



ÉTUDE SUR LES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE UTILISÉS EN PRODUCTION PORCINE EN ZONE TROPICALE

par

Jean-Jacques DELATE

Octobre 1994



CIRAD-EMVT
Département d'Élevage
et de Médecine vétérinaire
du CIRAD
10, rue Pierre Curie
94704 — Maisons-Alfort Cedex - France



© Ministère de la Coopération/CIRAD-EMVT 1994

Tous droits de traduction, de reproduction par tous procédés,
de diffusion et de cession réservés pour tous pays.



AUTEUR: J-J DELATE

ACCES AU DOCUMENT

- centre documentation du Ministère de la Coopération
- centre de documentation du CIRAD-EMVT

ORGANISME AUTEUR : CIRAD-EMVT

ETUDE FINANCEE PAR :

France, Ministère de la Coopération
Fonds d'Aide et de Coopération

REFERENCE : cde 94 00191 00 230

du 11/2/1994 - Haïti

TITRE :

ETUDE SUR LES BATIMENTS D'ELEVAGE UTILISES EN PRODUCTION PORCINE
EN ZONE TROPICALE

TYPE D'APPROCHE : Etude thématique

DATE ET LIEU DE PUBLICATION : Octobre 1994, Maisons-Alfort (France)

PAYS OU REGIONS CONCERNES : Zone tropicale

MOTS-CLES : Porc, conduite d'élevage, bâtiment, conception, norme technique.

RESUME :

Cette étude fait une présentation des conditions que doivent remplir les différents bâtiments qui composent un élevage porcin. En fonction des variations physiologiques du porc au cours des différents stades de sa vie, l'auteur définit les caractéristiques souhaitables pour un élevage idéal. Une description des porcheries utilisées en zone tropicale est réalisée, une analyse des facteurs limitants est faite pour chaque type de structure. Les solutions retenues dans le cadre du PRPR en Haïti sont décrites en détail et les plans de distribution sont joints. Un examen des différents matériaux qui entrent dans la construction des élevages de porcs est réalisé en fournissant un avis sur leur aptitude technique. A partir de l'expérience acquise, l'auteur fait des recommandations sur certains équipements et proposent quelques plans types d'élevage porcin.

Table des matières

1. INTRODUCTION	4
2. GENERALITES	4
2.1 Comportement du porc	4
2.1.1 Comportement ludique	5
2.1.2 Comportement social	5
2.2 Variations physiologiques au cours de la croissance	6
2.2.1 Le porcelet	6
2.2.2 Porcs à l'engrais	8
2.2.3 Reproducteurs	9
2.3 Caractéristiques des zones tropicales	10
2.4 Environnement technologique	10
3. DIFFERENTS TYPES DE BATIMENTS RENCONTRES	11
3.1 Porcheries traditionnelles	11
3.1.1 Les petites unités : type 1	12
3.1.2 Moyennes unités : type 2	14
3.1.3 Elevages de type industriel : type 3	17
3.2 Commentaires	18
3.2.1 Eleveurs de type 1	18
3.2.2 Eleveurs de types 2 et 3	20
4. SOLUTIONS MISES EN OEUVRE DANS LE CADRE DU PRPR	21
4.1 La conduite en bandes	21
4.1.1 Intérêt de cette conduite	21
4.1.2 Principe de la conduite en bandes	22
4.1.3 Les méthodes de calcul pour déterminer le nombre de bandes	22
4.1.4 Mode de calcul des différents compartiments	23
4.2 Centre de Thomassin	25
4.2.1 Infrastructures	26
4.2.2 Description des bâtiments	27
4.2.3 L'exécution pratique	31
4.3 Commentaires	31
5. RECOMMANDATIONS PROPOSEES	33
5.1 Recommandations générales	33
5.2 Schémas de bases	33
5.3 Estimation des besoins minimaux	33
5.3.1 Normes thermiques	33

5.3.2 Cahier des charges des différents ateliers	34
6. LES MATERIAUX UTILISES	40
6.1 Le choix des matériaux	40
6.1.1 L'utilisation du ciment et du béton	40
6.1.2 Le métal	41
6.2 Les sols	41
6.2.1 Les matériaux	41
6.2.2 Les matériaux pour les toitures	44
6.3 Le matériel d'élevage	46
6.3.1 Description des matériaux disponibles	47
7. CONCLUSION	52
8. ANNEXE1 : PLAN DU CMP DE THOMASSIN	53
9. ANNEXE 2 : PLAN D'UN ELEVAGE SEMI PLEIN AIR DE 32 TRUIES	60
10. ANNEXE 3 : PLAN D'UN ELEVAGE NAISSEUR-ENGRAISSEUR DE 56 TRUIES	62
11. ANNEXE 4 : MATERIEL D'ELEVAGE	63
12. ANNEXE 5 : PLAN ELEVAGE DE SELECTION DE 56 TRUIES	68
13. ANNEXE 6 : TARIF INDICATIF DES MATERIAUX LES PLUS COURANTS	72
14. ANNEXE 7 : CAGE DE MISE BAS EN ELEVAGE PLEIN-AIR	73

1. Introduction

L'homme et les animaux ont toujours cherché à se protéger des intempéries ou des agressions climatiques. Avec la domestication de certaines espèces animales, les éleveurs ont privilégié la préservation de leur cheptel des vols ou des prédateurs. La sécurité de leurs biens étant assurée, les éleveurs ont progressivement amélioré l'environnement des troupeaux. Lorsque la notion de rentabilité a fait partie des principes de l'élevage, il a été nécessaire de pouvoir surveiller les différentes étapes de la reproduction du troupeau, mais aussi de vérifier sa consommation d'aliments et son état de santé. Ce phénomène s'est accentué avec la sédentarisation de certains types d'élevages. Puis, en fonction des climats, l'organisation de l'exploitation agricole s'étant structurée, une spécialisation des bâtiments est apparue.

L'évolution des constructions a peu évolué au cours de l'histoire, mais avec l'intensification de la production et les progrès de la technologie, ce siècle a apporté de profonds changements.

Dans le cadre de cette étude, nous nous intéresserons exclusivement à l'habitat du porc en zone tropicale. L'évolution dans la conception des bâtiments s'est faite jusqu'au cours des années soixante, puis on constate un arrêt brutal de celle-ci. Les progrès importants qui ont été réalisés en élevage industriel n'ont pas été transposés. Le but de ce travail est de faire un bilan des structures existantes et de proposer des améliorations techniques réalistes.

2. Généralités

2.1 Comportement du porc

L'habitat est une forme d'expression culturelle et sociale, ce qui revient à dire que dans les conditions idéales, l'individu doit avoir une sensation de bien-être lorsqu'il se trouve à l'intérieur de sa maison. Les études sur le comportement animal montrent que ce phénomène est transposable à beaucoup d'espèces animales, dont le porc.

Le porc est un animal omnivore, qui dispose d'une denture non spécialisée, mais efficace, associée à une ossature et une musculature puissantes. Par ailleurs, son développement musculaire important et la forme conique de la partie antérieure de son corps lui confèrent une grande force. Ce qui revient à dire qu'il est capable de détruire à peu près n'importe quel type d'équipement ou de bâtiment, s'il n'a pas été spécialement conçu pour cet usage.

Le porc est un animal qui aime à jouer et ce phénomène s'accroît lorsqu'il est en groupe. Ceci a des conséquences importantes sur les bâtiments, car il faudra intégrer des notions d'espaces disponibles par animal, d'acoustique des salles, de conception des loges et des matériaux utilisés.

Faute de respecter ces conditions, on s'expose aux préjudices suivants :

- caudophagie,
- cannibalisme,
- diminution des rendements,
- destruction des systèmes de fermetures,
- destruction des sols et des parois.

2.1.1 Comportement ludique

Souvent, l'origine de ces dégradations est la conséquence de périodes ludiques. Le porc est un animal curieux qui cherche à identifier tout ce qui est nouveau. La principale façon de découvrir est de sentir ou de manger, le porc fait alors intervenir son groin ou sa bouche. Si le matériel utilisé présente la moindre faiblesse, modification après pression ou changement de texture, et en l'absence de désagrément (goût désagréable ou électricité), il devient, alors, une source possible de jeux, qui entraînera sa dégradation rapide. Ce phénomène s'accroît en fonction de l'âge, c'est ainsi qu'en post-sevrage et en début d'engraissement, les porcelets arrivent à détruire tous les matériaux qui sont dans leur environnement.

Il faut également tenir compte du fait qu'à l'état sauvage, le porc est un animal fouisseur, il fouille le sol avec son groin à la recherche de sa nourriture. En quelques mois, des truies sont capables de perforer des murs en blocs de béton (non enduits) et des porcs à l'engraissement, de détériorer une dalle en ciment. En plein air, les animaux utilisent cette capacité pour creuser des cavités dans le sol qui, en se remplissant d'eau, leur permettent de se baigner, et le plus souvent près des murs, ce qui fragilise ces derniers. Le grillage non électrifié est un matériel à proscrire, car les animaux jouent rapidement avec et le détruisent en peu de temps. Ils aiment également se frotter sur des surfaces rugueuses, en l'absence de phénomènes pathologiques, et compte tenu de leur poids et de leur puissance, ils arrivent, avec le temps, à détruire des murs mal faits.

Dans les parcs en plein air, les truies jouent avec les cailloux, et ce jeu anodin entraîne parfois des conséquences surprenantes, telle l'inondation des parcs, le système de drainage étant bouché par des pierres. Parmi les nombreux points qui pourraient être évoqués, il faut signaler le plaisir évident que les verrats ont à jouer avec les portes métalliques. Le bruit produit doit être à l'origine de ce phénomène. Si la conception ou le système de fixation des portes sont mauvais, en quelques semaines, le verrot aura eu raison de cet obstacle.

2.1.2 Comportement social

Le porc a comme caractéristique d'avoir, comme beaucoup d'espèces, une forme de hiérarchie sociale. Dans les faits, ceci se traduit par la présence d'animaux :

- ◇ dominés,
- ◇ dominants,
- ◇ indéterminés.

Ce phénomène est particulièrement important pour l'alimentation et commence dès le plus jeune âge. Sans intervention de l'éleveur, ceci entraîne des pertes ou des retards de croissance très importants. Les phénomènes de compétition alimentaire durent toute la carrière des animaux, il faut donc en tenir compte dans la conception des bâtiments.

Il existe une très forte agressivité entre les mâles qui ne sont pas élevés ensemble. Lorsque les animaux sont mélangés, on assiste à de violentes bagarres qui entraînent de graves lésions. Les mères allaitantes sont très agressives vis-à-vis des intrus qui s'approchent de leurs porcelets. Ceci fut à l'origine de bien des drames, enfants blessés ou tués par des truies.

Ce dernier point a permis de rappeler que le porc peut être un animal dangereux pour l'homme. L'association d'une grande force de l'encolure et la présence de canines acérées font que les verrats constituent des animaux qu'il faut manipuler avec précaution. Même si les truies ne sont systématiquement pas agressives, elles peuvent représenter un risque et, par jeu, créer des accidents. Cet aspect devra être intégré lors de la conception des bâtiments.

2.2 Variations physiologiques au cours de la croissance

Au cours de sa croissance et lors des différentes phases qui marquent la vie d'adulte du porc, les besoins relatifs à son environnement évoluent de façon importante. C'est ce que nous allons nous efforcer de montrer dans les prochains paragraphes.

2.2.1 Le porcelet

2.2.1.1 Porcelet sous la mère

Le jeune à sa naissance a un poids compris entre 600 et 2 000 g. La durée de la mise bas varie en fonction du nombre de porcelets, de l'âge de la truie et d'autres facteurs, en moyenne le part est compris entre 30 et 120 minutes. La température de la mère est de l'ordre de 39,5°C. Le porcelet naît nu avec, parfois, encore une partie de ses enveloppes foetales. Ses réserves énergétiques sont faibles, il est mouillé, il doit donc rapidement trouver une source de chaleur pour se réchauffer et pouvoir se nourrir. La mamelle de sa mère remplit ces deux conditions. La vigueur du porcelet à la naissance, ainsi que son rang de mise bas, va conditionner son avenir. En effet, les premiers nés disposeront des meilleures tétines ainsi que du colostrum en quantité suffisante, ce qui ne sera plus le cas pour les derniers.

Les jeunes doivent se sécher seuls, car les truies ne lèchent pas leur petits. Il faut donc que l'environnement thermique soit compris entre 30 et 32 °C afin que le séchage s'effectue le plus rapidement possible. De même, il faut éviter la présence de courants d'air qui feront frissonner les porcelets et qui utiliseraient alors leur peu de réserves pour se réchauffer.

Le porcelet va donc, pour se réchauffer, chercher le contact de sa mère qui est la source naturelle de chaleur. En raison du nombre important de petits, la mère ne peut surveiller l'intégralité de la portée, ce qui se traduit par des porcelets qui meurent écrasés. Ce phénomène est plus important dans les 48 premières heures de leur vie, car ils sont encore faibles et réagissent lentement, de plus ils dorment souvent agglutinés contre leur mère ce qui augmente le risque d'écrasement. Cette constatation a été à l'origine de la fabrication des cages de mises bas qui limitent les déplacements de la truie et l'oblige à se coucher en deux temps.

Au cours de sa croissance, le poids du porcelet évolue très vite, de 1 kg à la naissance en moyenne pour les races européennes, il passe à 5 kg à trois semaines, et à plus de 7 kg au sevrage. Ceci correspond à un GMQ de l'ordre de 300 g par jour, ce qui est considérable et nécessite un environnement favorable. La période d'allaitement comporte plusieurs phases :

- régime lacté strict,
- régime lacté plus initiation à une alimentation solide,
- alimentation mixte,
- sevrage.

Ces variations de régime vont entraîner des différences de comportement qui auront des conséquences sur le niveau sanitaire des animaux, de même que le niveau de la production laitière de la mère va considérablement influencer la vitesse de croissance des jeunes et conditionner ainsi la date du sevrage.

2.2.1.2 Sevrage

Il s'agit, comme dans presque toutes les espèces animales, d'une période difficile. Le sevrage consiste à passer, avec une transition plus ou moins complète, d'un aliment liquide équilibré et chaud à une nourriture solide, froide et plus ou moins bien adaptée. Dans le cadre de cette étude, le régime alimentaire est fourni par l'éleveur, par conséquent, la qualité de la ration sera directement tributaire de ses moyens économiques et de sa compétence technique. Le développement des élevages hors sol a permis aux chercheurs d'appréhender avec efficacité les besoins des porcelets pour cette période.

L'alimentation constitue un des obstacles majeurs à surmonter pour faciliter ce passage, l'expérience nous a montré que l'environnement physique joue également un rôle important. Le stress qui découle du sevrage est très fort ; en effet, la rupture avec la sécurité maternelle, qui apporte la chaleur, une alimentation lactée, entraîne des conséquences physiologiques importantes. Sans apprentissage, le porcelet doit réagir rapidement à un environnement très différent. Ce phénomène est plus accentué dans les élevages de type intensif, car les jeunes changent :

- de site,
- de type de bâtiment,
- d'aliment, malgré le fait que lors du sevrage la production laitière de la mère ne soit plus aussi importante.

En élevage extensif, ces paramètres jouent moins. En effet, en raison d'un sevrage tardif, la production laitière est devenue presque nulle, ce qui facilite la transition alimentaire.

Dans tous les cas, le savoir-faire de l'éleveur est très important pour faciliter cette transition car, en fonction de son expérience, il pourra modifier l'environnement, ce qui permettra ainsi aux animaux de s'adapter dans les meilleures conditions possibles à la seconde phase de leur croissance.

2.2.2 Porcs à l'engrais

Dans la présente étude, ce terme sera retenu pour les animaux dont le poids est compris entre 15 à 20 kg en début d'engraissement et pour finir, entre 50-70 kg (la Dominique, Viêt nam) et 150 kg (Madagascar). Ces chiffres concernent l'élevage traditionnel ; pour les élevages intensifs, le poids vif à l'abattage reste à peu près homogène aux environs de 90-100 kg vif.

Cette période physiologique ne pose pas de gros problèmes techniques, les animaux ont déjà acquis leur potentiel de croissance qui est lui même conditionné par la génétique mais surtout par leur niveau sanitaire. En effet, un animal qui a eu des problèmes respiratoires ou digestifs en post-sevrage sera pénalisé tout au long de sa carrière. De même, les caractéristiques génétiques déterminent les capacités de croissance maximales qui pourront être extériorisées si les conditions d'élevage le permettent. Il est donc possible de déterminer les seuils de production d'un élevage donné en fonction de ces paramètres définis précédemment. Pour atteindre un niveau de productivité théorique, les conditions à respecter sont :

- l'alimentation,
- le confort des animaux,
- l'environnement sanitaire.

Cette période de production, dans le contexte de cette étude, constitue la phase la plus simple à réaliser. En effet, les contraintes d'élevage sont relativement faciles à gérer. Il n'y a pas ou peu de regroupement important d'animaux, ce qui limite les phénomènes classiques de contamination que l'on rencontre dans les ateliers d'engraissement de type industriel. Les animaux ont en général acquis une bonne immunité et l'exigence majeure est la qualité de l'alimentation, car le climat tropical est relativement favorable, tout au moins au début, pour cette phase de la production. Les bâtiments traditionnels offrent souvent un confort suffisant.

Le comportement des animaux évolue avec l'âge ; au fur et à mesure qu'ils vieillissent, leur activité ludique se réduit de façon importante et le sommeil occupe une part importante de la journée. Pour les animaux en fin d'engraissement (poids supérieur à 70 kg), la situation est un peu différente, car leur physiologie, et donc leur métabolisme, ont changé. De plus, du fait de la présence d'une génétique traditionnelle et en raison d'une alimentation souvent déséquilibrée, les porcs sont gras et l'ensemble de ces facteurs fait que les animaux ont plus de difficultés à s'adapter à la chaleur et à des bâtiments qui ne sont plus fonctionnels.

Dans cet atelier, les paramètres essentiels à respecter pour obtenir de bons résultats sont :

- la qualité de l'alimentation,
- le niveau sanitaire,
- la génétique.

Mais il est également indispensable de prévoir des conditions d'élevage satisfaisantes, faute de quoi les différents indices zootechniques et économiques ne correspondront pas aux normes théoriques qui doivent être obtenues.

2.2.3 Reproducteurs

Les reproducteurs sont des animaux dont la vocation est de transmettre les caractères génétiques que l'éleveur souhaite multiplier. Il représente donc un investissement relativement important et ne sont pas facilement interchangeables, leur gestion devra donc être adaptée. La gestion de la phase d'engraissement que nous venons d'aborder dans le paragraphe précédent doit être modifiée pour pouvoir satisfaire à des normes anatomiques et physiologiques qui doivent être différentes. La croissance doit privilégier un développement harmonieux de l'ensemble de l'animal et plus particulièrement du squelette. Il faut, en effet, que l'appareil locomoteur soit fonctionnel et résistant (qualité des aplombs, des onglons, absence de problèmes articulaires). Il faut, par ailleurs, éviter que les animaux soient trop gras, ce qui veut dire que l'éleveur doit être en mesure de pouvoir rationner l'alimentation qui leur sera fournie.

Les points importants qu'il faut surveiller sont :

- la qualité de l'alimentation,
- la qualité des sols,
- la qualité et la quantité de l'eau distribuée,
- le confort des animaux.

Le système d'abreuvement revêt une importance particulière en zone tropicale, car il faut satisfaire les besoins physiologiques auxquels s'ajoutent les besoins spécifiques dus au climat. Lorsque l'on sait qu'une truie en lactation en zone tempérée a besoin de 35 litres d'eau par jour, il devient aisé de comprendre pourquoi les truies meurent dans certains pays où les éleveurs oublient d'abreuver les animaux pendant quelques jours. En dehors de ces cas extrêmes, l'abreuvement est délicat d'autant que l'eau est souvent difficile à obtenir et que le système de distribution, quand il existe, n'est pas pressurisé.

L'autre point spécifique est le confort des adultes, il faut savoir que la chaleur diminue l'appétit ; si ceci n'est pas très important pour les verrats et truies gestantes dont les rations ne sont pas très élevées de l'ordre de 2,5 kg par jour, il en est différemment des truies en lactation qui doivent arriver à une consommation de l'ordre de 7 kg d'aliment par jour. Il s'agira donc de trouver un compromis entre le confort des porcelets et celui de la mère, cet aspect sera vu ultérieurement.

Pour les adultes en général, il faut que le bâtiment puisse disposer d'une ventilation statique satisfaisante qui génère des flux d'air, ce qui procurera un certain confort aux animaux.

La présence de parcs non couverts est inutile car le soleil est néfaste (coups de soleil et brûlures), de plus il diminue la spermatogenèse des verrats et peut être responsable d'embryolétalité en début de gestation. En revanche, pour les femelles gestantes, des parcs en plein air sont recommandés chaque fois que la structure du sol et la superficie de l'exploitation le permettent. Les truies peuvent ainsi avoir une activité physique qui améliore l'appareil locomoteur et régénère la corne des onglons. A signaler qu'en plein air, les porcs aiment se baigner dans les flaques d'eau qu'ils transforment rapidement en mares de boue, ce qui semble beaucoup leur plaire ! Ce phénomène, qui peut sembler anecdotique, a une grande incidence sur les bâtiments car les animaux fouillent le sol pour faire ces bauges et sont capables de dégager les fondations des murs qui peuvent alors s'effondrer.

2.3 Caractéristiques des zones tropicales

Il n'est pas de notre propos de faire une description exhaustive des caractéristiques climatiques des régions tropicales, nous nous limiterons à aborder les principales composantes qui diffèrent des zones tempérées et qui ont une incidence sur la production porcine.

L'élevage porcin se situe majoritairement dans des zones tropicales humides, à de rares exceptions près : le Nord-Cameroun qui est dans une zone tropicale sèche, ou dans certaines régions arides où la dominante principale est tropicale humide. Cet environnement géographique permet aux éleveurs de trouver facilement des aliments de qualité pour les porcs (tubercules, bananes, issues de riz et fruits divers).

Les caractéristiques climatologiques peuvent répondre aux normes suivantes :

- ◇ températures nocturnes toujours supérieures à 10 °C ,
- ◇ températures diurnes souvent élevées (dépassant 25 °C),
- ◇ au moins une saison des pluies,
- ◇ pluies souvent accompagnées de vents plus ou moins violents en fonction de la saison,
- ◇ vents pouvant être très violents (cyclones),
- ◇ taux hygrométrique élevé, avec des variations importantes pour les régions ayant au moins une saison sèche,
- ◇ pressions de vapeur saturante très élevées en saison des pluies.

Cet environnement climatique génère des incidences secondaires qui ont de fortes répercussions sur l'élevage :

- les conséquences directes :

- ◇ la production végétale (végétation herbacée, arborée, mycologique) est très importante en saison des pluies ;
- ◇ les insectes sont abondants (blattes, mouches, araignées, scolopendres, etc.) ;
- ◇ la disponibilité de l'eau n'est pas constante au cours de l'année ;
- ◇ les variations climatiques entre la saison sèche et la saison des pluies sont très importantes, ce qui rend certains aménagements inadaptés d'une saison à l'autre ;
- ◇ ce type de climat favorise la pullulation des rongeurs, des reptiles et des oiseaux ;

- les conséquences induites :

- ◇ les matériaux conçus pour les pays tempérés s'usent très vite (plastique, caoutchouc, bois, fer) ;
- ◇ l'intensité des pluies oblige à surdimensionner les systèmes de collecte des eaux qui sont inutiles en saison sèche.

2.4 Environnement technologique

Les pays dans lesquels les actions de développement ont lieu disposent en général de ressources limitées en main-d'oeuvre spécialisée qui est, en général, concentrée dans les

grandes villes ; en milieu rural, il est donc difficile de trouver du personnel qualifié. La précarité économique des paysans ne permet pas à des artisans ou à de petites entreprises de pouvoir s'installer et se développer économiquement. Par conséquent, le niveau technologique disponible pour les éleveurs est extrêmement élémentaire.

Les corps de métiers disponibles sont les suivants :

- maçons,
- menuisiers ou charpentiers,
- mécaniciens automobiles,
- parfois des électriciens.

Le degré de connaissances de ces artisans est extrêmement limité du fait d'un niveau scolaire peu élevé, au mieux il savent lire et écrire. Le plus souvent, ils ont appris leur métier après un apprentissage sommaire en travaillant avec des artisans plus âgés qui, eux-mêmes, avaient appris dans des entreprises « coloniales ». Le matériel dont ils disposent est rudimentaire et souvent de mauvaise qualité (les matériaux de qualité sont inaccessibles en terme d'investissement). Il est très difficile à ces artisans de pouvoir améliorer leur compétence professionnelle dans ce contexte, heureusement ils compensent leurs lacunes techniques par une capacité d'adaptation et de « débrouillardise » assez remarquables.

De surcroît, en milieu rural, l'approvisionnement en eau et en électricité est souvent inexistant, ce qui limite l'utilisation de techniques plus efficaces et simples, telles que :

- les lampes infrarouges pour le chauffage des porcelets,
- l'utilisation de système d'abreuvement sous pression.

Les éleveurs doivent donc avoir recours à des systèmes ou à des adaptations plus ou moins fonctionnels. Or, ces techniques qui pourraient, à la rigueur, résister à un usage limité et en prenant quelques précautions, ne sont pas compatibles avec un usage intensif en élevage porcin. Ceci se traduit donc par un taux de panne ou de casse très important pour ces constructions conçues localement.

3. Différents types de bâtiments rencontrés

Dans cette partie du document, nous nous limiterons à présenter les unités les plus classiques. Il existe de grandes différences d'un pays à l'autre mais il reste néanmoins de nombreux éléments communs.

3.1 Porcheries traditionnelles

La conception des bâtiments pour ce type d'élevage est très hétéroclite. Le standard se situe entre les deux extrêmes qui peuvent être schématisés de la façon suivante:

- un porc en liberté attaché le soir par une corde sous un arbre,
- un bâtiment construit avec des murs en blocs de ciment, un sol cimenté et une toiture en fibrociment.

Il est évident que la qualité des constructions variera considérablement en fonction du niveau économique de l'éleveur, mais aussi des matériaux disponibles localement (brique en terre, brique cuite, blocs de béton, etc.). Dans cette rubrique, nous distinguerons trois groupes :

- les petites unités : élevages de moins de 5 porcs ;
- les unités moyennes : élevages de 5 à 100 porcs ;
- les élevages de type industriel : plus de 100 porcs.

3.1.1 Les petites unités : type 1

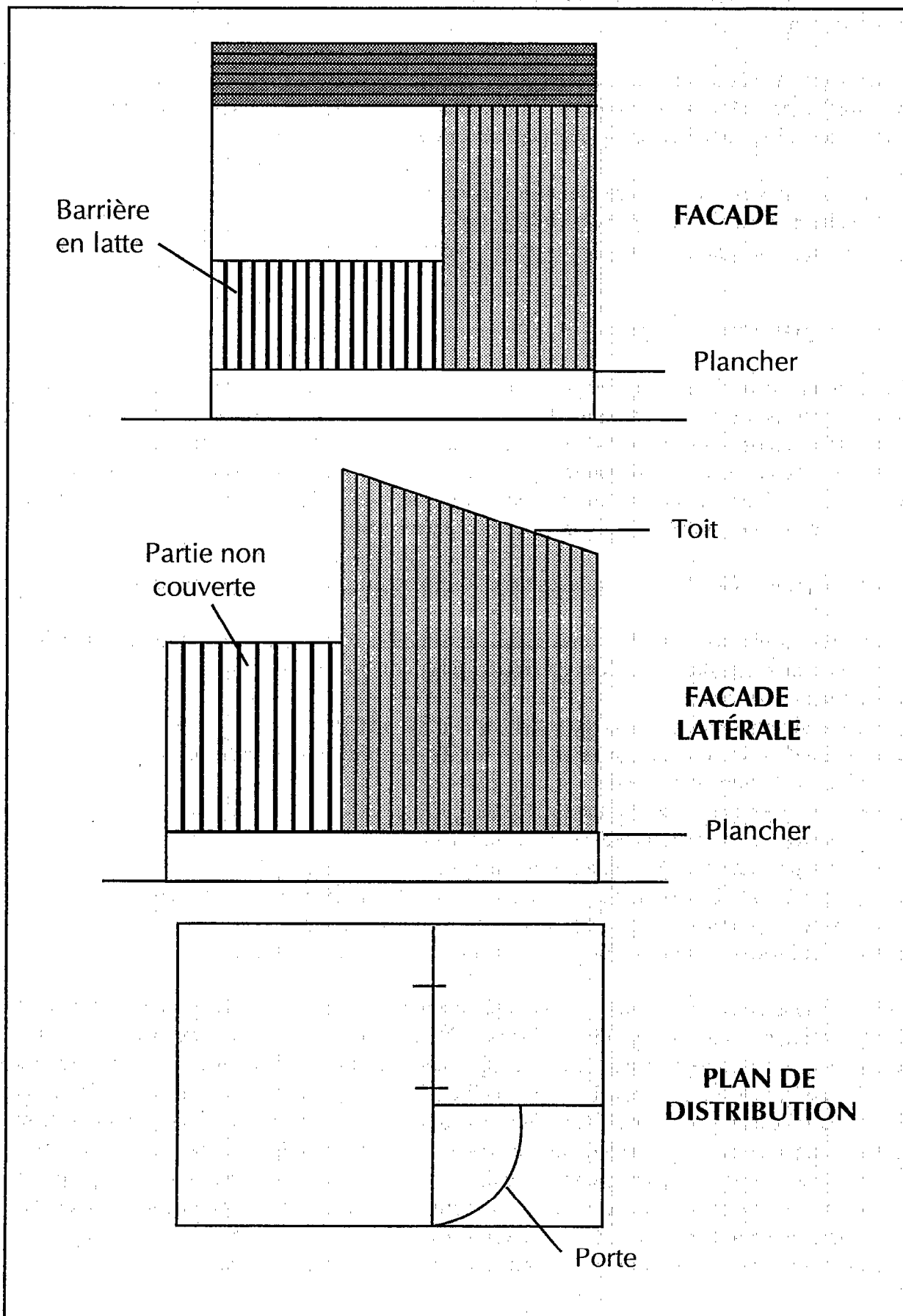
C'est certainement dans cette catégorie qu'il existe le plus grand nombre de variations, car tous les aspects, qu'ils soient culturels, sociaux, ethniques, économiques ou techniques, ont contribué à apporter un caractère spécifique. Les éleveurs ont, dans l'ensemble, essayé de séparer les différents stades physiologiques, ce qui veut dire qu'un élevage avec des truies et des porcs à l'engrais auront au moins deux loges et, s'il y a un verrat, une salle supplémentaire. Le module unitaire peut être schématisé par la figure 1.

A partir de ce modèle, il est évident que les variations porteront sur les paramètres qui suivent :

- ⇒ tous les matériaux pour la construction disponibles localement sont utilisés (branches tressées, planches, briques, blocs en ciment, fûts déroulés, etc.) ;
- ⇒ le système d'ouverture ;
- ⇒ la taille du toit (la surface couverte varie de 0 à 100 p.100) ;
- ⇒ la nature du sol : terre naturelle, dalle de ciment ou caillebotis en branches ;
- ⇒ le nombre d'animaux par salle ;
- ⇒ les dimensions des loges unitaires ;
- ⇒ la présence ou non de mangeoires ou d'abreuvoirs ;
- ⇒ le regroupement des loges unitaires ou l'isolement de celles-ci ;
- ⇒ la présence ou l'absence de séparation entre les parties couvertes et découvertes ;
- ⇒ la position des porcheries par rapport à l'habitation principale ;
- ⇒ l'association avec d'autres types de production (élevage de poissons).

Faire l'analyse de ces bâtiments offre un intérêt certain d'un point de vue culturel ; d'un point de vue technique, les choses sont différentes. Nous verrons, dans un autre paragraphe, les remarques qui s'imposent, mais il est très important de ne pas oublier le contexte économique dans lequel ces éleveurs vivent. Leurs possibilités financières sont souvent très limitées et ce qui peut paraître une aberration technique est souvent le fruit de grands sacrifices financiers et d'un temps de travail considérable. Les responsables de la vulgarisation doivent en tenir compte avant de promouvoir différentes unités plus ou moins novatrices. Avant de proposer de nouveaux concepts, il faut que ces derniers améliorent la production (sanitaire, zootechnique, gain de temps de travail, etc.), sinon, il est préférable de ne rien faire, car il ne s'agira plus pour l'éleveur d'un investissement mais d'une perte économique.

FIGURE N°1 Batiment type 1



Il est très difficile de travailler pour ce type d'élevage car l'approche doit se faire à partir d'un bilan économique de l'exploitation. Les aspects qui doivent être envisagés sont les temps de travail et la productivité. A quoi bon investir dans l'achat d'aliment, si le niveau sanitaire et le potentiel génétique ne permettent pas de valoriser l'investissement ? En terme de bâtiment, le problème est accru, car la rentabilité des travaux est minime, voire nulle, seule l'incidence sur les aspects sanitaires ou hygiéniques peuvent intervenir. Dans le cadre de la lutte contre la cysticercose, il a été recommandé de construire des enclos pour les porcs, là encore la pertinence de cet investissement peut se poser ! En fait, le meilleur aménagement serait plutôt la construction de latrines, car c'est l'homme qui contamine le porc et non l'inverse.

Il est donc essentiel, lorsque l'on travaille avec ce type d'éleveurs, d'être circonspect et de jouer sur des paramètres dont on est sûr de l'efficacité telles la génétique, la conduite en plein air, la stratification de la production (l'exemple vietnamien ou malgache montre que c'est une solution envisageable et réaliste).

3.1.2 Moyennes unités : type 2

Les éleveurs qui possèdent ce type d'unité appartiennent à une catégorie économique différente du type 1. Il s'agit rarement d'une évolution du type 1 vers le type 2.

Les figures 2 et 3 montrent les deux variations les plus fréquentes. Il s'agit de la juxtaposition de plusieurs cases de type 1 qui sont regroupées autour ou le long d'un axe central qui est le couloir d'alimentation, ce dernier étant souvent fictif (type 2a).

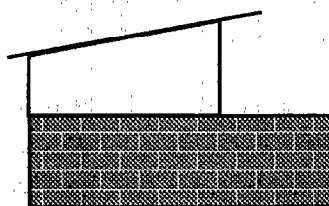
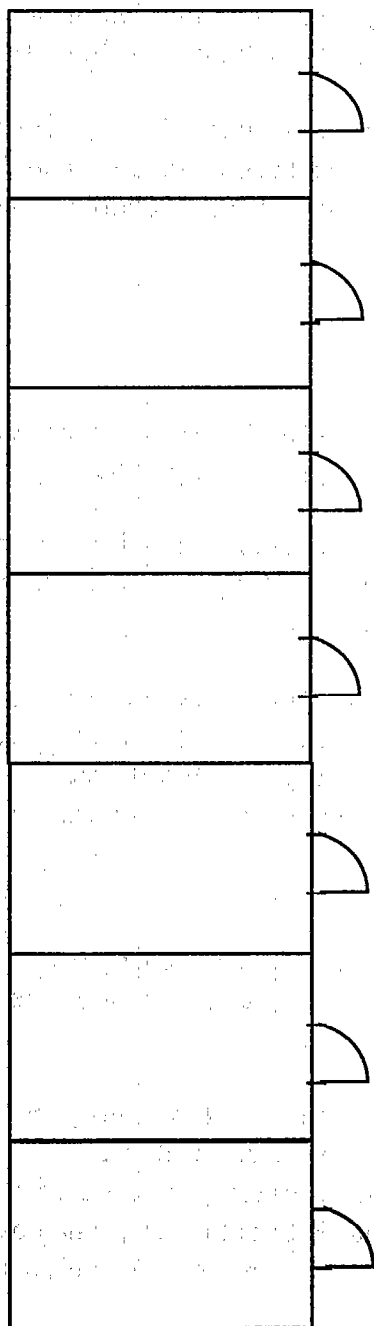
Entre les deux variations, il existe des différences importantes, le coût de fabrication du modèle 2 b est beaucoup plus élevé. En effet, il nécessite un couloir central qui doit être cimenté et qui bénéficie d'une protection contre les intempéries. Le toit possède souvent un lanterneau qui permet l'évacuation de l'air chaud, il s'adresse donc à des éleveurs plus riches.

Description des bâtiments

- ⇒ Les murs extérieurs et de séparation des cases sont souvent en blocs ou en brique cuite avec ou sans crépi de ciment ; il faut signaler que souvent, dans le type 2 a, les murs sont remplacés par des planches de bois.
- ⇒ La hauteur de ces murs est d'environ 1,20 m.
- ⇒ Les sols sont le plus souvent constitués de dalles cimentées avec ou sans pente, de plus ou moins bonne qualité (il y a très souvent des trous au niveau de ces dalles).
- ⇒ Les portes sont généralement en bois avec des systèmes de fermeture différents.
- ⇒ Les mangeoires sont en ciment et construites sur la dalle bétonnée ; leur position varie, elles sont soit parallèles au couloir, soit perpendiculaires ; dans ce cas, elles s'appuient sur le mur de séparation des cases.
- ⇒ Le système d'abreuvement est, soit autonome (sucette ou abreuvoir), soit associé avec la mangeoire.
- ⇒ Les murs externes sont percés d'orifices au ras du sol pour permettre le nettoyage ou le drainage, ces ouvertures sont alors connectées à un canal d'évacuation des déjections.
- ⇒ Les piliers de soutien de la toiture peuvent être en bois, en fer, en béton ou en maçonnerie.

FIGURE N° 2 Batiment type 2A

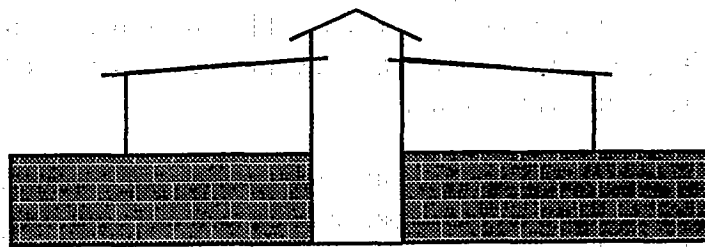
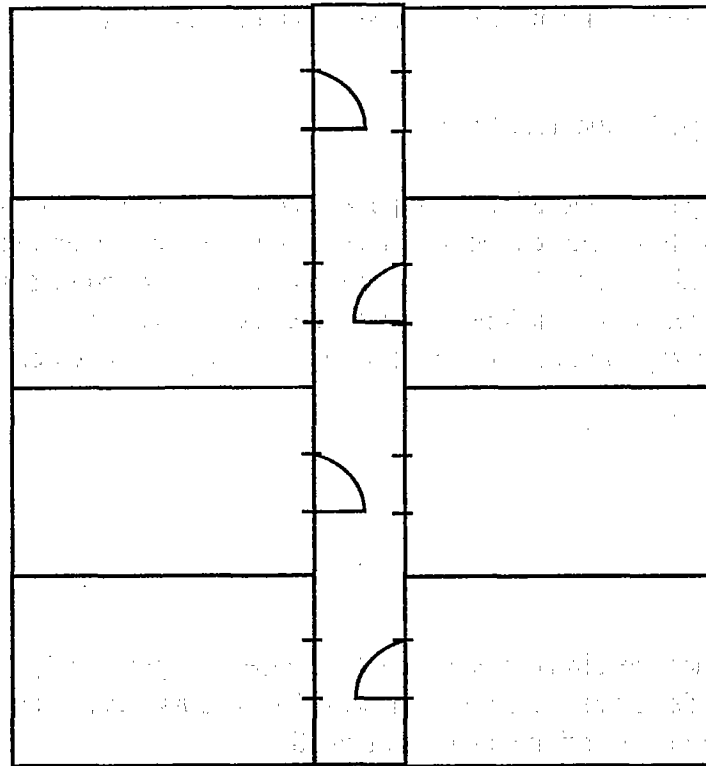
PLAN DE DISTRIBUTION



**FACADE
LATÉRALE**

FIGURE N°3 Batiment type 2B

PLAN DE DISTRIBUTION



FACADE

⇒ La charpente est généralement en bois.

⇒ La couverture est en tôle galvanisée, mais on peut également trouver de la paille, du fibrociment ou des tuiles.

Ce type de bâtiment, recommandé du temps de la colonisation, a connu un large succès et il est pratiquement omniprésent en élevages artisanaux ou semi-industriels. Il est intéressant de voir l'évolution que les éleveurs ont su réaliser à partir d'un concept déterminé, ce qui montre leur grande capacité d'innovation. Le meilleur exemple est une porcherie de type 2a sur pilotis, entièrement réalisée en bambou au dessus d'un élevage de tilapias.

3.1.3 Elevages de type industriel : type 3

Le plus souvent, il s'agit d'évolution du type 2 avec une spécialisation des bâtiments. Les techniques de construction sont les mêmes, avec en général des matériaux mieux adaptés et plus résistants. Les différents ateliers sont soit isolés, soit regroupés au sein du même bâtiment. La toiture peut être partielle ou complète, les critères qui ont servi au choix sont très différents d'un élevage à l'autre. Ces unités sont composées des ateliers suivants :

- * maternité,
- * bloc saillies,
- * gestantes,
- * post-sevrage,
- * engraissement.

Il n'existe pas de grandes différences de conception entre les types 2 et 3, seule l'exécution est différente, le volume des travaux a souvent nécessité le recours à des entreprises spécialisées, ce qui se traduit par une réalisation de meilleure qualité.

L'augmentation du nombre d'animaux par loge a modifié la dimension des cases mais il est difficile de savoir à partir de quelles normes ont été basés les calculs. Il n'est pas impossible de penser qu'à chaque élevage correspond une norme.

L'atelier qui mérite une description est incontestablement la maternité. Il existe deux conceptions : l'une dite ancienne, l'autre plus récente. La différence repose sur l'utilisation de cage de mise bas ou non. Pour les petites unités, il s'agit le plus souvent d'un bâtiment unique composé de plusieurs rangées de cases ou de cages de mise bas. Lorsque la taille de l'élevage dépasse 100 truies, il y a plusieurs maternités.

La conception plus ancienne adopte une loge de grande taille pour la truie et les porcelets, la séparation entre les cases est faite en partie par le nid à porcelets qui dispose souvent d'un couvercle en bois. Il existe parfois des barres anti-écrasement. Le sol est généralement réalisé en béton.

Dans la conception récente, les cases de mise bas sont alignées par rapport à un couloir central avec des dégagements latéraux pour les porcelets qui sont munis de séparations entre chaque

logettes. Il y a des nids à porcelets avec ou sans lampe chauffante. Il peut y avoir un couloir d'alimentation devant les truies. Parfois, les cages de mise bas reposent sur des caillebotis.

Dans les deux cas, il s'agit de bâtiments de type semi-ouvert, les murs extérieurs ont une hauteur de 1,2 m. La conduite est en continu, les loges sont lavées individuellement, mais des animaux d'âges différents sont mélangés, ce qui rend le vide sanitaire impossible.

Les autres ateliers sont peu différents les uns des autres, il s'agit de bâtiments semi-ouverts avec, très souvent, des courettes non couvertes ; le sol dispose d'une pente plus ou moins importante permettant aux eaux usées de se jeter dans des canaux d'évacuation qui sont reliés entre eux en un réseau plus ou moins complet (avec ou sans traitement des effluents). Le nettoyage des sols et des animaux au jet d'eau est quotidien.

Les matériaux utilisés sont fonction des disponibilités locales et des moyens économiques des propriétaires, mais le plus souvent, l'ensemble est construit avec des matériaux classiques, blocs, briques, bois, tôles galvanisées, tuiles ou fibrociment. Il est intéressant de noter que l'apport de matériel spécifique d'élevage est rare (ceci s'explique en partie par le coût élevé de ces équipements rendus sur place). La seule exception concerne les DOM (Guadeloupe, Guyane, Martinique et Réunion) et certains élevages en République dominicaine. Ces élevages intensifs conduits en continu sont à la limite entre l'élevage traditionnel et les élevages de type européen que nous étudierons ultérieurement.

3.2 Commentaires

3.2.1 Eleveurs de type 1

Comme nous l'avons signalé plus avant, le niveau économique des éleveurs ne permet pas de promouvoir une conception plus performante. C'est donc volontairement que seuls les facteurs limitants principaux seront abordés en s'efforçant de faire des propositions alternatives. Au sein de cette catégorie, il est important de distinguer deux sous-groupes : les naisseurs et les engraisseurs.

3.2.1.1 Eleveurs naisseurs

Les principaux points qui doivent être revus sont les suivants :

- le nettoyage ou la désinfection après le sevrage est pratiquement impossible,
- la protection des porcelets n'est pas assurée à la naissance,
- il n'existe pas de système permettant aux porcelets de se réchauffer,
- des conditions d'hygiène satisfaisantes sont presque impossibles à maintenir,
- l'animal est entièrement dépendant de l'homme pour son alimentation,
- il existe une cohabitation avec d'autres espèces animales (volailles).

Pour ce type d'élevage, chaque fois que cela est possible, il faut préconiser le plein air. Ce mode de conduite ne veut pas dire vagabondage ou laisser-aller, il s'agit plutôt de l'inverse ! Le principe est de compenser l'absence de financement par un travail plus important. Il faut garantir des conditions de température satisfaisantes pour les premiers jours de la vie des porcelets. Une cage de mise bas en plein air simplifiée répond à ces conditions surtout si l'on

a pris soin de garnir le sol de paille ou de toute autre matière végétale qui permettra à la truie de faire son nid. Ce dispositif permet également de fournir un abri pour les intempéries. Au sevrage, il faut nettoyer la cage, puis la changer de place pour éviter de contaminer la prochaine mise bas. Cette alternative est à la portée de beaucoup d'éleveurs, le plus difficile à obtenir est de les persuader que cette technique est plus satisfaisante que celle qu'ils utilisent traditionnellement. Mais, le plus difficile sera de les convaincre qu'ils doivent consacrer plus de temps aux animaux.

3.2.1.2 Eleveurs engraisseurs

La fonction d'engraisseeur oblige la présence d'un parc d'engraissement qui doit être en partie couvert et dont la surface doit être limitée. L'engraissement en liberté, au moins pour la finition, est impossible d'un point de vue économique.

Cette fonction d'engraisseeur est plus sécurisante d'un point de vue zootechnique ; en effet, lorsque le porcelet est acheté à 15 kg, la période la plus délicate est passée. L'environnement physique a une faible importance pour de petites unités où le nombre d'animaux est limité. Les performances dépendront beaucoup plus de la qualité et de la quantité de la ration alimentaire. La rentabilité économique dépendra du prix de l'aliment mais aussi du prix du porcelet et de l'aptitude de l'éleveur à trouver des solutions rentables. Il apparaît donc que le bâtiment a une incidence relativement faible.

Il existe toutefois une raison sanitaire qui doit inciter ce type d'éleveurs à investir dans des loges de bonne qualité, il s'agit des problèmes de parasitoses et de la gale sarcoptique en particulier. La gale du porc sévit de façon enzootique dans pratiquement tous les pays et ceci a des répercussions économiques très importantes sur les performances des porcs dits charcutiers. Un calcul de rentabilité dans certains élevages montrerait que l'investissement dans des loges cimentées avec des murs en blocs serait rapidement amorti, alors que les traitements à répétition coûtent cher et ne sont pas très efficaces. Les porcheries en bois sont très sensibles et le seul traitement valable dans un élevage infecté consiste à brûler les anciennes loges et à les remplacer par du neuf, faute de quoi, régulièrement, les animaux se recontaminent. En ce qui concerne ce point, il faut signaler que les courettes non couvertes entraînent l'apparition de gale en fragilisant l'épiderme des porcs suite à des « coups de soleil ». De même, l'utilisation d'aliment mal équilibré, dont le taux de vitamines est insuffisant, diminue les capacités de protection de l'épiderme, ce qui facilite la contamination et augmente les risques de surinfection.

3.2.1.3 Synthèse pour les petits élevages

Pour faciliter la compréhension du lecteur sur l'incidence du bâtiment pour ce type d'élevage, nous allons faire appel à un tableau dans lequel des coefficients ont été attribués en fonction de leur répercussion sur la rentabilité de l'élevage.

Rubriques	Coefficients Engraisseurs	Coefficients naisseurs
Alimentation	4	4
Génétique	3	3
Pathologie	4	3
Bâtiment	1	2
Technique d'élevage	1	3
Compétence de l'éleveur	1	2

Les contraintes majeures que doivent résoudre les éleveurs sont l'alimentation, la génétique et la pathologie. Or, il existe des corrélations entre ces paramètres et la conception du bâtiment (cf. rappel physiologique). L'incidence sera plus forte si l'effet induit concerne un paramètre important, par exemple les problèmes sanitaires en engraissement qui sont dus à des infestations de gales. En revanche, en élevage naisseur, un bâtiment mal conçu aura une incidence directe sur les performances (l'absence de nid à porcelets favorise la mort des animaux par écrasement) mais aussi indirecte car le froid oblige les porcelets à utiliser une partie de leur énergie pour se réchauffer, ce qui entraîne un retard de croissance et une fragilisation immunitaire.

3.2.2 Eleveurs de types 2 et 3

Pour simplifier, les deux types seront regroupés pour des raisons techniques, le mode de gestion est similaire, seule la taille varie ; en fait, le type 2 est souvent une phase intermédiaire, sauf pour les unités industrielles.

Ces bâtiments d'élevage, quels que soient les pays, ont des caractéristiques communes :

- ◇ la construction des élevages s'est faite à partir d'un concept ancien qui repose sur une conduite en continu du troupeau ;
- ◇ le plus souvent, pour des raisons économiques, les éleveurs ont utilisé des matériaux locaux (bois, fer, béton ou brique) à la place de matériel spécifique plus robuste et plus facile à nettoyer ;
- ◇ la gestion des élevages est basée sur l'utilisation d'une main-d'oeuvre bon marché, abondante, mais non spécialisée ;
- ◇ le progrès technique qui a été réalisé au cours des vingt dernières années n'a pas été vulgarisé au niveau de ces élevages.

Ceci a pour conséquence qu'il est très difficile d'améliorer la productivité de ces élevages, quels que soient les efforts qui seront faits au niveau génétique ou alimentaire. Les ateliers qui sont les plus inadaptés sont la maternité et le post-sevrage

Paramètres zootechniques de ces élevages

Les données moyennes recueillies permettent de faire les estimations suivantes :

- * les taux moyens de mortalité sont de :
 - 18 à 25 p.100 en maternité,
 - 5 à 10 p.100 en post-sevrage ;
- * l'âge au sevrage est de l'ordre de 60 jours, les meilleurs élevages sevrant à 42 jours ;
- * la durée du post-sevrage (du sevrage à 20 kg) est de 10 à 15 semaines ;
- * la durée moyenne de l'engraissement est comprise entre 6 et 12 mois.

Si l'on compare avec les normes européennes, on s'aperçoit que :

- la quantité d'aliment nécessaire pour engraisser un porc charcutier est deux fois supérieure,
- une truie européenne produit 50 p.100 de porcelets en plus par an (22 contre 14,6).

Lorsque l'on sait que l'aliment produit localement est souvent plus cher que l'aliment européen, et toujours beaucoup plus cher que l'aliment nord-américain, il est difficile d'envisager, pour ces élevages, de viser des marchés à l'exportation. Cette hypothèse de travail des responsables locaux ne peut s'envisager que si les aspects sanitaires internationaux sont maîtrisés. Le marché local représente souvent un marché très important, qui se trouve en compétition avec les produits importés. Pour garantir ce marché, il sera nécessaire de faire évoluer la productivité, et de ce fait la production porcine devra adopter des normes de travail différentes.

4. Solutions mises en oeuvre dans le cadre du PRPR

En 1985, lors de la conception du projet de repeuplement porcin rustique (PRPR) l'auteur a été confronté à des difficultés de choix techniques. Il n'existait pas, à l'époque, de véritables référentiels sur la production porcine en élevage intensif. La conduite en bandes, déjà appliquée dans certains élevages en Côte d'Ivoire, était la seule solution pour pouvoir gérer un troupeau d'animaux SPF (première génération).

4.1 La conduite en bandes

Dans les pays européens, les élevages hors sol sont gérés suivant la technique du « tout plein-tout vide » (« all in - all out »). Le principe consiste à vider et à peupler un bâtiment en une seule fois, entre chaque période d'occupation (bande ou lot) le local est vide d'animaux pendant une durée fixe (vide sanitaire), lors de la vacuité, est réalisé une désinfection du bâtiment.

4.1.1 Intérêt de cette conduite

Cette technique permet de maintenir, dans une série de compartiments, des animaux dont le stade physiologique est identique (adultes et jeunes) et de gérer des lots d'animaux dont l'âge et le poids sont similaires. En utilisant les caractères physiologiques du porc, il est possible de planifier les interventions qui permettront d'assurer une rotation régulière des groupes d'animaux dans les différents locaux spécifiques.

La conduite en bandes présente l'avantage de pouvoir :

- limiter les contaminations entre les animaux d'âge différent ;
- réaliser un vide sanitaire de qualité (nettoyage, désinfection, salle maintenue sans animaux) de façon régulière avant l'arrivée de la prochaine bande ;
- programmer les actions techniques à intervalles réguliers, ceux-ci étant fonction de la période entre deux sevrages successifs.

Le rythme de travail sera directement en relation avec les intervalles entre bandes : si l'intervalle est d'une semaine, les événements (sevrage, saillie, mise bas) se répéteront chaque semaine ; si l'intervalle est de 6 semaines, la répétition se fera tous les 42 jours.

4.1.2 Principe de la conduite en bandes

La physiologie de la truie présente des constantes mais il y a des variations individuelles. Pour synchroniser, il fallait trouver un point fixe. Le sevrage est tout indiqué, car il permet de mettre au même niveau physiologique un ensemble de truies. Par conséquent, l'ensemble des truies d'une même salle est sevré à jour fixe. Il faut donc prévoir les compartiments qui recevront les femelles et les porcelets.

Pour pouvoir gérer cette technique, il faut au préalable concevoir l'élevage qui tiendra compte d'un certain nombre de paramètres interdépendants les uns des autres. Le plus important est l'effectif de truies qui a été prévu en fonctionnement régulier. A partir de ce chiffre, il est possible de définir des options qui vont conditionner l'organisation de l'élevage, entre autres :

- l'intervalle entre bandes,
- l'âge au sevrage, qui déterminera la durée du cycle.

Ces données étant connues, il sera possible de définir le nombre de bandes (l'effectif par bandes correspond au nombre de truies en production divisé par le nombre de bandes) et de déterminer le nombre et la taille des salles en fonction de la durée d'occupation, de l'intervalle entre bandes et de l'effectif.

Il est évident que certains paramètres auront une forte incidence sur la rentabilité de la production, notamment le coût des investissements. L'intervalle entre bandes est très important, car il conditionne le taux d'occupation des bâtiments. En fonction de l'effectif total, les stratégies sont différentes. Dans cette étude, nous nous limiterons à des tailles de troupeau de 120 truies maximum.

4.1.3 Les méthodes de calcul pour déterminer le nombre de bandes

Nous avons vu que la durée du cycle d'une bande était l'une des composantes à prendre en compte. La méthode de calcul se fait en ajoutant la durée des différents phases physiologiques qui sont nécessaires pour revenir au stade initial. Cet enchaînement se compose des périodes suivantes :

- l'intervalle moyen entre le sevrage et la saillie fécondante (ISSF) peut être estimé à 7 jours,
- la durée de la gestation (G) est de 114 jours,
- la durée moyenne d'allaitement (L).

La durée du cycle (DC) est donc = ISSF + G + L

Le nombre de bandes correspond au rapport entre la durée du cycle d'une bande et l'intervalle entre bandes (I), celui-ci est calculé en semaines pour simplifier l'organisation du travail.

$$\text{Nombre de bandes} = \frac{\text{DC}}{\text{I}}$$

Dans cette formule, la seule variable optionnelle est la durée de la lactation. En zone tropicale, nous verrons ultérieurement que le choix est assez restreint.

4.1.4 Mode de calcul des différents compartiments

Nous avons vu que lors d'un cycle, plusieurs lots d'animaux vont passer par le même stade physiologique, il est donc indispensable de prévoir le nombre de salles nécessaires pour accueillir les animaux en tenant compte des différentes variables que l'éleveur souhaite appliquer. Pour ce calcul, il existe deux variables : le temps d'occupation (TO) d'un atelier par un lot et la durée du vide sanitaire (VS).

Ces variables sont dépendantes des choix de l'éleveur mais aussi du type d'animal qui est utilisé. En zone tropicale, certains paramètres sont à modifier, ceci est surtout vrai pour la durée du vide sanitaire. En zone tempérée, en utilisant du matériel et des produits chimiques sophistiqués, on peut assez facilement diminuer la pression du microbisme dans les salles. L'expérience nous a montré que pour ce type de climat, la plus grande prudence était nécessaire ; par conséquent, il est souhaitable d'allonger les périodes de repos pour éviter l'augmentation de la pathologie en maternité et en post-sevrage.

Prenons pour exemple un élevage de 35 truies :

- ISSF : 7
- G : 114 j
- I : 21 jours
- A : 35 jours (durée recommandée)
- VS : 14 jours

le nombre de bande est $(7 + 114 + 35) / 21 = 7$; le nombre de truies par bande est $35/7 = 5$.

4.1.4.1 Atelier de Maternité

1. Calcul idéal

Le nombre de maternités nécessaires se calcule de la façon suivante :

$$N = \frac{TO + VS}{I}$$

Le temps d'occupation (TO) (7 jours avant mise bas + 35 jours lactation) + le vide sanitaire (VS) (14 jours) divisé par l'intervalle entre bandes (I) (21) = 2.66, il faut arrondir au chiffre supérieur, soit 3 salles de 5 places.

Option 0 :

- 7 jours pour l'entrée des animaux, si on effectue une synchronisation des mises bas,
- 5 semaines de lactation,
- 21 jours pour le nettoyage et le vide sanitaire,
- Total : 42 jours.

2. Calcul personnalisé

Le calcul peut se faire en inversant le raisonnement, 42 jours correspond à la durée optimale d'occupation pour une bonne gestion du troupeau, ceci nécessite obligatoirement 3 salles, soit $3 \times 21 = 63$ jours ; la durée du vide sanitaire sera donc de $63 - 42 = 21$ jours.

Il est de notre devoir d'attirer l'attention du lecteur sur l'utilisation de ce type de calcul. En effet, dans un souci d'économie, il est possible de raisonner de la façon suivante :

L'objectif est de se limiter à la construction de 2 salles (N=2), le calcul est le suivant :

$$N \times I = 2 \times 21 = 42 \text{ jours.}$$

Le cycle qui comprend la lactation, le nettoyage, le vide sanitaire et l'introduction des animaux sera de 42 jours, qu'il faudra répartir de la façon suivante:

Option 1 :

- 3 jours pour l'entrée des animaux, si on effectue une synchronisation des mises bas,
- 5 semaines de lactation,
- 4 jours pour le nettoyage,
- Total : 42 jours.

Cette solution est théoriquement possible mais, d'un point de vue sanitaire, extrêmement risquée et il est évident qu'il y aura, à terme, de sérieux incidents. La présence de problèmes sanitaires se traduira par un retard de croissance, donc une durée d'engraissement prolongée et

la nécessité d'envisager la construction soit d'une salle de post-sevrage, soit d'une salle engraissement supplémentaire.

Option 2 :

- 7 jours pour l'entrée des animaux, si on effectue une synchronisation des mises bas,
- 4 semaines de lactation,
- 7 jours pour le nettoyage,
- Total : 42 jours.

En diminuant la durée de la lactation, nous augmentons le vide sanitaire, ceci se fait au détriment du poids des porcelets au sevrage, ce qui augmente la durée du séjour en post-sevrage et oblige à la construction d'un bâtiment de post-sevrage complémentaire.

3. Commentaires

Ces trois exemples montrent l'importance de bien réfléchir à la stratégie que l'on souhaite développer dans son élevage.

4.1.4.2 Atelier de Post-sevrage

Les normes pour cet atelier sont les suivantes :

- ⇒ le poids des porcelets à la sortie du post-sevrage est de 25 kg ;
- ⇒ la durée moyenne pour atteindre ce poids est de 77 jours ;
- ⇒ la durée du vide sanitaire doit être de 14 jours.

A partir de ces paramètres, le calcul théorique détermine un nombre de salles qui est de 4,33. Il existe deux options possibles : soit l'on prévoit une salle supplémentaire, et on peut augmenter la durée d'occupation du bâtiment à 91 jours, soit l'on diminue le nombre de salles et il faut sortir les animaux à 70 jours. Le choix dépendra de l'environnement climatique ; en zone d'altitude et avec une forte pluviométrie, il est préférable de prévoir 5 salles de post-sevrage qui fourniront des animaux plus lourds et avoir des engraissements classiques semi-ouverts. En zone de plaine et en climat chaud, il est préférable de prévoir 4 salles et, au niveau des engraissements, des systèmes de protection thermique pour les deux premières semaines (panneau ou filet brise-vent).

4.2 Centre de Thomassin

Le projet de repeuplement porcin rustique, qui a débuté en 1986 à Haïti, s'est trouvé confronté, lors de sa conception, à une grande difficulté qui était l'absence de références précises sur le bâtiment à utiliser pour ce type de porcherie. L'objectif de cette opération était de produire le plus grand nombre de porcelets dans le minimum de temps et dans les meilleures conditions sanitaires possibles, le troupeau fondateur étant SPF. Parmi les contraintes techniques, le programme devait assurer le maintien d'un noyau génétique de qualité sans apport extérieur. A partir de ce cahier des charges, le responsable du projet a conçu le centre de Thomassin. La conception s'est inspirée de l'élevage de la station de l'INRA au Magneraud.

4.2.1 Infrastructures

Le centre de multiplication primaire est construit à proximité de Port-au-Prince, au lieu dit « de Covillette », à une altitude de 960 m. L'accès se fait par une piste qui débouche au carrefour de Thomassin 48.

Le centre de Thomassin est construit sur un terrain d'une superficie de 1,30 hectare réparti en trois niveaux. L'ensemble du centre est entouré par un mur d'enceinte et une clôture en grillage sur une hauteur de 1,50 m.

Le niveau supérieur comprend :

- * le sas d'entrée,
- * un rotulive avec portail d'accès pour les véhicules,
- * l'atelier de post-sevrage,
- * les bureaux et un petit magasin (accolé au post-sevrage),
- * le bâtiment de pré-engraissement,
- * le bâtiment jeunes reproducteurs,
- * l'atelier, le groupe électrogène, le système de pompage et de filtration d'eau,
- * le dépôt accolé au bâtiment de pré-engraissement.

Le niveau moyen comprend :

- * l'atelier de maternité,
- * un local de stockage,
- * le bâtiment d'attente-saillie.

Le niveau inférieur comprend :

- * le bâtiment des gestantes,
- * une citerne de 200 m³,
- * l'aire d'épuration du lisier.

4.2.2 Description des bâtiments

4.2.2.1 L'atelier de maternité

Ce bâtiment est le noyau principal de l'élevage. Il est constitué de 4 salles dont 3 de 14 loges et une de 7 loges (case tampon).

Description

Chaque salle est constituée de 2 rangées de 7 loges de truies, séparées par un couloir central. Chaque rangée dispose d'un couloir arrière de visite qui permet le contrôle des mises bas et facilite le travail de nettoyage. Chaque loge est composée :

- d'une cage de mise bas en tube galvanisé, avec auge et système d'abreuvement individuel,
- d'un nid à porcelets en stockboard, avec lampe à infrarouge de 175 W,
- d'un système d'abreuvement pour porcelets,
- d'un caillebotis de 80 cm en arrière de la truie.

La salle tampon correspond à une salle normale dont la capacité a été divisée par deux.

A l'origine, les murs extérieurs étaient d'une hauteur de 1,20 m. Il s'est avéré que pour des raisons sanitaires, et pour avoir un meilleur confort thermique, les murs extérieurs et intérieurs ont été relevés de 80 cm et les deux dernières hauteurs de blocs remplacées par des dormantes. Un faux plafond en Isorel a été fixé sur ces murs. Des trappes de ventilation ont été faites au dessus des couloirs. Des panneaux pleins pivotant sur le dessus des murs ont été installés, ainsi que des systèmes à lames horizontales dans des ouvertures faites dans les murs opposés, ceci afin de pouvoir contrôler les flux d'air. Cette installation permet de ventiler dans la journée pour rafraîchir les truies et de maintenir une température acceptable la nuit, à condition qu'il y ait de l'électricité pour faire fonctionner les lampes chauffantes. Avec ces aménagements, il a été possible de mieux contrôler les écarts thermiques, mais aussi d'avoir une meilleure séparation sanitaire des différentes salles.

Les caillebotis reposent sur des fosses de 80 cm de hauteur. Le lisier s'écoule dans des regards de visite, avec des vannes de type périscope. Ces différents regards, situés à l'extérieur du bâtiment, sont reliés entre eux par des drains en PVC de 6 et 8 pouces de diamètre. Un collecteur général amène le lisier vers le centre d'épuration des effluents.

La partie du bâtiment située entre l'atelier d'attente-saillie et la salle tampon, a été prolongée de 5 m pour réaliser 5 loges de verrats supplémentaires et un couloir pour faciliter le passage des truies vers le local d'attente-saillie.

4.2.2.2 Bâtiment d'attente-saillie.

Description.

Ce bâtiment est constitué en deux sous-ensembles : une partie pour les femelles et une partie pour les mâles. La partie des reproductrices contient 8 cases de 6 loges. Chaque case comprend :

- * 6 loges contiguës en tubes galvanisés,
- * 6 auges et systèmes d'abreuvement individuels,
- * un système de blocage des truies,
- * un gisoir de 1,50 m derrière les cages,
- * une aire de lavage de 1,40 m continue sur l'ensemble des loges.

La partie des verrats contient 13 loges de 3m x 3m, avec un système d'abreuvoir automatique et une aire de lavage de 1,20 m continue sur l'ensemble des loges.

Les aires de lavages ont une pente de 3 p.100, les liquides et les matières solides sont donc collectés vers des regards individuels situés au bas du mur qui se jettent dans un canal extérieur parallèle au mur extérieur.

4.2.2.3 Bâtiment des gestantes

Description

Ce bâtiment est d'un type particulier dans la mesure où une partie de la surface disponible pour les truies est en plein air. L'ensemble du bâtiment contient 6 loges d'une capacité de 8 truies chacune. Le matériel ainsi que sa disposition sont pratiquement identiques à ce qui a été réalisé dans le bâtiment d'attente-saillie. La seule différence réside dans le fait que les truies ne peuvent pas être bloquées dans les réfectoires. Par ailleurs, les truies disposent d'un abreuvoir automatique supplémentaire à l'extérieur du gisoir.

La partie en plein air est entourée d'un muret de 50 cm de hauteur et surmontée par un grillage d'une hauteur de 1,50 m. Ce bâtiment dispose également d'un petit dépôt d'une contenance de 120 sacs d'aliments environ. La sortie de ce bâtiment est aménagée spécialement pour pouvoir doucher et déparasiter les truies avant leur entrée en maternité. Une cage spéciale a été installée à cet effet.

4.2.2.4 Bâtiment de post-sevrage

Généralités

Ce bâtiment a été conçu afin de permettre un sevrage précoce des porcelets. Cet atelier est très important dans le fonctionnement du centre primaire, en fait il conditionne la qualité des futurs reproducteurs. Il est donc extrêmement important de maîtriser la gestion de cet atelier.

Description

Le bâtiment de post-sevrage est constitué de 4 salles d'égale capacité et reliées entre elles par un couloir latéral. Chaque salle dispose de :

⇒ 7 loges d'une capacité de 20 porcelets,

⇒ 1 couloir latéral d'alimentation commun aux 7 loges,

⇒ 1 fosse à lisier commune aux 7 loges d'une hauteur minimale d'un mètre.

Chaque loge est réalisée de la façon suivante :

- ◆ un caillebotis partiel (deux tiers ciment/un tiers caillebotis fil) sur une largeur de 1,40m ;
- ◆ une séparation entre les loges réalisée avec des blocs de 10 cm et enduite sur l'intégralité de la hauteur ;
- ◆ un nourrisseur en inox et stockboard qui sert de séparation entre le couloir et la loge ;
- ◆ l'abreuvement s'effectue à l'aide d'un abreuvoir "Balpy" par loge.

Comme en maternité, un faux plafond en Isorel a été installé. Une charpente en bois qui est fixée sur ces murs permet l'accrochage des plaques. Des trappes de ventilation ont été faites au dessus des couloirs. Un ventilateur en extraction a été fixé au milieu de chaque salle. Des panneaux pleins pivotants ont été installés sur les trous d'aération pour contrôler les flux d'air.

La disposition de ce bâtiment est un peu spéciale, mais elle a été adaptée à la géographie du site, ce qui fait qu'en profitant des différences de niveau du terrain, il a été possible de construire des citernes sous la dernière loge du post-sevrage et contre le mur extérieur du bâtiment. Cette plate-forme a permis de réaliser, à faible coût, trois salles servant de dépôt et de pharmacie.

Dans un local contigu au dépôt d'aliments se trouve l'installation hydraulique de l'élevage. L'alimentation en eau des animaux s'effectue grâce à un système hydraulique qui est filtré sous pression (tank et jet-pompe). Ce système a été choisi en raison des problèmes rencontrés (sucettes bouchées par des larves de moustiques, mauvais écoulement aux extrémités du circuit).

L'extrémité du couloir d'accès aux salles se prolonge sur la partie gauche par un couloir de chargement (qui débouche à l'extérieur de l'enceinte du centre). Ce dernier est utilisé lors de la livraison des animaux aux différents centres de diffusion.

4.2.2.5 Sas d'entrée

L'entrée dans le centre s'effectue en passant par un sas. Celui-ci comprend :

- 1 vestiaire extérieur,
- 1 vestiaire intérieur,
- 1 douche centrale.

Ce bâtiment contient également un petit laboratoire, où s'effectue la préparation des inséminations artificielles et la buanderie. Dans l'une des pièces communiquant vers l'extérieur, un bureau pour les livraisons a été installé.

4.2.2.6 Bâtiment jeunes reproducteurs

Ce bâtiment est constitué de 12 loges d'une capacité de 15 animaux par loge. La répartition des loges est symétrique par rapport à un couloir central. La toiture est à double pente dissymétrique avec un axe central servant de cheminée d'aération. Ce couloir est couvert ainsi que la moitié de chaque loge. Un mur de 2 m isole le gisoir (partie couverte) de la partie découverte. Le système d'abreuvement se trouve fixé sur le mur opposé au couloir (partie découverte). L'évacuation des déchets s'effectue par un système de préfosse avec des sorties contrôlées par périscope et une évacuation qui se fait par des tuyaux PVC 6 et 8 pouces.

4.2.2.7 Bâtiment de préengraissement

Ce bâtiment est situé dans le prolongement du bâtiment des jeunes reproducteurs. Il est séparé en 10 loges de 2,50 x 2 m. Les séparations intérieures sont faites avec des murs en blocs enduits d'une hauteur de 1,2 m. L'ensemble du bâtiment est couvert avec une toiture à double pente symétrique et un lanterneau central. Les murs extérieurs montent jusqu'à 2,5 m et les dernières rangées de blocs ont été remplacées par des claustras préfabriqués en ciment pour assurer la ventilation. Quatre ouvertures supplémentaires munies d'un système de fermeture à lames horizontales ont été réalisées. Le sol est en caillebotis partiel (80 p.100 de ciment et le reste en caillebotis fil).

L'utilisation de ce bâtiment est réservée aux futurs reproducteurs qui n'ont pas atteint le poids de 50 kg. En effet, le travail génétique qui s'effectue sur le troupeau implique de conserver un nombre relativement important de jeunes animaux pour pouvoir effectuer un travail de sélection de qualité. De plus, l'expérience a montré qu'il fallait conserver ce type d'animal dans des bâtiments fermés de façon à éviter que la température nocturne soit trop faible. Si

cette condition n'est pas respectée, la croissance des animaux est ralentie et certains d'entre eux doivent être réformés.

4.2.3 L'exécution pratique

L'ensemble des bâtiments a été construit avec les matériaux et les normes suivants :

- des blocs de béton de 15 x 20 x 40 pour les murs et les fondations ;
- des blocs de béton de 20 x 20 x 40 pour les murs des citernes ;
- des blocs de béton de 10 x 20 x 40 pour les cloisons du post-sevrage ;
- des dalles de 15 cm sur l'ensemble des surfaces couvertes ;
- une chape de 3 cm d'épaisseur faite avec du sable de rivière sur toutes les dalles ;
- des enduits sur les murs intérieurs sur une hauteur minimale de 60 cm ;
- des charpentes métalliques dans tous les bâtiments d'élevage ;
- une couverture en tôle galvanisée sur tous les bâtiments ;
- une alimentation hydraulique en tuyaux PVC SCH 40 ;
- un système de drainage mixte, tuyaux PVC - canaux béton.

4.3 Commentaires

Ces bâtiments ont maintenant huit années d'existence, ils seront donc bientôt amortis. Il est d'ores et déjà possible de faire un bilan de cette structure. Le point essentiel qu'il a fallu rapidement modifier a été le contrôle de la température en maternité et en post-sevrage. Ce point est essentiel ; aucuns résultats satisfaisants ne peuvent être obtenus de façon régulière dans des bâtiments qu'il n'est pas possible de fermer. Les matériaux bon marché se dégradent vite et nécessitent donc un renouvellement rapide. Sachant que la réalisation de travaux, dans un élevage en fonctionnement, se traduit par une dégradation du niveau sanitaire, il est préférable de prévoir, dès le début de la construction, les investissements définitifs. Les modifications ultérieures coûtent plus cher et ont des conséquences irréversibles.

Le système de drainage des effluents a posé de nombreux problèmes. Différentes solutions alternatives ont été essayées. Le meilleur rapport qualité/prix est indiscutablement l'emploi de drains en PVC. Cette formule est onéreuse mais en couplant avec des regards en béton (le nombre variant avec la pente du terrain), ce poste de travail est considérablement réduit. La gestion du troupeau est faite par trois personnes, sachant qu'il n'y a pas de système automatique de distribution d'aliments et que les bâtiments d'attente-saillie et de jeunes

reproducteurs ne disposent pas de caillebotis (le nettoyage de ces ateliers occupe la moitié du temps des deux employés).

Il est évident que la principale modification qui serait à apporter est la mise en place de caillebotis béton dans les salles occupées par les adultes. Ceci permet de diminuer le temps réservé à ce poste, mais aussi d'avoir des sols plus propres. Autre avantage, la manipulation des verrats est souvent dangereuse, il est donc souhaitable de diminuer les risques d'accidents. Lors du choix du matériel d'élevage, il n'a pas été suffisamment tenu compte de la variabilité génétique des animaux et du mode de gestion de l'aliment. Ce problème est surtout valable pour l'atelier des gestantes. Il est indispensable de pouvoir contrôler le niveau d'aliment ingéré par chaque truie et ceci n'est possible qu'avec des réfectoires individuels. La différence de prix est très largement compensée par les gains de longévité des truies.

Le matériel retenu était en métal galvanisé, l'ensemble des cages de mise bas, de réfectoires et de portes est donc parfaitement opérationnel et en bon état. Il en est de même pour les nids à porcelets en stockboard qui ont bien résisté. La principale critique à faire concerne les panneaux en Duka, il s'agit de profilés rectangulaires de 10 cm de largeur en plastique collés les uns aux autres. Ce matériel a servi pour les séparations en post-sevrage et en maternité. Il a été en remplacé assez rapidement en post-sevrage parce que les porcelets avaient réussi à le détruire en jouant. En maternité, il présente un inconvénient majeur car il permet aux blattes de s'y réfugier pendant le jour, ce qui constitue un lieu de prolifération très important. Sachant que ces insectes n'ont pas besoin d'être stimulés pour se multiplier et qu'ils constituent une source de contamination importante pour les porcelets, il faut absolument proscrire ce type de matériel.

Le fait de regrouper les différentes salles d'un même atelier dans un bâtiment unique est économique mais incompatible avec la possibilité de réaliser une désinfection de qualité dans les salles après chaque bande. Le problème est dû au fait qu'il n'est pas possible de trouver localement les matériaux qui permettraient de réaliser des salles étanches permettant l'utilisation de gaz pour la désinfection.

Les murs extérieurs et intérieurs au dessus d'un mètre ne sont pas enduits ; outre l'usure liée à l'érosion pluviale, ce système constitue un biotope particulièrement favorable à la prolifération des insectes en tous genres qui sont à l'origine de certains accidents (piqûres de scolopendres et de mygales) et qui peut servir de réservoir temporaire pour les acariens. La qualité des matériaux utilisés pour la toiture est également importante, le choix qui avait été fait s'était porté sur des tôles galvanisées. Là encore, la disponibilité est à l'origine de la décision. Avec le recul, il apparaît que les feuilles de fibrociment sont mieux adaptées. Dans les zones où la température est élevée dans la journée, la meilleure qualité de l'isolation thermique apporte un plus grand confort pour les animaux.

Les inconvénients majeurs sont la condensation en cas de ventilation insuffisante et la difficulté de réaliser une étanchéité de qualité à long terme avec la main-d'oeuvre locale (absence de systèmes de fixations adaptés et faible expérience de ce type de matériel). La dégradation liée à la production d'ammoniac qui se dégage des fosses est pratiquement nulle dans les bâtiments semi-ouverts, mais si la ventilation est mauvaise, les tôles galvanisées sont détruites en moins de deux années.

L'élevage étant protégé par une clôture en grillage d'une hauteur de 2 m, ce système est inefficace car il ne dissuade ni les voleurs, ni les chiens. Il s'agit donc d'un investissement onéreux, et qui est inutile s'il ne s'accompagne pas de mesures de renforcement. Le mieux

consiste à faire un mur de clôture en blocs de ciment. Un des arguments qui incite à ce choix est la qualité de la protection sanitaire. L'élevage a été victime en 1991 d'une épizootie de gale sarcoptique dans les bâtiments de jeunes reproducteurs. Cet atelier était distant de 5 mètres du chemin utilisé par les paysans de la zone pour aller chercher de l'eau. Malgré les traitements réguliers et les nettoyages fréquents, il n'était pas possible d'obtenir une éradication de cette maladie. Suite à une inondation provoquée par une pluie importante, la clôture a été détruite par une coulée de boue et de roches. Pour éviter que ne se reproduise ce problème, la clôture métallique a été remplacée par un mur de blocs de ciment d'une hauteur de 2 m. La construction de cette cloison a été suivie d'un arrêt des problèmes de gales. En zone tropicale, une bonne isolation sanitaire passe par la mise en place d'un mur d'enceinte d'une hauteur minimale de 2 m.

5. Recommandations proposées

5.1 Recommandations générales

Les normes qui seront proposées concernent des animaux maintenus en conditions physiologiques normales, qui recevront une alimentation équilibrée et seront placés dans un contexte sanitaire satisfaisant (prophylaxie réalisée suivant un programme adapté aux recommandations en vigueur).

5.2 Schémas de bases

Il n'existe pas encore de normes spécifiques pour les différentes zones climatiques qui intéressent cette étude. Il sera donc fait une extrapolation à partir des données disponibles en France. Le principe de base est qu'il faut, chaque fois que cela est possible, se rapprocher des normes utilisées en zone tempérée. En effet, c'est sous ce climat que le porc valorise le mieux ses aptitudes zootechniques. Les recommandations, faites dans les paragraphes qui suivent, sont largement inspirées des normes fournies par la cinquième édition du mémento de l'éleveur de porc de l'ITP, 1993.

5.3 Estimation des besoins minimaux

5.3.1 Normes thermiques

Le système d'élevage en zone tropicale ne permet pas de programmer la température idéale qui convient aux animaux. Dans le tableau qui suit, nous nous efforcerons de donner une plage de variations qui correspond à une zone de confort. Les températures minimales sont relativement aisées à maintenir, à l'inverse la lutte contre la chaleur est difficile et il s'agit alors de trouver le meilleur compromis.

Récapitulatif des critères de confort thermique

Stade physiologique	Gisoir en ciment	Caillebotis
Maternité		intégral
Mère	20 à 26	22 à 28
porcelets	30	30
post-sevrage		partiel
inf. à 10 kg	27 à 30	28 à 30
inf. à 20 kg	25 à 30	26 à 30
Préengraissement	22 à 30	23 à 30
Engraissement	20 à 30	20 à 30
Attente saillie gestante	20 à 30	20 à 30
Verrats	20 à 30	20 à 30

5.3.2 Cahier des charges des différents ateliers

Dans ce sous-chapitre, nous admettons que les principes d'hygiène classiques sont respectés : locaux propres, bonne qualité des sols (surfaces uniformes), pas d'humidité, toiture étanche. Les propositions faites pour les différents ateliers correspondent à un standard qui doit être adapté en fonction des conditions spécifiques de chaque exploitation.

5.3.2.1 Atelier de maternité

La difficulté de cet atelier consiste à trouver un équilibre entre le confort des porcelets et celui de la mère. Les porcelets ont besoin de chaleur, alors que la mère, pour pouvoir consommer la ration qui est nécessaire à sa production laitière, doit être dans un environnement thermique inférieur à 25 °C. Il faut donc créer au sein du même atelier deux sous-ensembles relativement autonomes qui soient en mesure de répondre aux besoins propres de leurs occupants.

Dans le cadre de cette étude, du fait du climat, du pouvoir économique des éleveurs et de la l'absence de système de crédit efficace, la solution d'une maternité de type plein air est parfaitement envisageable et souvent recommandée, un chapitre particulier traitera de cet aspect. Les informations qui sont données dans les paragraphes suivants ne concernent que les élevages fermés avec des cages de mise bas de type européen.

Les besoins de la mère

Les conditions nécessaires pour le confort des truies sont les suivantes :

- système d'abreuvement efficace et surdimensionné,
- système de contention adapté et facilement nettoyable (métal),
- environnement permettant le passage de l'air (cloisons intérieures inférieures à 60 cm),

- système de ventilation statique permettant le passage de l'air le jour et qui puisse se fermer la nuit,
- bâtiment situé de telle façon que l'air puisse circuler autour sans rencontrer d'obstacle.

La conception générale doit privilégier une autonomie des ateliers, mais ceci est plus particulièrement valable pour la maternité.

Les besoins des porcelets

Les conditions mentionnées pour la mère sont relativement défavorables pour les porcelets, il faut donc modifier l'environnement de ces derniers. Pour cela, il faut construire un nid à porcelets répondant aux conditions suivantes :

- la température doit satisfaire aux normes définies plus avant ;
- le nid doit correspondre à une zone de sécurité des porcelets par rapport à la mère (écrasement) ;
- le sol doit être confortable (caoutchouc ou paille), sec et propre (le nettoyage doit se faire par raclage uniquement).

Pour le reste de la loge, il faut que les porcelets puissent disposer des éléments et comforts suivants :

- une mangeoire et des aliments spécifiques ;
- des abreuvoirs adaptés ;
- un sol non traumatisant pour leur peau (ex.: un ciment trop rugueux), le caillebotis est recommandé ;
- une cage de mise bas conçue pour permettre l'accès à l'intégralité des mamelles (surélévation du gisoir de la truie).

Les porcelets dans la salle doivent avoir le même âge.

L'atelier de post-sevrage

Pour cet atelier, il faut distinguer deux périodes :

- du sevrage au poids de 10 kg,
- de 10 à 20 kg et plus.

La gestion de l'alimentation et celle du bâtiment sont très différentes.

Phase 1

Les porcelets ont besoin des conditions suivantes :

- une température supérieure à 25 °C ;
- une alimentation parfaitement adaptée et de qualité ;
- un système de nourrisseur qui évite la compétition et le gaspillage ;
- un gisoir confortable ;
- un système d'évacuation des fèces et de l'urine qui ne génère pas de pertes de chaleur ou d'accumulation de l'eau ;
- un local sans courant d'air.

Pour satisfaire ces conditions, la constitution d'un vaste nid à l'intérieur des loges est une bonne solution. Une lampe chauffante pendant la nuit est recommandée en saison des pluies et en altitude.

Phase 2

Les animaux sont plus lourds, donc plus résistants, aussi il faut adapter le bâtiment à ces nouvelles conditions et pour cela, conserver les paramètres précédents en surveillant :

- la ventilation au cours de la journée pour avoir une température comprise entre 22 et 27 °C,
- la surface disponible par porcelet qui doit être d'au moins 0,20 m² et supérieure si la température dépasse 28 °C.

Pour éviter les incidents sanitaires, il est souhaitable de concevoir cet atelier en intégrant l'évolution des besoins, ce qui rend complexe l'exécution de ce bâtiment ainsi que sa gestion.

5.3.2.2 Le préengraissement

Cet atelier peut être facultatif, sauf dans les zones où il y a de grandes variations thermiques entre le jour et la nuit. De même, pour les éleveurs qui souhaitent assurer la production de leur prétroupeau, il est recommandé de prévoir cette unité. Les conditions sont pratiquement les mêmes que pour la seconde phase du post-sevrage, sauf que la surface disponible par animal doit être augmentée et la qualité du sol parfaite. Il faut pouvoir assurer le contrôle de la température pendant la nuit, c'est pourquoi il est recommandé de pourvoir ce bâtiment d'un système de coupe-vent ou de panneaux afin d'éviter les déperditions de chaleur.

5.3.2.3 L'engraissement

Cette période physiologique du porc ne pose pas de problèmes particuliers en zone tropicale, il faut seulement tenir compte de certaines caractéristiques du climat pour avoir une bonne valorisation de l'aliment. Le premier point à rappeler est que les performances diminuent si la densité d'animaux par mètre carré est trop forte. Ce phénomène s'accroît en zone chaude. Pour réduire cet effet de la chaleur, les éleveurs douchent les animaux. L'efficacité est limitée dans le temps car pour être rationnel il faudrait que l'atelier d'engraissement soit équipé de buses d'aspersion et que le fonctionnement se fasse en continu. Outre la consommation d'eau qui est importante, ce système n'est pas sain car il génère une humidité constante au niveau du sol favorisant ainsi la diffusion des germes pathogènes de l'appareil respiratoire. Il est donc souhaitable de trouver d'autres solutions pour diminuer la chaleur. Les points qui suivent répondent à cet objectif :

- augmentation de la surface disponible par animal ;
- absence de partie non couverte ;
- absence de zone ensoleillée dans les loges pendant les heures chaudes de la journée ;
- hauteur de toit supérieure à 2,50 m pour les parties basses de la toiture ;
- système de lanterneau ou d'évacuation de l'air chaud en milieu de toiture ;
- séparations entre loges si possible faites en barreaudage métallique pour faciliter le passage de l'air ;
- sol réalisé avec du caillebotis.

Si l'environnement économique ne permet pas l'achat de caillebotis, il faut alors prévoir une augmentation de la surface disponible par animal. Elle doit être au moins de 30 p.100 par rapport aux normes utilisées dans les zones tempérées. L'abreuvement est également important, il est recommandé de prévoir des abreuvoirs de qualité et, si possible, qui fonctionnent sous pression.

5.3.2.4 Attente-saillie

La fonction de cet atelier est triple :

- accueillir les truies après le sevrage,
- assurer la fécondation, soit en monte directe, soit par insémination,
- permettre un contrôle précoce des gestations .

Dans la conception générale, il ne faut pas prévoir de courettes en plein air, le soleil est néfaste lors des premières semaines de gestation et la chaleur ne favorise pas la spermatogénèse chez le porc.

Il est indispensable de prévoir un système efficace d'évacuation des liquides. Dans les ateliers qui sont actuellement en service, une partie des loges n'est pas couverte, ce qui fait que soit le soleil assèche le sol, soit la pluie entraîne les effluents. En revanche, lorsque le bâtiment est couvert, les éléments météorologiques n'assurent plus ces fonctions, il faut donc que cette évacuation soit réalisée de façon physique. En effet, il ne faut pas tabler uniquement sur le nettoyage réalisé par le personnel car il ne représente, dans le meilleur des cas, qu'un quart de la journée, ce qui revient à dire que les cases seront sans entretien les trois quarts du temps. Les truies en sortie de maternité sont affaiblies, il faut limiter le risque d'accidents qui pourrait être occasionné par des chutes.

Les truies

Pour satisfaire ces conditions, le bâtiment doit être conçu comme l'engraissement, et la taille idéale des loges doit correspondre à la surface nécessaire pour contenir la moitié de la bande plus les cochettes de renouvellement. Les points importants à surveiller sont les sols et le système d'alimentation. Pour le choix du type de sol, les critères de sélection sont essentiellement économiques, les saillies ayant lieu soit dans les loges des verrats, soit dans un local prévu à cet effet.

Pour un élevage qui souhaite maintenir des reproducteurs en bon état, un des points importants à surveiller lors de cette période est la quantité d'aliment consommée par individu. Le système d'alimentation doit donc permettre d'assurer ce contrôle d'autant qu'il faut pouvoir incorporer individuellement des traitements hormonaux dans la ration. La solution est soit des loges individuelles, soit des réfectoires avec blocages. En zone chaude, les truies doivent pouvoir être bien ventilées ; il faut donc prévoir 20 à 30 p.100 de plus pour les surfaces disponibles et faciliter la circulation de l'air avec du barreaudage. La solution des murs ajourés avec des blocs de béton n'est pas satisfaisante pour des raisons sanitaires (nettoyage impossible).

Les verrats

L'essentiel des caractéristiques décrites pour l'engraissement restent valables avec, toutefois, quelques adaptations. Les mâles doivent être dans des loges individuelles, dont la superficie doit être d'au moins 6 m². La présence ou l'absence d'un ring de saillies conditionneront la taille de la loge des verrats ; en effet, si les saillies ne s'effectuent pas dans le ring, les cases à verrats doivent permettre les accouplements dans de bonnes conditions. Il s'agit, là encore, d'un choix économique. La qualité du sol est très importante car il faut que le verrat puisse disposer d'une bonne surface d'appui lors du chevauchement, si les saillies se font dans la case du verrat (cf. supra). Un petit caniveau de 25 cm maximum ou un caillebotis partiel sont les meilleures solutions. Dernier point, pour des raisons de sécurité, il est indispensable que les portes soient solides et d'un usage facile. Si cette condition n'est pas remplie, les luttes entre mâles seront fréquentes et le travail d'entretien très important.

5.3.2.5 L'atelier « gestantes »

Cet atelier peut être traité de deux façons, soit il est inclus dans la partie attente-saillie, soit il est autonome. Dans le premier cas, il suffit de prévoir physiquement un nombre suffisant de loges pour recevoir les animaux durant la gestation ; les normes sont les mêmes qu'en attente-saillie. Dans le second cas, le cahier des charges est un peu différent. Cette option implique une volonté de ménager le troupeau de truies (génétique coûteuse ou difficile à obtenir), et la solution à recommander consiste à prévoir une partie couverte et une partie plein air.

La partie couverte se décompose en un gisoir et un réfectoire, la superficie totale doit être comprise entre 2,5 et 3 m² par animal en fonction du type d'alimentation (au sol ou à l'auge). Les réfectoires autobloquants permettent un meilleur contrôle de l'alimentation, ils seront donc utilisés chaque fois que le contexte le permet.

La taille de la partie plein air est proportionnelle aux conditions climatiques et à la texture du sol. L'expérience a montré qu'en dessous de 100 m² par truie, la végétation avait du mal à repousser. Il faut que le sol soit relativement perméable pour que l'eau de pluie puisse être absorbée assez rapidement. La pente ne doit pas être trop forte sinon les animaux provoquent rapidement une érosion du sol. La présence d'arbres est recommandée pour favoriser l'ombrage, mais il est indispensable de protéger les troncs par des systèmes en ciment (type buses en béton) pour éviter que les truies ne s'y frottent ou mangent l'écorce. L'utilisation de parcs plein air implique la construction d'une aire de douchage avant la rentrée des femelles en maternité. La partie couverte sert d'abri contre les intempéries.

5.3.2.6 Normes de surface par animal

Il n'existe pas actuellement de normes pour les zones tropicales, nous nous limiterons à fournir les valeurs proposées par l'Institut Technique du Porc et les directives du Conseil Européen en 1991.

1. Truies et verrats

Tableau N° 1

	Truies gestantes	Verrats
Gisoir	1 m ²	
Longueur	2,20 m	2,75 m
Longueur en réfectoire-dortoir	2,40 m	
Largeur	0,50 m	2,20 m
Largeur en réfectoire-dortoir	0,60 à 0,70 m	
surface minimale		6 m

2. Porcelets et porcs à l'engraissement

2.1. Normes communautaires

Tableau N° 2

Poids	inférieur à 10 kg	de 10 à 20 kg	de 20 à 30 kg	de 30 à 50 kg	de 50 à 85 kg	de 85 à 110 kg	supérieur à 110 kg
Surface en m ²	0,15	0,20	0,30	0,40	0,55	0,65	1,00

2.2. Normes données par l'ITP

Tableau N° 3

Surface en m ² par type de sol	Poids de sortie des animaux	25 kg	30 kg	40 kg	100 kg
Litière accumulée		0,50	0,60	0,70	1,00
Caillebotis partiel		0,35	0,40	0,55	0,80
Caillebotis total		0,27	0,32	0,38	0,70

6. Les matériaux utilisés

En milieu tropical, l'usure des matériaux est très rapide. A ce phénomène s'ajoute un environnement économique aux conséquences importantes. Le niveau de vie de la population est souvent faible, ce qui se traduit par une adaptation de l'offre à ce contexte. Les différents fournisseurs proposent des matériaux bon marché et ceci se répercute sur la qualité des produits. Il est important de tenir compte de cet aspect lors de la réalisation des bâtiments pour se rapprocher des normes requises. Ceci est plus particulièrement vrai pour le ciment dont la capacité de prise est très variable et pour lequel il est souvent impossible de trouver localement le type exact qui correspondrait aux besoins spécifiques des travaux à réaliser.

6.1 Le choix des matériaux

Il est, avant tout, d'ordre économique, toutefois ce point de vue doit être nuancé. Comme il est possible de le constater dans certains projets, les services de vulgarisation ont favorisé la construction de bâtiments avec des matériaux locaux. L'idée est apparemment satisfaisante d'un point de vue économique, mais qu'en est-il techniquement ! Mis à part l'aspect esthétique indiscutable, ces locaux n'apportent pas de meilleurs résultats que les cases traditionnelles, car le nettoyage est toujours impossible et la conception est similaire à ce que font classiquement les éleveurs. De plus, la durée de vie est assez limitée. Le bilan économique global est en fait négatif, car ceci oblige les éleveurs à un investissement non rentable. Pour les petites exploitations, il est préférable de proposer des solutions de type mixte (élevage plein air et élevage fermé). Quand le contexte le permet, il faut faire un compte d'exploitation prévisionnel pour inciter l'éleveur à solliciter des prêts afin qu'il construise un bâtiment opérationnel et de qualité.

6.1.1 L'utilisation du ciment et du béton

Les matériaux de base pour les porcheries sont le béton et le ciment, car il est possible de les utiliser pour construire l'intégralité du bâtiment. De plus, il existe presque partout de la main d'oeuvre relativement qualifiée pour des tâches simples et qui est le plus souvent bon marché. Moyennant quelques adaptations et un suivi important, ils constituent les éléments de base pour la fabrication d'unité de production porcine.

Un béton bien fait résiste aux intempéries et à l'agression des porcs, de plus la texture du ciment permet de faire des surfaces lisses faciles à nettoyer. Les murs peuvent être construits avec des blocs de ciment ou des briques cuites, indifféremment. En revanche, il faut les enduire avec du ciment pour éviter leur destruction par les animaux. La couverture d'enduit des blocs peut être partielle pour diminuer les coûts de construction, mais elle doit se faire jusqu'à 80 cm de hauteur et boucher de façon étanche les dessus de murs. Il est souhaitable, à terme, d'enduire l'intégralité des surfaces car les murs non enduits constituent de parfaits sites de reproduction pour les insectes, voire pour les souris et les rats.

Chaque fois que les moyens économiques de l'éleveur le permettent, le bois est à proscrire dans une porcherie sauf pour la charpente. L'utilisation de poteaux en bois n'est valable qu'au dessus des murs de séparation des cases. La raison de ce rejet est lié au fait qu'il est pratiquement impossible de désinfecter du bois et que c'est un matériel relativement fragile ; les porcs arrivent facilement à détruire une porte en bois, surtout les verrats. De même, d'un point de vue économique, l'investissement n'est pas valable car la durée de vie est faible et la différence de prix avec le béton n'est pas suffisante pour compenser la moindre durée. Le problème est différent si l'exploitant dispose de bois sur sa propriété ; dans ce cas, il est utilisé pour la charpente et la toiture et pour la construction des portes. Mais il faut souvent procéder à des nettoyages et changer régulièrement les parties en contact avec les animaux.

6.1.2 Le métal

Il s'agit d'un matériel cher à l'achat et dont l'utilisation nécessite un équipement spécifique et une main-d'oeuvre compétente. L'expérience a montré que la durée de vie de cette matière première en production porcine, sans traitement spécifique, est relativement faible (4 à 7 ans). L'utilisation prioritaire est la confection des portes, car il est possible de les réaliser, à un coût raisonnable, tout en étant solides et résistantes.

Le métal galvanisé est, en revanche, très résistant et constitue le matériau idéal pour les porcheries. En zone tropicale, sous la forme de barreaudage, il peut être utilisé pour réaliser tous les aménagements intérieurs, car il permet le passage de l'air et fournit une bonne ventilation statique. Les inconvénients sont le prix d'achat et la nécessité d'un matériel spécifique pour le nettoyage.

6.2 Les sols

Cette rubrique est très importante car elle constitue le second facteur limitant de bon nombre d'exploitations existantes. Les variations possibles sont théoriquement nombreuses mais dans le tiers monde, il existe peu d'alternatives.

6.2.1 Les matériaux

6.2.1.1 Les sols en ciment

Pour les unités d'une certaine taille, ils représentent la seule technique possible. Les sols sont constitués de chape de ciment ou de béton qui se dégradent plus ou moins vite du fait des animaux (léchage, grattage), de l'usure normale et des dégradations consécutives aux réactions chimiques liées aux déjections. Ces phénomènes sont accentués lorsque la qualité du ciment ou du sable est défectueuse. Les contraintes techniques pour la réalisation des sols sont diverses, il y a certaines règles à respecter. Il est recommandé de bien tenir compte des dosages préconisés par le fabricant. Il convient d'utiliser, autant que faire se peut, du sable lavé riche en silice ou autres minéraux cristallisés. Le non-respect de cette condition entraîne une dégradation rapide des sols. La texture du ciment est également très importante car elle conditionnera :

- la solidité du revêtement,
- l'adhérence des animaux,
- la présence de pathologies spécifiques liées à une éventuelle rugosité du sol,
- la capacité de nettoyage et de désinfection.

En zone tropicale, les éleveurs sont défavorisés par le fait qu'ils ne peuvent pas disposer de paille permettant d'améliorer le confort des animaux et de limiter le contact entre le ciment et les onglons des animaux. L'objectif fonctionnel du sol d'une porcherie est de permettre l'écoulement des liquides par gravité vers un émonctoire. Pour atteindre cet objectif, il faut prévoir des pentes et une texture du ciment qui limite les frottements sans pour autant rendre la surface trop glissante. La solution idéale est difficile à trouver, le choix définitif appartient à l'éleveur et les options sont soit le confort des animaux, en privilégiant la qualité du revêtement avec une pente faible, soit le critère économique en diminuant les temps de travaux pour le nettoyage des loges (pente forte et sol plus lisse). Le meilleur compromis semble être une pente unique de 3 p.100 vers un caniveau qui longe le mur externe et un niveau de finition du ciment intermédiaire entre le crépi et l'enduit.

Pour le technicien qui aura en charge de conseiller l'éleveur, l'un des paramètres essentiels à prendre en compte est la qualité de la main-d'oeuvre et des matériaux. Il s'avère qu'il est souvent impossible d'obtenir un travail de qualité, du fait que dans certains pays, le personnel qualifié se réserve pour des chantiers plus lucratifs comme les maisons individuelles de luxe. Les autres professionnels n'ont pas de stimulation sur la qualité car seul le faible niveau des tarifs intéresse les clients. Par conséquent, chaque fois que les moyens de l'exploitant le permettent, il est préférable de recourir à l'utilisation de caillebotis en béton.

6.2.1.2 Les caillebotis en béton

Cette technique, qui est largement utilisée en Europe, présente de nombreux avantages. Le but de cette étude n'est pas seulement de décrire les solutions techniques, mais aussi de proposer des solutions valables pour les zones tropicales. Pour les animaux adultes, ce type de sol est pratiquement l'idéal, avec un avantage supplémentaire en zone chaude, car il améliore le confort en diminuant la température au niveau du sol (circulation d'air sous les caillebotis). Il permet en outre l'utilisation de buses de douchage sans avoir de contraintes pour le nettoyage mais, surtout, sans créer de brouillard pathogène au niveau du sol qui, lorsqu'il est inhalé par des animaux, peut être préjudiciable.

Ce type de matériel n'est pas dénué d'inconvénients :

- le poids important de chaque plaque rend leur manipulation difficile, ce qui se traduit concrètement par une installation fixe avec de nombreuses fissures qui sont difficiles, voire impossibles à nettoyer complètement ;
- la qualité de la finition doit être bonne, faute de quoi le risque de lésions est important.

L'autre inconvénient majeur de ce matériel est le fait qu'il n'est pas disponible localement en raison de l'absence de vulgarisation de ce produit. Ce phénomène est facile à expliquer, le prix FOB au m² est de l'ordre de 300 FF (plaque et supports) en revanche le prix rendu sur le

chantier varie entre 600 et 1000 FF le m². Le prix est donc trop élevé pour une importation dans les pays concernés, sauf dans le cas de financements externes .

La production porcine moderne ne peut plus se concevoir de façon individuelle. Lors des différentes missions, les problèmes que soulèvent les éleveurs, telles la génétique, l'alimentation ou la supervision technique, montrent que pour améliorer la rentabilité de cette activité, il faut prévoir d'encadrer et de structurer cette profession. Il ressort que la mise en place ou l'encadrement de filières porcines doit commencer par l'installation d'infrastructures qui permettent aux éleveurs de trouver localement les solutions techniques à leurs problèmes. Il n'est pas question de créer des organismes parapublics qui auront pour tâche de fournir les intrants nécessaires, il faut stimuler le secteur privé en réalisant les études de marché qui s'imposent. Si le marché est insuffisant, il faut proposer des solutions financières qui incitent les fabricants à réaliser ce type de produit. Techniquement, il n'y a pas de contraintes majeures, chaque pays dispose d'entreprises spécialisées dans la confection d'éléments préfabriqués en béton vibré. Le véritable travail des projets de développement passe par cette première condition qui est de créer un environnement commercial accompagnant la progression technique des éleveurs.

L'autre avantage de ce type de sol est qu'il oblige l'éleveur à se soucier du traitement des effluents dès la conception de l'élevage. Ces déchets une fois traités représentent une valeur fertilisante non négligeable. Dans ces pays, les engrais sont souvent chers et difficilement disponibles, il s'agit donc d'un réel avantage pour les agriculteurs. Cette propriété est déjà utilisée dans quelques pays asiatiques, il s'agit d'aller plus loin encore en valorisant les déchets végétaux et en proposant des systèmes de fumière adaptées à la taille des exploitations. Des études complémentaires mériteraient d'être faites sur ce sujet en associant, éventuellement, la production de gaz méthane.

Comme le savent beaucoup d'acteurs du développement, l'eau en milieu rural représente souvent une grande quantité de travail ou d'argent. L'utilisation du caillebotis permettrait une grande économie d'eau et le temps de travail qui aurait été ainsi épargné donnerait à l'exploitant la possibilité de pouvoir valoriser d'autres activités. En termes de développement, il faut aborder la production porcine comme un module qui ne se limite pas à l'épargne mais comme une source d'intrants pour l'exploitation. A partir de ce concept, il faut étudier une structure d'élevage de type spécialisé qui représente un niveau d'investissement relativement important et qui dépasse la capacité d'autofinancement des populations cibles. Il est donc évident qu'il faut faciliter l'accès au crédit. Mais cet endettement doit pouvoir être compensé par la présence d'un marché suffisamment rémunérateur pour absorber les investissements. Il apparaît donc clairement que l'incitation faite aux éleveurs d'améliorer l'habitat des animaux entraîne la mise en place d'une filière qui ne se limite pas à la production d'aliments ou de porcs charcutiers, mais aussi à l'abattage et à la commercialisation. Si ces conditions ne sont pas respectées, le projet n'aura pas permis aux éleveurs de capitaliser mais au contraire de décapitaliser, car ils ne pourront pas rentabiliser les investissements. Le repeuplement porcin fait par l'USAID et l'IICA en Haïti et en République dominicaine est un bon exemple. En République dominicaine, la profession s'est structurée et a organisé une filière à partir de quelques producteurs, ce qui a permis aux différents acteurs de se maintenir à un certain niveau de production et de rentabilité. En Haïti, seul le secteur de production s'est développé, sans créer de nouvelles structures d'approvisionnement en intrants. Lorsque le prix des matières premières a augmenté et que le prix des porcelets a baissé (loi normale de l'offre et

de la demande), l'ensemble des producteurs a fait faillite, seuls les premiers installés n'ont pas trop perdu d'argent. C'est ce qui a permis au projet de porcs rustiques de s'implanter, car ces animaux ne demandent pas d'investissements particuliers, les besoins en aliments complémentaires sont faibles et ils sont commercialisés en utilisant un circuit traditionnel répondant à des normes très spécifiques.

6.2.1.3 Les caillebotis métalliques

L'absence de fabricants locaux fait qu'il s'agit uniquement de matériel importé. Le coût est de ce fait très élevé, il faut par conséquent que l'investissement soit rentable. Il ne peut donc s'agir que d'unités dont la capacité de production est importante. L'utilisation de caillebotis métallique peut se justifier pour deux raisons, d'une part, elle permet de diminuer la surface nécessaire (cf. tableau n° 3) et d'autre part, le prix au m² est inférieur au prix du m² construit.

Le coût moyen de la construction d'un bâtiment d'élevage varie entre 1 000 et 1 500 FF le m². Le coût d'une chape de ciment de qualité est de l'ordre de 400 FF le m². Le prix FOB d'un caillebotis à section triangulaire est d'environ 559 FF/m². Compte tenu de la longévité (10 ans) et du confort d'utilisation (facilité de nettoyage), il est judicieux de recommander son utilisation. Les bâtiments qui justifient cet investissement sont la maternité et le post-sevrage. La principale qualité mise en évidence dans ces deux cas est l'aptitude au nettoyage et à la désinfection.

6.2.1.4 Les caillebotis plastiques

Ils présentent les mêmes avantages que ceux cités dans le paragraphe précédent. Le confort pour les porcelets y est peut être légèrement supérieur mais l'écoulement des déjections s'effectue plus difficilement. Le prix d'achat un peu plus élevé est compensé par un poids plus faible, ce qui diminue le coût du transport. Le seul inconvénient, mais qui semble majeur, est le mauvais vieillissement du plastique en zone tropicale et le fait que ces matériaux sont plus fragiles que le métal galvanisé.

Pour conclure ce chapitre, le choix définitif est essentiellement d'ordre économique. Il est donc important de souligner le rôle que peuvent jouer les bailleurs de fonds en incitant des initiatives privées pour améliorer l'environnement technique de l'élevage. En effet, seule la démonstration de la supériorité de certains matériaux permettra le développement du marché et par conséquent, en améliorant les performances des animaux, il y aura une diminution du prix de revient de la viande de porc.

6.2.2 Les matériaux pour les toitures

La toiture est indispensable quel que soit le type d'élevage. Pour les petites unités familiales, la question du choix est strictement d'ordre économique. Le recours à un toit de tôles métalliques doit s'accompagner d'un système de collecte des eaux pluviales pour valoriser l'investissement et maintenir les abords de la porcherie accessibles en saison des pluies. Pour les élevages intensifs, il existe les alternatives suivantes :

- tôles ondulées galvanisées,
- tôles autoporteuses en aluminium ou galvanisées,
- plaques ondulées en fibrociment,
- feuilles de contre-plaqué recouvert de tuiles d'asphalte,
- tuiles mécaniques,
- tuiles en terre cuite,
- dalles en béton.

Toutes ces options sont valables, seul le contexte local ou économique permet de retenir la solution la mieux adaptée. Parmi les choix possibles, il y a trois solutions qui présentent des avantages particuliers et qui méritent d'être développées.

6.2.2.1 Tôles autoporteuses

Le nom donné à cette tôle résume les caractéristiques de ce matériel, son utilisation permet de réaliser des économies substantielles sur la charpente et de diminuer le nombre de poteaux à l'intérieur du bâtiment. Les longueurs disponibles sont en général de 6 m, ce qui est satisfaisant pour des porcheries de taille moyenne. Le principal défaut réside dans le fait qu'il s'agit très souvent de produits qui doivent être importés, ce qui en augmente le coût. Il existe un modèle particulier composé par des couches superposées de peinture, d'asphalte, de métal, d'asphalte, de peinture. La capacité d'isolation thermique est excellente, pratiquement équivalente au fibrociment.

6.2.2.2 Les plaques de fibrociment

Les feuilles sont d'une dimension réduite (2 à 3 m), en raison de la densité du matériel et de sa faible résistance à la flexion. Il est indispensable de prévoir une charpente solide pour supporter le poids de la toiture. Ce matériel est recommandé pour les unités ayant des bâtiments de taille réduite, soit en raison du fait d'une conception éclatée, soit d'une capacité réduite. Il est préférable d'utiliser une charpente en bois posée sur des poteaux en béton afin de diminuer le coût d'investissement. La qualité principale de ce matériel est le confort thermique qu'il procure aux animaux, ainsi que sa résistance à la corrosion due au dégagement d'ammoniac.

6.2.2.3 Les dalles en béton

Cette technique, qui n'est pas classique pour les bâtiments d'élevage, mérite d'être étudiée dans certaines conditions. Lorsque la main-d'oeuvre est bon marché et que sa qualification est suffisante, il est raisonnable d'y recourir. Il faut raisonner sur un investissement à long terme. La durée de vie d'une toiture en tôles galvanisées est de l'ordre de huit années. Une dalle bien faite peut durer vingt ans. Lorsque l'on souhaite récupérer les eaux pluviales, ce système permet de faire l'économie du réseau de gouttière qui est très onéreux et très fragile. Le recours à une toiture en ciment permet de faire des salles, étanches les unes par rapport aux autres. D'un point de vue sanitaire, cette technique facilite le nettoyage et autorise la désinfection par gazage.

Parmi les inconvénients, il faut signaler le phénomène de restitution de la chaleur ; dans des zones très chaudes, ceci rend inutilisable cette technique. Par ailleurs, il faut prévoir une hauteur de plafond suffisante pour permettre une bonne circulation de l'air dans la journée.

6.3 Le matériel d'élevage

L'élevage porcin en zone tropicale et dans les PMA représente un marché assez important en terme de production, mais relativement faible d'un point de vue strictement commercial. L'acquisition et l'utilisation de matériel doivent être conditionnées par les objectifs de production et l'environnement technologique. De plus, l'installation de ce matériel doit répondre à un besoin et à une amélioration des performances.

Le matériel qui doit servir à la production doit répondre à un cahier des charges très strict :

- les matériaux utilisés doivent pouvoir se nettoyer et se désinfecter facilement,
- les objets mis en contact avec les animaux ne doivent pas être traumatisants,
- la notion de résistance doit être intégrée lors de la réalisation du matériel.

Si ces conditions ne sont pas respectées, les investissements réalisés ne seront pas rentables, donc inutiles. L'autre point important concerne la vulgarisation des thèmes techniques. La production porcine doit être conçue de façon globale, il ne s'agit pas de favoriser certains aspects au détriment d'autres. Les résultats techniques et économiques seront toujours dépendants du ou des facteurs limitants principaux. Il est donc inutile de faire investir un éleveur pour l'achat de cages de mise bas, si l'élevage ne dispose pas de source d'énergie afin d'assurer le chauffage des porcelets. Le niveau d'investissement global doit également tenir compte des marges réalisables qui sont fonction du marché et du prix des matières premières.

Le matériel ne permet pas une forte augmentation de production pour les élevages d'un niveau moyen, en revanche, il permet une diminution des temps de travaux. Dans le tiers monde, ce paramètre économique n'est pas important. La promotion du matériel doit se faire lorsque les gains qui sont obtenus favorisent l'amélioration du niveau sanitaire. C'est le cas des caillebotis métalliques par exemple qui suppriment le nettoyage par douchage des porcelets.

Le matériel en maternité est à promouvoir si l'éleveur souhaite atteindre un niveau de production équivalant aux normes européennes. Pour cela, il doit pouvoir disposer d'énergie en permanence et d'une source d'approvisionnement en aliments qui soit régulière et de bonne qualité. Si ces conditions ne sont pas remplies, l'amortissement du matériel est presque impossible. Dans un contexte économique ou technique difficile, il est plus judicieux de proposer aux éleveurs des solutions de type plein air. Les investissements sont faibles et le surcroît de travail est compensé par une main-d'oeuvre locale à bon marché.

Le seul bâtiment qui justifie un minimum d'investissement est le post-sevrage, car il s'agit d'un atelier où les pertes peuvent être considérables. Le matériel nécessaire est peu important, une partie peut être réalisée localement, il s'agit des nourrisseurs qui permettent une bonne distribution des aliments (le coût de ceux-ci est élevé en post-sevrage), le reste doit être le plus souvent importé (caillebotis métallique).

6.3.1 Description des matériaux disponibles

En élevage industriel, la notion de matériel devient relativement floue dans la mesure où chaque partie de la production se spécialise et que de nombreux éléments techniques font l'objet d'une grande sophistication.

6.3.1.1 Le matériel de distribution d'aliments

La distribution d'aliments a fait l'objet de beaucoup de progrès technologiques. De gros efforts ont été réalisés dans ce domaine pour trouver des solutions qui diminuent les temps de travaux, réduisant ainsi la main-d'oeuvre consacrée à cette activité. Il existe à ce sujet une grande variété de systèmes pour la fourniture et le contrôle des aliments distribués aux animaux.

Ce type de matériel présente assez peu d'intérêt pour l'élevage porcin en milieu tropical. En effet, le coût de la main-d'oeuvre ne pose pas de réel problème. En revanche, le fait qu'il s'agisse de matériel très élaboré nécessitant un entretien de qualité et une consommation relativement importante de pièces d'usure, constitue un handicap important.

6.3.1.2 Le matériel de régulation thermique

Les bâtiments d'élevage en zones tempérées ont fait l'objet de beaucoup de recherches au cours des dernières années. L'une des plus importantes est indiscutablement le contrôle de la température et des flux d'air. Les études ont porté principalement sur la conception générale des bâtiments mais aussi sur les matériaux offrant une meilleure efficacité de ce contrôle. Il existe peu de retombées technologiques exploitables pour notre étude, car il s'agit encore d'un matériel beaucoup trop spécifique et fragile. De plus, le volume de clients par pays ne suffirait pas à un professionnel pour rentabiliser l'investissement que représenteraient la formation et le matériel d'entretien.

Les utilisations en zone tropicale

Les matériaux proposés par les fabricants sont difficilement adaptables aux régions concernés par cette étude. Il faut développer des techniques simples qui assurent un contrôle de la température par une ventilation statique. Dans le cadre du PRPR, différents systèmes ont été testés. A partir de matériaux disponibles localement et d'une conception très simple, deux types de solutions ont été retenus :

- ⇒ des panneaux larges montés sur des cadres avec des charnières pour permettre la rotation avec un système de blocage en position ouverte ou fermée en position horizontale ou verticale (portes) ;
- ⇒ des volets à lamelles (métalliques ou en bois).

La deuxième solution, beaucoup plus onéreuse, présente toutefois l'avantage d'être facile à réaliser, car presque tous les distributeurs de matériaux vendent ce type de produit. L'autre avantage de ce système est qu'il est très facile à manipuler, ce qui améliore la régulation. En

revanche, son coût élevé conduit à préférer la première solution qui est facilement réalisable par un bon artisan. Les aménagements effectués dans le cadre du PRPR n'ont pu être achevés pour des raisons extérieures au projet, ce qui n'a pas permis d'envisager le développement de cette technique et sa vulgarisation.

Il existe une troisième solution, qui intéresse les bâtiments semi-ouverts. Il s'agit de filets coupe-vent tels que ceux utilisés en aviculture. Ce système existe en version motorisée avec des pilotes électroniques. Notre opinion pour cette option est assez réservée car elle ne permet pas de conserver la chaleur pendant la nuit, elle doit donc être retenue pour les zones à fortes températures diurnes.

La ventilation dynamique, qui est la clef de voûte des porcheries en zones tempérées, est difficile d'emploi en zone chaude. En dehors des aspects logistiques, la conception des bâtiments n'autorise pas une utilisation rationnelle de cette technique. Dans les zones d'altitude à forte pluviométrie, les ateliers de maternité et de post-sevrage doivent être fermés et nécessitent l'utilisation de faux-plafonds ; il est judicieux de prévoir un système d'extraction sous le niveau des caillebotis et des trappes d'aération avec ou sans ventilateurs sur les faux-plafonds. Lors des études préparatoires qui précèdent la construction, il est très important de connaître les données météorologiques annuelles du futur site de l'élevage. Seules ses caractéristiques permettront de déterminer avec précision le type de ventilation qu'il sera nécessaire de prévoir et ainsi d'adapter le type de toiture le plus adéquat.

6.3.1.3 Les cages de mise bas

Il s'agit de structures métalliques qui ont pour but de maintenir la truie pendant la mise bas et la lactation dans un espace restreint pour limiter le nombre de porcelets écrasés par la mère. Le risque d'écrasement augmente avec la taille de la portée pour trois raisons :

1. le poids total du contenu utérin varie dans des proportions assez faibles en fonction du nombre de porcelets, par conséquent le poids moyen des porcelets diminue avec la taille de portée ;
2. si le poids moyen est plus faible, la vigueur des animaux diminue également ;
3. la présence d'un plus grand nombre de porcelets augmente la densité autour de la truie réduisant l'espace disponible pour celle-ci, ce qui augmente le risque d'écrasement.

Ces cages permettent également une meilleure sécurité pour l'éleveur qui peut ainsi travailler en toute quiétude sur les porcelets sans avoir à craindre de réaction dangereuse de la truie, à condition de rester hors de portée.

Ce dispositif de contention a évolué dans le temps. A une période donnée, certains modèles étaient livrés avec des sangles pour attacher la truie, dégageant ainsi l'arrière de la cage. A la suite d'interventions d'associations de protection des animaux, cette pratique a été interdite.

Avec l'amélioration des performances des éleveurs, les constructeurs ont dû développer, au cours des dernières années, de nombreux modèles de cages de parturition qui diminuent, non seulement le risque de mortalité des porcelets, mais aussi les accidents qui pourraient être occasionnés par ce matériel. La principale nouveauté repose sur un concept qui associe la cage

sur son support. Cette notion tient compte à la fois des besoins des porcelets, mais aussi de ceux de la mère. Il existe un autre critère qui a été repris par l'ensemble des fabricants, il s'agit de la surélévation du gisoir de la truie par rapport à l'espace réservé aux porcelets. Cette différence de niveau permet, lorsque la truie est couchée, un meilleur accès à la rangée de tétines inférieures, ce qui limite la compétition entre porcelets et augmente la qualité de la tétée.

Les différents modèles proposés offrent des variantes plus ou moins sophistiquées. De plus, chaque constructeur s'efforce d'intégrer quelques astuces qui proviennent soit d'observations faites par les éleveurs, soit de leurs services techniques. Quelques modèles sont présentés dans l'annexe 4.

Pour notre étude, ce matériel est devenu très sophistiqué et souvent beaucoup trop onéreux pour les possibilités de nombre d'éleveurs. Ce qui se traduit dans la réalité par des produits de substitution plus ou moins efficaces. Ce système de contention peut être relativement simple sous certaines conditions. Les matériaux utilisés doivent pouvoir être facilement nettoyables et ne pas rouiller. Les différentes cages artisanales ne répondent pas à ces critères, car ces produits ne peuvent pas être galvanisés après soudure. Les zones de soudure sont sensibles à la rouille. De plus, lorsque les artisans galbent des tubes droits galvanisés avec des cintreuses, la couche de protection se casse et rend inutile le choix de ce type de tuyau. Un autre procédé artisanal consiste à utiliser du fer à béton plein torsadé de 12 ou 18 mm. La résistance à la corrosion est importante mais les rainures de rigidité du fer rendent ces cages pratiquement impossibles à nettoyer.

L'utilisation de ce matériel est toutefois parfaitement réaliste à condition de respecter des règles d'hygiène strictes. En revanche, l'utilisation du bois pour la fabrication de ces cages ne semble pas judicieuse, de par sa faible résistance aux morsures des porcelets et par l'impossibilité d'obtenir un niveau de propreté satisfaisant.

Dans la loge de parturition, il faut prévoir un nid à porcelets. Cet objet, qui devient obsolète dans les maternités très élaborées du fait de la qualité de la régulation thermique, est en revanche indispensable en zone tropicale car cette régulation se fait par passage d'air. Il faut donc que les porcelets puissent se protéger de ces flux d'air. Cet abri doit être pourvu d'un système de chauffage qui maintienne une température suffisante. Le matériel utilisé doit être facilement nettoyable.

L'abreuvement est très important lors de la lactation. Pour mémoire, l'exemple du PEPPADEP en Haïti est révélateur. Lors de la diffusion des truies sentinelles en milieu paysan, il y a eu plusieurs cas de mortalités de truies lors des mise bas. Après enquêtes, il a été constaté qu'il s'agissait souvent de porcheries communautaires et que les parturitions avaient lieu en fin de semaine. Les gardiens des élevages qui n'étaient pas habitués à ces nouveaux génotypes (Yorkshire le plus souvent), continuaient de faire comme avec leurs animaux créoles et oubliaient de donner à boire aux truies lors des mise bas. En saison chaude, la mort des animaux a été très rapide. Les besoins en eau d'une truie à cette période sont de l'ordre de 30 à 35 litres par jour. En dehors de ces cas extrêmes, il est classique de rencontrer des truies atteintes de cystite du fait de l'insuffisance de l'abreuvement lors de la lactation. L'un des problèmes qui se pose est le type d'abreuvoir à utiliser pour faciliter l'abreuvement des truies. Actuellement, dans les cages de mise bas, deux solutions sont proposées :

- des abreuvoirs à bouton-poussoir au dessus de l'auge permettant à la truie de faire une sorte de soupe lors de la distribution d'aliments,
- des abreuvoirs à bol et à palette.

Les deux solutions ont leurs avantages et leurs inconvénients, mais là encore, c'est l'éleveur lui-même qui pourra résoudre les problèmes.

Le dernier point de ce chapitre concerne les caillebotis. Si l'on tient compte de l'expérience du PRPR, la solution du caillebotis partiel a montré son efficacité et sa bonne résistance. Après huit années de fonctionnement, le matériel est toujours opérationnel et peut être considéré comme en bon état. Avec une moyenne de pertes en maternité de 10 p.100 sur une période de sept années, et un nombre de porcelets sevrés de 9,5 par truie et par portée, il est raisonnable de penser qu'il s'agit là d'une solution vulgarisable.

Pour conclure ce chapitre, il est essentiel de rappeler que lors de la mise bas, le plus important, outre une source de chaleur derrière la truie, est la présence de l'éleveur. De par son expérience et les soins qu'il prodiguera aux nouveau-nés, son intervention permettra de sauver plus de porcelets que la meilleure des cages. Ce matériel a pour but de soulager le travail en maternité mais, en aucun cas, de se substituer à l'homme.

6.3.1.4 Les systèmes d'abreuvement

Cette partie a souvent été abordée au cours des chapitres précédents ; en conséquence, seuls les principaux points seront rappelés.

Dans beaucoup d'élevages traditionnels, l'abreuvement constitue un problème sérieux car il n'y a pas de système d'adduction d'eau. Il se fait donc soit par l'intermédiaire des auges, soit à l'aide de récipients plus ou moins spécialisés. Les seuls éléments à contrôler dans ce cas sont la quantité et la qualité de l'eau. Lorsque l'on connaît le travail que représente souvent cette tâche, il est difficile de proposer des améliorations à cette technique. Chaque fois que cela est possible, il faut inciter et inclure dans les financements la mise en place d'un réseau de collecte des eaux pluviales et la construction de citerne. L'utilisation principale est réservée à l'usage de la famille, mais une partie peut également servir aux animaux. Lorsqu'il y a des citernes, il est important de souligner qu'il faut éviter de recommander l'installation de systèmes automatiques qui risquent de vider rapidement les réserves en cas de défaillance des vannes de distribution ou des contrôles.

Pour les unités plus importantes, la présence d'eau courante est obligatoire et doit être pressurisée chaque fois que cela est possible. Il existe de nombreux types d'abreuvoirs :

Tableau N° 6
Débit des différents types d'abreuvoirs

Définition du système	Débit moyen (en litres)
Abreuvoir tétine ou sucette petit modèle	0,5 à 1
Abreuvoir tétine ou sucette grand modèle	1 à 1,5
Abreuvoir à bol et à palette petit modèle	0,5 à 1
Abreuvoir à bol et à palette grand modèle	3
Abreuvoir à niveau constant	3
Abreuvoir pousse-tube	2 à 3
Abreuvoir à bouton-poussoir	+ 3

L'installation de ces différents systèmes doit tenir compte du réseau de distribution d'eau. Il est nécessaire de rappeler que la dimension des tuyaux du réseau doit être proportionnelle au nombre d'animaux de l'élevage. Pour pouvoir fonctionner convenablement, les différents abreuvoirs doivent avoir un débit suffisant, celui-ci variant en fonction de la pression et du diamètre des canalisations. Ces paramètres doivent être connus pour calculer le nombre d'abreuvoirs nécessaires par loge. Pour faciliter les calculs, le tableau n° 7 donne les besoins en eau.

Tableau N° 7
Besoin en eau (d'après l'ITP 1994)

Stade physiologique	Litres
truie en attente-saillie	12 à 17
truie gestante	15 à 20
truie allaitante	20 à 35
porcelet sous la mère	0,2 à 0,4
porcelet en post-sevrage	1 à 6
porc à l'engrais	4 à 12

Ces valeurs moyennes sont utilisables en zone tropicale, en prévoyant toutefois une augmentation des quantités fournies en saison chaude ou dans les zones à température élevée. A partir de ces données, il est possible de déterminer avec précision les besoins en eau de l'élevage, ainsi que les débits nécessaires pour les différents ateliers, et calibrer ainsi avec précision la taille des tuyaux pour une installation correcte.

7. Conclusion

L'objet de cette étude n'était pas de fournir une réponse à chaque problème, mais d'essayer de faire réfléchir les différents acteurs travaillant dans la production porcine en zone tropicale sur le rôle que peuvent jouer les bâtiments sur les performances des élevages.

En zone tempérée, la stratégie consiste à maintenir constant l'environnement du porc, en apportant la chaleur nécessaire par des éléments chauffants et en limitant au maximum les pertes de chaleur.

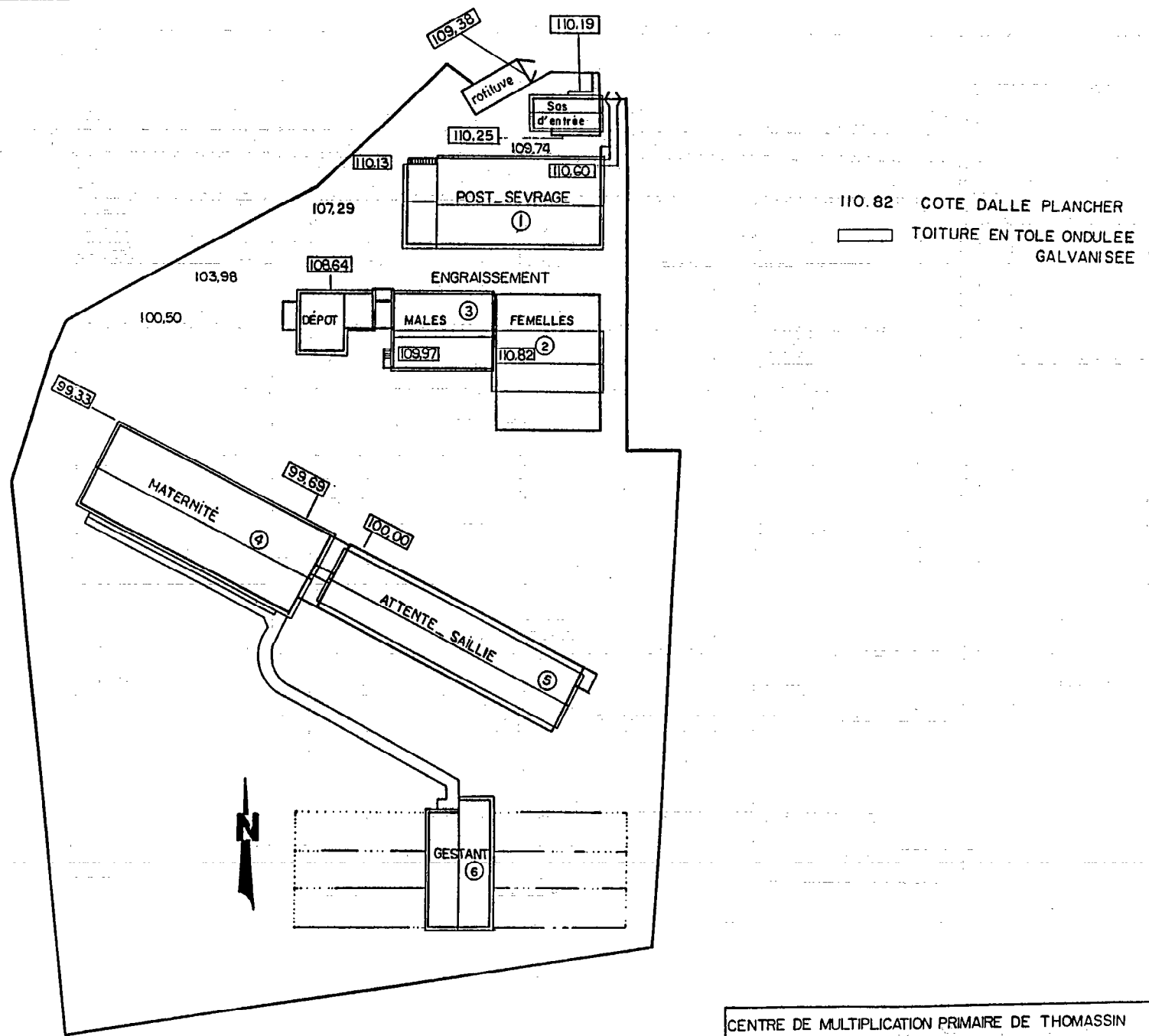
En zone tropicale, le phénomène est inverse, il faut refroidir l'ambiance pour assurer un confort minimal aux animaux, sachant que le recours à l'air conditionné n'est pas réaliste. Il est donc évident qu'il n'est pas possible de transposer en milieu tropical des méthodes qui sont opérationnelles en Europe.

Nous disposons toutefois de nombreux outils qui permettent, chaque fois que l'on est confronté à un problème technique, de pouvoir trouver une solution adaptée. L'élevage porcin en zone tropicale est complexe et, dans bien des cas, la meilleure façon d'obtenir de bons résultats ne consiste pas à appliquer rigoureusement des règles préétablies mais en prenant un maximum de recul. Les solutions peuvent s'appuyer sur des concepts nouveaux, l'exemple du PRPR peut servir de référence. L'utilisation de gènes chinois a permis à ce projet de prendre une dimension régionale et d'avoir une efficacité qui n'aurait pas été possible en utilisant des races porcines classiques.

Chaque fois que cela est possible, il faut faire un bilan de l'élevage en s'appuyant sur les référentiels disponibles et vérifier que la gestion de l'élevage respecte un principe essentiel : il faut toujours créer autour des animaux un environnement tel que le milieu puisse tamponner les agressions qui proviennent de l'extérieur.


Quel meilleur exemple, dans le monde animal, que celui du cocon qui procure confort et sécurité à la future chrysalide.

8. Annexe1 : Plan du CMP de Thomassin



CENTRE DE MULTIPLICATION PRIMAIRE DE THOMASSIN
 (COVILLETTE - THOMASSIN 48)

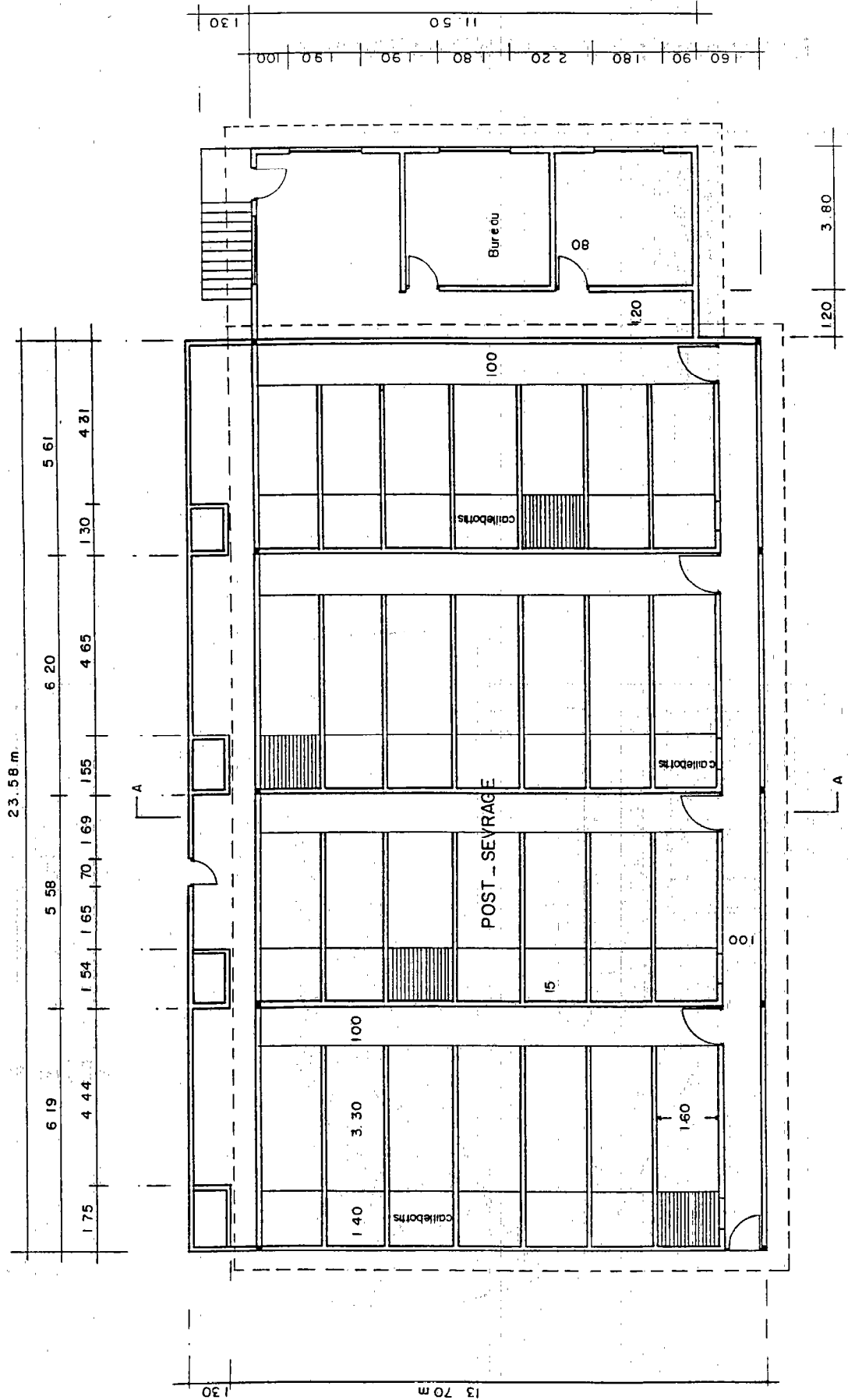
PLAN DE MASSE

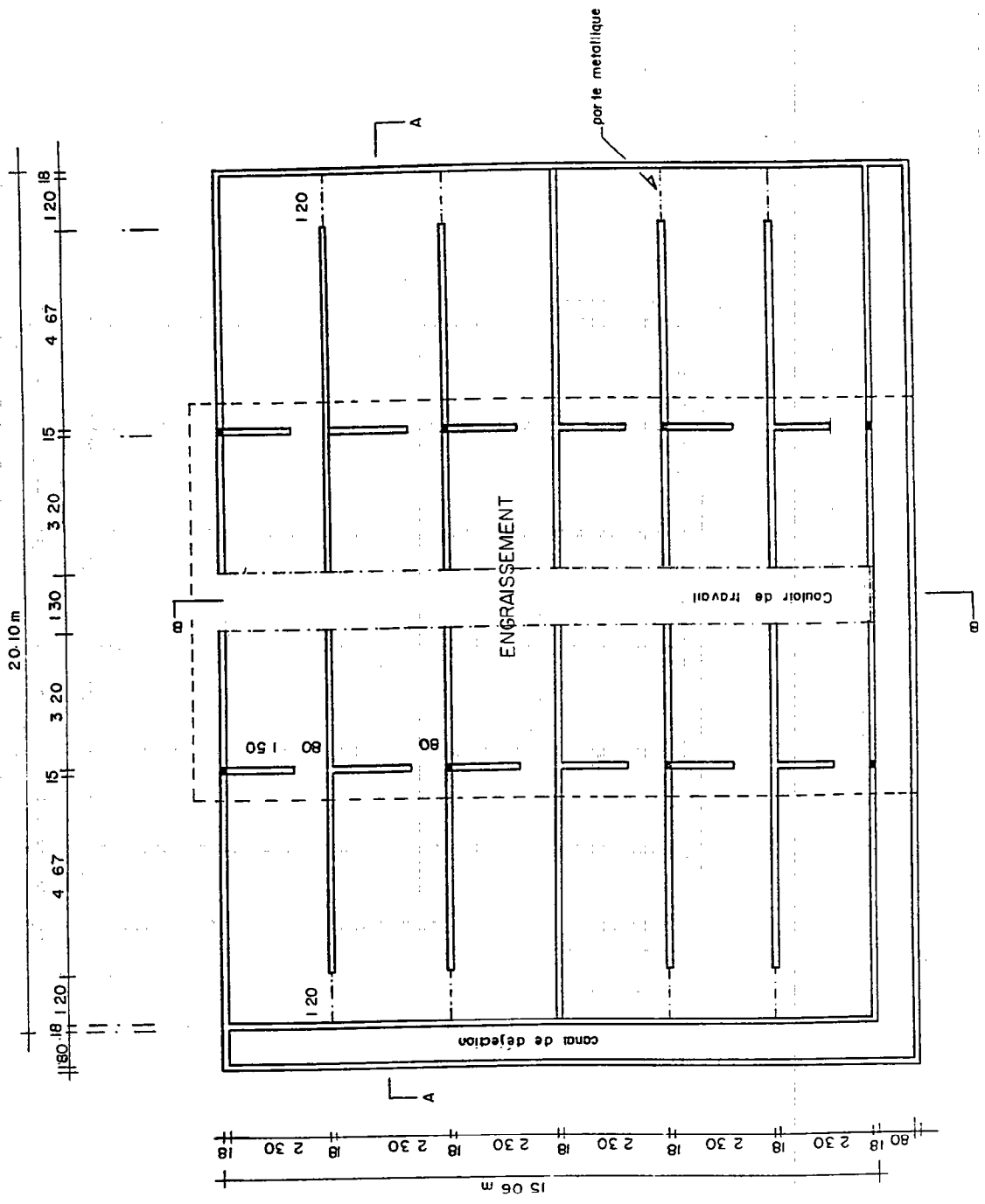
	Conception	Date	Ech.
	J. J. DELATE	02 - 1987	1/500

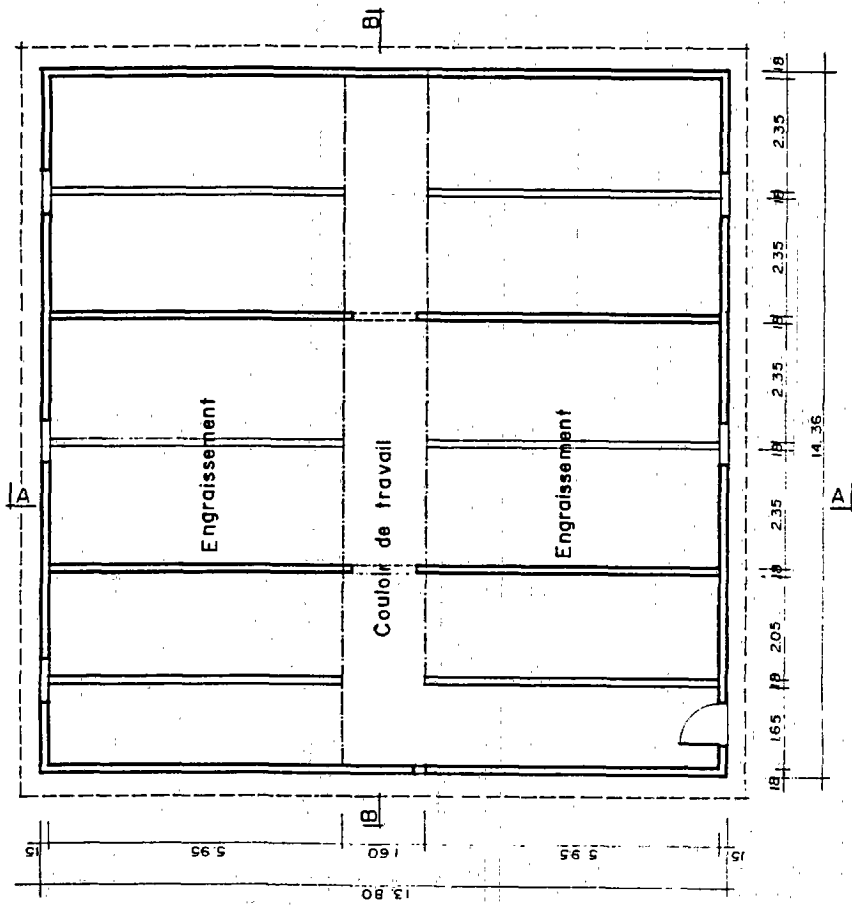
CENTRE DE MULTIPLICATION
PRIMAIRE DE THOMASSIN



BATIMENT - I PLAN éch 1/100



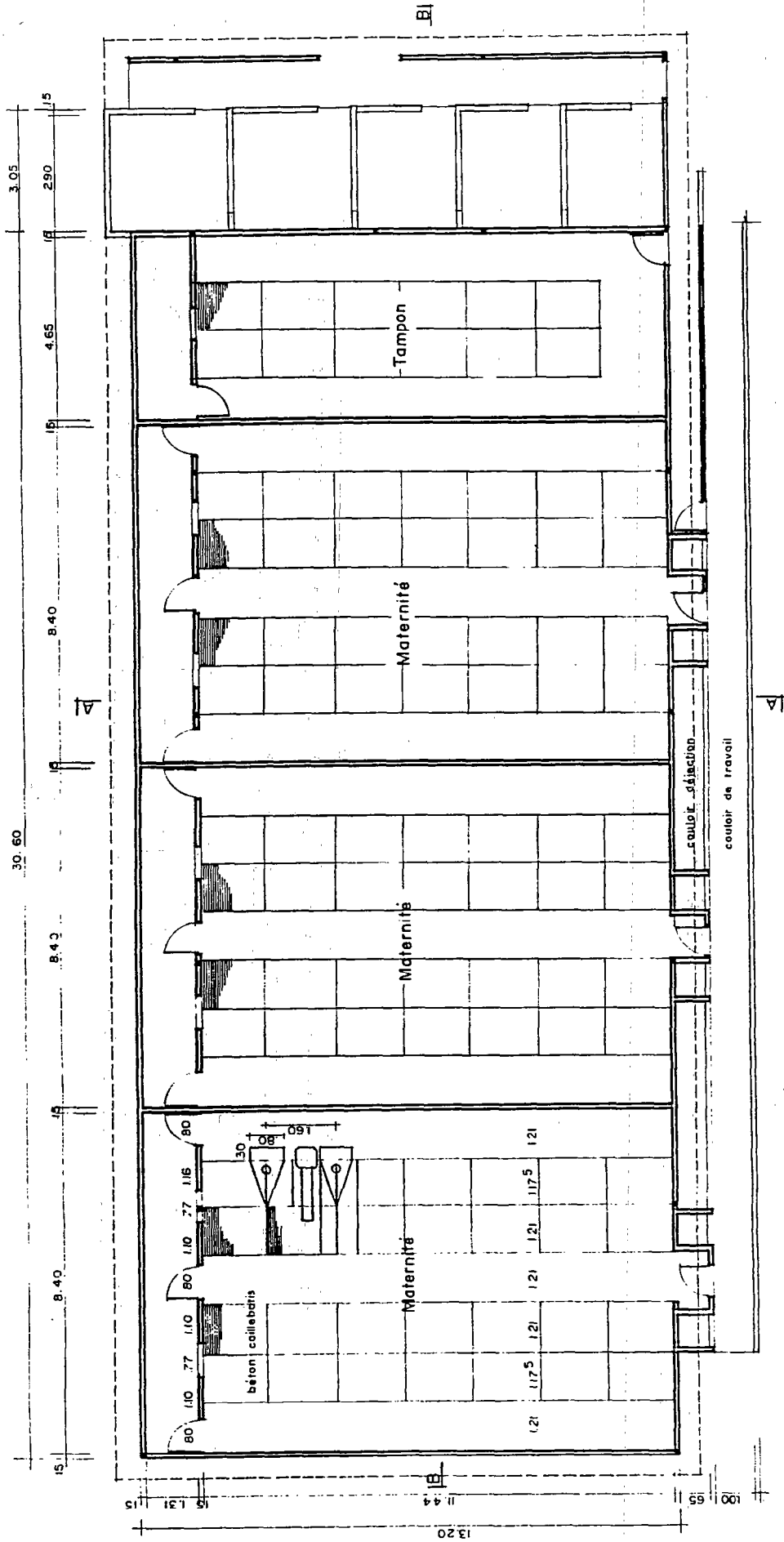




PLAN DE DISTRIBUTION

CENTRE DE MULTIPLICATION
PRIMAIRE DE THOMASSIN

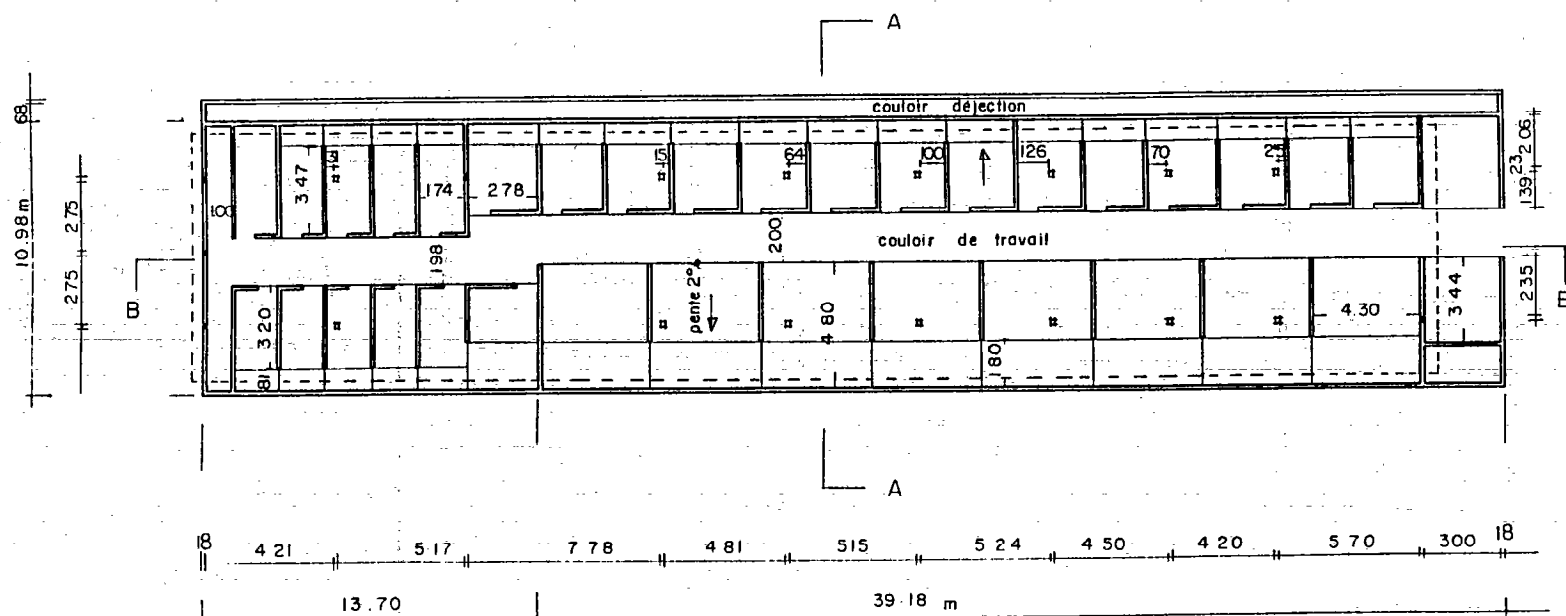
BATIMENT -4 PLAN éch 1/100



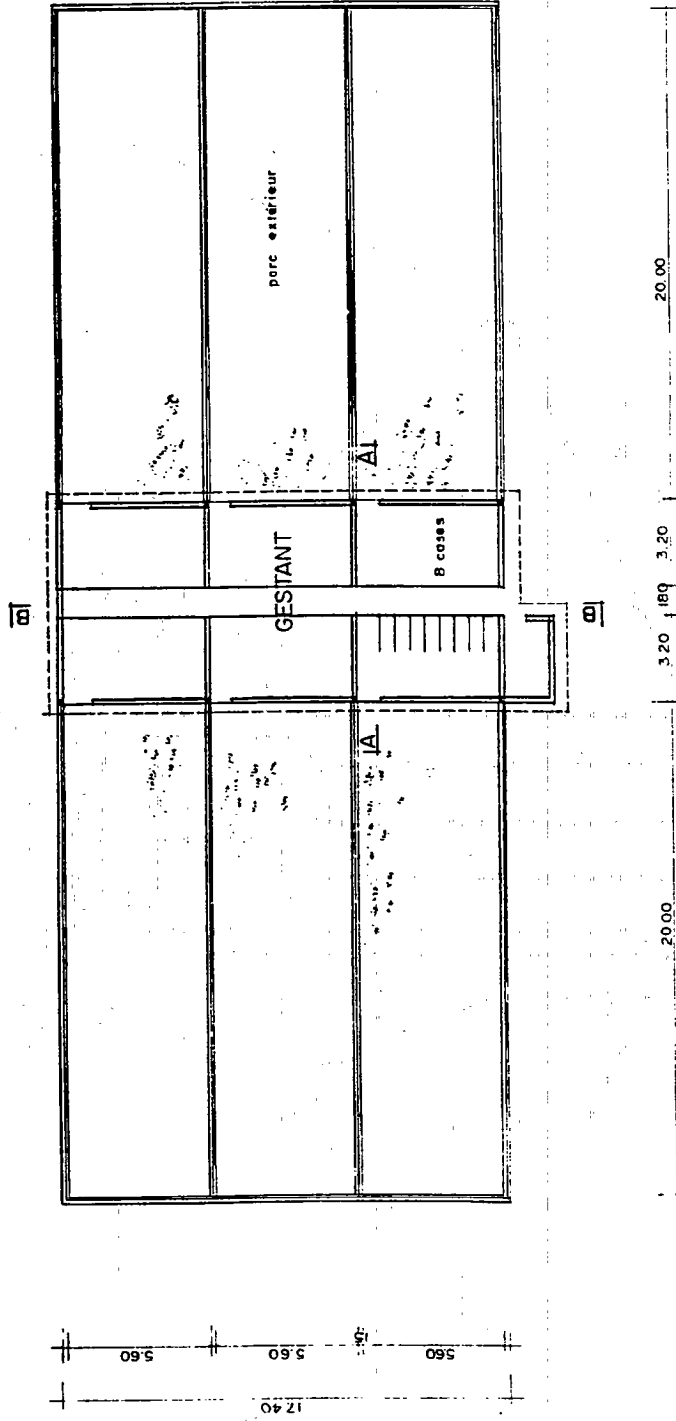
PLAN



ATTENTE - SAILLIE



PLAN DE DISTRIBUTION

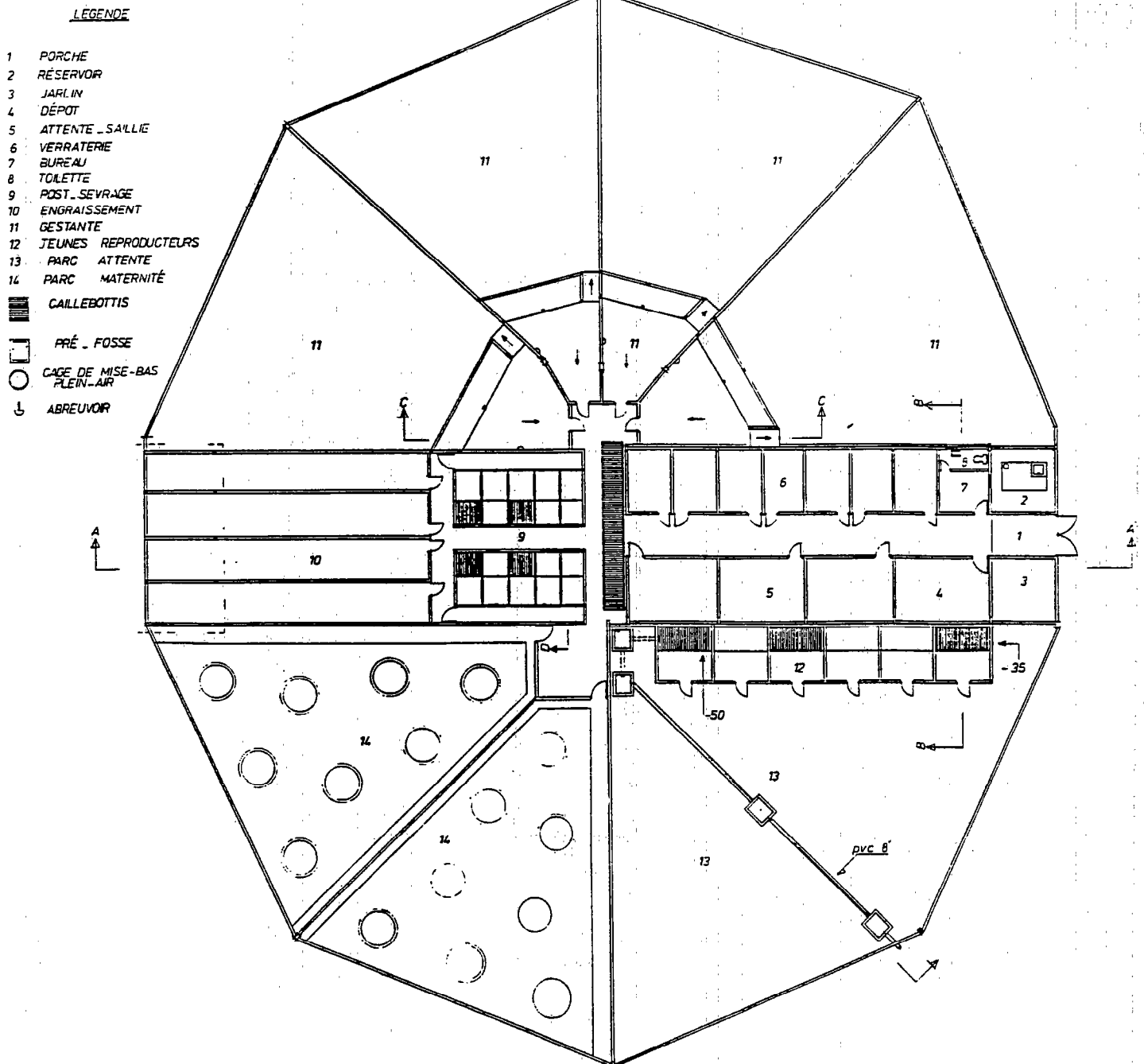


PLAN DE DISTRIBUTION

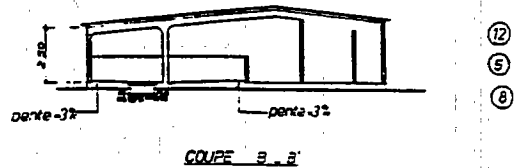
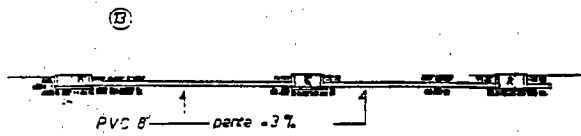
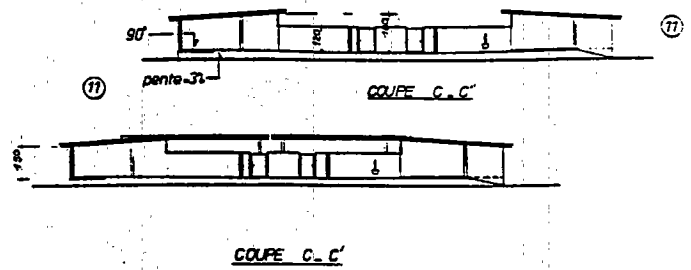
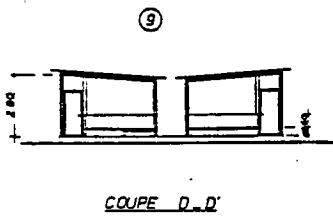
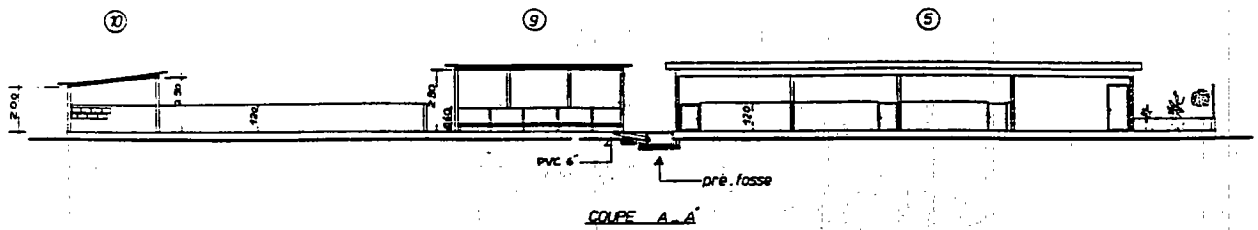
9. Annexe 2 : Plan d'un élevage semi plein air de 32 truies

Elevage en 4 bandes de 8 truies

Plan de distribution

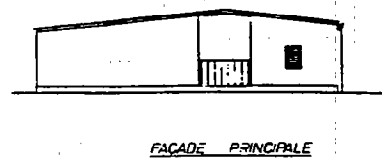


Coupes et facades

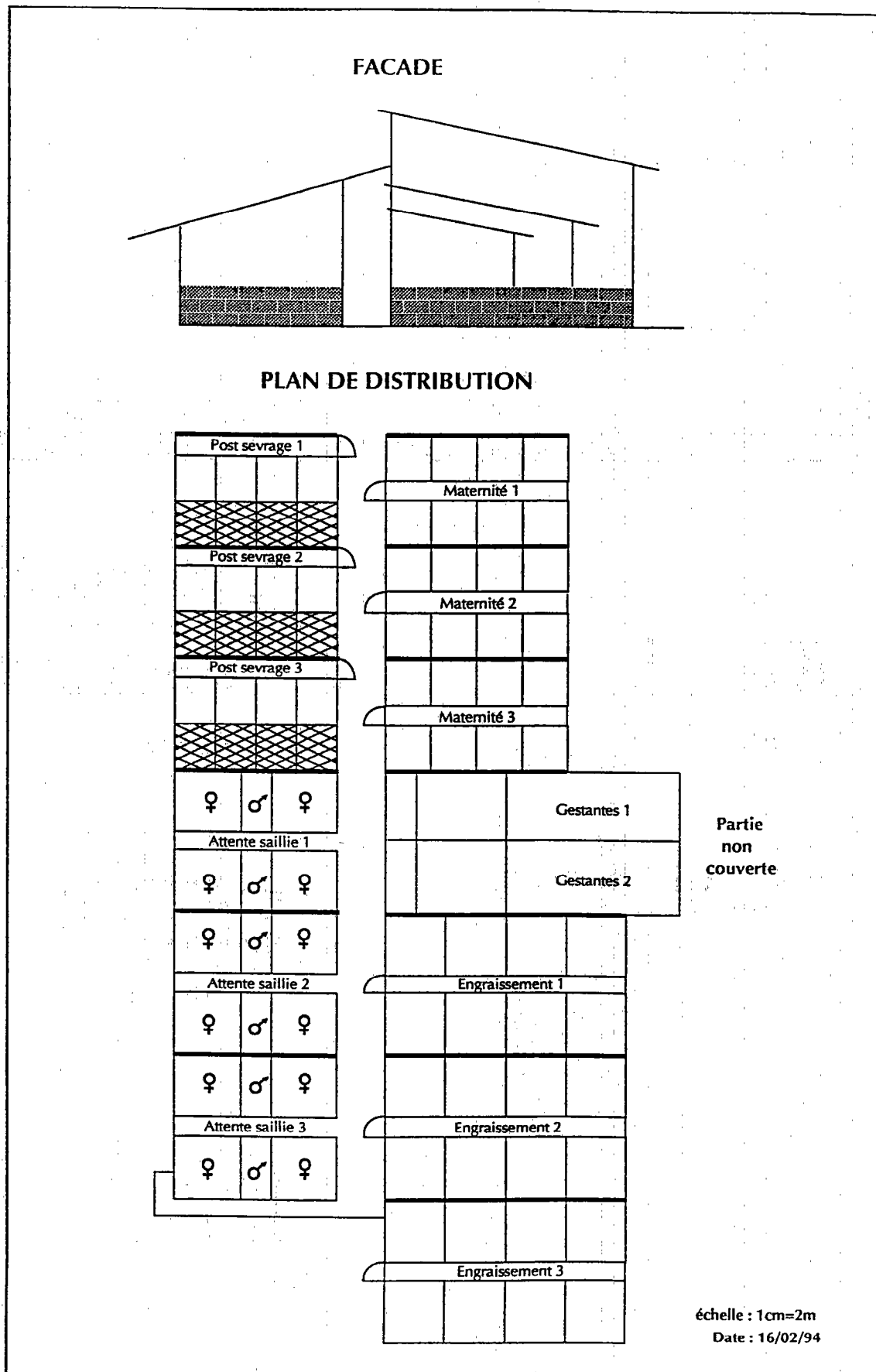


LEGENDE

- 10 ENGRAISSEMENT
- 9 POST-SEVRAGE
- 5 ATTENTE-SAILLIE
- 11 GESTANTE
- 13 PRÉ-FOSSE - PVC
- 12 JEUNES REPRODUCTEURS
ATTENTE-SAILLIE TOILETTE
- 14 EXEMPLE DE CAGE
MATERNITE



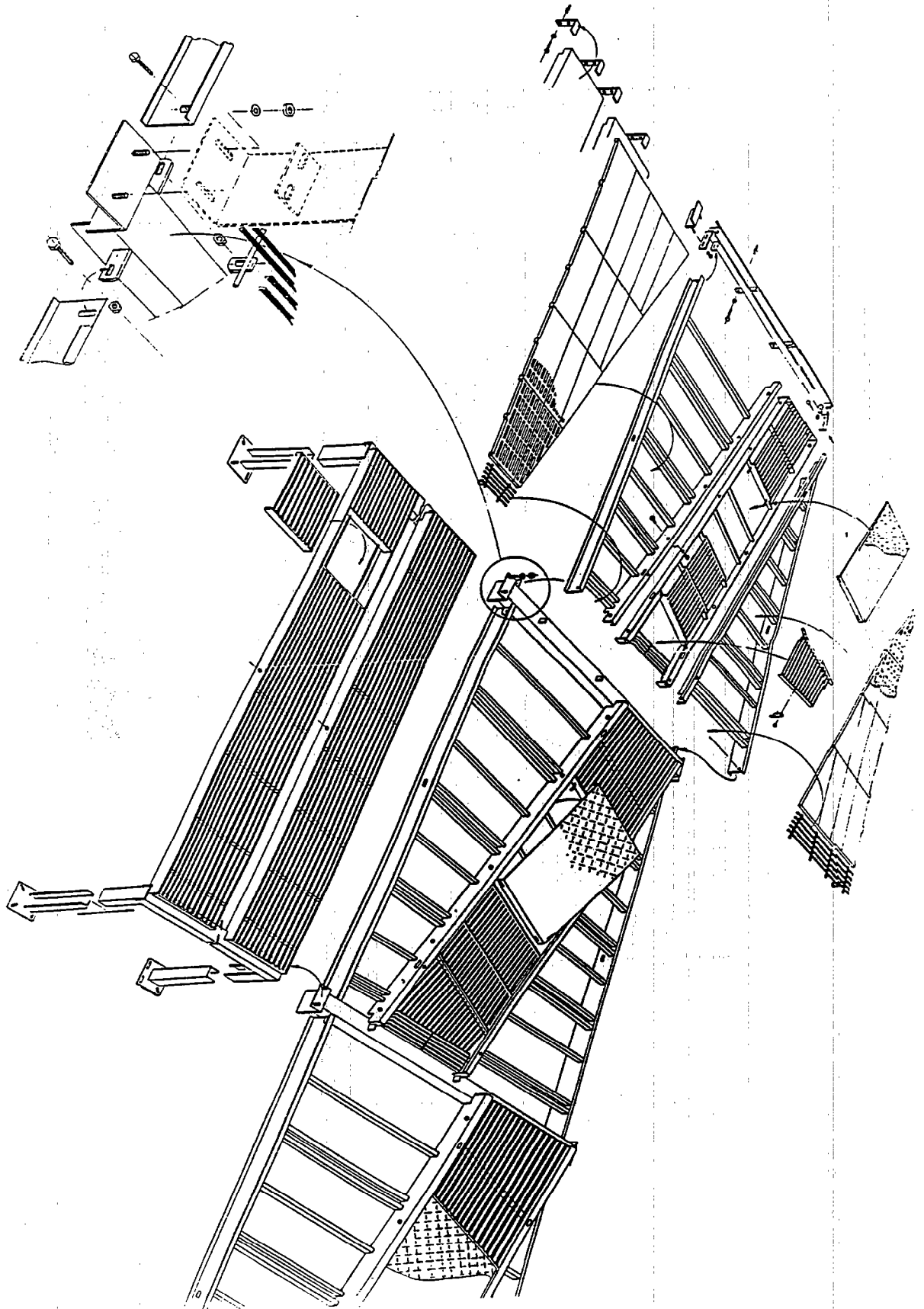
10. Annexe 3 : Plan d'un élevage naisseur-engraisseur de 56 truies



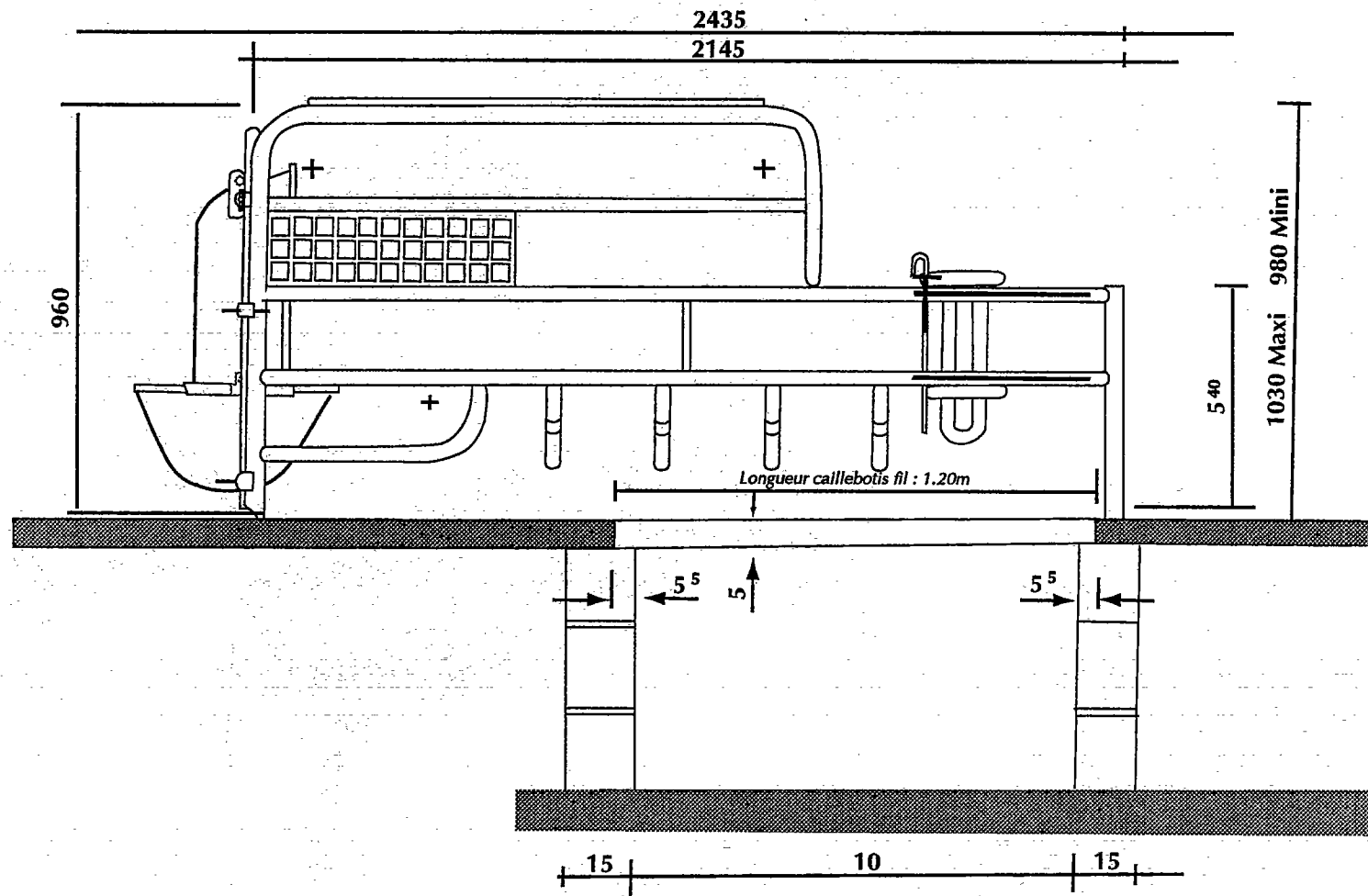
EXEMPLE :
ÉLEVAGE NAISSEUR - ENGRAISSEUR
DE 56 TRUIES EN 7 BANDES

11. Annexe 4 : Matériel d'élevage

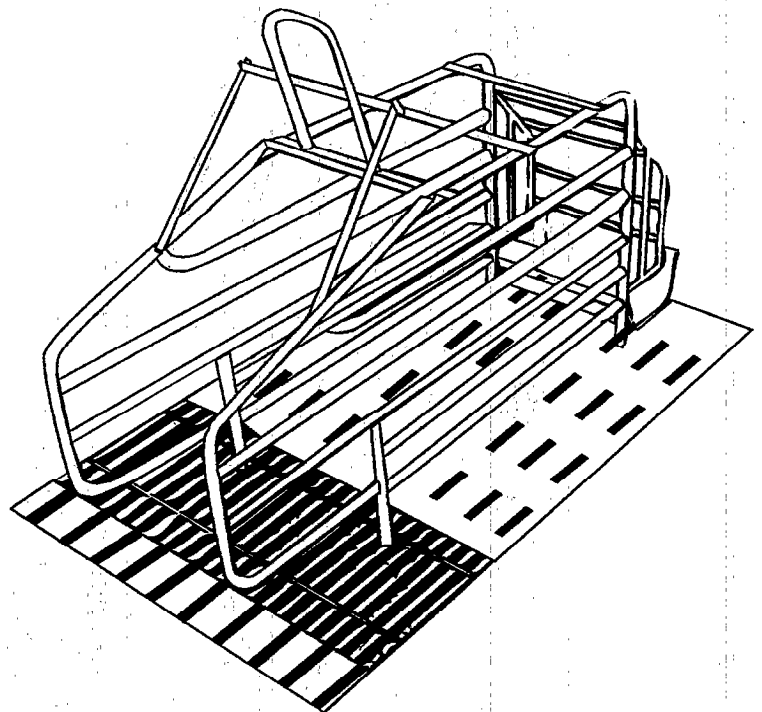
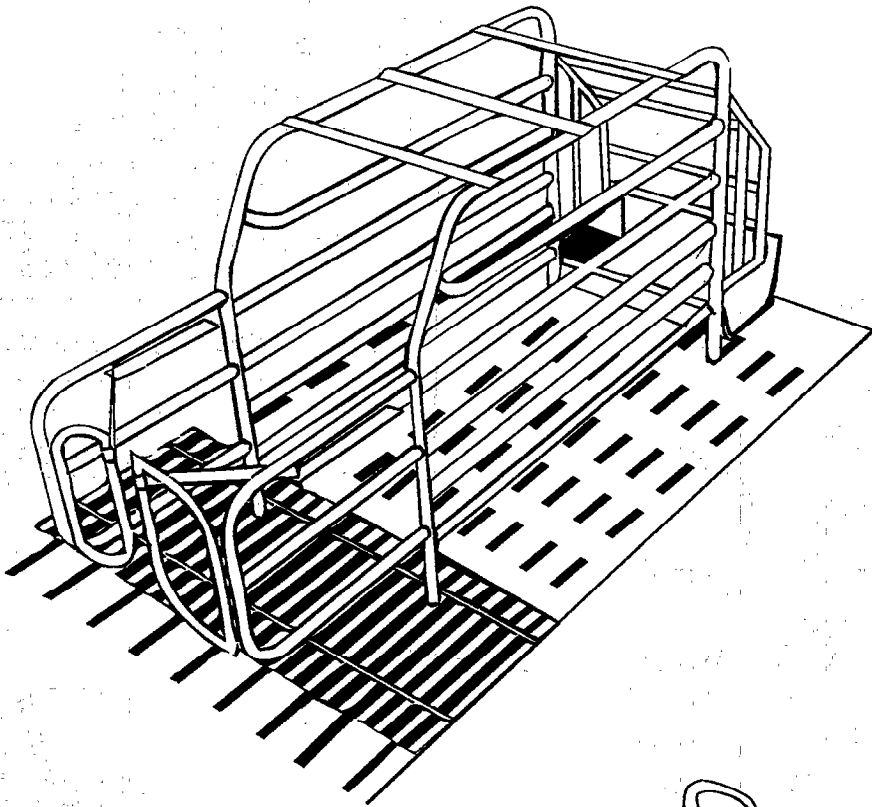
Détail caillebotis de cage Compact-Mix (GALVELPOR)



CAGE OPTIBLOC UTILISÉE À THOMASSIN



CAGE TYPE OPTIBLOC SUR CAILLEBOTIS FIL 1.20m
HAITI



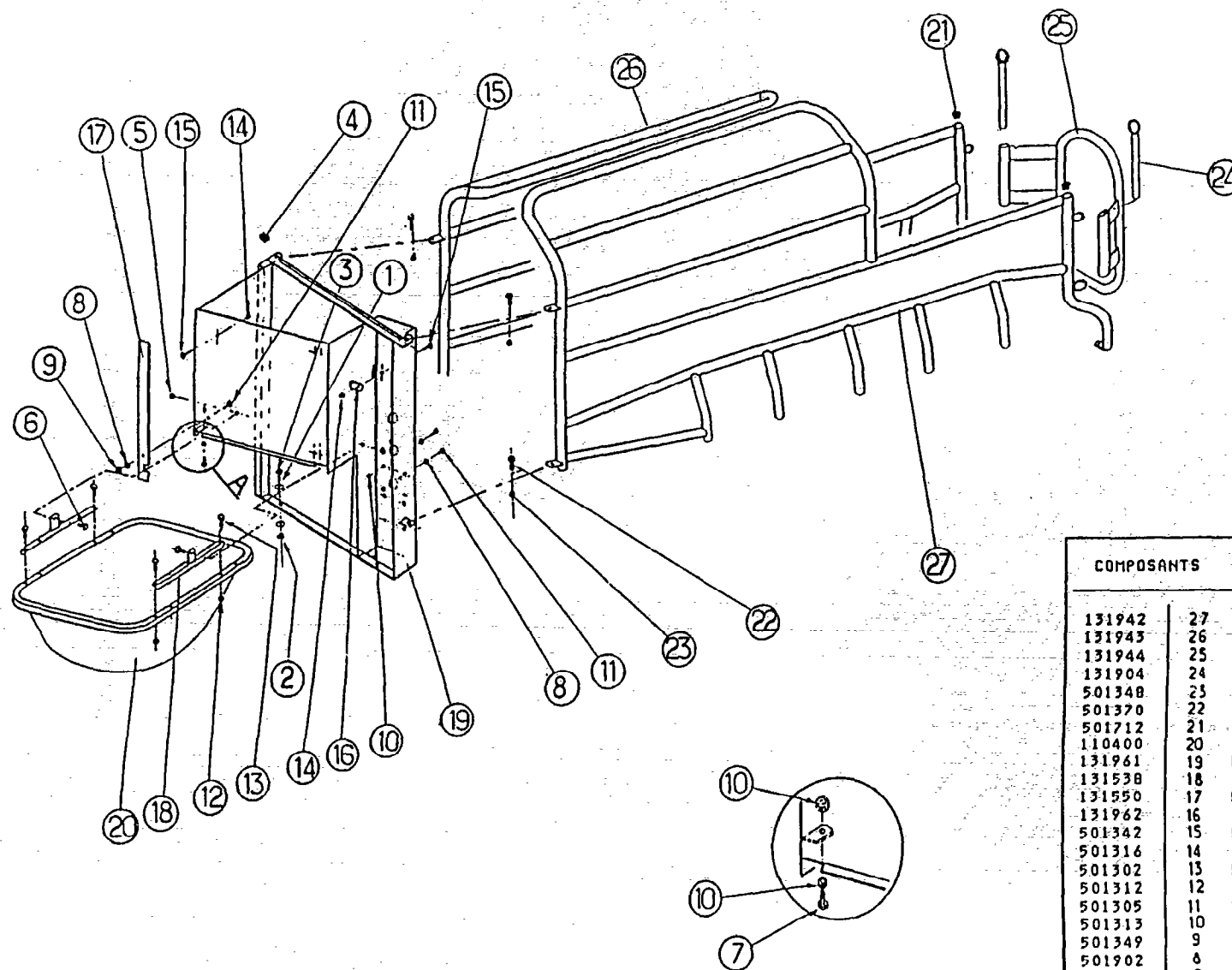
CAGES DE RÉFECTOIRE (GALVELPOR)

MULTIBLOC - AUGES BASCULANTE a droite



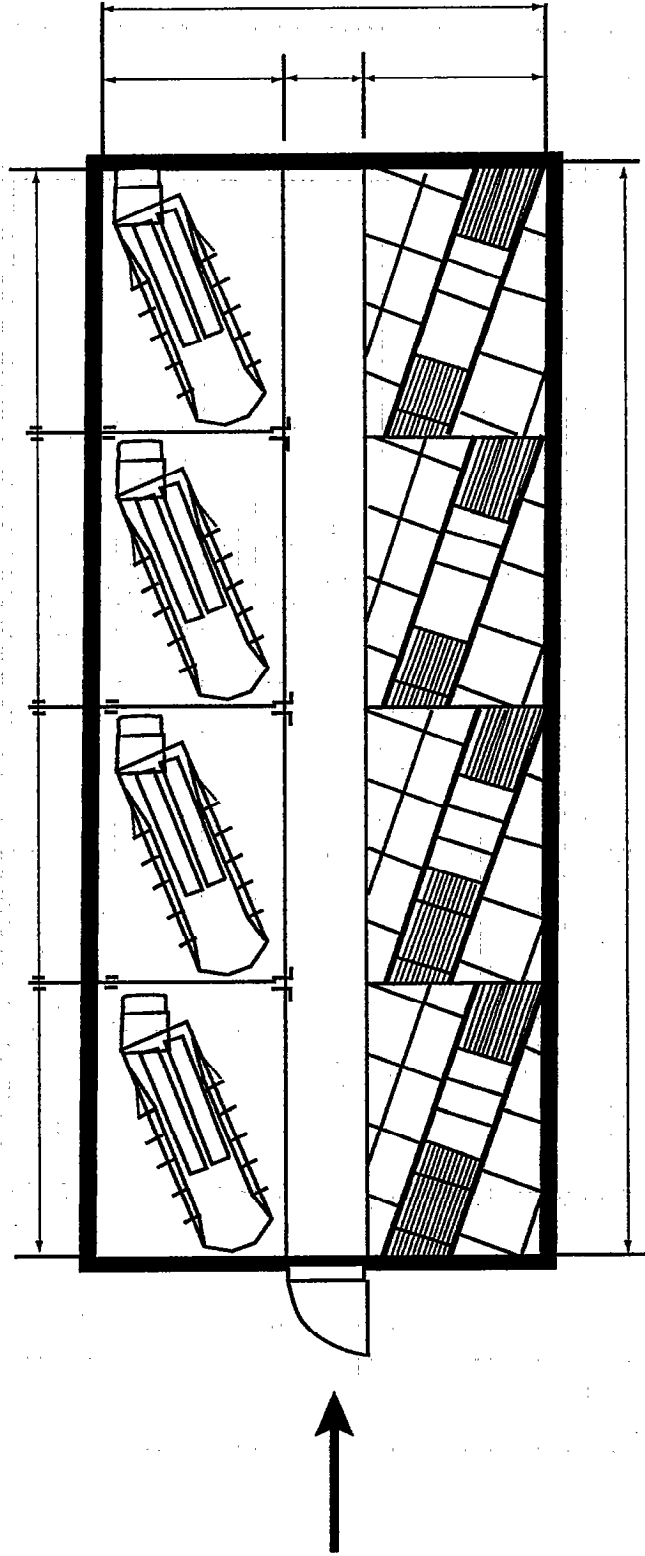
NOTA :

- LE SERRAGE DEFINITIF DES BOULONS NE DEVRA ETRE EFFECTUE QU'APRES MONTAGE ET REGLAGE DE L'ENSEMBLE DES PIECES



détail A réglage anti bruit de l'auge

COMPOSANTS	DESIGNATION	QUANTITES
131942	27 COTE DROIT MULTIBLOC DEPORTE	1
131943	26 COTE GAUCHE MULTIBLOC DEPORTE	1
131944	25 PORTE ARRIERE MULTIBLOC REHAUSSEE	1
131904	24 BAIGNETTE ARRIERE	2
501348	23 ECRU FREIN H 12	4
501370	22 VIS H 12*40	4
501712	21 BOUCHON PLASTIQUE 26*34	2
110400	20 AUGES STANDARD EMBOUTIE	1
131961	19 CHASSIS C M B AUGES/DROITE	1
131538	18 EQUERRE DROITE/GAUCHE	2
131550	17 POIGNEE POUR VERROUILLAGE AUGES	1
131962	16 LOQUET DE BLOCAGE	1
501342	15 VIS H 6*15	2
501316	14 ECRU FREIN H 6	2
501302	13 VIS H 8*20	4
501312	12 ECRU H 8	4
501305	11 VIS H 10*30	3
501313	10 ECRU H 10	4
501349	9 ECRU FREIN H 10	1
501902	8 RONDELLE M 10 N	3
501384	7 VIS H 10*40	1
501341	6 VIS H 12*30	2
501348	5 ECRU FREIN H 12	2
501709	4 BOUCHON PLASTIQUE 30*30	1
501433	3 VIS INOX H 10*30	2
501403	2 ECRU INOX H 10	2
501451	1 RONDELLE M 10 N INOX	4



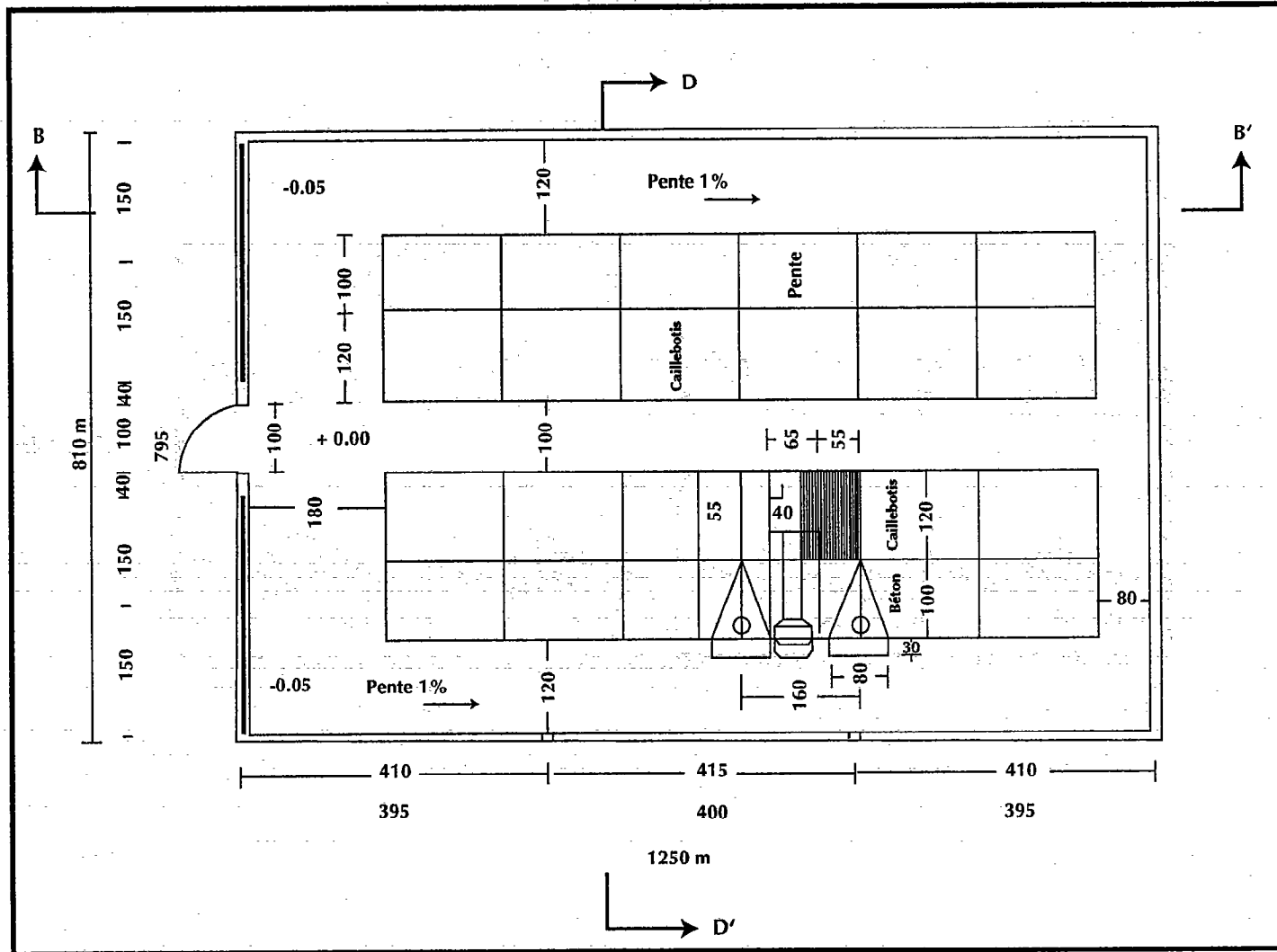
8 CASES TYPE COMPACT-MIX

- CASES EN BIAIS

- CASES FLANC AU MUR

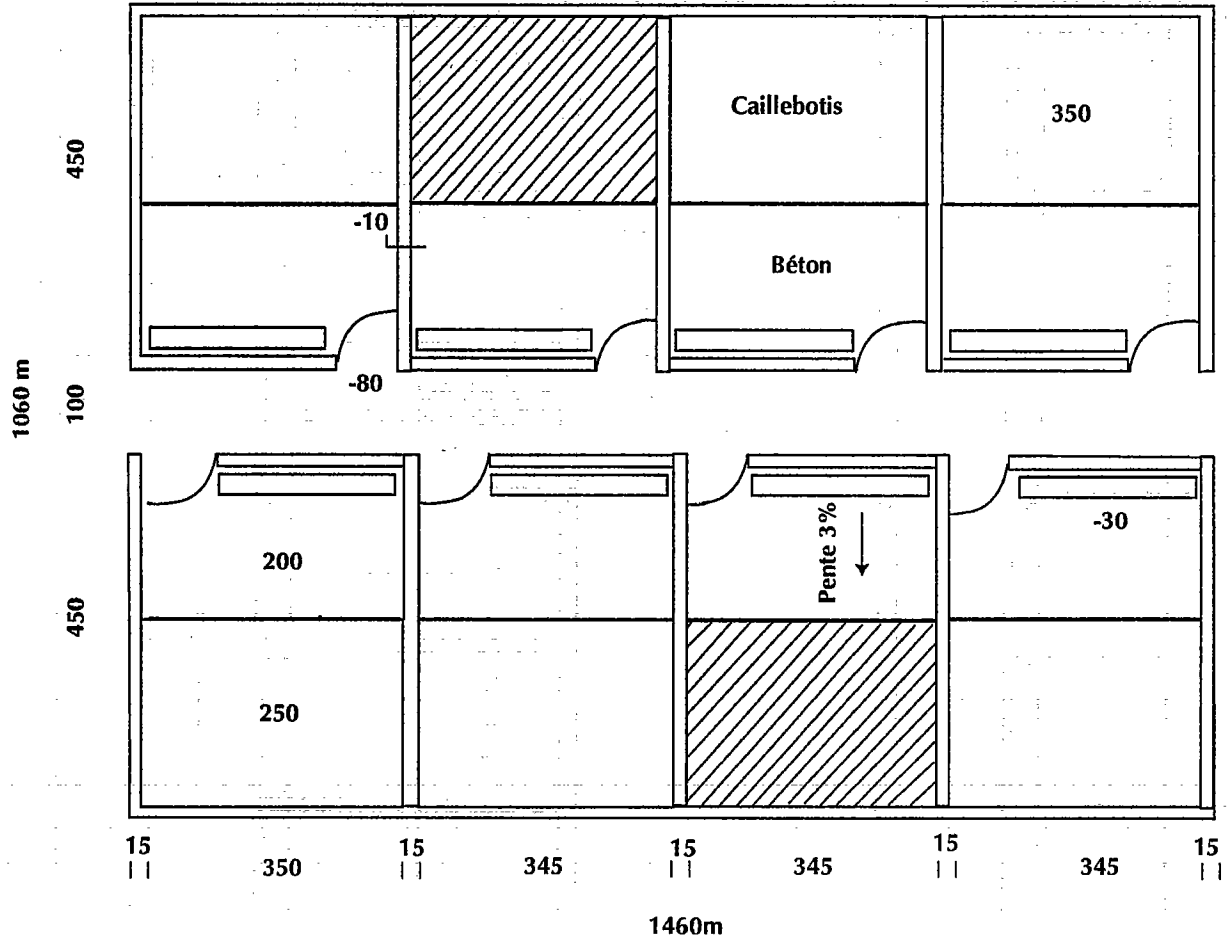
ANNEXE 5 : PLAN ÉLEVAGE DE SÉLECTION DE 56 TRUIES

MATERNITÉ

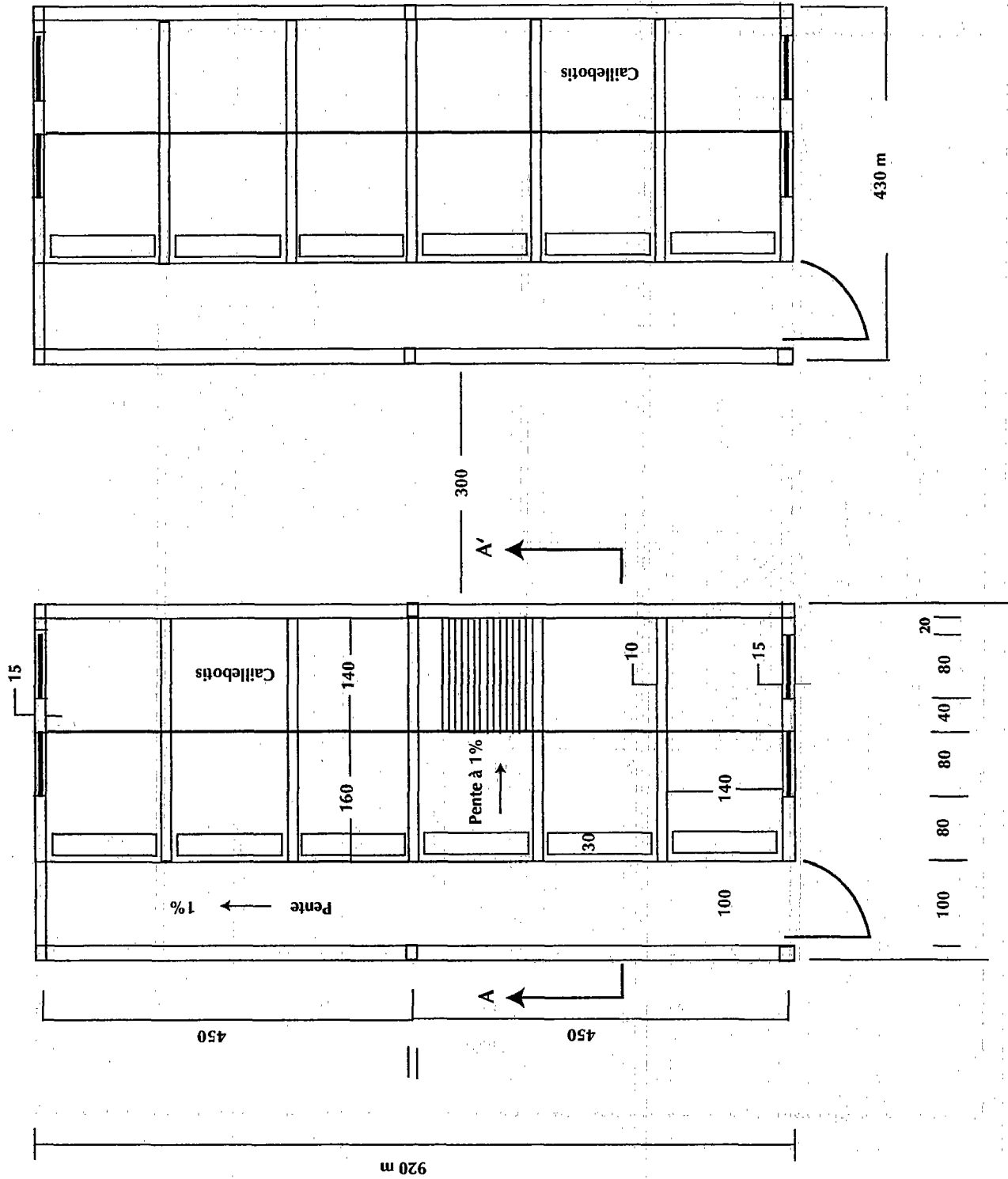


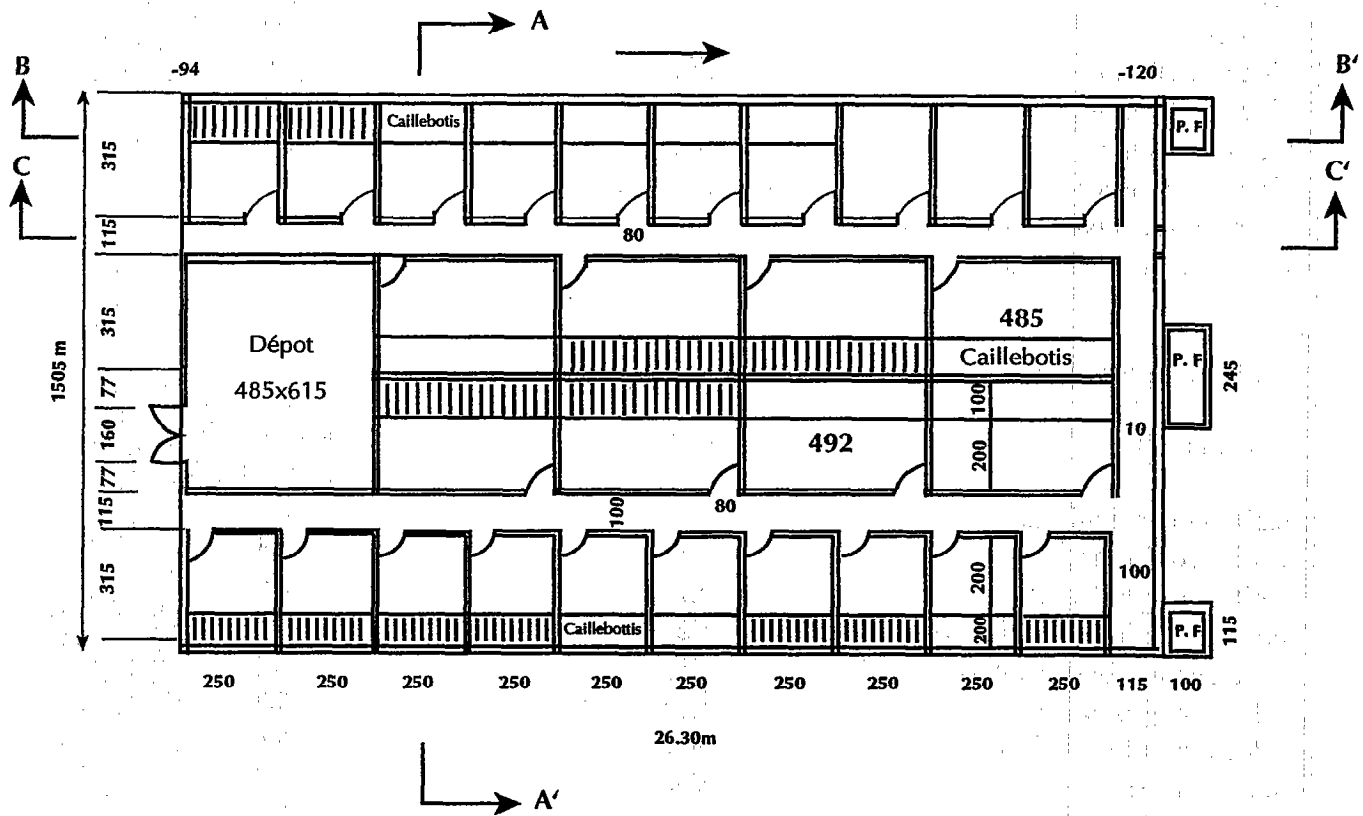
ENGRAISSEMENT DÉTAIL

A ←



POST SEVRAGE





ATTENTE-SAILLIE ET GESTANTES

13. Annexe 6 : Tarif indicatif des matériaux les plus courants

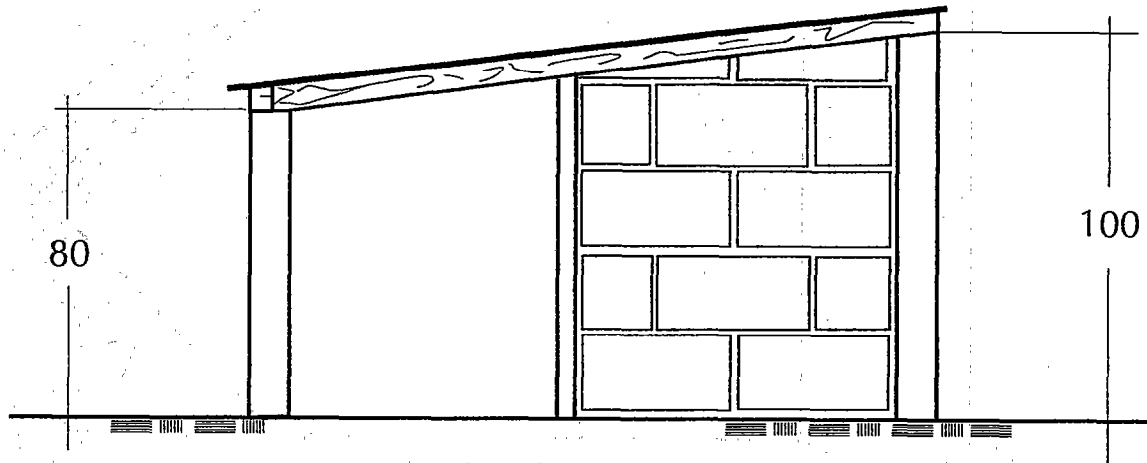
Matériaux de construction

Désignation	unité	prix HT FF (tarif public)
ciment	sac	41,20
sable	m ³	190
gravier	m ³	190
blocs de 10 mm	pièce	4
blocs de 15 mm	pièce	4,4
blocs de 20 mm	pièce	5,3
tôles galvanisées	feuille de 3 m	163
tôles laquées épaisseur 63/100	m ²	70
feuilles de Fibrociment	feuille de 2 m	143

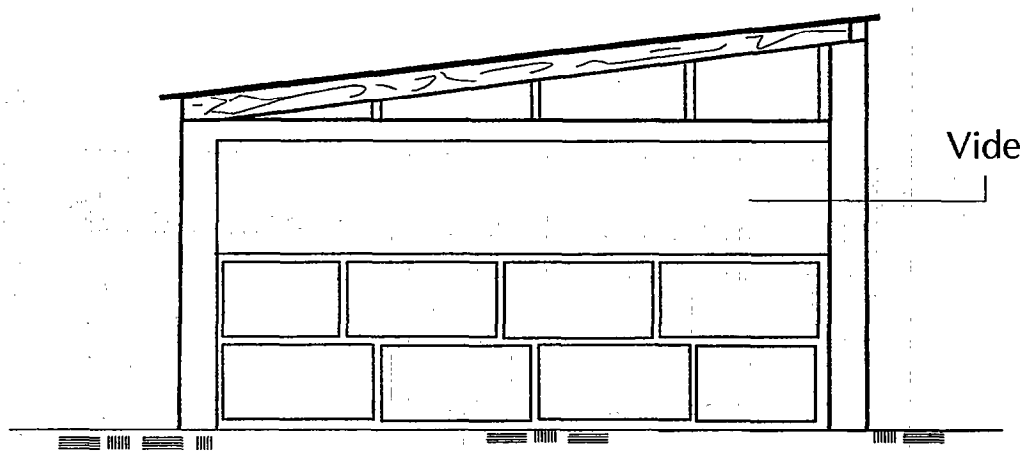
Matériel d'élevage

Désignation	unité	prix HT FF (tarif public)
caillebotis métallique	m ²	559
caillebotis béton	m ²	150
caillebotis plastique	m ²	265
nourrisseur inox (6 places)	pièce	1380
cage de mise bas (optibloc)	pièce	1623
réfectoire gestante sans auge	pièce	230
réfectoire attente-saillie	pièce	793
abreuvoir Balpi	pièce	152
abreuvoir SUEVIA M20	pièce	335
abreuvoir valve-tube	pièce	272
portillon à verrat	pièce	594
Lampe infrarouge	pièce	264

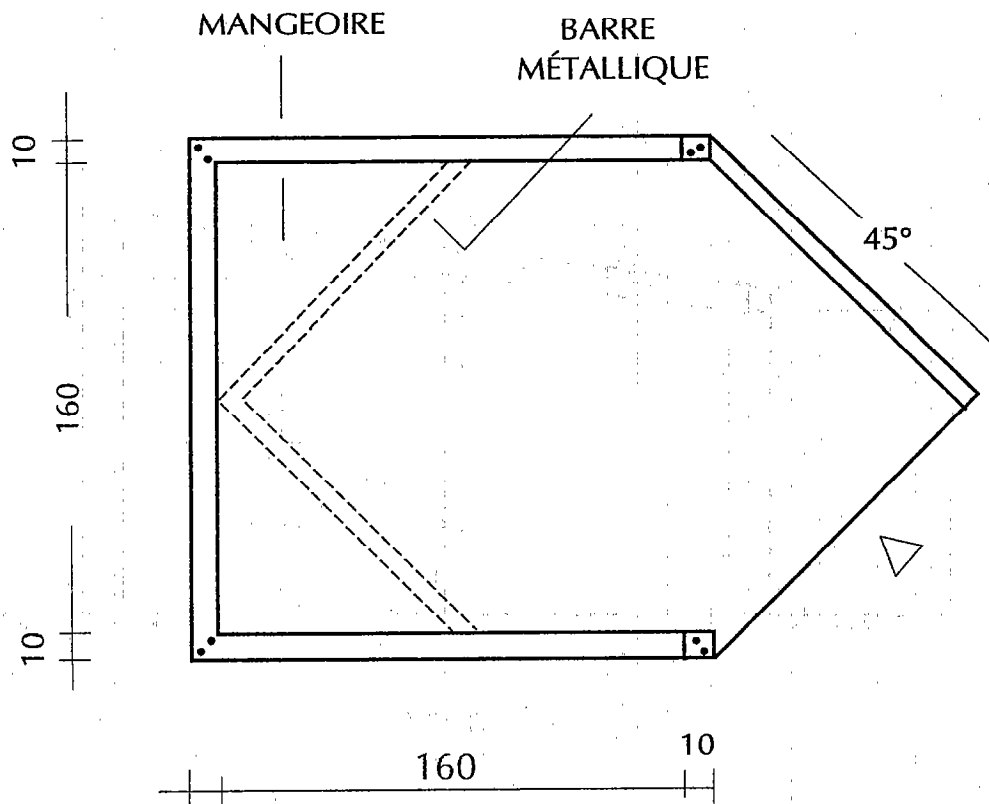
14. Annexe 7 : Cage de mise bas en élevage plein-air
CAGE DE MISE BAS POUR ÉLEVAGE EN PLEIN-AIR
(CENTRE DE TORTUGA RÉPUBLIQUE DOMINICAINE)



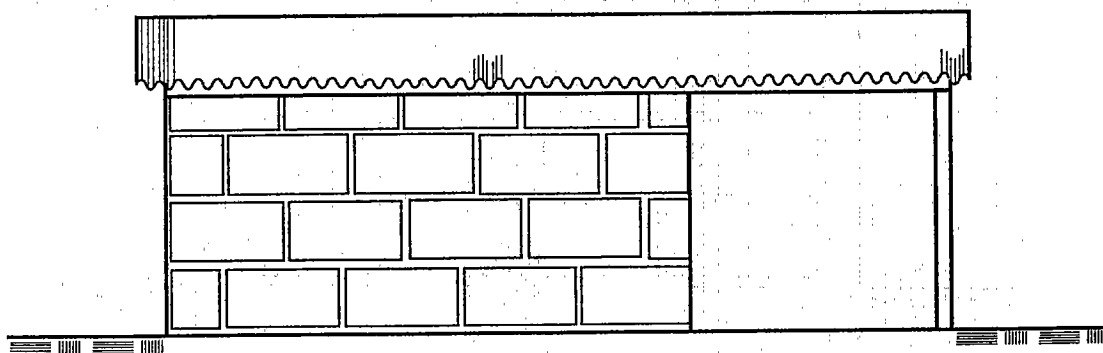
FACE PRINCIPALE



FACE ARRIÈRE



PLAN TYPE MATERNITÉ



FACE LATÉRALE