

MILIEU ET PATHOLOGIE DU VEAU ÉLEVÉ EN BATTERIE

J. ESPINASSE *

=====

Après avoir rappelé la chronologie des principales affections du veau élevé en batterie, les quatre facteurs du milieu les plus importants dans la pathologie de cet animal seront passés en revue.

- CHRONOLOGIE DES PRINCIPALES AFFECTIONS

Ce sont :

- . En début d'élevage :
les troubles de l'adaptation, le refus d'alimentation, la constipation, les météorisations, des diarrhées (alimentaires et/ou infectieuses).
- . Entre 2 et 3 semaines :
des omphalites, des arthrites et des syndromes respiratoires.
- . En milieu d'élevage :
l'anémie, un "blocage hépatique" et des syndromes respiratoires.
- . En fin d'élevage :
les entérotoxémies et des syndromes respiratoires.
- . Divers :
le parasitisme externe (teigne, phtiriase, gale) et le parasitisme interne (ascaridiose).

- FACTEURS DU MILIEU LES PLUS IMPORTANTS POUR LA PATHOLOGIE

Les quatre facteurs du milieu les plus importants sont :

- . Buvée colostrale
- . Stress transport-jeune
- . L'habitat
- . L'éleveur

Ils seront étudiés successivement en évoquant à chaque fois l'objectif de la recherche, les méthodes, les résultats, une discussion et une conclusion.

1. PATHOLOGIE DU VEAU EN BATTERIE ET COLOSTRUM

(Etude de J.Y. BLOM, Danemark 1982) (1).

1.1.- Objectif

Il était de rechercher la relation entre le taux des immunoglobulines sériques et les maladies respiratoires.

1.2.- Méthodes

L'étude a porté sur 193 veaux, appartenant à 4 troupeaux laitiers.

Le colostrum a été tété pendant 48 heures, ou distribué pendant la même période.

Une prise de sang était effectuée entre 48 heures et 6 jours.

Le dosage des Ig a été réalisé par le test du temps de coagulation à la glutaraldéhyde.

Un bilan sanitaire quotidien a été réalisé pendant les 3 premiers mois.

Les enregistrements ont porté sur les traitements et la mortalité.

1.3.- Résultats

. Tableau I :

D'après les chiffres du tableau I, on peut noter :

- . une haute fréquence des signes respiratoires (50,8 % pour les veaux ayant présenté des symptômes respiratoires contre 21,2 % pour les veaux ayant manifesté des symptômes digestifs),
- . un risque relatif d'entérite plus élevé (2,31) si le taux d'Ig est faible,
- . un risque relatif de maladie respiratoire identique pour les taux d'Ig faibles ou normaux,
- . un risque relatif de pneumoentérite supérieur (3,21) si le taux d'Ig est faible.

. Tableau II :

D'après ce tableau, on constate que le nombre de traitements respiratoires par veau dont le taux d'Ig est faible est supérieur à celui du groupe de référence (2,4 contre 1,9).

. Tableau III :

Le tableau III révèle que le risque relatif de mort par entérite (4,51) est supérieur si le taux d'Ig est faible.

Tableau I : Relation entre le taux d'Ig sérique et la morbidité par syndrome.

Taux d'Ig	Entérite	Maladies respiratoires	Pneumoentérite
FAIBLE			
N° veaux traités	6	17	10
N° veaux sains	29	18	35
Morbidité %	17,1	48,6	22,2
Risque relatif ●	2,31	1,1	3,21 ■
NORMAL			
N° veaux traités	6	34	6
N° veaux sains	75	47	81
Morbidité %	7,4	47,9	6,9
Risque relatif ●	1	1	1
TOTAUX			
N° veaux traités	12	51	16
N° veaux sains	104	65	116
Morbidité %	10,3	44	12,1
<p>● $Risque\ relatif\ (Rr) = \frac{\% \text{ morbidité groupe haut risque}}{\% \text{ - référence}}$</p> <p>■ $0,01 < p < 0,05$</p>			

Tableau II : Relation entre le taux d'Ig sérique et le nombre de traitements individuels pour maladies respiratoires.

	Taux d'Ig		Totaux
	FAIBLE	NORMAL	
N° traitements	65	75	140
N° veaux traités	27	40	67
N° traitements/veaux	2,4	1,9	2,1

Tableau IV :

Enfin, dans le tableau IV on note que la mortalité globale est plus élevée (risque relatif 9,1) si le taux d'IG est faible.

Tableau III : Relation entre le taux d'Ig sérique et la létalité par entérite ou maladie respiratoire.

Taux d'Ig	Entérite	Maladie respiratoire
FAIBLE		
N° veaux morts	6	8
N° veaux traités	16	27
Létalité %	37,5	29,6
Risque relatif	4,51	5,92 ■
NORMAL		
N° veaux morts	1	2
N° veaux traités	12	40
Létalité %	8,3	5
Risque relatif	1	1
Létalité (total) %	25	14,9
■ $0,01 \leq p < 0,05$		

Tableau IV : Relation entre le taux d'Ig sérique et la mortalité globale.

Taux d'Ig	Morts	Survivants	Mortalité %	Risque relatif
Faible	14	31	31,1	9,1 ■■
Normal	3	84	3,4	1
TOTAUX	17	115	14,8	-
■■ $p < 0,001$				

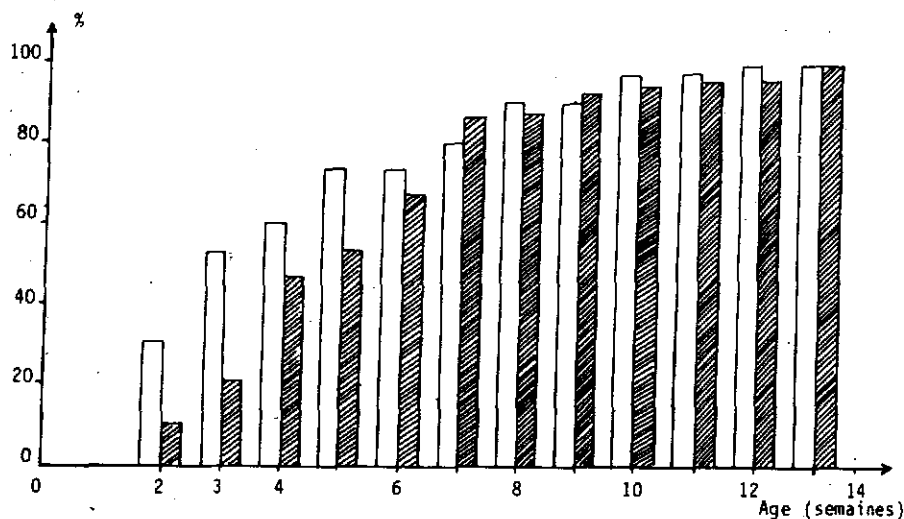
1.4.- Discussion et conclusion

De l'ensemble de ces résultats, on peut tirer les conclusions suivantes :

- Il n'existe pas de relation directe entre le taux d'Ig sérique et les maladies respiratoires (IgG moins importantes que IgA), mais il en existe une pour les entérites (Tableau I).
- Le nombre de traitements (Tableau II), la létalité (Tableau III), pour les maladies respiratoires sont plus élevés si le taux d'Ig est faible, de même la mortalité globale (Tableau IV).

- . Il existe une relation entérites-maladies respiratoires (Figure 1) : les veaux atteints d'entérite manifestent plus précocement un syndrome respiratoire (3 semaines : 50 % contre 10 %) ; il s'agit là d'une autre preuve du rôle indirect du colostrum.

Figure 1 : Fréquence cumulée des maladies respiratoires et relations avec les entérites : colonnes claires, veaux à épisode diarrhéique préalable, colonnes hachurées, veaux à syndrome respiratoire primitif.



2. PATHOLOGIE DU VEAU EN BATTERIE ET STRESS TRANSPORT-JEUNE

2.1.- Données globales (études de J. SOISSONS, France 1982)(6)(7).

2.1.1.- Objectifs

L'objectif était de rechercher les conséquences biologiques, cliniques et zootechniques d'un transport-jeune de durée variable (court et long).

2.1.2.- Méthodes

- . 62 veaux mâles et femelles, âgés de 4 à 32 jours ont été utilisés.
- . Groupe 1 : transport court (< 300 km) en 24 heures.
- . Groupe 2 : idem en 48 heures (sur > 300 km) avec nuit en centre de tri, sans abreuvement.
- . Au départ, à l'arrivée et une semaine après ont été mesurés : la natrémie, la chlorémie, la calcémie, la glycémie, la protidémie, l'albuminémie, l'urémie, le taux des immunoglobulines et le cortisol sérique.
- . Les paramètres cliniques, zootechniques et économiques ont été enregistrés pendant les 3 premières semaines.

2.1.3.- Résultats (Groupe 2 contre Groupe 1)

Chez les veaux ayant subi un transport long par rapport aux autres animaux, on note les résultats suivants :

- . Biochimiques : une augmentation de la chlorémie et de l'albuminémie (déshydratation) ; une diminution de la glycémie (déficit énergétique).
- . Cliniques : une augmentation de la morbidité et de la mortalité (tableau V) ; une augmentation des coûts des traitements par veau entré et traité.
- . Zootecniques : une augmentation de la perte de poids et une diminution du gmq (tableau V).

Tableau V : Effets d'un transport-jeûne de durée variable sur des paramètres cliniques et économiques.

	Groupe 1 (transport court)	Groupe 2 (transport long)
N° veaux	29	30
Distance parcourue (km)	100-300	> 300 (400-600)
Durée jeûne (h)	12-24	> 24 (36-48)
Perte poids (kg)	1	3
gmq (Kg) 0-14 jours	0,208	0,134
Mortalité % (0-21 jours)	3,49	10
Morbidité % (0-21 jours) :		
respiratoire	37,93	63,83
divers	31,03	53,33
Coût traitements (0-21 jours) :		
veau entré	n = 32 17,3 F ± 17,77	n = 27 24,95 F ± 29,14
veau malade	n = 24 23,10 F	n = 23 29,30 F

2.1.4.- Discussion et conclusion

Il s'agit donc d'une étude physiopathologique sommaire complétée par la suivante.

Les données cliniques et zootecniques montrent les effets immédiats du stress transport-jeûne, il aurait été intéressant d'examiner les effets à plus long terme (voir études suivantes).

2.2.- Données analytiques (études de J.P. MORISSE, 1982 et 1983)

2.2.1.- Modifications hématologiques et biochimiques liées au stress transport-jeûne (3)

2.2.1.1.- Objectif

Il s'agissait d'analyser la physiopathologie d'un stress transport-jeûne plus ou moins intense.

2.2.1.2.- Méthodes

- 2 lots de 25 veaux de 6 à 15 jours ont été utilisés.
- Lot 1 : veaux élevés sur le lieu de naissance.
- Lot 2 : 3 sous-groupes à des niveaux différents de stress (fatigue, déshydratation) : V1, V2, V3.
- A l'arrivée dans l'élevage d'engraissement on a mesuré :
 - des paramètres hématologiques : taux d'hématocrite et d'hémoglobine, numération globulaire, volume globulaire moyen, formule leucocytaire, numération plaquettaire ;
 - des paramètres biochimiques : glycémie, protéinémie, albuminémie, globulinémie totale et différentielle, urémie, taux de sérotonine sanguin, créatinine et 17 hydroxystéroïdes urinaires.

2.2.1.3.- Résultats

Lot 2 contre lot 1 (figure 2)

Figure 2 : Evolution de différents paramètres par rapport au témoin (lot 1). Les valeurs des sous-groupes V2 et V3 du lot (2) ont tendance à être confondues.

Neutrophiles %	
Hématocrite %	
Lymphocytes %	
Glycémie g/l	
Protéines g/l	
Gamma globulines g/l	
Urée g/l	
Sérotonine mg/l	
17 OH stéroïdes urinaires 0,5 mg/l (sujets %)	

Par rapport aux animaux du lot 1 (témoin), les animaux du lot 2 ont présenté les résultats suivants :

- . Hématologiques : neutrophilie^{**}, lymphopénie^{**},
- . Biochimiques : hypoglycémie^{***}, hypoprotéinémie^{*}, hypoalbuminémie^{*}, hypoglobulinémie en particulier gamma-globulines^{**}, hyperurémie^{*}, hypersérotoninémie^{***}, hypercréatininurie^{***}, augmentation du taux des 17 hydroxystéroïdes urinaires (*p < 0,05 - ** p < 0,01 - *** p < 0,001).

2.2.1.4.- Discussion et conclusion

L'ensemble de ces variations traduit :

- l'état de stress et ses conséquences :

- . augmentation du taux des 17 hydroxystéroïdes urinaires, hypersérotoninémie,
- . lymphopénie, hypogammaglobulinémie, neutrophilie (?), hypoglycémie (?).

- l'état de jeûne et ses conséquences :

- . la déshydratation : augmentation de l'hématocrite,
- . un déficit énergétique : hypoglycémie,
- . un déficit protéique : hypoprotéinémie, hypoalbuminémie, hyperurémie, hypercréatininémie,
- . une insuffisance rénale : hyperurémie (?), hypercréatininurie (?).

2.2.2.- Diminution des effets du stress transport-jeûne par les buvées énergétiques et/ou réhydratantes (4)

2.2.2.1.- Objectifs

Il consistait à vérifier le rôle protecteur de l'alimentation énergétique et/ou hydrique sur certains paramètres biochimiques et cliniques du stress transport-jeûne.

2.2.2.2.- Méthode

- 3 lots de veaux (FF ou FF x Holstein) de 42-43 kg ont été utilisés en centre de tri, après avoir été rassemblés en quelques heures.
- Régime 1 : sans abreuvement
- Régime 2 : eau pure
- Régime 3 : eau sucrée (glucose 30 g/l)
- Buvées individuelles au seau 2-3 litres, 2 fois/j.

- Contrôles biochimiques : ont été contrôlés : le taux d'hématocrite, la glycémie, la protéinémie, l'urémie, la créatininémie, la transaminase glutamooxaloacétique ; à l'arrivée, 24 et 48 heures après, 5 heures après une buvée, à raison de 25 veaux par régime.
- Contrôles sanitaires : la mortalité à 30 jours puis 110-120 jours a été enregistrée :
 - . régime 1 : 3 élevages, 198 veaux
 - . régime 2 : 2 élevages, 101 veaux
 - . régime 3 : 3 élevages, 111 veaux.

2.2.2.3.- Résultats

Ceux concernant les paramètres biochimiques figurent dans le tableau VI. Ceux relatifs aux taux de mortalité sont mentionnés dans le tableau VII : on note une différence nette entre les populations non abreuvée et abreuvée.

Tableau VI : Variations des paramètres biochimiques en fonction des régimes (lignes horizontales entre 0 et 48 heures, lignes verticales à 48 heures).

Régime	Hématocrite	Glycémie	Protéinémie	Urémie	Créatininémie	SGOT
1 : sans eau	↗ ** déshydratation a *	↘ *** jeûne b ***	↗ * hémococoncentration b ***	↗ *** catabolisme a ***	→ activité musculaire ↘ (?)	↘ *** activité musculaire + hépatique ↘ (?)
2 : eau pure	→ b *	↘ *** jeûne b ***	↗ * catabolisme b ***	→ b ***	↗ **	↗ *
3 : eau sucrée	→ b *	↗ *** a ***	↘ * hémodilution = p. oncotique catabolisme a ***	↘ ** diurèse + catabolisme ↘ c ***	↗ *	→

* p ≤ 0,05 *** p ≤ 0,01 **** p ≤ 0,001

Tableau VII : Mortalité en fonction des régimes.

Régime	N° Veaux	N° Elevages	Mortalité %	
			30 jours	110 jours
1 - Sans eau	198	3	6,1 ^v	9,5
2 - Eau pure	101	2	1	1
3 - Eau sucrée	111	3	0	2,7

2.2.4.- Discussion et conclusion

- La buvée réhydratante :

. maintient :

- o la volémie ($p \leq 0,05$ après 48 heures)
- o la glycémie (si eau + glucose, $p \leq 0,001$ après 48 heures)
- o la protéinémie (si eau + glucose, $p \leq 0,01$ après 48 heures)
- o l'urémie ($p \leq 0,001$ après 48 heures).

. réduit la mortalité.

Le stress dû au jeûne semble supérieur au stress dû au transport.

3. PATHOLOGIE DU VEAU EN BATTERIE ET HABITAT

3.1.- Microclimat et pathologie (étude de J.P. MORISSE, 1980)(2)

3.1.1.- Objectif

Il s'agissait de déterminer l'impact des principaux paramètres de l'environnement (température, degré hygrométrique, pollution chimique et biologique de l'air, vitesse de l'air) sur la pathologie.

3.1.2.- Méthodes

- 9 élevages ont été observés pendant toute la période d'engraissement (14-15 semaines).

Ils comprenaient des bâtiments différents, à ventilation dynamique ou statique.

Les paramètres mesurés ont été :

- . Température, hygrométrie : thermohygrographe (enregistrement permanent).
- . Taux d'ammoniac et de gaz carbonique : pompe Dragger, 5 séries de mesures en 3 points différents.
- . Nombre de bactéries par m³ d'air ambiant : filtre Millipore traversé par un volume d'air connu, culture sur tryptose-sérum - levure de bière, 5 séries de mesure à 3 niveaux différents.
- . Direction, vitesse de l'air : fumigènes Dragger, thermoanémomètre Wallace, 5 séries de mesures.
- . Taux de morbidité : % d'animaux recevant 1 injection parentérale d'anti-infectieux.
- . Taux de mortalité
- . % de veaux à lésions pulmonaires supérieures au 1/4 du lobe apical.

3.1.3.- Résultats

(tableau VIII)

3.1.4.- Discussion et conclusion

On peut distinguer 2 catégories d'élevages basées sur la morbidité et la mortalité :

- . 1ère catégorie : mauvaise ventilation, dynamique ou statique, entrée basse de l'air ;
- . 2ème catégorie : ventilation statique homogène, élevages 8 et 9 $\Delta T^{\circ}C$ important compensé par un plancher paillé.

Différents facteurs ont un rôle non déterminant : la température, l'hygrométrie, la concentration en ammoniac, la concentration en bactéries qui sont des marqueurs de l'ambiance.

D'autres ont un rôle fondamental : la combinaison vitesse de l'air et température ; la mortalité est observée dans les 3 zones où la vitesse de l'air est supérieure à 1 m/sec. et la température inférieure à 10°C (figure 3).

Figure 3 : Localisation des zones à forte mortalité par rapport aux entrées d'air.

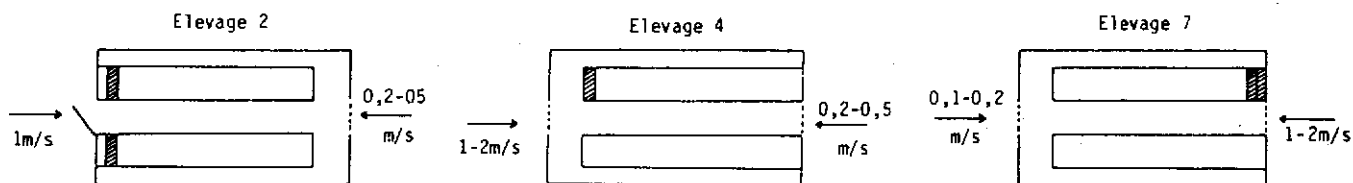


Tableau VIII : Relation microclimat - Pathologie dans les 9 élevages de veaux de boucherie.

Elevage	Effectif du lot	Paramètres de l'ambiance						Pathologie		
		$\Delta T^{\circ}C$	$\Delta H \%$	[NH3] ppm	Nombre bactéries /m3	Moyenne des intervalles des vitesses de l'air m/s	Homogénéité vitesse air	% Morbidité	% Mortalité	% veaux à lésions pulmonaires graves
1	50	4,6	10,4	4,8	21500	Dy 0,2-0,6	AB	22	2	16
2	52	5,5	8,4	2,8	23900	Dy 0,1-1	M	38	3,8	43
3	40	3,8	17,2	3,3	12500	Dy 0,3-1	M	32,5	2,5	-
4	30	5,5	22,2	7,2	30300	St 0,1-1,2	M	10	3,3	27,6
7	56	6,2	13,9	4,3	8600	St 0,2,1	M	50	6,7	17,6
5	84	5,6	12,6	3,9	27300	St 0,2-0,2	B	11	0	1,8
6	30	6	7,6	5,6	24700	St 0,1-0,3	B	12	0	3,6
8 ●	72	7,2	11,3	2,4	16600	St 0,2-0,2	B	12	0	5,5
9 ●	97	7,3	19,2	1,6	14300	St 0,2-0,4	B	15	0	1

$\Delta T^{\circ}C$ = moyenne des variations maximales de température par 24 heures
 $\Delta H \%$ = moyenne des variations maximales du degré hygrométrique par 24 heures
 Dy = ventilation dynamique ; St = ventilation statique
 AB = Assez bonne ; B = Bonne ; M = Mauvaise
 ● Elevage avec plancher paillé

3.2.- Microbisme et pathologie respiratoire

(Etude de D.G. PRITCHARD et coll, 1981)(5).

3.2.1.- Objectif

Il était d'évaluer l'effet de la filtration de l'air des bâtiments d'élevage sur les concentrations en bactéries de l'air ambiant et sur les maladies respiratoires.

3.2.2.- Méthodes

L'étude a été réalisée dans 12 bâtiments d'élevage identiques, 6 de part et d'autre d'une allée centrale.

Chaque bâtiment comprenait 28 cases sur caillebotis (autour du couloir central), avec une ventilation dynamique en surpression (1 ventilateur à puissance réglable fixé au bas de la porte d'entrée, et une cheminée d'extraction à l'extrémité opposée) et un chauffage par radiateurs à eau chaude.

L'entrée se faisait à 10 jours (35-45 kg) et le séjour était de 15-16 semaines.

Le dispositif comportait des filtres en acétate avec préfiltre en nylon (particule $\geq 3 \mu$) sur le ventilateur capables d'assurer une filtration du volume du bâtiment par 2,5 minutes, avec vitesse de l'air $\leq 1,67$:m/seconde.

Deux filtres étant disponibles, les essais portaient chaque fois sur un couple de bâtiments (témoin + air filtré) et ont été répétés 6 fois en alternant la place du filtre.

La concentration en bactéries de l'air ambiant était mesurée par un appareil Anderson (6 étages) mensuellement, à 0,3 m du sol, au centre du bâtiment, avant, pendant, et après le repas.

Parallèlement étaient enregistrées la température, l'hygrométrie, la concentration en ammoniac, la concentration en gaz carbonique, la concentration en hydrogène sulfureux, les interventions thérapeutiques et la surface des lésions à l'abattoir.

3.2.3.- Résultats

Le nombre moyen de bactéries/m³ a été de 18100 pour le bâtiment à air non filtré, et de 9200 pour le bâtiment à air filtré, soit 45,5 % de réduction ($p < 0,0001$).

Les nombres d'animaux traités, de rechutes, le nombre total d'interventions, la surface pulmonaire lésée sont mentionnés dans le tableau IX.

3.2.4.- Discussion et conclusion

La réduction du microbisme par filtration de l'air est une réalité (le filtre nécessite un nettoyage régulier toutes les 2 semaines et il faut effectuer une surveillance de la vitesse de l'air).

Tableau IX : Effet de la filtration de l'air sur les traitements et les lésions.

Couples de bâtiments	Nombre d'animaux traités		Nombre de rechutes		Nombre total de traitements		Surface des lésions de pneumonie (% total)	
	Air non filtré	Air filtré	Air non filtré	Air filtré	Air non filtré	Air filtré	Air non filtré	Air filtré
A 1	14	9	29	14	98	44	5,54	3,47
2	12	8	15	9	53	30	5,29	2,60
B 1	15	11	26	28	100	91	6,72	2,79
2	13	9	28	12	96	31	4,70	3,25
C 1	16	19	31	29	96	90	4,59	5,12
2	13	11	23	16	74	51	4,61	2,13
Moyenne	13,83	11,17	25,33	18	86,17	56,17	5,24	3,23
Déviati on standard	1,47	4,02	5,75	8,46	18,82	27,75	0,83	1,04
Différence	2,67		7,33		30		2,01	
Déviati on standard	2,94		7,1		24,1		1,49	
% réduction	19 %		28,9 %		4,8 %		38,4 %	
	non significatif		p < 0,025		p < 0,025		p < 0,025	

On constate une réduction de la morbidité (nombre d'animaux traités), de la gravité des troubles (rechutes, nombre total de traitements) et de l'importance des lésions de pneumonie.

En l'absence de variations significatives de température, d'hygrométrie, de concentration en gaz et en poussière, l'amélioration résulte bien de la diminution de la concentration en bactéries.

4. PATHOLOGIE DU VEAU EN BATTERIE ET ELEVEUR

(Etude J.P. MORISSE, 1980)(2)

4.1.- Objectif

L'objectif de cette étude était de démontrer la responsabilité de l'éleveur en caractérisant des fautes d'élevage.

4.2.- Méthodes

Voir 3.1.2., comparaison des élevages n° 4 et 7.

4.3.- Résultats

(Tableau X)

Tableau X : L'effet éleveur ; comparaison de deux bâtiments identiques dans les mêmes zones climatiques.

Elevage	Température		Hygrométrie		NH3 ppm	Nombre de bactéries/m3	Indice de consommation	% veaux à lésions pulmonaires graves
	$\bar{T}^{\circ}\text{C}$	$\Delta\bar{T}^{\circ}\text{C}$	$\bar{H} \%$	$\Delta\bar{H} \%$				
					moyenne de 15 mesures	moyenne de 15 mesures		
4	16,6	5,5	81,1	22,2	7,2	30300	1,55	27,6
7	14,8	6,2	79,2	13,9	4,3	8600	1,40	17,6
	$\bar{T}^{\circ}\text{C}$	$\bar{H} \%$	Moyenne de température et du degré hygrométrique					

4.4.- Discussion et conclusion

L'éleveur 4 maîtrise mal la ventilation : la température moyenne est élevée, l'écart moyen de température est plus faible ; la moyenne de degré hygrométrique est plus élevée, l'écart moyen de degré hygrométrique est élevé ; la concentration en ammoniac est élevée, de même que la concentration en bactéries ; l'indice de consommation est plus élevé ainsi que le pourcentage de lésions pulmonaires.

Le rôle primordial de l'éleveur est d'ajuster au mieux du confort les différents paramètres.

CONCLUSIONS

En l'absence d'anomalie de formulation et de distribution de l'aliment d'allaitement, de contamination par une souche pathogène (salmonelles), d'intoxication iatrogène (furoxone), la pathologie du veau en batterie est essentiellement respiratoire.

Le rôle de l'éleveur et de l'habitat a été démontré.

Le rôle du stress transport-jeune est à mieux préciser, par exemple pour ce qui concerne les effets sur la flore trachéo-bronchique et pulmonaire ainsi que sur les moyens de défense du poumon.

Le rôle du colostrum est également à mieux préciser, en particulier la relation gastroentérites-maladies respiratoires (métabolites toxiques pour le poumon).

BIBLIOGRAPHIE

1. BLOM (J.Y.).- The relationship between serum immunoglobulin values and incidence of respiratory disease and enteritis in calves. Nord. Vet. Med., 1982, 34, 276-284.
2. MORISSE (J.P.).- Enquête sanitaire globale bovine. Résultat d'une étude réalisée en Bretagne sur un échantillon de veaux de boucherie et de jeunes bovins en 1978-1979. 1980 - 76 p. Editeur Institut d'Elevage et de Pathologie. B.P. n° 9, 22440 Ploufragan.
3. MORISSE (J.P.).- Influence du circuit d'approvisionnement sur le comportement sanitaire du veau. Modifications hématologiques et biochimiques chez le veau stressé. Rec. Méd. Vét., 1982, 158, 307-314.
4. MORISSE (J.P.).- Influence du circuit d'approvisionnement sur le comportement sanitaire du veau. Conséquences biochimiques et sanitaires d'un apport hydrique et énergétique en centre de tri. Rec. Méd. Vét., 1983, 159, 409-417.
5. PRITCHARD (D.G.), CARPENTIER (C.A.), MORZARIA (S.P.), HARKNESSE (J.W.), RICHARDS (M.J.), BREWER (J.F.).- Effect of air filtration on respiratory disease in intensively housed veal calves. Vet. Rec., 1981, 109, 5-9.
6. SOISSONS (J.).- 1982 - Communication personnelle.
7. SOISSONS (J.), MORMEDE (P.), BLUTHE (R.M.), DANTZER (R.).- Transport stress in calves : influence of the journey duration. 12 th World Congress on Diseases of Cattle - Amsterdam - 1982, 1208-1210.