

**QUELQUES RECOMMANDATIONS
POUR LA CONCEPTION,
LA CONSTRUCTION ET L'INSTALLATION
D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE AVICOLE NEUF.**

RÉALISATION :



avec la collaboration de :

*ANDRÉ GLON S.A. - CHAMBRE D'AGRICULTURE DU MORBIHAN - CHAMBRE
D'AGRICULTURE DES DEUX SÈVRES - CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE
DES PAYS DE LA LOIRE - COOPAGRI BRETAGNE - COOPÉRATIVE AGRICOLE
LAURAGaise - COOPÉRATIVE DE L'ARRÉE - COOPÉRATIVE DES AGRICULTEURS
DU MORBIHAN - COOPÉRATIVE LE GOUessant - CONSTRUCTIONS LE
COUILLARD - GDS AVICOLE DE BRETAGNE - INRA RENNES (Bioclimatologie) -
MICHEL S.A. - SICAVI/TRIEUX - TILLY-BOURGOIN S.A.*

Première édition - JUILLET 1994

QUELQUES RECOMMANDATIONS POUR LA CONCEPTION, LA CONSTRUCTION ET L'INSTALLATION D'UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE AVICOLE NEUF.

Préambule

Ce document a été rédigé courant 1993 par **Michel LE MENE**C du Laboratoire Central de Recherches Avicole et Porcine du CNEVA et **Gérard AMAND** de l'ITAVI à partir du document réalisé par **Michel LE MENE**C "*Conseils pour la rédaction d'un cahier des charges d'un bâtiment neuf*" (1990), du savoir et des constats de chacune des personnes ayant collaboré à ce travail. Cet écrit ne se veut en aucun cas exhaustif, il a pour objet de mettre à la disposition des professionnels de la filière avicole qui interviennent lors de la conception, la construction ou l'installation d'un bâtiment d'élevage avicole, les moyens d'éviter les erreurs les plus fréquemment constatées dans les bâtiments existants et de les guider dans leur choix. Cet ouvrage ne se veut pas figé, mais au contraire évolutif et capable d'intégrer les nouvelles techniques et nouveaux produits. C'est pourquoi nous restons ouvert à toutes suggestions et critiques constructives pour la mise à jour qui est envisagée chaque année.

Ce document n'intègre pas les aspects matériels d'élevage qui seront traités ultérieurement dans une autre publication qui viendra compléter ce recueil de recommandations. D'autre part, nous n'avons pas analysé dans cet ouvrage l'ensemble des risques liés aux techniques et aux choix proposés. La rédaction d'un document traitant des risques inhérents aux bâtiments d'élevage avicole est actuellement à l'étude.

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont collaboré à la réalisation de cet ouvrage.

Cet ouvrage est destiné à faciliter le choix des techniques, méthodes et matériels aux éleveurs et opérateurs concernés de la filière.

En tout état de cause, c'est en dernier ressort l'éleveur ou l'opérateur de la filière qui doit arrêter le choix final des différents aspects de conception, construction et installation après consultation des experts en construction d'élevage et assureurs.

Pour la réalisation, il leur appartiendra de s'assurer auprès de leur conseil juridique habituel de l'observation des règles de droit relative à l'implantation d'un bâtiment.

Cet ouvrage n'a donc qu'une valeur indicative, non contractuelle et il ne peut être susceptible de garantie de la part de ses auteurs

TABLE DES MATIÈRES

1. QUELQUES RAPPELS JURIDIQUES **7**

1.1. LES DIFFÉRENTS INTERVENANTS LORS D'UNE CONSTRUCTION	8
1.1.1. RÔLE DE CHACUN DES INTERVENANTS	8
1.1.1.1. LE MAÎTRE D'OUVRAGE	8
1.1.1.2. LE MAÎTRE D'OEUVRE	8
1.1.1.3. L'ENTREPRENEUR	9
1.2. LA RÉCEPTION DES TRAVAUX	10
1.2.1. DÉFINITION	10
1.2.2. RÉGIME APPLICABLE AUX CONSTRUCTIONS ENTREPRISES APRÈS LE 31/12/1978	10
1.2.3. RÉCEPTION DES TRAVAUX, POINT DE DÉPART UNIQUE POUR LE CALCUL DES DIFFÉRENTS DÉLAIS DE GARANTIES	10
1.2.4. RÉCEPTION AVEC OU SANS RÉSERVES	10
1.3. RESPONSABILITÉ DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS EN CAS DE MALFAÇON	12
1.3.1. RESPONSABILITÉ DU MAÎTRE D'OEUVRE	12
1.3.2. RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR	12
1.3.3. RESPONSABILITÉ DU MAÎTRE D'OUVRAGE	12
1.3.4. LA GARANTIE DÉCENNALE :	13
1.4. APPLICATION A L'AGRICULTURE	14
1.5. CAS CONCRET DE L'AVICULTURE	15
1.5.1. RÉCEPTION DES TRAVAUX	15
1.5.2. QUELQUES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION	15

2. CHOIX DU LIEU D'IMPLANTATION **18**

2.1. DISTANCES D'IMPLANTATION	19
2.1.1. NUISANCES DE L'ÉLEVAGE PAR RAPPORT A L'ENVIRONNEMENT ET AUX TIERS	19
2.1.2. NUISANCES DE L'ENVIRONNEMENT PAR RAPPORT A L'ÉLEVAGE	19
2.1.2.1. NUISANCES SONORES	19
2.1.2.2. PROXIMITÉ D'AUTRES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE AVICOLE	19
2.1.2.3. PROXIMITÉ D'OBSTACLES SUSCEPTIBLES DE CRÉER DES PERTURBATIONS SUR LE CONDITIONNEMENT DU BÂTIMENT	19
2.2. LA VIABILISATION	20
2.2.1. VOIES D'ACCÈS	20
2.2.2. ADDUCTION D'EAU	20
2.2.3. LIGNE ÉLECTRIQUE	20
2.2.4. LIGNE TÉLÉPHONIQUE	20
2.3. LE SITE	21
2.4. L'ORIENTATION	22
2.4.1. BÂTIMENTS A VENTILATION NATURELLE AVEC OU SANS LANTERNEAU	22
2.4.2. BÂTIMENTS A VENTILATION DYNAMIQUE	23
2.4.3. IMPLANTATION DES BRISE-VENT VÉGÉTAUX	23
2.5. LE SOL	24

3. LA CONCEPTION DU POULAILLER **27**

3.1. LES OBJECTIFS A ATTEINDRE :	28
3.2. LA STRUCTURE DU BÂTIMENT	29
3.2.1. LES FOUILLES	29
3.2.2. LES DES	29

3.2.3. LA SEMELLE	29
3.2.4. L'ANCRAGE DES POTEAUX	29
3.2.5. LA CHARPENTE	30
3.2.5.1. POTEAUX	30
3.2.5.2. FERMES	30
3.2.5.3. PANNES	30
3.2.5.4. CONTREVENTEMENTS	31
3.2.5.5. AUTRES ÉLÉMENTS DE CHARPENTE	31
3.2.6. LA COQUE	31
3.2.6.1. CONFIGURATION SOUHAITABLE	31
3.2.6.2. SAS SANITAIRE	32
3.2.6.3. LONGS PANS	33
3.2.6.3.1. Jupes	33
3.2.6.3.2. Volets latéraux d'entrée d'air	33
3.2.6.4. TOITURE	34
3.2.6.5. LANTERNEAU	35
3.2.6.6. PORTES ET PORTAILS, ACCÈS	36
3.3. L'ISOLATION	37
3.3.1. OBJECTIFS	37
3.3.2. SOL	37
3.3.3. SOUBASSEMENT	37
3.3.4. PAROIS VERTICALES	39
3.3.5. TOITURE	40
3.3.5.1. SOINS PARTICULIERS POUR LA POSE DE FIBRES MINÉRALES	41
3.3.5.2. SOINS PARTICULIERS POUR LA POSE DE PANNEAUX RIGIDES DE MOUSSES ALVÉOLAIRES	43
3.4. L'ÉTANCHÉITÉ	46
3.4.1. OBJECTIFS	46
3.4.2. IMPÉRATIFS	46
3.5. LA VENTILATION	48
3.5.1. OBJECTIF	48
3.5.1.1. MAÎTRISER LES DÉBITS DE RENOUVELLEMENT A LEUR VALEUR OPTIMALE	48
3.5.1.1.1. Phase endothermique du bâtiment	48
3.5.1.1.2. Phase exothermique du bâtiment	49
3.5.1.2. MAÎTRISER LA DIFFUSION DE L'AIR ENTRANT	49
3.5.1.2.1. En période froide ou tempérée	49
3.5.1.2.2. En période estivale	50
3.5.1.3. RESPECTER LES CONSIGNES	50
3.5.2. RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES POUR CHAQUE TYPE DE BÂTIMENT	50
3.5.2.1. BÂTIMENT A VENTILATION NATURELLE	50
3.5.2.1.1. Bâtiment à ventilation naturelle par extraction haute	51
3.5.2.1.2. Bâtiment à ventilation naturelle transversale	51
3.5.2.2. BÂTIMENT A VENTILATION DYNAMIQUE	51
3.5.3. LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS	54
3.5.3.1. SÉCURITÉ STATIQUE	54
3.5.3.2. GROUPE ÉLECTROGÈNE OU GÉNÉRATRICE	54
3.5.3.3. INSTALLATION ÉLECTRIQUE	54
3.5.3.4. ALARMES PRINCIPALES	55
3.5.3.4.1. Choix du système	55
3.5.3.4.2. Fonctionnement du système	55
3.5.3.4.3. La détection de température dans le local	55
3.5.3.4.4. L'absence de tension	56
3.5.3.4.5. Absence de rotation du ventilateur	56
3.5.3.4.6. Déclenchement de l'alarme	56
3.5.3.4.7. Vérifications régulières et indispensables	56
3.5.3.4.8. Entretien de l'installation et alimentation de secours	57

3.5.4. BRASSEURS D'AIR	57
3.5.4.1. HOMOGÉNÉISATION DE L'AMBIANCE DU BÂTIMENT EN PÉRIODE FROIDE	57
3.5.4.2. CRÉATION DE VITESSE D'AIR AU NIVEAU DES ANIMAUX EN PÉRIODE CHAUDE	57
3.5.5. GESTION DE L'AMBIANCE EN SAISON ESTIVALE	57
3.5.5.1. LES SYSTÈMES DE PULVÉRISATION EXTÉRIEURS	58
3.5.5.2. LES SYSTÈMES DE BRUMISATION INTÉRIEURS	58
3.5.5.3. LES FILTRES HUMIDES	59
3.5.5.4. LES DISQUES A HUMIDIFIER.....	59
4. LA RÉALISATION DE LA CONSTRUCTION	60
5. LA RÉCEPTION DES TRAVAUX, AVEC DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT	62
6. L'UTILISATION DU SYSTÈME	65
7. ANNEXES	67
☞ ANNEXE 1 : Schémas d'installation électrique	68
☞ ANNEXE 2 : Tracé du bâtiment.....	72
☞ ANNEXE 3 : Diagramme de l'air humide.....	73
☞ ANNEXE 4 : Exemples de renouvellement d'air.....	74
☞ ANNEXE 5 : Critères de confort chez le poulet.....	75
8. QUELQUES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES	76
9. INDEX	78

1. QUELQUES RAPPELS JURIDIQUES

Il n'existe pas de législation spécifique à la construction agricole. On se référera donc à la législation applicable en construction d'immeubles d'habitation ou de tertiaire .

1.1. LES DIFFÉRENTS INTERVENANTS LORS D'UNE CONSTRUCTION

- ✓ **Le maître d'ouvrage** : personne pour laquelle l'ouvrage est construit.
- ✓ **Le maître d'oeuvre** : il apporte une réponse architecturale, technique et économique au programme de construction.
- ✓ **L'entrepreneur** : il réalise les travaux.

1.1.1. RÔLE DE CHACUN DES INTERVENANTS

1.1.1.1. LE MAÎTRE D'OUVRAGE

Il lui appartient, après s'être assuré de la faisabilité et de l'opportunité de l'opération envisagée:

- ✓ de déterminer la localisation de la construction,
- ✓ d'en définir le programme,
- ✓ d'en arrêter l'enveloppe financière prévisionnelle,
- ✓ d'en assurer le financement,
- ✓ de choisir le processus selon lequel l'ouvrage sera réalisé,
- ✓ de conclure avec les maîtres d'oeuvre et entrepreneurs qu'il choisit, les contrats ayant pour objet les études et l'exécution des travaux.

1.1.1.2. LE MAÎTRE D'OEUVRE

Il peut se voir confier par le maître d'ouvrage tout ou partie des éléments de conception et d'assistance suivants:

- ✓ études d'esquisses,
- ✓ études d'avant-projets avec le concours des différents prestataires,
- ✓ assistance apportée au maître de l'ouvrage pour la passation du contrat de travaux avec l'entrepreneur,
- ✓ études d'exécution ou examen de la conformité au projet, et visa de celles qui ont été faites par l'entrepreneur,
- ✓ direction de l'exécution du contrat de travaux,
- ✓ ordonnancement, pilotage et coordination du chantier,
- ✓ assistance apportée au maître d'ouvrage lors des opérations de réception et pendant la période de garantie de parfait achèvement.

1.1.1.3. L'ENTREPRENEUR

Le constructeur est soumis à plusieurs obligations :

- ✓ Obligation de conseil et d'information (obligation de moyens),
- ✓ Obligation de ponctualité (respect des délais prévus) (obligation de résultat),
- ✓ Obligation de conformité (exécution des travaux correspondant à ce qui a été convenu au contrat) (obligation de résultat),
- ✓ Obligation d'exécuter un travail soigné (*Cf. : responsabilité de l'entrepreneur*).

1.2. LA RÉCEPTION DES TRAVAUX

1.2.1. DÉFINITION

C'est l'aboutissement normal des travaux de construction : c'est l'acte par lequel le maître d'ouvrage accepte les travaux (avec ou sans réserve) et constate que les constructeurs ont accompli leurs engagements contractuels.

La réception des travaux incombe au maître de l'ouvrage. Il peut se faire assister du maître d'oeuvre pour vérifier les travaux accomplis. Il peut en théorie donner à l'architecte le pouvoir de recevoir l'ouvrage, mais cela s'avère souvent impossible en pratique.

1.2.2. RÉGIME APPLICABLE AUX CONSTRUCTIONS ENTREPRISES APRÈS LE 31/12/1978

La réception intervient à la demande de la partie la plus diligente (maître d'ouvrage ou entrepreneur), soit à l'amiable, soit, à défaut, judiciairement. Mais elle est, en tout état de cause, prononcée contradictoirement.

L'entrepreneur dont les travaux seront examinés doit obligatoirement être présent, ou, en cas d'absence, avoir été dûment convoqué.

Seul le maître d'ouvrage est habilité à prononcer la réception. Il n'est pas engagé par les procès verbaux signés uniquement par le maître d'oeuvre.

1.2.3. RÉCEPTION DES TRAVAUX, POINT DE DÉPART UNIQUE POUR LE CALCUL DES DIFFÉRENTS DÉLAIS DE GARANTIES

La réception des travaux représente le point de départ de :

- ✓ la garantie décennale (elle concerne les dommages qui affectent la solidité de l'ouvrage ou le rendent impropre à sa destination),
- ✓ la garantie de bon fonctionnement des éléments d'équipement du bâtiment (2 ans),
- ✓ la garantie de parfait achèvement (1 an).

1.2.4. RÉCEPTION AVEC OU SANS RÉSERVES

Le maître de l'ouvrage doit déclarer accepter l'ouvrage avec ou sans réserves. Dans le premier cas, les réserves seront mentionnées au procès verbal de réception. Si un défaut apparent ne fait pas l'objet de réserve pendant la réception des travaux, le constructeur ne pourra être tenu pour responsable.

Si des réserves ont été émises lors de la réception de l'ouvrage, un délai sera donné par le maître d'ouvrage pour la levée de celles-ci.

Tout vice ou défaut de conformité étant présumé caché à la réception, c'est à celui qui invoque le caractère apparent du vice de prouver qu'il l'était pour le maître de l'ouvrage le jour de la réception.

La réception des travaux et leur paiement, même sans réserve, ne saurait constituer une renonciation au droit de réclamer des indemnités pour des faits autres que ceux figurant au procès verbal de la réception.

Il est souhaitable pour chacune des parties qu'une réception des travaux soit faite. L'entreprise est responsable des malfaçons tant que la réception n'a pas eu lieu. Si la réception n'a pas lieu de façon « officielle », la prise de possession du bâtiment et le solde de celui-ci peuvent tenir lieu de réception de travaux et donc de point de départ pour les garanties.

1.3. RESPONSABILITÉ DES DIFFÉRENTS INTERVENANTS EN CAS DE MALFAÇON

1.3.1. RESPONSABILITÉ DU MAÎTRE D'OEUVRE

Le maître d'oeuvre établit les plans de l'ouvrage et surveille l'exécution des travaux.

Il doit également adapter la construction aux contraintes climatiques et géographiques.

Il a un devoir de conseil et de prudence.

Il y a vice de conception si l'ouvrage ne répond pas à l'usage auquel il est destiné.

QUELQUES EXEMPLES DE RESPONSABILITÉ RECONNUE DU MAÎTRE D'OEUVRE

EXEMPLE 1: Un maître d'oeuvre a été tenu pour responsable de ne pas corriger les erreurs de conception des plans type de pavillons qui avaient été élaborés sans son concours.

EXEMPLE 2: L'architecte qui choisit un procédé d'isolation en dehors de tout critère de qualité et dans le but unique de faire faire des économies au maître de l'ouvrage, commet une erreur de conception grave, pouvant entraîner sa responsabilité.

EXEMPLE 3: L'architecte est tenu de vérifier la qualité des matériaux fournis et de s'assurer qu'ils sont mis en oeuvre conformément aux règles de l'art.

EXEMPLE 4: L'architecte doit vérifier la consistance du sol.

1.3.2. RESPONSABILITÉ DE L'ENTREPRENEUR

Il est spécialement responsable des malfaçons commises lors de l'exécution de l'ouvrage.

S'il n'y a pas d'architecte connu (ou maître d'oeuvre), l'entrepreneur a la responsabilité de la surveillance des travaux. Dans ces conditions, en cas de malfaçons de conception, seul le maître d'ouvrage sera tenu pour responsable.

1.3.3. RESPONSABILITÉ DU MAÎTRE D'OUVRAGE

En préalable de l'installation, il appartient au maître d'ouvrage d'obtenir les permis liés à la construction (permis de construire) et à son exploitation (permis d'exploiter).

Lorsque le maître d'ouvrage est reconnu compétent, toute immixtion de sa part dans les travaux de construction (terrassment) verra sa responsabilité engagée en cas de malfaçon au niveau des travaux concernés.

Cas de l'auto-construction : le maître d'ouvrage qui assure les tâches de conception et de construction endosse toutes les responsabilités en cas de malfaçon.

Le maître d'ouvrage doit souscrire une assurance construction obligatoire depuis la loi du 4 janvier 1978.

1.3.4. LA GARANTIE DÉCENNALE :

Elle rend le constructeur responsable envers le maître d'ouvrage des dommages, même résultant d'un vice du sol, qui compromettent la solidité de l'ouvrage ou qui, l'affectant dans l'un de ses éléments constitutifs ou l'un de ses éléments d'équipement, le rendent impropre à sa destination.

Si des vices étaient apparents lors de la réception des travaux et n'ont pas fait l'objet de réserve, ceux-ci ne pourront être retenus au titre de la garantie décennale (sous réserve qu'ils soient suffisamment apparents pour être constatés par un non technicien).

Cette garantie peut également couvrir des vices qui affectent de menus ouvrages (normalement du ressort de la garantie biennale) mais qui font indissociablement corps avec les ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos ou de couvert.

Il est conseillé à l'éleveur de demander une attestation de garantie décennale (preuve que la prime d'assurance a bien été payée par l'entrepreneur).

1.4. APPLICATION À L'AGRICULTURE

Les 3 intervenants:

- ✓ **Maître d'ouvrage** : agriculteur (aviculteur...),
- ✓ **Maître d'oeuvre** : architecte, bureau d'études, technicien de groupement, agriculteur, constructeur...,
- ✓ **Entrepreneur** : constructeur, agriculteur.

L'extension de la législation immobilière classique à la construction agricole (ou individuelle) n'est pas officielle, elle est tacite. Ainsi, la garantie décennale peut être appliquée aux bâtiments agricoles (uniquement s'il y a eu réception).

De nombreuses inadéquations apparaissent au niveau des définitions et de la destination de l'immeuble (en agriculture, le bâtiment est un outil de production).

En matière de bâtiments avicoles, les malfaçons se situent tant au niveau de la conception que de la réalisation.

1.5. CAS CONCRET DE L'AVICULTURE

Les différents intervenants :

- ✓ **le maître d'ouvrage** : l'aviculteur,
- ✓ **le maître d'oeuvre** : la plupart du temps le technicien qui suit la construction du bâtiment joue le rôle de maître d'oeuvre,
- ✓ **l'entrepreneur** : constructeur (aviculteur dans certains cas).

1.5.1. RÉCEPTION DES TRAVAUX

L'absence de descriptif précis rend difficile le suivi de chantier et pose un problème de référence lors de la réception des travaux (par rapport à quoi réceptionne-t-on, quels travaux doivent ou ne doivent pas être faits ?) .

La réception de l'ouvrage doit être faite avant son utilisation, des réserves pourront être émises si des défauts apparents susceptibles d'entraver le bon fonctionnement de l'outil sont constatés (points de condensation, défauts d'étanchéité, etc.). La réception des travaux permet également de faire la liste des travaux à terminer après visite et essai des différents appareillages (éclairage, ventilation, alimentation, chauffage, ...)

1.5.2. QUELQUES RÉFÉRENCES EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION

Des normes et documents de référence existent mais sont peu appliqués en aviculture :

- ✓ Normes AFNOR,
- ✓ Documents Techniques Unifiés (D.T.U.),
- ✓ Règles tacites : us et coutumes des constructeurs.

Toute décision doit être justifiée et la responsabilité doit être prise de façon nominative pour tout manquement aux normes définies.

**AVANT DE CONSTRUIRE UN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE AVICOLE,
OUTRE LE MARCHÉ ET LES DÉBOUCHÉS,
PLUSIEURS POINTS SONT À PRENDRE EN COMPTE :**

↳ **LE NIVEAU DE L'INVESTISSEMENT TOTAL PAR M².**

↳ **LA FIABILITÉ DU SYSTÈME À ASSUMER UN TRAVAIL DE QUALITÉ, QUELLES QUE SOIENT LA SAISON ET L'ESPÈCE ÉLEVÉE.**

↳ **LA DURABILITÉ DES INVESTISSEMENTS.**

↳ **LA QUALITÉ DE LA DÉCONTAMINATION ET DE LA PRÉVENTION SANITAIRE.**

↳ **L'EFFET POLLUTION SUR L'ENVIRONNEMENT (EAU ET AIR).**

↳ **LA QUALITÉ DU TRAVAIL DE L'ÉLEVEUR (PÉNIBILITÉ, QUANTITÉ).**

↳ **LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS (INCENDIE, PANNES, ...).**

↳ **LE RAPPORT QUALITÉ/PRIX DE L'INSTALLATION.**

EN AGISSANT SUR LES PARAMÈTRES SUIVANTS :



L'IMPLANTATION DE LA CONSTRUCTION



LA CONCEPTION DU BÂTIMENT.



LA RÉALISATION DE LA CONSTRUCTION.



LA RÉCEPTION DES TRAVAUX, AVEC DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT.



L'UTILISATION DU SYSTÈME.

2. CHOIX DU LIEU D'IMPLANTATION

2.1. DISTANCES D'IMPLANTATION

2.1.1. NUISANCES DE L'ÉLEVAGE PAR RAPPORT À L'ENVIRONNEMENT ET AUX TIERS

Les règles relatives aux installations classées :

On respectera les arrêtés préfectoraux relatifs aux installations classées soumises à déclaration et à autorisation concernant les distances à respecter par rapport aux tiers, aux sources, puits, captages et cours d'eau, aux emprises de routes, etc. (Cette réglementation est en cours de modification et d'évolution).

Le dossier « installation classée » doit faire l'objet d'un soin particulier pour tous ses éléments (étude d'impact, étude de danger, notice d'hygiène et sécurité, plan d'épandage ...) ainsi qu'au respect de la procédure de demande d'autorisation ou de déclaration.

L'activité d'élevage est conditionnée par l'existence d'une autorisation d'exploiter.

D'une manière plus générale on limitera au maximum les nuisances dont l'élevage pourrait être la cause par rapport à l'environnement, au voisinage et aux tiers.

2.1.2. NUISANCES DE L'ENVIRONNEMENT PAR RAPPORT À L'ÉLEVAGE

2.1.2.1. NUISANCES SONORES

On évitera d'implanter le bâtiment à proximité de nuisances sonores (par exemple à proximité d'un aéroport, d'une ligne de chemin de fer, d'une route à grande circulation, d'une autoroute ...), celles-ci peuvent provoquer des problèmes d'élevage, stress, frayeurs, etc.

2.1.2.2. PROXIMITÉ D'AUTRES BÂTIMENTS D'ÉLEVAGE AVICOLE

L'implantation se fera à distance respectable d'un bâtiment déjà existant et destiné au même type de production (l'idéal se situe à au moins 50 mètres)

S'il existe une haie de végétaux entre les deux sites cette distance pourra être ramenée à une distance moindre (aux environs de 20 mètres).

2.1.2.3. PROXIMITÉ D'OBSTACLES SUSCEPTIBLES DE CRÉER DES PERTURBATIONS SUR LE CONDITIONNEMENT DU BÂTIMENT

L'installation devra être réalisée, suivant le cas, à l'écart d'obstacles en dur susceptibles de gêner les circuits d'air et le fonctionnement normal de la ventilation (distance minimale de 20 m).

La plantation d'une haie pourra être recommandée elle aura un rôle de barrière visuelle, et limitera les effets du vent, à condition toutefois que celle-ci soit implantée à une distance au moins égale à 20 m et ne perturbe pas le fonctionnement de la ventilation (*Cf. implantation des brise-vent page 23*).

2.2. LA VIABILISATION

2.2.1. VOIES D'ACCÈS

La réalisation des chemins d'accès est un préalable à tous travaux de construction (terrassement, nivellement, etc.).

On s'assurera de la facilité d'accès à l'élevage. Les largeurs et les pentes des voies d'accès devront permettre aux camions (livraison d'aliment et enlèvement des volailles) de circuler sans problème et de manoeuvrer près de l'élevage.

Le sol devra être en mesure de résister aux passages de ces camions.

2.2.2. ADDUCTION D'EAU

La disponibilité en eau dans l'élevage devra être permanente et l'on veillera à ce qu'une pression minimum de 1,5 bars puisse alimenter ce dernier. La section de la canalisation devra être calculée pour permettre une éventuelle extension de l'installation.

La proximité d'une alimentation en eau potable sera l'un des éléments à prendre en compte pour déterminer le site d'implantation.

2.2.3. LIGNE ÉLECTRIQUE

La proximité d'une ligne d'alimentation électrique devra être prise en considération pour choisir le lieu d'installation du bâtiment. L'arrivée à l'élevage se fera de préférence par ligne enterrée (risques d'électrocution réduits par rapports à la proximité des silos, des camions de livraison d'aliment, ...) (Cf. ANNEXE I).

2.2.4. LIGNE TÉLÉPHONIQUE

Dans le cas d'installation d'une ligne téléphonique, près de l'élevage, celle-ci se fera de préférence par ligne enterrée (risques de rupture réduits).

2.3. LE SITE

Le choix d'un lieu d'implantation sain, protégé des vents forts mais aéré, sec et bien drainé, permet de mieux prévenir, entre autres, les problèmes d'ordre sanitaire (respiratoires, parasitaires, ...) (Cf. Figures 1, 2 3).

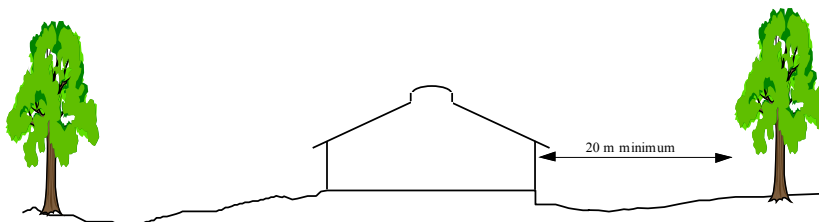


Figure 1 : éviter les obstacles trop proches

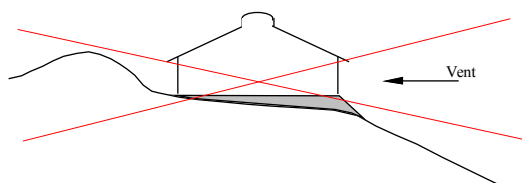


Figure 2 : site trop exposé à éviter

Si implantation sur une colline

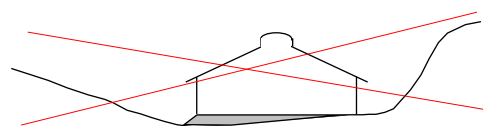


Figure 3 : site encaissé à proscrire

Insuffisance de ventilation

Humidité et température

en été et en hiver

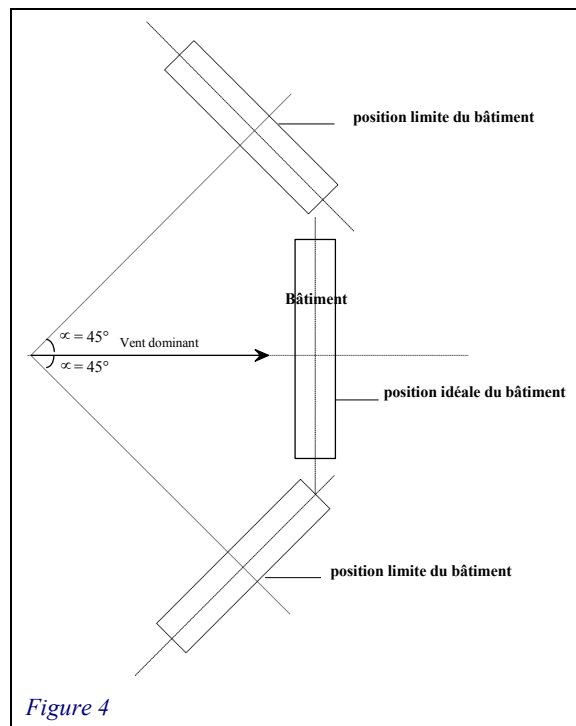
LORS DU CHOIX DU SITE, NE PAS PRENDRE LA DÉCISION TOUT SEUL. CONSULTER UN TECHNICIEN SPÉCIALISÉ EN BÂTIMENT D'ÉLEVAGE AVICOLE AFIN DE LIMITER LE RISQUE D'ERREUR À CE NIVEAU, RISQUE DIFFICILEMENT RÉCUPÉRABLE PAR LA SUITE, SURTOUT EN VENTILATION NATURELLE. AU BESOIN IL PEUT ÊTRE FAIT APPEL EN PLUS À UN GÉOBIOLOGISTE COMPÉTENT.

2.4. L'ORIENTATION

L'orientation du bâtiment influence la bonne marche de la ventilation.

2.4.1. *BÂTIMENTS À VENTILATION NATURELLE AVEC OU SANS LANTERNEAU*

- ✓ positionner l'axe du bâtiment suivant un angle d'environ 90° par rapport aux vents dominants si possible (Cf. Figure 4).



NE JAMAIS IMPLANTER UN BÂTIMENT À VENTILATION NATURELLE PIGNON PLEIN VENTS, UN REFOULEMENT D'AIR DANS LE LANTERNEAU À L'OPPOSÉ DES VENTS DOMINANTS RISQUE D'ENGENDRER UNE AMBIANCE HÉTÉROGÈNE EN TEMPÉRATURES ET DES MOUVEMENTS D'AIR NÉFASTES EN RAISON DE CIRCUITS INVERSÉS.

ATTENTION, DANS L'IMPOSSIBILITÉ DE RESPECTER CETTE RECOMMANDATION, IL EST CONSEILLÉ D'ORIENTER SON CHOIX VERS UN BÂTIMENT À VENTILATION DYNAMIQUE.

2.4.2. BÂTIMENTS À VENTILATION DYNAMIQUE

Veiller à ce que le flux d'air ne puisse pas nuire au voisinage (poussières, odeurs, etc.), surtout en cas d'installation de ventilateurs à hauteur d'homme.

En cas de ventilation par extraction latérale ou en pignon, placer les ventilateurs côté opposé aux vents dominants. L'autre solution, sauf en climats chauds ou en présence de haies brise-vent, consiste à protéger les ventilateurs par des capots bien dimensionnés.

En extraction bilatérale basse, un capot coupe vent efficace réduira l'effet négatif sur les débits d'une éventuelle surpression due au vent. De plus, la forme des admissions et les sites seront bien étudiés afin d'éviter l'effet négatif de certains vents dominants, au besoin, un filet brise-vent sera utilisé.

Le bâtiment à extraction haute est celui qui est le moins sensible au niveau de son implantation.

2.4.3. IMPLANTATION DES BRISE-VENT VÉGÉTAUX

Le calcul d'une protection par brise-vent dépend de nombreux facteurs et se révèle complexe. Cependant on pourra retenir qu'une plantation de végétaux dont la perméabilité à l'air est de 50% offre une protection aux vents sur une distance approximativement égale à 20 fois sa hauteur. On veillera à ce que la base du brise-vent soit également plantée pour obtenir une protection à peu près homogène sur toute la longueur du bâtiment (Cf. Figure 5).

Les deux extrémités de la haie ainsi formées devront dépasser assez nettement les extrémités du bâtiment et leur perméabilité ira, dans la mesure du possible, en décroissant.

Les arbres ne devront pas être plantés trop près des bâtiments pour éviter les chutes de branches, le colmatage du lanterneau par les feuilles mortes (en cas de ventilation naturelle) ou du faîtage (en ventilation dynamique) et la perturbation des circuits d'air.

Dans l'hypothèse où le bâtiment est implanté à proximité de feuillus, il est nécessaire de le débarrasser fréquemment des feuilles mortes (quel que soit le type de bâtiment).

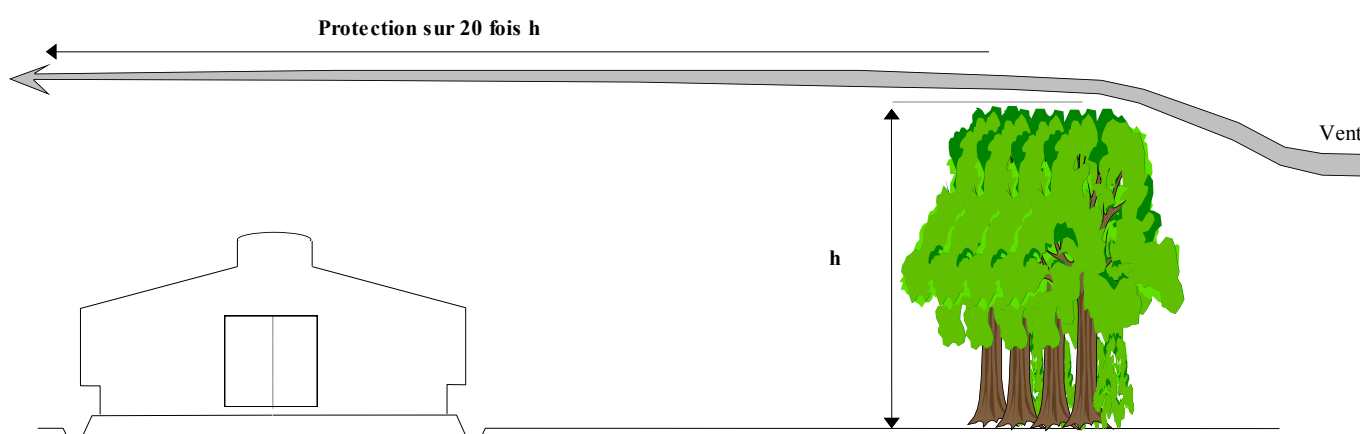


Figure 5

2.5. LE SOL

La qualité de l'ambiance (absence d'ammoniac), de la litière (donc des plumages), de la désinfection, de la facilité et de la rapidité d'enlèvement du fumier, ... en dépendent.

- ✓ Le sol devra être sain, sec et isolant. Pour cela utiliser un matériau alvéolé emprisonnant de l'air sec (Cf. Figure 6).
- ✓ Éviter les sols humides et argileux.

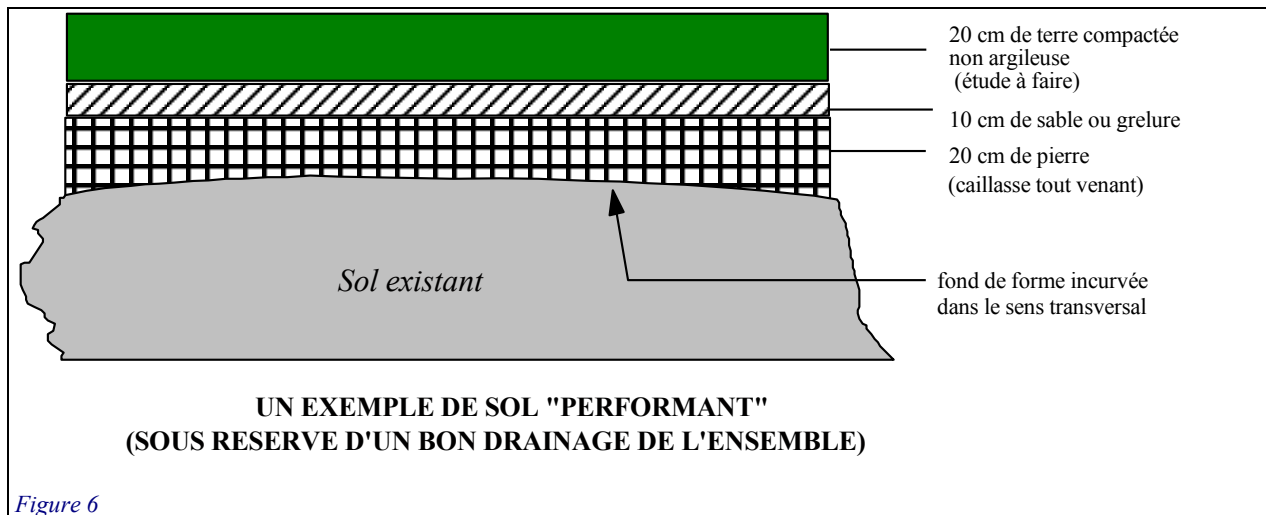


Figure 6

- ✓ Un assainissement correct devra être en place.
- ✓ On conseillera d'abord de dégager une plate-forme sur toute la surface du bâtiment et ensuite de la surélever au moyen des déblais s'ils sont de qualité isolante satisfaisante (éviter les déblais trop importants).
- ✓ On constituera un sol horizontal et plan. Le fond sera réalisé de préférence de forme incurvée pour éviter les formations de poches d'eau en présence de matériaux imperméables (Cf. Figure 6).
- ✓ Il est impératif que le niveau du sol intérieur soit au moins à 20 cm au-dessus du niveau du sol extérieur, quel que soit l'endroit du bâtiment (Cf. Figure 7).

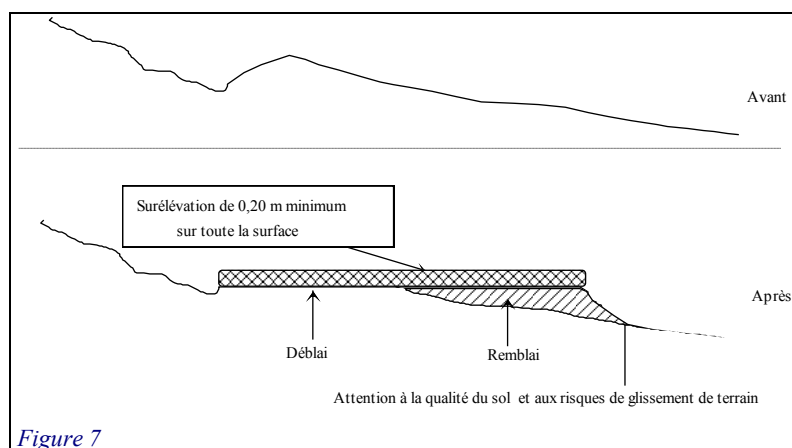
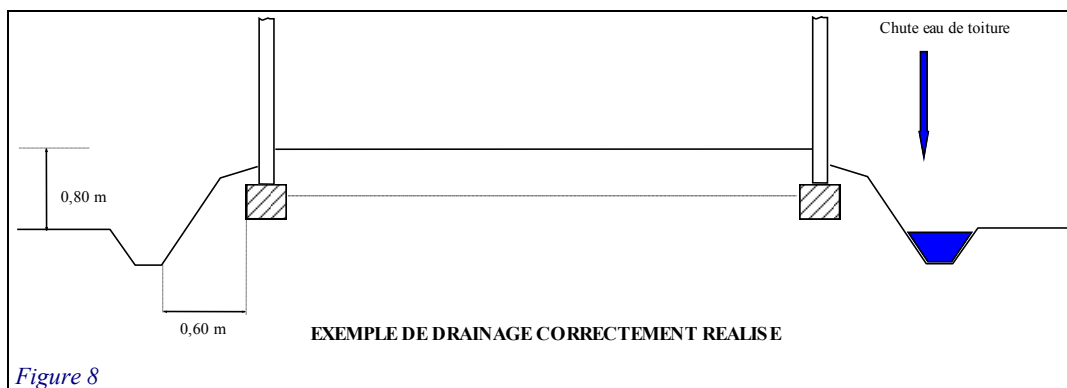
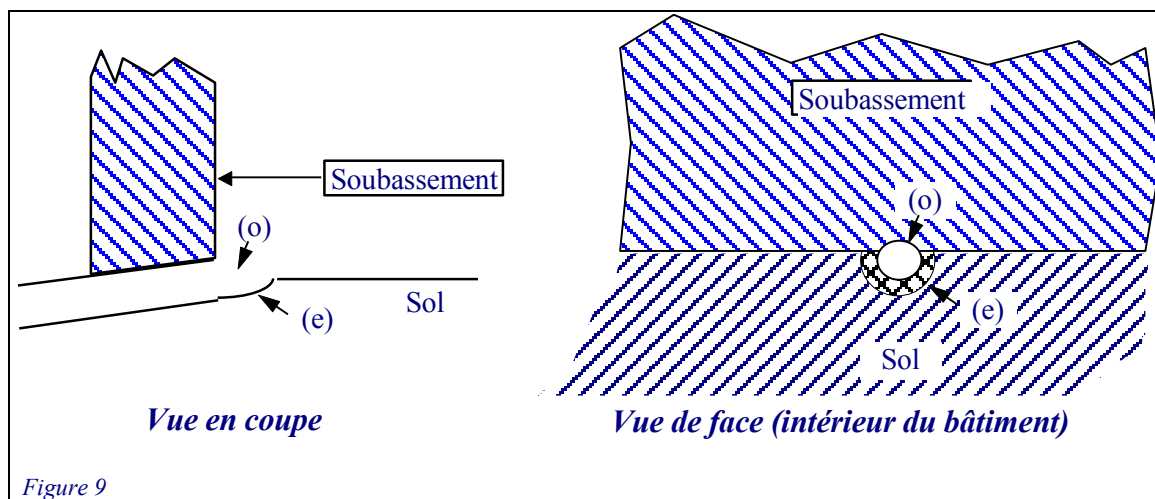


Figure 7

- ✓ Une évacuation rapide des eaux doit être prévue au niveau de la plate-forme (une ondée de 10 mm sur un bâtiment de 1200 m² représente 12000 litres d'eau) :
 - soit par des fossés qui auront une pente longitudinale minimale de 0,5 % et dont les bords seront creusés à 60° (Cf. Figure 8),
 - soit par des caniveaux bétonnés ou tapissés d'une bâche de polyéthylène.
- ✓ Une gestion de l'eau en périphérie de la plate forme (drainage, collecteurs, ...) permettra d'évacuer tout excédent d'humidité et d'éviter les infiltrations.



- ✓ Les fossés et les caniveaux devront être réalisés avant le premier lot.
- ✓ Le tracé du bâtiment devra être fait à angles droits (Cf. ANNEXE 2).
- ✓ Avant l'arrivée des premiers poussins, épandre de la chaux vive mélangée avec de la terre (1 tonne pour 1000 m²), humidifier, compacter au cylindre et sécher ...



La configuration du sol devra permettre une évacuation aisée des eaux de nettoyage. Par exemple il pourra être prévu des orifices (o) (tronçon de tuyau de ϕ 150 mm) à la base des murs qui déboucheront sur une canalisation ou un caniveau extérieur d'évacuation des eaux usées. Pour faciliter l'écoulement à travers ces orifices, il est recommandé que la base du tuyau côté intérieur du bâtiment soit en dessous du niveau du sol et qu'une excavation (e) en forme d'entonnoir soit aménagée à l'entrée du tronçon de tuyau (Cf. Figure 9).

Des bouchons intérieurs et extérieurs amovibles éviteront aux volailles de passer dans le tuyau et aux animaux indésirables (rongeurs) de s'introduire dans l'élevage. Ces bouchons ne laisseront pas passer l'air.

AVANT TOUS TRAVAUX DE TERRASSEMENT ET PIQUETAGE, UN PLAN D'IMPLANTATION, AVEC DIMENSIONS PRÉCISES SERA ÉTABLI. PENDANT CES TRAVAUX UNE SURVEILLANCE RIGOUREUSE SERA EFFECTUÉE. ENFIN LA SUITE DES TRAVAUX NE SERA AUTORISÉE QU'APRÈS CONSTATATION DE CONFORMITÉ AVEC LES PLANS, FAITE CONJOINTEMENT PAR L'ÉLEVEUR ET SON TECHNICIEN.

3. LA CONCEPTION DU POULAILLER

3.1. LES OBJECTIFS À ATTEINDRE :

- ↪ DONNER DES CONDITIONS DE VIE OPTIMALES AUX ANIMAUX : A AUCUN MOMENT, QUEL QUE SOIT LEUR ÂGE OU LA SAISON, ILS NE DEVRONT AVOIR NI TROP FROID NI TROP CHAUD.
- ↪ FACILITER UN NETTOYAGE ET UNE DÉCONTAMINATION EFFICACES TROP SOUVENT NÉGLIGÉS : PAS DE RECOIN INACCESSIBLE AU JET D'EAU (JUPES, CAISSONS DE VENTILATION, ...).
- ↪ OBTENIR UN RAPPORT QUALITÉ / PRIX ABORDABLE.
- ↪ PÉRENNISER L'INVESTISSEMENT.

POUR Y PARVENIR CINQ POINTS ESSENTIELS SONT A PRENDRE EN COMPTE :

- ↪ LA STRUCTURE DU BÂTIMENT.
- ↪ L'ISOLATION.
- ↪ L'ÉTANCHÉITÉ.
- ↪ LA VENTILATION.
- ↪ LE MATÉRIEL D'ÉLEVAGE (*Ce point n'est pas abordé dans cet ouvrage*) .

Ce document n'aborde que les 4 premiers points, un autre document viendra traiter du matériel d'élevage dans les bâtiments volailles de chair et compléter ainsi cet ouvrage.

3.2. LA STRUCTURE DU BÂTIMENT

Les dimensions du bâtiment à prendre en compte sont les mesures intérieures entre les poteaux. Ces dimensions sont à considérer hors magasin pour ce qui concerne la surface d'élevage. Ce point devra être clairement stipulé dans le devis.

3.2.1. LES FOUILLES

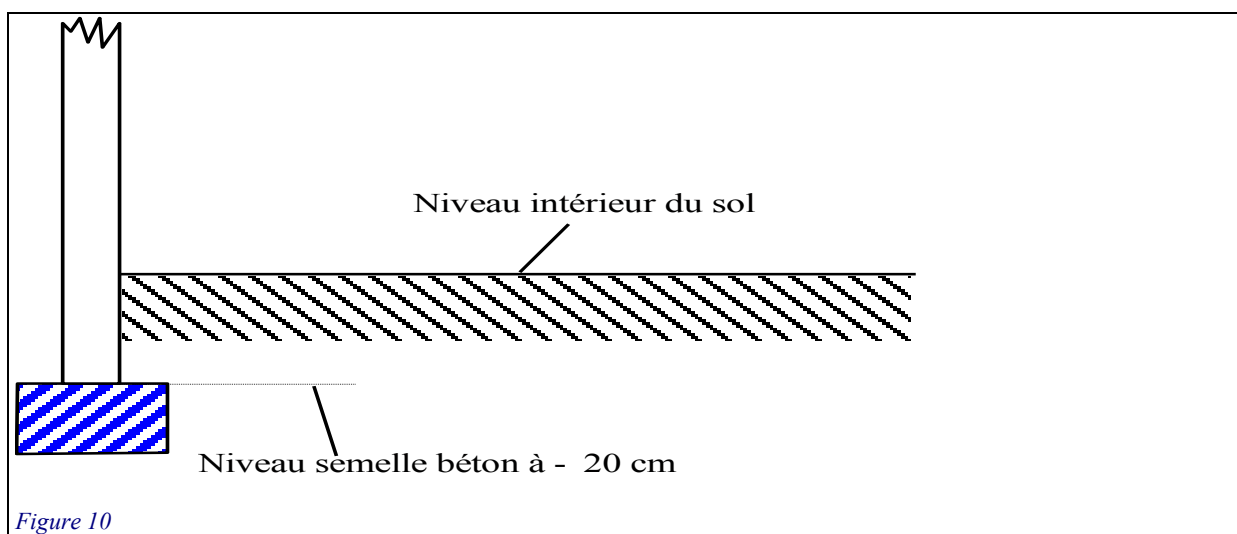
Les fouilles devront descendre au sol porteur pour permettre d'asseoir le bâtiment sur un sol solide et sain. Le béton sera coulé le plus rapidement possible après leur creusement.

3.2.2. LES DÉS

Ils seront coulés en béton, de résistance suffisante pour résister à l'arrachement conformément aux règles de l'art. Le point bas des dés devra se situer hors gel (à titre indicatif environ 70 cm en Bretagne). Les dés seront situés à l'extérieur de l'isolation du bardage (voir chapitre isolation).

3.2.3. LA SEMELLE

- ✓ La semelle sera construite au niveau - 20 cm par rapport au niveau final du sol (Cf. Figure 10).



- ✓ Très fréquemment encore ce dernier point n'est pas respecté, la semelle est alors apparente de l'intérieur. Faite d'un béton brut, elle constitue une paroi froide et condense l'eau dès la mise en chauffe du **bâtiment pourtant neuf ...**
- ✓ La semelle débordera de chaque côté du soubassement d'une épaisseur égale à la moitié de la hauteur de la semelle.

3.2.4. L'ANCRAGE DES POTEAUX

Deux types de fixation sont principalement utilisés, le choix s'effectue essentiellement en fonction de la qualité du sol.

- ✓ *Le système de fixation en articulation* est utilisé préférentiellement lorsque le sol n'est pas de très bonne qualité (Cf. Figure 11).

- ✓ Le système de fixation en encastrement est plus fréquemment utilisé dans un sol de bonne qualité (Cf. Figure 12). On le rencontre assez rarement pour la construction de bâtiments d'élevage

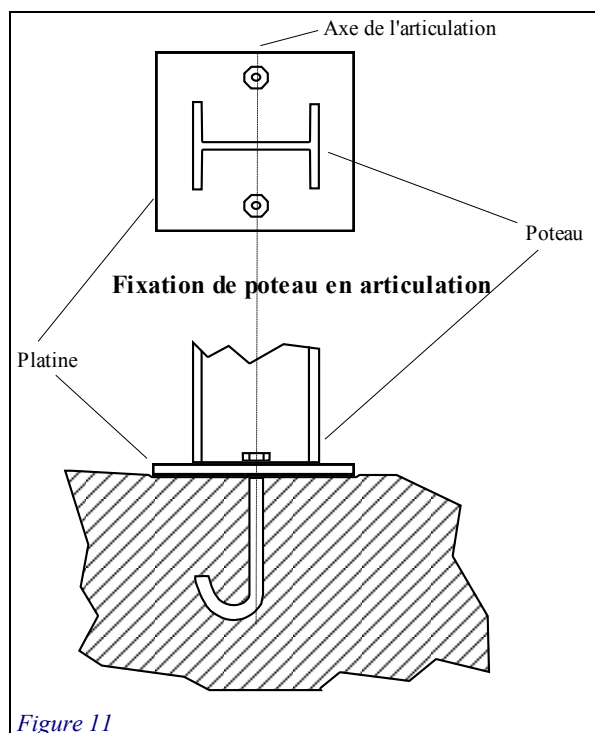


Figure 11

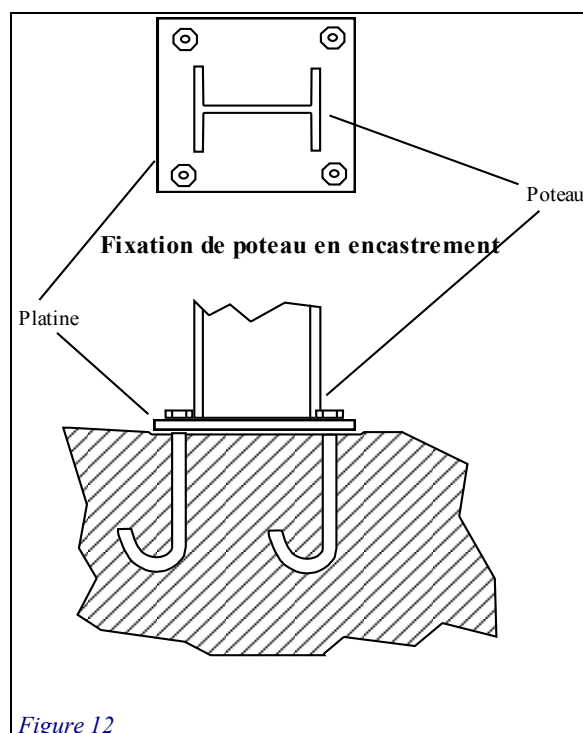


Figure 12

3.2.5. LA CHARPENTE

On préférera les charpentes avec fermes et poteaux jusqu'aux extrémités plutôt que les pignons porteurs .

3.2.5.1. POTEAUX

Pour des raisons d'efficacité d'isolation et d'absence de pont thermique, Il est souhaitable que les poteaux soient situés à l'extérieur du bâtiment (Cf. Chapitre sur l'isolation). On veillera en outre au bon écartement entre deux poteaux.

3.2.5.2. FERMES

Le coût du bâtiment augmente en même temps que leur section, mais la résistance de la construction diminue en fonction de cette même section. Il convient donc de les dimensionner convenablement par rapport à la zone d'implantation de l'élevage et des risques inhérents à celle-ci (neiges et vents notamment).

3.2.5.3. PANNES

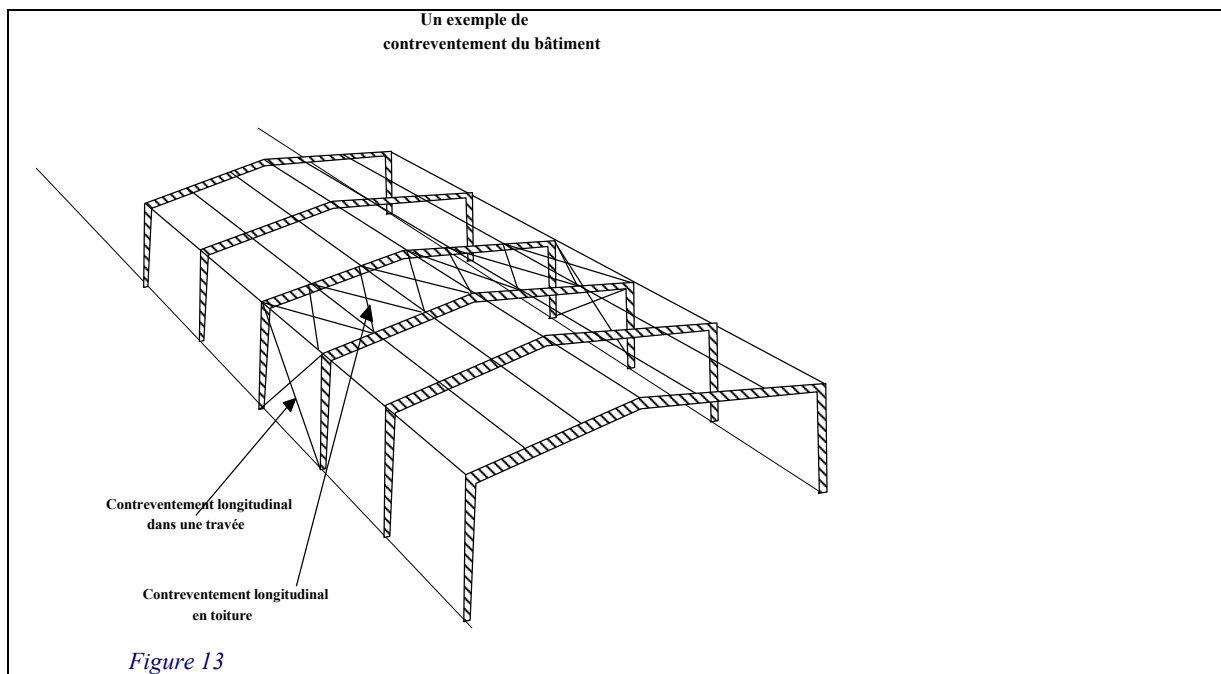
Le bois utilisé sera aussi sec que possible et de qualité "charpente", il devra avoir subi les traitements nécessaires à sa protection contre les insectes (termites, ...) et les champignons. Il est conseillé d'exiger l'indication de son origine.

Les pannes devront avoir une épaisseur minimum pour assurer, outre la solidité de l'ouvrage, une bonne ventilation de l'isolant (circulation de l'air).

3.2.5.4. CONTREVENTEMENTS

Les contreventements sont des éléments de structure qui assurent la stabilité horizontale de la construction (Cf. Figure 13).

Un système de contreventements sera installé pour rigidifier la coque et offrir une résistance suffisante aux vents. Cette structure sera calculée pour répondre aux conditions climatiques locales.



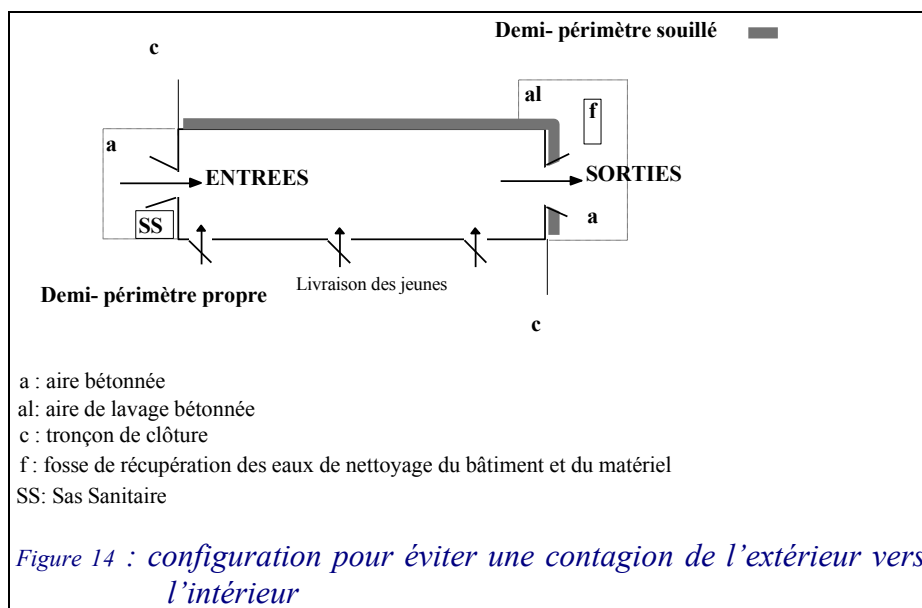
3.2.5.5. AUTRES ÉLÉMENTS DE CHARPENTE

Des potelets ou supports seront prévus dans le bardage et en toiture pour fixer les éléments lourds (chaîne d'alimentation, rampes d'abreuvement, aérothermes, ...) ou effectuant un travail (treuil, ...). Ces potelets ou supports ne devront pas constituer de pont thermique avec l'extérieur.

3.2.6. LA COQUE

3.2.6.1. CONFIGURATION SOUHAITABLE

Dans une optique sanitaire, il est souhaitable lors de l'élaboration du projet de garder à l'esprit le principe de base des deux demi-périmètres (1 demi-périmètre propre et 1 demi-périmètre souillé). Ce système permet de limiter les introductions d'agents pathogènes dans le bâtiment (Cf. Figure 14).



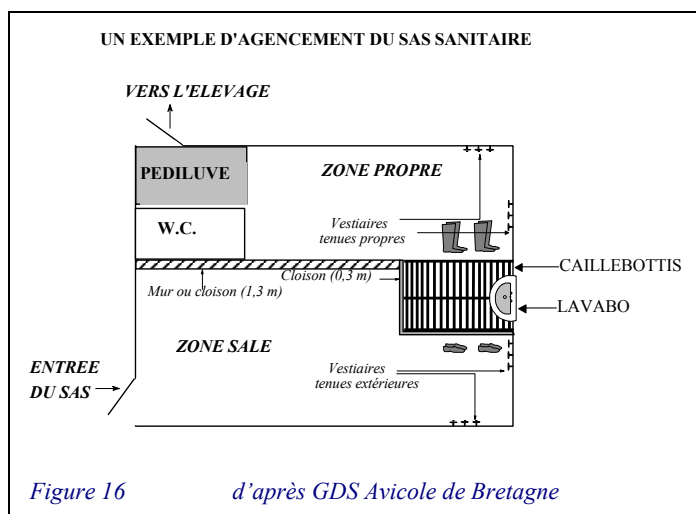
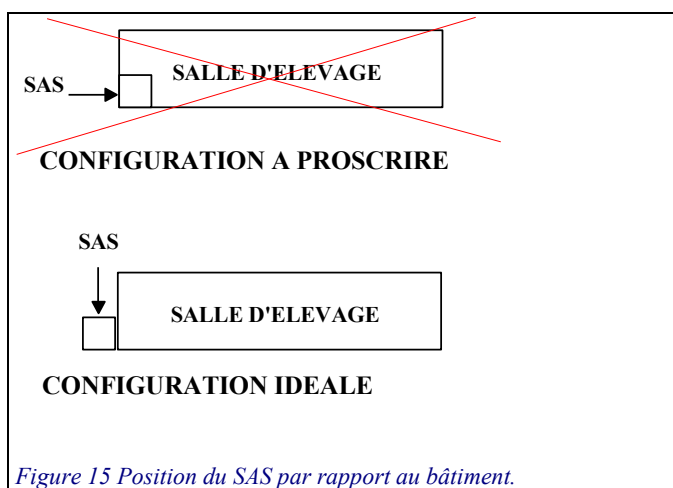
3.2.6.2. SAS SANITAIRE.

Un sas sanitaire séparé physiquement de la salle d'élevage sera implanté à l'extérieur de la zone d'élevage de façon à ne pas perturber les circuits de ventilation (Cf. Figure 15).

La surface de ce local sera comprise entre 12 et 24 m² suivant les besoins.

La présence d'un lavabo (avec eau chaude et eau froide) à l'intérieur du sas sanitaire et la réalisation d'une séparation entre la zone propre et la zone sale sont conseillés pour contribuer à une bonne hygiène. Le lavage du sas sanitaire devra être aisé et des pentes étudiées permettront une bonne évacuation des eaux.

La présence d'un pédiluve en sortie de la zone propre du sas sanitaire ou avant l'entrée de la salle d'élevage permet de renforcer la protection sanitaire, à condition que ce pédiluve soit maintenu dans un bon état de propreté par des nettoyages fréquents, ce qui nécessite une vidange et un remplissage aisés de celui-ci (Cf. Figure 16).



3.2.6.3. LONGS PANS

La hauteur du long-pan doit assurer une côte intérieure minimum de 2,20 m (Cf. Figure 17). Les faces des parois intérieures du poulailler présenteront un aspect lisse afin de faciliter le nettoyage et la désinfection et donc de réduire la quantité d'eau au moment du lavage. On évitera les panneaux en bois car ils ne sont pas désinfectables.

3.2.6.3.1. Jupes

S'il y a présence d'une jupe, celle-ci devra être implantée à des distances libres égales ou supérieures à :

- ✓ 0,55m du bardage (il est conseillé de réserver au moins le passage d'un homme équipé d'une lance de nettoyage) et 0,60 m du sol en régions tempérées (ouest de la France)
- ✓ 0,60 m du bardage et 0,70 m du sol en régions chaudes (sud de la France)

Les jupes pourront être cloisonnées toutes les deux travées pour éviter les effets néfastes d'un vent longitudinal.

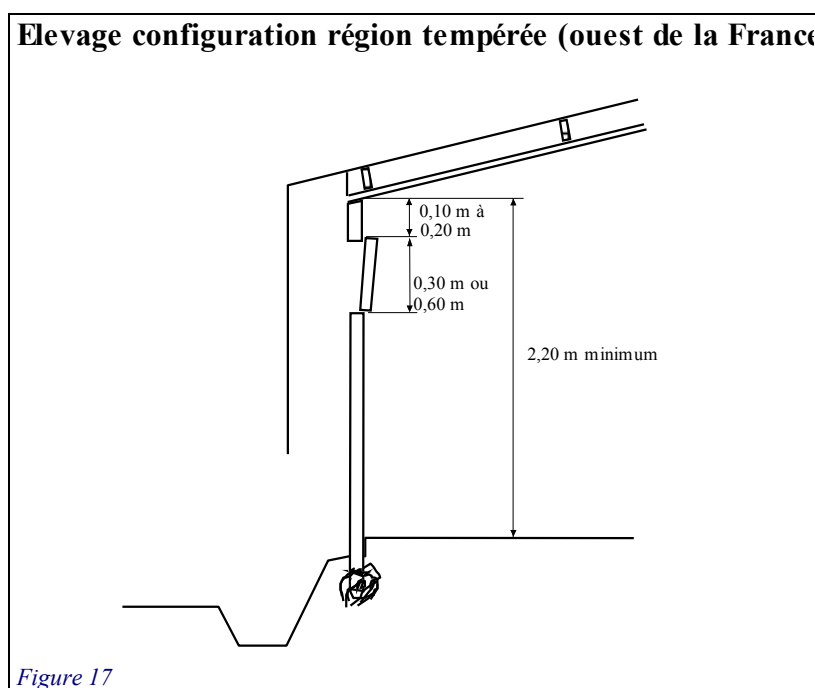
Le nettoyage des jupes devra être facile, des dispositifs (trappes) pourront être prévus pour en rendre l'accès plus aisé.

3.2.6.3.2. Volets latéraux d'entrée d'air

Dans le cas d'entrée d'air par volets latéraux, celle-ci se fera par :

- ✓ 1 rangée de volets dont le haut se situe à 2,00 m du sol en régions tempérées (ouest de la France) (Cf. Figure 17),
- ✓ 2 rangées de volets en régions chaudes (sud de la France),
 - - une à 2,00 m,
 - - une à 0,70 m avec ouverture vers le bas.

La distance idéale entre le haut du volet et le plafond intérieur se situe aux environs de 0,10 à 0,20 m.



Dans le cas d'un bâtiment à ventilation naturelle avec lanterneau, les volets latéraux auront une hauteur d'environ 0,60 m. Dans le cas de bâtiment à ventilation dynamique, il est conseillé d'utiliser des volets latéraux de 0,30m à 0,40m de haut.

L'ouverture maximale des volets sera de 0,40 m (Cf. *Chapitre sur la ventilation*).

La forme des entrées d'air ne devra pas faire obstacle à la pénétration de la veine d'air qu'elle que soit l'ouverture du volet afin d'obtenir un effet plafond efficace. Ce facteur est encore plus important en ventilation dynamique.

Les différentes possibilités d'admission de l'air (Cf. *Figure 18*) :

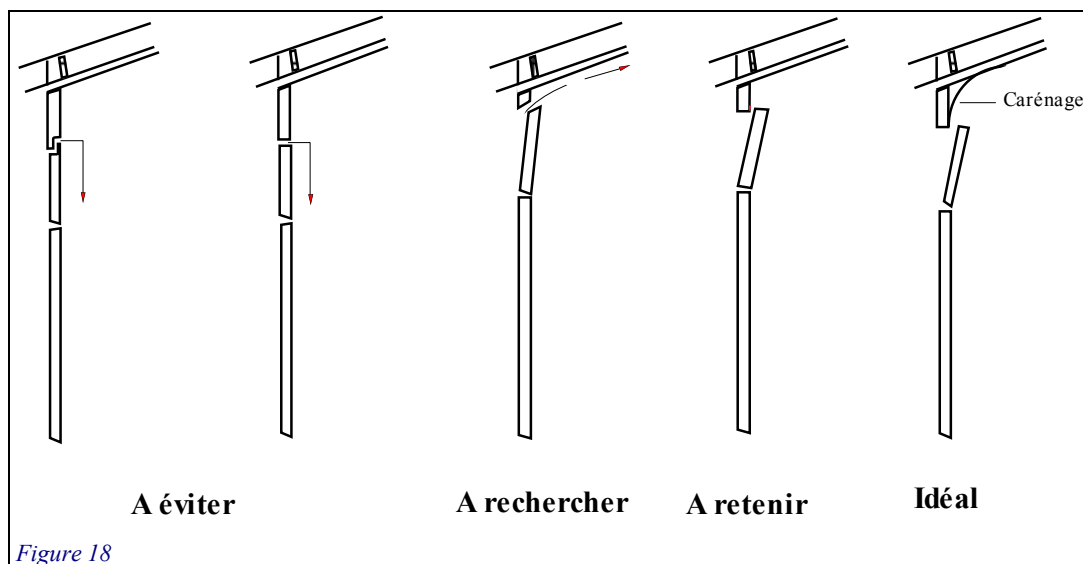


Figure 18

3.2.6.4. TOITURE

La couverture du bâtiment devra respecter les dispositions suivantes :

- ✓ pour des raisons de sécurité utiliser des plaques de couverture de type "fr" (plaques renforcées),
- ✓ le recouvrement transversal des plaques de toiture en fibrociment devra respecter les préconisations suivantes :
 - supérieur ou égal à 14 cm si la pente de toit est supérieure à 31 % ,
 - supérieur ou égal à 20 cm si la pente de toit est inférieure ou égale à 31 % ,
- ✓ le recouvrement longitudinal de ces plaques doit être d'1/2 onde et leur entre-axe ne devra pas excéder 1,385 m,
- ✓ les appuis de plaques (pannes) devront avoir une largeur d'au moins 4 cm.
- ✓ les plaques de couverture seront percées par piles à la perceuse électrique, on utilisera des tire-fonds à boucher dont la pose sera terminée à la clef et non au marteau (risque de fêlures des plaques),
- ✓ la pose des plaques s'effectuera depuis l'égout vers le faîtage par files verticales. le montage doit se faire dans le sens opposé des vents de pluie dominants (DTU N° 40.31),
- ✓ toutes les plaques fêlées seront rejetées,

- ✓ les faîtières utilisées seront plates et assureront un recouvrement minimum de 30 à 40 cm. les faîtières ondulées sont à proscrire, elles ne permettent pas la ventilation de l'isolant et se boucheraient par les lichens,
- ✓ une lame d'air sera laissée entre le matériau de couverture et la partie froide de l'isolant, cette lame d'air sera ventilée par :
 - une entrée d'air d'environ 1 cm devra être prévue en sous-toiture basse, elle sera obtenue à l'aide de closoirs spéciaux,
 - une libre circulation d'air de 5 cm en tout point,
 - une sortie d'air en faîtage d'environ 1,5 cm entre les ondes des plaques de couverture et la faîtière plate.

3.2.6.5. LANTERNEAU

Dans le cas d'un bâtiment à ventilation naturelle avec extraction par lanterneau, celui-ci devra répondre aux recommandations suivantes :

- ✓ les dimensions des ouvertures ne devront pas être limitantes (*Cf. Figure 19*),
- ✓ la trappe de type ascenseur est l'une des seules qui puisse être conseillée à ce jour, tant pour son étanchéité que pour son nettoyage et sa désinfection (*Cf. Figure 20*),
- ✓ la trappe de lanterneau devra être hermétique et des possibilités de réglage devront être prévues. ces réglages devront pouvoir s'effectuer par en dessous (sans être obligé de pénétrer dans le lanterneau). elle ne devra pas laisser passer la lumière,
- ✓ la trappe de lanterneau devra avoir un poids suffisant pour pouvoir s'ouvrir sans problème.

Il est possible, suivant le risque, de cloisonner le lanterneau pour minimiser les effets de vents longitudinaux.

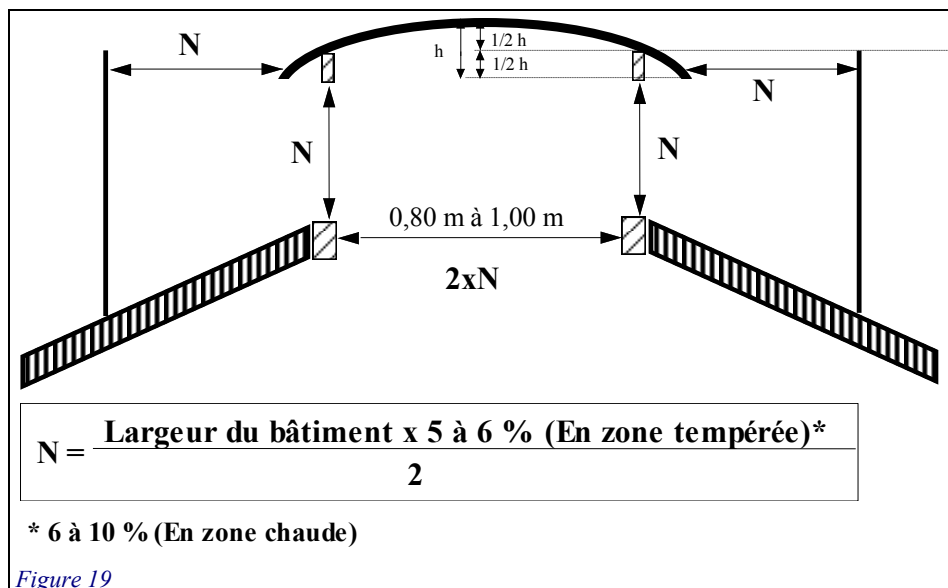
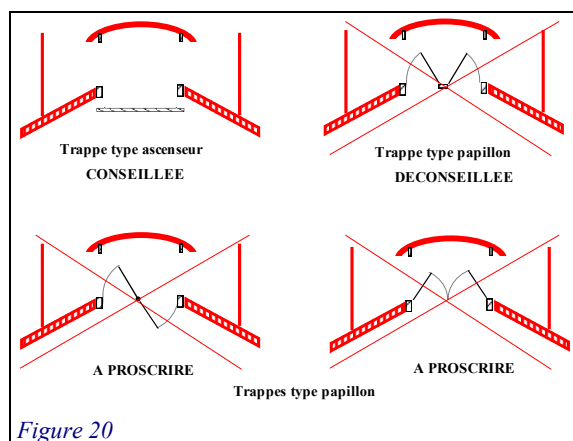


Figure 19

Différents types de trappes :



3.2.6.6. PORTES ET PORTAILS, ACCÈS

Les portes et portails seront munis de vrais seuils qui devront être en mesure de résister au passage des engins (tracteurs et camions). Ces accès seront dimensionnés de façon à permettre le passage aisé d'un homme et du matériel pour les portes, pour les portails ils permettront aux tracteurs de pénétrer facilement à l'intérieur du bâtiment pour les opérations de nettoyage.

Les portes et portails seront isolés et leur jonction avec les dormants ou les autres battants devront être étanches (joints).

Le nombre de points d'ancrage sera suffisant pour éviter la déformation de ces ouvrants dans le temps. Il est préférable d'implanter 1 portail à chaque extrémité du bâtiment permettant également de travailler suivant le principe $\frac{1}{2}$ périmètre propre et $\frac{1}{2}$ périmètre souillé.

Les accès du bâtiment seront si possible bétonnés (surface lisse et facilement décontaminante) et offriront de préférence les caractéristiques suivantes :

- ✓ aire d'accès au portail et au sas sanitaire ($\frac{1}{2}$ périmètre propre) :
 - bétonné sur toute la largeur du bâtiment,
 - surface au moins égale à 25 m²,
 - pente prononcée dirigée vers l'extérieur,
 - présence d'une arrivée d'eau à proximité.
- ✓ quais de livraison des animaux ($\frac{1}{2}$ périmètre propre) :
 - largeur débordant d'environ 0,75 m de chaque côté de la porte,
 - surface au moins égale à 10m²,
 - pente prononcée dirigée vers l'extérieur,
- ✓ aire de sortie du fumier, du matériel sale et de lavage du matériel ($\frac{1}{2}$ périmètre souillé) :
 - Surface d'environ 50 m²,
 - aménagement d'une arrivée d'eau pour permettre le nettoyage du matériel et d'une fosse suffisamment grande pour récupérer les eaux de nettoyage du poulailler et du matériel,
 - les pentes seront orientées vers la fosse.

3.3. L'ISOLATION

3.3.1. OBJECTIFS

- ✓ Rendre les conditions d'ambiance intérieures les plus indépendantes possible des conditions climatiques extérieures.
- ✓ Rendre le conditionnement plus fiable à moindre coût.

FAIRE EN SORTE QU'IL N'Y AIT À L'INTÉRIEUR DU BÂTIMENT NI PAROI FROIDE, NI POINT DE CONDENSATION (TOUS DEUX SUSCEPTIBLES D'ENTRAÎNER DES DÉSORDRES D'AMBIANCE)

3.3.2. SOL

Il faut obtenir un sol sec et isolant. Pour cela utiliser un matériau alvéolé emprisonnant de l'air sec (Cf. Figures 6, 7 et 8).

3.3.3. SOUBASSEMENT

Les dés doivent être en retrait de manière à permettre une isolation continue de l'intérieur. Aussi les panneaux isolants utilisés assureront une continuité (Cf. Figures 21 et 22).

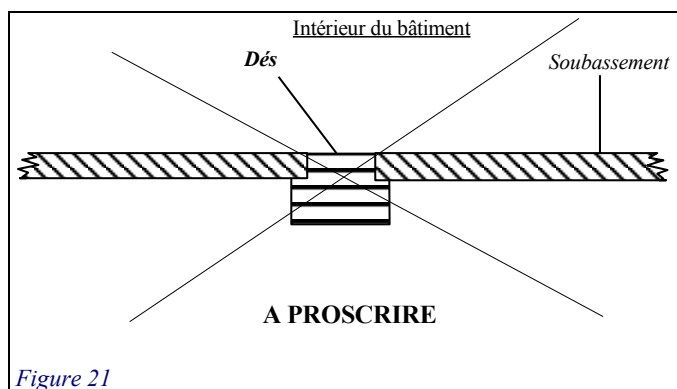


Figure 21

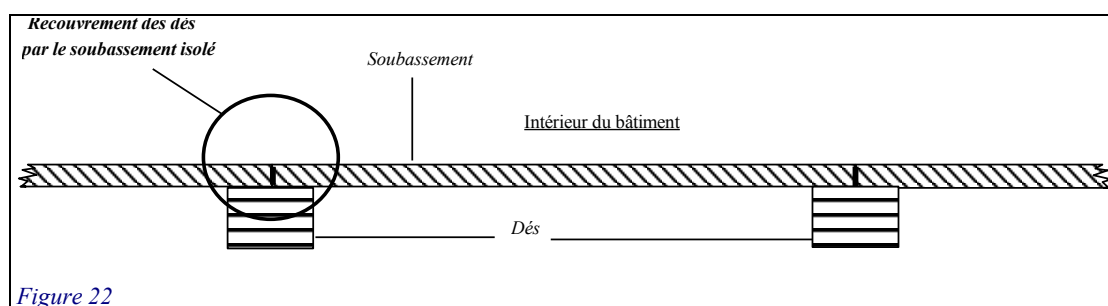
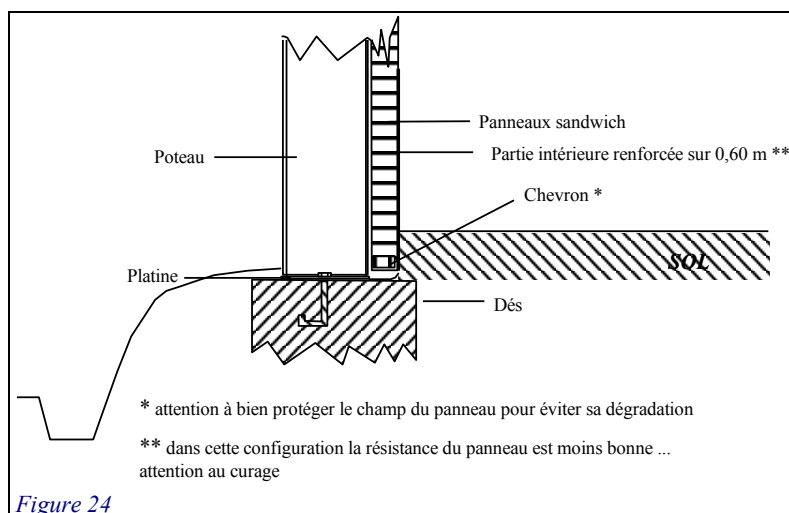
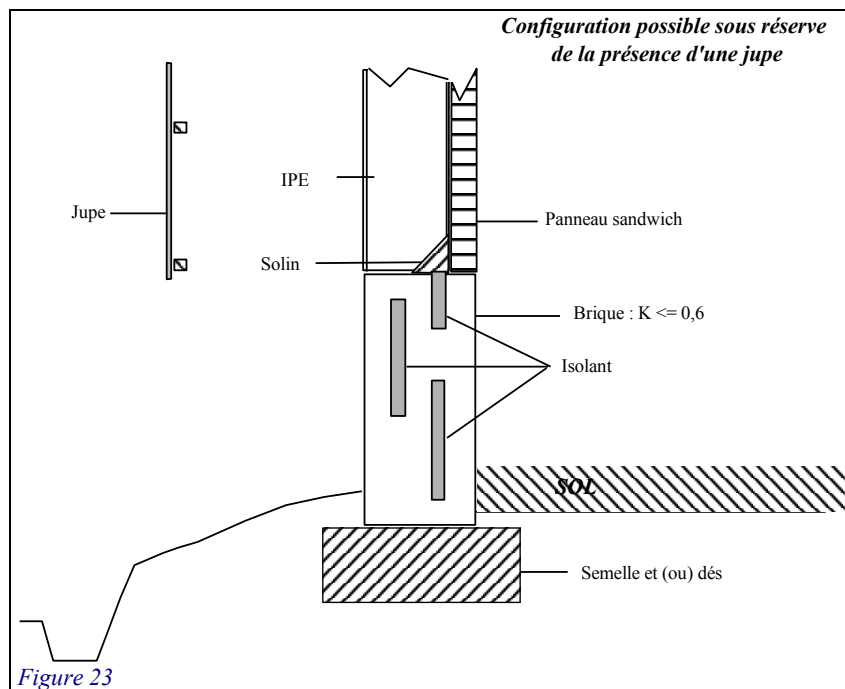


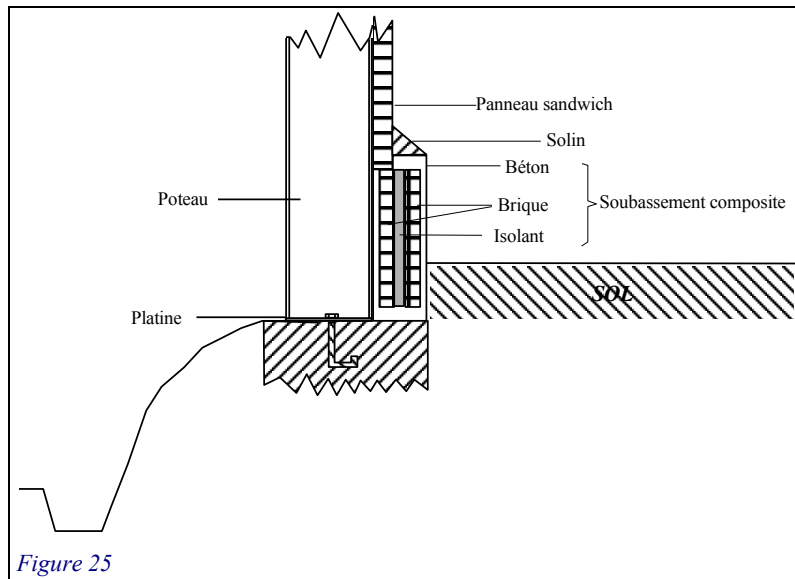
Figure 22

- ✓ Quel que soit le matériau de soubassement employé, prévoir :
 - un coefficient K inférieur à 0,60 soit une épaisseur minimale de 60 mm de polystyrène expansé de classe III ou de fibre minérale,
 - utiliser des joints ciments isolants, suivant le cas.

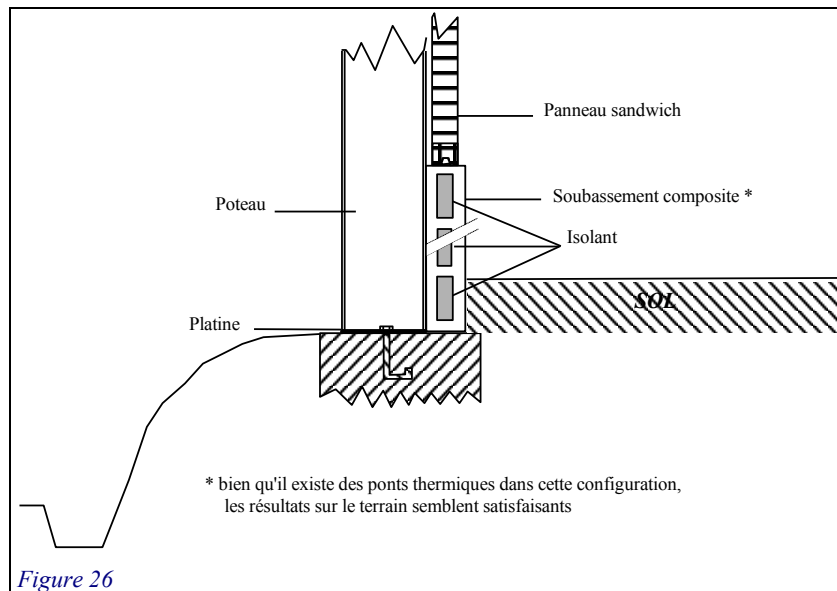
Quelques possibilités de soubassements (Cf. Figures 23, 24, 25 et 26)

(Le portique métallique sera toujours en position de retrait et ne créera aucun pont thermique. Les liaisons seront étanchées avec soins).





Veiller à ne pas créer de pont thermique au niveau des portiques

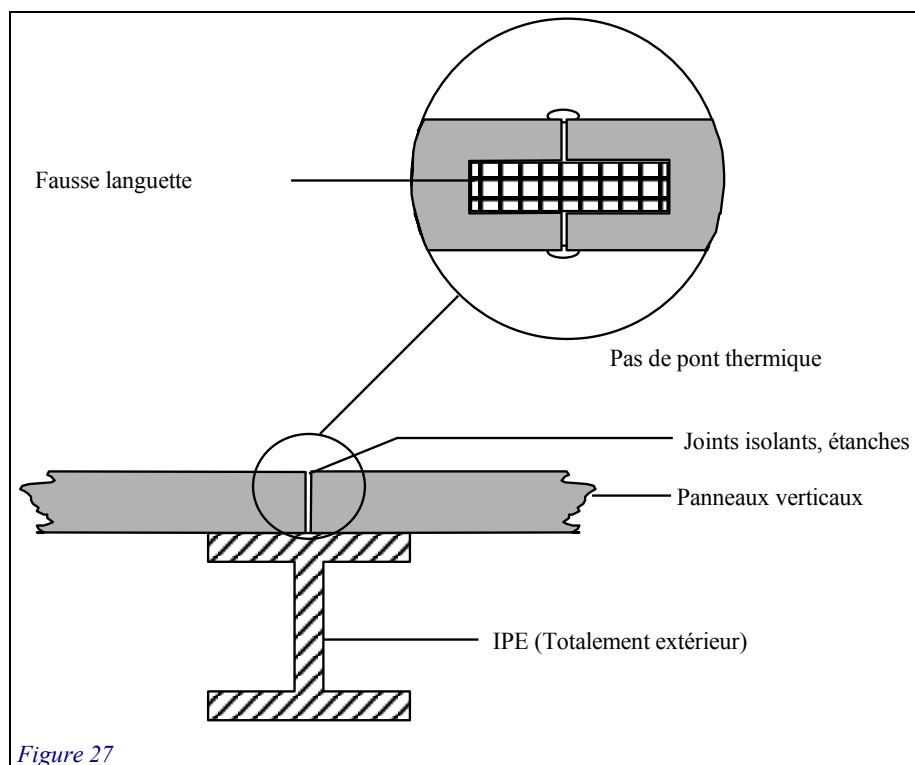


3.3.4. PAROIS VERTICALES

Le coefficient K recherché sera inférieur à $0,60 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ soit par exemple :

Panneau sandwich :

- ✓ 60 mm de polystyrène expansé de classe III ($\lambda=0.039 \text{ w/m } ^\circ\text{C}$)
 - ✓ 3 mm de fibrociment x 2
- } $K = 0,58 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$



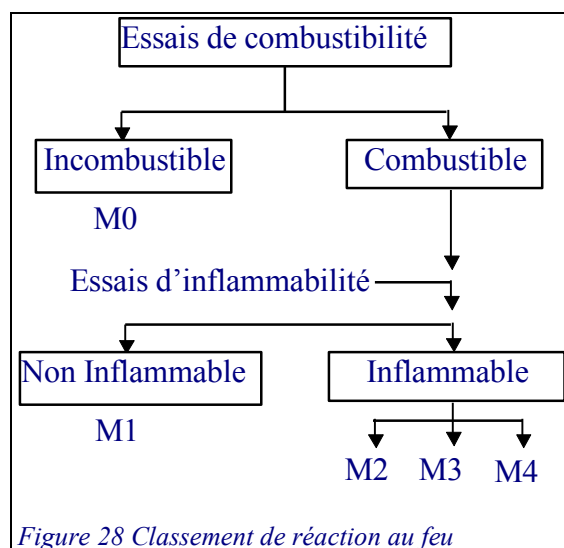
AUCUN MATÉRIAU MÉTALLIQUE OU PLASTIQUE NE DOIT ÊTRE EN CONTACT DIRECT ENTRE L'EXTÉRIEUR ET L'INTÉRIEUR (excepté en cas de rupture de pont thermique). UN SOIN TOUT PARTICULIER SERA APPORTÉ À L'ISOLATION ET À L'ÉTANCHÉITÉ DES LIAISONS VERTICALES DES PANNEAUX SANDWICH.

3.3.5. TOITURE

Le coefficient K recherché est de $0,35 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$ soit en se basant sur une couverture en fibrociment de 6 mm d'épaisseur et d'un isolant, un minimum de :

- ✓ 50 à 60 mm de mousse de polyuréthane ($\lambda=0.022 \text{ w/m } ^\circ\text{C}$), $K= 0,41 \text{ à } 0,34 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- ✓ 120 à 140 mm de fibre minérale ($\lambda=0.041 \text{ w/m } ^\circ\text{C}$), $K = 0,32 \text{ à } 0,29 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- ✓ 40 mm de mousse de polyuréthane et 100 mm de fibre minérale sans pare-vapeur (excellent compromis)= $0,23 \text{ w/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$,
- ✓ Dans le choix de l'isolant, l'éleveur devra aussi tenir compte des risques présentés par les matériaux en tant que charge calorifique et d'élément contribuant à la propagation de l'incendie. Les résultats de divers essais permettent de classer les matériaux en 5 catégories (M0 à M4) (Cf. Figure 28).

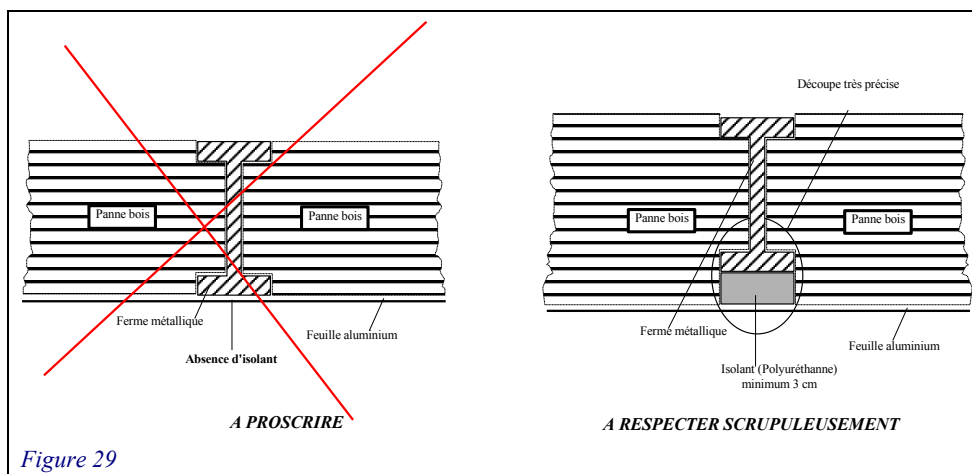
- ✓ Demander le certificat de conformité (ACERMI) du matériau utilisé spécifiant les valeurs réelles :
 - coefficient K ou R,
 - valeurs au feu (Cf. Figure 28), résistance aux insectes, comportement à l'eau, ...
- ✓ Aérer la partie froide de l'isolant, (quel qu'il soit, polyuréthane ou fibre minérale) (Cf. Figure 30).
- ✓ Les plaques d'isolant devront être fixées à l'aide d'au moins 3 clous par plaque.



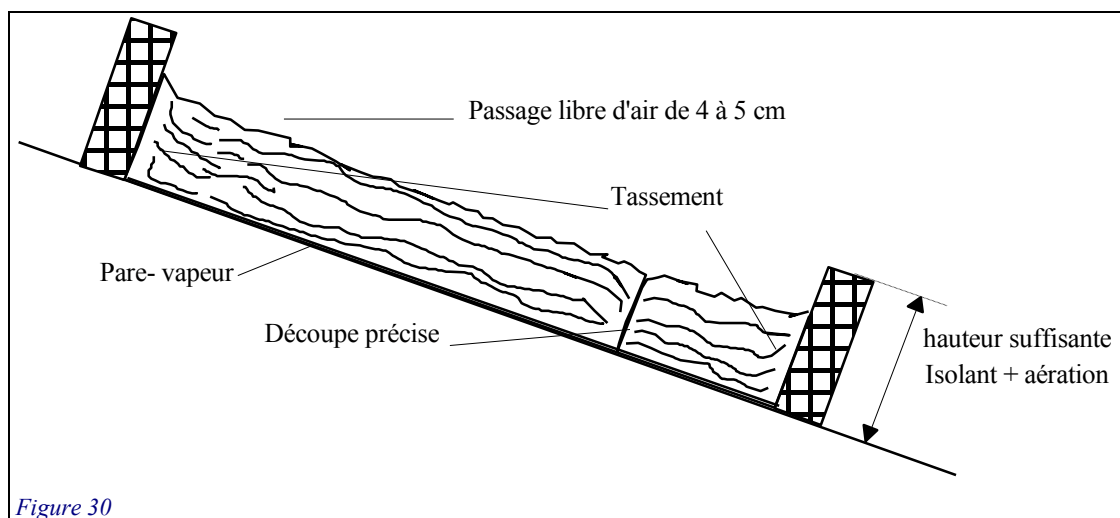
3.3.5.1. SOINS PARTICULIERS POUR LA POSE DE FIBRES MINÉRALES

Il est nécessaire de se renseigner sur les qualités hygroscopiques des laines minérales. Les laines de roche sont toutes non hydrophiles (n'absorbent pas l'eau), certaines laines de verre le sont également après traitement.

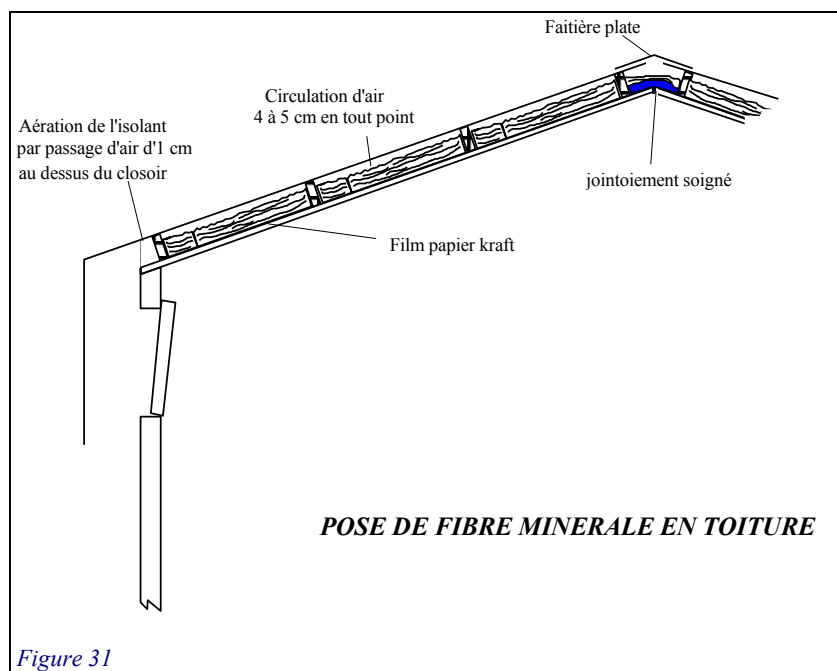
- ✓ Veiller tout particulièrement :
 - à découper l'isolant de manière à ce qu'il n'y ait aucun vide lorsque les entre-axes de pannes sont plus larges que les rouleaux de fibres utilisés,
 - à tasser l'isolant entre les pannes, avec éventuellement agrafage de celui-ci si la pente du toit excède 40 % (Cf. Figure 30).
- ✓ Un seul pare-vapeur (papier kraft) sera utilisé et placé côté intérieur.
- ✓ En présence de fermes métalliques, il est nécessaire de prévoir une isolation d'au moins 30 mm de mousse de polyuréthane (à l'exclusion de tout autre matériau) sous la ferme et sur la plaque de protection du plafond. Une découpe très précise sera réalisée (au millimètre près), on n'utilisera pas de chutes qui sont toujours mal dimensionnées (Cf. Figures 27 et 29).



BIEN NOTER SUR LE DESCRIPTIF :
ISOLER EFFICACEMENT SOUS LES FERMES MÉTALLIQUES.



- ✓ Toutes mauvaises découpes de l'isolant provoquent des points de condensation en sous-face de la toiture à l'intérieur du bâtiment.
- ✓ L'étanchéité à l'air d'une sous face de toiture en bac aluminium, isolée en fibre minérale, est bien plus difficile à obtenir.
- ✓ Éviter de poser de la fibre minérale par temps de pluie ou rosée très forte le matin.



- ✓ Protéger l'isolant contre toute possibilité d'humidification par :
 - l'étanchéité de la couverture,
 - l'étanchéité de la sous-face de la toiture (le plafond),
 - l'absence de condensation par entrée d'air chaud provenant de l'intérieur ou du lanterneau.
- ✓ Procéder à un premier traitement rodenticide avant de refermer la toiture.

- ✓ **VEILLEZ :**
 - **À LA BONNE RÉALISATION DE CE TRAVAIL,**
 - **AUX FACILITÉS DE NETTOYAGE, PAS DE NIDS À**
 - POUSSIÈRES ...**

3.3.5.2. SOINS PARTICULIERS POUR LA POSE DE PANNEAUX RIGIDES DE MOUSSES ALVÉOLAIRES

- ✓ Les mêmes règles techniques sont à appliquer :
 - absence d'entrées d'air chaud dans le vide de l'isolant (*Cf. Figure 32*),
 - aération de la partie froide de l'isolant (*Cf. Figure 33*),
 - des demi "H" plastique seront préférés aux "H" complets pour réaliser la liaison entre les plaques excepté s'il y a de la laine minérale au-dessus. Ceux-ci devront être bien serrés et étanches (*Cf. Figure 34*),

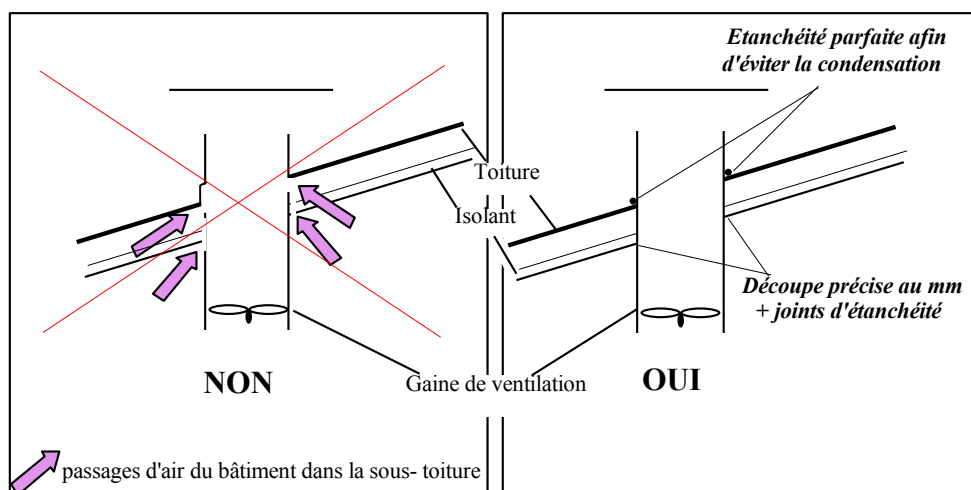


Figure 32

- découpes précises des panneaux (Cf. Figure 35) avec collage d'une bande adhésive pour leur protection contre insectes et rongeurs.

NOTER DANS LE DESCRIPTIF QU'AUCUN POINT DE CONDENSATION NE DEVRA APPARAÎTRE, PRINCIPALEMENT EN PÉRIODE DE DÉMARRAGE ET PAR TEMPS FROID.

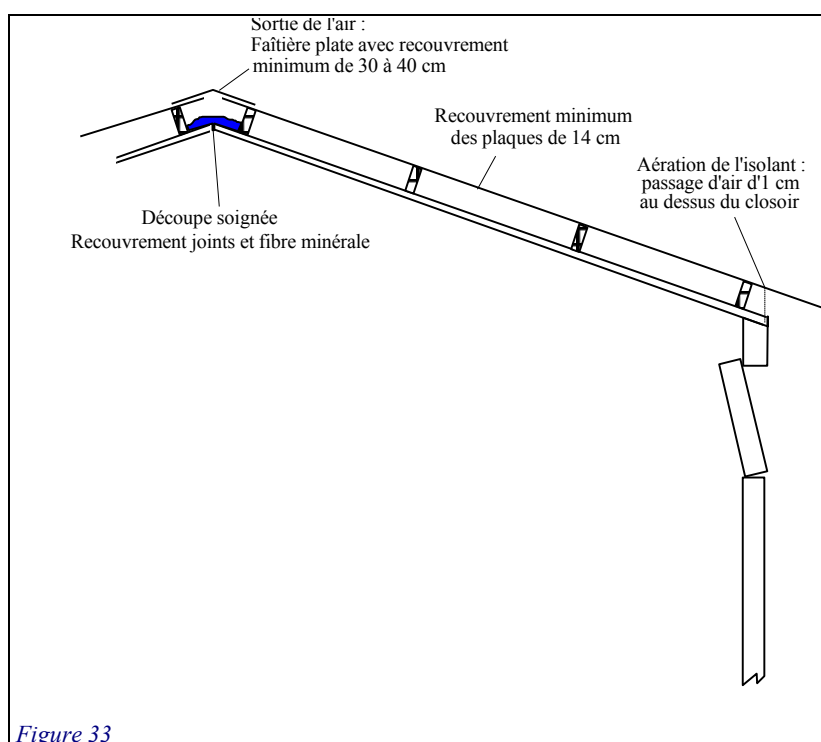
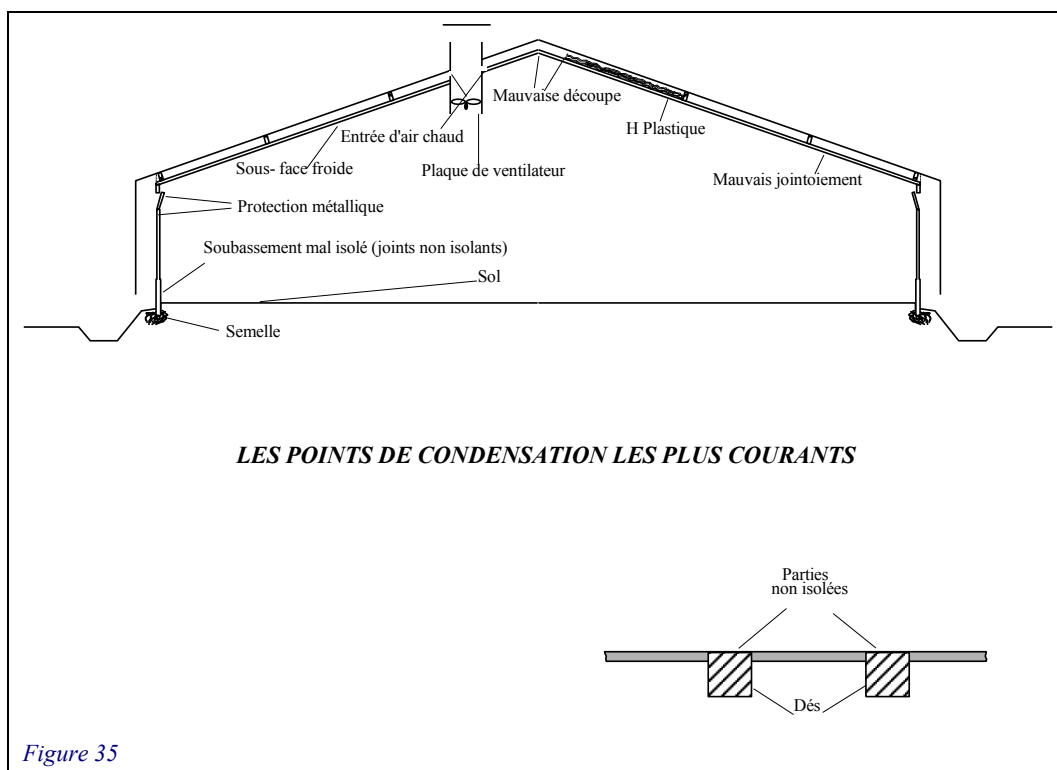
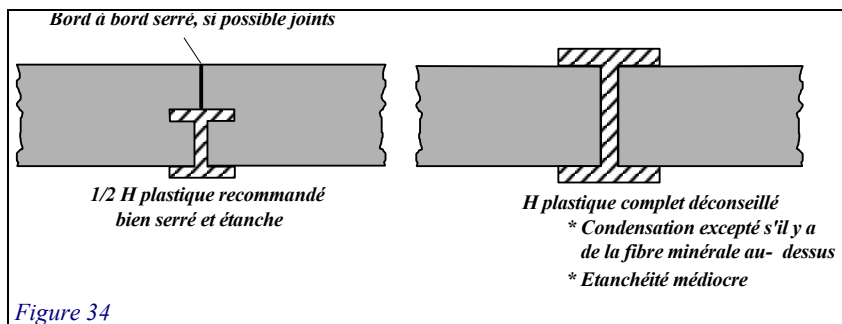


Figure 33



3.4. L'ÉTANCHÉITÉ

3.4.1. OBJECTIFS

Empêcher toutes entrées d'air parasites, elles sont dangereuses pour le confort thermique des animaux en raison :

- ✓ des courants d'air,
- ✓ des températures insuffisantes surtout au démarrage.

Éliminer toute surconsommation de chauffage par sur ventilation parasite ... (maîtrise des coûts).

3.4.2. IMPÉRATIFS

Exiger du bois aussi sec que possible (*Cf. Charpente*).

Utiliser largement la pose de lattes de bois et de joints élastomères (portant le label SNJF) partout où cela s'avère nécessaire.

Mettre en oeuvre des joints de caoutchouc sur le dormant de toutes les ouvertures (portes, volets d'aération, ...) donnant une marge de 1 à 2 cm.

Mettre en place des volets isolés pour obturer les ventilateurs lorsqu'ils sont en période de non fonctionnement.

Suivre minutieusement et rigoureusement la pose des matériaux.

Surveiller comme spécifié en figure 37 :

- ✓ liaisons parois verticales / soubassement,
- ✓ liaisons plaques de parois verticales,
- ✓ liaisons plaques de plafond,
- ✓ liaisons plafond / ferme,
- ✓ découpes,
- ✓ mise en oeuvre des joints.

Prévoir une possibilité d'ajustement des volets en cours d'élevage (grâce à la pose d'une tige filetée sur chaque volet, ou tout autre système).

En cas de discontinuité des trappes, des joues étanches seront mises en place de chaque côté de la trappe sur l'ouvrant (la joue pénétrant à l'intérieur de la jupe) (*Cf. Figure 36*).

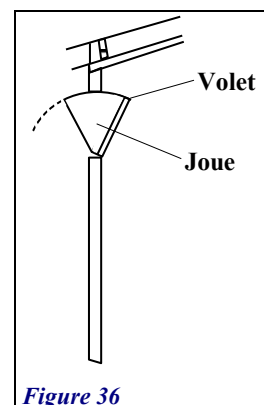


Figure 36

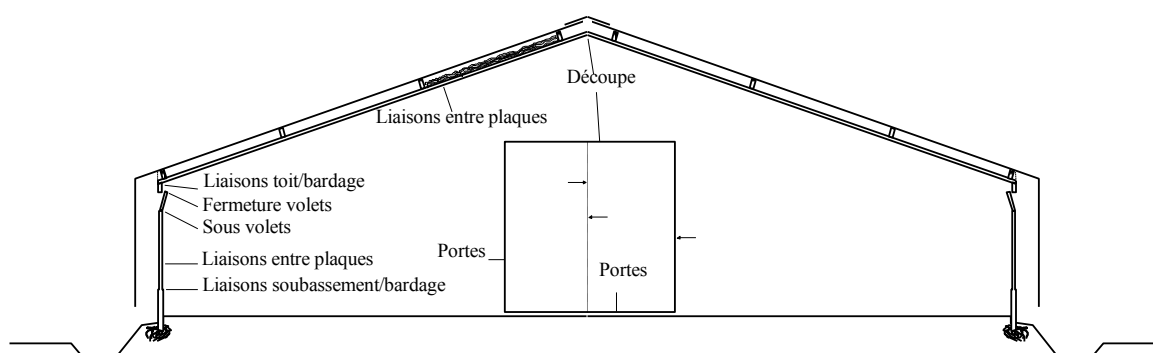
AUCUNE ENTRÉE D'AIR PARASITE (OU TRÈS PEU) NE DEVRA ÊTRE DÉTECTÉE À LA MISE EN DÉPRESSION DE L'AMBIANCE DU BÂTIMENT.

Dans le cas d'une ventilation dynamique:

La dépression doit pouvoir descendre entre 60 et 80 Pascals lorsqu'un ventilateur assurant un renouvellement égal à 3 volumes de bâtiment par heure est en fonctionnement. Aucune entrée d'air parasite ne devra être constatée, principalement au niveau des animaux.

Dans le cas d'une ventilation naturelle, un contrôle peut être effectué toutes issues fermées :

- ✓ soit à la lumière du jour,
- ✓ soit au fumigène par temps de vent,
- ✓ à l'aide d'un ventilateur amovible qui assure un renouvellement égal à 3 volumes de bâtiment par heure. Dans ce cas la procédure est identique à celle d'un bâtiment à ventilation dynamique.



ETANCHEITE : LES PRINCIPAUX POINTS A SURVEILLER

Figure 37

3.5. LA VENTILATION

Sa réussite conditionne en grande partie les résultats technico-économiques de l'élevage.

3.5.1. OBJECTIF

L'objectif est de garantir le confort des animaux à l'intérieur de limites connues, en tout point du bâtiment, quelles que soient les conditions climatiques extérieures.

Il est donc nécessaire de :

3.5.1.1. MAÎTRISER LES DÉBITS DE RENOUVELLEMENT À LEUR VALEUR OPTIMALE

Deux phases sont à distinguer au cours de l'élevage :

- ✓ La phase endothermique, phase pendant laquelle le bâtiment doit apporter de la chaleur aux animaux.
- ✓ La phase exothermique, période pendant laquelle le bâtiment doit évacuer la chaleur excédentaire.

3.5.1.1.1. Phase endothermique du bâtiment

La ventilation devrait se réaliser sur le paramètre "humidité" (ou exceptionnellement sur le paramètre "oxygène" les 2 premiers jours). Il faudra s'assurer en permanence qu'il existe un minimum de renouvellement d'air pour évacuer tous les gaz toxiques, notamment pendant la phase de mise en chauffe du bâtiment et les premiers jours d'élevage.

Afin d'assurer un renouvellement d'air minimum dans le bâtiment pour la sécurité des personnes et permettre une bonne combustion dans les appareils de chauffage, il est important que la régulation de la ventilation ait une consigne minimum.

Elle peut être réalisée :

- ✓ soit par fonctionnement cyclique des ventilateurs (lorsque le bâtiment est équipé de ventilateurs à vitesse unique),
- ✓ soit par ouverture cyclique du lanterneau ou maintien d'une ouverture minimale de celui-ci.

Exemple :

Ces débits doivent pouvoir varier progressivement pour un bâtiment de 20 000 poulets de :

- ✓ 300 m³/h au démarrage à
- ✓ 25 000 à 30 000 m³/h environ en fin d'élevage (ANNEXE 4).

Les coûts du chauffage en dépendent pour une bonne part.

D'où :

- ✓ intérêt de ventiler avec des débits précis sans excès ni insuffisance,
- ✓ augmentation des risques lorsque l'ammoniac apparaît car les débits nécessaires sur ce paramètre sont pratiquement doublés,

- ✓ nécessité de contrôler l'humidification de l'air et des litières par :
 - un bâtiment sans condensation (sol compris),
 - un système d'abreuvement performant et très bien géré (pas de gaspillage ni de surconsommation d'eau (rapport eau / aliment = 1,6 - 1,7),
 - des animaux non fragilisés aux entérites (absence de stress thermique),
 - une litière épaisse, absorbante,
 - une alimentation équilibrée, etc.,
 - un bon état de santé des animaux.

Si l'on est obligé de ventiler sur le paramètre ammoniac en période de démarrage, cela signifie qu'au moins l'un des points ci-dessus est mal maîtrisé.

3.5.1.1.2. Phase exothermique du bâtiment

La régulation des débits se réalise sur la quantité de chaleur excédentaire se trouvant dans le bâtiment.

Le débit de ventilation (V_m^3) varie alors de 1 à 4 m³/h/kg de poids vif.

☞ **Exemple :**

Dans un bâtiment de 1200 m² (20 000 poulets) ne disposant pas de système de refroidissement et situé en Bretagne. Ces débits doivent pouvoir varier de :

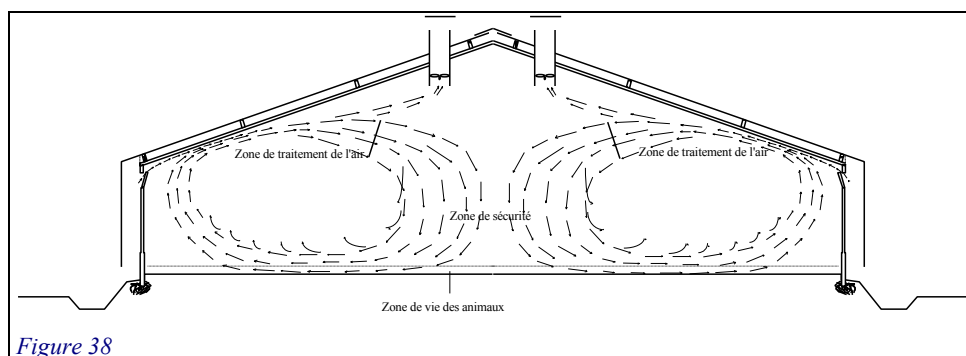
- ✓ 10 000 m³/h en fin de deuxième semaine,
- ✓ à 130 voire 160 000 m³/h en fin d'élevage dans des conditions de température élevées (ANNEXE 4).

L'effet de températures trop élevées nécessite, par moment, d'obtenir des vitesses d'air accrues dans la zone de vie des animaux pour compenser "l'effet chaleur" et maintenir les pertes de chaleur des animaux par convection à un bon niveau.

3.5.1.2. MAÎTRISER LA DIFFUSION DE L'AIR ENTRANT

3.5.1.2.1. En période froide ou tempérée.

Par temps froid, quel que soit le type de bâtiment utilisé, on recherchera au maximum à "coller" la veine d'air au plafond lors de son introduction. L'air doit être réchauffé et sa vitesse contrôlée au moment où il atteint les animaux (circuits de l'air adaptés) (Cf. Figure 38).



Le confort thermique de l'animal dépend de son âge. Il varie en fonction de la température et de la vitesse de l'air (Cf. ANNEXE 5).

3.5.1.2.2. En période estivale

Lorsque la température à l'intérieur du bâtiment atteint un seuil critique, le flux d'air entrant peut être dirigé (avec grande prudence) directement sur les animaux à condition de contrôler sa vitesse.

En effet le contrôle de la température devenant plus difficile, l'un des moyens efficaces de maintenir le confort réside dans l'augmentation des mouvements d'air autour des sujets, afin de maintenir par convection, les échanges thermiques des animaux. L'augmentation de vitesse permet une évacuation de chaleur du corps de l'animal plus importante par convection et une température effectivement vécue par l'animal plus faible.

↓ Trappes basculantes

Il existe sur le marché des trappes qui permettent d'obtenir :

- ✓ en période froide une lame d'air fine et "l'effet plafond" désiré,
- ✓ en période chaude, après basculement de la trappe, un débit d'air plus important directement sur les animaux (dans ce cas attention aux heures les plus fraîches de la journée).

L'effet rafraîchissant de cette méthode peut permettre de relever la température critique d'accident.

↓ Systèmes de refroidissement:

L'une des autres solutions matérielles pour obtenir un abaissement de la température consiste à utiliser un système de refroidissement (Cf. 3.5.5.)

3.5.1.3. RESPECTER LES CONSIGNES

Le bâtiment devra permettre à tout moment de respecter les températures critiques inférieures et supérieures pour l'animal. Cet objectif peut être atteint dans la majorité des cas par :

- ✓ la mise en route du système de chauffage,
- ✓ une bonne gestion des débits et de la diffusion de l'air. A aucun moment les animaux ne doivent avoir trop froid ou trop chaud.

3.5.2. RECOMMANDATIONS PARTICULIÈRES POUR CHAQUE TYPE DE BÂTIMENT

3.5.2.1. BÂTIMENT À VENTILATION NATURELLE

Rappelons que les bâtiments à ventilation naturelle peuvent utiliser deux principes pour fonctionner :

- ✓ ***l'effet de cheminée*** : Utilise le principe suivant lequel l'air chaud monte. On se sert donc de la différence de température existante entre l'air aux entrées et l'air à la sortie du lanterneau. Pour que ce système fonctionne de façon satisfaisante, il nécessite une section des ouvertures d'autant plus grande que cette différence de température est faible.
- ✓ ***l'effet vent*** : Ce procédé utilise la force du vent qui en créant une pression ou une dépression induit un déplacement d'air.

D'une manière générale les bâtiments à ventilation naturelle nécessitent une excellente implantation (Cf. *Chapitre Implantation*) .

3.5.2.1.1. Bâtiment à ventilation naturelle par extraction haute

Ce type de bâtiment utilise à la fois l'effet vent et l'effet densité.

Pour bien fonctionner, outre une bonne implantation, il nécessite:

- ✓ une pente de toit de 40 à 42 % pour permettre un bon tirage naturel (en augmentant la hauteur entre l'entrée et la sortie de l'air),
- ✓ une largeur comprise entre 12 et 17 m suivant le volume, le site, le climat,
- ✓ une hauteur intérieure latérale de 2,40 m minimum,
- ✓ la présence de jupes (souhaitable),
- ✓ des entrées et des sorties d'air adaptées (Cf. *Chapitre structure du bâtiment*),
- ✓ une bonne introduction de l'air sans obstacle (Cf. 3.2.6.3.2. - *Figure 18, Figures 39 et 40*),
- ✓ une division de la salle d'élevage en zones de ventilation (deux minimum pour un bâtiment de 80 x 15 m).

Pour ce type de bâtiment, il est souhaitable:

- ✓ de l'implanter sur un site aéré et de bien l'orienter (indispensable, sinon dangereux),
- ✓ de gérer la ventilation par l'automatisme,
- ✓ d'en connaître les limites d'utilisation :
 - en été,
 - en fin de bande,afin de ne pas le surcharger à cette époque.

3.5.2.1.2. Bâtiment à ventilation naturelle transversale

C'est un bâtiment pour lequel le choix d'un site aéré et venté est impératif. L'effet densité est pratiquement inexistant dans ce type de structure.

La largeur ne devra pas excéder 13 m.

Pour ce type de bâtiment, il est souhaitable:

- ✓ de l'implanter sur un site aéré et de bien l'orienter (sinon difficulté de ventilation),
- ✓ de gérer la ventilation par l'automatisme,
- ✓ d'en connaître les limites d'utilisation :
 - en été,
 - en fin de bande,afin de ne pas le surcharger à cette époque.

Dans l'impossibilité de respecter ces recommandations, il est très souhaitable de l'équiper de ventilateurs ou de choisir un autre type de bâtiment.

3.5.2.2. BÂTIMENT A VENTILATION DYNAMIQUE

Par temps froid, l'introduction de la veine d'air introduite devra être le plus parallèle possible au plafond et en contact avec celui-ci afin de faciliter sa progression et son traitement

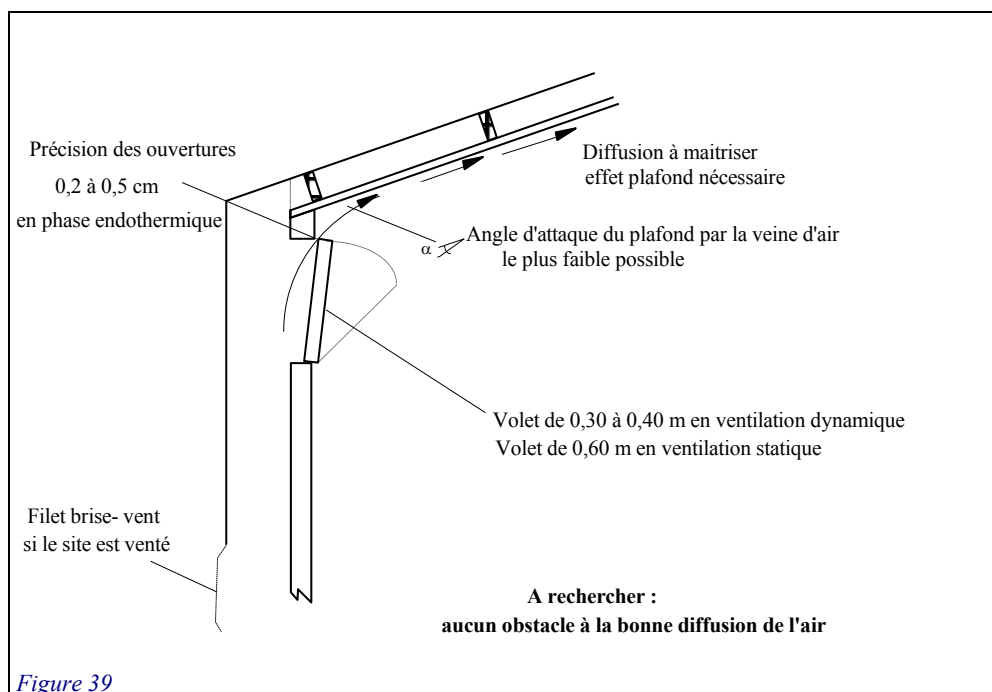
physique et thermique. C'est pour cette raison que la pente de toit sera d'environ 35 % pour ne pas créer un angle trop vif.

En ventilation dynamique, les différents systèmes proposés sont les suivants :

- ✓ bâtiment à ventilation dynamique à extraction haute,
- ✓ bâtiment à ventilation dynamique à extraction monolatérale,
- ✓ bâtiment à ventilation dynamique à extraction bilatérale basse,
- ✓ bâtiment à ventilation dynamique à extraction en pignon,

Quelques différenciations sont à faire au niveau de la gestion suivant le modèle retenu. Toutefois, le modèle dynamique ne donnera satisfaction que dans la mesure où le bâtiment se trouve parfaitement réalisé :

- ✓ site,
- ✓ orientation,
- ✓ sol,
- ✓ absence de pont thermique,
- ✓ étanchéité très soignée,
- ✓ forme des admissions de l'air et absence d'obstacles à l'introduction de la veine d'air (Cf. 3.2.6.3.2. Figure 18 ,Figure 40),
- ✓ normes des gaines d'extraction (Cf. Figure 41),
- ✓ équipement complet,



Il est possible d'utiliser un dépressiomètre automatique ou de contrôle pour régler les entrées d'air et sa diffusion.

L'installation doit pouvoir gérer les petits débits en début de bande et augmenter progressivement pour atteindre les grands débits en fin de bande.

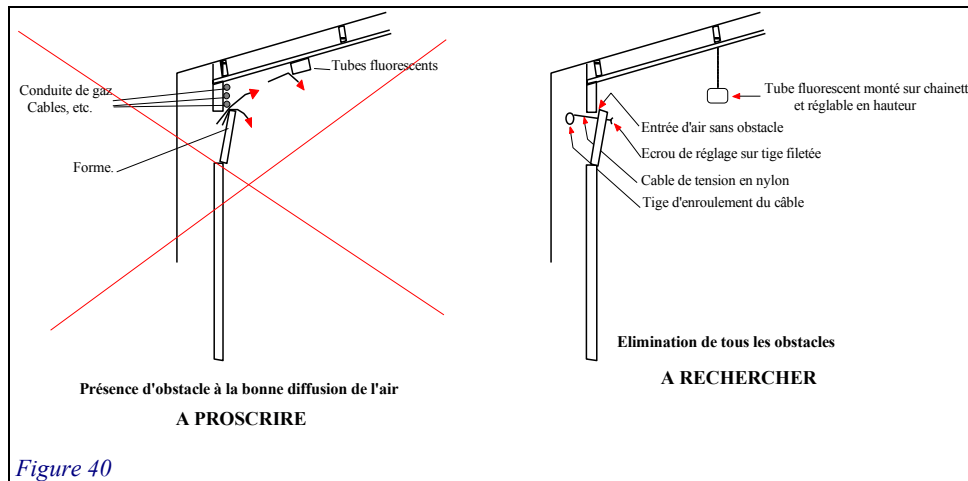


Figure 40

Un mode d'emploi doit être mis au point et respecté. Ceci sous-entend de connaître au moins :

- ✓ les débits minimum,
- ✓ la dépression à utiliser, afin de bien contrôler les circuits de l'air et l'épaisseur de la veine à son entrée, en été (nuit et jour), en hiver (une plus forte dépression est nécessaire),
- ✓ les consignes de température et d'humidité,
- ✓ l'étagement des puissances de ventilation (débits en fonction des groupes utilisés).

Les ventilateurs à vitesse unique sont conseillés. Leur répartition par groupes de 4 ou mieux de 2, dont le premier sur un doseur cyclique, permet aisément une connaissance des débits et une maîtrise de la diffusion (de faibles débits sont nécessaires au jeune âge).

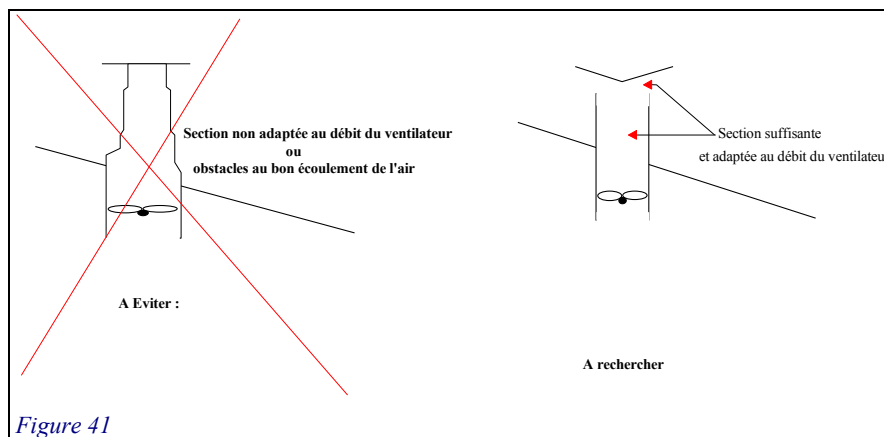


Figure 41

Ceux à vitesse variable, progressive ou à paliers sont plus délicats d'emploi :

- ✓ la connaissance des petits débits est plus difficile car le débit d'un ventilateur n'est pas proportionnel à sa vitesse,
- ✓ la diffusion de l'air est moins stable (dépression variable, plus faible en début d'élevage) d'où la nécessité de respecter un mode d'emploi très technique.

A LA FIN DE L'INSTALLATION, IL EST SOUHAITABLE DE TESTER LE BON FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME AUX FUMIGÈNES ET AU THERMO-ANÉMOMÈTRE AFIN DE S'ASSURER DE LA BONNE CONFORMITÉ DES CIRCUITS DE L'AIR ET DU MICROCLIMAT OBTENUS DANS LA ZONE D'ÉLEVAGE LE BÂTIMENT DOIT ÊTRE CHAUD POUR RÉALISER CE TEST.

3.5.3. LA SÉCURITÉ DES INSTALLATIONS

La ventilation ne doit jamais cesser de fonctionner dans un bâtiment sous peine de risque de détérioration de l'ambiance (NH₃) ou d'étouffement des volailles. Le bâtiment à ventilation naturelle offre sur ce point un avantage (s'il est bien implanté) par rapport au bâtiment à ventilation dynamique qui est complètement dépendant de son approvisionnement en énergie.

3.5.3.1. SÉCURITÉ STATIQUE

Dans un bâtiment à ventilation naturelle, il convient de prévoir une ouverture des volets en cas de coupure de courant. Le bâtiment continue alors à ventiler (une intervention rapide s'impose cependant, surtout en fin de bande ou en période de démarrage par grand froid).

Dans un bâtiment à ventilation dynamique, il faut que l'ouverture des volets anti-retour des ventilateurs soit prévue, ceci permet une ventilation naturelle minimum et permet d'allonger légèrement les délais d'intervention.

De plus en plus de bâtiments à ventilation dynamique sont installés avec un lanterneau de secours.

3.5.3.2. GROUPE ÉLECTROGÈNE OU GÉNÉRATRICE

La coupure de l'alimentation électrique provoque un arrêt des automatismes et donc de la gestion de la ventilation. Il est donc recommandé (indispensable en bâtiment à ventilation dynamique) de disposer d'une source électrique de secours (groupe électrogène ou génératrice).

Dans le cas d'un groupe électrogène, il sera de préférence à démarrage automatique. Il est conseillé de vérifier régulièrement son niveau de carburant et son bon fonctionnement en le faisant démarrer.

La présence d'un groupe électrogène ne dispense pas d'une sécurité statique.

3.5.3.3. INSTALLATION ÉLECTRIQUE

Dans de nombreux cas, les pannes d'origine électrique sont liées à des installations mal conçues ou mal réalisées. L'installation devra être conforme à la norme NF C 15-100.

Un disjoncteur différentiel sera installé au moins avant chaque groupe de ventilateurs. On s'assurera que le disjoncteur différentiel qui protège le circuit électrique de l'élevage est suffisamment bien calibré. Il sera choisi de telle façon que les dispositifs terminaux de protection contre les surintensités agissent en priorité. Par exemple, on choisira un disjoncteur différentiel à déclenchement "retardé" en protection de l'élevage pour permettre aux protections des circuits terminaux de jouer leur rôle et éviter qu'un ventilateur défectueux ne

fasse disjoncter la totalité de l'installation. Ceci sous-entend, bien sûr, un circuit électrique indépendant pour chaque protection mise en place.

3.5.3.4. ALARMES PRINCIPALES

Note : La plupart des recommandations qui suivent sont issues de la brochure "caractéristiques et règles d'installation d'un système d'alarme dans les bâtiments d'élevage hors-sol" édité par GROUPAMA.

Les anomalies de fonctionnement doivent être rapidement détectées et seul un système d'alarme fiable et adapté permet de réagir efficacement et rapidement aux incidents. Le système d'alarme est donc un outil de gestion indispensable pour la conduite de l'élevage.

3.5.3.4.1. *Choix du système*

L'analyse des besoins permet de choisir le système d'alarme le mieux adapté à la configuration de l'élevage. La situation géographique du bâtiment par rapport à l'habitation principale, le mode de fonctionnement du bâtiment, le temps passé sur le site, la facilité d'emploi du système comme son adaptabilité aux évolutions technologiques, sont des critères déterminants avant le choix définitif.

3.5.3.4.2. *Fonctionnement du système*

En présence d'une anomalie persistante, l'installation doit déclencher une alarme locale ou à distance.

Suivant le mode de ventilation du bâtiment (naturel ou forcé), les paramètres à contrôler sont les suivants :

- ✓ variation anormale de la température,
- ✓ absence de tension,
- ✓ éventuellement, absence de rotation du ventilateur à fonctionnement cyclique.

3.5.3.4.3. *La détection de température dans le local*

La détection du franchissement des seuils de température préalablement fixés par consigne (température haute et basse) en fonction de la température extérieure, est réalisée par l'intermédiaire de capteurs. Ces capteurs peuvent être soit communs au système de régulation soit spécifiques au système d'alarme.

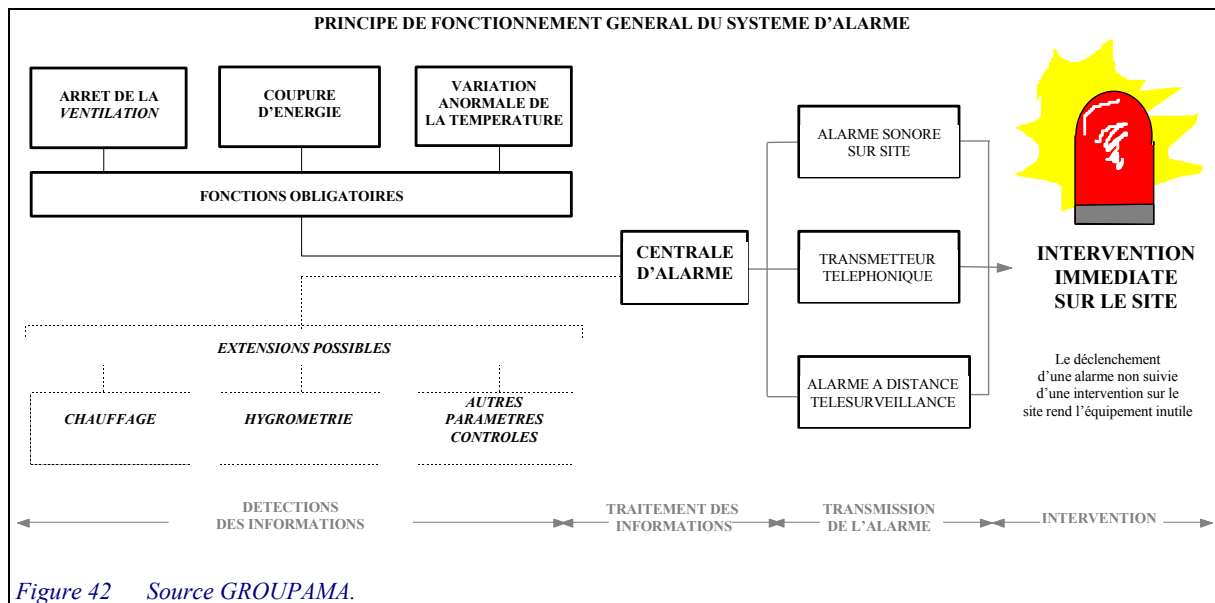
Le nombre de capteurs est fonction de la surface du local. En dessous de 1000 m², un minimum de 2 capteurs est exigé par GROUPAMA, il conviendra d'ajouter 1 capteur par tranche de 500 m² supplémentaire.

3.5.3.4.4. L'absence de tension

La détection d'absence de tension est réalisée en aval des protections et sur le ou les circuits de ventilation.

3.5.3.4.5. Absence de rotation du ventilateur

Ce dispositif contrôle la vitesse de rotation du ventilateur par l'intermédiaire d'un capteur de vitesse intégré au moteur. Il peut remplacer le contrôle d'absence de tension sur les circuits de ventilation. Il est exigé par GROUPAMA si la ventilation est assurée par un ventilateur unique à fonctionnement cyclique.



3.5.3.4.6. Déclenchement de l'alarme

La détection d'une anomalie de fonctionnement doit déclencher une alarme :

- ✓ soit par un signal sonore intermittent audible de l'habitation,
- ✓ soit par l'intermédiaire d'un transmetteur téléphonique ou tout autre moyen de transmission d'alarme à distance ou de télésurveillance agréée par France-Télécom, lorsque l'habitation est hors de portée du signal sonore.

3.5.3.4.7. Vérifications régulières et indispensables

Il est important de vérifier chaque semaine le bon fonctionnement du système d'alarme au moyen du bouton test prévu à cet effet. La vérification de la capacité de la batterie de secours sera assurée en ayant pris soin, au préalable, de couper l'alimentation 220 V.

Il convient de vérifier systématiquement le système d'alarme :

- ✓ avant le chargement du bâtiment,
- ✓ après un incident,
- ✓ après un orage,,

ou en provoquant un défaut comme :

- ✓ une coupure du disjoncteur différentiel,
- ✓ un arrêt de ventilation,

- ✓ une mise hors plage des points de consigne de température.

3.5.3.4.8. Entretien de l'installation et alimentation de secours

Le système d'alarme doit être régulièrement entretenu. Il est conseillé de souscrire auprès d'un installateur professionnel, un contrat d'entretien incluant la vérification complète du dispositif, y compris les batteries de secours.

Les batteries, maintenues en charge permanente, permettent l'autonomie du système pendant une heure, alarme en service. Il y a lieu de prévoir le remplacement des batteries tous les cinq ans au minimum.

Pour tous compléments d'information concernant les caractéristiques et les règles d'installation des systèmes d'alarme, nous vous invitons à vous référer aux documents édités par GROUPAMA Assurances avec le concours des constructeurs.

3.5.4. BRASSEURS D'AIR

Il faut bien être conscient que les brasseurs, aussi efficaces soient-ils ne pourront se substituer au système de ventilation. Si le système de ventilation de base est défaillant, le bâtiment ne pourra jamais atteindre le niveau de performances optimales.

3.5.4.1. HOMOGÉNÉISATION DE L'AMBIANCE DU BÂTIMENT EN PÉRIODE FROIDE

Dans ce contexte, le brasseur a pour rôle de déstratifier l'air à l'intérieur du bâtiment (l'air le plus chaud se trouve en sous-toiture) et de créer un balayage adapté et homogène sur la litière pour améliorer le bilan hydrique du bâtiment.

3.5.4.2. CRÉATION DE VITESSE D'AIR AU NIVEAU DES ANIMAUX EN PÉRIODE CHAUDE

Par temps chaud l'intérêt des brasseurs est de générer des vitesses d'air au niveau des animaux, facilitant l'évacuation de chaleur par l'animal tout en diminuant la température effectivement vécue par ce dernier.

ATTENTION L'UTILISATION DE BRASSEURS D'AIR POUR ÊTRE EFFICACE DOIT RÉPONDRE À UN MODE D'EMPLOI ÉPROUVÉ.

3.5.5. GESTION DE L'AMBIANCE EN SAISON ESTIVALE

En période chaude, la température à l'intérieur du bâtiment pourrait atteindre parfois les limites de la résistance physique des animaux.

L'objectif est alors de maintenir les résultats techniques et économiques de l'atelier (indice de consommation, GMQ, etc.). Afin d'y parvenir, il doit être possible de refroidir l'air entrant et de combiner température et vitesse d'air au niveau des animaux (Cf. *Équilibre entre vitesse d'air et température en ANNEXE 5*).

Pour diminuer la température à l'intérieur du bâtiment, l'une des solutions consiste à évaporer de l'eau dans l'air, ce dernier chute alors en température en se chargeant en humidité (Cf. *Diagramme de l'air humide en ANNEXE 3*).

Les différents systèmes à évaporation d'eau. :

Plusieurs critères sont à considérer pour choisir et utiliser ces systèmes :

- ✓ la région climatique (durée de la saison chaude et niveau de température atteint),
- ✓ l'approvisionnement en eau (quantité et pérennité),
- ✓ l'investissement,
- ✓ la fiabilité du système (entretien, maintenance, risques de pannes, etc.),
- ✓ l'efficacité du système (amélioration de l'ambiance, etc.),
- ✓ les risques liés à l'utilisation du système (litières mouillées, etc.).

3.5.5.1. LES SYSTÈMES DE PULVÉRISATION EXTÉRIEURS

Ces dispositifs sont généralement constitués de buses de pulvérisation (type maraîcher, ...) et d'un surpresseur. Ils offrent l'avantage de faire partie des systèmes les moins onéreux à l'achat. Parmi leurs inconvénients on peut citer un gaspillage en eau (dont ils peuvent être gourmands), une efficacité moins bonne que les systèmes à pulvérisation intérieurs et les filtres humides.

Les précautions à prendre lors de l'installation d'appareils de ce type, sont les suivantes :

- ✓ ne pas placer les buses à l'intérieur de la jupe, l'eau risquerait d'être entraînée à l'intérieur du bâtiment,
- ✓ veiller à ce que l'eau injectée ne pénètre pas dans le bâtiment et ne vienne pas mouiller la litière,
- ✓ s'assurer qu'une coupure de la pulvérisation pourra être obtenue lorsque la température aura chuté suffisamment ou que l'hygrométrie aura atteint un seuil maximum (régulation, ...).

3.5.5.2. LES SYSTÈMES DE BRUMISATION INTÉRIEURS

Ils sont d'autant plus efficaces que le diamètre des gouttelettes obtenues est faible et donc que la pression de l'eau est importante; le temps de vaporisation de l'eau dans l'air est en effet lié à la dimension de la gouttelette à la sortie de la buse. En contrepartie, plus la taille de la gouttelette est faible, plus on doit apporter de soin à la filtration de l'eau si l'on veut éviter le colmatage des buses.

Le dimensionnement du matériel doit être étudié en fonction du débit des buses et du débit d'eau recherché. Ce dernier dépend de la quantité d'eau à apporter dans l'air : c'est la différence entre la teneur en eau de l'air en conditions extrêmes (par exemple 35°C, 30% d'humidité donne une teneur en eau de l'air de 12 g par kg d'air sec - voir ANNEXE 3) et la teneur en eau de l'air que l'on recherche (par exemple pour 28°C et 65% d'hygrométrie, la teneur en eau de l'air est de 15 g par kg d'air sec - voir ANNEXE 3) : dans cette situation, on doit apporter 3 g d'eau par kg d'air sec ou encore 0,003 kg d'eau par kg d'air sec.

Le débit d'eau recherché exprimé en litre par heure se calcule alors de la façon suivante :

$$\begin{array}{ccccccc} \text{débit d'eau} & = & 0,003 & \times & \text{débit d'air} & \times & 0,87 \\ \text{(en litre/h)} & & (\Delta H \text{ en Kg/kg a.s.}) & & \text{(en m}^3\text{/h)} & & \text{(densité de l'air)} \end{array}$$

Ce matériel doit obligatoirement être régulé avec une sonde de température et d'hygrométrie fiable. Par ailleurs, un couplage de la régulation de ce système avec la régulation de la ventilation est nécessaire de façon à éviter un réchauffement trop rapide du poulailler par

excès de ventilation. Enfin, la disposition des buses doit permettre un traitement homogène de l'air du poulailler.

3.5.5.3. LES FILTRES HUMIDES

Il s'agit d'un matériau diffusant (pad) constitué généralement de cellulose imprégnée qui forme la surface d'échange entre l'air et l'eau. La mise en oeuvre du pad aux entrées d'air suppose que le bâtiment soit relativement étanche. Il conviendra de s'assurer que la capacité de ventilation est suffisante pour vaincre la dépression engendrée par le matériau diffusant.

Ce type d'appareil est intéressant mais suppose un nettoyage régulier du pad pour conserver son efficacité.

3.5.5.4. LES DISQUES À HUMIDIFIER

Il s'agit d'un disque horizontal ou vertical avec admission d'eau au centre du disque; sous l'effet de l'énergie cinétique, les gouttes sont entraînées à l'extérieur du disque et s'éclatent sur une couronne. Ce type d'appareil est intéressant par son principe mais suppose un réglage du débit d'eau très faible pour éviter le mouillage des litières.

4. LA RÉALISATION DE LA CONSTRUCTION

Le constructeur doit avoir fourni des plans détaillés du bâtiment. Le prix n'est pas le seul argument à prendre en compte, il faut également s'attacher au sérieux du constructeur.

C'est la phase capitale de l'investissement, il est donc de toute importance de veiller à ce que l'ensemble des travaux consignés dans le descriptif soient correctement réalisés. Sans quoi le bâtiment risque d'avoir des vices de fabrication irréversibles qui influenceront probablement sur les performances des animaux et donc la marge de l'éleveur.

***LA SURVEILLANCE DOIT SE FAIRE RÉGULIÈREMENT PAR
L'ÉLEVEUR ET (OU) SON TECHNICIEN***

5. LA RÉCEPTION DES TRAVAUX, AVEC DÉMONSTRATION DU FONCTIONNEMENT

Une réception rigoureuse des travaux peut éliminer beaucoup de problèmes. A cette réception participent :

- ✓ l'éleveur et le technicien ,
- ✓ les différents corps de métier.

Elle doit avoir lieu, avant l'arrivée du 1er lot, des réserves seront éventuellement émises si des malfaçons sont constatées (voir réception de travaux).

Une démonstration du fonctionnement sera réalisée par l'installateur de chaque matériel en présence de l'éleveur et du technicien. A l'issue de cette démonstration, un mode d'emploi du conditionnement (chauffage - ventilation) et du matériel d'élevage sera fourni à l'éleveur.

Au cours de cette première réception, une attention particulière sera portée sur les points suivants:

1. Protection du site :

- ✓ qualité, drainage du sol.

2. Isolation :

- ✓ périmètre,
- ✓ semelle,
- ✓ soubassement,
- ✓ parois latérales,
- ✓ toiture (aération, pose, etc.),
- ✓ absence de point de condensation (d'où mise en température à environ 30°C nécessaire).

3. Étanchéité :

- ✓ test à la lumière,
- ✓ test aux fumigènes et dépressiomètre.

4. Conditionnement (affichage, ventilation) :

- ✓ mise en température et contrôle de bonne régulation,
- ✓ contrôle en ventilation des :
 - consignes,
 - débits minimum et maximum,
 - diffusion (circuits de l'air, absence d'obstacles) (l'emploi de fumigènes, de l'anémomètre, etc. est fortement conseillé),
 - contrôle du débit réel d'un ventilateur aux dépressions d'utilisation de 15 et 30 Pascals, voire plus,

- fiabilité des sondes, dépressiomètre, thermostat et alarmes.
5. Qualité du sas d'entrée.
 6. Normes de sécurité électrique.

AFIN D'ÊTRE À MÊME DE RÉALISER CE TRAVAIL IMPORTANT D'UNE MANIÈRE MÉTHODIQUE, RIGOUREUSE ET EFFICACE, IL EST SOUHAITABLE DE RÉALISER LES TESTS ET CONTRÔLES À PARTIR D'UNE LISTE DE POINTS PRÉCIS ÉTABLIE À L'AVANCE.

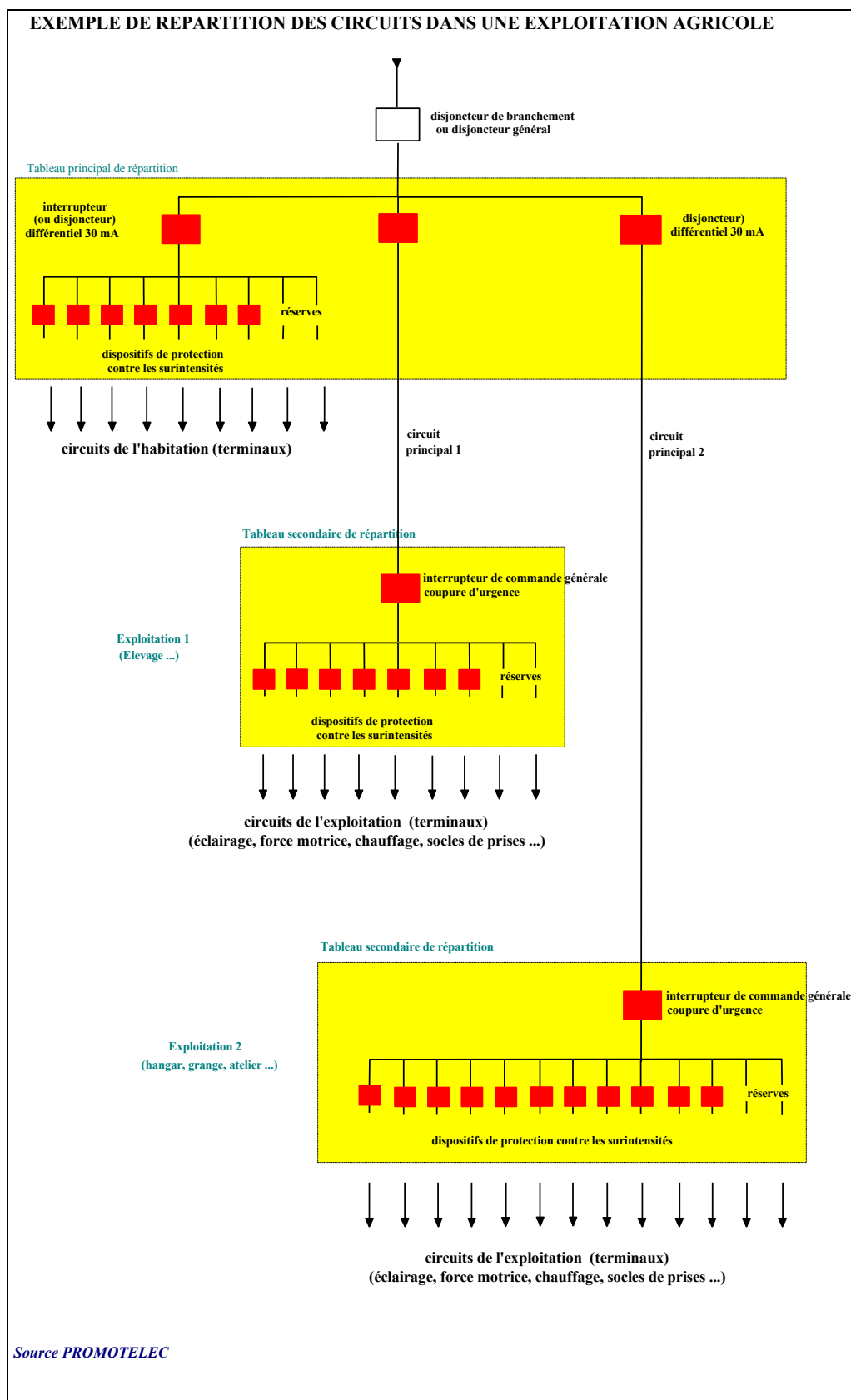
6. L'UTILISATION DU SYSTÈME

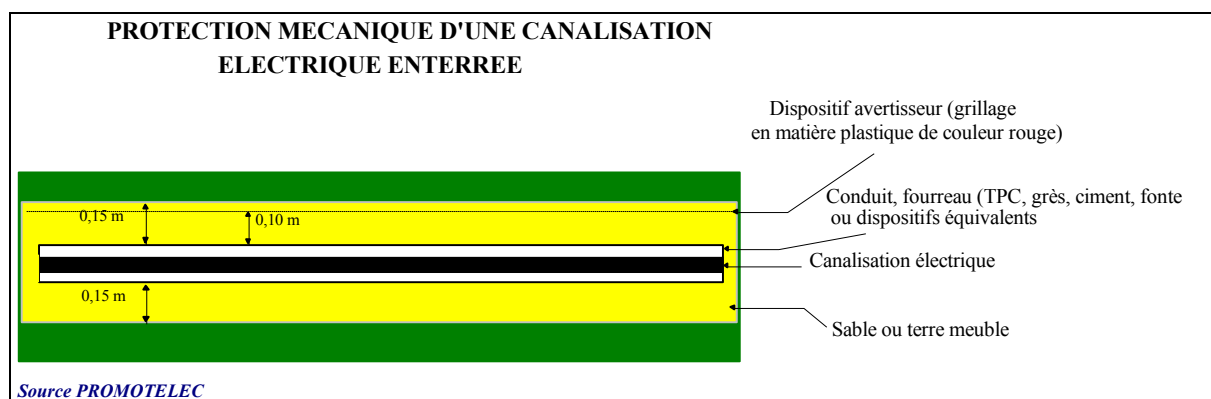
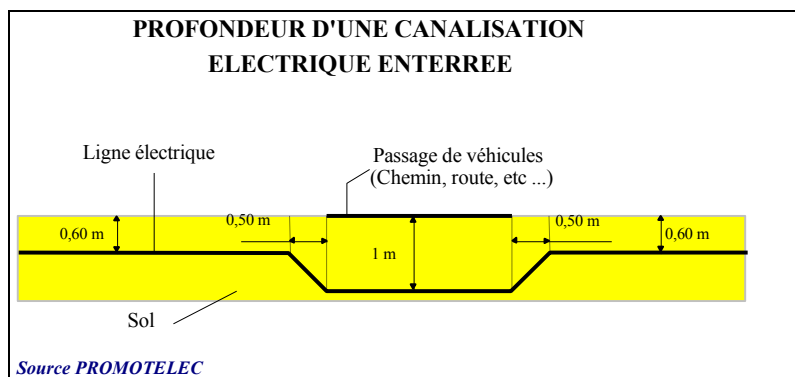
***UN SYSTÈME AUSSI PERFORMANT SOIT-IL NE VAUT QUE PAR
L'UTILISATION QUE L'ON EN FAIT.***

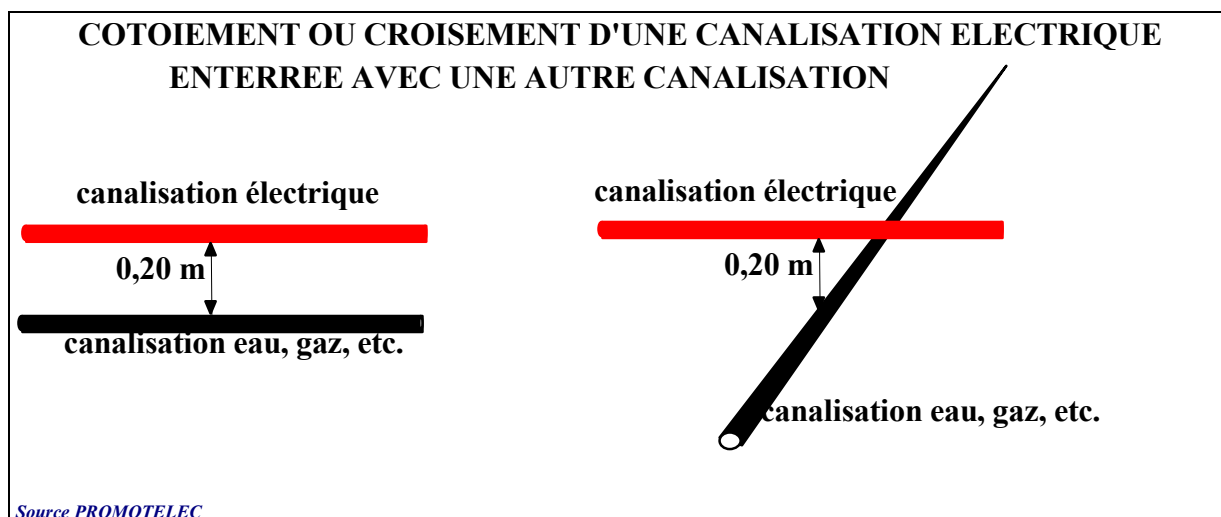
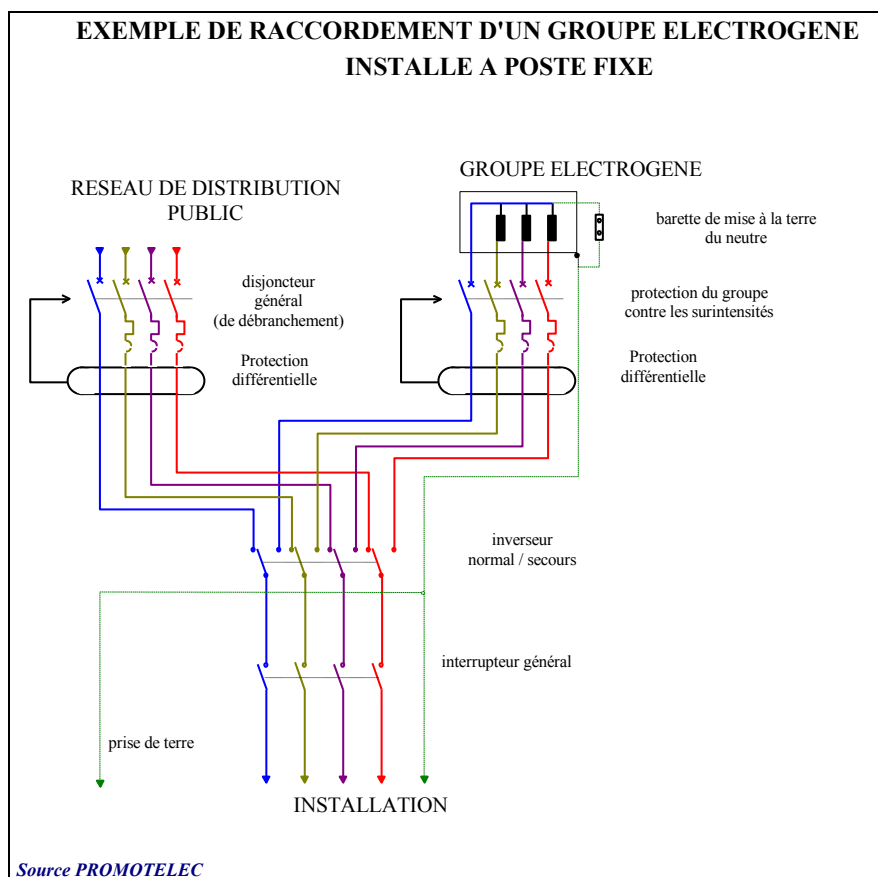
Nous avons considéré que l'éleveur était formé (préalable à toute cette démarche) c'est-à-dire qu'il était en mesure, en liaison avec son technicien, d'obtenir les meilleures performances du bâtiment nouvellement conçu.

Si tel n'est pas le cas, nous ne pouvons qu'encourager les candidats éleveurs à suivre une formation adaptée avant même d'engager la réflexion sur leur projet de construction.

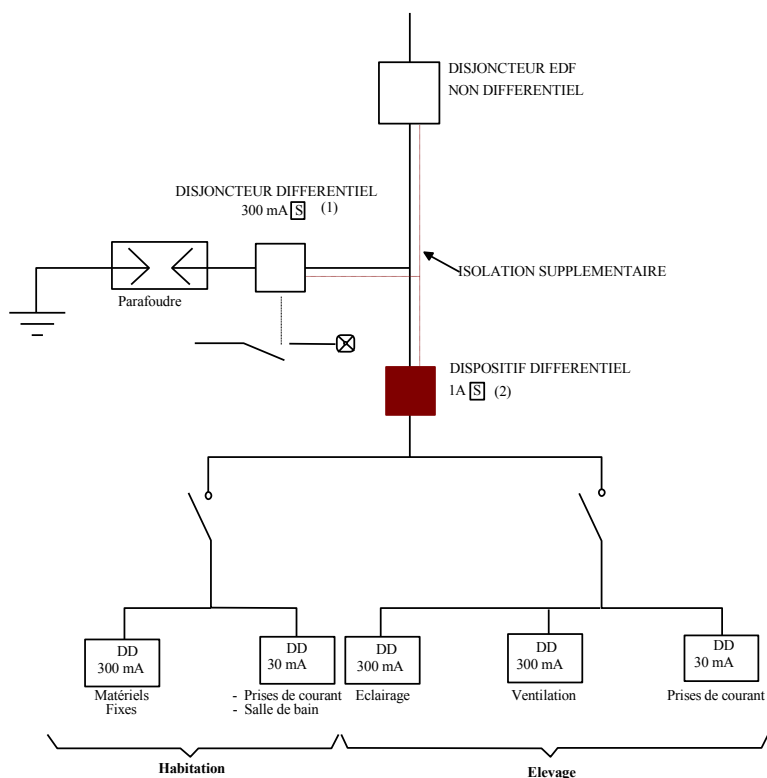
7. ANNEXES







EXEMPLE DE CONCEPTION D'UNE INSTALLATION ELECTRIQUE EN ELEVAGE



Dispositif différentiel = dispositif destiné à couper automatiquement un circuit dès qu'un courant de fuite à la terre atteint une certaine valeur.

Ⓢ = dispositif différentiel type "S" : dispositif à déclenchement retardé permettant d'assurer une sélectivité avec les dispositifs différentiels instantanés situés en aval.

Parafoudre = équipement permettant la protection des équipements électriques et électroniques contre les surtensions transitoires.

DD = dispositif différentiel

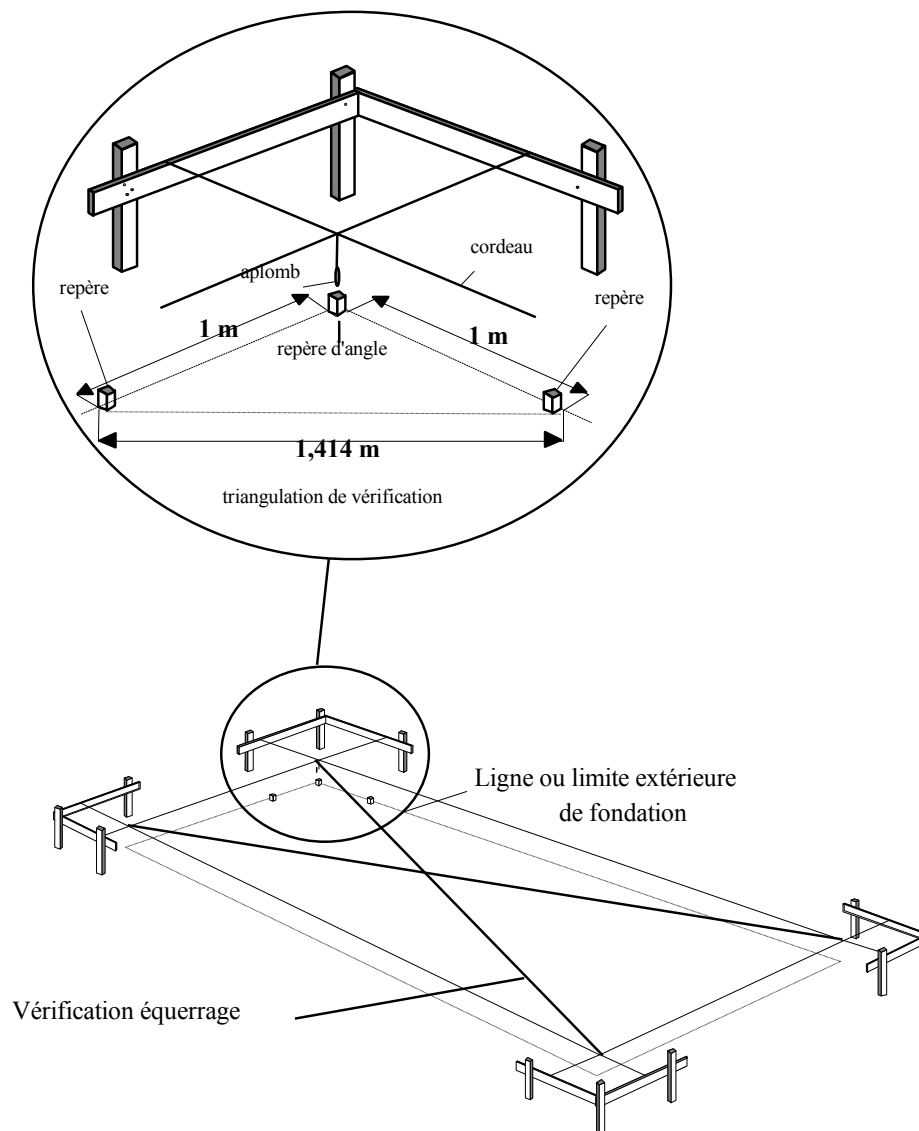
Disjoncteur différentiel = il assure la fonction différentielle et la protection contre les surintensités

(1) ce différentiel permet la mise hors service du parafoudre en cas de mise en court-circuit à la terre de celui-ci à la suite d'une surtension atmosphérique l'ayant détérioré

(2) prise de terre $\leq 25 \Omega$

Source EDF AGRICULTURE - APAVE

👍 Le tracé du bâtiment devra être fait à angles droits

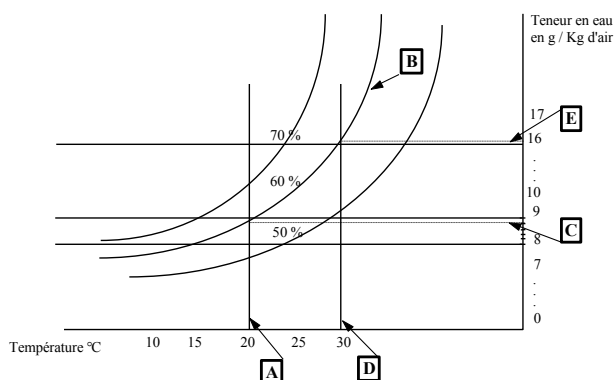


Source INRA

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

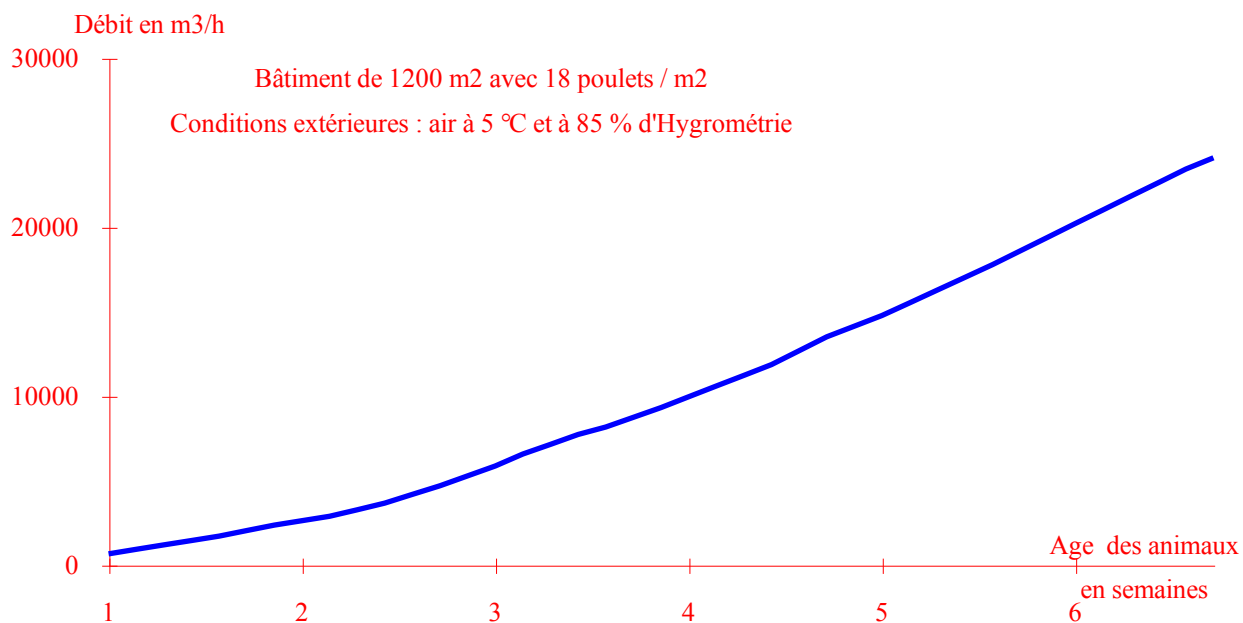
Exemples d'utilisation simple du diagramme psychrométrique

Exemple 1: Si l'on prend un air à une température de 20 °C et à une hygrométrie relative de 60 % (Prendre la jonction entre la ligne de température A et la ligne d'Hygrométrie B, la projeter à l'horizontale ligne C) nous avons un air qui contient un peu moins de 9 g d'eau par kg (environ 8,8 g).

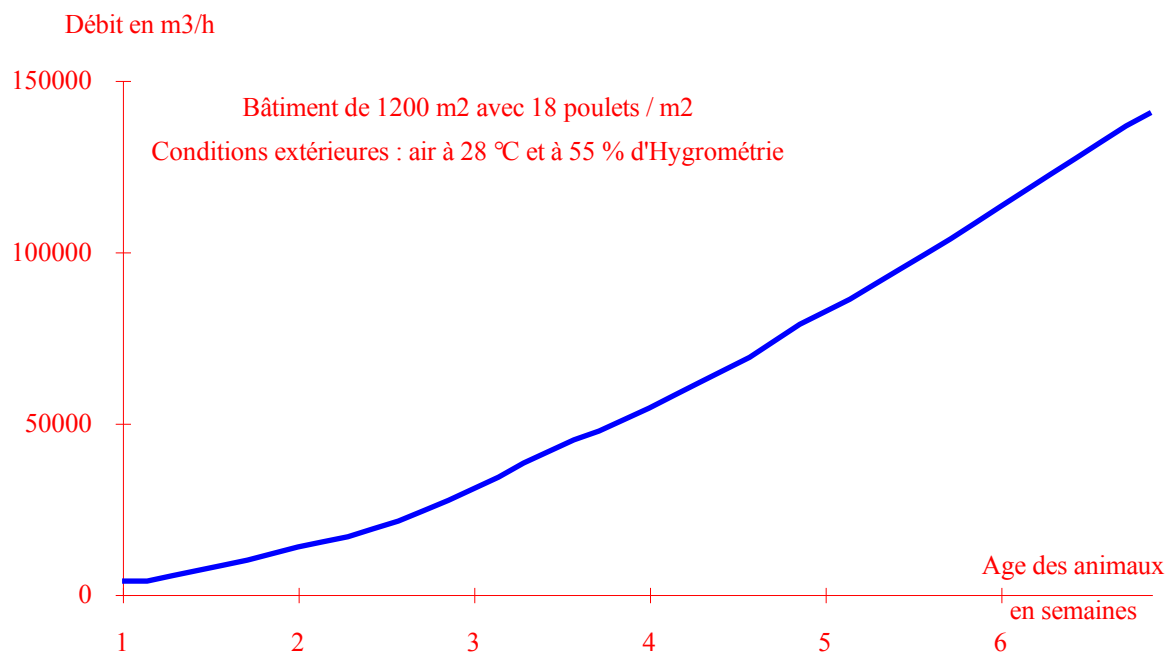


Exemple 2: Si l'on prend un air à une température de 30 °C et à une hygrométrie relative de 60 % (Prendre la jonction entre la ligne de température D et la ligne d'Hygrométrie B, la projeter à l'horizontale ligne E) nous avons un air qui contient un peu plus de 16 g d'eau par kg (environ 16,2 g).

Exemple de renouvellement d'air en phase endothermique

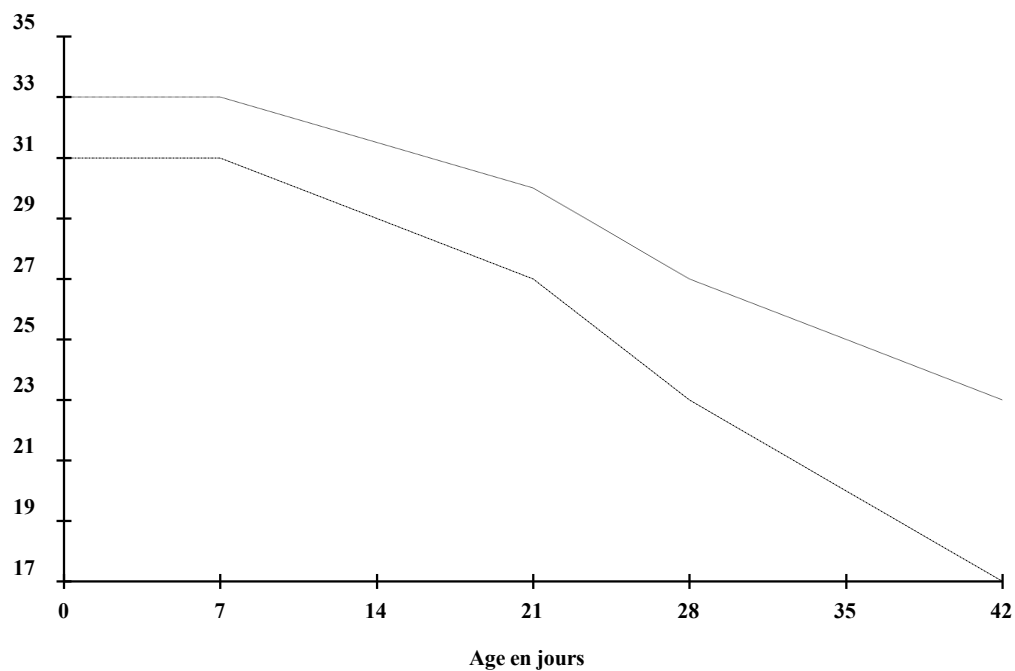


Exemple de renouvellement d'air en phase exothermique

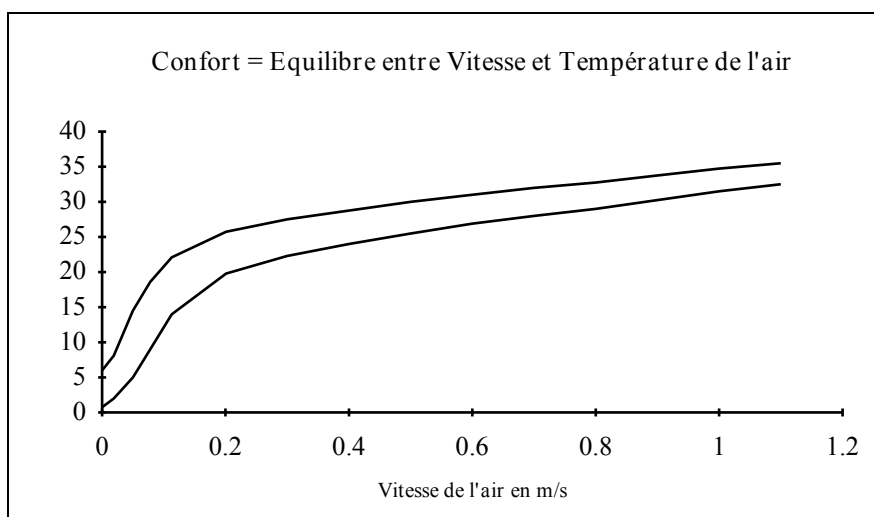


TEMPÉRATURE DE CONFORT THERMIQUE CHEZ LE POULET EN FONCTION DE SON ÂGE

Température ambiante



..... Zone inférieure critique d'homéothermie ——— Zone supérieure critique d'homéothermie



8. QUELQUES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCES

Dictionnaire permanent de la construction

Juillet 1987 - Éditions législatives et administratives

Matériaux et techniques d'isolation dans les bâtiments d'élevage

Septembre 1990 - ADEME

La maîtrise d'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicole

Novembre 1987 - CNEVA

La protection contre le vent - aérodynamique des brise-vent et conseils pratiques

Juin 1981 - CSTB

Les bâtiments agricoles - conception et construction

Avril 1982 - CATED

Le conditionnement des bâtiments d'élevage par l'électricité

Juin 1985 - CATED & EDF

Exploitations agricoles - Installation Électrique

Mai 1993 - PROMOTELEC

Guide d'élevage des volailles de chair

Janvier 1988 - CHAMBRE D'AGRICULTURE DU MORBIHAN

Enquête sur le vieillissement des isolants

1992 - CHAMBRE D'AGRICULTURE DU MORBIHAN

Concevoir une installation électrique en élevage

1993 - EDF AGRICULTURE & APAVE

Bâtiments d'élevage avicole - chauffage au gaz - guide des règles d'installation

1991 - GROUPAMA ASSURANCES - ATG

Bâtiments d'exploitations agricoles - installations électriques - guide des règles de sécurité

1992 - GROUPAMA ASSURANCES - PROMOTELEC

Bâtiments d'élevage hors-sol - système d'alarme - caractéristiques et règles d'installation

1993 - GROUPAMA ASSURANCES

Bâtiments d'élevage - s'investir pour maîtriser et réussir son projet - Guide méthodologique d'aide à la réalisation

Avril 1993 - M.S.A.

Documents techniques unifiés (D.T.U.)

CSTB

9. INDEX

--A--

ACERMI 43

Adduction d'eau *Voir Viabilisation*

Alarme 57

Architecte *Voir Maître d'oeuvre*

Autres éléments de charpente 32

--B--

Bâtiment à ventilation dynamique 54

- extraction bilatérale basse 54
- extraction en pignon 54
- extraction haute 54
- extraction monolatérale 54

Bâtiment à ventilation naturelle 52

- extraction haute 53
- ventilation transversale 53

Brise-vent végétaux 24

Brumisation intérieure 60

--C--

Charpente 31

Coefficient K

- parois verticales 42
- soubassement 40
- toiture 42

Conception 28

Conception du bâtiment 29

Contreventements (charpente) 32

Cooling système *Voir Refroidissement, Filtres humides*

Coque 32

--D--

Débits 50; 51

Dés

- isolation 40
- structure 30

Diffusion 51

Disque à humidifier 61

--E--

Eaux pluviales 26

Entrepreneur

- définition 9; 15; 16
- réception de travaux 11
- responsabilité 13
- rôle et obligations 9; 10

Étanchéité 48

- en ventilation dynamique 49
- en ventilation naturelle 49
- joues 48
- objectifs 48
- points à surveiller 49

--F--

Fermes

- isolation 43
- structure 31

Fibres minérales 43

Fossés 26

Fouilles 30

--G--

Garanties

- biennale 14

- de bon fonctionnement *Voir garanties, biennale*
- de parfait achèvement 11
- décennale 11; 14; 15

Génératrice 56

Groupe électrogène 56

--I--

Implantation 19

- distances 20
- orientation *Voir Orientation*
- par rapport à l'environnement 20
- site *Voir site*
- sol *Voir Sol*
- viabilisation *Voir Viabilisation*

Installation électrique 57

IPE *Voir Poteaux*

Isolation 39

- ACERMI 43
- dés 40
- fermes 43
- fibres minérales 43
- mousses alvéolaires 45
- objectifs 39
- parois verticales 42
- poteaux 42
- sol 39
- soubassement 39
- structure 42

--J--

Jupe 34

--L--

Lanterneau

- structure 36

- trappes 36; 37

Ligne électrique *Voir Viabilisation*

Ligne téléphonique *Voir Viabilisation*

Longs pans 34

--M--

Maître d'oeuvre 13

- définition 9; 15; 16
- réception de travaux 11
- responsabilité 13
- rôle et obligations 9

Maître d'ouvrage

- définition 9; 15; 16
- réception de travaux 11
- responsabilité 13
- rôle et obligations 9

Malfaçons (responsabilités) 13

--N--

Nuisances 20

--O--

Orientation 23

- bâtiments à ventilation dynamique 24
- bâtiments à ventilation naturelle 23

--P--

Pannes (charpente) 32

Parois verticales (isolation) 42

Phase endothermique 50

Portes et Portails 37

Poteaux

- ancrage 31
- isolation 42
- structure 31

Pulvérisation extérieure 60

--R--

Réalisation de la construction 62

Réception des travaux 11; 15; 16; 64

- défaut de conformité 11; 14
- réserves 11

Refroidissement 59

- disque à humidifier 61
- filtres humides 61
- systèmes à pulvérisation extérieurs 60
- systèmes de brumisation intérieurs 60

Réserves *Voir réception des travaux, réserves*

--S--

SAS Sanitaire

- agencement 33
- configuration 33

Semelle 30

Site 22

Sol 25; 39

Soubassement

- exemples 40
- isolation 39

Structure 30

- autres éléments de charpente 32
- charpente 31
- contreventements 32
- coque 32
- dés 30
- fermes 31
- jupes 34
- lanterneau 36
- longs pans 34
- pannes 32
- portes et portails 37

- poteaux 31
- semelle 30
- toiture 35
- volets latéraux 34

--T--

Toiture

- faîtières 36
- isolation 42
- recouvrement des plaques 35
- structure 35
- ventilation de l'isolant 36

--V--

Ventilateurs

- doseur cyclique 55
- groupes 55
- vitesse variable 55

Ventilation 50

- augmentation des vitesses 52
- consignes 52
- débits 50; 51
- dépression 55
- diffusion 51
- doseur cyclique 55
- dynamique 54
- naturelle 52
- objectifs 50
- phase endothermique 50
- phase exothermique 51
- refroidissement 52
- sécurité statique 56
- test 56
- veine d'air 55
- ventilateurs 55

Viabilisation 21

Vice Voir Réception des travaux, défaut de conformité

Voies d'accès Voir Viabilisation

Volets latéraux

- dimensionnement 35
- positionnement 34
- structure 34