



387THV-2

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

DEPARTEMENT AGRO VETERINAIRE ET BIOLOGIQUE
BLIDA

PROJET DE FIN D'ETUDE
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

Thème

Etude descriptive des bâtiments
d'élevage du poulet de chair
dans la région de Ksar El Boukhari

Présente par : * BENAICHA MOHAMED * SENOUCI NOUREDDINE

Promoteur : Mr DAHMANI Ali - maitre assistant.

Présidente de Jurys : Mlle Abdellaoui - maitre assistante.

L'examineur : Mr Dellali .R -Docteur vétérinaire.

2009 – 2010

REMERCIEMENTS

Au terme de ce mémoire, nous tenons à remercier vivement :

Notre promoteur Dr Dahmani Ali d'avoir accepté de diriger ce travail et en témoignage de l'aide précieuse qu'il nous a apportée tout au long de notre travail.

Mr BACHA B nous a fait l'honneur de présider le jury.

Nos remerciements vont également à Mr DELLALI R et Mr KHELLADI qui se délectent d'examiner ce travail.

*Au Dr BOUGHRAB M pour son aide et à tous les Vétérinaires de
KSAR EL BOUKHARI*

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

**BENAICHA MOHAMED
SENOUCI NOUREDDINE**

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à mes parents qui m'ont soutenu durant toutes mes années d'études et à qui revient tout le mérite.

A mes chers frères : Missoum, Abdelnour, soufiane, mohamed

A mes sœurs : Sarah, Dallila, Latifa, Wahiba, Ratiba

A ma fiancée ASMAA

A mes amis surtout : Nouredine, Amine

Et à tous ceux que j'aime.

BENAICHA MOHAMED

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à mes parents qui m'ont soutenu durant toutes mes années d'études et à qui revient tout le mérite.

A mes chers frères : Fathi, Faiçal, Youcef, AEK, Yacine.

A mes sœurs : Amina, Hadjer, Hassina

A mes amis :

Mohamed, Amine, Okba, RAKAH, Tayeb, Soufiane

Et à tous ceux que j'aime.

SENOUCI NOUREDDINE

RÉSUMÉ

-Nous avons mené une étude descriptive des bâtiments d'élevage de poulet du chair dans la région de Ksar El Boukhari ,après avoir recensé 60 aviculteur ,nous avons tiré au sort 10 ,que nous avons visité sur site et relevé les renseignements suivant :

- **99% des bâtiments utilisent une ventilation statique.**
- **Absence de silo de stockage dans 100% des cas**
- **30% sont construit en pierre, 20% sont construit en brique, alors que 40% sont construit en parpaing et 10% en tourbe.**
- **70% des bâtiments avaient une surface inférieure à 360 m².**
- **Les pédiluves sont présents dans 40% des cas**
- **L'orientation Est-ouest représente 70%**
- **L'orientation Sud –nord représente 30%.**
- **Les incinérateurs sont absents dans 80% des cas.**

Mot clé : bâtiment d'élevage, poulet de chair, Ksar El Boukhari

SUMMARY

We conducted a descriptive study of born broiler near Ksar El boukhari, after reviewing 60 aviculture, we randomly selected 10 that we visited on site and noted the following information:

-99% of building uses static ventilation

-No silo storage in 100% of cases

-30% are built of stone, 20% are built of brick, while 40% are built in concrete blocks and 10% peat

-70%of buildings had areas less than 360 m²

-the footbaths are present in 40% of cases

-the East-west direction represents 70%

-the North-south direction is 30%

-the incinerator are absent in 80% of cases

Word clé : born broiler near ,Ksar El boukhari

موجز

قد أجرينا دراسة وصفية لحظائر الدجاج الموجودة بمدينة قصر البخاري؛ بعد استعراض قائمة تضم 60 مربى لدجاج؛ تم الاختيار عشوائيا 10 مربيين؛ و قمنا بزيارتها في الموقع ولاحظنا المعلومات التالية:

-99 بالمائة من الحظائر استخدمت فيها التهوية الثابتة

-عدم وجود صوامع التخزين في 100 بالمائة من الحالات

-30 بالمائة من الحظائر مبنية بالحجر و 20 بالمائة مبنية بالاجور؛ 40 بالمائة بالباربان و 10 بالمائة بالطوب

-في الحين 70 بالمائة من الحظيرة لا تتجاوز مساحتها 360 متر مربع

- أحواض المدخل موجودة في 40 بالمائة من الحالات

-اتجاه شرق غرب يمثل 70 بالمائة

- اتجاه شمال جنوب يمثل 30 بالمائة

-محارق للدجاج الميت غائبة في 80 بالمائة من الحالات

كلمة المفتاح: حظيرة الدجاج، دجاج الاستهلاك، قصر البخاري

Partie bibliographique

Introduction.....	1
<u>Chapitre I : Conception générale du bâtiment</u>	
I-1- introduction	2
I-2- l'emplacement du bâtiment.....	2
I-3- site d'implantation.....	2
➤ De la ventilation	2
➤ De l'exposition au soleil.....	3
➤ De la situation par rapport a l'eau.....	3
➤ De l'isolement relatif du bâtiment.....	3
➤ De la particularité de certains sols.....	3
I-4- les types d'implantation.....	3
I- 4-1- Lords d'implantation dans une vallée.....	3
I-4-2- Lords d'implantation sur une colline.....	4
I-5- l'environnement	4
I-6- dimension.....	4
I- 6-1- largeur.....	4
I- 6-2- hauteur.....	5
I-6-3- la surface.....	5
<u>Chapitre II : La construction du bâtiment</u>	
II-1- introduction.....	7
II-2- Les matériaux de construction.....	7
II-3- Le type de construction.....	8
▪ Premier exemple.....	8
▪ Deuxième exemple.....	8
II-4- le plan général de l'exploitation.....	9
<u>Chapitre III : L'isolation</u>	
III-1- objectifs.....	11
III-2- qualités d'un isolant.....	11
III-3- Les règles de calcul.....	12
III-3-1-Le coefficient de conductivité thermique (λ).....	12

III- 3-2-Le coefficient de transmission thermique (K).....	12
III-4- Les principaux isolants.....	12
III- 4-1- Les fibres minérales.....	12
III-4-2- Les polystyrènes expansés.....	12
III-4-3- Les polystyrènes extrudés.....	13
III-4-4- Les mousses polyuréthane.....	13
III-5-Parties à isoler.....	13
III- 5-1- Le sol.....	13
III- 5-2- Les soubassements.....	14
III-5-3- Les parois.....	15
III-5-3-1-Les parois verticales.....	15
III-5-4-La toiture.....	15
III-6-Les conditions d'une bonne isolation.....	16

Chapitre IV : Normes d'ambiances

I- La ventilation : objectifs, et les différents systèmes.....	18
I-1- objectifs.....	18
I-2-Les différents systèmes de ventilation.....	18
I-2-1-La ventilation statique ou naturelle.....	18
I-2-1-1-Principe et fonctionnement.....	19
➤ L'écart de températures (effet " cheminée").....	19
➤ la différence de pression (effet " vent ").....	20
I-2-1-2-les paramètres à prendre en compte.....	21
➤ Admission de l'air.....	21
➤ Les sorties d'air.....	22
➤ La pente du toit	23
➤ Le volume.....	23
➤ Dimension.....	23
I-2-1-3-Les principaux modèles.....	24
➤ Le poulailler obscur statique régulé.....	24
➤ Le poulailler clair à rideaux.....	24
I-2-2La ventilation dynamique.....	25
I-2-2-1-Principe et fonctionnement.....	25
I-2- 2-2-Dimensionnement.....	25

➤	Calculs des débits et notions de pertes de charge.....	25
➤	Les surfaces d'admission d'air.....	26
	I-2-2-3 Principaux modèles.....	26
➤	Dynamique à extraction haute.....	26
➤	Dynamique à extraction mono latérale.....	27
➤	Dynamique à extraction bilatérale basse.....	27
➤	Dynamique à extraction en pignon.....	28
	II -Le chauffage.....	30
II-1-	Le chauffage localisé.....	30
II-2-	Le chauffage d'ambiance.....	31
II-3-	Matériels de chauffage.....	31
	III -La température.....	32
	IV-Les mouvements de l'air.....	34
	V- La litière	35
	VI- L'humidité.....	35
	<u>Chapitre V : Biosécurité</u>	
	V-1-introduction.....	36
	V-2-Définition de la biosécurité.....	36
	V-3-Intérêt de la biosécurité	36
	V-4-Mesures d'hygiène dans l'espace : conception, structure et aménagement	
	des élevages.....	37
	V-4-1-Mesures de biosécurité dans l'espace relative à la conception.....	37
	V -4-2-Mesures zootechniques dans l'espace, relatives au confort	
	des volailles et des éleveurs.....	37
	V- 4-3-Mesures de biosécurité dans l'espace vis-à-vis des sources,	
	réservoirs et vecteurs des agents pathogènes.....	38

Les figures

Figure 1 : implantation du bâtiment.....	5
Figure 2 : limites d'orientation du bâtiment en région tempérée.....	6
Figure 3 : Exemple d'implantation des infrastructures dans un élevage avicole.....	10
Figure 4 : Exemple du sol performant.....	14
Figure 5 : Effet du cheminée.....	20
Figure 6 : Effet du vent.....	20
Figure 7 : Paramètres à prendre en compte.....	21
Figure 8 : le lanterneau.....	23
Figure 9 : Poulailler obscur statique régulé.....	24
Figure 10 : Poulailler clair à rideaux.....	25
Figure 11 : Dynamique à extraction haute.....	26
Figure 12 : Dynamique à extraction mono latérale.....	27
Figure 13 : Dynamique à extraction bilatérale basse.....	28
Figure 14 : Type vénitia.....	29
Figure 15 : type aviconfort.....	29
Figure 16 : Répartition des poussins dans la poussinière suivant l'ambiance thermique...	33
Figure 17: Circuit de l'air considéré comme bon : ventilation dynamique ou ventilation naturelle par dépression	34
Figure 18 : schéma représentant les différentes étapes à suivre pour implanter un bon programme de biosécurité.....	39

Les tableaux

Tableau I : comparaison du chauffage d'ambiance et du chauffage localisé.....	31
Tableau II : Normes de températures.....	32

INTRODUCTION

- Depuis 1995, les viandes de volailles sont en tonnage les deuxièmes viandes produites au monde, derrière le porc et devant les viandes bovines. Certains experts estiment même que les viandes de volailles pourraient détrôner le porc vers 2015.

En Algérie, la filière avicole constitue, après la filière lait et céréales, l'épine dorsale du complexe agro-alimentaire algérien.

- Le développement de la filière avicole en Algérie a connu une croissance considérable au cours des 25 dernières années. Elle a bénéficié d'investissements importants dont le volume est passé de 127 millions de DA (**Ferrah, 1996**)

En effet, les élevages des poulets de chair représentent une catégorie dominante d'ateliers dont la taille moyenne majoritaire se situe entre 2000 et 5000 sujets. Les bâtiments avicoles sont, sauf rare exception, de type claire à ventilation statique, faiblement isolées et sous-équipées (**kaci 1993**)

Il y a lieu de noter que dans la foulée des développements accélérés de la production de la viande blanche, enclenchés depuis 1980, et le manque des bâtiments bien équipés, ainsi que de la main d'œuvre qualifiée, la maîtrise de la conduite d'élevage et surtout le respect des règles complémentaires suivantes :

- les règles d'implantation des bâtiments pour limiter le risque de contamination aérienne, la mise en place de barrière sanitaire dans chaque bâtiment pour éviter les contaminations d'un élevage à l'autre par l'éleveur ou la personne gérant les élevages,
- les règles d'implantation sont à adapter dans chaque exploitation en fonction de la topographie, de la végétation et du climat local.

Les enquêtes menées ces dernières années montrent que la majorité des élevages sont loin d'être industriels dans leur conduite et dans les performances enregistrées. Les conditions d'habitats, d'hygiène et d'installation de la barrière sanitaire ne répondent pas aux normes zootechniques préconisées. Ceci entraîne l'abandon de l'activité jugée peu rentable et par conséquent, l'augmentation des prix des produits de la volaille sur le marché

- Notre étude se compose de deux parties complémentaires, la partie bibliographique consiste à mettre en évidence les différentes normes à respecter en matière de : conception, construction, isolation, normes d'ambiance, biosécurité. Quant à la partie pratique qui est une enquête descriptive sur les bâtiments d'élevages au but de connaître à quel degré se rapprochent-ils aux normes de construction prévues pour l'élevage de poulet de chair, nous tenterons de proposer des recommandations à la fois simples et pratiques qui contribueront à une amélioration des normes des bâtiments d'élevages.

Partie

Bibliographique

Chapitre I

Conception Générale du bâtiment

I-1-introduction :

La réglementation nationale en matière d'environnement doit être respectée, l'élevage doit être le plus éloigné possible de tout autre élevage avicole. Chaque type de production devrait se faire en bande unique afin de respecter la règle d'or « tout plein -tout vide » (Guerder ,2002).

I-2-l'emplacement du bâtiment :

Pour bien réussir l'élevage, le bâtiment doit répondre à un minimum de critères :

- Il doit protéger les volailles des intempéries (vent, pluie), des prédateurs et d'autres animaux sauvages ou domestiques (Julian R, 2003).
- selon la saison, il doit permettre d'offrir aux oiseaux une température stable et de l'air frais en quantité suffisante (Julian R, 2003).
- Selon le type de production, on peut aussi prévoir un accès vers l'extérieur dans une cour clôturée ou les zones ombragées sont accessibles .toute fois, les oiseaux ne devront accéder à l'extérieur que lorsqu'ils sont pleinement emplumés.

Les bâtiments d'élevage devraient être situés sur un terrain bien drainé avec un approvisionnement d'eau suffisant, et aussi il est recommandé d'aménager un accès facile pour les camions qui viennent livrer les aliments et les sujets d'un jour ou charger ceux prêts pour l'abattage (Julian R ,2003).

Avant la mise en chantier, il faut s'informer de la réglementation auprès des autorités compétentes pour acquérir l'autorisation de l'implantation de l'exploitation et cela tien compte bien entendu de certains paramètres à la zone, l'environnement et la salubrité (Fernand R ,1992).

I-3- site d'implantation :

En aviculture il y a des conditions pour choisir le terrain. Il faut d'abord éviter les terrains trop humides et non sains (favorisant l'apparition des maladies) ou les terrains à proximité d'une route à grande circulation (le bruit excite les oiseaux).

Le choix du site doit tenir compte :

➤ De la ventilation :

-il faut éviter les sites encaissés qui risquent de présenter une insuffisance du renouvellement d'air en ventilation naturelle. Inversement, un site trop exposé aux vents risque de soumettre les animaux à des courants d'air excessifs.

L'orientation du bâtiment doit être décidée en fonction des vents dominant selon l'effet recherché :

-orientation du bâtiment dans une limite de 30 à 45° de part et d'autre de la perpendiculaire aux vents dominants si l'on désire éviter un balayage transversale trop important. (**Guide de l'aviculture tropicale**)

-orientation des bâtiments perpendiculairement aux vents dominants si l'on souhaite bénéficier de la ventilation transversale, particulièrement en saison chaude.*

➤ **De l'exposition au soleil :**

Une limitation de l'exposition au soleil peut être obtenue par le choix d'un site ombragé ou par une orientation du bâtiment parallèlement à un axe est-ouest en zone équatoriale ou tropicale, ou à un axe nord-sud en dehors de ces zones, ceci permettant un moindre rayonnement solaire sur les parois latérales en pleine journée (**Guide de l'aviculture tropicale**)

➤ **De la situation par rapport à l'eau :**

-il faut éviter les terrains humides ou en cuvette, facilement inondables.

Il faut également tenir compte de la possibilité d'approvisionnement en eau de bonne qualité, soit par adduction, soit par la proximité d'un puits, soit par un forage aisé. (**Guide de l'aviculture tropicale**)

➤ **De l'isolement relatif du bâtiment :**

Il est préférable de choisir un site légèrement isolé, loin d'autres élevages (risque de contamination de voisinage) ou de zones bruyantes (risque de stress), à condition que cela ne nuise pas à la fréquence des visites et des observations de l'éleveur ou du volailler responsable. L'accès à l'élevage doit rester aisé (piste carrossable) permettant facilement les allées et venues nécessaires au fonctionnement de l'exploitation : livraison d'aliment ou de matières premières, exportation des œufs ... il est préférable de spécialiser un site à une production (poulet de chair). (**Guide de l'aviculture tropicale**)

➤ **De la particularité de certains sols :**

Dans certains cas, la présence de radioactivité naturelle ou de champs électriques induits par des courants d'eau souterrains peut conduire à exclure ces zones (**Guide de l'aviculture tropicale**)

I-4-les types d'implantation :

Pendant long temps l'importance des frais vétérinaire est en relation étroite avec la qualité d'implantation des élevages (**Rosset R, 1998**), Il existe deux types d'implantation :

I-4-1-Lords d'implantation dans une vallée :

Nous avons constaté :

- Une absence de vent.
- Une insuffisance de renouvellement d'air en ventilation statique, surtout en période chaude.
- De l'humidité.
- De l'ammoniac qui a pour conséquences des problèmes sanitaires et une chute du gain de poids moyen quotidien (G.M.Q) en fin d'élevage (**Rosset R ,1998**)

I-4-2-Lords d'implantation sur une colline :

Nous avons constaté :

- Un excès d'entrée d'air du côté des vents dominants, néfaste surtout en période de démarrage (défaut de thermorégulation des poussins)
- Une température ambiante basse.

Un balayage d'air transversal qui a pour conséquence des diarrhées donc des litières souillées dès le premier jour (**Rosset R ,1998**)

I-5- l'environnement :

L'environnement joue un rôle important dans la réussite de l'élevage. Il faut que le bâtiment soit implanté sur un sol herbeux, avec un tapis végétale qui permette d'éviter la réflexion des rayons solaires sur le sol (**Allouai, 2006**). Et de conserver un niveau d'humidité relative important et donc de bénéficier d'un air légèrement plus frais autour des bâtiments (**Itavi, 2004**).

Il est intéressant de construire le bâtiment à proximité de grands arbres car ceux –ci procurent de l'ombre sans entraver la circulation de l'air, contrairement aux arbustes qui procurent peu d'ombre et empêchent la circulation de l'air (**Anonyme ,1992**). Il faut éviter également d'installer le bâtiment à proximité de cultures ou d'autres constructions pour ne pas entraver la libre circulation de l'air à l'intérieur de la construction (**Anonyme ,1992**).

Il est recommandé d'aménager un accès facile pour les camions qui viennent livrer les aliments et les sujets d'un jour et charger les sujets prêts pour le marché

I-6-dimension :

I-6-1-largeur :

La largeur du bâtiment est liée aux possibilités de ventilation (**Allouai ,2006**). Et conditionne la capacité du poulailler et le type de structure (lourde avec charpente métallique ou légère en bois) (**Buldgen et Collaborateurs ,1996**).

Pour un poulailler de largeur inférieure à 8 m, il faut envisager une toiture à une seule pente. Pour les poulaillers larges (10à 12 m) la toiture doit être en double pente (**Buldgen et**

Collaborateurs ,1996). La pente du toit ne doit pas être inférieure à 25 ou 30% pour permettre une circulation d'air correcte (ITAVI ,1998).

I-6-2- hauteur :

La hauteur dépend du type de l'élevage et de la hauteur de la batterie. Pour l'élevage en cage, généralement, elle n'excède pas 2.6m

I-6-3- la surface :

La surface du bâtiment est en fonction de l'effectif de la bande à installer on se base classiquement sur une densité de 10 poulets au m².

D'après (CASTING G, 1997) on Exemple : 8m de largeur × 20m longueur pour 1500 poulets

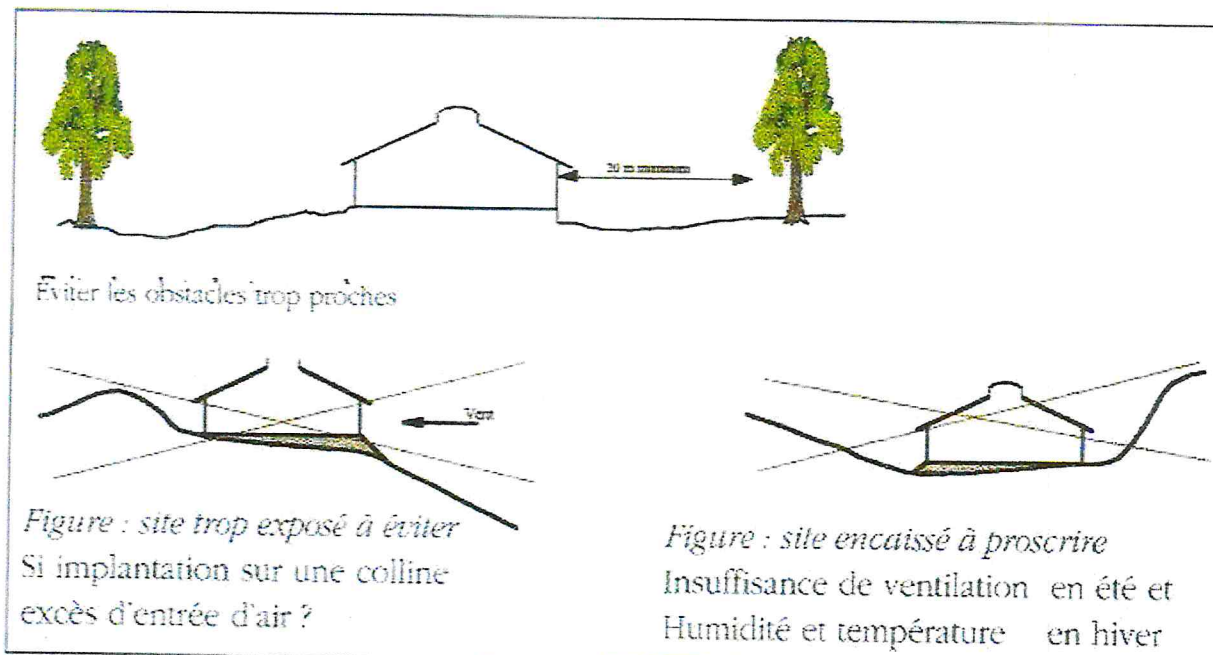


Figure 01 : implantation du bâtiment (science et technique avicole)

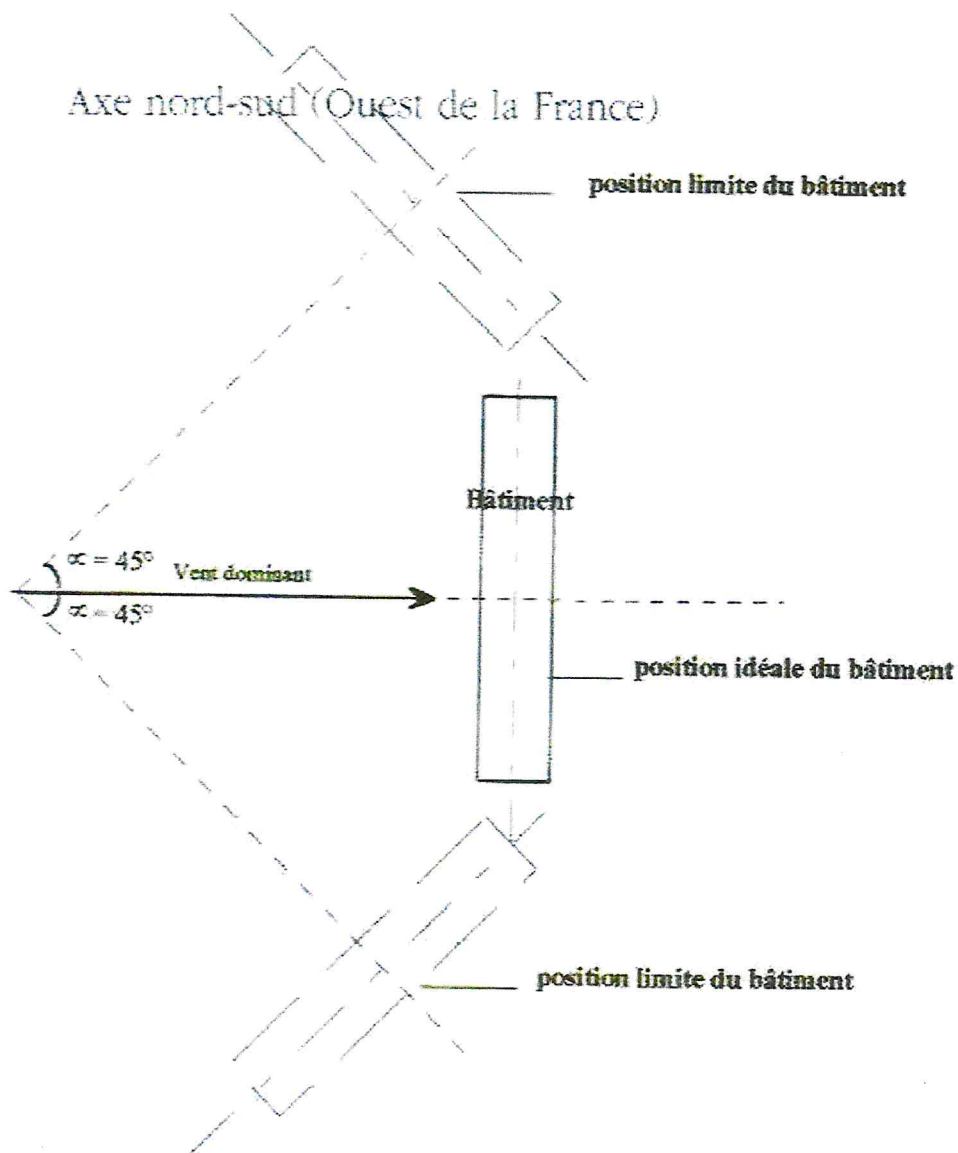


Figure 2 : limites d'orientation du bâtiment en région tempérée (science et technique avicole)

Chapitre II

La construction du bâtiment

II -La construction du bâtiment :

II-1-introduction :

Il est indispensable que les murs et les plafonds s'opposent aux déperditions de chaleur en hiver, ainsi qu'aux excès de celle-ci en été (JULIAN R .2003).

La conception des bâtiments varie beaucoup. La plupart des modèles récents non pas des fenêtres.

Les murs extérieurs ainsi que le toit sont recouverts de feuillet de métal (JULIAN R .2003).

II-2-Les matériaux de construction :

Les matériaux de construction doivent être sanitaires et économiques :

- Les murs sont construits en brique ou en parpaings, doublé d'un revêtement isolant pour éviter les condensations.
- Le bois est connu pour être un bon isolant du froid.

On peut construire des doubles parois, dont :

- L'extérieur est en aluminium.
- L'intérieur est en ciment.
- Le toit est construit en fibrociment (un bon isolant)

N.B :

- La tôle nécessite un faux plafond car elle isole très mal (trop froide en hiver et trop chaude en été).
- Le papier goudronné sur volige est beaucoup mieux, il doit être peint en couleur claire car il concentre trop la chaleur en été, il ne peut guère durer que deux ou trois ans.
- L'aluminium réfléchit très bien la chaleur solaire, mais il est nécessaire de doubler ses toitures :
 - Soit, par des sous-toitures en ciment, avec intercalaire de laine minérale.
 - Soit, par des sous-toitures en résine expansée.

Des montants 2×6 laissent la place pour l'isolant et aident à soutenir un toit de type contre vent.

Si l'on utilise un isolant résine, il faut le recouvrir de feuilles d'aluminium et coller un ruban métallique sur les bords coupés pour empêcher les larves de ténébrion de s'introduire dans l'isolant et de le détruire. Il faut recouvrir la plupart des isolants résines pour empêcher les sujets de les picorer (CASTAIN J, .1997).

Il est préférable de placer la chaudière dans un bâtiment séparé afin de réduire les risques d'incendie et empêcher la propagation des maladies par le personnel d'entretien (JULIAN B, .1995).

Il faut prévoir l'accès à incinérateur ou à un autre dispositif agréé pour l'élimination des carcasses des volailles (BEAUMANT C, .2004).

Il faut prendre des dispositions spéciales pour rassembler le troupeau quand il est prêt à être envoyé à l'abattoir, afin de réduire au minimum le stress (BEAUMANT C. 2004).

II-3-Le type de construction :

Deux stratégies opposées sont envisageables :

- Soit un bâtiment élaboré, très isolé, à ventilation dynamique thermostatique, avec possibilité de nébulisation d'eau au niveau des entrées d'air pour bénéficier de l'effet de cooling.

C'est une solution coûteuse et qui ne peut donner satisfaction qu'à la condition sine qua non que les moyens humains et matériels nécessaires à sa maintenance peuvent être fournis à tout moment avec certitude.

- Soit une construction plus simple utilisant des matériaux locaux et où la ventilation statique sera préférée à la ventilation dynamique en raison des fréquentes coupures d'électricité et de l'investissement souvent lourd d'un groupe d'électrogènes.

C'est ce dernier type de construction que nous allons maintenant détailler, en présentant deux exemples :

▪ Premier exemple

Construction simple, avec murs en torchis épais munis de fenêtres, ventilation statique, toiture en tôle isolée de l'extérieur avec des débris de végétaux (palmes), la largeur de ces bâtiments est environ 15m. Le toit sera de type pagode ou muni de cheminée ou d'un lanterneau.

Ce type de bâtiment est adapté aux régions chaudes et sèches.

▪ Deuxième exemple

Bâtiment à structure ouverte, les parois latérales sont constituées d'un grillage, celui-ci reposant sur un muret de 40cm environ et permettant une admission basse d'air au niveau des volailles. Le sol est bétonné afin de permettre une bonne désinfection et de se défendre contre les prédateurs. La toiture sera largement débordante afin de se protéger de la pluie et du soleil : pendant les heures chaudes de la journée, de 10h à 16h, les volailles doivent être à l'ombre. Ce toit peut être en tôle aluminium, en tôle galvanisée ou en fibrociment, et si possible doublé d'une paroi isolante (polystyrène, laines de roches, laines de verres, liège, Panneaux de fibres de bois). Un lanterneau ou des extracteurs mécaniques permettent d'optimiser l'ambiance dans de tels bâtiments

En fin des bâches imperméables (plastiques) doivent pouvoir être déroulées le long des parois en cas d'orages violents.

II-4-le plan général de l'exploitation :

En plus du local d'élevage proprement dit, un sas d'entrée muni d'un pédiluve et d'un vestiaire pour le personnel et les visiteurs.

De même, on devra prévoir :

- Un local pour le stockage de l'aliment ou des matières premières.
- Un local pour le stockage du matériel entre deux bandes.
- Un petit local, ou un moyen de séparer les individus dominés les plus faibles du troupeau afin de pouvoir les alimenter à part pour les aider à rattraper leur retard.

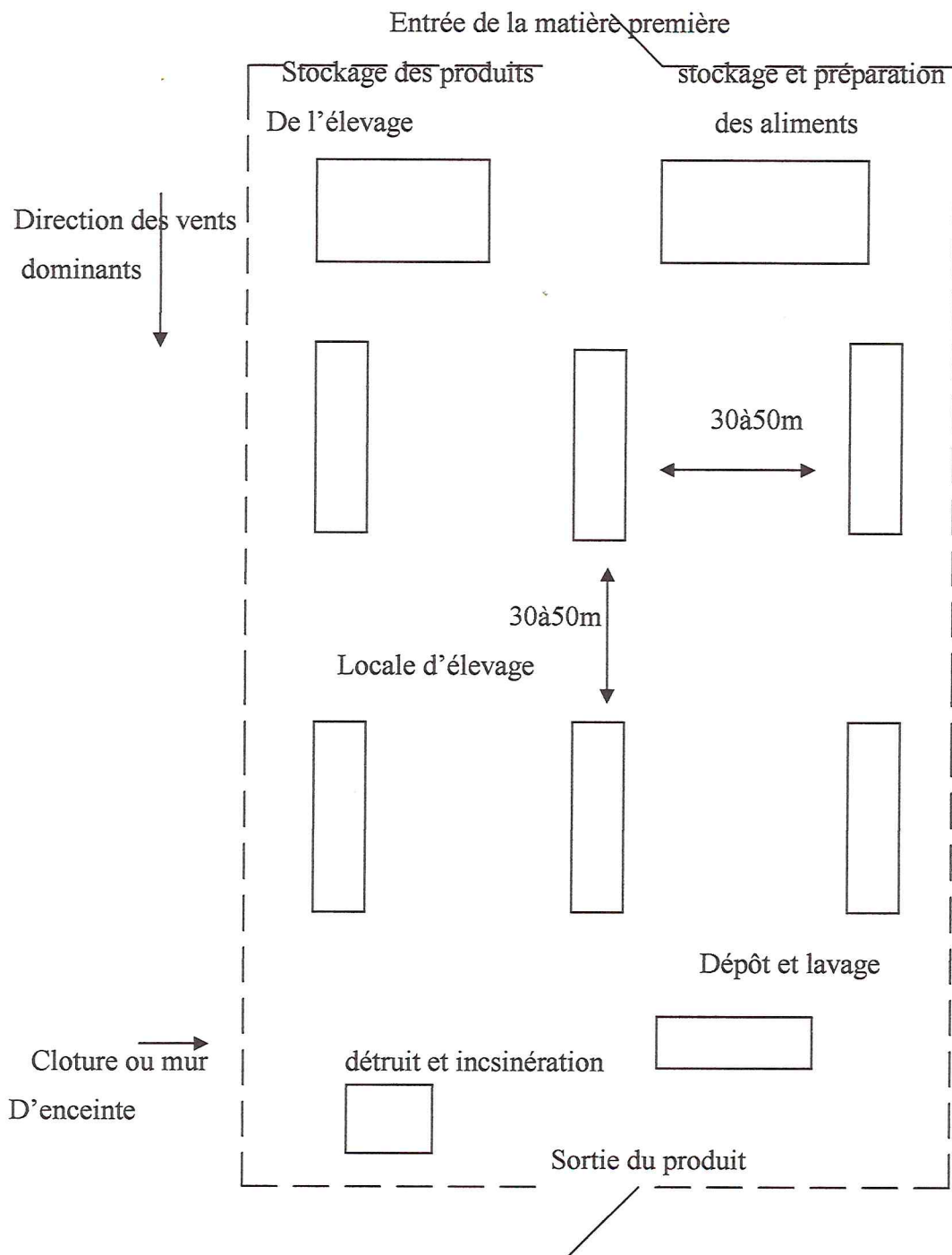


Figure 03 : Exemple d'implantation des infrastructures dans un élevage avicole
BULDGEN et al, 1996

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

III- L'isolation :

En Algérie, comme dans le reste de l'Afrique du nord, le climat intérieur des bâtiments est chaud en été et froid en hiver .c'est pour quoi de nombreux éleveurs installent des équipements de chauffage et de refroidissement consommateurs d'énergie, avec les frais élevés que cela entraîne (Astrand et Laid, 1993).

Une mauvaise isolation est synonyme de gaspillage de calories et surtout de dépendance vis-à-vis des événements climatiques extérieurs : 60%des déperditions de chaleur ont lieu par la toiture ,10à25% par les murs ; très peu par le sol et 10à20% par la ventilation (Itavi ; 1998).Il est indispensable que les murs et les plafonds s'opposent aux déperditions de chaleur en hiver, ainsi qu'aux excès de celle-ci en été (Buldgen et collaborateurs, 1996).

III-1- objectifs :

Les objectifs de l'isolation thermique d'un bâtiment d'élevage, sont de rendre les conditions d'ambiance intérieures les plus indépendantes possibles des conditions climatiques extérieures. Elle doit permettre :

- de limiter le refroidissement de l'ambiance du poulailler en hiver par température basse et vents importants, condition nécessaire pour que l'éleveur maîtrise correctement les facteurs susceptibles d'avoir une influence, d'abord sur la réussite du démarrage, puis sur celle de l'élevage de la bande.
- Eviter au maximum les entrées de chaleur, au travers les parois par temps chaud et fort rayonnement solaire
- De diminuer enfin les écarts de température existant entre le sol et la litière, afin d'éviter principalement des condensations au niveau de cette dernière

Il est important de prévoir l'isolation de toutes les parois.

111-2-qualités d'un isolant :

Un isolant doit posséder un certain nombre de qualités, il doit notamment présenter

(Itavi, 1998) :

- Excellente résistance aux transferts caloriques.
- Résistance à la chaleur et au feu.
- Faible sensibilité à humidité (coefficient de perméabilité bas)
- Résistance aux insectes et rongeurs.
- Résistance aux pressions utilisées pour le nettoyage.
- Bon comportement à l'humidité.
- Absence de tassement.
- Facilité de pose, bon rapport qualité prix au m² en place.

Dans le choix de l'isolation, l'élèveur devra aussi tenir compte des risques présentés par les matériaux en tant que charge calorifique et éléments contribuant à la propagation de l'incendie. Les résultats de divers essais permettent de classer les matériaux en 5 catégories.

III-3-Les règles de calcul :

Deux coefficients sont utilisés pour définir l'isolation :

Le coefficient de conductivité thermique (λ), Le coefficient de transmission thermique (**K**)

III-3-1-Le coefficient de conductivité thermique (λ)

Il correspond à la quantité de chaleur qui traverse en une heure un matériau d'une surface d'un m², d'un mètre d'épaisseur, pour une différence de température d'un degré Celsius entre ses deux faces .ce coefficient(λ) s'exprime en W/m.c°. plus il est faible, plus les matériaux sont isolant.

III- 3-2-Le coefficient de transmission thermique (**K**)

Il peut se calculer pour une paroi composée de plusieurs couches de matériaux homogènes .il correspond au flux de chaleur traversant une paroi de nature et d'épaisseur connues, d'une surface d'un m², pendant une heure, pour un écart de température entre les deux faces de la paroi d'un degré Celsius, le coefficient (**K**) s'exprime en W/M² C°. plus il est faible, meilleure est l'isolation.

La valeur de (**K**) est dépendante du coefficient (λ) du matériau utilisé et de son épaisseur .il sera donc nécessaire de trouver un compromis entre l'isolation et son coût.

Les normes d'isolation thermique souhaitables en bâtiments de volailles sont les suivantes

➤ Toiture : 0,35W/m².c°.

➤ Murs : 0,60 W/m².c°.

Périmètre et sol.0, 60 W/m².c°

III-4-Les principaux isolants :

III-4-1-les fibres minérales :

Fabriquées à partir de matériaux fondus, elles ont une excellente résistance à la chaleur et feu, mais ont une faible imperméabilité .leur emploi n'est possible qu'avec une pose très soignée.

III-4-2-Les polystyrènes expansés :

Ils se différencient selon leur masse volumique, leur résistance à la chaleur est limitée à 80c°.ils sont endommagés par les rongeurs et les insectes .du fait de leur faible résistance mécanique, ils doivent être utilisés avec des précautions particulières .ils sont utilisés dans la fabrication de parois sandwich.

III-4-3- Les polystyrènes extrudés :

Ils sont différents des précédents par leur mode de fabrication et leur masse volumique est plus élevée .ils sont résistants aux agressions physique mais sont par contre .sensibles à certains produits chimiques ainsi qu'aux rongeurs et insectes .d'une grande facilité d'emploi, ils sont souvent utilisés en sous toiture ; en Europe.

III-4-4-Les mousses polyuréthane :

Rigides, elles se présentent en général avec une ou deux faces enduites d'une feuille d'aluminium, ce qui leur confère une bonne résistance mécanique et bonne imperméabilité cet isolant résiste à la chaleur jusqu'à 130c°.

Il est possible pour l'acheteur de réclamer au vendeur de certificat de qualification ACERMI correspondant au produit isolant, établi à partir d'essais effectués par le GSTB

III-5-Parties à isoler

L'équilibre thermique des animaux est obtenu lorsque leur déperdition de chaleur se situe à la valeur minimale, à ce moment, la répartition des pertes par convection, conduction ; rayonnement et évaporation se fait d'une manière adéquate1

Etude des parois à isoler, c'est-à-dire la valeur **K** de chaque partie, doit prendre en compte la nécessité de maintenir cet équilibre.

Les parties à isoler sont donc : le sol, les soubassements, les parois latérales et la toiture1

III-5-1-Le sol

Le sol constitue le lieu sur le quel vivent des animaux. C'est pour quoi, il devra être sain, sec, isolant et facile à désinfecter .la qualité isolante d'un sol est obtenu par utilisation d'un matériau alvéolé emprisonnant de l'air sec (éviter les sols humides et argileux).

Les bâtiments étant de grandes dimensions, il est très fréquent que l'une des extrémités se trouve en déblai et l'autre en remblai.

Pour assurer une bonne isolation, il convient 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 .le sol sera horizontal et le plafond sera réalisé de préférence de forme incurvée pour éviter les formations de poches d'eau en présence de matériaux imperméables. 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.

Une bonne isolation ne saurait se suffire à elle – même si par ailleurs il n'y pas une bonne gestion des eaux pluviales : 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 sols des bâtiments déjà construits qui présentent l'inconvénient d'être frais et humides ne seront améliorés qu'à condition être :

- Parfaitement drainés
- Isolés par introduction dans la couche supérieure d'un matériau alvéolé de type sable, facilement compactables ;
- Cimentés, mais dans des conditions précises.

N.B : Le sol en terre battue convient très bien aux volailles et est jugé plus confortable que le sol bétonné plus difficile à réchauffer, A l'inverse, elle peut, sous l'effet de l'apport de déjection, d'eau et de microorganismes, devenir un milieu propice aux problèmes sanitaires .IL faut donc la renouveler fréquemment (Genieys, 2003)

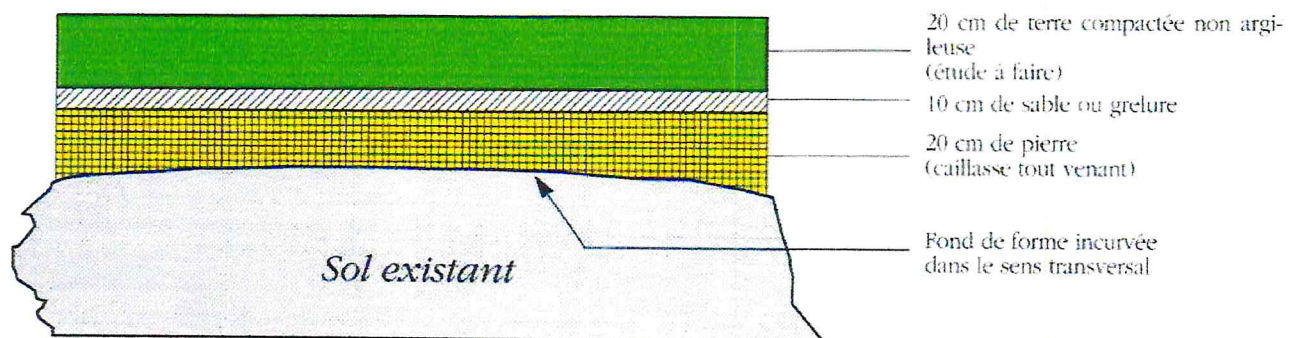


Figure 4 : Exemple du sol performant (science et technique avicole)

III-5-2-Les soubassements

Il faut veiller tout particulièrement à l'isolation des soubassements et à la liaison avec le sol .Les dés doit être en retrait de manière à permettre une isolation continue de l'intérieur, les panneaux isolants utilisés assureront une continuité.

Quel que soit le matériau de soubassement employé, il faut :

- Prévoir un coefficient **K** inférieur à 0,60 soit une épaisseur minimale de 60mm de polystyrène expansé.
- Utiliser des joints ciments isolants, suivant le cas,
- Veiller à l'étanchéité des liaisons

L'isolant doit descendre à 20 cm au-dessous du sol intérieur .Plusieurs solutions sont possibles : panneau de mousse injectée entre deux tôles laquées, protégé à l'intérieur par des

III- 5-3-Les parois

Les bâtiments en murs épais ont la propriété de garder la température constante mais, en contrepartie, leur étanchéité nécessite une bonne ventilation (Genieys, 2003).

La tendance actuelle est la construction de bâtiment léger dans lesquels les murs ne jouent qu'un rôle de bardage (Itavi, 1998)

Les parois sont fabriquées en plaques métalliques doublées entre elle avec un isolant ou en parpaing (construction solide et isolante) (Alloui, 2006).

Le schéma de principe est le même que pour le plafond : l'isolant doit être séparé du parement interne par un écran pare vapeur si l'isolant est perméable aux vapeurs d'eau .les matériaux utilisés sont :

- Les agglomérés de béton en mur double séparés par une lamelle d'air ou en mur simple renforcé d'un isolant.
- Le brique classique (creuse ou pleine) et la pierre éventuellement, aux quelles est adjoint un isolant.
- Le béton mousse ou le béton cellulaire autoclave
- Des **panneaux sandwich** sont également utilisés .Ceux-ci se présentent sous la forme d'un isolant (le plus souvent en polystyrène extrudé) pris en sandwich entre deux plaques d'amiante-ciment ou d'aluminium (Itavi, 1998)

NB : Les murs doivent être lisses, facile à nettoyer et étanches (Itavi, 1998).

III- 5-3-1-Les parois verticales

Le coefficient **K** recherché sera inférieur à $0,60 \text{ W/m}^2 \text{ C}^\circ$.Ainsi, pour un panneau sandwich constitué de deux plaques de fibrociment de 3mm d'épaisseur et de 60 mm de polystyrène expansé.

Aucun matériau métallique ou plastique ne doit être en contact direct entre l'intérieur et extérieur, 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.

III- 5-4-La toiture

Dans les zones méditerranéennes, il est préférable d'avoir un toit isolé car cela constitue une protection efficace contre le soleil, les vents et les pluies (Itavi, 1998)

La toiture des bâtiments avicoles est le plus souvent réalisée en matériaux à faible pouvoir isolant (plaques d'amiante-ciment ondulée grandes ondes, plaques de tôles galvanisée ou pré-laquée, tôle d'aluminium Il importe donc d'y mettre en place une isolation de bonne qualité.

Celle-ci peut être installée ;

- **Soit en sous toiture :** le matériau le plus employé est la mousse de polyuréthane recouverte de kraft aluminium sur les deux faces et sur les pourtours (ce qui n'est pas toujours réalisé). La protection par kraft aluminium permet d'éviter les dégradations par les ténébrions (**science et technique avicole**)
- **Soit en faux plafond (ou plafond suspendu) :** dans ce cas, on fixe correctement l'isolant sous les chevrons. Cette technique permet de réduire le volume du local d'élevage et par conséquent de faire des économies sur le plan énergétique lorsqu'on utilise un chauffage d'ambiance. Les matériaux les plus couramment utilisés sont les matières plastiques alvéolaires (polystyrène extrudé et expansé), les laines minérales de verre ou de roche (Itavi, 1998).

III-6-Les conditions d'une bonne isolation

Afin de maîtriser les conditions d'ambiance en les rendant les plus indépendantes possibles des conditions climatiques extérieures en toutes les saisons .qui sont :

- 50 à 60 mm de mousse de polyuréthane ($\gamma=0.022\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$) soit un k compris entre 0,41 et 0,34 $\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$,
- 120 à 140 mm de fibre minérale ($\gamma=0.041\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$) soit un k compris entre 0,32 et 0,29 $\text{W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$,
- 40 mm de mousse de polyuréthane et 100 mm de fibre minérale sans pare vapeur, ce qui constitué un excellent compromis ($k=0,23\text{ W/m}^2\cdot^\circ\text{C}$),

La présence de ponts thermiques (absence d'isolant, mauvais jointoiment) a des conséquences néfastes qui se traduisent par :

- Le refroidissement de l'ambiance,
- L'existence de points de condensation avec possibilités de retombées de gouttelettes d'eau sur les animaux et les litières,
- L'augmentation dans certains cas de la température du matelas d'air situé en partie supérieure de l'isolant qui provoque à certains moments de l'année une très forte condensation en sous face de la plaque de couverture de la toiture.

L'absence de passage direct d'air chaud et d'humidité de l'ambiance dans le vide isolant est à rechercher par jointoiment très minutieux des plaques intérieures et des gaines de ventilation dans le cas d'utilisation d'extracteurs, sinon les mêmes désordres cités précédemment seront observés.

De la côte extérieur, il sera porte une attention particulière aux moyens mis en œuvre afin d'éviter les infiltrations d'eau :

- Superposition des plaques d'au moins 15 cm,
- Rejet des plaques fêlées.

Enfin, comme à certains moments de l'année, sous certaines conditions climatiques, il n'est pas possible d'éviter les condensations, les règles de ventilation des parties froides des isolants seront scrupuleusement respectées

Chapitre IV

Normes D'ambiance

I- La ventilation : objectifs, et les différents systèmes

La conception du poulailler dépend essentiellement de celle de la ventilation. En effet, selon le type de ventilation, la proportion d'ouvertures, hauteur, la largeur du bâtiment sera déterminée.

Les volailles exigent une qualité d'air qui conditionne l'obtention des performances correspondant aux potentialités génétiques.

I-1- objectifs

Une ventilation efficace correctement régulée est sans conteste le facteur le plus important pour réussir en élevage avicole.

L'objectif de la ventilation est bien sur de renouveler l'air dans le bâtiment d'élevage afin :

- D'assurer une bonne oxygénation des sujets.
- D'évacuer les gaz nocifs produits par les animaux, la litière et les appareils de chauffage, tels que CO₂, NH₃, H₂S
- D'éliminer les poussières, mais aussi de gérer l'ambiance du bâtiment, en luttant contre les excès de chaleur et d'humidité, par un balayage homogène et parfaitement contrôlé de la zone de vie des volailles

Le renouvellement d'air doit permettre d'atteindre ces objectifs tout en respectant l'ensemble des paramètres d'ambiance. Ceci impose que la ventilation des poulaillers réponde aussi bien à ces critères qualitatifs (circuits d'air, respect des consignes), que quantitatifs (débits d'air).

Toute ventilation d'un bâtiment d'élevage de volailles doit obéir à trois règles fondamentales :

- un débit de renouvellement d'air précis
- une bonne diffusion d'air

Le respect des consignes (de température, humidité) grâce à une bonne régulation.

(Science technique et avicole)

I-2-Les différents systèmes de ventilation

I-2-1-La ventilation statique ou naturelle

Se fait par différence de température entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment .cela déclenche un courant d'air.

Elle se fait également par différence de pression d'air sur l'une des parois latérales.

Cette ventilation ne demande évidemment pas de dépenses d'énergie. Elle nécessite des entrées d'air latérales réglables et les ouvertures en faitage qui sont généralement constituées par un lanterneau.

La largeur maximale du bâtiment ne pourra être ici que de 12 à 15 mètres, parfois moins, la surface d'admission d'air de 4% (Surdeau, PH et Henaffr, 1979)

I-2-1-1-1 Principe et fonctionnement

La ventilation naturelle d'un bâtiment utilise les phénomènes physiques de déplacement naturel des masses d'air en fonction de leurs caractéristiques.

Elle s'effectue sans faire appel à une énergie extérieure autre que celle nécessaire à la commande de capteurs et actionneurs de contrôle de l'installation.

➤ L'écart de températures (effet "cheminée")

L'explication de ce phénomène, encore appelé "effet meule" réside dans la différence de masse volumique entre l'air intérieur et extérieur.

L'air à l'intérieur du bâtiment est plus chaud que l'air à l'extérieur. Il est par conséquent plus léger, s'élève donc dans le local jusqu'au lanterneau et crée ainsi une dépression.

La formule de Bruce permet de calculer la vitesse de l'air au niveau du lanterneau, et donc d'en connaître le débit maximum théorique sous différentes conditions climatiques extérieures.

$$V = \sqrt{\frac{2g \Delta b \Delta T}{T_i \frac{E}{S}}}$$

v= vitesse donnée en m/s.

g= 9.81 m/s², accélération de la pesanteur.

b= différence de température en °C entre l'air extérieur et intérieur.

T_i= température absolue intérieure (°kelvin=t°C+273).

E/S= rapport des surfaces d'entrée sur les surfaces de sorties d'air

Le tirage du lanterneau est maximal lorsque les écarts de températures ambiantes intérieur et extérieur sont élevés (*T important) et que la différence de hauteur entre l'admission et la sortie est importante (*h important).

La vitesse de l'air est faible, voire nulle dans certains cas en été. En effet, l'écart de température intérieure et extérieure tend vers l'équilibre. Or, c'est à ces moments qu'il est absolument nécessaire d'évacuer hors du bâtiment de grandes quantités de chaleur animale ou rayonnée susceptible d'incommoder les animaux.

Pour ces raisons, l'admission en période hivernale s'opérera en partie haute (meilleure maîtrise des circuits d'air). Certains bâtiments du sud de la France sont équipés d'une double

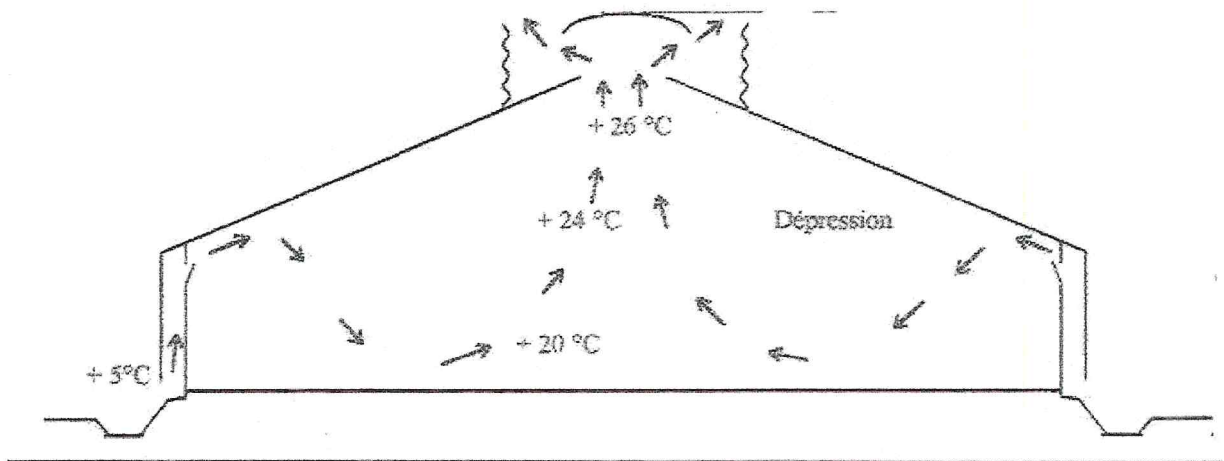


Figure 5 : Effet de la cheminée (science et technique avicole)

➤ **la différence de pression (effet "vent")**

Ce procédé utilise la force du vent qui, en créant une pression ou une dépression, induit un déplacement de la masse d'air.

L'idéal est d'obtenir une mise en dépression de l'ambiance à l'équilibre des pressions, à partir du lanterneau.

Afin de mieux maîtriser les circuits de l'air à l'intérieur, cette dépression doit demeurer relativement constante (10 à 30 Pa) (pression atmosphérique) ce qui est difficile à obtenir car les pressions et les dépendances des vents, qui sont rarement de force ou d'orientation constantes.

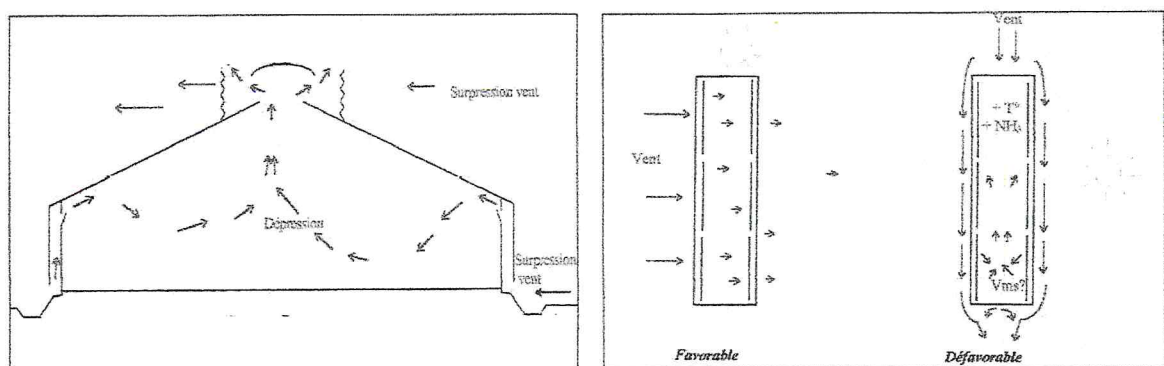


Figure 6 : Effet du vent (science et technique avicole)

I-1-2-1-2 les paramètres à prendre en compte

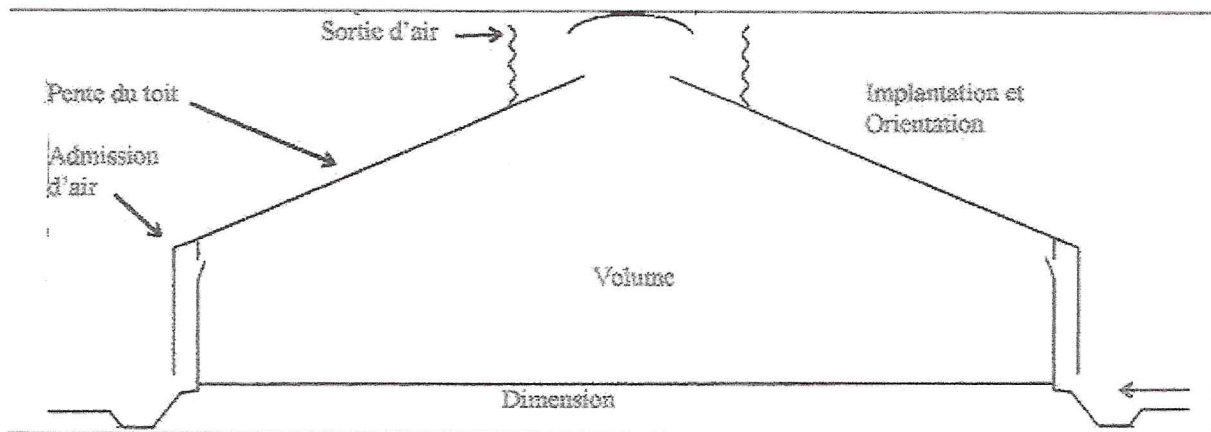
➤ 1-Admission de l'air

L'air extérieur entrant dans le bâtiment doit longer le toit et parcourir un trajet suffisamment long pour se réchauffer avant d'atteindre la zone de vie des animaux.

Trois paramètres importants sont à prendre en compte :

- La hauteur sur la paroi
- L'absence d'obstacle à la progression de l'air.
- La forme du volet. (Science technique et avicole

Figure 7 : Paramètres à prendre en compte



❖ La hauteur des volets sur la paroi

Pour permettre à l'air d'atteindre le plus rapidement le plafond en début de lot (surtout en période hivernale), la hauteur des volets en bâtiment statique doit se situer à 40 cm maximum du plafond.

- Ceci est important, particulièrement lorsqu'on travaille avec de faibles ouvertures, car dans ce cas la fine lame d'air est rapidement freinée avant d'atteindre le plafond. L'air retombe alors sur les animaux sans être ralenti et réchauffé. .

❖ La forme du volet

La liaison entre le bord supérieur du volet et de la paroi doit absolument éviter tout freinage de la vitesse en début d'ouverture

- ❖ **L'absence d'obstacle à la progression de l'air** Après l'entrée de l'air dans le bâtiment, celui – ci ne doit pas rencontrer d'obstacles à sa progression dans les premiers mètres de trajet, susceptibles de freiner sa vitesse ou de se rabattre sur la zone de vie des animaux.

Lorsque l'ouverture est faible, certains types de trappes entraînent un freinage de l'air à l'entrée du bâtiment. La principale conséquence est la retombée trop rapide de l'air sur les animaux.

Afin de limiter au maximum les entrées d'air trop importantes, par les admissions situées du côté du bâtiment exposé aux vents dominants, entraînant une sur ventilation de cette partie du bâtiment et donc très souvent son refroidissement, il est recommandé :

- De faire descendre les jupes assez basses (attention toutes fois à conserver des passages bien dimensionnés)

- D'installer des coupe-vent, en cloisonnant les jupes toutes les deux fermes

De prévoir un système fermeture automatique des admissions, régulé par thermostat, qui prendra en compte les baisses de température occasionnées par les différences de pression d'air d'une extrémité à l'autre de la jupe.

➤ **-2-Les sorties d'air**

Les nombreuses recherches menées en France et à l'étranger sur la conception du lanterneau et des admissions d'air, ont abouti à des recommandations qui doivent être respectées sous peine de maîtriser difficilement l'ambiance pendant certaines périodes d'élevages.

En particulier, connaissant les surfaces nécessaires de sorties d'air, en tenant compte de la pente de la toiture, il y a lieu de permettre un libre passage de l'air en tout point, sans freinage excessif ' principalement en période de ventilation maximale (été ou fin de bande, avec des fortes densités).

Il est fortement conseillé de surdimensionner les surfaces déterminées à l'aide des formules. **(Science technique et avicole)**

Le lanterneau doit assurer quatre fonctions :

- Occulter la lumière naturelle extérieure, souvent trop intense
- Obtenir un tirage maximum pour mettre en dépression l'ambiance du bâtiment,
- Etre bien étanche
- Permettre un nettoyage et une désinfection efficaces

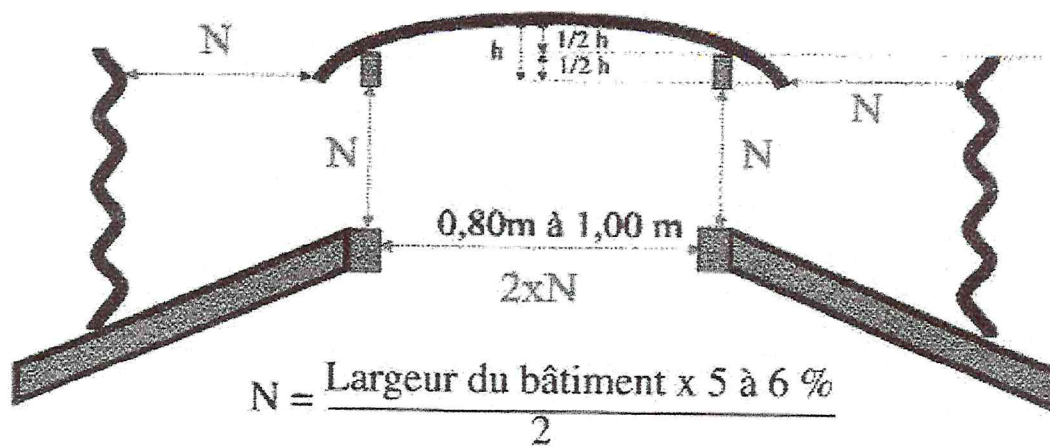


Figure 8 : le lanterneau (science et technique avicole)

➤ 3-La pente du toit

Plus la différence de hauteur entre les entrées et les sorties d'air est importante, mieux la ventilation naturelle fonctionne, principalement en été ou en fin de bande. En effet, le tirage, ou l'effet de cheminée du lanterneau s'en trouve amélioré. Cette pente devra être d'environ 40% mais pour un bâtiment construit dans un site exposé, la pente pourra être ramenée à environ 35%.

De plus, il est impératif de veiller à la parfaite étanchéité des ouvrants, faute de quoi, du fait d'une sur ventilation parasite, l'élévation de la température du local, nécessaire en période de démarrage, sera difficile à obtenir.

➤ 4-Le volume

Le volume du bâtiment va influencer la qualité de l'ambiance. Un faible volume augmente la charge microbienne et accentue les problèmes d'ordre sanitaire. Un volume important entraîne un effet tampon vis-à-vis des variations de température, de vitesse d'air, d'ammoniac et de microbisme.

Les normes retenues en bâtiment statique sont de 0,2 mètre cube par sujet en poulets de chair .exemple :400 mètre cube pour 2000 sujet.

➤ 5-Dimension

Des largeurs de bâtiment comprises entre 12 et 15 mètres permettent une ventilation homogène, des températures stables et de bons résultats zootechniques.

La longueur recommandée est variable en fonction du type de bâtiment. Des longueurs comprises entre 60 et 80 m sont souvent rencontrées.

La surface des bâtiments est d'environ 1000 m² et peut atteindre parfois 1500 m². Au – delà, la gestion technique devient difficile.

I-2-1-3-Les principaux modèles

➤ 1-Le poulailler obscur statique régulé

C'est le bâtiment dont la conception est la plus ancienne et par conséquent le modèle le plus répandu. Le traditionnel bâtiment statique à réglage manuel a été progressivement remplacé par le statique dit « assiste » qui dispose d'un système de régulation commandant l'ouverture des trappes latérales et du lanterneau. Tous les constructeurs proposent ce type de poulailler régulé.

Certaines entreprises conseillent le même genre de poulailler, mais sans les jupes et avec des trappes transparentes. C'est le statique clair.

Le système est constitué :

- d'entrée d'air latérales par des volets mobiles autour d'un axe longitudinal
- de sorties d'air en faîtage du bâtiment par des lanterneaux (extracteurs statiques) avec des volets mobiles.

Le renouvellement d'air conjugue l'effet de cheminée et l'effet du vent ; la pression exercée par le vent sur l'une des faces du poulailler génère, par la forme du lanterneau, une mise en dépression de l'air ambiant au faîtage. (**Science technique et avicole**)

- Surface : 1000 à 1200 m²
- Largeur : 12 à 15 m
- Longueur : 60 à 80 m
- Pente du toit : 40 à 45 %
- Entrée d'air : trappes latérales protégées par une jupe
- Extraction : lanterneau (trappes type ascenseur conseillées)
- Régulation de la ventilation : couplée au chauffage (2 à 3 zones en fonction de la surface à raison de 3 vérins/zone)

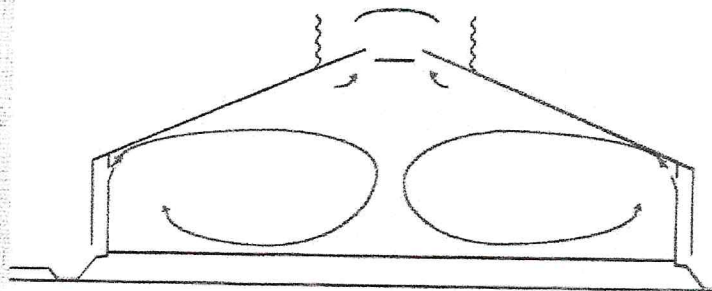


Figure 9 : Poulailler obscur statique régulé (science et technique avicole)

➤ 2-Le poulailler clair à rideaux

Le poulailler clair à rideaux est inspiré d'une technologie développée dans plusieurs états des USA et dont le coût de construction au m² est plus économique qu'un bâtiment traditionnel.

Ces dernières années, de nombreux bâtiments ont été construits sur ce modèle dans le grand ouest (Bretagne – Pays de la Loire) mais Aussi en Allemagne et Espagne.

Investissement réduit : la conception de ce bâtiment est basée largement sur le moindre coût. Il permet à de jeunes éleveurs d'accéder à l'investissement d'un outil industriel.

Lumière naturelle : l'éclairage naturel, et donc l'apport direct d'ultraviolets, améliore la qualité du squelette du poulet car il permet l'assimilation de vitamine D .indispensable à la fixation du calcium et du phosphore.

- Surface : 1 200 m²
- Largeur : Ne pas dépasser 11 à 12 m
- Longueur : 100 m
- Pente du toit : 25 à 28 %
- Entrée et sortie d'air : par de larges ouvertures (1 m) protégées d'un rideau transversal
- Régulation de la ventilation : couplée au chauffage (2 à 3 zones en fonction de la surface à raison de 2 vérous/zone).

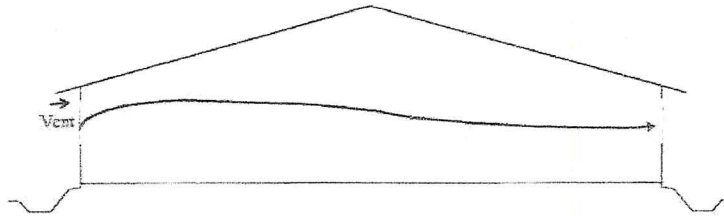


Figure 10 : Poulailler clair à rideaux(science et technique avicole)

I-2-2-La ventilation dynamique

Contrairement à la ventilation statique, le renouvellement d'air peut être parfaitement contrôlé.

Le débit total est connu, réglable, soit par la variation de la vitesse des appareils ou par la variation du nombre d'appareils mis en service

I-2-2-1-Principe et fonctionnement

La ventilation mécanique d'un bâtiment est réalisée au moyen de ventilateurs d'air entraînés par des moteurs électriques.

L'objectif principal est la maîtrise des débits d'air quelles que soient les conditions climatiques (vent, température, pression atmosphérique) et les phases de fonctionnement.

Il existe deux types de ventilation :

- La ventilation par surpression .peu utilisée en élevage de production, consiste en une mise en suppression du bâtiment par soufflage d'air à l'aide de ventilateurs et sortie de l'air par des exutoires
- La ventilation par dépression est obtenue par extraction de l'air du bâtiment à l'aide de ventilateurs de type hélicoïdal fonctionnement en extraction

I-2-2-2-Dimensionnement

- **Calculs des débits et notions de pertes de charge**

Le calcul des besoins de renouvellement de l'air maximum, exprimés en m³/heure se fait en prenant pour valeur de base, celle qui satisfait les besoins en période estivale des animaux en fin d'élevage. Ces besoins déterminés de la manière

Suivante :

$$V \text{ m}^3 = PV \times N$$

$V \text{ m}^3$ = volume maximal nécessaire en m^3

PV = poids de viande des animaux en fin d'élevage (en Kg)

N = recommandation Kg /he

➤ Les surfaces d'admission d'air

Les surfaces maximales d'admission d'air sont données par la formule suivante :

$$S \text{ m}^2 = V \text{ m}^3 / 3600 \times V$$

$V \text{ m}^3$ = capacité totale d'extraction

V = vitesse d'air aux entrées : supérieur à 3 m/sec*

I-2-2-3 -Principaux modèles

➤ Dynamique à extraction haute

C'est un poulailler de forme traditionnelle ; les entrées se font de chaque coté par des ventilateurs cheminées en toiture proposé par un grand nombre de constructeur, il est aussi très répandu et toujours d'actualité. Ce bâtiment convient aussi bien à élevage de dindes que des poulets. Il existe plusieurs variantes suivant l'emplacement des cheminées d'extraction qui pouvant être situées soit à la place du lanterneau classique soit en quinconce au faîtage.

Le bâtiment est mis en dépression par le fonctionnement des ventilateurs - extracteurs situés au faîtage. Ce qui provoque l'ouverture progressive des trappes latérales et l'entrée d'air neuf.

Ce système permet une régulation progressive et fine des débits d'air grâce au grand nombre de ventilateurs. La dépression est moyenne et les circuits d'air sont bien connus. (Science technique et avicole

• Surface :	1 000 m ² - 1 500 m ²
• Largeur :	15 m à 19 m
• Longueur :	80 m à 100 m
• Pente du toit :	30 à 35 %
• Entrée d'air :	trappes latérales
• Extraction :	ventilateurs cheminées avec trappes de recyclage ou non (facile d'accès pour le nettoyage)

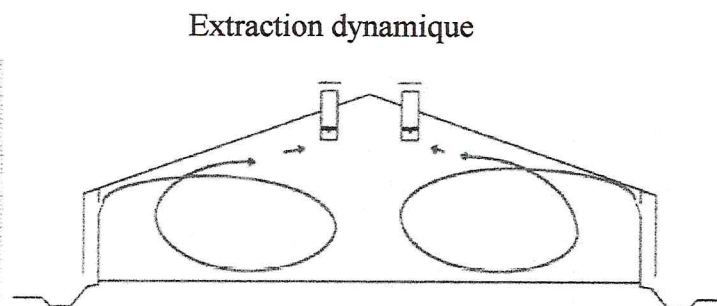


Figure 11 : Dynamique à extraction haute (science et technique avicole)

➤ Dynamique à extraction mono latérale

Ce type de bâtiment dynamique à extraction mono latérale a été lancé en automne 1989. La plupart des bâtiments statiques transformés en dynamiques le sont suivant ce modèle. Il suffit de condamner le lanterneau et d'installer de gros ventilateurs sur l'un des cotés. Il donne de très bons résultats en poulets et aussi utilisé en dindes au travers des rénovations du bâtiment, par ailleurs, c'est le bâtiment dynamique le moins cher à l'achat et en fonctionnement.

C'est un système à balayage transversal, l'air entre par une trappe latérale longitudinale protégée par une jupe et située en partie haute d'un long pan ; les ventilateurs travaillent en extraction et mettent le bâtiment en forte dépression.

Le bâtiment peut être délicat à gérer parce qu'il ne dispose que d'une seule longueur d'admission d'air d'où une épaisseur des veines d'air importante .Il devra donc être parfaitement étanché. . (Science technique et avicole)

• Surface :	1000 m ² à 1200 m ²
• Largeur :	12 à 15 m
• Longueur :	60 m à 100
• Pente du toit :	30 à 35 %
• Entrée d'air :	trappes latérales en partie haute d'un long pan
• Extraction :	ventilateurs et/ou turbines

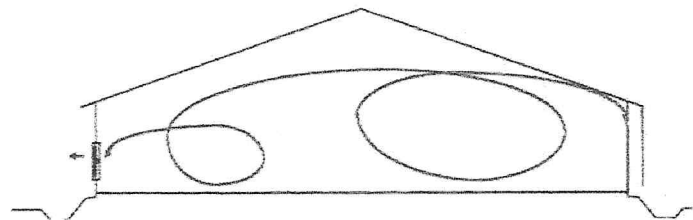


Figure 12 : Dynamique à extraction mono latérale(science et technique avicole)

➤ Dynamique à extraction bilatérale basse

C'est le troisième modèle de bâtiment à ventilation dynamique de part sa fréquence mais en le rencontre beaucoup moins que les deux premiers.

L'air vicié est extrait de chaque côte du bâtiment en partie basse des longs pans ; l'entrée de l'air neuf se fait par le lanterneau en toiture, il existe une régulation du débit des ventilateurs d'extraction en fonction de la température, l'ouverture des admissions d'air en faitage se faisant en fonction des indications de la dépression mètre.

L'équipement de ventilation (nombreux ventilateurs) assure une capacité d'extraction élevée et permet d'obtenir une ambiance homogène et des vitesses d'air élevées en période estivale.

Il est important de bien raisonner l'exposition du poulailler par rapport aux vents dominants. En effet, le vent peut s'engouffrer dans les ventilateurs. C'est pourquoi, des capots sont nécessaires pour les protéger. . (Science technique et avicole)

• Surface :	1 000 m ²
• Largeur :	17 à 20 m
• Longueur :	50 à 60 m
• Pente du toit :	35 %
• Entrée d'air :	lanterneau
• Extraction :	ventilateurs latéraux protégés par des capots

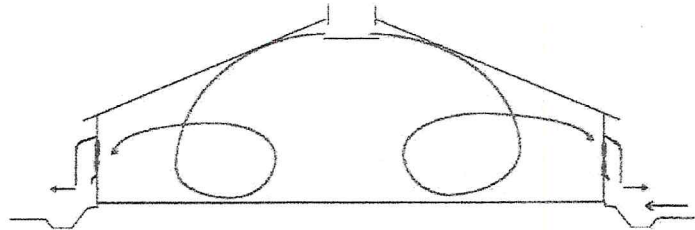


Figure13 : Dynamique à extraction bilatérale basse(science et technique avicole)

➤ Dynamique à extraction en pignon

Les bâtiments utilisant le principe de l'extraction en pignon sont peu fréquents. Il s'agit le plus souvent de poulaillers à ventilation naturelle équipés de turbines parce qu'il fonctionne mal (manque de vent, mauvaise orientation). Deux bâtiments sont présentés ci-dessous l'un baptisé « Vénitia » par son constructeur et l'autre plus récent appelé « Aviconfort ».

❖ Type « Vénitia »

C'est un système de renouvellement d'air à balayage longitudinal. En phase de chauffage du poulailler. On assiste à un soufflage en continu d'air chaud sortant de la gaine de polyéthylène. En exothermique (fin de bande), on observe un soufflage en continu d'air neuf par la gaine ainsi que l'ouverture des entrées d'air latérales. Les extracteurs fonctionnent en tout ou rien en fonction de l'écart mesure/consigne.

Les quelques extracteurs en pignon sont faciles d'accès. Le balayage longitudinal assure un long parcours de l'air dans le bâtiment et contribue à une bonne efficacité du cycle (air neuf/air extrait). La possibilité d'obtenir des vitesses d'air élevées est un point positif en phase exothermique. Cependant, des différences de températures sont observées entre les deux extrémités du poulailler (zone inerte à proximité des entrées d'air). Le dépoussiérage et la désinfection des gaines ne sont pas aisés et en cas de panne d'électricité, ce bâtiment ne peut pas fonctionner en statique.

- Surface : 1 000 m²
- Largeur : 15 m
- Longueur : 67 m
- Pente du toit : 30 %
- Entrée d'air : volets sur 1/3 du bâtiment à l'opposé des extracteurs + gaine de soufflage en polyéthylène
- Extraction : 4 ventilateurs en pignon (2 de 40 000 m³/h, 2 de 15 000 m³/h)

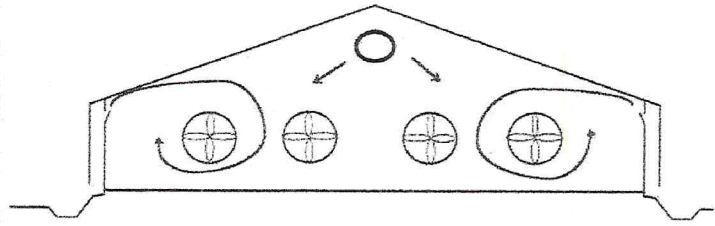


Figure 14 : Type vénitia (science et technique avicole)

❖ **Type « Aviconfort »**

L'objectif de ce type de bâtiment est de garder le meilleur des poulaillers à ventilation dynamique (performances techniques) tout en éliminant leur inconvénient (étouffement lié à des pannes électriques)

L'entrée d'air se fait au niveau des lanterneaux discontinus situés au faîtage, équipés de trappes ascenseurs.

L'extraction réalisée par des ventilateurs situés à chaque pignon. Les longs pants dans chaque côté sont dotés de volets normalement fermés, ils s'ouvrent en cas de panne. Ce type de bâtiment peut fonctionner en cas de panne d'électricité. Lors d'une coupure de courant (arrêt des ventilateurs), les deux vérins hydrauliques qui commandent les cheminées en deux zones, ainsi que les deux vérins qui contrôlent les volets ouvrent simultanément les volets et les chemins

- Surface : 1 500 m²
- Largeur : 15 m
- Longueur : 100 m
- Pente du toit : 40 %
- Entrée d'air : lanterneaux discontinus situés au faîtage
- Extraction : 7 ventilateurs à chaque pignon (2 de 8 000 m³/h, 2 de 20 000 m³/h et 3 de 40 000 m³/h soit une puissance totale de 352 000 m³/h)

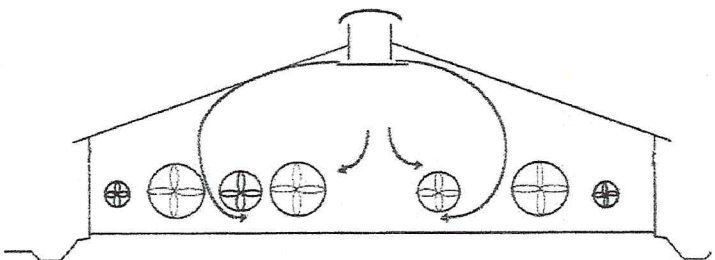


Figure 15 : type aviconfort

II -Le chauffage

La plupart des éleveurs en Europe utilisent maintenant un système de canalisation d'eau chaude alimentée par une chaudière centrale au mazout. Un système à eau chaude exige l'installation permanente de plusieurs rangées de canalisation de fer noir, espacées de plusieurs centimètres qui servent à chauffer l'ensemble ou partie de bâtiment. À mesure qu'on améliorerait la salle de couvaison tempérée, les unités de chauffage à eau chaude, munies de ventilateurs.

On remplace les canalisations en fer noir comme source de chaleur. Ces unités sont reliées au chauffe-eau et sont suspendues au plafond, ce qui laisse de la place pour installer les mangeoires et les abreuvoirs et permet d'enlever la litière des parquets (Julian R. 2003)

Le plancher est chauffé par l'eau chaude qui dans des tuyaux de plastique enfouit dans le béton. L'eau chauffée par une chaudière à mazout passe dans un échangeur thermique qui envoie de l'eau à température moins élevée dans les tuyaux du plancher (Julian R ; 2003).

Quelques conseils pour le réglage et l'entretien des radiants :

- Nettoyer les filtres fréquemment
- Régler la pression de gaz de façon à garantir 28° C au bord de l'air de vie de poussins .Si présence d'électrovannes, attendre 7 jours avant de les utiliser par temps frais.
- Régler la hauteur des radiants pour obtenir 38° C à 40°C à leur aplomb
- Incliner légèrement les radiants pour augmenter la surface de chauffe et permettre aux poussins de choisir la température qui leur convient (Claude Toudic, 2005).

Pour répondre aux exigences de confort des animaux, le choix des modes d'émission de la chaleur est primordial. Il existe deux modes de transfert de chaleur pour le chauffage des grands locaux : le rayonnement et la convection. Les besoins en chauffage pour les régions tempérées varient de 75 à 100 W par m².

Il convient de distinguer deux modes de chauffages : le chauffage d'ambiance et le chauffage localisé.

1-Le chauffage localisé

Avec un mode de chauffage localisé, la température de l'air de vie et la température sous le chauffage doivent permettre aux jeunes animaux d'équilibrer leur température corporelle, par leurs déplacements à l'intérieur des parcs de démarrage.

Les appareils radiants (électriques ou à gaz) sont utilisés pour travailler en chauffage localisé. Ils sont alors situés à une hauteur d'environ 1.20 m et nécessitent la mise en place de gardes grillagées pour le démarrage

2-Le chauffage d'ambiance

L'objectif de ce type de chauffage est de fournir aux volailles réparties sur combler par hyperthermie (environ 47°C de température rectale) ou hypothermie (environ 28° C°)

Tableau I : comparaison du chauffage d'ambiance et du chauffage localisé. (Science technique et avicole)

<i>Critère</i>	<i>Chauffage d'ambiance</i>	<i>Chauffage localisé</i>
Types d'appareil	Générateurs d'air chaud, tubes chauffants, radiants (pseudo ambiance), convecteurs	Radiants
Contraintes liées au bâtiment	Nécessite un bâtiment de très bonne qualité : étanche et bien isolé	Permet d'atténuer certaines carences du bâtiment
Résultats technico-économiques	Identiques	Identiques
Travail de l'éleveur	Moins important en période de démarrage qu'en localisé	Plus important en période de démarrage qu'en ambiance
Technique	Technique pointue laissant peu de place à l'erreur	Technique moins pénalisante en cas d'erreur

3-Matériels de chauffage :

Parmi les types de chauffage utilisés en aviculture, les plus courants sont :

- **Chauffage au charbon** : le seul mode de chauffage existant pendant longtemps, mais il a été abandonné à cause des risques d'asphyxie qu'il provoque.
- **Chauffage au gaz** : Propane et butane sont les plus utilisés pour des raisons évidentes de facilité d'approvisionnement.
- **Chauffage au mazout** : La combustion du fuel se fait de deux façons : soit à l'état de vapeur dans un brûleur à vaporisation, soit à état de liquide pulvérisé dans un brûleur à pulvérisation.
- **Chauffage électrique** : Ce mode peut se réaliser en chauffage localisé (lampes infrarouges, éleveuse électrique), ou en chauffage d'ambiance (aérotherme électrique)

III -La température :

Le quasi –totalité des auteurs soutienne que la température est le facteur qui a la plus grande incidence sur les conditions de vie des animaux, ainsi que sur les performances. Il faut signaler que les excès de température ainsi que le froid affectent très sensiblement les performances de croissance.

Si la température dépasse 30°C, le poulet abaisse sa consommation alimentaire et recherche les endroits ventilés.

A l'inverse, lorsqu'il a froid, on observe chez le poulet une augmentation des pertes corporelles qui déterminent alors une augmentation très sensible de la consommation (PH. SURDEAU ; 1979) donc, il est nécessaire de fournir aux poussins une chaleur d'appoint pendant 5 ou 6 semaines.

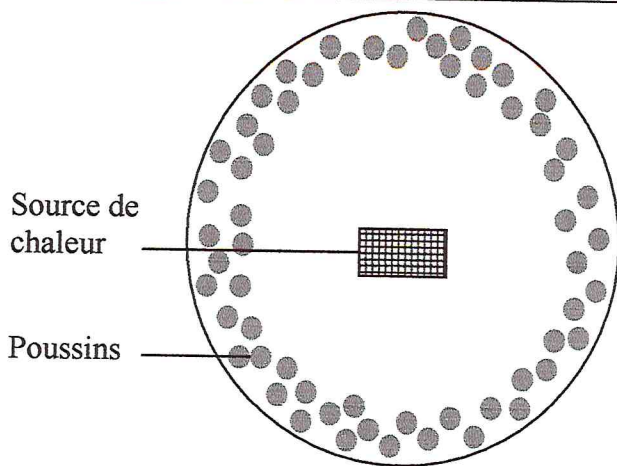
La température ambiante de l'atelier d'élevage doit être de l'ordre de 15°C sans dépasser 18°C (CASTAING .J ; 1979).

La chaleur faciliter l'évolution des parasites et les microbes.

Les normes de température généralement admises sont les suivantes

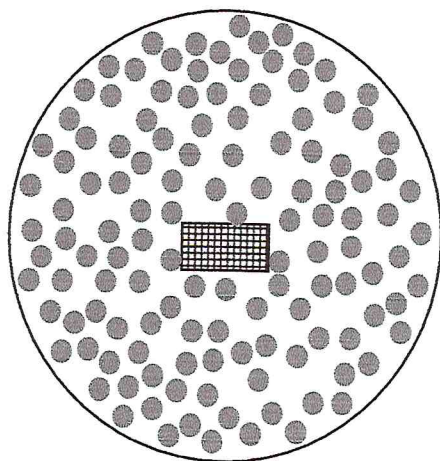
Tableau II : Normes de températures. Source: VANDER HOST, in KACI .A:1996

Age	Sous radiants	En ambiance
1ere semaine	35°C	25 °C
2eme semaine	32 °C	
3eme semaine	28°C	20 °C
4eme semaine	25 °C	18 °C
5eme semaine	22 °C	15 °C



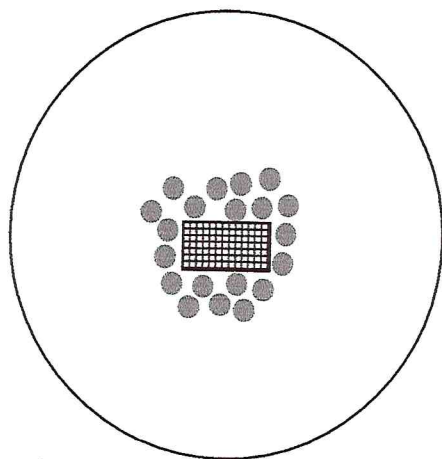
Chaleur trop forte

Les poussins ont chaud.
Ils se réfugient le plus loin possible de la source de chaleur.



Chaleur correcte

Les poussins sont à bonne température.
Ils se répartissent uniformément.



Chaleur trop faible

Les poussins ont froid.
Ils s'entassent le plus près possible de la source de chaleur.

A fin d'assurer la réussite de l'élevage, il est essentiel d'éviter

0,1 à 0,5 m/s

Figure 16 : Répartition des poussins dans la poussinière suivant l'ambiance thermique (BULDGEN et al. 1996)

- les variations brutales dues principalement aux chutes d'air froid le long des parois latérales :
- la température trop élevée, surtout en fin de bande.

Dans ce sens, plusieurs thermomètres places à différents endroits des bâtiments sont vivement recommandés pour nos éleveurs

IV- Les mouvements de l'air

Les mouvements de l'air sont susceptibles d'influencer le confort thermique des animaux en agissant sur l'importance des transferts de chaleur s'établissant par convection (mode de transfert d'énergie).

Une vitesse d'air de 0,20 à 0,30 m/s caractérise un air calme, les mouvements de l'air doivent être homogènes sur toute la zone de vie des animaux.

Lorsque les températures d'élevage se situent à la limite inférieure critique, la vitesse de l'air doit se situer entre 0,1 et 0,2 m/s.

Par contre, dans le cas où la température critique supérieure est dépassée (en fin d'élevage, en saison chaude), l'augmentation de ces vitesses (0,3 à 0,7 m/s voire plus) concourt au maintien de l'équilibre thermique des animaux en leur permettant d'augmenter leur déperdition par convection forcée (mouvement d'air) (ITELV, 2002)

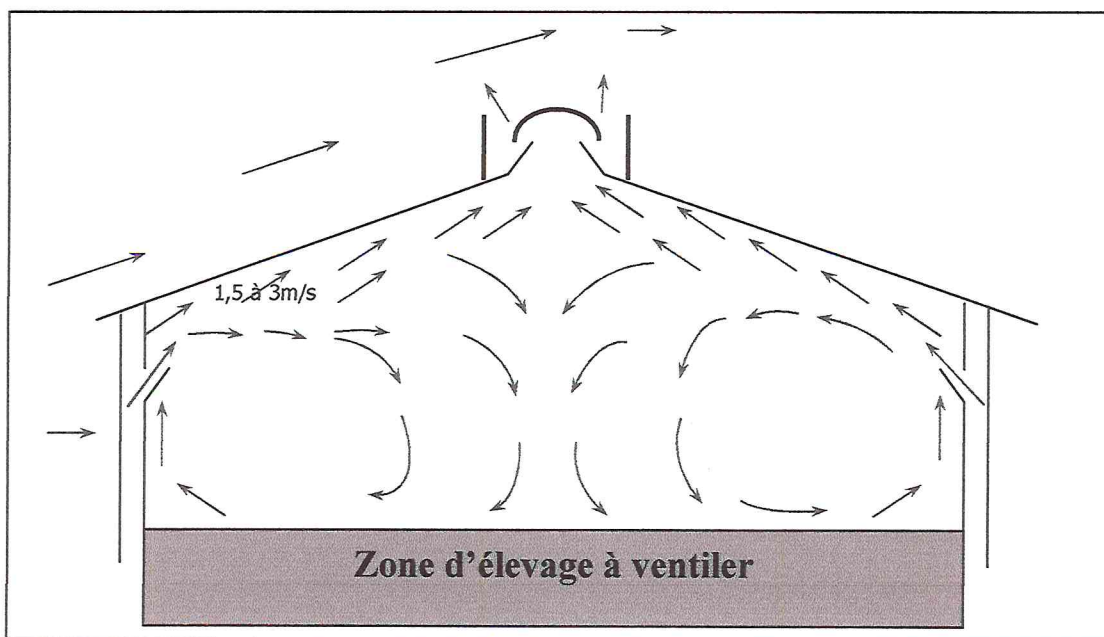


Figure 17: Circuit de l'air considéré comme bon : ventilation dynamique ou ventilation naturelle par dépression (VILLATE, 2001)

Pendant les deux premiers jours, il est important de maintenir les poussins sous une durée d'éclairement maximale (23 à 24 heures) avec intensité assez forte (environ 5 Watts /m²) pour favoriser la consommation d'eau et d'aliment (M. NOURI ; 1995).

On utilisera une lampe disposée à 1.5 m du sol, a raison de 75 Watts par éleveuse. Ensuite, l'intensité devra être progressivement réduite à partir 7ème jours pour atteindre le niveau (environ 0.7 Watts / m²). (M. NOURI ; 1995).

V- La litière :

L'éleveur doit maîtriser parfaitement les litières existantes dans ses bâtiments, car une bonne litière est nécessaire à la santé des volailles.

Les fonctions de celle-ci sont nombreuses :

- Elle isole le sol, et permet d'obtenir une température d'ambiante adoptée
- Elle évite lorsqu'elle demeure en bon état les lésions du bréchet
- Elle isole thermiquement les animaux au sol

Lorsque les volailles se déplacent ou se reposent sur une litière humide. Une grande quantité de chaleur peut s'en aller par les pattes et le bréchet provoquant ainsi un refroidissement important de ses dernières.

La qualité de la litière peut donc modifier la température critique inférieure, et la faire s'élever de plusieurs degrés (jusqu'à 5 à 6°C) (LEMENEC. M. ; 1987, in KACI. A 1996)

Les épaisseurs recommandées sont au minimum de 10 cm au démarrage, quel que soit le matériau utilisé, soit 5 à 6 Kg de pailles hachées courtes et les copeaux de bois blancs permettant d'obtenir de bonnes litières et par conséquent, peuvent améliorer les performances zootechniques en réduisant les taux de mortalité et le déclassement

VI- L'humidité :

Elle est souvent le principal facteur limitant de l'ambiance, le seuil maximum acceptable est situé entre 55% à 70%. Une atmosphère trop sèche conduit à l'obtention d'une litière poussiéreuse irritant les voies respiratoires et disséminant les infections microbiennes. A l'inverse, une atmosphère saturée rend plus fragile surtout si la température est basse.

D'autre part les litières sont maintenues difficilement sèches. Il se forme des croûtes sur le sol et les risques des microbismes et des parasitismes augmentent. Après 25 jours, l'hygrométrie est le paramètre le plus important et le plus difficile à maîtriser car la consommation et le gaspillage d'eau sont élevés, les débits de ventilation devront être adaptés à la qualité d'eau évacuée par les animaux. (SURDEAU et HANAFF ; 1979.)

Chapitre V

Biosécurité

1-introduction :

Dans le monde entier, une maladie infectieuse, est une menace constante pour les élevages commerciaux des volailles. Cette maladie présente une certaine analogie avec la civilisation, puisque les deux passent d'une communauté à l'autre... et lorsqu'elles apparaissent, la première question qui se pose est : d'où elles viennent ?

À répondre à cette question, ou dire que la biosécurité est l'ensemble des mesures qui visent à réduire ou à éliminer la probabilité d'avoir les problèmes dans un élevage, la mise en place d'un programme de biosécurité bien pensé, pratique et fondé sur des principes scientifiques est un moyen peu coûteux mais très efficace pour protéger la santé des volailles (Babak sanei, 2005, J-P Vaillancourt, 2002)

2-Définition de la biosécurité :

Le mot biosécurité veut dire : **Bio =Vie, sécurité=protection**
Ainsi, la biosécurité est un programme de protection de la vie contre les menaces intentionnelles ou non intentionnelles d'un agent biologique infectieux (bactérie, virus, protozoaire, champignons et parasites) et de tous autres agents capables d'induire une maladie infectieuse dans l'élevage. C'est un ensemble des mesures qui visent à tenir les agents infectieux et leur propagation à l'abois.

« La biosécurité, c'est la somme de différents facteurs sanitaires, mais aux quels s'ajoute le marge d'erreur humaine, en particulier dans l'application des choses connues et le partage de l'information » (Nathaniel L tablante , 2000. Teresa Y Morishita, 2001, Vaillancourt JP ,2002. Victoria Bowes ,2004)

3-Intérêt de la biosécurité :

Certains pensent que la biosécurité c'est des dépenses en plus !!! C'est faux, puisque un bon programme de biosécurité présente plusieurs bénéfices : sanitaires, hygiéniques, économiquesEtc.

La biosécurité assure :

- La protection de santé des volailles puisqu'elle prévient l'introduction et la diffusion des agents pathogènes et toutes autres contagions, donc elle va prévenir les maladies exotiques telles que la maladie de Newcastle et les zoonoses telles que les Salmonelloses .Ce qui assure la santé le bien être et la productivité
- La protection de la santé humaine puisqu'elle augmente le niveau d'hygiène dans les élevages prévient les zoonoses. De plus elle diminue l'utilisation d'antibiotiques et donc évite les répercussions de leurs mauvaise utilisation sur la santé humaine

(antibiorésistance et cancer) .Ce qui assure la qualité sanitaire des denrées issues de la production des volailles.

- La protection de l'environnement puisqu'elle évite la pollution et la contamination de l'environnement.
- Un bénéfice économique majeur puisqu'elle réduit ou élimine les frais des traitements des maladies, elle augmente la productivité et le rendement .Ce qui assure une diminution des pertes et augmentation du revenu. Le renforcement des mesures de biosécurité occasionnera des coûts de démarrage ces coûts doivent être considérés comme un investissement à long terme et comme un moyen d'accroître la rentabilité de l'élevage

4-Mesures d'hygiène dans l'espace : conception, structure et aménagement des élevages

Ces mesures auront pour le but d'assurer le confort (mesures zootechniques) des volailles et de placer des barrières de sécurité sanitaires (biosécurité) vis-à-vis de l'introduction et de la dispersion des agents pathogènes. Etant pérennes, rarement modifiable, et ayant des conséquences durant toute la vie économique d'un élevage, ces mesures hygiéniques d'aménagement doivent être prévues dès la conception de la structure d'élevage.

-4-1-Mesures de biosécurité dans l'espace relative à la conception

- La taille de l'élevage : dans les grands élevages, le niveau de biosécurité doit être élevé sinon les manquements auront des conséquences sanitaires et économiques très graves, en proportion avec la taille de l'élevage.
- L'implantation de l'élevage par rapport au voisinage.

La disposition des locaux et unités entre eux.

- La clôture de protection
- La circulation des véhicules et du matériel en sens unique sur l'élevage toujours du secteur propre vers le secteur souillé. Eviter les circuits croisés et donc les risques de contamination croisée.
- Le stationnement des véhicules aussi éloigné que possible des sas d'entrée
- La circulation des personnes ; pour éviter les contaminations croisées
- La potabilité de l'approvisionnement en eau.
- L'évacuation et le stockage des effluents, fumiers et lisiers.

-4-2-Mesures zootechniques dans l'espace, relatives au confort des volailles et des éleveurs

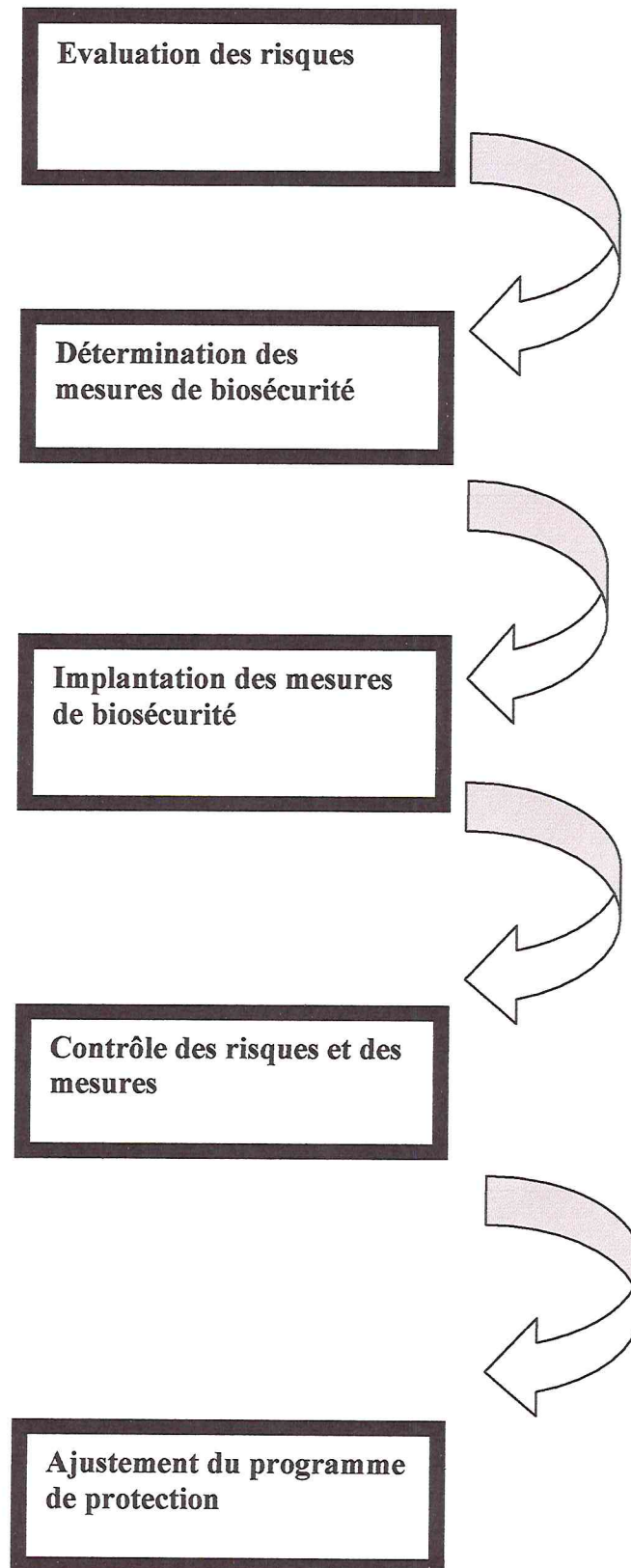
- La conception de l'isolation thermique : permettre de tamponner les variations thermiques de l'extérieur
- La conception de circuits d'aération : afin d'éviter les turbulences d'air faisant remonter l'ammoniac et les poussières des fientes
- La conception du sol et des caillebotis : prévoir des pentes afin de faciliter évacuation des eaux de nettoyage
- La conception des circuits d'alimentation et d'abreuvement.
- La conception de l'évacuation des fientes : la séparation des animaux de leurs déjections

4-3-Mesures de biosécurité dans l'espace vis-à-vis des sources, réservoirs et vecteurs des agents pathogènes

- Bâtiment et équipement : concevoir des locaux et des équipements des différents circuits, accessibles au nettoyage et à la désinfection et donc en partie démontables
- Sol : le bétonnage avec des pentes vers une fosse de récupération des eaux. facilite la décontamination des sols
- Entrées et sorties des locaux : surfaces bétonnées
- Eaux : fosse de récupération des eaux de nettoyage. air de lavage et désinfection des petits matériels raccordés à la fosse
- Litière propre : site de stockage protégé de l'humidité des rongeurs et des oiseaux.
- Cadavres : congélateurs et stockage temporaire pour l'équarrisseur, dans un entrepôt bétonné .clos, éloigné de l'élevage.

Opérateurs et visiteurs professionnels : entrée unique avec barrière, sas sanitaire en 2 parties (sale) comprenant un vestiaire, lavabo ou douche, pédiluve, toilette

Figure 18 : schéma représentant les différentes étapes à suivre pour implanter un bon programme de biosécurité (Vaillancourt, 2002)



Partie

Expérimentale

1-Introduction :

La production de la viande blanche est l'une des activités qui nécessite une connaissance approfondie des mesures et des normes de conduites d'élevage, c'est un processus défini comme une chaîne composée de plusieurs étapes.

Après un rappel des différentes règles fondamentales pour le respect des normes d'élevage dans la production du poulet de chair, notre travail est complété par une partie expérimentale qui montre : les paramètres à prendre en compte pour la construction du bâtiment selon les normes.

2-Problématique :

Ksar El Boukhari est une zone de production du poulet de chair (100 000 à 200 000/poulets /an) .Avec des infrastructures précaires, que nous incrimons être à l'origine de mortalités importante d'un coté, et de l'autre coté de la consommation d'antibiotique et le retard de croissance chez les poulets produits, donc des dépenses importantes ce qui veut dire une augmentation du coût de production.

Tous ces éléments nous ont poussés à envisager une étude sur les bâtiments d'élevages dans cette région.

3-Objectif :

- Décrire le bâtiment d'élevage du poulet de chair existant dans notre région.
- Connaître à quel degré se rapproche ils aux normes de construction prévus pour l'élevage de poulet de chair.

4-Méthode :

- la durée de notre travail est dix mois (septembre jusqu'à mois juin)
- Dans un premier temps nous avons procédé à un recensement des aviculteurs de la région. Et pour ce fait nous avons contacté les cabinets vétérinaires exercent à titre privé, qui font le suivit de ces élevages.
- Une fois la liste établie par nom de l'aviculteur, et adresse du dit bâtiment d'élevage
- Nous avons utilisé une table de tirage au sort des nombres au hasard « épidémiologie appliqué aux maladies animales » (**Bernand Tomas et al 2008**)
- Sur les 60 aviculteurs recensés, nous avons ressortie par tirage au sort 10 aviculteurs.
- Nous avons préalablement préparé des fiches d'enquêtes comportant les renseignements nécessaires à récolter avec un essai sur les terrains.
- Chaque bâtiment des 10 sorties au sort a fait l'objet d'une visite sur site et nous avons enregistré les éléments trouvés sur le terrain.
- En fin nous avons exploités les renseignements collectés des fiches d'enquête

1-Introduction :

La production de la viande blanche est l'une des activités qui nécessite une connaissance approfondie des mesures et des normes de conduites d'élevage, c'est un processus défini comme une chaîne composée de plusieurs étapes.

Après un rappel des différents règles fondamentales pour le respect des normes d'élevage dans la production du poulet de chair, notre travail est complété par une partie expérimentale qui montre : les paramètres à prendre en compte pour la construction du bâtiment selon les normes.

2-Problematique :

Ksar El Boukhari est une zone de production du poulet de chair (100 000 à 200 000/ poulets /an) .Avec des infrastructures précaires, que nous incrimons être à l'origine de mortalités importante d'un coté, et de l'autre coté de la consommation d'antibiotique et le retard de croissance chez les poulets produits, donc des dépenses importantes ce qui veut dire une augmentation du coût de production.

Tous ces éléments nous ont poussé à envisager une étude sur les bâtiments d'élevages dans cette région.

3-Objectif :

- Décrire le bâtiment d'élevage du poulet de chair existant dans notre région.
- Connaître à quel degré se rapprochent ils aux normes de construction prévus pour l'élevage de poulet de chair.

4-Méthode :

- Dans un premier temps nous avons procédé à un recensement des aviculteurs de la région. Et pour ce fait nous avons contacté les cabinets vétérinaires exercent à titre privé, qui font le suivit de ces élevages.
- Une fois la liste établie par nom de l'aviculteur, et adresse du dit bâtiment d'élevage
- Nous avons utilisé une table de tirage au sort des nombres au hasard « épidémiologie appliqué aux maladies animales » (**Bernand Tomas et al 2008**)
- Sur les 60 aviculteurs recensés, nous avons ressortie par tirage au sort 10 aviculteurs.
- Nous avons préalablement préparé des fiches d'enquêtes comportant les renseignements nécessaires à récolter avec un essai sur les terrains.
- Chaque bâtiment des 10 sorties au sort a fait l'objet d'une visite sur site et nous avons enregistré les éléments trouvés sur le terrain.
- En fin nous avons exploités les renseignements collectés des fiches d'enquête
- Nous avons établir les résultats trouvés, et nous allons discuter ces résultats

Tableau – I-

	Orientation	Le type du sol	La toiture	Ventilation	Matériaux de construction
Bâtiment 1	Est –ouest	Bétonné	Ternie	Statique	Parpaing
Bâtiment 2	Est –ouest	Terre battit	Tollé	Statique	Tourbe
Bâtiment 3	Est –ouest	Terre battit	Tollé	Statique	Pierre
Bâtiment 4	Est –ouest	Terre battit	Tollé	Statique	pierre
Bâtiment 5	Nord –sud	Terre battit	Tourbe	Statique	Parpaing
Bâtiment 6	Est –ouest	Bétonné	Tollé	Mixte	Parain
Bâtiment 7	Est –ouest	Bétonné	Tollé	Statique	Brique
Bâtiment 8	Nord –sud	Bétonné	Ternie	Statique	pierre
Bâtiment 9	Est –ouest	Terre battit	Terre battit	Statique	Brique
Bâtiment 10	Nord – sud	Terre battit	Tourbe	Statique	Parpaing

Tableau -II-

	Isolation	Pédiluve	Evacuati on des eaux	Fausse d'incinératio n	Silo de stockage
Bâtiment 1	Plaques de polystyrèn es	Absence	Présence	Présence	Absence
Bâtiment 2	Absence	Absence	Absence	Présence	Absence
Bâtiment 3	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Bâtiment 4	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Bâtiment 5	Absence	Présence	Présence	Absence	Absence
Bâtiment 6	Absence	Présence	Présence	Absence	Absence
Bâtiment 7	Absence	Présence	Présence	Présence	Absence
Bâtiment 8	Absence	Présence	Présence	Présence	Absence
Bâtiment 9	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence
Bâtiment 10	Absence	Absence	Absence	Absence	Absence

Tableau - III-

	Longueur	Largeur	Surface	Nombre des ouvertures	Nombre du lanterneau
Bâtiment 1	20 m	10 m	200 m ²	11(60/1.4 cm)	3
Bâtiment 2	30 m	10 m	300m ²	16(60/80 cm)	Absence
Bâtiment 3	40 m	9 m	360 m ²	20(60/40 cm)	2
Bâtiment 4	40 m	9 m	360 m ²	20(60/40 cm)	2
Bâtiment 5	30 m	6 m	180 m ²	12(1m/50 cm)	3
Bâtiment 6	56 m	8 m	448 m ²	20(1.2/60 cm)	Absence
Bâtiment 7	30 m	9 m	270 m ²	20(1m/50 cm)	2
Bâtiment 8	30 m	5m	150 m ²	9(50/50 cm)	10
Bâtiment 9	23 m	7.5 m	172.5 m ²	14(1m/50cm)	10
Bâtiment 10	30 m	10m	300 m ²	16(1m/60 cm)	8

5-Résultats et discussion :

5-1-Bâtiment :

Les 10 bâtiments étudiés sont de type traditionnels, de conception simple et de capacité ne dépassant pas 3000 sujets, ayant une superficie moyenne de 275 m².

-Orientation :

70% de ces bâtiments sont orientés dans l'axe Est – Ouest .Cette orientation est exposé au vent dominant, le risque de soumettre les animaux au courant d'air excessif, mais moins exposé au rayons solaires il est plus facile et moins coûteux de chauffer un bâtiment d'élevage que de le refroidir.

Et 30% orientés dans l'axe Nord – Sud, sont protégés du vent dominant, mais moins aéré, permet de mieux prévenir les problèmes sanitaire (problèmes respiratoires), en été les rayons solaires tombent directe sur les poulets, ce qui provoque du picage.

Il n'est pas toujours possible d'obtenir une orientation optimum sur ces deux paramètres, donc la meilleure orientation se porte sur une ligne déportée à 30° du vent dominant.

-Implantation :

80% des bâtiments sont implantés en bordure de la route ce qui est à un avantage pour la facilitée d'accès pour les camions qui viennent livrer les aliments .et charger la production. Les visites de suivi de propriétaires et le vétérinaire sont largement facilites

20% ont un accès plus en moins difficile. Ne sont pas clôturés qui laisse ainsi l'accès libre aux prédateurs (surtout les chiens et les chats, reconnus comme des vecteurs des maladies)

-Pédiluve :

40% des bâtiments visités comportent à leurs entrées un pédiluve contenant à une solution désinfectante, l'eau de javel, chaux et d'autres désinfectants, régulièrement renouvelée (une fois par jour).

Le passage par le pédiluve est obligatoire pour les toutes les personnes avant d'entrer.

Asepsie des bottes afin d'assurer une bonne désinfection (pour éviter les transmissions des germes à l'intérieur du bâtiment ou d'un bâtiment à l'autre

-Un vestiaire :

Nous avons remarqués 100% des bâtiments ne comportent pas du vestiaire qui normalement obligatoire et nécessaire,

Ce vestiaire menu d'une lave main, un placard pour les vêtements et une zone de préparation des vaccins.

-Silo de stockage :

100% des bâtiments ne contient pas le silo de stockage, nous avons notés que l'aliment est stocké à l'intérieur du bâtiment (dans des chambres), cette méthode de stockage coûte cher pour l'éleveur (les frais de transport, les frais de l'emballage et de travailleurs qui chargent et déchargent), a chaque livraison

-la fiche de suivi d'élevage :

Chaque bâtiment est menu d'une fiche technique d'élevage, qui comporte des informations telle que :

- La date mise en place des poussins
- L'origine de la souche
- La mortalité journalière répartie par le type (cardiaque, locomoteur)
- Le poids, le contrôle à l'arrivée et tous les 5 jours, cette information est très importante pour le contrôle de l'efficacité des programmes lumineux.
- L'aliment, le fournisseur, la date de livraison, le type d'aliment et la quantité.
- Le contrôle de la consommation journalière d'aliment.
- Les dates du programme de vaccination, les lots, les traitements.

5-2- Matériaux de construction :

Sur ensemble des bâtiments visités, il existe plusieurs types de construction selon les matériaux :

➤ **20% sont construit en brique :**

Quel que soit le secteur d'utilisation, la brique obtient de bons résultats et n'a aucun point faible. Son principal avantage est d'absorber et de rejeter rapidement un maximum d'eau. Cela signifie que les murs sèchent assez vite et que l'isolation est à son meilleur niveau.

Ses autres avantages:

- La brique subit peu ou pas de déformations. Il n'y a donc aucun risque de fissuration. Toutefois, si des fissures apparaissent, il vous suffit de réparer le joint pour à nouveau consolider la brique.
- Grâce à la stabilité des murs réalisés en briques, il ne faut placer des joints de dilatation que tous les 30 mètres.
- Elle a des qualités acoustiques efficaces.

- Son prix est beaucoup moins élevé que celui des autres matériaux pierreux. Une brique est toutefois plus chère que du béton.

Remarque : Mais toute fois la brique reste chair pour un investissement dans les bâtiments d'élevages de poulet de chair

➤ **40% sont construit en parpaing :**

Les avantages:

- une grande stabilité
- une résistance à la compression élevée
- une très bonne qualité acoustique mais moins que la brique.
- un large choix de format et coloris

Les inconvénients:

- mauvaise absorption de chaleur
- des joints de dilatation sont indispensables
- les parpaings sèchent rapidement que le brique
- beaucoup plus poreuse (humidité, infiltration plus facile)

➤ **30% sont construit en pierre :**

- La pierre naturelle a beaucoup de succès dans le sud du pays. Elle est principalement utilisée pour les constructions traditionnelles.
- Plus chère surtout en main d'oeuvre et présente beaucoup de fissures donc difficile à désinfecter

➤ **10% sont construit en tourbe :**

Les avantages :

- Très économique en matière et en main d'œuvre.
- Présente une bonne isolation thermique et acoustique

Les inconvénients :

- Très difficile à désinfecter et à désinsectiser
- Est un milieu favorable pour la conservation des virus et bactéries.

Mais reste un matériau à mettre en valeur et à étudier vue ses avantages (économie, isolation : environnement)

5-3-ventilation

La ventilation au niveau des élevages enquêtés est 99% statique. Ce type de ventilation est constitué d'entrées d'air latérales et une sortie d'air en faitage située sous le toit du bâtiment.

Elle s'effectue sans faire appel à une énergie extérieure, la circulation d'air à l'intérieur du poulailler comme cheminée. : L'air entrant suffisamment bas se réchauffe et s'élève pour s'échapper par une ouverture du toit, le débit d'une telle installation est en fonction de la vitesse de l'air hors du local, du gradient de température entre le bâtiment et l'extérieur, de la hauteur et du diamètre du conduit d'évacuation.

Les avantages et les inconvénients

- La ventilation statique permet une autonomie énergétique, les éleveurs n'ont donc pas à craindre les coupures d'électricité ou les pannes de ventilateurs.
- en revanche ce type de bâtiment présente en été (lors de sirocco) des risques d'étouffement des animaux (les coups de chaleur).
- En effet, cette ventilation statique nécessite des interventions fréquentes de l'éleveur pour que les conditions d'ambiances soient respectées en permanence.

Pour limiter ce danger et améliorer l'ambiance dans ce type de bâtiment, nous avons trouvé 1% des éleveurs qui ont installé des extracteurs et /ou des systèmes d'humidification

Presque tous les bâtiments d'élevages étudiés se caractérisent par une faible aération en raison du non respect des principes de base de cette ventilation.

5-4-L'isolation :

Tous les bâtiments d'élevage de l'échantillon présentent une faible isolation vue à la qualité des matériaux utilisés pour la construction des murs qui sont de structure simple en tourbe ou en parpaings cimentés, ou béton simple, (les murs non isolés et froid, favorisera la condensation de la vapeur d'eau donc le développement de moisissures)

Au moment du vide sanitaire, tous les éleveurs utilisent de la chaux comme une solution désinfectante appliquée sur les murs et le sol.

Pour la toiture on a trouvé 1% des bâtiments qui présente une toiture en éternité doublé d'un faux plafond qui est fait à base plaques polystyrènes, mais on a remarqué la présence des petites brèches entre les plaques qui favorisent une perte de chaleur

60% des bâtiments ont un plancher à base de terre battue, et 40% ont un sol bétonné .Il faut noter que le plancher fait en terre bétonné est reconnu comme un facteur de déperdition de chaleur

5-5- le chauffage :

Le chauffage des bâtiments est alimenté par une éleveuse à gaz, le nombre de ces éleveuses varie entre (4-6) selon la saison ; mais nous avons remarqués dans certain bâtiment que ce nombre ne suffit pas et n'assure pas la température voulue

Les changements brusques de température au niveau de ces élevages sont fréquents en relation avec la faible isolation ce qui affecte ainsi le taux de mortalité du cheptel et le niveau de consommation alimentaires

Nous avons noté que les éleveurs utilisent plus de 120 bouteille de gaz / 2 mois, en hiver, et sa coûte très chère à peu près 24000,00 DA

5-6-La litière :

Au niveau des bâtiments d'élevages étudiés, la litière est généralement composée de paille ou de la sciure de bois les 4 premières semaines d'âge, puis de paille durant toute la période d'élevage.

L'épaisseur de la litière est faible, ne dépasse pas les 6 cm dans tous les bâtiments que nous avons visités. Elle n'atteint donc pas la norme technique à savoir 10 cm de paille saine hachée

Il y a généralement formation d'une croûte épaisse en raison du manque d'aération, et donc de non maîtrise de la ventilation.

En effet, la simple surveillance de litière permet à l'éleveur d'intervenir pour remédier au défaut de celle-ci, il faut alors briser cette croûte et ajouter de la paille fraîche, saine et hachée.

5-7-L'éclairage :

L'éclairage au sein de nos élevages n'est pas bien maîtrisé :

- La première remarque : l'éclairage artificiel du bâtiment est assuré par l'utilisation des lampes (8 à 10 lampes) d'une puissance de 75 Watts
- La deuxième remarque : l'éclairage naturel du bâtiment est assuré par le nombre des ouvertures (les fenêtres) qui entre (9 à 20)
- La troisième remarque : c'est que l'intensité lumineuse utilisée dans les bâtiments d'élevage en phase de démarrage et en phase d'élevage est identique.
- Nous avons remarqué aussi que pour la phase d'élevage, intensité lumineuse est supérieure à la norme technique 2 à 5 Watts/ m²

L'excès d'intensité a un effet direct sur l'état du cheptel, car, l'excès de lumière provoque la nervosité chez le poulet et affecte sa consommation, ainsi qu'un effet sur le niveau des charges, car il engage l'éleveur dans les dépenses supplémentaires.

CONCLUSION

Suite à l'enquête que nous avons menée sur les bâtiments d'élevage de la région de **Ksar El Boukhari**, nous avons constaté que la majorité des aviculteurs ne respectent pas les normes et les mesures zootechniques notamment ceux concernant l'implantation, les matériaux de construction et le programme de biosécurité. Si ces normes ne sont pas respectées, l'élevage sera exposé à de multiples risques sanitaires ce qui conduit à la diminution des performances zootechniques de production de poulet de chair.

Parmi les causes de non respect les normes d'élevages :

- Le faible niveau de maturation des nombreux aviculteurs : la plus part des aviculteurs n'ayant aucune formation sur les mesures et les normes usuelles, ces normes doivent être respectées lors de la construction du bâtiment. Les aviculteurs sont plus intéressés par le gain rapide et facile que par des investissements importants et imprévisibles.
- Scepticisme des aviculteurs et l'économie de marché : pour de nombreux éleveurs, les mesures et les normes d'élevages sont une perte de temps et d'argent, la plus part parlent de mauvaise condition de travaille et surtout de l'impossibilité de planifier devant les fluctuations imprévisibles du prix du poulet, alimentation, du coût de la vie.

Nous avons constaté :

- Les bâtiments d'élevages sont faits par des matériaux : tourbe, pierre, parpaing, à construction précaire difficile à désinfecter.
- La notion d'orientation, n'étant pas prise en considération,
- La hauteur des hangars est toujours déficiente
- Les ouvertures sont toujours insuffisantes et la plus part du temps fermées ou aux maximum ouvertes à moitiés, donc mauvaise aération et accumulation des gaz nocifs (ammoniac et monoxyde de Carbone) ce qui conduit à des mortalités importantes, d'un coté par intoxication par le CO et d'autre coté le NH₃ est un gaz irritant, pour les muqueuses oculaires et celles des voies respiratoires, ce qui prédisposent les oiseaux aux autres surinfections virales, bactériennes et mycosiques.
- L'absence des règles d'hygiène dont l'absence
 - Du pédiluve, ou pédiluve sans solution désinfectante.
 - Le prêt du matériel (gaz, mangeoire et abreuvoir et même d'aliment avec toutes les conséquences que cela peut donner.

RECOMMANDATION

- Vu que la région de **Ksar El Boukhari** n'est pas strictement à vocation agricole, ni même à vocation céréaliculture.
- Et vu à lumière des résultats obtenus par notre enquête, nous recommandons :
 - Une aide financière étatique importante aux petits aviculteurs pour la création de grandes unités de productions, qui vont monopoliser cette production depuis les grands parentaux jusqu'à la commercialisation du produit fine, ainsi pour éviter les fluctuations du marché de cette spéculation.
 - Une formation rigoureuse dans ce domaine de toutes les catégories d'ouvriers.
 - Assurer une formation continue pour les vétérinaires et techniciens vétérinaires ceux-ci sensibiliseront par la suite les éleveurs.
 - Encourager les instances officielles à être de plus en plus présentes (pas par compagne mais par une présence continue) .la mise en place d'un système de suivi et de contrôle de l'application des normes de la conception et construction du bâtiment d'un coté et d'autre coté l'installation du programme de la biosécurité pourrait se faire par :
 - L'encouragement des aviculteurs qui respectent les normes d'élevages au travers des primes, ou de paiement à la qualité du produit.
 - L'installation de sanction envers les aviculteurs qui ne respectent pas ces mesures (suspension, arrêt du travail par manque de conformité, diminution du prix des produits)

Références

- Alloui. N ; 2004-2005 : *Polycopie de zootechnie aviaire*
- BABAK SANEI, GULEPH, PAUL INNES, (2005) : recommandation de biosécurité pour les troupeaux de l'Ontario, Agdex : 450 /10 issn1198-7183, décembre2005.
- BEAUMANT. C ; 2004 : *Productivité et qualité de poulet de chair, édition INRA.*
- BERNARD THOMAS ET AL 2008:épidémiologie appliqué aux maladies animales
- BIG DUTCHMAN ; 2007: *Air master, bulletin d'information avicole d'Allemagne page 1,2*
- BULDGEN A. et Collaborateurs, 1996 : *Aviculture semi industrielle en climat subtropicale. Guide pratique, 122 pages.*
- CASTAING. J ; 1997 : *Aviculture et petits élevages,*
- FERRAH A., 1996 : *Le fonctionnement de la filière avicole Algérienne. Thèse magistère. Institut National Agronomique, 2 tomes, 569 pages.*
- FERNARD .R ; 1992 : *Aliment de poulet et poulet pondeuse, édition INRA, page 266.*
- GUERDER 2002 : F ; 2002 – *évolution des performances techniques des indicateurs économiques en production d'œufs de consommation.*
- Guide de L'aviculture tropicale: *GUIDE SANOFI SANTE ANIMALE de l'aviculture tropicale, la gestion des bâtiments et de l'ambiance en élevage page 19-20-21*
- GENIEYS 2003 ;
- ITAVI 1998 :*l'isolation et le chauffage, ouvrage des sciences et techniques avicoles ; 9 série 15*
- I.T.E.L.V ; 2002 : *Les facteurs d'ambiance dans les bâtiments d'élevages avicole, page14*
- I.T.E.L.V., 2002 : *Les facteurs d'ambiance dans les bâtiments d'élevages avicole. 14 pages*
- JULIAN. B ; 1995 :
- JULIAN. R ; 2003 : *La régie de l'élevage de volailles.*
<http://www.poultryindustryconcil.ca/french.pdf>

-KACI A., 1993 : Etude technico-économique de quelques ateliers de production de poulet de chair dans la région du centre. Thèse magistère. Institut National Agronomique. 155 pages.

-NATHANIEL L TABLANTE, 2000 .biosécurité: A vital key to poultry diseases prevention, newsletter poultry perspectives, volume 2

-NOURI. M ; 1995 : *Aviculture, cahier*

-(LEMENEC. M. ; 1987 ; *la maîtrise de l'ambiance dans les bâtiments d'élevage avicole, cahier technique station expérimentale d'aviculture.*

- ROSSET .R ; 1998 : *Aviculture française, techniques agricoles, paris, page 816.*

-SURDEAU. P et HENAFF R ; 1979 : *La production des poulets de chair. Edition J.B.BAILLIERE, page155*

-Science Technique et avicole : hors série 1998

-TERESA Y MORSHITA, 2001: biosécurité for poultry, extension factsheet

- VAN DER HORST. F ; 1996 : *Production du poulet de chair, plan de vaccination INMV (2003 édition ITAVI, PARIS,)*

-VAILLACOURT, J-P, (2002) :l'observance clé de succès de la biosécurité, proximal et vous, N°25 MAI-JUIN 2002

-VICTORIA BOWES, 2004, ébauche du ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des pêches de la colombie-britannique

-VILLATE D., 2001 : *Maladie des volailles (manuel pratique). Edition France Agricole. P 101.*

Partie

ANNEXE

- Date de visite :...../...../.....
- Aviculteur :.....
- Poulet de chair :

→ **Bâtiment**

1-Commune :.....

2-Orientation du bâtiment :

2-1 N·S 2-2 E·O 2-3 NE·SO 2-4 NE·SE

3-Matériaux de la construction :

3-1 Dure :

3-1-1 Parpaing 3-1-2 Brique 3-1-3 Pierre
 3-2 Tourbe 3-3 tolle 3-4 Plastique 3-5 Autres

4-Sole :

Béton Terre bétis Caillebotis Autre

5-Dimension :

L :..... l :..... H :.....

6-Toiture :

Tuile Tolle Toube plastique tennite terre battu

7-lanternant, nombre et disposition :

8-Nombre et dimension des ouvertures :

9-Grillage d'ouvertures :

Oui Non

10-Pédiluve :

Absence Présence

11-Ventilation :

Statique Dynamique

12-Etat structurale du bâtiment :

Bon Acceptable Défectueux

13-Fosse/dispositif d'incinération :

Absence Présence

14-Proximité d'autre exploitation :

Oui Non

Type :.....

Distance :.....

15-Silo de stockage d'aliment :

Absence Présence

16-Thermomètre :

Absence Présence

17-La lumière:

Bon Acceptable Défectueux

Absence Présence

19-Isolation :

18-Evacuation des eaux :

Absence Présence