

la barre de garrot

fixation côté canal



tube métal
Ø 60 mm.

40 cm

60 cm.

La barre de garrot est, comme son nom l'indique, une barre d'appui horizontalement à hauteur du haut des épaules des animaux et destinée à les empêcher de pénétrer trop avant dans la mangeoire.

Cette barre doit être assez solide pour pouvoir résister à la poussée des animaux. On utilisera donc de préférence du tube métallique de 50-60 cm (diamètre intérieur 50 et diamètre extérieur 60).

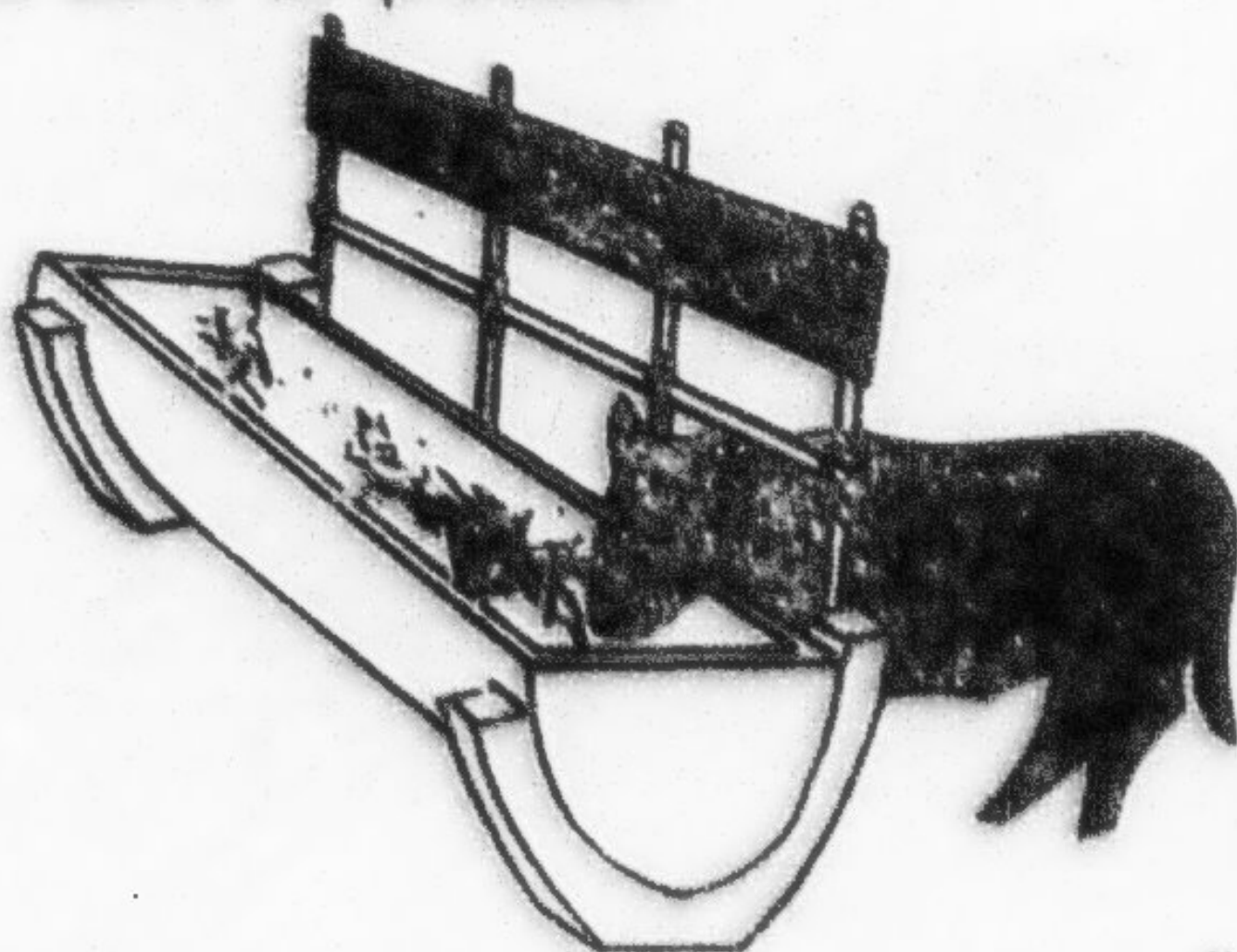
On pourra également utiliser le bois (diamètre minimum de 100 mm). La barre de garrot doit être fixée sur les poteaux du côté de la mangeoire, c'est-à-dire

du côté opposé à celui des taurillons. En effet, si la barre de garrot est fixée du côté des animaux, ceux-ci se trouvent maintenus trop loin, et sont gênés pour accéder au fond de la mangeoire.

La fixation de la barre est assurée par des cailliers forgés fixés par deux tire-fonds sur le poteau.

Quel que soit le matériau utilisé pour la barre de garrot et son diamètre, elle doit impérativement laisser un espace de 40 centimètres entre son bord inférieur et le bord de la mangeoire côté taurillons. Cette dimension convient aux animaux avec lesquels le projet travaille pour l'ensemble du cycle d'élevage.

planche ou barre de protection



1,60 m.

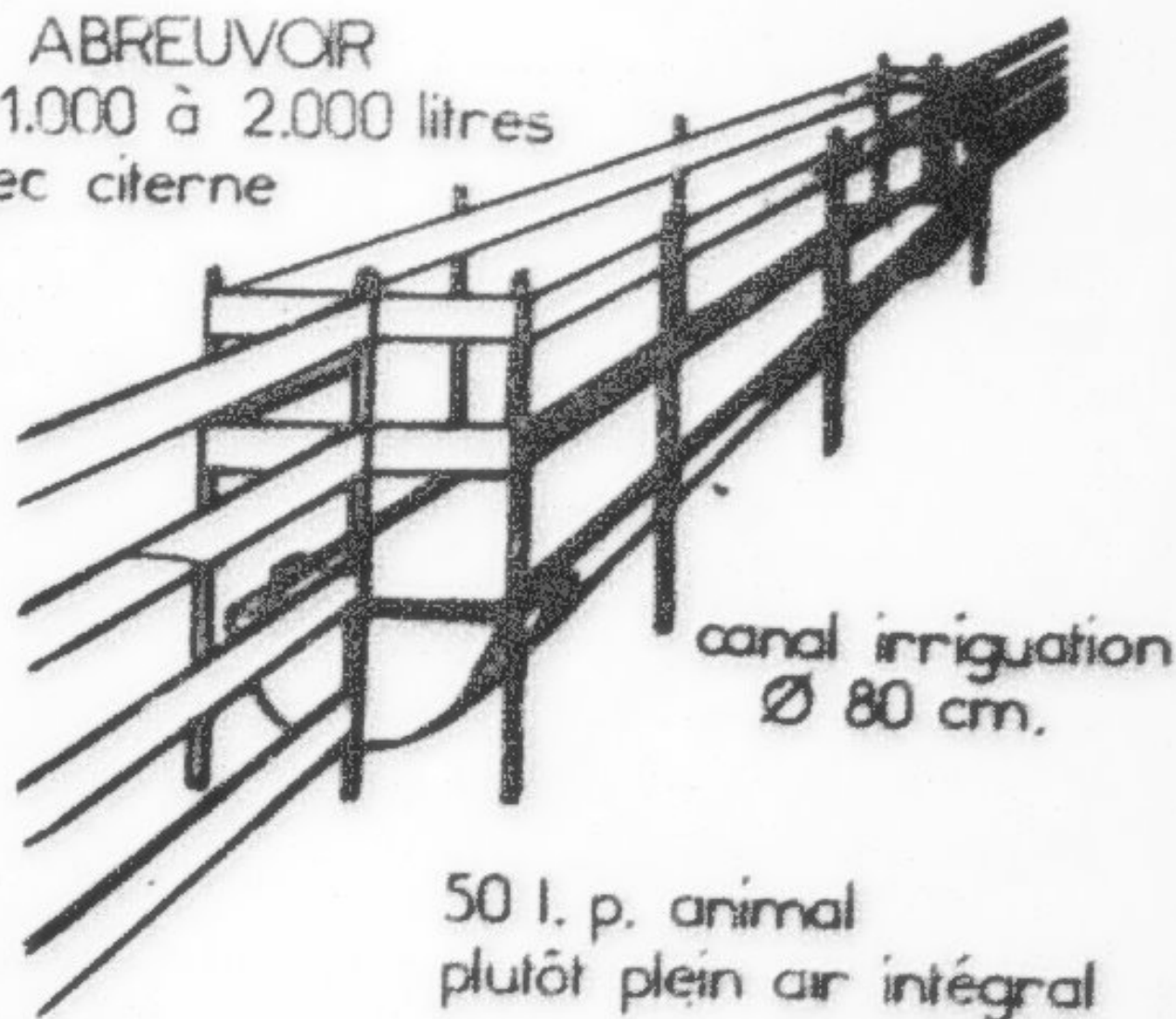
Compte tenu des mesures données antérieurement, on peut calculer que la barre de garrot se trouve à un peu plus de 1 mètre du sol, une hauteur insuffisante pour empêcher les animaux de sauter et de sortir du logement.

Il faut donc fixer au-dessus de la barre

de garrot une planche ou une barre de protection dont le bord inférieur doit se trouver à 0,40 m au-dessus du tube de garrot.

La fixation de cette planche ou barre est identique à celle des clôtures fixes (voir planche 39).

MODULE ABREUVOIR
réservoir 1.000 à 2.000 litres
rempli avec citerne



canal irrigation
Ø 80 cm.

50 l. p. animal
plutôt plein air intégral

Alors que le projet ne recommande qu'un seul type de mangeoire, trois différents systèmes d'abreuvoir peuvent être envisagés.

Il faut en effet adapter le système d'abreuvement au type de logement et au mode d'approvisionnement de la ferme en eau.

Le réservoir construit au moyen de canaux d'irrigation identiques à ceux qui sont utilisés pour les mangeoires ont une capacité proche de 1.100 litres pour 8 mètres de canal de 60 et de 2.000 litres pour la même longueur de canal de 80.

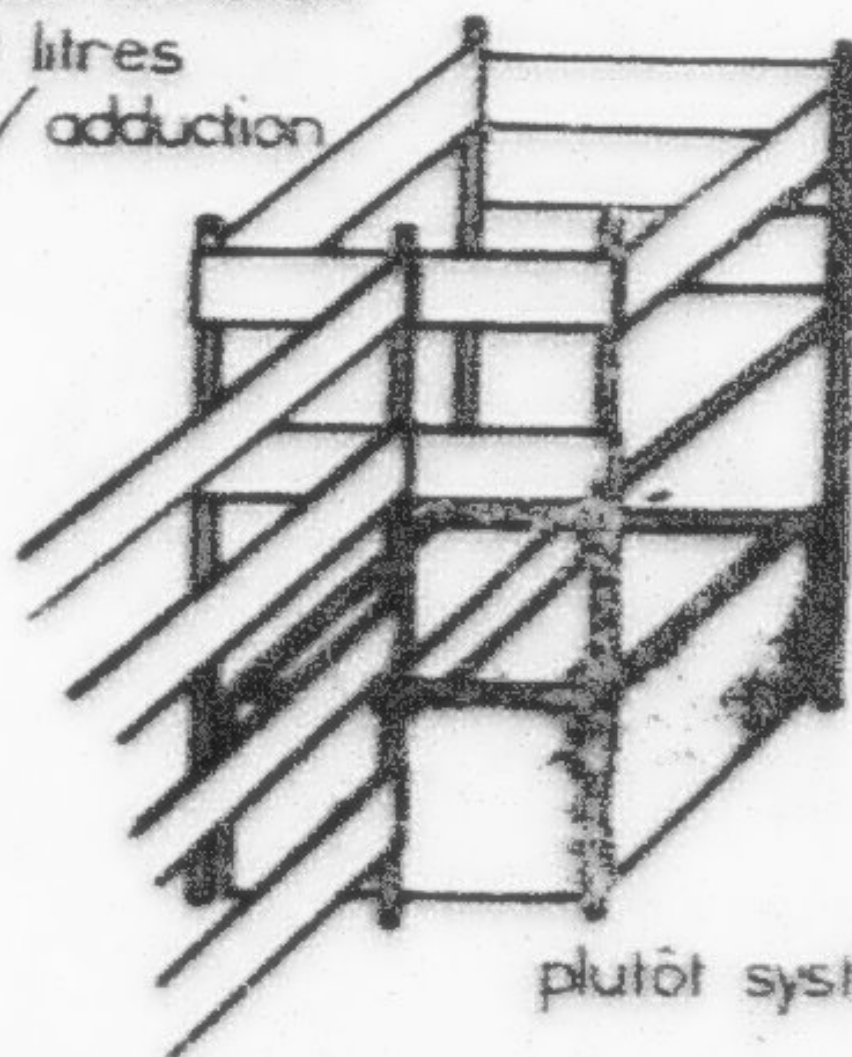
Ces réservoirs sont destinés de préfé-

rence aux logements de type plein air intégral (ils ne trouveraient pas leur place dans les deux autres types de logement) dans les exploitations ne disposant pas d'adduction d'eau et où celle-ci doit être transportée par citerne.

Les réservoirs sont disposés entre deux lots et se trouvent aménagés sensiblement comme les mangeoires avec barre de garrot et planche de protection.

Un réservoir de 1.000 litres de capacité permet l'abreuvement quotidien de 20 animaux, et de 2.000 litres de 40 animaux, compte tenu d'une réserve nécessaire de 50 l par animal.

bac à niveau constant
100 à 200 litres
branché s/ adduction



Flotteur
central

plutôt système mixte

..

Le bac mesurant approximativement 1 m² au sol est adapté aux logements de type mixte et couverture intégrale.

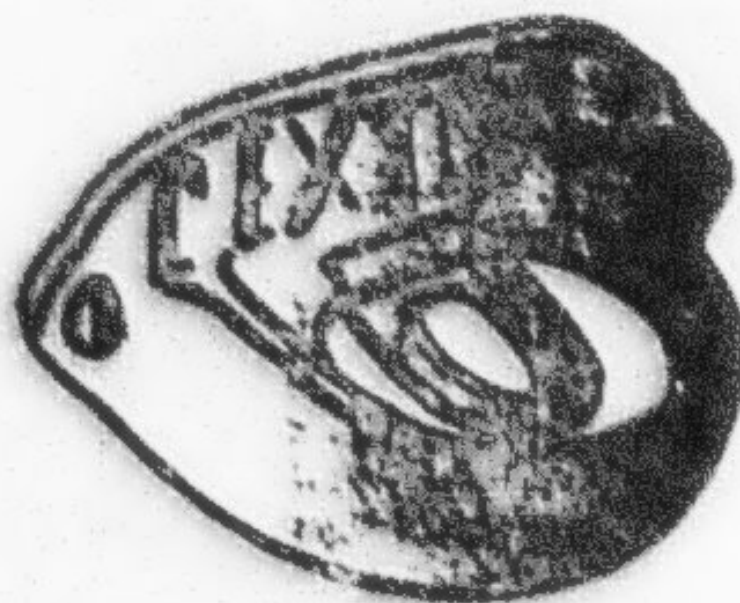
Il sera entouré avec barre de fer et planche de protection, de façon à éviter que les animaux n'y pénètrent.

Dans les exploitations ne disposant pas d'eau courante, on pourra utiliser un bac de 50 cm de hauteur sur 1 m² au sol, soit

500 litres, approvisionné par citerne, et permettant l'abreuvement quotidien d'une dizaine d'animaux.

Dans les exploitations disposant d'eau courante, on pourra installer un bac de moindre capacité (100 à 200 litres), équipé avec un dispositif de remplissage à flotteur (du type MC) dissimulé sous une plaque métallique solide dans la partie centrale du bac.

abreuvoir automatique
branché s/adduction



plutôt couverture
intégrale

15

Dans les fermes disposant d'eau courante, l'abreuvoir automatique, pratiquement inconnu en Tunisie, est évidemment la solution la plus élégante, quel que soit le type de logement.

Il faut noter cependant qu'à l'égal des autres types d'abreuvoir (réservoir et bac), qui doivent être périodiquement nettoyés, l'abreuvoir automatique doit faire l'objet d'un minimum d'entretien et de précautions.

Un abreuvoir pour 15 à 20 animaux suffit.

MODULE COUVERTURE

pente 20 cm.
p. mètre
vers l'
arrière



matériaux :

charpente:
bois
fer
ciment armé

couverture:
éternit
tôle ondulée
torba
chaume

hauteur
minima
2.50 m. s/s
obstacle

Les modalités de construction de la couverture dans les logements de type mixte et couverture intégrale sont assez souples.

Il y a toutefois un certain nombre de recommandations qu'il faut respecter rigoureusement.

Une erreur très courante consiste à orienter la pente vers l'avant et non vers l'arrière du logement : dans le cas du système mixte, l'eau de pluie s'accumule alors dans l'aire d'exercice et d'alimentation, et dans celui du système couverture intégrale, sur l'allée d'alimentation, rendant celle-ci impraticable.

La pente doit donc toujours être orientée vers l'arrière : l'accumulation de l'eau dans le couloir de circulation et de contention ne pose aucun problème car ce

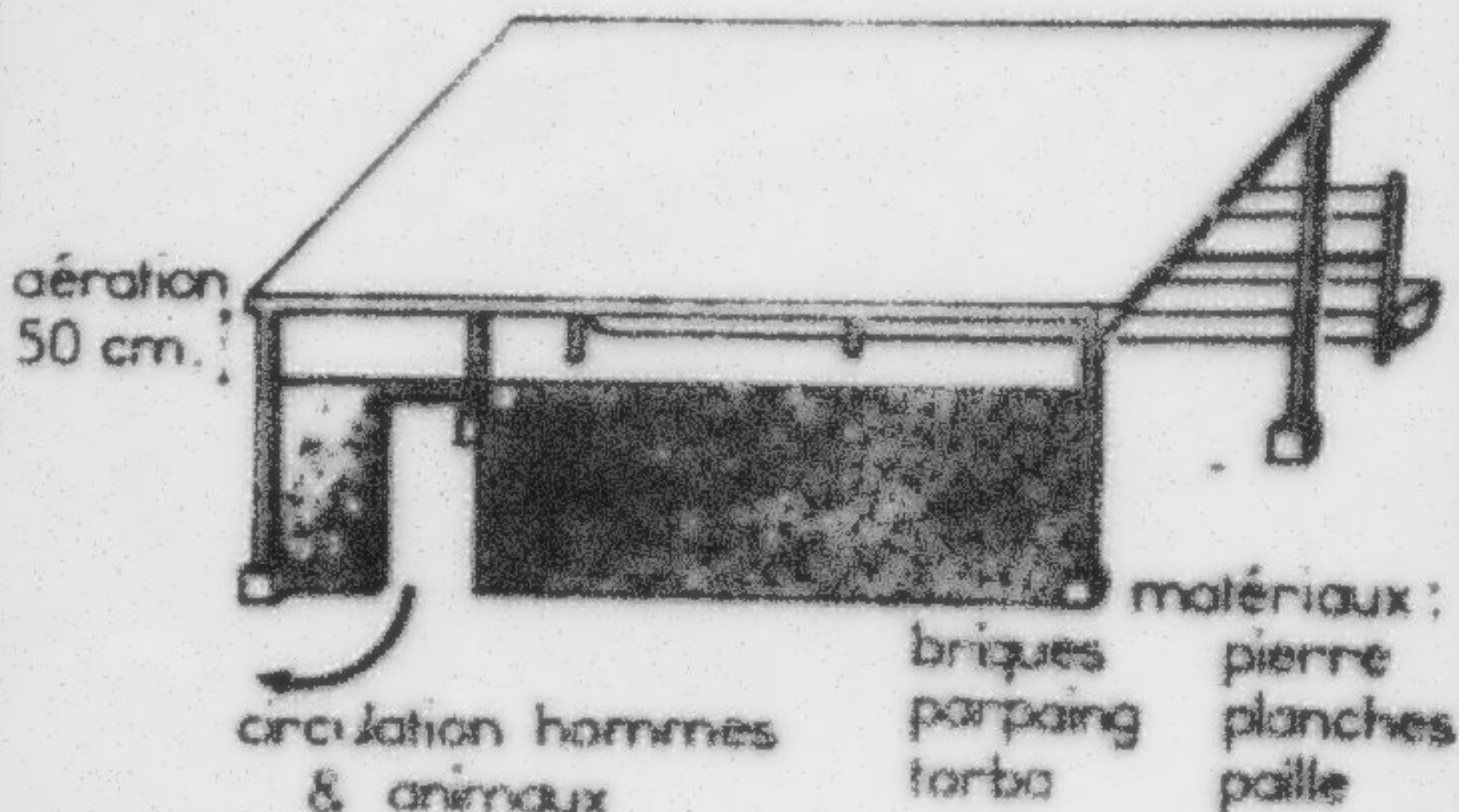
couloir n'est emprunté qu'une fois par mois par les animaux. Par ailleurs, cette pente doit être de l'ordre de 20 % afin de faciliter l'écoulement de l'eau.

Par ailleurs, la charpente de la couverture doit être assez haute pour permettre la circulation normale des hommes et des animaux, même après accumulation de la litière, qui peut atteindre plus de 50 cm d'épaisseur.

Cette recommandation est particulièrement importante dans le cas des logements de type couverture intégrale, dans lesquels les tracteurs doivent pouvoir circuler (voir passage de service, planche 23).

La profondeur de ces logements étant de 6 à 7 mètres, la hauteur du bord de l'avent est de 3,70 m à 3,90 m

MODULE BARDAGE



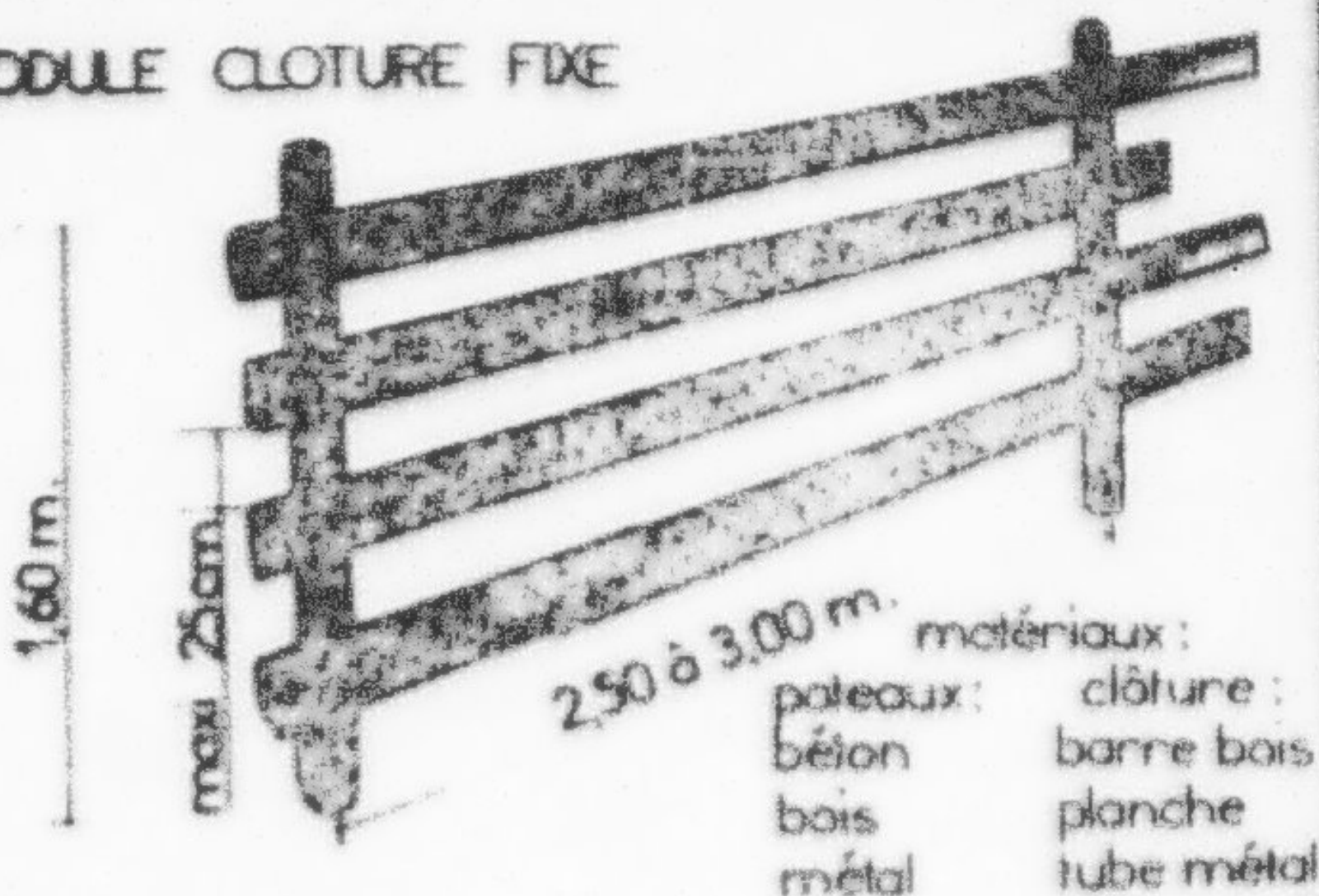
On a recommandé (voir planches 13 et 14) que les logements de type arabe et coconnière intégrale soient toujours orientés contre les vents dominants. Afin de protéger les animaux, le fond de la partie couverte sera bardé, c'est-à-dire limité par un mur construit avec les matériaux les plus différents (les buttes de paille peuvent même être utilisées à condition d'être protégées par un grillage fin du côté du logement).

La seule recommandation à respecter est de

prévoir un espace de 50 cm de hauteur sur toute la longueur du bâtiment destiné à permettre l'aération et qui doit pouvoir être fermé s'il y a du bétail au moyen de tentures ou même de toiles de paille.

Par ailleurs, une porte de 1 m de large et de 2 m de haut sera prévue pour chaque logement, permettant la circulation des hommes et des animaux, et donnant directement dans le couloir de circulation et de contention (voir planche 47). Cette porte sera placée dans un angle pour faciliter la manipulation des animaux.

MODULE CLOTURE FIXE



La construction des clôtures fixes constitue l'essentiel du logement de type plein air intégral ; elle est très répandue dans le système mixte et indispensable dans le logement de type couvertures intégrales.

Souhaitons d'encourager l'utilisation de matériaux disponibles localement et bon marché, le projet est très peu difficile au niveau des matériaux, tant en ce qui concerne les poteaux que les barres de clôture proprement dites.

D'une façon générale, le bois est plus économique et plus facile à installer, mais il est moins solide que le béton ou le métal et, de ce fait, aura une durée d'amortissement plus courte.

Quels que soient les matériaux utilisés, ceux-ci devront être assez solides

(poteaux de 12 à 14 cm de diamètre pour le bois traité de l'Office des forêts).

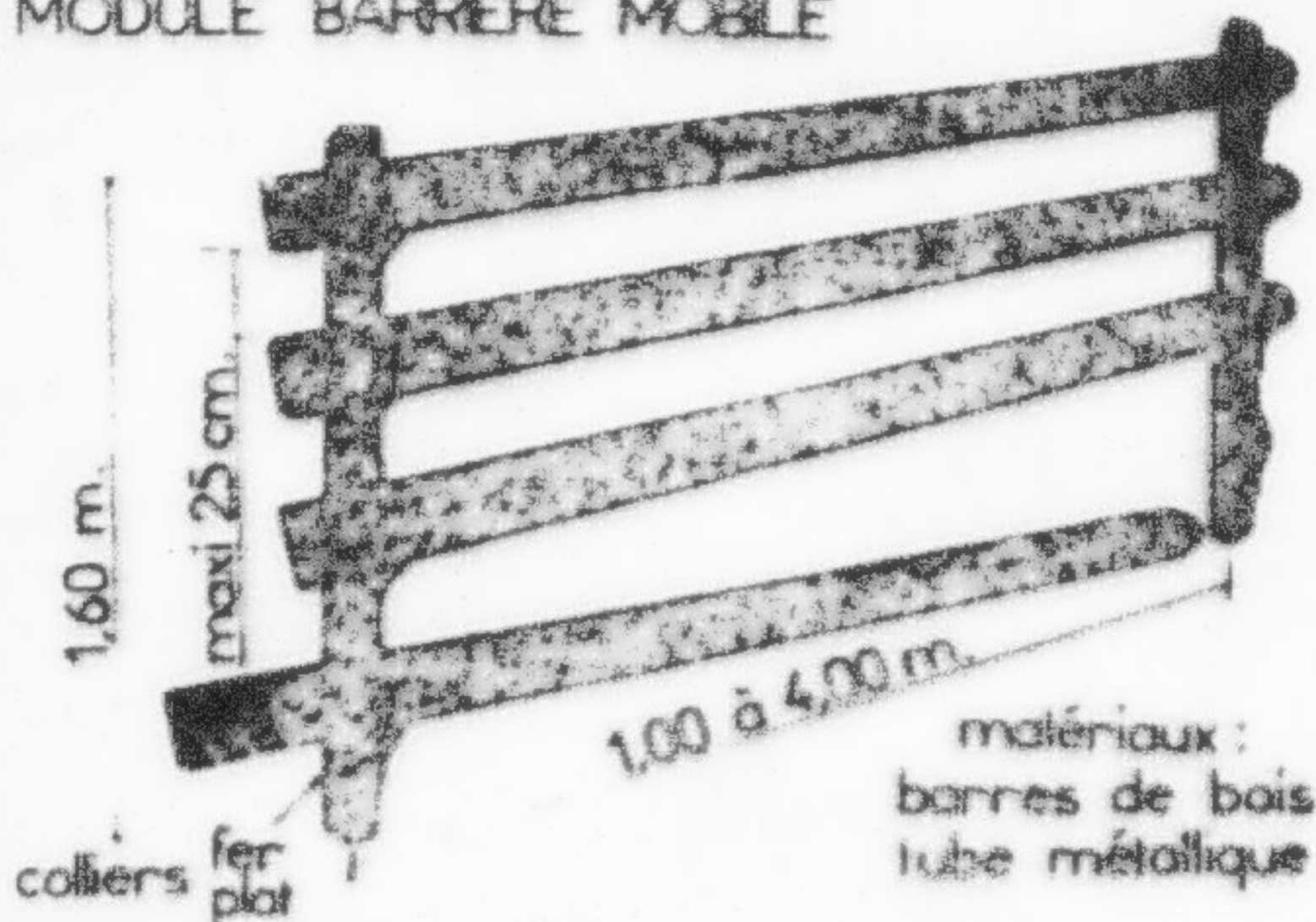
La barrière doit impérativement avoir une hauteur de 1,60 m hors sol, ce qui est suffisant pour dissuader les taureaux d'essayer de la franchir.

Pour des raisons de solidité, la distance entre deux poteaux successifs ne doit pas excéder 2 mètres.

Enfin, détail très important, l'espace entre deux barres de clôture ne doit pas excéder 25 cm. Au-dessus de 25 cm, les animaux peuvent passer la tête, ce qui peut provoquer des accidents.

La hauteur totale de la clôture et l'espacement entre les barres déterminent le nombre des barres : pour de la planche ou du bois de 35 cm, 4 barres suffiront. Dans le cas de tube métallique de 50 mm, il faudra monter 5 barres, avec la barre inférieure à 35 cm au-dessus du sol.

MODULE BARRIERE MOBILE



La barrière mobile est à la fois plus économique et beaucoup plus solide que la portative; elle sera installée de part et d'autre du logement afin de permettre l'accès au garage de service (voir planche 22) quel que soit le type de logement.

Le principe de construction est identique à celui de la clôture fixe, à ceci près que la portée entre deux poutres étant plus importante (4 mètres contre 2,3 à 3,6), les matériaux utilisés devront être plus résistants.

Les normes de hauteur hors sol (1,60 m), d'espace entre les barres mobiles (25 cm) sont identiques et le nombre de ces barres

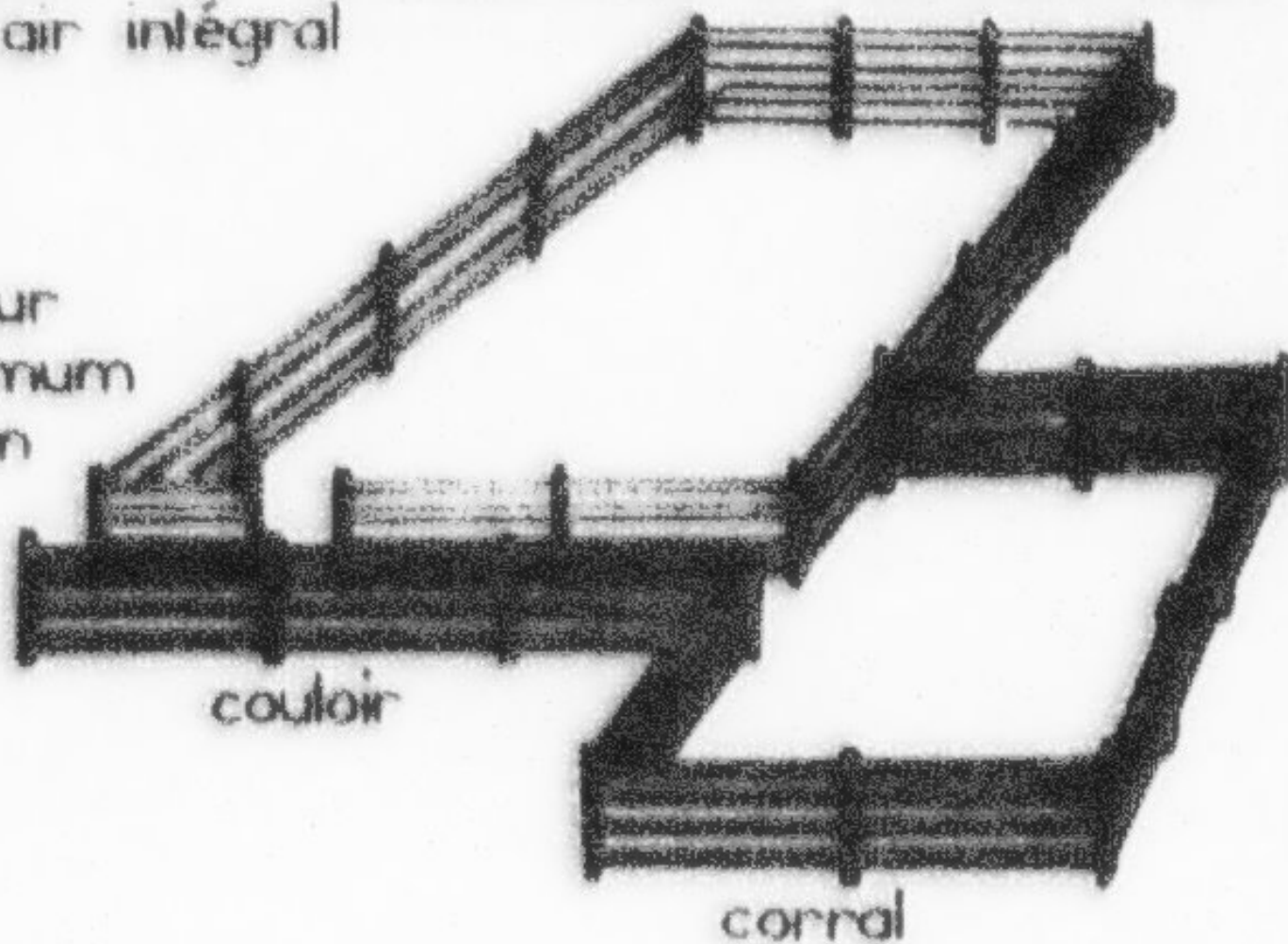
(4 à 6 selon leur diamètre) est le même.

La seule différence réside dans le système de fixation des barres sur les poutres: alors que dans la barrière fixe les barres sont fixées de façon permanente avec des tirafonds ou de la tige filetée, dans le cas de la barrière mobile, ces barres doivent pouvoir être déplacées; elles glissent donc librement dans des colliers de fer plat fixés sur les poutres.

Afin d'éviter que les barres ne puissent être déplacées par les enfants, elles seront fixées par une tringle de fer les traversant verticalement de part et d'autre, à l'une des extrémités.

COULOIR DE CIRCULATION & CONTENTION plein air intégral

largeur
maximum
70 cm



couloir

corral

Tout logement en stabulation libre doit être conçu avec, comme annexe, un couloir de circulation et de contention avec corral.

Les animaux en stabulation libre, surtout lorsqu'il s'agit de vaches non castrées, ne se manipulent pas cause des animaux à l'attache.

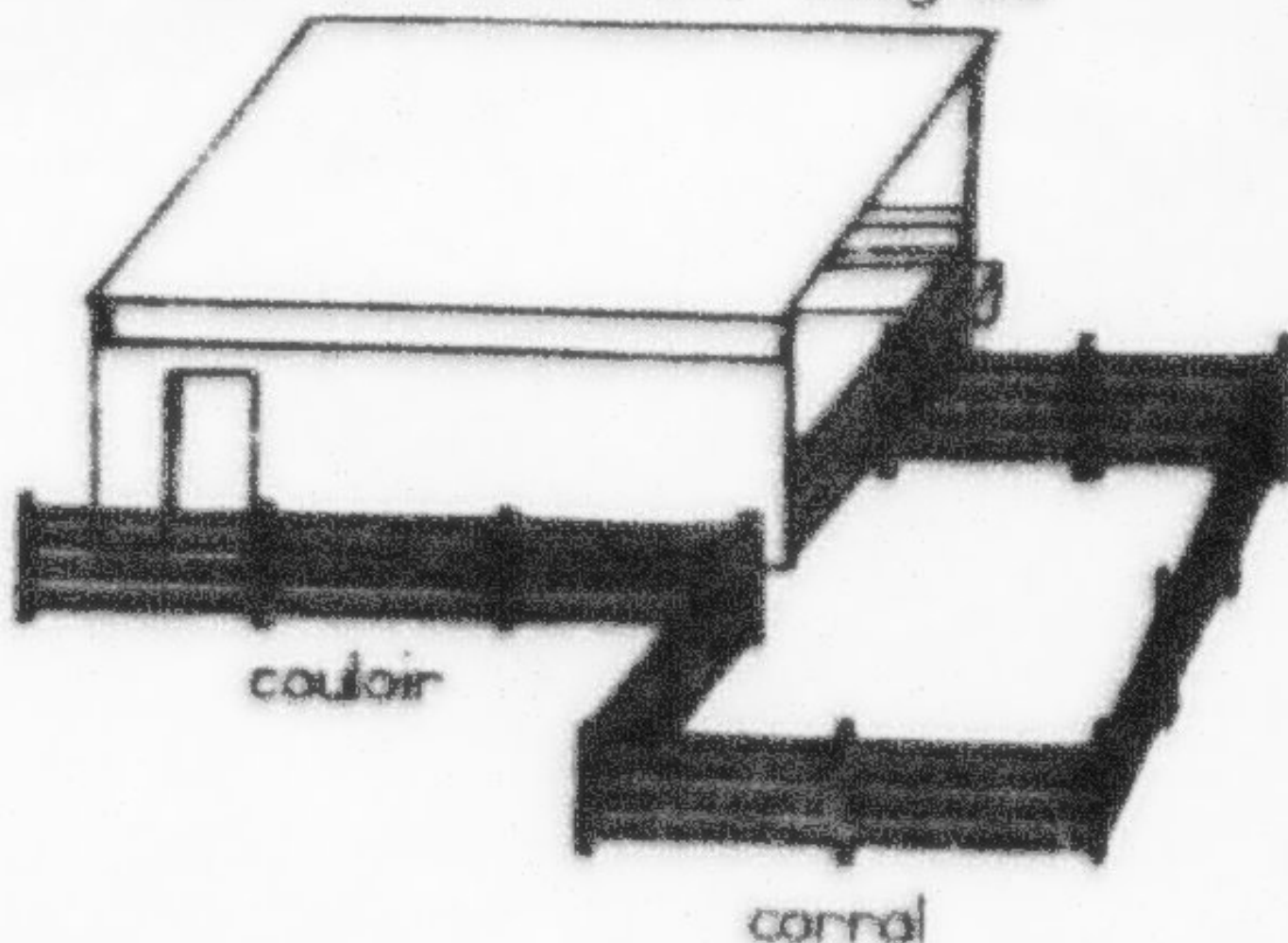
Le passage mensuelle des animaux par exemple, si l'on ne dispose pas de ces installations, se transforme en une corrala interminable, pénible à la limite, voire dangereuse.

Le principe de ce couloir est simple : dans le cas de la stabulation de type plein air intégral par exemple, un por-

tilion de 1 mètre de large sera prévu au fond du logement (du côté opposé à celui de la mangeoire). Parallèlement à la barrière fixe du fond du logement, sera construite une deuxième barrière fixe. L'écartement entre ces deux barrières ne doit pas excéder 70 cm, sans quoi les taureaux peuvent se retourner et gêner la circulation.

Le couloir débouche au bout du logement (ou de la batterie de logements) dans un corral dont la superficie doit permettre d'accumuler la totalité de chaque lot : dans le cas présent, le corral doit pouvoir recevoir 40 animaux, soit à 2,0 m² par animal 80 m², soit un carré de 9 m sur 9 m.

systeme mixte & couverture integrale



Dans le cas de logements de type mixte et couverture intégrale, le couloir de circulation et de protection est étendu à l'ensemble du bâtiment ; le bâtiment sera muni d'une clôture fixe identique à celle décrite précédemment.

Le couloir pourra être de profondeur plus réduite du fait que le nombre des entrées est plus modeste (une vingtaine d'entrées maximum) et un couloir de 5 m sur 7 m suffit.

Le jour de la pose, la base mobile est introduite dans le couloir à l'extrémité du couloir de circulation, le portail du logement est ouvert, et les occupants sont encouragés à se diriger vers la base.

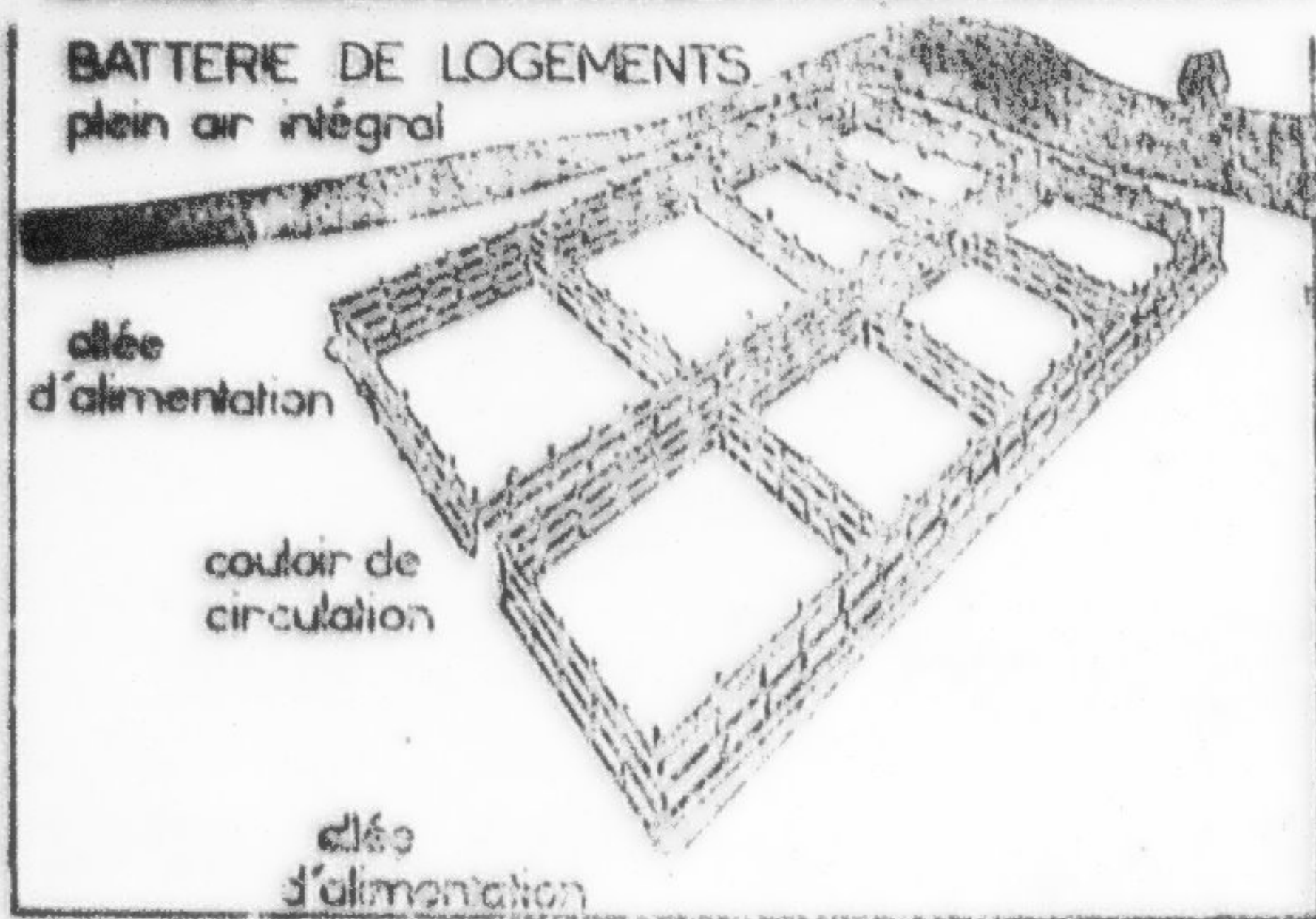
Ne pouvant ni reculer (ils sont poussés par ceux qui sont derrière eux), ni se retourner (le couloir de 70 cm de large ne le leur permet pas), ils avanceront obligatoirement vers la base.

Après la pose de l'ensemble du lot, les entrées se trouvent dans le couloir. Il suffit de leur faire réintégrer leur logement par le même chemin.

On ouvre ensuite le portail du logement enfin, et on suit pour le lot suivant la même procédure.

Pour les unités très importantes, des couloirs de circulation et courals plus étendus peuvent être réalisés afin de faciliter encore les opérations.

BATTERIE DE LOGEMENTS plein air intégral



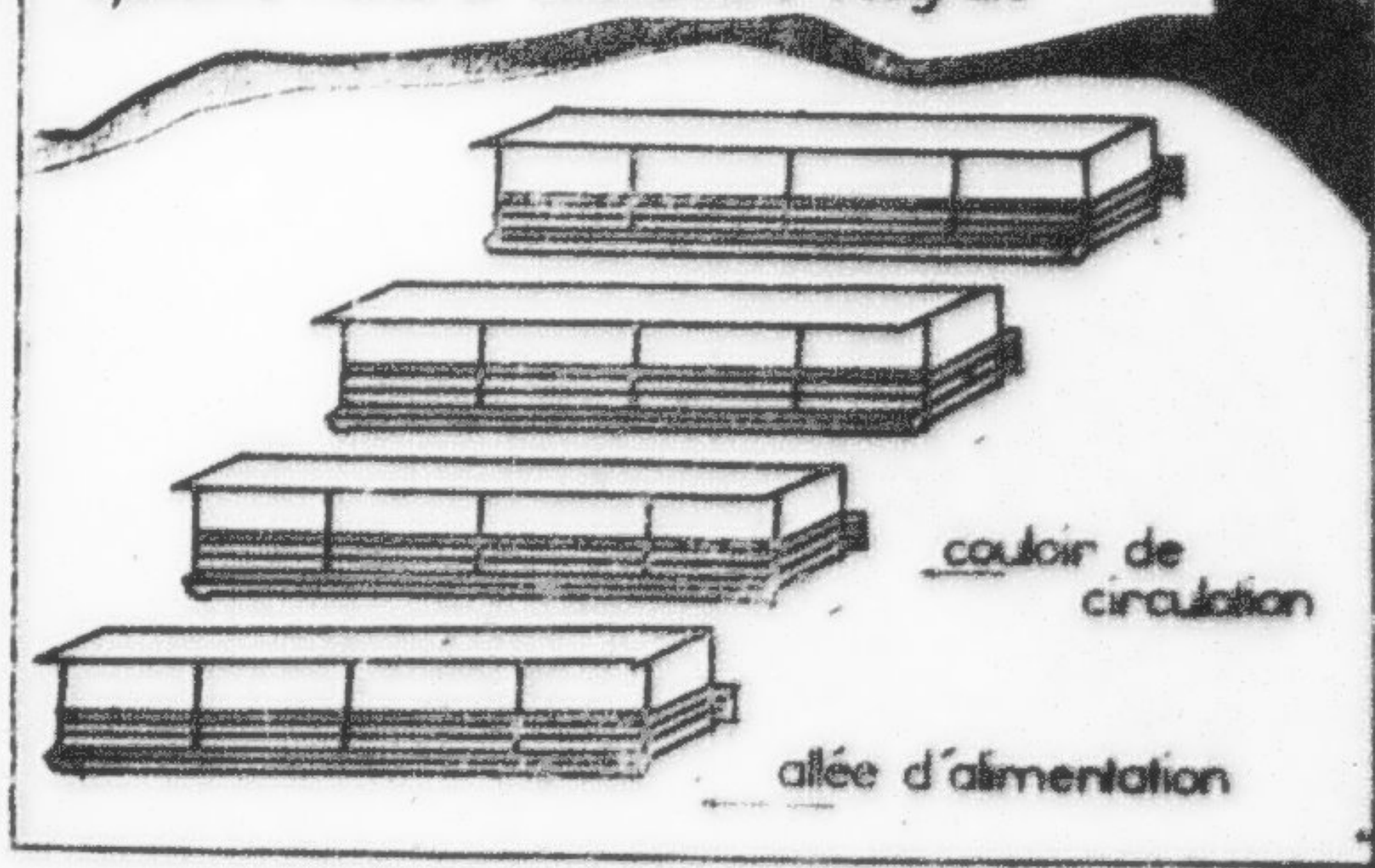
La plupart du temps, les unités de logement en stabulation libre sont construites en batterie permettant l'engraissement simultané de plusieurs dizaines et même plusieurs centaines d'animaux.

Dans le cas du logement de type plein air

intégral, les parcs seront disposés symétriquement, de façon à ce qu'un seul couloir de circulation et de contention puisse servir à deux séries de logement.

Les allées d'alimentation aménagées face aux mangeoires se trouvent réparties de part et d'autre de la batterie.

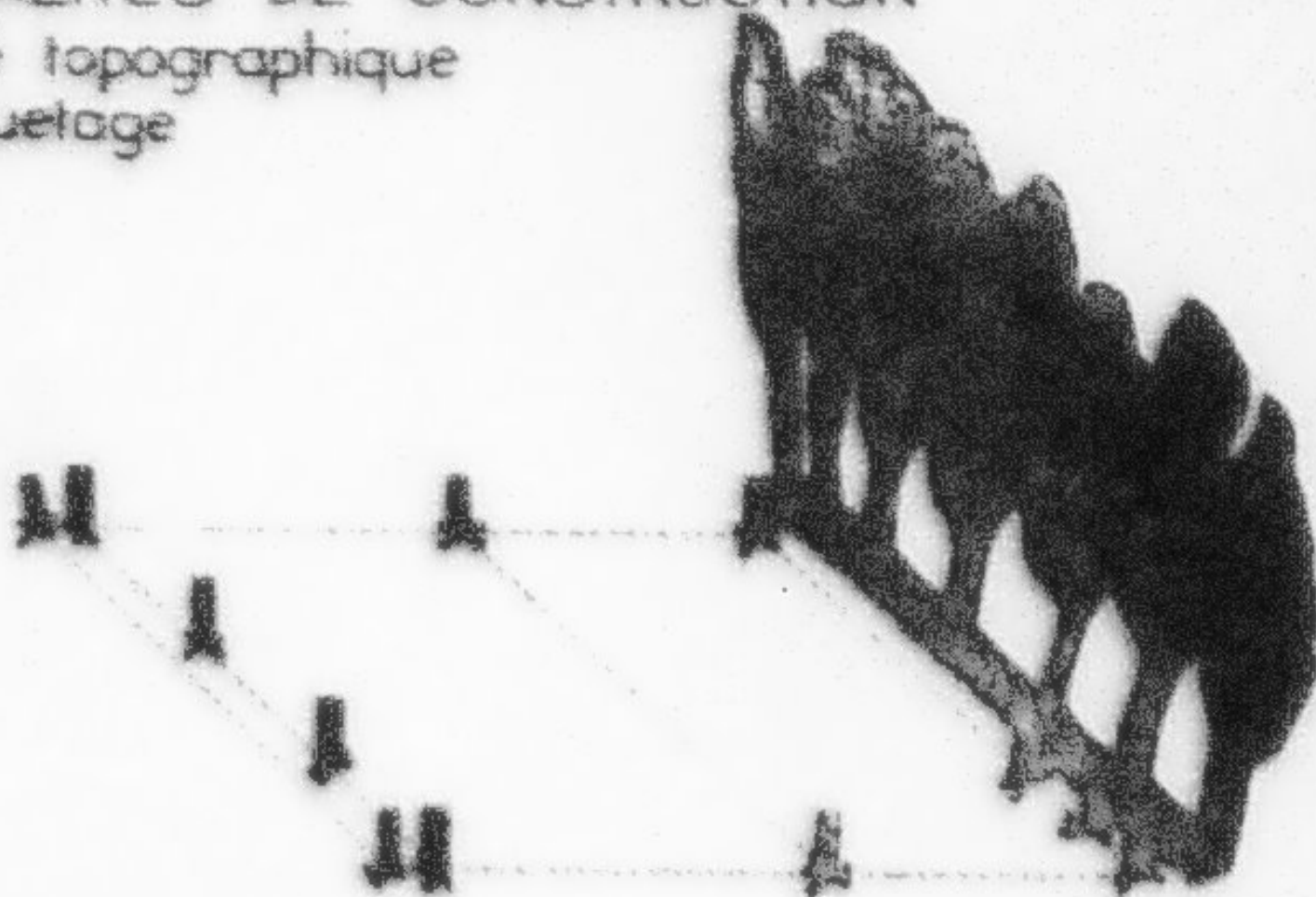
systeme mixte et couverture integrale



L'installation de logements de type mixte et couverture integrale doit permettre de protéger les animaux contre les vents dominants, ce qui a l'inconvénient d'obliger à construire un couloir de circulation et de contention par série de logements.

MODALITES DE CONSTRUCTION

relevé topographique & piquetage



La construction d'un logement en simulation doit obligatoirement respecter une certaine séquence des différentes opérations à effectuer.

Le fait de ne pas respecter cette séquence peut faire perdre beaucoup de temps et, parfois, obliger de réitérer des travaux déjà effectués.

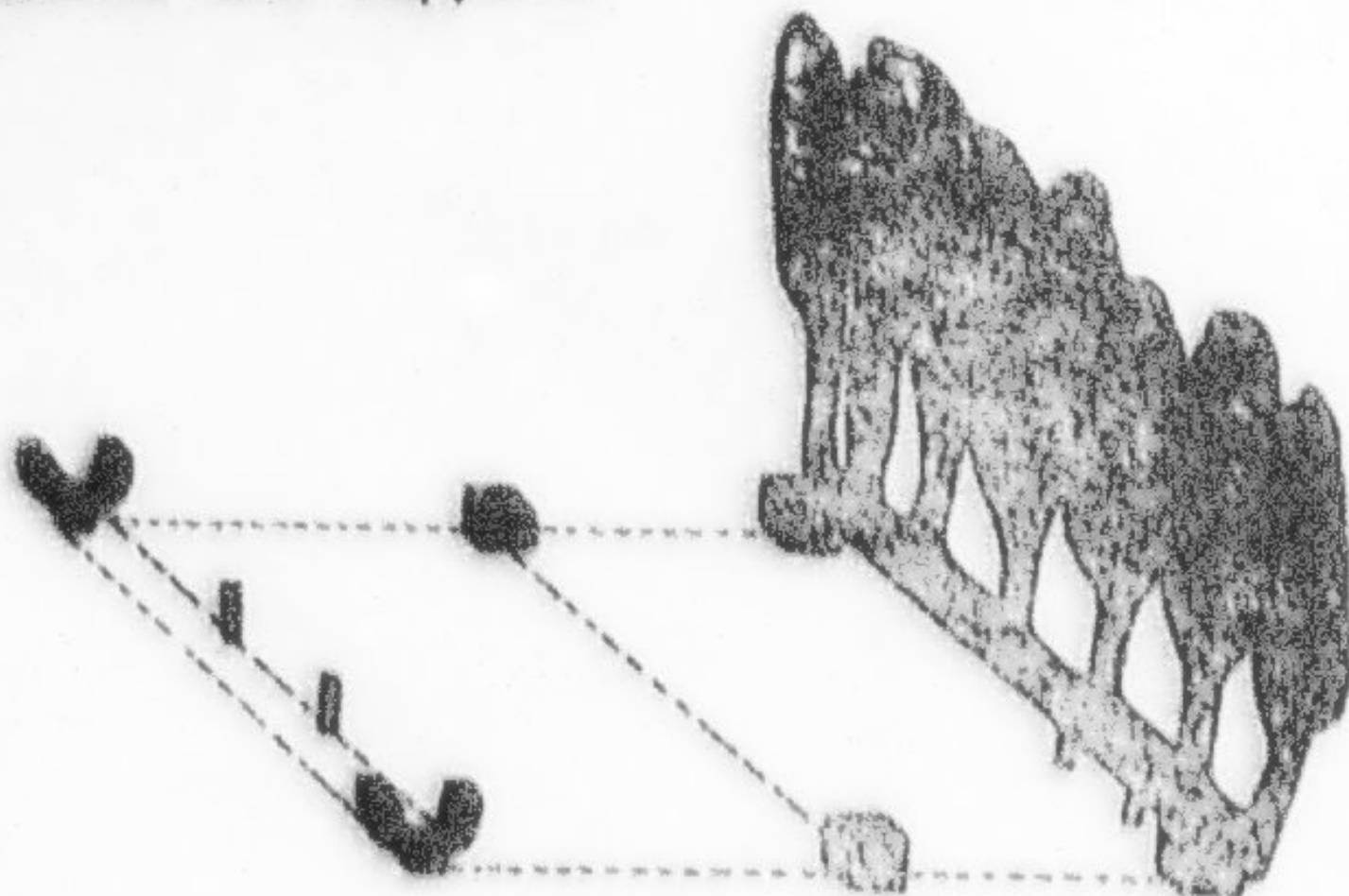
Le relevé topographique est évidemment primordial dans le cas de l'aménagement

de logements de type plein air intégral, car il doit permettre d'évaluer la capacité de drainage du sol (pente et direction).

Il est également nécessaire dans le cas où des constructions sont envisagées et pour lesquelles un apaisement préalable peut être nécessaire.

Le piquetage consiste à repérer les points d'implantation des supports et des piquets de clôture.

scellement des supports



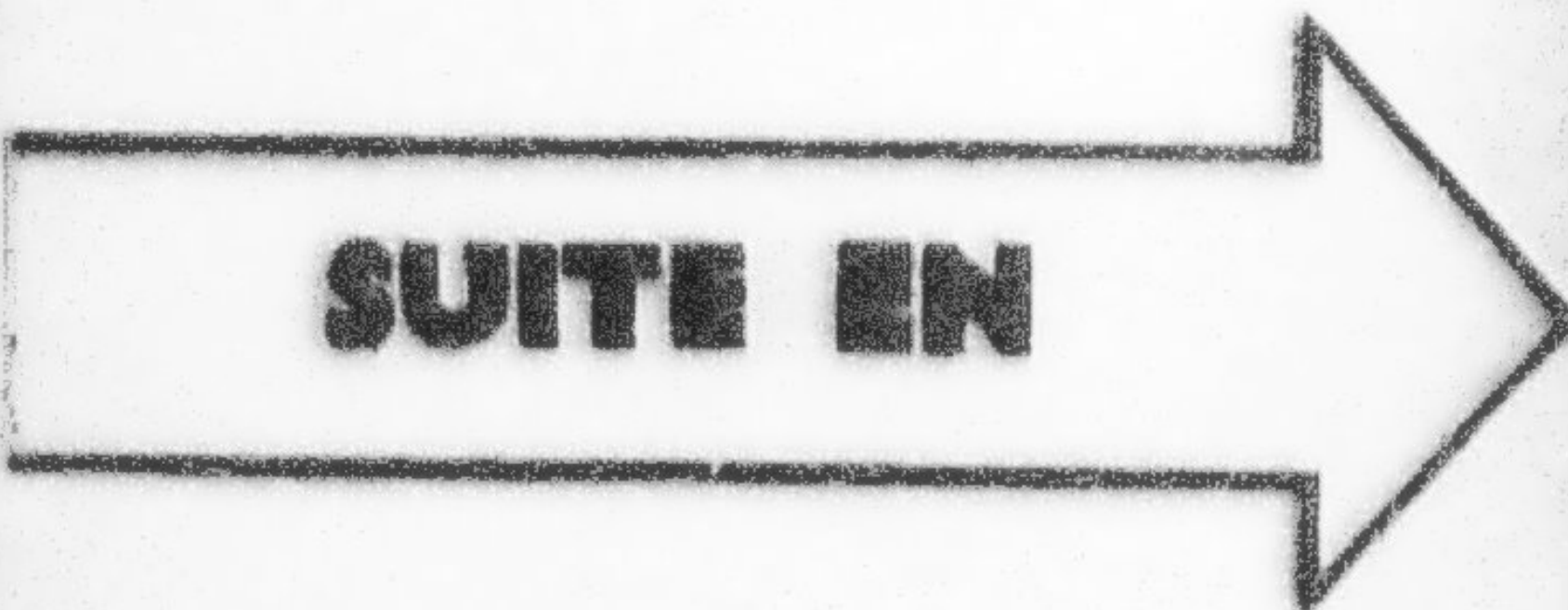
La première opération de construction proprement dite est le scellement des supports de ciment.

- Supports de mangeoires selon les recommandations contenues dans la planche 29 ;
- Supports de réservoir d'abreuvement dans les cas où cette méthode est

retenue (planche 35) ;

- Supports destinés à recevoir la charpente de la couverture dans le cas où un bâtiment est prévu.

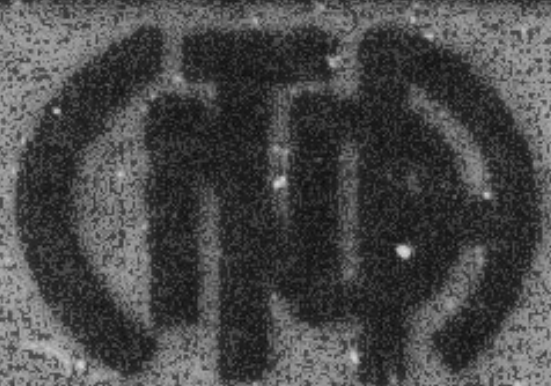
Une fois les supports scellés, on pourra s'occuper du revêtement du sol : empierrage de l'allée d'alimentation, blocage ou bétonnage de l'aire en plein air des logements de type mixte.



SUITE EN

F

2



01200

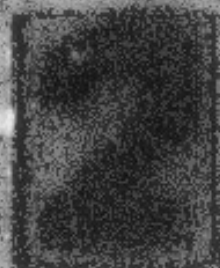
OFFICINE 19

RECEIVED
RECEIVED
RECEIVED
RECEIVED

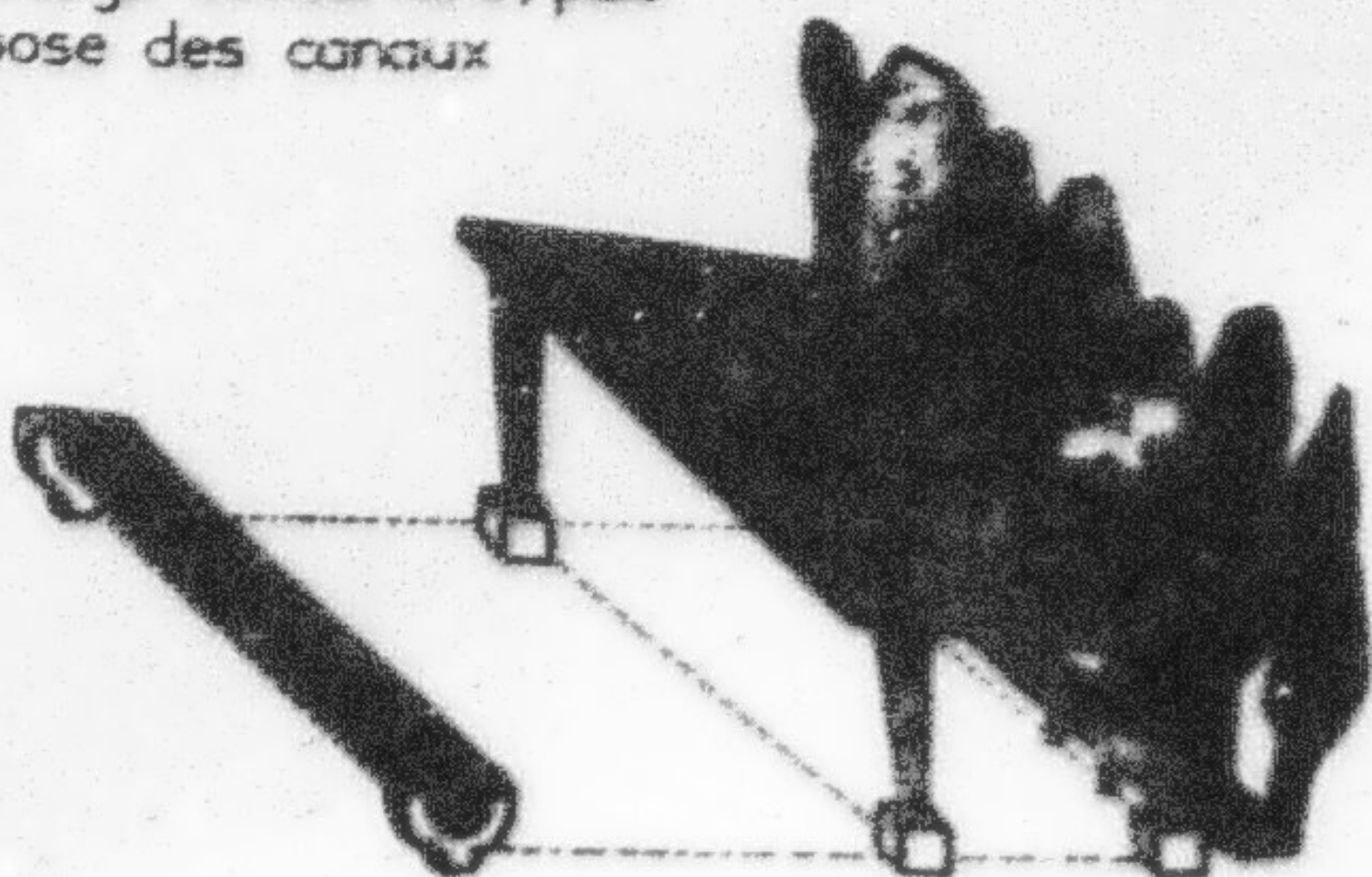
1918

مركز التوثيق
وزارة الثقافة
المركز القومي
للتوثيق
تونس

F



montage couverture, puis
dépose des canaux



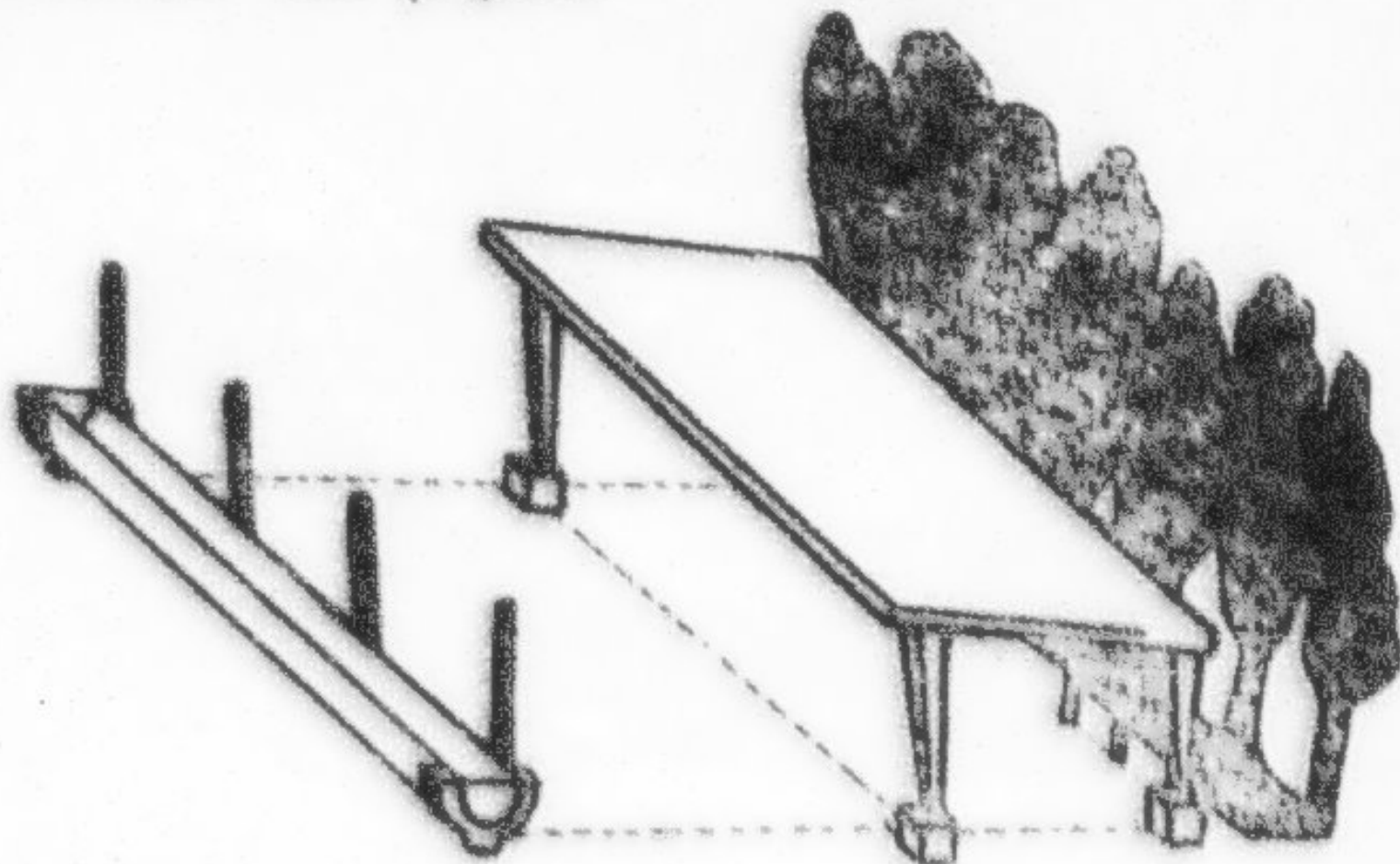
Une fois les supports scellés, on pourra passer à la dépose des canaux d'irrigation (mangeoire et abreuvoir), conformément aux recommandations contenues dans la planche 20.

Une fois les canaux posés, on pourra monter la charpente et la couverture de la construction.

À noter que l'on pourra également construire un petit abri aux deux extrémités de la mangroire pour protéger de ciment à l'intérieur, afin d'éviter que les aliments ne se gâtent.

La petite mangroire est également recommandée dans le cas des mangroves d'abreuvement.

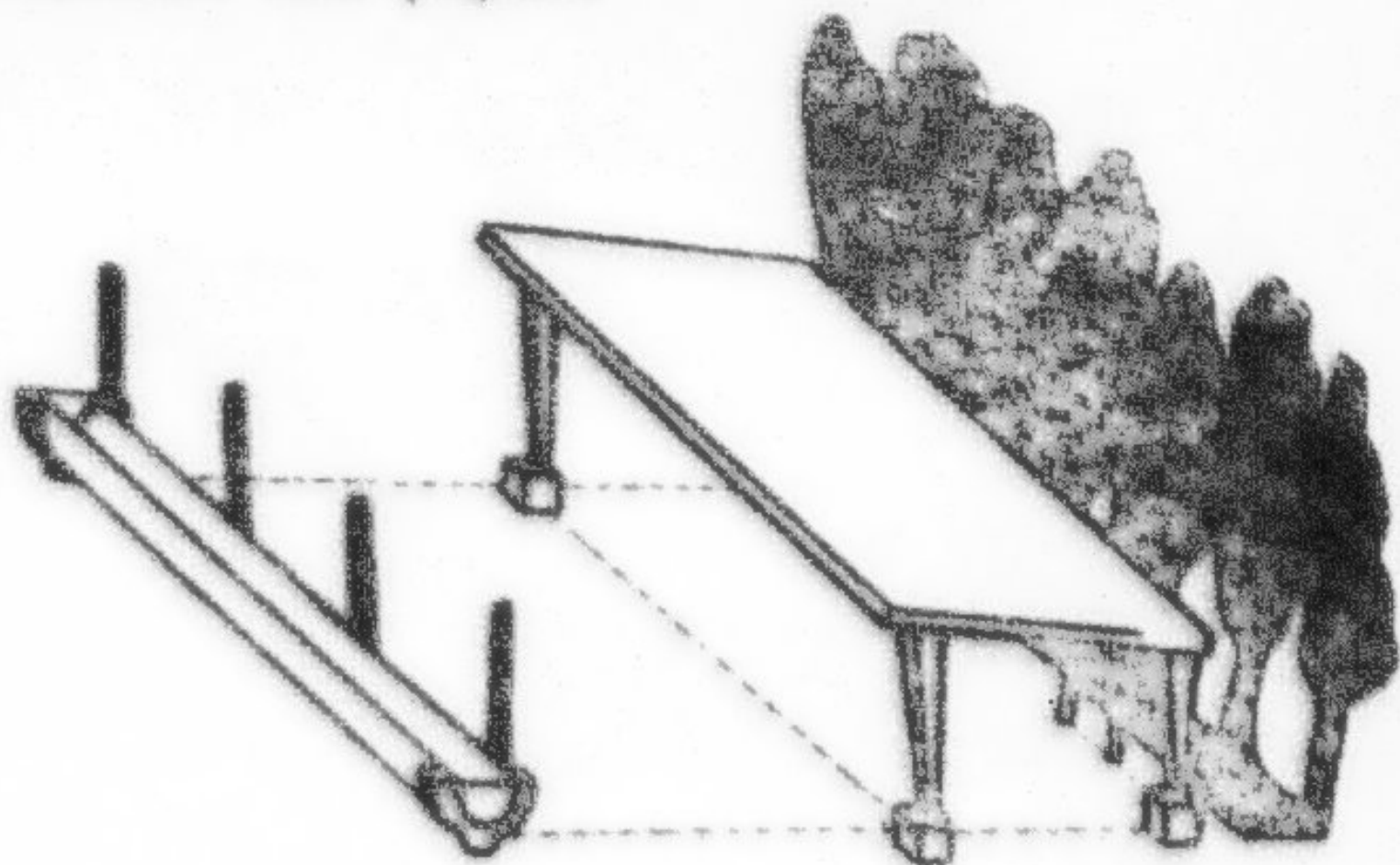
scellement des piquets



Il n'est qu'après avoir effectué le "gros œuvre" que l'on pourra passer au scellement des piquets de clôture, en effet, si ces piquets se trouvaient implantés prématurément, ils gêneraient les travaux et pourraient se trouver cassés, notamment au moment de la pose des canaux d'irrigation.

Par ailleurs, comme il a été recommandé de sceller les piquets de rangée tout contre le bord supérieur de la rangée (voir planche 31), ce travail ne peut être effectué de façon satisfaisante qu'après la pose du canal.

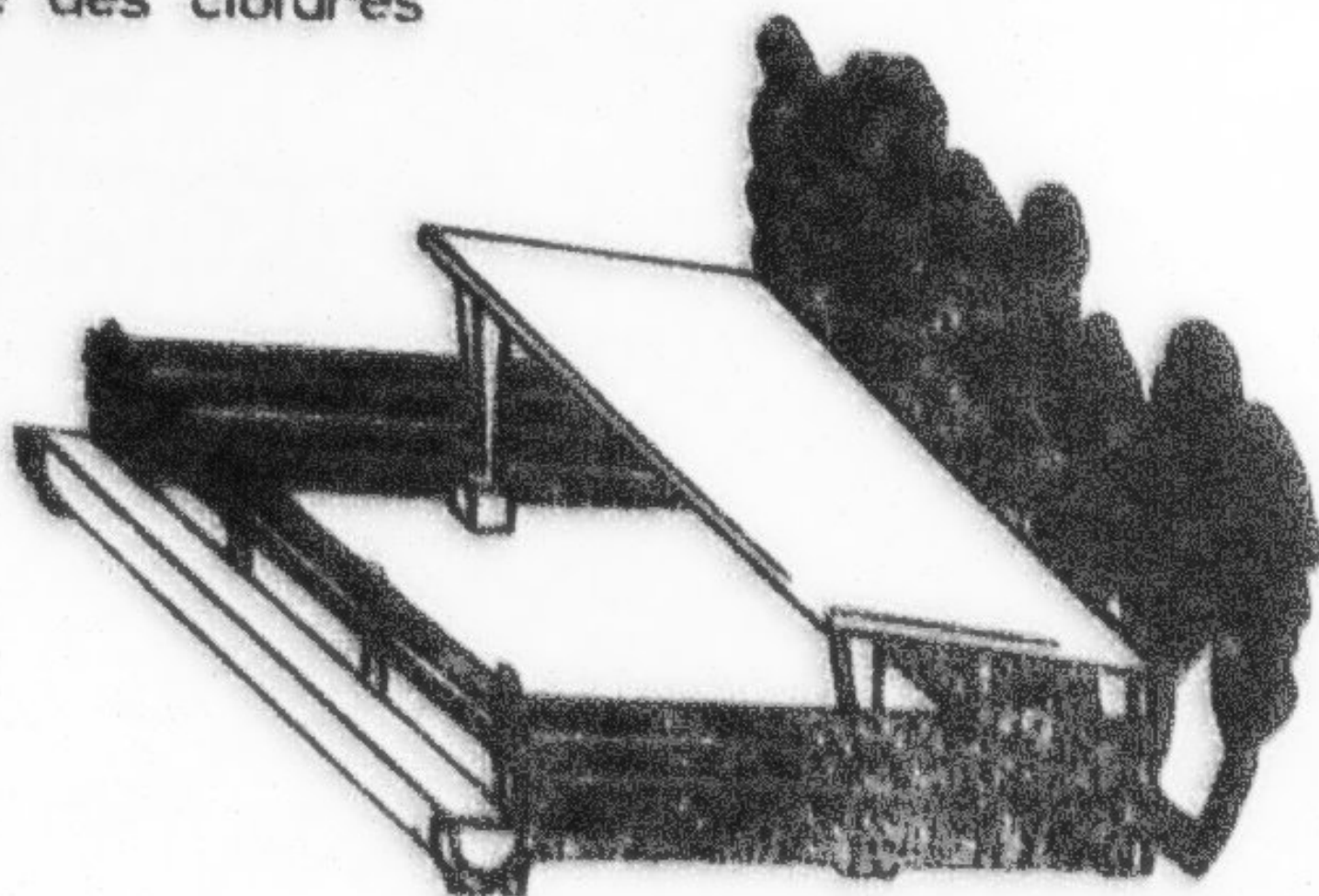
Scellement des piquets



Il s'agit maintenant de faire effectuer le "gros œuvre" que l'on pourra passer au criblement des débris de ciment, ce qui, si les piquets se trouvaient mal à l'aise, provoquerait, l'opération des travaux de pose, se faire difficile, surtout au moment de la mise des cales d'alignement.

Par ailleurs, comme il a été recommandé de sceller les piquets de ciment tout contre le bord supérieur de la saignée (voir plan n° 3), ce travail ne peut être effectué de façon satisfaisante qu'après la dépose du caillou.

pose des clôtures



La phase ultime de l'aménagement du logement est la pose des superstructures : barres de garrot et planche de protection pour la mangeoire, barrière mobile aux extrémités du passage de service, barrières fixes là où elles sont prévues et, enfin, construction du mur de bardage au fond du logement.

A noter que l'on ne devra jamais se contenter d'un logement en stabulation libre incomplètement terminé, c'est-à-dire sans son couloir de circulation et de contention (voir planches 41 et 42).

WIN

51

—