

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIAUE ET POPULAIRE

**MINISTER DE L'ENSEIGNMENT SUPERIEURE
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE IBN KHALDOUN DE TIERET
INSTITUT DES SCIENCES VETERINAIRES**

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

THEME

L'ELEVAGE DES CHEVRETTES DE RENOUVELLEMENT EN TROUPEAUX CAPRINS LAI TIERS

(ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE)

Présenté par :

DERMANE GHOLEM ALLAH

Encadré par :

DR: RABIA.MED

PROMOTION 2010-2011

Dédicace

Je dédie cet ouvrage:

*A mon père **Mebarek**, à ma chère mère **Kheira**, et mes frères et mes sœurs et surtout à ma grand-mère **Fatma**.*

A toute la promotion 5^{ème} année docteur vétérinaire 2010/2011 et tous mes amis de la résidence universitaire sans exception et tous les enseignants du département vétérinaire.

A mes amis et collaborateurs.

REMERCIEMENT

Nous avons l'honneur d'exprimer nos sincère gratitude et remerciement à tous qui ont le plaisir de nous aider de loin ou près pour une meilleure présentation de ce travail.

*A Mr : **RABIA MOHAMED**, mon encadreur qui à consacré beaucoup de son temps, ses conseils et orientation pour assorti à la fin de ce projet de thèse.*

*Son obélie tous mes confrère sur tout DR; **BENTAMRA MOHAMED**,*

*DR: **BOUGHANDJA BOUBKER SAOUD ALI**.*

SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	1
INTRODUCTION.....	6
CHAPITRE I.....	8
APPLICATION AU SUIVI ET A LA MAITRISE DE LA QUALITE ZOOTECNIQUE ET SANITAIRE D'UN TROUPEAU.....	8
I. SUIVI DE LA QUALITE SANITAIRE ET ZOOTECNIQUE D'UN TROUPEAU ET CONCEPT(HACCP).....	8
A. LIMITES DES PROGRAMMES DE SUIVI DE LA SANTE ET DE LA PRODUCTION EN LEVAGE.....	8
B. CONCEPT HACCP ET QUALITE DES ANIMAUX D'ELEVAGE.....	10
II. RAPPELS SUR LES PRINCIPES DE LA METHODE HACCP.....	11
A. PRINCIPES GENERAUX DE LA DEMARCHE (HACCP).....	11
B. PRINCIPES DE LA DEMARCHE HACCP APPLIQUES AU SUIVI DE L'ELEVAGE.....	14
CHAPITRE II.....	16
METHODE D'ELEVAGE DES CHEVRETTES DE RENOUVELLEMENT : " PROCEDE DE FABRICATION ET QUALITE ".....	16
I. PROCEDE DE " FABRICATION "DES CHEVRETTES DE REPLACEMENT.....	16
A. NAISSANCE DES CHEVRETTES.....	17
B. MISE EN LOTS DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.....	17
C. PHASE D'ALIMENTATION COLOSTRALE.....	18
D.PHASED'ALLAITEMENTARTIFICIEL.....	18

E. ECORNAGE.....	19
F. SEVRAGE.....	20
G. PHASE D'ALIMENTATION SOLIDE.....	22
1. Programme d'alimentation post-sevrage en chèvrerie.....	22
2. Pratique du pâturage.....	24
H. MISE A LA REPRODUCTION.....	25
1. Activité sexuelle de la chevrette.....	25
2. Maîtrise de la mise à la reproduction chez la chevrette.....	25

II. QUALITE SANITAIRE ET ZOOTECHNIQUE DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.....27

A. QUALITE SANITAIRE DES CHEVRETTES DE RENOUVELLEMENT :	
ABSENCE DE MALADIE.....	27
1. Maladies (MLRC) dont le cheptel doit être indemne.....	28
2. Maladies à éviter ou dont la morbidité doit être limitée chez la chevrette.....	28
B. QUALITE ZOOTECHNIQUE DES CHEVRETTES DE REMPLACEMENT :	
CROISSANCE OPTIMALE.....	30
1. Critères de sélection de la chevrette.....	31
2. Aptitude de mise à la reproduction et recommandations usuelles.....	31
3. Qualité de croissance requise pour satisfaire aux objectifs de mise à la reproduction.....	33
a. De la naissance au quatrième mois.....	33
b. Du quatrième mois à la saillie.....	33
c. Après la saillie.....	34
d. Gain Moyen Quotidien des chevrettes.....	35
C. BILAN DES QUALITES ZOOTECHNIQUE ET SANITAIRE DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.....	36

CHAPITRE III38

ANALYSE DES DANGERS DE L'ELEVAGE DES CHEVRETTES, FACTEURS DE RISQUASSOCIES.....38

I. DANGERS ASSOCIES A LA NAISSANCE (ETAPE 1).....	38
A. DANGER DE " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES ".....	38
1. Criticité du danger " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES ".....	38
a. Maladies Légalement Réputées Contagieuses.....	38
b. Ecthyma ou stomatite papuleuse contagieuse.....	39
2. Facteurs de risque de " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES ".....	39
a. Maladies Légalement Réputées Contagieuses.....	39
b. Facteurs de risque de transmission de l'ecthyma.....	39
B. DANGER DE " MORTALITE PERINATALE ".....	41
1. Criticité du danger " Mortalité périnatale ".....	41
2. Facteurs de risque de " Mortalité périnatale ".....	41
a. Conduite du troupeau adulte.....	42
b. Qualité des chevreaux nouveau-nés.....	42

II: DANGERS ASSOCIES A LA PHASE D'ALIMENTATION COLOSTRALE (ETAPE 2)	45
A. DANGER DE " MORTALITE DANS LES PREMIERS JOURS DE VIE PAR HYPO- OU A-γ-GLOBULINEMIE "	45
1. Criticité du danger " Mortalité par hypo- ou a- γ -globulinémie ".....	45
2. Facteurs de risque d'hypo- ou d'a- γ -globulinémie.....	46
B. DANGER DE " TRANSMISSION DU CAEV "(Arthrite Encéphalite Virale Caprine)	47
1. Criticité du Danger.....	47
2. Facteurs de risque de transmission du CAEV.....	47
III. DANGERS ASSOCIES A L'ECORNAGE (ETAPE 3)	49
A. ÉCHEC DE LA METHODE D'ECORNAGE ET FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES	49
B. STRESS DE L'ECORNAGE ET FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES	49
IV. DANGERS ASSOCIES A LA PERIODE D'ALIMENTATION LACTEE (ETAPE 4)	50
A. DANGER DE " MOU DU CHEVREAU "	50
B. DANGERS DE TROUBLES DIGESTIFS EN PERIODE LACTEE	51
1. Danger de troubles digestifs non infectieux : indigestion.....	51
2. Danger de troubles digestifs infectieux : les diarrhées.....	52
a. Les diarrhées virales.....	53
b. Les diarrhées colibacillaires et facteurs de risque associés.....	53
c. Les diarrhées � Cryptosporidies et facteurs de risque associés.....	54
d. Les diarrhées à Clostridium et facteurs de risque associés.....	55
e. Les diarrhées � coccidies et facteurs de risque associés.....	55
V. DANGERS ASSOCIES AU SEVRAGE (ETAPE 5)	57
A. DANGER DU CHOC AU SEVRAGE : RETARD DE CROISSANCE	58
1. Criticité du danger " retard de croissance " lié au choc au sevrage.....	58
2. Facteurs de risque de choc au sevrage.....	58
B. ÉMERGENCE DE PATHOLOGIE DIGESTIVE LIEE AU STRESS DU SEVRAGE	60
VI. DANGERS ASSOCIES A LA PERIODE DE POST SEVRAGE (ETAPE 6)	63
A. DANGER DE TROUBLES RESPIRATOIRES : BRONCHOPNEUMONIE ENZOOTIQUE	63
1. Criticité du danger " troubles respiratoires ".....	63
2. facteur de risque de troubles respiratoires chez la chevrette sevrée.....	63
B. DANGERS DE TROUBLES PARASITAIRES	65

VII. DANGERS ASSOCIES A LA MISE A LA REPRODUCTION (ETAPE 7).....	66
A. CRITICITE DU DANGER " ECHEC A LA MISE A LA REPRODUCTION ".....	66
B. FACTEURS DE RISQUE D'ECHEC A LA REPRODUCTION.....	67
CHAPITRE IV.....	69
RECHERCHE DES POINTS CRITIQUES DE CONTROLE EN VUE DE LEUR MAITRISE.....	69
I. POINTS DE CONTROLE A LA NAISSANCE.....	69
A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU RISQUE DE " TRANSMISSION DE MALADIES REPUTÉES CONTAGIEUSES ".....	69
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER " TRANSMISSION DE L'ECTHYMA ".....	70
C. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER " MORTALITE PERINATALE ".....	71
II. POINTS DE CONTROLE LORS DE LA PHASE D'APPORT COLOSTRAL.....	74
A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " MORTALITE AU COURS DES PREMIERS JOURS ".....	74
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "TRANSMISSION DU CAEV (CAPRIN ARTHRITIS ENCEPHALITIS VIRUS)".....	76
III. POINTS DE CONTROLE ASSOCIE A L'ECORNAGE.....	79
A.POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " ÉCHEC DE L'ECORNAGE ".....	79
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " STRESS ET RETARD DE CROISSANCE ".....	80
IV. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A L'ETAPE D'ALIMENTATION LACTEE.....	81
A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "SYNDROME DE MOU DU CHEVREAU ".....	81
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER "INDIGESTION DE LA CAILLETTE ".....	83

C. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "DIARRHEE INFECTIEUSE "	85
V. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A L'ETAPE DE SEVRAGE	89
A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " CHOC AU SEVRAGE ET RETARD DE CROISSANCE "	89
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "COCCIDIOSE SUBCLINIQUE AU SEVRAGE "	90
VI. POINRS DE CONTROLE ASSOCIE A LA PERIODE DE POST – SEVRAGE	92
A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER " TROUBLES RESPIRATOIRES "	92
B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "TROUBLES PARASITAIRES "	94
VII. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MISE A LA REPRODUCTION	95
CONCLUSION	97
LISTE DES TABLEAUX	98
LISTE DES FIGURES	100
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	101
RESUME	

INTRODUCTIN

Actuellement, l'éleveur souhaitant améliorer la marge globale de son élevage préfère rechercher un niveau élevé de production de lait en première lactation plutôt qu'une plus grande longévité des chèvres du troupeau. C'est pourquoi, parmi les postes importants contribuant aux bons résultats techniques et économiques de l'exploitation, l'atelier " renouvellement " est un secteur clé. Le renouvellement peut aussi avoir une fonction d'investissement lorsqu'il s'agit d'augmenter la taille du troupeau ou d'améliorer la production individuelle, notamment par la mise en œuvre de méthodes d'amélioration génétique. L'éleveur a également largement recours au renouvellement pour remédier au taux généralement important, bien qu'assez variable, de pertes et de réformes pour cause de maladies sur les adultes. Dans un troupeau caprin laitier, 35 à 40 % des chèvres sont remplacées chaque année. Ce processus a un coût et doit impérativement être bien maîtrisé pour pouvoir être rentable. La réforme d'une fraction du troupeau et son remplacement par des chevrettes de renouvellement constitue donc un point stratégique pour l'amélioration des résultats technico-économiques du troupeau caprin laitier.

Dans ces conditions, il paraît utile de faire le point sur l'élevage des chevrettes de renouvellement, en actualisant les connaissances acquises. Dans les exploitations caprines orientées essentiellement vers la production de lait, l'élevage des chevrettes présente encore des difficultés que les éleveurs ont parfois du mal à surmonter, en particulier lors d'apparition de maladies sur ces jeunes animaux. La plupart des maladies des chevrettes ayant une origine plurifactorielle, le mode d'élevage et les conditions environnementales influencent beaucoup leur apparition. Les facteurs de risque d'émergence de ces maladies incluent alors le climat, le logement, l'alimentation, l'état sanitaire du cheptel, ainsi que les procédés et méthodes d'élevage. La parfaite maîtrise de chacun de ces facteurs de risque interviendrait autant dans la prévention des troubles de la santé que la médicalisation ou la vaccination. Dans sa recherche du maintien de l'équilibre sanitaire de l'élevage, le vétérinaire se positionne alors à l'interface entre les animaux et le système de production.

D'autre part les chevrettes représentent l'avenir du troupeau producteur de lait et doivent à ce titre bénéficier des conditions optimales de développement afin de garantir leur future carrière laitière. Or, la croissance intervient à moyen et long terme sur les performances laitières. Chez les génisses, laitières ou allaitantes, un gain de poids vif trop faible avant la puberté réduit le développement mammaire et donc la production laitière non seulement en première lactation, mais aussi au cours des lactations suivantes. Il apparaît donc indispensable d'éviter tout retard de croissance chez la chevrlette afin de garantir une production laitière satisfaisante chez la chèvre adulte.

Cependant, un niveau alimentaire trop élevé avant la puberté risque de réduire le développement du parenchyme mammaire et avoir des conséquences néfastes sur la production laitière ultérieure. En effet, durant la période prépubertaire, c'est avec des gains de poids vif modérés qu'est obtenu un bon développement du parenchyme mammaire qui contient les canaux lobulaires. L'allongement et la ramification de ces canaux au sein du tissu adipeux mammaire sont particulièrement intenses jusqu'à la puberté, même s'ils se poursuivent au-delà. Ils sont déterminants pour l'importance du tissu lobulo-alvéolaire. Or des gains de poids élevés avant la puberté limitent le développement du parenchyme au profit du tissu adipeux. En avançant l'âge de la puberté par un niveau de croissance trop élevé, cela réduit la durée de la période de

développement intense des canaux mammaires. Ce développement insuffisant du parenchyme mammaire dans le jeune âge n'est pas toujours compensé par la suite et la mamelle contient alors moins de tissu sécréteur, même après plusieurs lactations. Des travaux américains (BODWEN et Al, 1995) viennent confirmer ces résultats chez la chevrette prépubère. En revanche, la production laitière augmente avec le gain de poids vif réalisé après la puberté. Durant la phase initiale d'élevage des chevrettes, si la croissance doit être suffisante pour les amener à maturité sexuelle à l'âge prévu pour la mise à la reproduction, elle ne doit cependant pas réduire leur potentiel de production ultérieure. Il existe donc un subtil équilibre zootechnique à trouver.

Au même titre que le maintien de la qualité sanitaire, la maîtrise de la qualité zootechnique de la chevrette d'élevage apparaît donc comme un point délicat. C'est pourquoi le vétérinaire se doit aujourd'hui de jouer un rôle différent de celui de simple thérapeute. Il doit répondre à l'attente de l'éleveur de maîtriser sa production non plus via le contrôle des troubles eux-mêmes, mais en intervenant en amont, via le contrôle du risque d'apparition de ces troubles sanitaire et/ou zootechnique de l'élevage. Le vétérinaire dispose pour cela d'une nouvelle méthode de réflexion, celle issue de la microbiologie alimentaire et qui consiste en une analyse des points critiques d'une production afin d'en maîtriser les risques. C'est la méthode HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point.

CHAPITRE I

APPLICATION AU SUIVI ET A LA MAITRISE DE LA QUALITE ZOOTECHNIQUE ET SANITAIRE D'UN TROUPEAU.

HACCP: HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT”.

Au même titre qu'en élevage bovin, dans un troupeau caprin laitier, 35 à 40 % des adultes sont renouvelés tous les ans. Les conditions d'élevage des chevrettes de remplacement influencent le revenu de l'éleveur de chèvres autant que celles des génisses influencent celui de l'éleveur de vaches. Or s'il existe des protocoles de suivi des génisses laitières, aucune proposition de ce type n'a encore été formulée pour les chevrettes d'élevage.

I. SUIVI DE LA QUALITE SANITAIRE ET ZOOTECHNIQUE D'UN TROUPEAU ET CONCEPT (HACCP).

A. LIMITES DES PROGRAMMES DE SUIVI DE LA SANTE ET DE LA PRODUCTION EN ELEVAGE.

Des programmes vétérinaires de suivi de la santé des troupeaux sont opérationnels depuis longtemps, en particulier en élevage bovin laitier. Un des objectifs de ces programmes est de maintenir la santé du troupeau en réduisant les formes cliniques et parfois même les formes subcliniques de certaines maladies. La procédure standardisée de ce genre de programme est classiquement de suivre un protocole d'analyse type : analyse - résolution d'un problème (figure 1). Les éléments majeurs de ces protocoles sont la détermination des objectifs de l'éleveur, la collecte d'informations (anamnèse, examen clinique, analyse de la situation, visite d'élevage), le calcul et l'évaluation des performances zootechnique et sanitaire du troupeau, et enfin la détermination a posteriori des variations de ces performances. Dans le cadre de la survenue d'un problème, par exemple un trouble d'ordre sanitaire (apparition d'une maladie) ou d'ordre zootechnique (défaut de croissance) une procédure d'analyse rétrospective est mise en œuvre pour détecter les facteurs déclenchants. La visite d'élevage peut permettre une recherche qualitative des principaux facteurs de risque d'apparition des troubles observés. Cependant, il est évident que dans ce contexte la recherche des causes commence après que les effets néfastes aient été constatés par l'éleveur ou par le vétérinaire. L'origine du problème et les possibilités d'interventions sont alors déterminées a posteriori, après l'incident.

Tous ces programmes ont donc en commun de reposer sur une analyse rétrospective des performances du troupeau, ce qui n'apparaît pas comme la meilleure approche dans le cadre de la prévention d'un trouble. Si le but d'une assistance vétérinaire est de « prévenir » les problèmes de l'élevage plutôt que de les « guérir », il peut être alors souhaitable d'envisager une autre démarche.

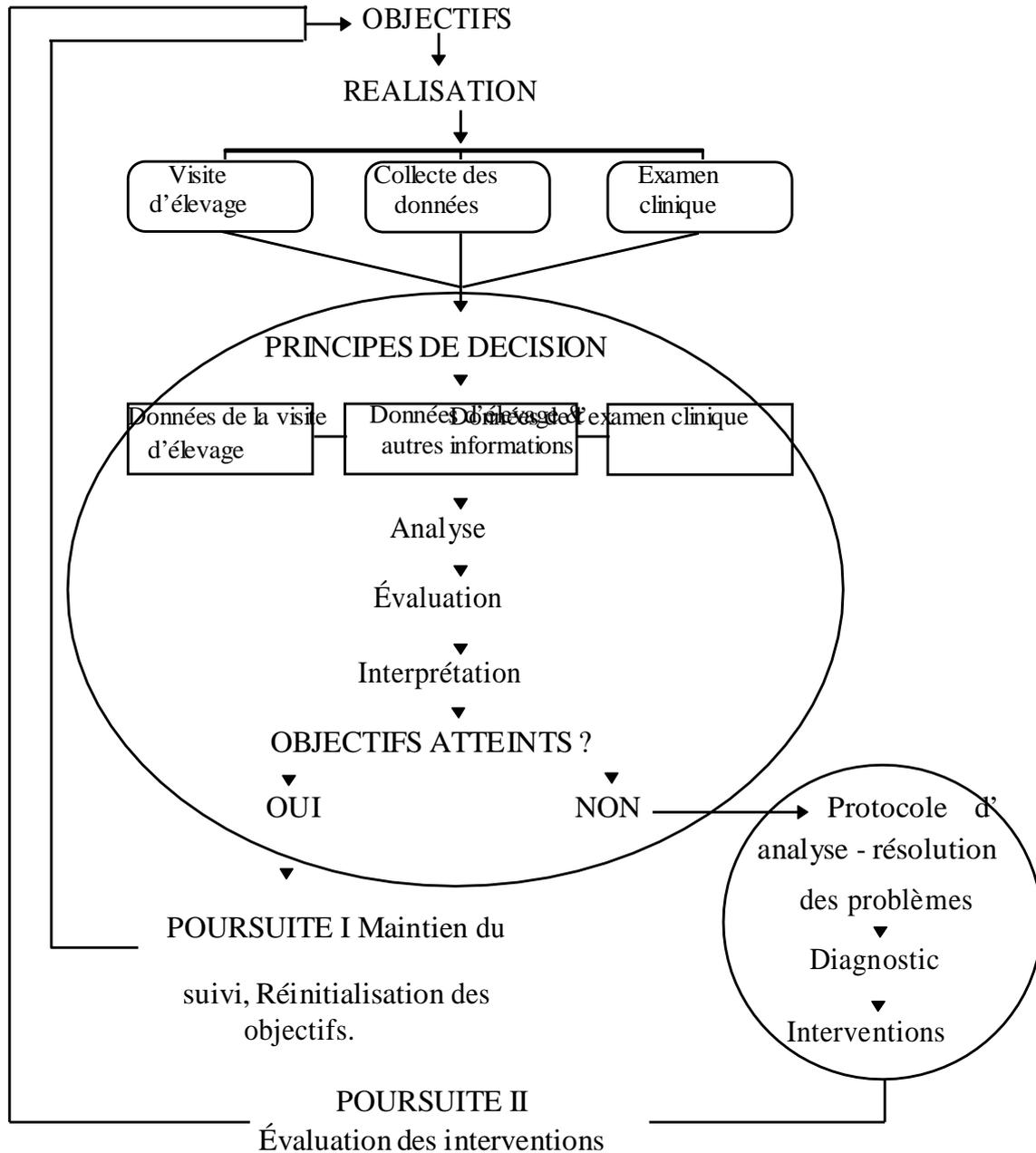


Figure 1 :
Principes des protocoles de suivi de santé et gestion de la production.
(d'après BRANDA & AL, 1996)

Il apparaît nécessaire d'ajouter à ces programmes une notion d'épidémiologie quantitative, avec la définition d'indicateurs de risque de survenue d'un problème et la quantification de ce risque. La prévention des troubles serait alors facilitée par la gestion du risque.

Nous approchons donc ici de la notion de maintien et de gestion de la qualité zootechnique et sanitaire du troupeau. Des méthodes de gestion de la qualité d'un produit existe déjà dans d'autres secteurs que l'élevage, en particulier dans le domaine de l'industrie agro-alimentaire. Ce sont les principes de base de la méthode HACCP : Hazard Analysis Critical Control Point, traduit par : analyse des dangers, points critiques pour leur contrôle.

B. CONCEPT HACCP ET QUALITE DES ANIMAUX D'ELEVAGE.

Cette nouvelle approche de la gestion des risques repose sur la mise en place d'un dispositif d'autocontrôles, associé à un système formel d'analyse et de maîtrise des risques. Cette méthode reconnue au niveau international et recommandée par le Codex Alimentarius, consiste en " un système préventif à la fois rigoureux, souple, et évolutif permettant de construire la sécurité et la qualité d'un produit dans le contexte d'une démarche qualité globale ". Préconisée avant tout pour assurer la meilleure maîtrise possible des risques microbiologiques, elle est applicable à tous les autres types de risques. Ce système, par une analyse plus poussée des dangers et la mise en place de points de maîtrise essentiels, permet d'offrir une démarche « prophylactique » de la maîtrise zootechnique et sanitaire de l'élevage .

De par les relations qui existent entre le danger microbiologique et la qualité d'un aliment au cours de son processus de fabrication, et entre les dangers sanitaire et zootechnique et la qualité d'un animal au cours de sa période d'élevage ; la méthode HACCP est évidemment applicable à l'identification et au contrôle des dangers susceptibles d'altérer les qualités zootechnique et/ou sanitaire du troupeau. Le principe alors spécifique à chaque élevage, car fonction du procédé d'élevage, repose sur l'identification et le contrôle des dangers auxquels seront soumis les animaux du troupeau au cours de leur période d'élevage. Par la suite, pour chaque danger analysé, il convient de rechercher les modes de défaillance et les causes, afin de mettre en place les points d'actions décisifs, c'est-à-dire définir les points critiques de contrôle et leur maîtrise. Avec comme fil conducteur l'identification et le contrôle des dangers affectant le processus d'élevage, la méthode HACCP permet une approche de la gestion de la santé et de la production du troupeau en amont. Cela devrait permettre, sinon d'éradiquer certains problèmes, au moins d'en réduire les conséquences dès leurs prémisses. Une fois le procédé d'élevage parfaitement défini et analysé, les directives à mettre en place auront pour objectifs de permettre l'élimination des dangers ou la réduction des risques susceptibles d'altérer la qualité des animaux.

Si les caractéristiques zootechnique et sanitaire peuvent être considérées comme une qualité intrinsèque à l'animal, et si cette hypothèse est validée, alors le suivi de la qualité des chevrettes d'élevage peut être envisagé selon la méthode de gestion et maîtrise des dangers comme définie dans la démarche HACCP. Les éléments de base du concept HACCP sont alors l'identification des dangers (survenue d'un trouble sanitaire -maladie- ou zootechnique -défaut de croissance-), l'identification et la quantification du risque de rencontrer un danger identifié (reposant sur une analyse épidémiologique précise) et la sélection de points critiques de contrôle au cours du processus d'élevage en vue de leur maîtrise.

II. RAPPELS SUR LES PRINCIPES DE LA METHODE HACCP.

A. PRINCIPES GENERAUX DE LA DEMARCHE (HACCP).

La méthode HACCP s'applique avant tout à la prévention des risques sanitaires dans les denrées alimentaires, mais peut donc être généralisée à l'ensemble des dangers susceptibles d'affecter la qualité d'un produit. C'est une démarche structurée, impliquant nécessairement toutes les personnes participant à l'activité concernée, et passant par plusieurs étapes parfaitement définies :

- Une analyse systématique et rationnelle de tous les dangers de nature biologique, physique ou chimique (zootechnique ou sanitaire) que peut présenter le produit (animal ou troupeau), et l'identification des étapes où interviennent ces dangers pour chacune des opérations relatives au produit étudié,
- La caractérisation de ces dangers (évaluation de leur probabilité d'apparition et de leur sévérité : figure 2), et la définition des étapes déterminantes pour la qualité du produit : les points critiques de contrôle (ou Critical Control Point).

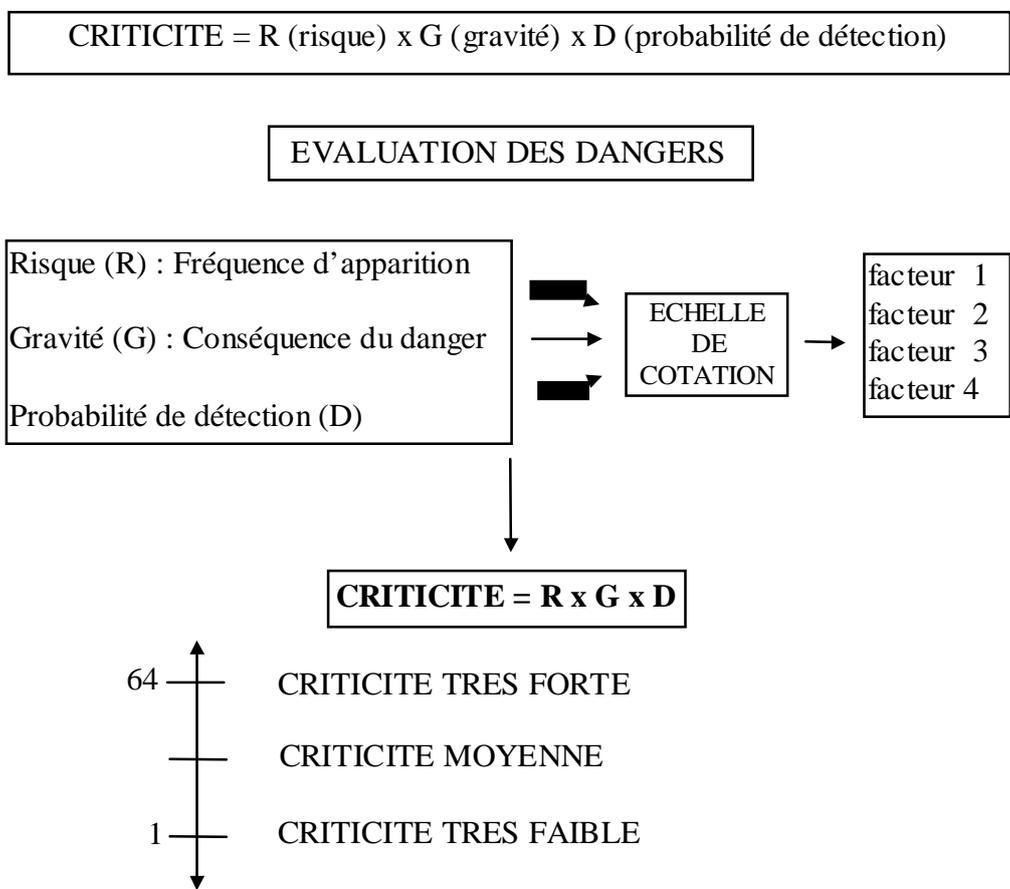


Figure 2 :
Evaluation des dangers et criticité.
(d'après VERGONJEANNE J-C, 1993).

Après la détermination des dangers, il convient d'affecter à chaque danger identifié un facteur de criticité, la criticité résultant de la multiplication des trois évaluations suivantes : la fréquence d'apparition du danger (Risque : R), les conséquences du danger (Gravité : G) et la probabilité de détection de ce danger (Détection : D) .

- La définition et l'application de mesures de surveillance et de maîtrise efficaces au niveau de ces points critiques,
- La revue périodique (ou systématique en cas de modifications des opérations) de l'analyse des risques, des points critiques de contrôle et des procédures de surveillance et de maîtrise.

La mise en œuvre de la démarche repose sur sept principes présentés dans le tableau 1.

Identification et évaluation des dangers. Identification des mesures préventives. [Principe n°1]
<hr/> Détermination des points critiques pour leur maîtrise (CCP). [Principe n°2]
<hr/> Détermination des limites critiques pour la maîtrise des CCP. [Principe n°3]
<hr/> Établissement et mise en place des procédures de surveillance des CCP. [Principe n°4] Établissement des
<hr/> actions correctives. [Principe n°5]
<hr/> Établissement des procédures de vérification globale du système. [Principe n°6]
<hr/> Établissement des procédures d'enregistrement. [Principe n°7]

Tableau 1 :
Les principes du concept HACCP.
(d'après HEUCHEL V. & AL, 1999)

Concernant le contrôle de la qualité zootechnique et sanitaire du troupeau, la démarche HACCP devra donc toujours reposer sur les deux principes de base : identifier de façon spécifique les dangers relatifs au produit considéré, et déterminer les mesures de maîtrise envisageables pour chaque danger identifié.

Etape 1 : Identification de toutes les personnes impliquées dans l'élevage.	Éleveur(s), employé(s). Intervenants extérieurs : vétérinaire, techniciens...
Etape 2 : Description du type d'élevage et de production.	Animaux et productions : croissance, viande, lait, etc.
Etape 3 : Identification des dangers de l'élevage.	Listes des maladies et des troubles dont l'élevage doit être indemne.
Etape 4 : Construction d'un diagramme de production.	Description du schéma de production, délimitation des différentes étapes.
Etape 5 : Visite d'élevage et vérification du diagramme.	Ajout d'éléments spécifiques éventuels. Première revue des dangers potentiels.
Etape 6 : Liste des dangers de cette méthode d'élevage, mesures préventives. [Principe n° 1]	Évaluation des dangers, de leur sévérité et de leur probabilité. Quantification du risque. Analyse quantitative du danger.
Etape 7 : Application du schéma HACCP de décision (arborescence) [Principe n° 2]	Sélection des points critiques de contrôle pour chaque danger, mise en balance avec les ressources humaines et financières disponibles.
Etape 8 : Définition des étapes clés et du niveau de tolérance pour chaque point critique. [Principe n° 3]	Place de l'animal et spécificité des facteurs de troubles de la santé. Méthodes de diagnostic.
Etape 9 : Etablissement d'un système de 'monitoring'. [Principe n° 4]	Le principe du 'monitoring' est de déterminer le plus tôt possible la perte de contrôle d'une des étapes, et de déduire les informations nécessaires à la correction du problème. Incidences et mesures de contrôle.
Etape 10 : Définition des mesures correctives. [Principe n° 5]	Indispensable pour chaque point critique. La définition de mesure de correction est aussi nécessaire quand le 'monitoring' indique le simple risque d'une perte de contrôle de la production.
Etape 11 : Vérification de l'application. [Principe n° 6]	Vérification du fonctionnement correcte des étapes 6 à 10, nécessaire à la fois au démarrage et à l'entretien du système.
Etape 12 : Procédures d'enregistrement. Documentation. [Principe n° 7]	Relevé des caractéristiques de l'élevage. Liste des productions, des étapes de production, des dangers, des points critiques de contrôle, des mesures préventive et curative, des niveaux de tolérance des troubles, et du système de 'monitoring'.

Tableau 2 :

*Les étapes séquentielles du concept HACCP appliquées à la gestion de la santé d'un troupeau.
« Exemples et spécificités »
(d'après NOORDHUIZEN, 1996)*

B. PRINCIPES DE LA DEMARCHE HACCP APPLIQUES AU SUIVI DE L'ELEVAGE.

L'application du concept HACCP au suivi de la qualité zootechnique et sanitaire d'un troupeau doit donc reprendre les sept principes de base de la démarche, en les adaptant aux particularités de l'élevage (tableau 2).

Les trois premières étapes concernent les personnes impliquées dans l'élevage et les objectifs de l'éleveur. Celui-ci doit définir de quels troubles (sanitaire ou zootechnique) son élevage doit être indemne. Les étapes 4 et 5 sont délicates, parce qu'elles doivent permettre la description du procédé de production avec soin et avec précision. Le diagramme de production ainsi bâti sera un outil de communication entre les différents intervenants. Tant que la " ferme moyenne " n'existe pas, le diagramme de production sera construit de façon individuelle en fonction des spécificités de chaque élevage. L'analyse des dangers, couplée à l'identification des facteurs de risque et à la sélection des points critiques de contrôle, peut être suivie de la sélection de mesures préventives ou correctrices afin de parfaire la gestion du risque (étape 6 à 10) .

Pour résumer la démarche HACCP, nous rappellerons qu'il convient de :

- Rechercher et recenser systématiquement les causes de dangers pour chaque étape de la production (c'est-à-dire de la période d'élevage considérée).
- Evaluer les risques afférents à ces causes, c'est-à-dire attribuer à chaque risque une valeur dépendant de la gravité, de la fréquence d'apparition et de la plus ou moins grande facilité de détection de la cause de danger considérée.
- Définir pour chaque cause de danger les mesures préventives envisageables dans l'exploitation.
- Déterminer les points critiques, c'est-à-dire les étapes de l'élevage pour les quelles la maîtrise du danger est obligatoire parce que ses conséquences ne pourront plus être corrigées par la suite.
- Etablir les procédures de surveillance des points critiques ainsi que les critères d'alerte associés.
- Définir les dispositions à prendre en cas de dépassement des limites critiques, c'est-à-dire définir les mesures correctrices.
- Enregistrer les données recueillies et lister les étapes de l'élevage, les points critiques de contrôle, les mesures correctrices préventives et curatives, les limites de tolérance, etc.

L'objectif de la méthode HACCP est donc d'attirer l'attention sur des " points critiques de contrôle " (PCC) c'est-à-dire " les étapes ou les mesures qu'il est essentiel de parfaitement contrôler afin d'éliminer ou de réduire à un niveau acceptable le risque de survenue d'un danger identifié ". Un " point critique de contrôle " peut être assimilé à un facteur de risque identifié et quantifié, avec la différence qu'un " point de contrôle " ne devient " critique " que dans la mesure où il est associé au danger, où il peut être quantifié (fréquence et gravité) et où des mesures de maîtrise peuvent être envisagées (figure 3).

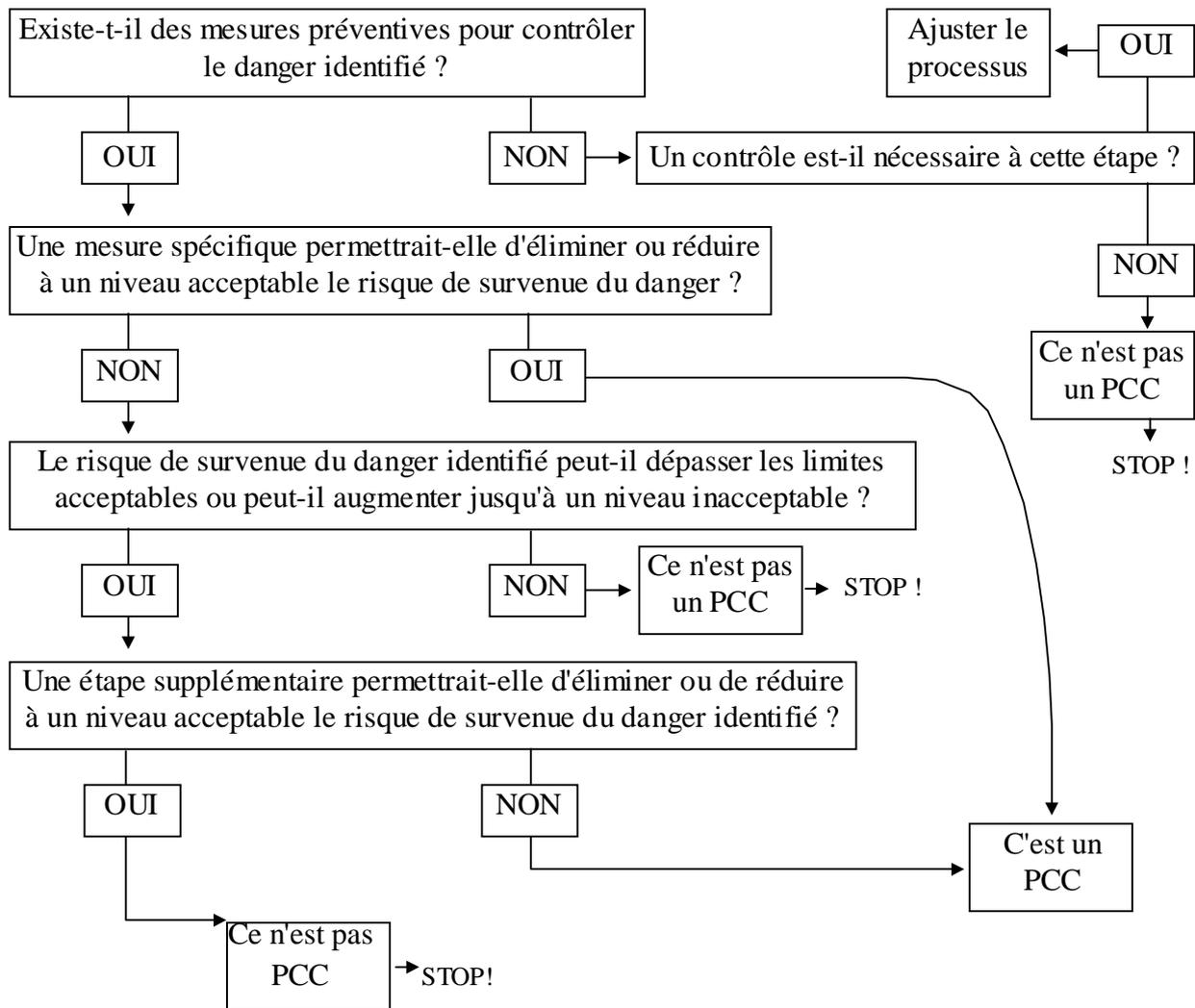


Figure 3:
Arbre décisionnel du concept " points critiques de contrôle (PCC) ".
 (D'après NOORDHUIZEN JP & AL, 1999)

L'éleveur doit alors s'efforcer de définir un minimum de points critiques de contrôle compatibles avec les ressources humaines et financières disponibles dans l'élevage. Seules les étapes du processus d'élevage soumises à un risque inacceptable (en fonction de la fréquence d'apparition, la gravité, et la probabilité de détection) doivent être prises en compte. Les points critiques de contrôle peuvent donc varier d'un élevage à l'autre, parce que les élevages vont différer par leur gestion, propre à chacun, et leur environnement.

Notre étude va donc consister en l'application systématique des étapes séquentielles de la démarche HACCP comme définies par NOORDHUIZEN (tableau 2). C'est pourquoi il convient dans un premier temps de définir un procédé d'élevage " type " (étapes 1 et 2), celui le plus couramment mis en œuvre dans les élevages avant de pouvoir appliquer la démarche HACCP à l'élevage des chevrettes de renouvellement.

CHAPITRE II

METHODE D'ELEVAGE DES CHEVRETTES DE RENOUVELLEMENT : " PROCEDE DE FABRICATION ET QUALITE ".

La diversité des techniques de production permet de distinguer différents types de chevrettes produites. : Celles qui naissent en automne sont saillies tardivement à 10-12 mois pour mettre bas à 15-17 mois, celles nées en hiver (décembre - février) sont généralement saillies à 7-9 mois et mettent bas à 13-14 mois, enfin les chevrettes nées au printemps sont le plus souvent saillies à 13-14 mois pour mettre bas en septembre – octobre à un poids de 45 kg. Il apparaît évident qu'une saillie fécondante sur une chevrlette insuffisamment développée risque d'arrêter brutalement sa croissance et d'entamer non seulement ses performances en première lactation mais aussi celles des lactations suivantes. Les chevrettes nées en automne saillies en été à un âge avancé n'ont généralement pas de difficulté pour atteindre un développement suffisant. La production des chevrettes pose à l'éleveur des problèmes délicats pour celles qui doivent être saillies précocement à 7-9 mois. Parce que ces chevrettes satisfont à l'objectif de mises bas synchrones (ou peu décalées) par rapport aux mises bas des adultes, ces dernières représentent environ 70 % de l'ensemble des chevrettes gardées pour le renouvellement. Celles-ci constitueront par conséquent l'essentiel de notre étude. Dans ce cadre, la stratégie à adopter doit être rigoureuse pour éviter tout retard de croissance sans risquer de compromettre la carrière laitière à suivre.

I. PROCEDE DE " FABRICATION " DES CHEVRETTES DE REMPLACEMENT.

L'élevage du prêtreveau commence pour l'éleveur dès la période de la mise à la reproduction de la mère et du choix raisonné du bouc utilisé pour la saillie (ou du bouc d'insémination). Il est ensuite important que la gestation s'effectue dans les meilleures conditions. Bien que fondamentale, cette période sera volontairement occultée dans notre étude. Notre analyse se limitera de la naissance des chevrettes à leur mise à la reproduction (figure 4).

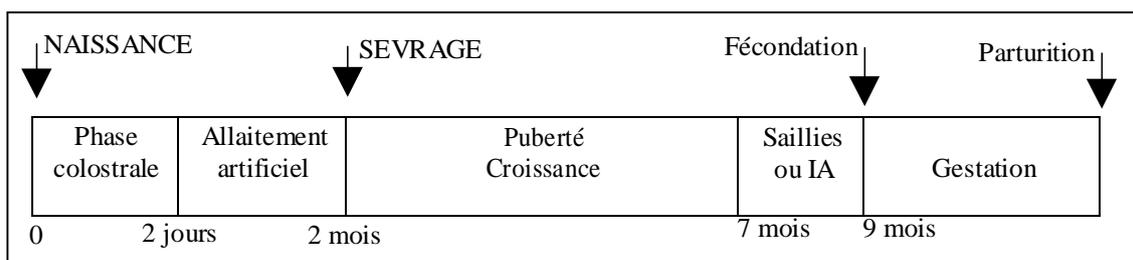


Figure 4 :
Déroulement de l'élevage des chevrettes laitières.
(d'après BRAND A & AL, 1994)

A. NAISSANCE DES CHEVRETTES.

Chez les caprins, la fréquence des parts languissants et des dystocies demande une attention particulière pendant la période des mises bas. Toutefois, si des soins attentifs permettent de réduire la mortalité néonatale, la mortalité postnatale peut alors s'en trouver plus élevée puisque de jeunes animaux peu viables seront sauvés à la naissance mais resteront des animaux fragiles, voire des non-valeurs économiques ..

La naissance correspond à une rupture de l'équilibre thermique du chevreau qui passe d'une température de 39°C à la température ambiante. Après le part, la chevrette va donc être séchée par n'importe quel moyen (frottement avec de la paille, sèche-cheveux). Ensuite, l'éleveur désinfecte le cordon ombilical qui se sera rompu à une distance variable du corps. S'il est trop long, il est possible de le couper à 4 ou 6 cm et indispensable de désinfecter l'extrémité avec un antiseptique local. Ces quelques soins sont suivis le plus rapidement possible de la buvée du colostrum (sous la mère ou au biberon pour le colostrum thermisé). La séparation du chevreau de sa mère se fait ensuite dans les plus brefs délais (4 à 12 h). Il est préférable de séparer les chevreaux de leur mère dès la naissance pour éviter aux chèvres le choc émotif provoqué par la séparation mère – jeunes quelques jours après la mise bas. Un tel choc a souvent des répercussions néfastes sur la production laitière de la mère. D'autre part, il est plus difficile d'habituer les chevrettes à boire le lait de remplacement lorsqu'elles ont tété plusieurs jours sous la mère.

B. MISE EN LOTS DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.

Le choix des chevrettes à conserver pour la reproduction et le renouvellement du troupeau peut se faire dès la naissance, ce qui permet l'élimination des animaux "anormaux" vers le circuit des chevreaux de boucherie à 6 jours. Les critères d'élimination à ce stade sont en particulier le poids à la naissance, les anomalies de trayons (tous défauts apparents) et le caractère motte (sans corne).

Après leur séparation, les chevreaux sont mis en lots. Les chevrettes sont alors rassemblées dans un local adapté à l'élevage des jeunes : la nurserie. Les premiers lots sont constitués en fonction de l'arrivée des chevreaux et donc hétérogènes. A ce stade, pour une croissance optimale, les chevrettes d'élevage doivent disposer d'un local sain, suffisamment éclairé, aéré mais à l'abri des courants d'air. Les bâtiments doivent aussi être conçus pour permettre le passage d'une alimentation lactée à une alimentation solide à base de fourrages et de granulés. De même que pour les animaux adultes le logement de ces jeunes animaux doit respecter de grandes règles qui sont : une très bonne aération, une hygiène rigoureuse et une place à l'auge suffisante .. Différents aménagements sont possibles, soit avec dalles ou multibiberons, soit avec allaiteur automatique ("louve"). Il est important dans ce dernier cas de prévoir des caillebotis autour des allaiteurs pour permettre l'évacuation du lait perdu (et limiter les fermentations, défavorables à l'hygiène de la case).

Rapidement, les chevrettes d'élevage et les chevreaux de boucherie sont séparés. A ce stade, il est préconisé d'avoir 3 à 4 chevrettes par m². De la place à l'auge ou de la facilité d'accès au système d'allaitement dépend le nombre de repas pris par jour et la qualité de ceux-ci et donc la croissance des chevrettes.

C. PHASE D'ALIMENTATION COLOSTRALE.

Le plus tôt possible après la naissance, la chevrette doit recevoir du colostrum en quantité suffisante (150 à 300 g dans les 24 premières heures de vie) non seulement pour que le nouveau-né acquiert une immunité grâce aux immunoglobulines présentes dans le colostrum mais aussi pour qu'il fasse le plus rapidement possible sa thermorégulation. Le colostrum est en effet très riche en lipides facilement absorbés dans les premières heures après la naissance, pouvant être rapidement dégradés et servir à la régulation thermique du jeune. Le colostrum est donc un très bon aliment, qui outre l'apport d'immunoglobulines, permet un apport énergétique maximum au nouveau-né compensant sa chute brutale de température. D'autre part, l'apport de vitamines et oligo-éléments (vitamines A, zinc, fer) augmente la résistance du chevreau face aux diverses agressions.

Les pratiques actuelles d'apports de colostrum sont de deux types : soit la chevrette est laissée sous la mère pendant les 24 premières heures de vie afin qu'elle tète le colostrum ad libitum, soit la séparation de la mère se fait très rapidement (dans le cadre de la prophylaxie de certaines maladies contagieuses par exemple) et la distribution de colostrum est alors pratiquée par l'éleveur selon différentes méthodes.

Dans la mesure où la chevrette est laissée avec la mère, il est impératif de surveiller la tétée, et si le chevreau ne peut pas téter, l'éleveur administre le colostrum au biberon (environ 100 ml de colostrum de première traite par kg de poids corporel, en 2 ou 3 repas à 4 heures d'intervalle) . Ce colostrum peut provenir de chèvre mais également de vache, et être stocké au congélateur plus de 2 ans sans risque de détérioration. La congélation du colostrum de première traite peut permettre de pallier les sécrétions insuffisantes chez des primipares et les portées multiples. L'ingestion de colostrum maternel ou de dérivés est la technique la plus classique et la plus courante d'apport d'anticorps aux chevreaux.

Toutefois, le risque de transmission de microbes des adultes par l'intermédiaire du colostrum est loin d'être négligeable (C.A.E.V., paratuberculose, mycoplasmoses) aussi est-il préconisé pour la prophylaxie de certaines maladies de stériliser le colostrum ou de distribuer du colostrum bovin. La thermisation du colostrum de chèvre est alors effectuée à 56°C pendant 1 heure.

A l'extrême, l'éleveur peut avoir recours à des injections de γ -globulines bovines. L'injection parentérale d'immunoglobulines peut aussi permettre de pallier la non-absorption des immunoglobulines après imperméabilisation intestinale ou de renforcer la spécificité anti-microbienne du colostrum de la mère. De nombreuses préparations commerciales d'immunoglobulines séro-colostrales bovines sont disponibles.

D. PHASE D'ALLAITEMENT ARTIFICIEL.

La plupart des chèvres mettent bas en hiver, période où le prix du lait atteint les valeurs les plus élevées de l'année. Élever des chevrettes au lait de chèvre serait donc une erreur économique. De ce fait, l'alimentation à base de lait de remplacement (lait artificiel) est aujourd'hui généralisée à plus de 90 % des élevages à production organisée. Il est tout à fait exceptionnel de trouver des chevrettes totalement réfractaires au lait de remplacement. Elles peuvent d'ailleurs commencer

à en recevoir dès les premiers jours après la naissance, même si le lait de chèvre n'est légalement commercialisable qu'à partir du septième jour après la mise bas.

L'aliment d'allaitement se présente classiquement sous forme de poudre à dissoudre dans l'eau. La quantité de poudre à diluer dépend de sa concentration. La concentration du lait de remplacement correspond au pourcentage de poudre de lait incorporé dans 1 kg de lait reconstitué (mélange poudre + eau). Celle-ci varie entre 14 et 16 %, ce qui correspond respectivement à 160 et 200 g de poudre diluée par litre d'eau. La teneur en lipides du lait de remplacement n'excède pas la teneur en lipides du lait de chèvre. La chevrette peut s'adapter à des compositions d'aliment d'allaitement assez variable de 18 à 26 % de protéines et de 16 à 24 % de lipides. Le taux de protéines est plutôt élevé parce qu'il favorise la consommation de matière sèche du lait, la digestibilité des constituants du lait et la rétention énergétique et azotée. En revanche, le taux de lipides est plus faible que dans les laits destinés aux chevreaux de boucherie puisqu'on ne recherche pas des dépôts de gras précoces et abondants chez la chevrette d'élevage.

Les quantités ingérées en matière sèche de lait sont faibles en première semaine en raison de l'apprentissage à la buvée et de l'adaptation au lait de remplacement. Elles augmentent fortement en seconde semaine (d'environ 50 à 90 g/j de matière sèche) puis beaucoup plus lentement (15 à 30 g/j) au cours des semaines suivantes. Les laits de remplacement distribués froids ou chauds sont souvent rationnés à 90 % du niveau d'ingestion à volonté. Ainsi, si le niveau de consommation maximum d'un lait renfermant 16 % d'aliment d'allaitement s'établit à 1,8 kg environ chez les chevrettes âgées de 4 à 5 semaines, le rationnement se pratique alors souvent à un niveau de 1,5 kg. Ceci permet une légère amélioration de l'efficacité d'utilisation alimentaire. En effet, au cours des 5 premières semaines la quantité d'aliment d'allaitement nécessaire pour obtenir 1 kg de croît varie le plus souvent de 1,2 à 1,4 kg essentiellement selon la qualité nutritionnelle de l'aliment.

Il existe plusieurs modalités de distribution du lait de remplacement. Les chevrettes s'habituent généralement très bien à boire le lait à l'aide d'un dispositif muni de tétines (seau ou réservoir) ou dans un récipient (seau ou gouttière). Tous les modes de distribution donnent satisfaction, mais la distribution à l'aide de seaux ou même d'une simple gouttière peut être adoptée dans la plupart des cas. Pour des raisons de simplification du travail, la distribution automatique à l'aide d'allaiter automatique ('louve') est très prisée dans les élevages laitiers intensifs et permet une croissance le plus souvent excellente. A l'heure actuelle, la distribution de deux repas par jour est généralement adoptée par les éleveurs ne disposant pas d'allaiter automatique, même si la distribution d'un seul repas par jour semble donner d'aussi bons résultats .

E. ECORNAGE.

Pendant la phase lactée, l'élevage des chevrettes passe par une étape d'écornage devenue quasi-systématique dans les grands élevages.

La pratique de l'écornage est devenue une étape indispensable dans les troupeaux caprins laitiers, pour limiter les interactions sociales agressives et leurs conséquences. Pour cette étape, les éleveurs recherchent un moyen simple, facile à réaliser, et présentant peu de risque pour l'animal. Les cornes n'apparaissent généralement chez les chevreaux que vers l'âge de trois ou quatre jours sous la forme de deux petits bourgeons cornés. Actuellement l'écornage est pratiqué le plus

tôt possible sur les chevrettes, les interventions sur les adultes sont limitées à la section des cornes qui ont repoussé. Les techniques utilisées chez le jeune ont pour but d'éliminer le bourgeon corné. Il est possible soit d'en assurer la destruction par cautérisation chimique ou physique, soit d'en empêcher le développement par destruction de la vascularisation et de l'assise cornée par la méthode de cautérisation électrique.

L'application de caustique ne peut être envisagée que sur des animaux de moins de 15 jours. Si c'est une méthode rapide et peu onéreuse, elle s'accompagne cependant généralement d'un amaigrissement des animaux, dû à la perte d'appétit accompagnant la douleur liée à la formation de l'escarre (dont la chute s'étend sur 10 à 15 jours !). D'autre part, les résultats sont inconstants et il est fréquent d'observer des repousses chez les jeunes animaux. Enfin, le risque d'accident de type perforation de la boîte crânienne par le caustique (ce qui est d'autant plus facile que l'os frontal du chevreau est d'une épaisseur très faible) conduit les éleveurs à préférer une autre méthode.

La cautérisation électrique (à l'aide d'un cautère chauffé électriquement ou à gaz) est la technique qui semble donner le plus de satisfaction aujourd'hui. La cautérisation électrique a pour objet la formation d'un sillon disjoncteur autour de la base de la corne interrompant la vascularisation. Il se forme alors une escarre sèche qui s'élimine d'elle-même au bout d'une dizaine de jours. C'est une méthode simple et rapide, sûre et efficace quand elle est effectuée sur des animaux âgés de 8 à 10 jours. La brièveté de l'intervention limite la douleur (évite ainsi le recours à l'anesthésie) et en fait une manipulation bénigne sans conséquence néfaste sur la croissance. Le succès de l'intervention est cependant intimement lié à la précocité de celle-ci. La cautérisation électrique ne présente aucune suite nuisible pour la chevrerie et est également la seule technique qui permette d'obtenir un pourcentage de réussite voisin de 100 % si elle est effectuée en temps voulu.

F. SEVRAGE.

Le sevrage consiste en la suppression de toute alimentation lactée. C'est une période délicate qui correspond à des changements physiologiques profonds où l'animal passe du stade de pré-ruminant (monogastrique) au stade de ruminant. L'alimentation lactée, même à base de lait de remplacement, revient généralement nettement plus cher que l'alimentation post-sevrage qui n'est composée que d'aliments solides. Il pourrait donc être économiquement préférable de sevrer les chevrettes le plus précocement possible en ayant utilisé de faibles quantités d'aliment d'allaitement. Cependant si le sevrage intervient trop tôt ou dans de mauvaises conditions, la croissance de la chevrerie peut être fortement compromise. A l'inverse un sevrage trop tardif ne permet pas d'améliorer les performances de croissance et augmente d'autant le coût de production des chevrettes d'élevage.

Traditionnellement les chevrettes étaient sevrées tardivement aux environs de 90 jours et aucun aliment concentré n'était utilisé. Ce procédé n'est plus employé à l'heure actuelle, puisque des études ont montré que le sevrage pouvait être effectué précocement à partir de l'âge de 5 semaines dans la mesure où le poids de naissance a été multiplié au minimum par 2,5.

" PROCEDE DE FABRICATION ET QUALITE ".

En pratique, le sevrage est effectué à 2 mois à un poids de 14 kg minimum, il peut être progressif ou brutal, à condition que l'ingestion de foin et de concentré soit suffisante. Pour réduire le risque de choc au sevrage, l'éleveur distribue pendant la période lactée (dès l'âge de 3 semaines au moins, idéalement dès le septième jour) des fourrages, généralement du foin de bonne qualité et des aliments concentrés granulés. L'adaptation aux aliments solides est d'autant plus facile que l'aliment lacté est rationné, que la chevrette est âgée et que l'aliment concentré est appétent et riche en éléments pauvres en cellulose. Le mode de sevrage choisi par l'éleveur dépend du mode d'allaitement artificiel (tableau 3).

SEVRAGE PROGRESSIF A SIX SEMAINES.

Âge	Colostrum, lait de chèvre	Lait de remplacement (en poudre)	Nombre de repas	Observations
Naissance à 4 jours.	1,5 litre maxi		2	
5 ^e jour	1 litre	0,5 kg	2	
6 ^e jour	0,75 litre	0,75 kg	2	
7 ^e jour	0,50 litre	1 kg	2	
8 ^e -9 ^e jour 10 à 30 jours		1,5 kg maxi à volonté, limité à 1.7 kg.	2	Foin, concentré, eau à volonté à partir du 7 ^e jour.
31 à 34 jours		1 kg en 2 repas	2	
35 à 41 jours 42 jours		0,5 kg sevrage	1	

SEVRAGE BRUTAL A SEPT SEMAINES.

Âge	Colostrum, lait de chèvre	Lait de remplacement (en poudre)	Nombre de repas	Observations
Naissance à 4 jours.	1,5 litre maxi		2	
5 ^e jour	1 litre	0,5 kg	2	
6 ^e jour	0,75 litre	0,75 kg	2	
7 ^e jour	0,50 litre	1 kg	2	
8 ^e -9 ^e jour 10 à 49 jours		1.5 kg maxi à volonté, limité à 1,7 kg.	2	Foin, concentré, eau à volonté à partir du 7 ^e jour.
50 jours		sevrage		

Tableau 3 :

*Méthodes d'alimentation et de sevrage avec le lait de remplacement.
(d'après DE SIMIANE, 1995)*

Chez les jeunes caprins, le développement des différents sacs gastriques au sevrage dépend de la quantité de matière sèche ingérée. La distribution précoce d'aliments solides accélère le développement des pré-estomacs. Comme la quantité de matière sèche ingérée est plus importante avec un régime riche en concentrés qu'avec un régime riche en fourrages, il n'est pas étonnant d'observer qu'au sevrage, une ingestion élevée de concentrés est favorable au développement du rumen, du réseau et du feuillet. Pendant les 3 à 4 jours précédant le sevrage, une distribution de 4 à 5 repas de concentrés par jour peut donc être pratiquée, soit une consommation de 300 à 400 g de concentrés par jour, le fourrage étant distribué à volonté.

G. PHASE D'ALIMENTATION SOLIDE.

La période d'élevage de 3 à 7 mois doit conduire la chevrette à la saillie dans les meilleures conditions. La chevrette sevrée change de régime alimentaire. Elle présente dès lors le même type de physiologie digestive et le même comportement alimentaire que la chèvre adulte.

La qualité de vie des chevrettes durant cette période de 2 à 7 mois détermine les habitudes alimentaires et donc la capacité d'ingestion de celle-ci. Or la production laitière de la chèvre adulte dépend du gabarit de l'animal et de la taille du rumen. Il est donc indispensable d'assurer un confort suffisant aux chevrettes afin de leur garantir un développement optimal. Le bâtiment des chevrettes sevrées [.. doit être similaire à celui des chèvres adultes afin de permettre une meilleure intégration de la chevrette au sein du troupeau d'adulte. Un bâtiment monopente, semi-ouvert ou bardé convient très bien à ce stade de l'élevage. L'aire paillée doit avoir 4 à 5 m de large et il faut compter 1,5 m² par chèvre ainsi que 3 chevrettes par mètre d'auge. L'alimentation peut être distribuée sur un couloir bétonné, surélevé ou non, avec ou sans auge creusée. Les cornadis peuvent être recommandés, afin que chaque chevrette puisse s'alimenter sans être dérangée (et surtout si les adultes ont des cornadis, l'intégration s'en trouve facilitée).

1. Programme d'alimentation post-sevrage en chèvrerie.

Après le sevrage, les aliments solides (foins et concentrés) sont distribués à volonté jusqu'à une ingestion maximale de 500 g/j d'aliments concentrés (atteinte généralement à la fin du troisième mois) . Par la suite, lorsque la quantité de fourrage ingérée augmente, l'éleveur réduit la quantité de concentrés jusqu'à 100 à 200 g/j au septième mois selon la qualité du fourrage distribué. Pour alimenter ces chevrettes, les fourrages les plus utilisés sont les foins, en particulier les bons foins de légumineuses. La conduite de l'alimentation des chevrettes est tout à fait possible avec des fourrages verts ou des ensilages, mais elle est alors plus délicate. Dans les élevages intensifs, la stratégie alimentaire adoptée est essentiellement basée sur l'utilisation de foins associés aux concentrés granulés.

Avec des fourrages dont la valeur énergétique est supérieure à 0,75 UFL/kg de matière sèche, il serait possible de couvrir les besoins d'entretien et de croissance des chevrettes en limitant la complémentation à 300-400 g/j. Des distributions supérieures d'aliments concentrés, qui augmentent le coût alimentaire, ne se justifient guère parce que les chevrettes risquent des excès d'engraissement. En revanche, lorsque le fourrage disponible a une valeur énergétique inférieure à 0,75 UFL/kg de MS, il est nécessaire d'augmenter le niveau de complémentation en

fonction de la qualité du fourrage, parfois jusqu'à 600-700 g par jour. Des niveaux de 800 à 1000 g/j ne peuvent être envisagés car ils risquent de réduire trop fortement l'ingestion de fourrages et de limiter le développement du rumen donc la capacité ultérieure d'ingestion des chevrettes. De tels niveaux d'ingestion conduisent les chevrettes à des états d'engraissement trop élevés, c'est-à-dire à produire des animaux qui auront du mal à exprimer leur potentiel de production au cours de la première lactation.

Pendant cette période, la ration distribuée est en générale excédentaire en azote en raison de l'utilisation très fréquente de légumineuses. C'est pourquoi, en particulier lorsque le fourrage est de bonne qualité, il est possible de réduire rapidement la teneur en matière azotée totale de l'aliment concentré de 18 % à 3 mois, à 15 % à 5 mois et à 12 % à 7 mois ou de distribuer un concentré à base exclusivement de céréales (figure 5).

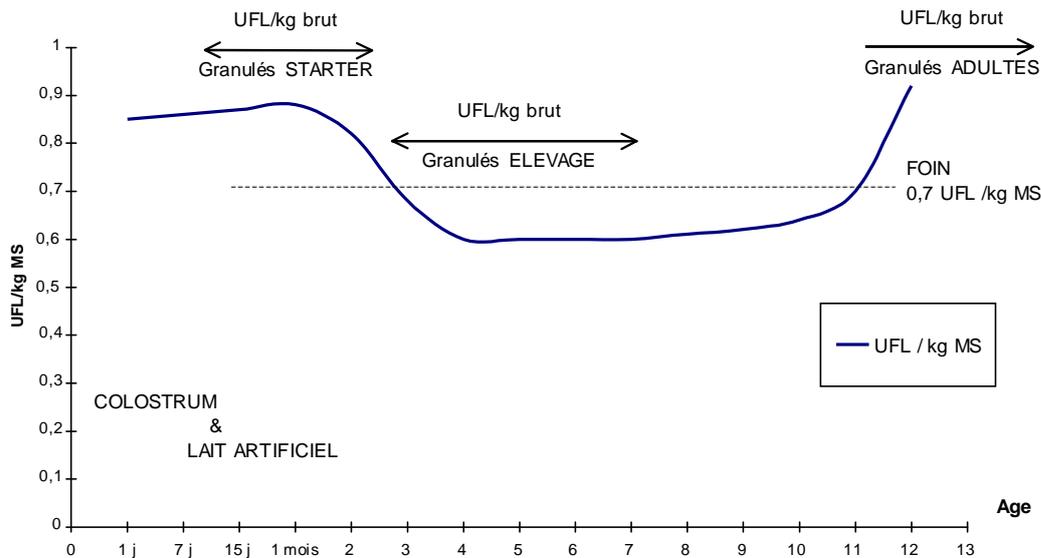


Figure 5 :
Rationnement des chevrettes d'élevage et densité énergétique de la ration.
(d'après LE GUILLOU S., 1986)

Il est actuellement bien établi que les aliments concentrés à base de céréales ou non sont mieux utilisés sous formes de granulé qu'en farine ou sous forme humide. Cette présentation physique des aliments concentrés est aussi la plus classiquement utilisée. Dans le cadre d'une distribution de céréales brutes, la distribution sous forme entière plutôt qu'en farine est préférable en raison de la limitation du gaspillage ainsi permis.

A partir du quatrième mois, la plupart des rations employées permettent de couvrir largement les besoins en calcium et phosphore. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir une complémentation spécifique pour ces deux éléments. En revanche, des apports en sodium, en magnésium et éventuellement en oligo-éléments peuvent être effectués. L'apport en vitamines est raisonné en fonction du système d'élevage.

Le même régime alimentaire peut être suivi pendant la période de saillie. Il n'est généralement pas utile d'appliquer un flushing alimentaire aux chevrettes. Toutefois nous manquons d'informations sur l'intérêt d'un flushing pour des chevrettes de 6 ou 7 mois qui risquent de manquer ou qui manquent les objectifs de poids vif de 1 à 2 kg .. Certains éleveurs appliquent néanmoins un flushing, en particulier lorsque la consommation de concentrés en période d'élevage est limitée.

Le programme alimentaire utilisé ensuite jusqu'à la mise bas conditionne pour une bonne part le comportement alimentaire en début de lactation et les résultats de la production laitière. Pendant la totalité de la gestation, le gain de poids total des chevrettes est d'environ 17-18 kg. Ce gain de poids représente le poids du fœtus et de ses annexes ainsi que le croît de la chevrete.

2. Pratique du pâturage.

Dans les élevages pratiquant le pâturage, il a souvent été conseillé d'élever les chevrettes en chèvrerie afin d'optimiser la croissance jusqu'à la saillie. Le bien-fondé de ces recommandations est basé sur un certain nombre d'observations de terrain, mettant en évidence la difficulté de gérer l'utilisation du pâturage par les chevrettes (problème de comportement, d'apport alimentaire, et de parasitisme en particulier).

Des travaux menés à la station du Pradel en 1991 ont permis de comparer différentes stratégies de gestion du pâturage chez les chevrettes. Les résultats de cette étude comparative ont donné un niveau de croissance élevé sur les chevrettes avec un pâturage au printemps, et des résultats de fertilité similaires à ceux obtenus avec un élevage en chèvrerie. Le pâturage précoce des chevrettes n'a pas non plus déclenché les troubles parasitaires attendus.

Le comportement des animaux au pâturage est évolutif et s'améliore avec l'âge. Il faut en moyenne une trentaine de jours pour obtenir une bonne valorisation de la parcelle. Sur la période de pâturage, un niveau de croissance élevé de l'ordre de 130 g/j peut être atteint sur une durée de 100 jours. Il est donc possible d'élever des chevrettes en utilisant un pâturage précoce sur luzerne et d'obtenir ainsi une forte croissance au moins égale à une pratique d'élevage en chèvrerie. Le parasitisme peut ne pas être un facteur limitant de la croissance lors d'utilisation de prairies ayant été peu ou pas pâturées les années précédentes. Le risque parasitaire peut en effet être limité par une gestion correcte du pâturage, en évitant par exemple de faire pâturer les jeunes animaux avec les adultes. Il convient de réserver les terrains peu ou pas contaminés pour les chevrettes. Il peut parfois même être utile lorsque le risque est important de réaliser des coproscopies suivies de traitements appropriés, afin de gérer au mieux cette étape de mise à l'herbe.

L'incidence de la stratégie d'élevage en pâture sur la fertilité des chevrettes n'a pas permis de mettre en évidence de différence sensible avec la pratique d'élevage en chèvrerie.

La recommandation habituelle de ne pas sortir les chevrettes au pré la première année peut donc être discutée. Pour les éleveurs pratiquant la pâture, il convient de bien connaître les risques pour mieux les appréhender et éviter ainsi tout retard de croissance sur les chevrettes.

H. MISE A LA REPRODUCTION.

Dans le système d'élevage classique, l'éleveur doit produire des chevrettes entrant en production dès l'âge de 12-13 mois et qui expriment leur potentiel laitier dès la première lactation. Ces objectifs exigent un très bon développement à l'approche de la saillie fécondante (7-8 mois) qui permet d'atteindre des poids suffisants à la parturition et une production laitière élevée en première lactation.

En pratique, comme le plus souvent les saillies des chevrettes ont lieu à 8 mois, et éventuellement 9 mois pour les retours, aussi est-il intéressant pour l'éleveur de se fixer un objectif à 7 mois pour lui permettre d'organiser ses saillies. Depuis plusieurs années, la tendance est à nouveau de faire saillir à des poids relativement élevés (cf. infra).

1. Activité sexuelle de la chevrete.

Chez la chevrete, la puberté dépend du poids corporel, lui-même fonction de l'alimentation, de l'âge, des conditions de naissance et de la période de l'année où les jeunes sont nés. La plupart des femelles atteignent la puberté entre 5 et 10 mois, mais celles très saisonnées peuvent attendre 15 à 18 mois pour présenter des chaleurs en raison de l'influence de la saison sur le démarrage de l'activité ovarienne. Des traitements permettent de lever l'anoestrus à cet âge, de même que le climat, l'alimentation, la présence d'un bouc peuvent modifier l'âge de la puberté.

La chèvre a une activité sexuelle saisonnière, située en période de jours décroissants. Cette activité a donc lieu de juillet à décembre, parfois principalement en août et septembre. Les cycles sont de 21 jours en moyenne, avec parfois des cycles très courts de 5 à 8 jours surtout en début de saison. Le premier oestrus n'est pas silencieux mais il n'est pas toujours associé à une ovulation. L'oestrus dure de 27 à 33 heures selon les races, le régime alimentaire, l'âge, la saison ou la présence du bouc. La détection de l'oestrus est basée sur des signes comportementaux : bêlements, ramollissement de la queue, vulve rouge, écoulement vaginal (qui colle les poils de la queue) et parfois une "monte" par d'autres femelles bien que ce dernier signe soit moins fréquent que chez les bovins. La durée de la gestation est de 5 mois.

Le déroulement de la mise à la reproduction des chevrettes a lieu suivant une grande variété de profils, en relation avec la pratique du désaisonnement des troupeaux. L'éleveur peut en effet, pour diverses raisons, avoir intérêt à avancer les dates des mises bas : paiement du lait d'hiver plus cher, production de chevrettes précoces pour être mises à la reproduction l'année suivante, moins de mortalité des chevreaux en début d'hiver qu'au printemps.

2. Maîtrise de la mise à la reproduction chez la chevrete.

Il est possible d'avancer la saison sexuelle des chevrettes en introduisant un bouc (préalablement stimulé avec une chèvre induite artificiellement en chaleurs) parmi celles-ci. Sa présence dans ou à côté du troupeau déclenche les chaleurs sur

la majorité des chevrettes dans les 8 jours. Un mâle vasectomisé ou une femelle androgénisée, équipé d'un harnais marqueur peut permettre de détecter les venues en chaleurs avec une imprécision de 15 %.

Classiquement la venue en chaleurs des chevrettes se maîtrise mieux avec l'application d'un progestagène (éponges vaginales ou CIDR), associée à l'injection de PMSG et éventuellement de prostaglandines.

Les éponges vaginales (tableau 4) contiennent 40 mg d'acétate de fluorogestone pour les chevrettes (éponges agnelles, petits modèles). Chez les chevrettes il faut effectuer une rupture de l'hymen au moins vingt jours avant la pose des éponges. La pose des éponges est une opération délicate qui doit se faire avec beaucoup de précautions, les accidents sur les chevrettes étant très nombreux et le plus souvent dus à des manipulations brutales. Les éponges sont laissées en place, soit 11 jours en cycle court, soit 17 à 21 jours en cycle long. Les injections, comme le retrait, doivent de préférence se faire avant dix heures le matin.

	HORS SAISON <i>avant le 15 juin</i>		HORS SAISON <i>du 15 juin au 15 sept</i>		SAISON <i>du 15 sept</i>	SEXUELLE <i>au 15 dec</i>
	LONG	COURT	LONG	COURT	LONG	COURT
Jour de pose	17 à 21	11	17 à 21	11	17 à 21	11
Moment d'injection de la PMSG de la PGF2 α <i>(avant le retrait)</i>	48 H	48 H 48 H	48 H	48 H 48 H	Au retrait	48 H 48 H
Dose de PMSG chevrettes	350 UI	300 UI	250 UI	250 UI	200 UI	200 UI

Tableau 4 :

***Protocole INRA d'utilisation des éponges pour la maîtrise des chaleurs.
(d'après CASAMITJANA P., 1997)***

En chaleurs naturelles, l'insémination artificielle a lieu 12 à 24 heures après la première détection positive. L'insémination sur chaleurs naturelles reste limitée à la saison de reproduction. Lors de synchronisation de l'œstrus, le moment exact de l'insémination est déterminé par la nature du traitement appliqué (tableau 4).

Chez la chèvre, le passage du cervix est impossible dans 75 % des cas, et ne doit jamais être forcé. Par conséquent, pour un nombre important de femelles, la semence peut être déposée profondément dans le col utérin ou même directement dans l'utérus après passage du col. La fertilité après insémination cervicale de semence est meilleure chez la chèvre que chez la brebis. La proportion de chevrettes pour lesquelles l'insémination cervicale profonde est réalisable doit être

ajoutée à la longue liste des facteurs influençant la fertilité après I.A. : la méthode et la technique d'insémination, la saison, l'âge, le nombre de spermatozoïde, le type d'oestrus (naturel ou induit)...

En saillie naturelle, un bouc ne doit pas saillir plus de trois chevrettes par jour en contre saison, et huit par jour en saison sexuelle.

L'éleveur peut ensuite choisir de pratiquer ou non un diagnostic de gestation sur ces chevrettes afin de ne pas continuer à élever des chevrettes vides et de remettre ces dernières à la reproduction. La méthode de choix pour le diagnostic de gestation est actuellement l'échotomographie, pratiquée après quarante jours.

L'objectif de l'éleveur est d'avoir un nombre suffisant de chevrettes qui parviennent à mettre bas en temps voulu pour remplacer les chèvres réformées. Le danger est donc d'élever des chevrettes qui ne rempliront pas (voir même de continuer à élever des chevrettes vides après la mise à la reproduction lors d'absence de diagnostic de gestation) avec l'impact économique que cela peut impliquer. Il est donc important pour l'éleveur de se fixer des objectifs zootechniques précis, en relation avec son mode d'élevage, susceptibles de garantir le succès de la mise à la reproduction des chevrettes.

II. QUALITE SANITAIRE ET ZOOTECHNIQUE DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.

Afin d'entrer en lactation dès sa première année de vie, et ceci avec une production laitière la plus élevée possible (600 à 700 kg et même plus, dès sa première lactation) la chevrete doit présenter un développement suffisant lors de la saillie. Pour satisfaire le mieux possible à cet objectif, c'est-à-dire pour être apte à la reproduction au moment souhaité, la chevrete doit atteindre une certaine conformation (poids et gabarit) à un âge donné. C'est-à-dire qu'elle doit avoir une croissance parfaitement maîtrisée tout au long des différentes étapes de production qui l'amèneront à la saillie. La maîtrise de cette croissance passe par le respect des recommandations usuelles d'élevage, recommandations aujourd'hui classiquement admises et spécifiées dans la littérature pour chaque étape de la production des chevrettes d'élevage. Ces normes de croissance sont autant de critères de qualité zootechnique de la chevrete qui peuvent alors s'inscrire dans le cadre d'une démarche HACCP.

Outres ces critères de qualité très explicites, la production d'une chevrete susceptible d'être mise à la reproduction à un âge donné et à un poids donné repose sur une notion implicite de " normalité " et de " bonne santé ". En effet, seule une chevrete en bon état de santé peut prétendre à une croissance correcte.

A. QUALITE SANITAIRE DES CHEVRETTES DE RENOUVELLEMENT : ABSENCE DE MALADIE.

La qualité sanitaire de la chevrete d'élevage s'inscrit dans le cadre du statut sanitaire réglementaire de l'élevage caprin mais doit aussi prendre en compte les particularités de la chevrete. Elle doit en particulier tenir compte des risques spécifiques à ces jeunes animaux face à certaines maladies (pathologie néonatale).

1. Maladies (MLRC) dont le cheptel doit être indemne.

L'élevage caprin répond aux normes sanitaires garantissant la santé humaine et il suit donc la réglementation officielle en vigueur, c'est à dire la définition d'un statut sanitaire indemne vis à vis d'un certain nombre de maladies. Au même titre que les chèvres adultes, les chevrettes d'élevage doivent donc être indemnes de toutes les maladies légalement réputées contagieuses (MLRC), à savoir : la fièvre aphteuse, la tuberculose, la brucellose et la tremblante. Selon les départements ou selon certains arguments commerciaux, la prophylaxie sanitaire peut être étendue à d'autres maladies telles que le CAEV (Arthrite Encéphalite Caprine Virale), la Paratuberculose, la Fièvre Q et la Chlamydie.

2. Maladies à éviter ou dont la morbidité doit être limitée chez la chevrete.

Chez la chevrete, la mortalité est estimée de 2 à 12 % de la naissance au sevrage, en l'absence de problème pathologique particulier, dont 50 % à la naissance, 25 % jusqu'à 2 jours et 25 % jusqu'au sevrage .

La survenue de maladies a de nombreuses conséquences sur la viabilité de cette production. Les troubles de la santé conduisent à une augmentation des coûts de production de la chevrete d'élevage. Cette augmentation est liée d'une part aux dépenses de santé directes qui en découlent : achats de médicaments curatifs ou préventifs, analyses... D'autre part elle tient aux conséquences zootechniques de ces maladies : outre les retards de croissance engendrés, la mortalité éventuelle peut entraîner un déficit pour l'éleveur en chevrete sevrée mettant bas.

L'impact économique des troubles de la santé sur ces jeunes animaux composé des dépenses de santé (factures) et des coûts indirects (manque à gagner) est difficile à estimer. En revanche, le coût des dépenses de santé principalement constitué par les achats de médicaments (les éleveurs faisant très peu appel aux vétérinaires ou à d'autres intervenants) a été estimé avec une relative précision par VASSEUR et MALHER en 1999. Ces coûts sont relativement élevés pour la chevrete de renouvellement. Le montant des achats de médicaments utilisés en traitements préventifs est très supérieur au montant des médicaments curatifs.

D'après l'étude réalisée par VASSEUR & MALHER (1999), chez les jeunes (chevreaux et chevrettes), c'est l'ensemble des troubles dus au parasitisme et des troubles digestifs qui représentent la part la plus importante des dépenses, les troubles respiratoires interviennent secondairement.

Les montants des dépenses pour ces différents types d'indications se répartissent légèrement différemment selon que l'on s'intéresse aux chevreaux (jusqu'au sevrage) ou aux chevrettes sevrées (jusqu'à la saillie).

Les dépenses pour les chevreaux sont donc principalement dues aux troubles digestifs et respiratoires (figure 6), ainsi qu'aux traitements antiparasitaires (anticoccidiens essentiellement).

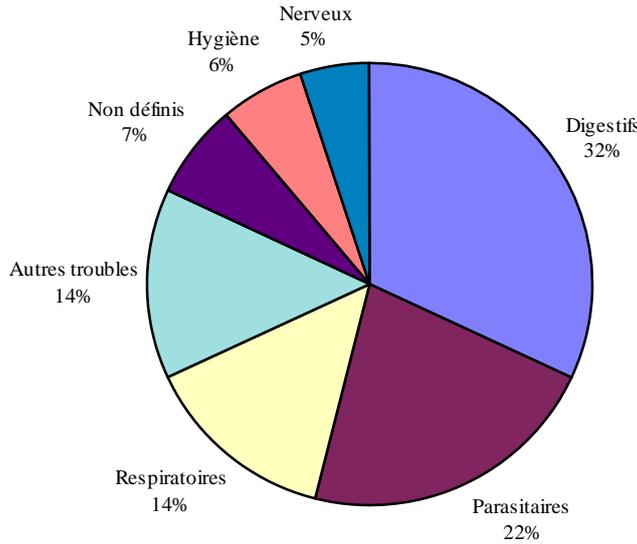


Figure 6 :
Parts des montants selon les indications chez les chevreaux.
 (d'après VASSEUR, 1999)

Pour les chevrettes sevrées, ce sont les troubles respiratoires qui entraînent les dépenses les plus lourdes (figure 7). Cependant, la part des traitements antiparasitaires peut rester importante. En effet, les traitements anticoccidiens chez les jeunes animaux se font autour du sevrage. Le montant des dépenses pour les traitements antiparasitaires chez les chevrettes est donc étroitement lié à celui des chevreaux.

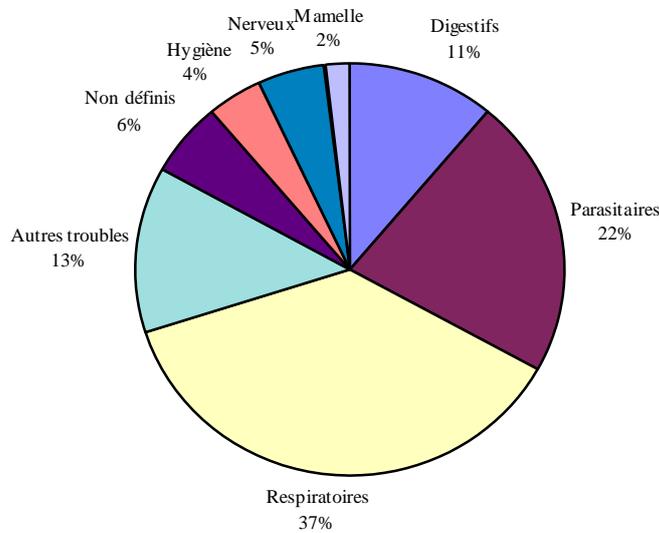


Figure 7 :
Parts des montants selon les indications chez les chevrettes.
 (d'après VASSEUR, 1999)

En conséquence, les critères de qualité sanitaire de la chevrlette de remplacement peuvent être résumés à une absence ou à la limitation (en deçà d'un certain seuil) des troubles de la santé chez ces jeunes animaux. Au regard des données épidémiologiques sur les dominantes pathologiques précédemment décrites des chevrettes d'élevage nous pouvons constituer une liste (non exhaustive) des troubles de la santé à éviter (tableau 5).

<i>Maladies dont l'élevage doit être indemne</i>	<i>Maladies à éviter ou dont la morbidité doit être limitée en deçà d'un certain seuil.</i>
Brucellose	Mou du chevreau
Tuberculose	Diarrhées infectieuses
Fièvre aphteuse	Diarrhées parasitaires
Paratuberculose	Septicémies
Tremblante	Arthrites
Fièvre Q, Chlamydiose	Pneumopathies
CAEV (Arthrite Encéphalite Virale Caprine)	
	Ecthyma

Tableau 5 :

*Critères de qualité sanitaire du troupeau de chevrettes.
(D'après BOUTIN Y., 1980 et LE GUILLOU S. 1995)*

La qualité sanitaire de la chevrlette repose donc sur l'absence ou la limitation en deçà d'un certain seuil, principalement : des diarrhées (infectieuses ou parasitaires) et septicémies, des arthrites, des pneumopathies, et secondairement du mou du chevreau et de l'ecthyma.

Les seuils d'acceptabilité de ces troubles de la santé chez la chevrlette correspondent globalement aux taux de morbidité susceptible de ne pas altérer la viabilité technique et économique de l'atelier " élevage des chevrettes de remplacement " (tableau 7). Le manque de données épidémiologiques récentes et précises ne nous permet pas actuellement de préciser les valeurs de ces seuils.

B. QUALITE ZOOTECHNIQUE DES CHEVRETTES DE REMPLACEMENT : CROISSANCE OPTIMALE.

Le principal critère de qualité des chevrettes de renouvellement réside dans ses capacités de croissance. Un premier tri qualitatif peut être fait dès les premiers jours parmi la descendance des chèvres les mieux indexées (première sélection basée sur la génétique).

1. Critères de sélection de la chevrette.

Lors du tri des chevrettes destinées à la reproduction, il convient de s'assurer rapidement de l'absence d'anomalies du chevreau. Un premier critère de sélection de la chevrette est son poids à la naissance. Les animaux chétifs, plus sensibles, ne peuvent pas tous prétendre à une croissance correcte. Pour des poids à la naissance compris entre 3 et 6 kg, la mortalité des chevreaux est faible, elle augmente en dessous de 3 kg en raison de l'immaturité des nouveau-nés, et au-dessus de 6 kg à cause des dystocies. Les chevreaux légers sont en effet plus sensibles aux infections microbiennes et parasitaires pendant leurs premiers mois de vie, ils auront donc plus de risque d'avoir une croissance perturbée. Un premier critère zootechnique de choix de la chevrette peut donc être son poids à la naissance.

Le choix des chevrettes à conserver passe ensuite par un examen clinique sommaire de l'animal. L'examen de l'appareil reproducteur de la chevrette même s'il se limite à l'examen de la mamelle est important. Il doit être basé sur la recherche de trayons supplémentaires ou de trayons anormaux. Les trayons supplémentaires représentent non seulement une gêne à la traite chez la chèvre adulte, mais leur caractère héréditaire en fait un critère d'exclusion pour la chevrette de reproduction.

Les premiers critères de qualité zootechnique, même s'ils sont implicites, reposent donc sur l'absence d'anomalie du chevreau à la naissance, c'est-à-dire : un poids suffisant et une mamelle sans défaut apparent.

2. Aptitude de mise à la reproduction et recommandations usuelles.

Une saillie fécondante sur une chevrette insuffisamment développée risque de stopper brutalement sa croissance et d'altérer ses performances laitières. C'est la raison pour laquelle le poids vif a été utilisé comme critère de développement des chevrettes et que des poids à atteindre à 7 mois ont été fixés. Cependant, l'utilisation de ce poids vif seuil est critiquable, puisqu'il est le reflet à la fois du développement corporel mais aussi de l'état d'engraissement de la chevrette. Il ne signifie donc rien sans préciser l'état corporel des chevrettes de 7 mois à la saillie.

Ce point est très important parce que deux chevrettes du même poids, par exemple 35 kg à 7 mois, l'une peu grasse et avec un squelette bien développé et l'autre moins développée et très grasse n'auront pas les mêmes performances de reproduction et de production laitière. La chevrette peu grasse et bien développée aura de plus une capacité d'ingestion supérieure en raison d'un meilleur développement du rumen.

L'idéal est donc d'associer l'objectif de poids vif à un objectif d'état corporel (déterminé à partir de la méthode de notation utilisée chez la chèvre adulte) pour déterminer correctement le moment de la mise à la reproduction. Suite à des observations sur troupeau montrant de moindres performances de reproduction sur des chevrettes soit trop maigres, soit trop grasses, l'objectif de la note d'état corporel (moyenne des notes sternale et lombaire) pour les chevrettes à 7 mois a été défini aux alentours de 2,75-3,00 en évitant des notes inférieures à 2,5 et supérieures à 3,25.

D'autre part, un poids vif strict est ambigu et difficile à appliquer parce que c'est un poids moyen au niveau d'un lot. Selon l'hétérogénéité du lot, une partie des chevrettes peut avoir un poids nettement inférieur ; elles sont alors insuffisamment développées pour être saillies. Il est donc préférable de définir des poids seuils en fonction du poids moyen des chèvres adultes du troupeau. En définitive, les seuils minimaux en dessous desquels les chevrettes ne doivent pas être saillies sont fonction du poids moyen des chèvres adultes de l'élevage.

Les objectifs suivants sont alors proposés : à 7 mois, le seuil pondéral individuel minimum sera de 50 % du poids vif des mères adultes du troupeau à la saillie avec un optimum de note d'état corporel de 2,75-3,0 en évitant de mettre à la reproduction des chevrettes ayant des états corporels inférieurs à 2,5. Ce seuil de 50 % à 7 mois correspond à 8 mois à 53-54 % du poids vif des mères adultes. Si les adultes du troupeau n'ont pas eu un développement optimal au cours de leur croissance, le poids adulte de référence peut être obtenu en ajoutant selon le cas, 3 à 5 kg au poids moyen réel des chèvres de 2 ans et plus du troupeau. Le tableau 6 résume les objectifs de mise à la reproduction chez les chevrettes de renouvellement.

• Objectifs	Âge			
	7 mois		8 mois	
Poids vif seuil (% poids vif des adultes)	50 %		53 %	
État corporel (0 - 5)	2.75 - 3.0			
• Exemples	<i>Poids des femelles adultes</i>			
	60 kg		70 kg	
Âge (en mois)	7 mois	8 mois	7 mois	8 mois
Poids vif seuil (kg)	30	32	35	37
Poids vif moyen du lot (kg)	33	35	39	41

Tableau 6 :

***Objectifs de poids vif et d'état corporel des chevrettes à 7 et 8 mois.
(d'après MORAND-FEHR, 1997)***

En pratique les éleveurs ne raisonnent pas la conduite individuellement mais par lots de chevrettes, et ne considèrent que le poids moyen des lots. Cela oblige à relever le seuil si l'on veut que la majorité des chevrettes soient au-dessus du poids seuil individuel.

Ainsi, par exemple, dans un troupeau où le poids moyen des chèvres adultes est de 60 Kg, le seuil individuel du poids des chevrettes à 7 mois en dessous duquel elles ne doivent pas être saillies est de 30 kg. Cela correspond à un poids moyen du lot de chevrettes de 34-36 kg à 8 mois si l'on souhaite que 95 % des chevrettes pèsent au moins 32 kg et soient saillies à cet âge.

3. Qualité de croissance requise pour satisfaire aux objectifs de mise à la reproduction.

Les chevrettes doivent donc globalement atteindre à 7 mois 50 % du poids moyen des chèvres adultes ou 53-54 % à 8 mois avec une note optimale d'état corporel de 2,75-4,0. La définition d'un objectif de poids et d'état corporel à un âge donné équivaut donc à définir une qualité de croissance chez la chevrete. L'analyse de la croissance peut être séparée en deux périodes : de la naissance au quatrième mois et du quatrième mois à la saillie (figure 8).

- a. De la naissance au quatrième mois.

A la naissance, la chevrete pèse en moyenne 6,5 % du poids adulte, la mise en place de tous les tissus et organes est terminée et la croissance qui avait commencé dès la fécondation se poursuit jusqu'au stade adulte caractérisé par un poids vif relativement constant.

De la naissance au sevrage, la croissance est rapide et régulière. Durant la phase lactée, comme chez les agnelles et les génisses, la vitesse de croissance dépend essentiellement du niveau d'ingestion de matière sèche ou d'énergie métabolisable (corrélation entre 0,8 et 0,85) .. Il est important pendant cette période lactée de rechercher la croissance maximale pour deux raisons principales. Plus l'animal est jeune quand sa croissance est ralentie, moins il peut bénéficier d'un rattrapage ultérieur par une croissance compensatrice. Par ailleurs, une croissance maximale étant liée à un bon niveau d'ingestion, la caillette se développe d'autant plus que le niveau de consommation lactée est élevé. Le sevrage a alors plus de chance de se passer dans de bonnes conditions, d'autant plus que dans ce cas la chevrete a accumulé des réserves corporelles qu'elle peut mobiliser pour limiter le choc au sevrage.

Au sevrage, un léger ralentissement de la croissance peut être observé dû au changement de régime que subit la chevrete en passant d'une alimentation lactée à une alimentation solide (fourrages et compléments). La réduction du croît au sevrage est d'autant plus importante que le poids de l'animal est faible, que son état sanitaire est médiocre, que son niveau d'alimentation lactée est élevé et qu'il n'est pas habitué aux aliments solides .. Chez la chevrete, l'âge au sevrage et les conditions de son déroulement ont une grande importance sur l'évolution du poids vif pendant cette période mais aussi après le sevrage. Le choc au sevrage se traduit en effet par une diminution ou un arrêt de croissance et même parfois par une réduction du poids vif.

Le poids au sevrage se situe classiquement entre 12 et 15 kg en moyenne pour un âge de 6 à 10 semaines. Du sevrage au troisième mois, la vitesse de croissance redevient équivalente à celle observée avant le sevrage qui constitue donc bien une phase critique.

b. Du quatrième mois à la saillie.

L'objectif de cette période est avant tout de conduire la chevrete à la saillie dans les meilleures conditions et de développer le rumen, en favorisant l'ingestion d'aliments grossiers .Durant la période d'élevage des chevrettes qui se situe de

1 mois après le sevrage à la saillie, soit de l'âge de 3-4 mois à 7-9 mois, bien qu'encore importante, la croissance s'infléchit très nettement. Bien entendu, les performances de croissance varient en fonction du potentiel génétique de chaque individus, et de son format adulte.

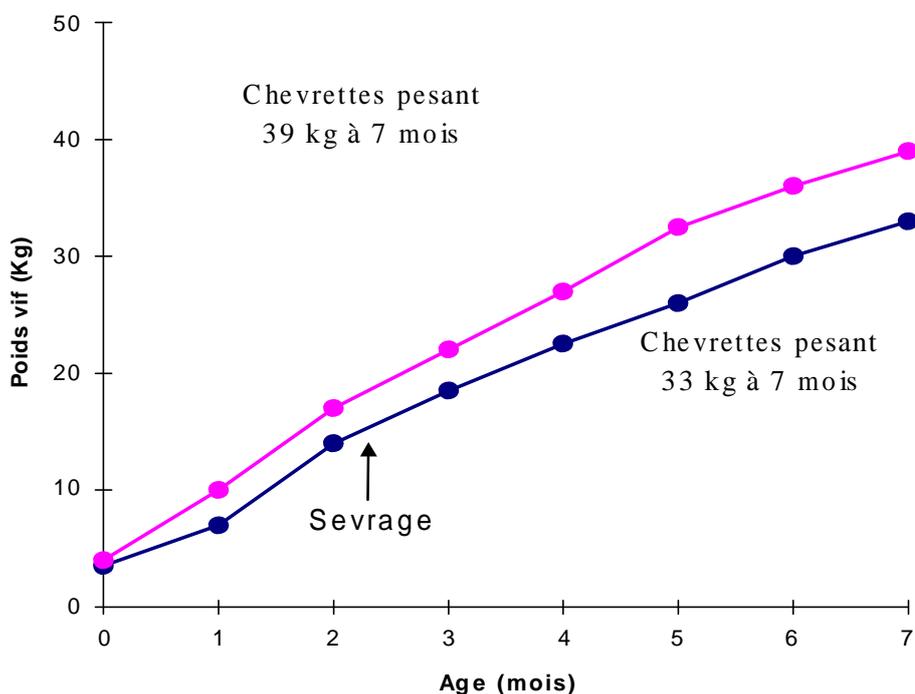


Figure 8:
Courbes de croissance des chevrettes pesant 33 et 39 kg à 7 mois.
(d'après MORAND-FERH P., 1997)

c. Après la saillie.

Du septième au treizième mois, la vitesse de croissance diminue encore et la chevrette se rapproche de son format adulte. La croissance se poursuit pendant la gestation et la lactation et la chevrette n'atteindra son poids adulte qu'au cours de la seconde lactation.

Le poids juste après la mise bas est sensiblement supérieur à celui qu'aurait eu au même âge une chèvre non gestante. La gestation semble avoir un effet positif propre sur la croissance de la chevrette, très probablement dû au stockage des réserves corporelles favorisé par l'état gestatif. Dans les six premiers mois de la première lactation, surtout du troisième au sixième mois, l'animal augmente son poids d'environ 5,5 kg. A cet âge, il lui reste à acquérir 10 % de son poids adulte (60 kg) qui généralement n'est atteint qu'en fin de deuxième lactation à un âge de 32-34 mois. Cependant, plus les chevrettes ont des niveaux de production élevés, plus le poids adulte est atteint tardivement.

La croissance des chevrettes durant leur période d'élevage est donc irrégulière. Elle passe par un maximum vers le deuxième mois avant de ralentir vers

le troisième mois. Cette croissance qui traduit l'augmentation de poids vif avec l'âge peut être quantifiée par le biais du Gain Moyen Quotidien (GMQ, autrement dit par la vitesse de croissance).

d. Gain Moyen Quotidien des chevrettes.

Dans les conditions d'élevage où la chevrette reçoit précocement de l'aliment d'allaitement, la vitesse de croissance dépend essentiellement du niveau d'ingestion de matière sèche ou d'énergie. Ainsi, pendant les douze premières semaines qui suivent la naissance, en neutralisant la période du sevrage, la vitesse de croissance (ou gain de poids) est irrégulière. Les gains de poids en première semaine sont donc faibles et irréguliers (cf. supra. l/d), ils progressent pendant 2 semaines et restent stables de 3 semaines au sevrage. Le gain moyen quotidien (GMQ) se situe à cette époque entre 160 et 220 g/j pour la majorité des chevrettes.

Au sevrage, un léger ralentissement de croissance peut être observé. Cette réduction du croît au sevrage sera d'autant plus importante que le poids de l'animal est faible, que son état sanitaire est médiocre, que son niveau d'alimentation lactée est élevé et que la jeune n'est pas habituée aux aliments solides.

La période du quatrième mois à la saillie se caractérise ensuite par une diminution régulière de la vitesse de croissance depuis le post-sevrage où elle est maximale, 160 à 220 g/j, en raison de la reprise de croissance qui suit généralement le sevrage, à environ 50 à 110 g/j avant la période des saillies (figure 9).

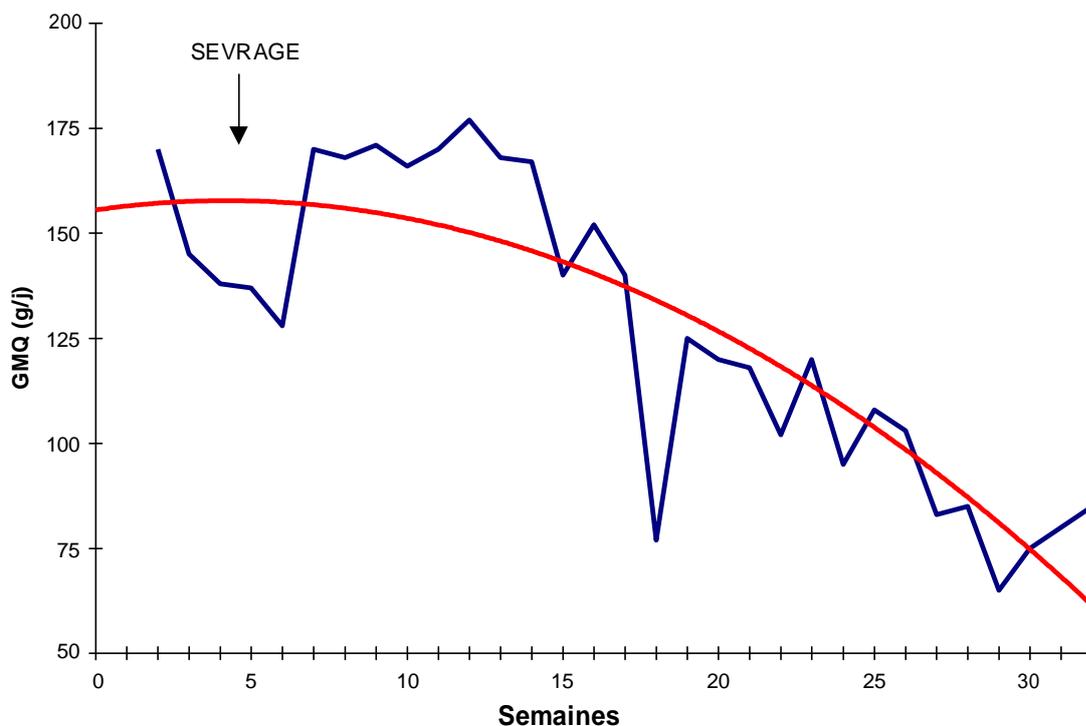


Figure 9
Qualité du gain moyen quotidien des chevrettes.
(d'après PETRAU-GAY C., 1986).

La vitesse de croissance varie bien entendu selon la nature et la qualité des fourrages distribués et le niveau de complémentation. Elle peut être ralentie par des conduites d'élevage telles que la mise à l'herbe ou encore par des atteintes pathologiques, notamment parasitaires... Pendant cette période, un ralentissement momentané de la croissance peut toutefois aisément se rattraper par une croissance compensatrice ultérieure.

Du septième au treizième mois, la vitesse de croissance diminue encore et le gain moyen quotidien n'est plus que de 40 à 50 grammes par jour en moyenne (enveloppe fœtale et fœtus non compris).

L'influence de la qualité de la croissance des jeunes sur ses performances futures est connue. Des essais sur d'autres espèces, en particulier les bovins ont montré qu'il existait des relations importantes entre la qualité de la croissance pendant la première année de vie de l'animal (niveau et profil) et ses performances ultérieures (production laitière).

La qualité zootechnique de la chevrette de renouvellement est donc définissable par la détermination de poids et de note d'état corporel à un âge donné. Ces critères de qualité zootechnique, complété des critères de qualité sanitaire des chevrettes sont résumés dans le tableau 7 (a et b)

C. BILAN DES QUALITES ZOOTECHNIQUE ET SANITAIRE DES CHEVRETTES D'ELEVAGE.

<i>Critères de qualité sanitaire :</i>		
- ABSCENCE de Maladies Légalement Réputées Contagieuses.	FIEVRE APHTEUSE, TREMBLANTE, TUBERCULOSE, BRUCELLOSE.	
- Absence de pathologie ou taux de morbidité limité.		
- taux de mortalité 0-13 mois		
	<i>Mortinatalité</i>	< 20 %
	<i>0-48 h</i>	
	<i>2 – 30 jours</i>	< 10 %
	<i>1 - 9 mois</i>	< 10 %
		< 5 %
		< 2,5 %
		< 1 %

Tableau 7 a :
Qualité zootechnique et sanitaire des chevrettes d'élevage.

Critères de qualité zootechnique :

- poids à la naissance	3 – 6 kg
- âge au sevrage	8 – 10 semaines
- poids au sevrage	12 – 14 kg
- gain moyen quotidien	
jusqu'à 1 mois	250 – 300 g/j
de 1 à 4 mois	110 – 220 g/j
de 4 mois à la saillie	50 – 110 g/j
jusqu'à la mise bas	40 – 50 g/j
- âge de mise à la reproduction	7 - 9 mois
Avec un poids à la saillie de 50 - 53 % du poids adulte	
Et une note d'état corporel de 2,75 à 3,0.	
- Accroissement annuel du niveau de production des chevrettes	2 %.

Tableau 7 b :

Qualité zootechnique et sanitaire des chevrettes d'élevage.

A ce stade de notre étude nous avons pu définir le type d'élevage et la production concernée par le programme HACCP (étapes 1 et 2 de la démarche séquentielle du concept HACCP défini par NOORDHUIZEN, cf. supra, tableau 2). Nous avons aussi pu établir une première liste (non exhaustive) des troubles susceptibles d'altérer la qualité zootechnique (troubles de la croissance) et sanitaire (troubles de la santé) des chevrettes (cf. supra, étape 3 du tableau 2). Nous pouvons donc proposer le diagramme de production des chevrettes de renouvellement avec à chaque étape importante de la production, les critères de qualité zootechnique et sanitaire à respecter (cf. supra, étape 4 du tableau 2). La conformité du diagramme de production devra bien évidemment être vérifiée sur place par le biais d'une visite d'élevage, avant d'envisager la mise en place d'un protocole de suivi type HACCP. L'ajout de certains éléments spécifiques à l'élevage considéré pourra être effectué au cours de cette visite (cf. supra, étape 5 du tableau 2).

Une fois le diagramme de production établi et complété, nous pouvons appliquer le premier principe fondamental de la méthode HACCP, à savoir la recherche des dangers de la méthode d'élevage considérée (cf. supra, étape 6 du tableau 2).

CHAPITRE III

ANALYSE DES DANGERS DE L'ELEVAGE DES CHEVRETTES, FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES.

Notre objectif est d'analyser les dangers qui menacent la qualité de la chevrette d'élevage. La recherche et le recensement de ces dangers de l'élevage de la chevrette de remplacement seront faits de façon systématique pour chaque étape définie dans le diagramme de production " type". Les dangers afférents à chaque séquence de production seront évalués en attribuant à chacun une valeur dépendant de la gravité, de la fréquence d'apparition (ou risque) et de la plus ou moins grande facilité de détection du danger considéré (cf supra, figure 2). Un danger étant d'autant plus important que le trouble est fréquent (risque élevé), d'autant plus grave que les conséquences sont importantes sur la qualité des chevrettes (gravité élevée) et rendu d'autant plus aisé à prévenir qu'il est facilement décelable (probabilité de détection élevée), nous ne prendrons en compte que les dangers dont la criticité est élevée (criticité = Risque x Gravité x Probabilité de détection). L'évaluation de ces trois valeurs sera faite sur la base des données théorique et/ou épidémiologique acquises.

I. DANGERS ASSOCIES A LA NAISSANCE (ETAPE 1).

Les dangers rencontrés à la naissance sont de deux types : d'une part un danger de transmission de maladies contagieuses de la mère au petit (susceptibles d'altérer la qualité sanitaire des chevrettes de renouvellement), d'autre part celui de mortalité périnatale des chevreaux nouveau-nés.

A. DANGER DE " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES ".

1. Criticité du danger " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES ".

a. Maladies Légalement Réputées Contagieuses.

En raison de la prophylaxie obligatoire mise en place sur les troupeaux de chèvres adultes, le risque de rencontrer une maladie légalement réputée contagieuse (brucellose, fièvre aphteuse, tuberculose) chez la chevrette est quasiment nul. La criticité de ce danger est par conséquent négligeable, c'est pourquoi il n'en sera pas tenu compte par la suite.

En revanche dans les élevages qui ne sont pas indemnes d'ecthyma, le risque de perpétuer cette maladie dans le troupeau de chevrettes de remplacement est très important puisque la principale voie de contamination se fait de la mère au nouveau-né dès la naissance. Dans la mesure où l'on part d'un cheptel non sérologiquement indemne de cette entité mais où l'on souhaite obtenir un prétroupeau indemne (cf.

qualité sanitaire des chevrettes) un coefficient maximal (facteur 4) peut être appliqué au risque de transmission de la maladie.

b. Ecthyma ou stomatite papuleuse contagieuse.

L'ecthyma (ou stomatite papuleuse contagieuse) est une maladie contagieuse et inoculable du mouton et de la chèvre provoquée par un parapoxvirus. La contagiosité est importante, en particulier dans les élevages où le troupeau adulte n'est pas immunisé. L'importance de la maladie dans l'élevage des chevrettes tient au fait que l'utilisation de l'allaitement artificiel augmente le risque de contamination entre les chevreaux. Ce virus provoque des papules, pustules puis des croûtes sur les lèvres, le museau, autour des yeux, dans la cavité buccale, éventuellement sur les oreilles, et parfois sur toute la surface du corps chez les jeunes. Sur les chevreaux (plus souvent atteints que les adultes qui se sont immunisés) les lésions prolifératives présentes sur les lèvres entraînent une difficulté, voire une gêne totale à la consommation. La morbidité peut alors atteindre 90 % et outre les retards de croissance engendrés, les infections secondaires peuvent entraîner jusqu'à 15 % de mortalité parmi les jeunes. Un coefficient 3 peut donc être appliqué à la gravité de ce danger.

Au regard de la symptomatologie de l'ecthyma, la détectabilité du danger est aisée (coefficient 3). La criticité du danger de transmission de cette maladie aux chevrettes est donc très élevé (coefficient 36).

2. Facteurs de risque de " TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES".

a. Maladies Légalement Réputées Contagieuses.

Dans la mesure où les règles de prophylaxie sanitaire collectives obligatoires sont respectées, le danger de transmission d'une maladie légalement réputée contagieuse étant quasiment nul, les facteurs de risque de transmission de ces maladies ne seront pas détaillés ici.

b. Facteurs de risque de transmission de l'ecthyma.

Les facteurs de risques d'ecthyma sont en partie liés à l'individu et en partie liés à la conduite d'élevage. En effet, une étude réalisée sur des moutons nous permet par analogie de citer les principaux facteurs qui vont influencer l'apparition d'épisodes cliniques d'ecthyma sur les chevrettes :

- L'existence ou non d'antécédents d'ecthyma dans l'élevage : le passé de la maladie dans le troupeau a une certaine importance. Le risque d'apparition est d'autant plus grand que la première apparition d'ecthyma clinique est récente (moins de 8 mois) et lors de réapparition fréquente de la maladie (plus d'une mise bas sur deux).

- Les contacts avec l'extérieur. Les introductions d'animaux (achats de chevrettes) et les contacts avec d'autres troupeaux constituent des facteurs de risque, même si l'ecthyma existe déjà dans le troupeau. Cela est dû à l'existence de souches différentes virales plus ou moins virulentes.

- La présence de réservoir de virus. L'entretien du virus d'une mise bas à une autre se fait par l'intermédiaire de chèvres mal guéries (séquelles sur la mamelle) et par le sol (croûtes tombées sur la litière).

- La circulation du virus dans l'élevage. Diverses pratiques d'élevage favorisent la circulation du virus dans le troupeau, transformant un cas isolé en une maladie de troupeau. Ces pratiques d'élevages nocives sont les suivantes :

- Une forte densité de femelles mettant bas, ce qui correspond au regroupement d'animaux très réceptifs à savoir chevreaux nouveau-nés et chèvres ayant mise bas.
- La présence de chevreaux voleurs : les chevreaux qui têtent plusieurs chèvres avant d'être séparés de leur mère favorisent la circulation du virus chez les chevrettes, au même titre que la contamination des tétines utilisées dans l'allaitement artificiel.
- L'absence d'épandage de superphosphates de chaux sur la litière en période de mise bas maintient sur le sol une grande quantité de matières virulentes favorisant ainsi l'atteinte de nombreux animaux.

- Des facteurs de sensibilité individuelle et de réceptivité des animaux influencent aussi l'apparition de la maladie, à savoir :

- Les troupeaux contaminés par d'autres virus (Border Disease, CAEV) sont plus fréquemment atteints d'ecthyma, sans doute à cause d'une baisse d'immunité provoquée par ces agents infectieux.
- Les animaux sont d'autant plus sensibles à l'ecthyma que la ration alimentaire des femelles gestantes est fortement déficitaire. Le risque est augmenté lorsqu'il n'est pas distribué de Complément Minéral et Vitaminé aux mères pendant la gestation et que les chevreaux ne reçoivent ni minéraux ni vitamines. La guérison des animaux malades est notamment plus lente.
- Lorsque la chèvrerie ou la nurserie est insuffisamment éclairée, la guérison des animaux est significativement plus lente.

<i>DANGER</i>	<i>FACTEURS DE RISQUE</i>
<p>TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES :</p> <p><i>ECTHYMA</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Antécédents d'ecthyma dans l'élevage.</i> Apparition récente dans l'élevage, Apparition fréquente dans le troupeau. - <i>Conduite du troupeau.</i> Introduction d'animaux, Contact avec d'autres troupeaux. - <i>Logement et ambiance.</i> Forte densité pendant les mises bas, Absence de désinfection annuelle, Absence d'épandage de produits à litière, Manque de lumière, Présences d'insectes (mouches). - <i>Alimentation des mères.</i> Forte insuffisance d'apport alimentaire, Absence de vitamines et minéraux. - <i>Circulation du virus.</i> Lésions mammaires non guéries, Allaitement artificiel / chevreaux "voleurs".

<i>DANGER</i>	<i>FACTEURS DE RISQUE</i>
<p>TRANSMISSION DE MALADIES CONTAGIEUSES : MLRC</p> <p><i>BRUCELLOSE, TREMBLANTE FIEVRE APHTEUSE, TUBERCULOSE.</i></p>	<p>- <i>Statut sanitaire du troupeau adulte</i> Cheptel officiellement indemne, Prophylaxie sanitaire obligatoire à l'introduction d'animaux.</p>

Tableau 8 :

Dangers et facteurs de risque associés à l'étape de naissance des chevrettes.

B. DANGER DE " MORTALITE PERINATALE ".

1. Criticité du danger " Mortalité périnatale ".

Dans l'espèce caprine, la mortalité est estimée de 2 à 12 % de la naissance au sevrage, en l'absence de problème pathologique particulier, dont 50 % à la naissance, 25 % jusqu'à 2 jours et 25 % jusqu'au sevrage. À titre de comparaison les taux annuels de mortalité des génisses en élevage bovin laitier sont seulement de 1 à 2,4 %. Le risque de mortalité étant trois fois plus élevé chez la chevrlette que chez la génisse, nous pouvons décider d'appliquer un facteur 3 de risque pour ce danger pendant la période néonatale.

La mortalité des chevrettes conduites à une perte sèche pour l'éleveur, avec trois types de conséquences. Les conséquences sont d'abord de retenir et d'élever des chevrettes de moins bonne qualité génétique, mais aussi économiques, et enfin un déficit en chevrettes sevrées mettant bas (par rapport au taux de renouvellement envisagé). La gravité de ce trouble est alors évidemment maximale (coefficient 4). Bien entendu la probabilité de détection de ce danger est aussi maximale puisqu'il suffit de dénombrer les morts.

Avec un coefficient de 48, la criticité du danger " mortalité périnatale " est donc très importante et fait de cette étape " naissance " un premier point critique.

2. Facteurs de risque de " Mortalité périnatale ".

Les causes principales de cette mortalité jusqu'à 2 jours résident dans les difficultés de parturition, la prématurité des jeunes et une proportion non négligeable de morts avant la naissance. La mortalité chez ces jeunes animaux peut être considérée comme le reflet de la qualité des techniques d'élevage utilisées et des conditions de milieu, même si les causes sont toujours secondairement microbiennes. Peu d'études sont disponibles chez les caprins, néanmoins une étude réalisée en élevage ovin sur les facteurs de risque de mortalité périnatale chez les agneaux peut être transposée aux chevreaux.

Les facteurs d'élevage associés à la mortalité périnatale sont principalement d'ordre zootechnique, nous retiendrons particulièrement : la conduite du troupeau adulte, le poids des jeunes à la naissance et la taille de la portée, l'ambiance et l'hygiène de la chèvrerie, même si le statut sanitaire du troupeau intervient aussi par le biais des infections abortives.

a. Conduite du troupeau adulte.

Pendant la période de gestation, les circonstances associées à une forte mortalité périnatale peuvent être :

- l'amaigrissement des mères pendant la première moitié de gestation ainsi qu'une proportion de mère maigre trop élevée (note d'état d'engraissement inférieure à 2) dans le troupeau en milieu de gestation,
- l'introduction d'animaux dans le troupeau,
- le parasitisme gastro-intestinal,
- la répétition d'interventions sur les femelles gestantes et de manipulations du troupeau, essentiellement dans les deux derniers mois de gestation (vaccination, vermifugation, formation de lots, etc.),

Une conduite de troupeau défavorable pendant la gestation se traduit par une augmentation du nombre d'avortons et de mort-nés, ainsi que par la naissance d'une plus grande proportion d'animaux légers.

b. Qualité des chevreaux nouveau-nés.

Pour des poids à la naissance compris entre 3 et 6 kg, la mortalité des chevreaux est faible, mais elle augmente en dessous de 3 kg en raison de l'immaturité des nouveau-nés, et au-dessus de 6 kg à cause des dystocies plus fréquentes (tableau 9). La mortalité des chevreaux augmente avec la taille des portées même si cette augmentation n'est sensible qu'à partir des portées triples (figure 10).

<i>Agneaux légers = moins de 2,5 kg à la naissance.</i>	<i>Mortalité postnatale</i>		
	<i>< 2 %</i>	<i>2-5 %</i>	<i>< 5 %</i>
<i>< 5 % d'agneaux légers</i>	48 %	28 %	24 %
<i>5 - 10 % d'agneaux légers</i>	29 %	50 %	21 %
<i>> 10 % d'agneaux légers</i>	15 %	31 %	54 %

Tableau 9 :

***Relation entre la mortalité postnatale et le poids à la naissance chez l'agneau.
(d'après DUCROT, 1989).***

La pratique du synchronisation de l'oestrus conduit à une augmentation du risque de mortalité par surnombre puisque les traitements d'induction de l'ovulation (utilisation de PMSG) entraînent généralement une légère superovulation, suivie d'une augmentation de la taille des portées.

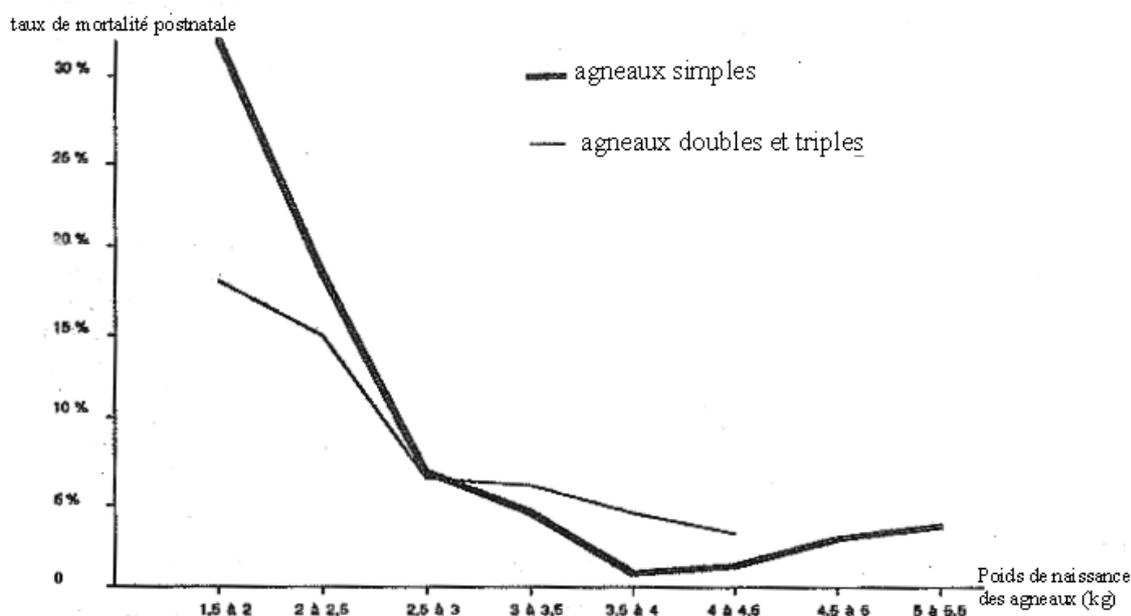


Figure 10 :

Relation entre la mortalité postnatale et le poids à la naissance chez l'agneau.
(d'après DUCROT, 1989).

Le poids à la naissance pour lequel la mortalité périnatale est la plus faible dans les premiers jours de vie est situé entre 3 et 4 kg. Les chevreaux légers sont très sensibles aux mauvaises conditions d'ambiance et d'environnement, en particulier aux basses températures, au manque d'hygiène et au manque de confort. Il existe une étroite relation entre la mortalité postnatale et les conditions d'ambiance et d'environnement (tableau 10).

Curage total pendant l'année écoulée.

	Mortalité postnatale		
	< 2 %	2-5 %	> 5 %
<i>Curage total (n=82)</i>	37 %	35 %	28 %
<i>Pas de curage total (n=10)</i>	10 %	30 %	60 %

Désinfection de la bergerie pendant l'année écoulée.

	Mortalité postnatale		
	< 2 %	2-5 %	> 5 %
<i>Désinfection correcte (n=27)</i>	52 %	26 %	22 %
<i>Désinfection médiocre (n=20)</i>	40 %	35 %	25 %
<i>Aucune désinfection (n=33)</i>	12 %	42 %	46 %

Température de la bergerie pendant l'agnelage

<i>Durée d'exposition à une température inférieure à 10°C</i>	<i>Mortalité postnatale</i>		
	<i>< 2 %</i>	<i>2-5 %</i>	<i>> 5 %</i>
<i>Moins d'un jour sur 10 (n=44)</i>	45 %	39 %	16 %
<i>Entre 1 jour sur 10 et 1 jour sur 2 (n=21)</i>	33 %	43 %	24 %
<i>Plus d'un jour sur 2 (n=26)</i>	12 %	23 %	65 %

Tableau 10 :

***Relation entre la mortalité périnatale et les conditions d'hygiène et d'ambiance en élevage ovin.
(d'après DUCROT, 1989)***

Les facteurs de risque associés à une forte mortalité postnatale sont l'hygiène et l'ambiance du local d'élevage des jeunes (tableau 10) tels que :

- l'absence d'un curage complet et d'une désinfection annuelle de la chèvrerie et/ou de la nurserie. Si la désinfection est médiocre, c'est-à-dire si elle n'associe pas curage/nettoyage/désinfection, la mortalité postnatale observée est importante, beaucoup plus qu'avec une bonne désinfection,
- une température ambiante basse (inférieure à 10°C) et des amplitudes thermiques journalières fortes (supérieures à 5°C) dans la chèvrerie pendant les mises bas sont d'autant de facteurs de stress défavorables à la survie des jeunes.

Il convient de noter qu'aucun des facteurs de risque pris séparément n'exerce une influence considérable sur la mortalité postnatale. En revanche l'association dans un même élevage de plusieurs facteurs de risque entraîne une mortalité périnatale importante.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
MORTALITE PERINATALE	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Santé des mères :</i> <ul style="list-style-type: none"> - Maladies abortives. - Amaigrissement des mères. - Parasitisme gastro-intestinal. - Introduction d'animaux et manipulations. - Synchronisation de l'oestrus. • <i>Sensibilité du nouveau-né :</i> <ul style="list-style-type: none"> - Taille de la portée. - Poids à la naissance. - Logement et ambiance de la chèvrerie.

Tableau11:

Dangers et facteurs de risque associés à l'étape de naissance des chevrettes.

II. DANGERS ASSOCIES A LA PHASE D'ALIMENTATION COLOSTRALE (ETAPE 2).

Du fait de l'absence de transfert placentaire des immunoglobulines (Ig, anticorps) maternelles pendant la gestation, le chevreau est a- γ -globulinémique à la naissance et par conséquent très vulnérable aux infections.

Dans l'espèce caprine, il existe une relation entre l'ingestion de colostrum et la mortalité des chevreaux à 2 jours, même si l'effet bénéfique de l'absorption d'immunoglobulines est difficile à isoler de l'effet métabolique. De nombreuses études menées chez d'autres espèces (bovins, ovins) montrent que l'hypo- γ -globulinémie favorise les syndromes infectieux en particulier intestinaux. Elle influence aussi nettement la survie des jeunes dans les trois premières semaines de vie (tableau 12).

<i>Période de mortalité</i>	INGESTION DE COLOSTRUM				<i>NOMBRE d'animaux</i>
	Nulla	Faible	Normale	Totale	
<i>0 à 2 jours</i>	94,2 %	37,8 %	21,3 %	39,5 %	43
<i>3 à 8 jours</i>	5,8 %	42,1 %	27,6 %	30,2 %	33
<i>9 j au sevrage</i>	0 %	20,1 %	51,1 %	30,3	33

Tableau 12 :

*Effet de l'ingestion de colostrum sur la mortalité du chevreau.
(d'après MORAND-FEHR, 1961).*

Le principal danger associé à l'étape d'administration du colostrum est donc celui d'une mortalité dans les premiers jours de vie. Il peut être relié à deux types de troubles : soit une a- γ -globulinémie responsable d'une mortalité importante dans les 2 premiers jours de vie, soit une hypo- γ -globulinémie se traduisant par une mortalité plus tardive due généralement une sensibilité accrue aux infections.

D'autre part, le colostrum étant vraisemblablement la voie de contamination du CAEV (Caprin Arthritis Encephalitis Virus) la plus importante dans les conditions naturelles d'élevage, un autre danger majeur de cette étape est aussi celui d'une transmission de la maladie de la mère au chevreau.

A. DANGER DE " MORTALITE DANS LES PREMIERS JOURS DE VIE PAR HYPO- OU A- γ -GLOBULINEMIE ".

1. Criticité du danger " Mortalité par hypo- ou a- γ -globulinémie ".

La criticité du danger " mortalité au cours des premiers jours de vie par hypo- ou a- γ -globulinémie" est maximale, puisque d'après MORAND-FEHR 100 % des chevreaux a- γ -globulinémiques vont mourir dans les 2 premiers jours et 80 % des chevreaux hypo- γ -globulinémiques dans les 8 jours (tableau 12).

2. Facteurs de risque d'hypo- ou d'a- γ -globulinémie.

Le colostrum est une source extrêmement concentrée d'une gamme de facteurs de résistance mais également de nutriments (vitamines A, E, B6, B12, oligo-éléments, acides aminés) particulièrement importants pour le nouveau-né. Les immunoglobulines représentent 70 à 80 % des protéines du séro-colostrum. La sous-classe IgG1 prédomine, mais des quantités non négligeables d'IgA et d'IgM sont également présentes. Le colostrum possède également toute une gamme de protéines qui ont un rôle important dans la lutte contre les agressions microbiennes : composant du complément, lysozyme, lactoferine... Le colostrum contient par ailleurs diverses cellules jouant un rôle dans les réactions immunitaires : polynucléaires, macrophages, lymphocytes...

Le risque d'a- γ -globulinémie réside dans l'absence de buvée colostrale dans les premières heures de vie. Ce défaut d'apport de colostrum est le plus souvent le fruit d'une mauvaise surveillance des mises bas par l'éleveur. Le travail en lot avec une synchronisation des mises bas (parfois très concentrées dans le temps) ainsi qu'un pourcentage élevé de mises bas nocturnes peuvent accentuer ce phénomène.

Si l'a- γ -globulinémie réside toujours dans l'absence de prise de colostrum dans les meilleurs délais, de nombreux facteurs de risques peuvent expliquer les carences en immunoglobulines c'est-à-dire une hypo- γ -globulinémie.

La variabilité individuelle de la concentration des IgG1 dans le colostrum maternel est en effet considérable. Différents facteurs (étudiés chez la brebis ..) interviennent sur la richesse en immunoglobulines du colostrum et donc sur la qualité de la protection offerte aux chevreaux :

- La race peut faire varier d'un facteur 3 (chez la brebis.) la quantité d'immunoglobulines produites en première traite. Aucune donnée n'est disponible à ce sujet chez la chèvre.

- L'âge de la mère influe sur la quantité totale d'immunoglobulines produites mais non sur la concentration d'IgG dans le colostrum.

- La taille de la portée : la quantité d'IgG produite par la mère décroît quand la taille de la portée augmente.

- La génétique : la capacité à produire de grandes quantités d'immunoglobulines serait héritable.

- La qualité de la tétée : le facteur de variation le plus important pour la concentration en immunoglobulines du colostrum est, bien entendu, la tétée par le nouveau-né, puisque le stock d'immunoglobulines constitué pendant la fin de la gestation ne se renouvelle pas. Du fait des tétées la concentration en IgG du lait présent dans la mamelle diminue d'environ 25 % en 6 heures et de 50 % en 12 h.

La qualité de la tétée par le nouveau-né est aussi le facteur qui va influencer le plus la charge en anticorps colostraux chez le chevreau. En effet, si l'efficacité de l'absorption intestinale des immunoglobulines colostrales est globalement élevée chez le chevreau, différents facteurs vont influencer cette efficacité :

- Le délai entre l'ingestion du colostrum et la naissance (Du fait du renouvellement progressif de son épithélium, la perméabilité de l'intestin diminue progressivement pour pratiquement s'annuler après 24 heures de vie).

- Le poids des chevreaux à la naissance est négativement corrélé à l'efficacité d'absorption des immunoglobulines, de même que la durée de gestation. C'est-à-dire que plus les chevreaux sont lourds à la naissance, moins l'absorption intestinale est efficace.

- La taille de la portée influe essentiellement à travers l'effet de compétition entre chevreaux pour la tétée du colostrum.

- L'âge de la mère semble intervenir par une activité moindre de tétées des animaux issus de mère âgée (qui se traduit par une décroissance plus faible des IgG colostrales présentes dans la mamelle pendant les 12 premières heures).

Tous ces critères sont autant de facteurs de risque de carence en anticorps colostraux et donc d'apparition de mortalité faisant suite ou non à une pathologie néonatale.

B. DANGER DE " TRANSMISSION DU CAEV"(Arthrite Encéphalite Virale Caprine)

1. Criticité du Danger.

L'Arthrite Encéphalite Virale Caprine (CAEV) est un syndrome infectieux de la chèvre dû à un rétrovirus, pouvant s'exprimer par des symptômes polymorphes ou évoluer sous forme d'une infection latente sans expression clinique remarquable. Ce lentivirus provoque des arthrites, des mammites interstitielles, des pneumonies interstitielles chez les adultes et des encéphalites chez les chevreaux de 2 à 4 mois. Les conséquences de cette infection sont d'une part des baisses de production laitière non négligeable chez les adultes, et d'autre part des réformes anticipées. La gravité est donc élevée (coefficient 3) puisque les chevrettes de remplacement sont bien sûr destinées à produire du lait de façon optimale et durable!

Si le taux de séropositivité du troupeau adulte n'est pas connu, la détectabilité du danger est faible (coefficient 1) puisque la sérologie ne peut être envisagée chez les très jeunes animaux (présence d'anticorps maternels) et que les manifestations cliniques sont soit d'apparition tardive soit nulles.

Dans les cheptels indemnes et testés régulièrement le risque de contamination à la naissance est faible et le danger de transmission du CAEV peut alors être négligé. En revanche, dans les cheptels contaminés où ceux dont le taux de séropositivité n'est pas connu, le risque de transmission à la naissance est très important puisque la contamination se fait par transmission de macrophages ou de monocytes infectés, cellules présentes en grande quantité dans le colostrum, le lait, les sécrétions vaginales, la salive, le sang, etc. Un coefficient 4 pouvant alors être appliqué au risque de transmission du CAEV dans les heures qui suivent la mise bas, la criticité du danger (estimé à 12) reste suffisamment élevée pour devoir être prise en compte.

2. Facteurs de risque de transmission du CAEV.

Le jeune chevreau se contamine dès la naissance par l'ingestion de colostrum contaminé de sa mère et par l'intermédiaire des cellules présentes en très grand nombre dans cette sécrétion.

De part ce mode de transmission du CAEV, les facteurs de risques de transmission de la maladie à la naissance (décrits par MONICATF., 1988) reposent principalement sur la conduite d'élevage, dont :

- La séparation précoce du chevreau de sa mère à la naissance, en évitant au maximum le léchage du chevreau par la mère ou non
- Le type de colostrum distribué (thermisé ou non), et les modalités de chauffage du colostrum,
- Le type de lait distribué aux chevrettes,
- L'utilisation d'un matériel de distribution de colostrum et de lait réservé aux chevrettes exclusivement,
- Les pratiques hygiéniques lors de tatouages ou poses de boucles d'identification (désinfection ou non),
- Les pratiques de changement d'aiguilles lors d'injections.

Les dangers et facteurs de risque associés à l'étape de buvée du colostrum sont résumé dans le tableau 13.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
MORTALITE AU COURS DES PREMIERS JOURS.	<ul style="list-style-type: none"> • A-γ-globulinémie <ul style="list-style-type: none"> - Mauvaise surveillance des naissances. - Naissances multiples et concentrées. - Naissances nocturnes. • Hypo-γ-globulinémie : <ul style="list-style-type: none"> - Âge de la mère. - Taille de la portée. - Délai d'ingestion du colostrum. - Poids des chevreaux à la naissance.
TRANSMISSION DU CAEV.	<ul style="list-style-type: none"> - Non séparation mère/chevreau. - Tétée de colostrum infecté. - Hygiène du matériel de distribution du colostrum et du lait artificiel. - Hygiène des manipulations.

Tableau 13 :
Dangers et facteurs de risque associés à l'étape d'alimentation colostrale des chevrettes.

III. DANGERS ASSOCIES A L'ECORNAGE (ETAPE 3).

Les dangers relatifs à l'étape d'écornage des chevrettes de renouvellement peuvent être de deux ordres, soit il peut y avoir échec de l'écornage, soit le stress engendré par cette étape sera responsable d'un retard de croissance et donc nuisible à son développement.

A. ÉCHEC DE LA METHODE D'ECORNAGE ET FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES.

Le premier danger lié à cette étape peut être un échec de la méthode employée. Sans gravité cela peut être néanmoins dommageable à la qualité de la chevrete dans la mesure où une section des cornes ayant repoussé s'impose plus tard. Cette opération risque de devoir se faire lors de l'introduction dans le troupeau adulte (en raison de l'existence de cornadi), elle est alors susceptible d'être pratiquée sur une chevrete gestante. Le stress de la manipulation pourrait alors être préjudiciable à la gestation. Quelle que soit la technique utilisée, le risque d'échec sera d'autant plus faible que l'écornage sera pratiqué dans de bonnes conditions, la criticité de ce premier danger peut alors être considéré comme relativement faible.

B. STRESS DE L'ECORNAGE ET FACTEURS DE RISQUE ASSOCIES .

Le second danger relatif à l'écornage est d'entraîner un stress tellement important que la croissance de la chevrete s'en trouve altérée. Si le risque est limité (coefficient 2) en fonction de la méthode choisie, il n'en demeure pas moins que la gravité d'un retard de croissance chez la chevrete en fait un point important (coefficient 3). L'influence du stress engendré par l'écornage se traduisant par un ralentissement de la croissance voire un arrêt de celle-ci, sa détection est permise par la pratique des pesées des chevrettes aux différentes étapes de leur production. La probabilité de détecter le danger étant élevé (coefficient 3), par voie de conséquence la criticité l'est aussi (coefficient 18).

DANGERS	FACTEURS DE RISQUE
ECHEC DE L'ECORNAGE.	<ul style="list-style-type: none"> - Nature de la méthode utilisée (Application de caustique > Cautérisation). - Âge des chevrettes (< 15 jours).
STRESS ET RETARD DE CROISSANCE.	<ul style="list-style-type: none"> - Nature de la méthode utilisée. - Bonne pratique d'écornage. - Âge des chevrettes. - État de santé.

*Tableau 14 :
Dangers et facteurs de risque associés à l'étape d'écornage.*

Les facteurs de risque d'un retard de croissance sont liés soit à la technique d'écornage elle-même soit aux chevrettes sur lesquelles elle sera appliquée. L'emploi de caustique s'accompagnant généralement d'une douleur importante sur un temps relativement long est fréquemment responsable d'un retard de croissance, ceci d'autant plus qu'il est réalisé sur des animaux âgés. Pour limiter le traumatisme lié à l'écornage, notons qu'il est bien entendu important qu'il soit pratiqué sur des animaux en bon état d'entretien et de santé.

IV. DANGERS ASSOCIES A LA PERIODE D'ALIMENTATION LACTEE (ETAPE 4).

La stratégie d'élevage en période lactée a pour objectif de satisfaire au potentiel optimal de croissance des chevrettes pendant les deux premiers mois qui suivent la naissance. Toutefois à ce stade, il faut éviter les risques d'accidents digestifs qu'ils soient de nature infectieux ou non. Cette étape correspond aussi à la période de manifestation du mou du chevreau, pathologie dont la fréquence et les conséquences sur la viabilité du chevreau en font une maladie "dangereuse".

A. DANGER DE " MOU DU CHEVREAU ".

Le syndrome de " mou du chevreau " se manifeste chez la chevrete au cours des quinze premiers jours de vie. Il se manifeste par une atonie plus ou moins importante qui évolue rapidement vers une détresse physiologique et la mort. La morbidité variant de 10 à 90 %, ce syndrome peut entraîner des pertes importantes en chevrettes d'élevage. La criticité du danger peut alors être considérée comme élevée (risque et gravité élevés).

Ce syndrome de " mou " est caractérisé par des chevreaux sans force, adynamiques, et qui ne réagissent pas à la manipulation. Cette maladie atteint surtout les animaux de 3 à 6 jours. À partir du troisième jour les chevreaux prennent une démarche ataxique (ébrieuse) durant 12 à 24 heures. A ce stade ils présentent souvent un abdomen tendu, lié à une surcharge de la caillette en lait. Progressivement les jeunes animaux atteints maigrissent et la fonte musculaire s'accompagne d'une faiblesse généralisée. Aucun épisode fébrile n'est classiquement observé et l'apparition des symptômes est plus ou moins brutale. L'appétit est généralement conservé au début de la maladie mais les chevreaux sont rapidement incapables de se déplacer pour s'alimenter. Dans le cas de mou non compliqué d'une autre maladie, la mort survient en un à quelques jours.

L'origine de ce trouble n'est pas à l'heure actuelle parfaitement définie, les facteurs favorisant sont donc difficiles à isoler. En dépit d'idées et de pratiques largement répandues, il ne semble pas que les carences en vitamines et oligo-éléments soient impliquées dans la genèse de ce syndrome. Si les carences en cuivre ou en sélénium responsables respectivement d'ataxie enzootique et de myopathie dystrophique existent chez les chevrettes, celles-ci apparaissent plus tardivement sur des animaux âgés de 3 semaines à 3 ou 4 mois.

Les facteurs de risque d'apparition de mou du chevreau sont essentiellement l'hypoglycémie néonatale et les indigestions de la caillette. En effet, le chevreau naît avec des réserves énergétiques extrêmement réduites et très vite consommées. Une fois ces réserves épuisées, l'animal va réduire sa mobilité (entre autre vers les

systèmes d'allaitement) et donc sa consommation alimentaire amplifiant ainsi sont déficit énergétique. L'indigestion lactée nuisible à l'assimilation de nutriments chez le jeune apparaît donc comme un facteur de risque essentiel des problèmes de mou rencontrés chez les chevreaux. Tous les facteurs de risque d'indigestion (cf.infra, paragraphe B) sont donc autant de facteurs de risque de mou du chevreau. D'autre part, les arthrites peuvent également être considérées comme des facteurs prédisposant à la survenue du " mou " en raison de la diminution de mobilité qu'elles provoquent. Les animaux atteints réduisent leurs mouvements et par voie de conséquence leur consommation alimentaire ce qui les conduit parfois à présenter un syndrome d'hypoglycémie comparable à celui précédemment décrit.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
SYNDROME DE " MOU DU CHEVREAU "	<ul style="list-style-type: none"> - Hypoglycémie néonatale. - Indigestion de la caillette. - Arthrites du chevreau.

Tableau 15:

Danger de " mou du chevreau " et facteurs de risque associés.

B. DANGERS DE TROUBLES DIGESTIFS EN PERIODE LACTEE.

1. Danger de troubles digestifs non infectieux : indigestion.

Les troubles digestifs par surcharge s'observent surtout avec des distributions de lait de remplacement par repas (gouttières ou seaux...) et avec un nombre de distribution journalière limité (le plus souvent 2 repas par jour). La criticité de ce danger est donc faible dans le cadre qui nous intéresse, c'est-à-dire celui de l'emploi d'allaiter automatique. Cependant ce type de risque ne peut être négligé pour autant puisque même lors d'utilisation d'allaiter automatique, la préparation d'aliment d'allaitement est soumise à différents impératifs techniques (tels que la température de dissolution et de distribution, les dosages et dilutions, etc.) qui sont autant de facteurs de risque d'indigestion. Si le risque d'accident digestif est limité lors d'utilisation de système d'allaitement automatique, la gravité de tels troubles (mortalité, retard de croissance) en fait un élément important à prévenir.

Les facteurs de risque associés à ce type de troubles sont principalement d'ordre technique, reposant sur la qualité de la préparation du lait de remplacement. Il peut y avoir plusieurs types d'erreurs telles qu'une dilution inadéquate (défaut de dosage), une température de dilution ou de distribution inadéquate, mais aussi tout simplement l'utilisation d'aliment d'allaitement non adapté aux besoins des chevrettes (composition en protéine ou matière grasse). Enfin un mauvais réglage de la machine peut conduire à une erreur de quantité de lait distribuée, inadaptée à l'âge des animaux.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
TROUBLES DIGESTIFS NON INFECTIEUX : INDIGESTION DE LA CAILLETTE	<i>Qualité du lait de remplacement :</i> <ul style="list-style-type: none"> - Dilution inadéquate. - Température inadéquate. - Nature de la poudre de lait utilisée. - Mauvaise homogénéisation du lait. - Erreur dans les quantités distribuées. - Panne de l'appareil de distribution.

Tableau 16 :

Danger de troubles digestifs non infectieux et facteurs de risque associés.

Si le risque de ce type de troubles digestifs est limité car principalement lié à une erreur humaine, il peut être en lui-même un facteur de risque de fragilisation de la flore intestinale du chevreau conduisant secondairement à des désordres digestifs d'ordre microbien, souvent plus graves. Une mauvaise homogénéisation du lait, une panne de l'appareil automatique apparaissent en effet comme autant de facteurs prédisposant aux grands syndromes digestifs tels que les colibacillooses ou entérotoxémies du jeune.

2. Danger de troubles digestifs infectieux : les diarrhées.

Les diarrhées du jeune chevreau sont généralement d'origine infectieuse ou parasitaire. Les étiologies sont variées mais peuvent être classiquement résumées comme définies dans le tableau 17.

Âge	Symptômes	Origine	Fréquence
0 à 5 jours	Diarrhée très liquide. Déshydratation rapide et intense.	I. ESCHERIC HIA COLI	+++
5 à 15 jours	Diarrhée liquide avec déshydratation.	Virus	+
Plus de 4 jours	Diarrhée pâteuse parfois liquide. Amaigrissement progressif. Peu de déshydratation.	Cryptosporidies	+++
Plus de 3 semaines	Mortalité brutale. Diarrhée inconstante.	Clostridium (Entérotoxémie)	+
Plus de 4 semaines	Diarrhée sans déshydratation. Poils piqués, mauvaise croissance.	I. COCCIDI ES	++

Tableau 17 :

***Étiologie des diarrhées chez la chevrete.
(d'après POLACK B., 1989).***

Peu de données chiffrées sont actuellement disponibles sur l'incidence de ces troubles en élevage de chevrettes de renouvellement, seules quelques études fractionnées et géographiquement limitées font état de l'importance de la pathologie néonatale chez la chevrete. Le risque est alors difficile à estimer mais il est classiquement établi que les diarrhées des jeunes animaux (veaux, porcelets) existent chez toutes les espèces et constituent la principale cause de mortalité dans ce groupe d'âge. La criticité du danger peut donc être estimée comme importante et par conséquent le danger mérite d'être étudié.

a. Les diarrhées virales.

La littérature scientifique propose un certain nombre de description de diarrhées d'origines virales. Parmi les virus mis en cause les Rotavirus et les Coronavirus dont les caractères pathogènes ont été décrits chez de nombreux mammifères, et les Adénovirus dont le caractère pathogène est plus controversé, sont couramment cités. Néanmoins, sans écarter de façon absolue les virus des étiologies possibles des diarrhées du chevreau, et en particulier celles du très jeune animal, les observations convergent pour dire que l'incidence de tels virus semble relativement limitée en élevage caprin.

b. Les diarrhées colibacillaires et facteurs de risque associés.

Les colibacilloses sont fréquemment impliquées dans les diarrhées des jeunes, toutefois ce sont des hôtes normaux du tube digestif et leur mise en cause comme agents étiologiques doit faire l'objet d'une analyse critique .. En effet à l'exception des sérotypes comme le K99 (qui apparaissent au demeurant rares chez les chevrettes) nous ne disposons pas chez le chevreau de marqueurs précis concernant les facteurs d'attachement ou le pouvoir toxigène.

D'une manière générale, la colibacillose " vraie " est une maladie qui apparaît pratiquement dès la naissance ou au cours des tous premiers jours de vie. Ensuite le développement de colibacilles pathogènes dans le tube digestif est classiquement considéré comme une infection secondaire.

Les facteurs favorisant la survenue des diarrhées à colibacilles chez les chevrettes sont :

- Le jeune âge : le très jeune nouveau-né est extrêmement sensible à la pullulation des colibacilles dans son tube digestif,
- L'immunité : la maladie est favorisée par les carences en immunoglobulines et donc en relation avec l'apport de colostrum,
- Les méthodes d'élevage : le surpeuplement des cases en animaux, l'absence de désinfection du cordon ombilical sont autant de facteurs prédisposant au développement des bactéries,
- Les indigestions aiguës vont souvent se transformer en colibacilloses graves.

Les diarrhées colibacillaires sont généralement des diarrhées très liquides entraînant une déshydratation rapide du chevreau.

c. Les diarrhées à *Cryptosporidies* et facteurs de risque associés.

La cryptosporidiose du chevreau est une parasitose du très jeune animal (seconde semaine de vie) provoquée par un protozoaire intestinal, *cryptosporidium parvum*, se traduisant généralement par de la diarrhée et de la mortalité. Cette pathologie constitue une dominante chez le chevreau à côté des colibacillooses. La caractéristique principale de cette maladie parasitaire est la grande difficulté de traitement ou de prévention en l'absence d'identification des facteurs d'apparition de cette maladie dans les élevages. Cette maladie est très caractéristique car elle se manifeste toujours entre 5/6 et 15/18 jours. Les animaux ne sont plus réceptifs au-delà de la troisième semaine. Lorsque la maladie est déclarée, elle peut atteindre 100 % de morbidité (c'est-à-dire tous les animaux de la classe d'âge de 2 semaines) et 80 % de mortalité ! La criticité de ce danger est donc maximale.

Chez les bovins, ovins, caprins, les animaux adultes excrètent à bas bruit sans aucun signe clinique des ookystes (œufs) de cryptosporidies. Ces ookystes sont très résistants dans le milieu extérieur et peuvent persister dans les locaux ou sur le matériel d'une année sur l'autre en l'absence de nettoyage et de désinfection. Ainsi la source de parasites pour le chevreau peut être à la fois les adultes et l'environnement. Les jeunes se contaminent probablement durant les premières heures de leur vie.

Les conditions d'apparition de la maladie ne sont néanmoins pas très claires. En effet, le parasite semble présent dans toutes les exploitations caprines et pourtant les épisodes de cryptosporidiose aiguë ne touchent que certains troupeaux, certaines années ! Cependant, parmi tous les ruminants, le chevreau est indiscutablement le plus sensible à la cryptosporidiose.

Tous les facteurs relatifs à l'environnement ont probablement une importance dans l'apparition de la maladie ainsi que certains facteurs liés à l'animal lui-même :

- L'âge : la période de sensibilité des chevreaux s'étale de 4 à 15 jours d'âge, au-delà de la troisième semaine ils ne sont plus réceptifs.
- La densité animale : la concentration et la promiscuité favorisent les contacts et donc la contamination.
- Le mélange d'animaux de différents âges constitue des sources de dissémination à l'origine de la contamination des plus jeunes.
- Le paillage et l'hygiène de la litière : la contamination du milieu joue un rôle important. Il existe une plus grande fréquence des cryptosporidioses dans les élevages à mauvaise hygiène où les contacts oraux-fécaux sont plus nombreux.
- La propreté et la qualité de l'alimentation et de l'abreuvement.
- La pathologie associée joue certainement un rôle dans l'apparition de la maladie en affaiblissant les animaux et en favorisant la contamination puis la multiplication des parasites chez les animaux qui excrètent alors des millions d'ookystes dans leurs matières fécales. En pratique, on observe souvent un épisode pathologique initial (diarrhée colibacillaire à 24-48 heures) qui se complique par la suite d'une cryptosporidiose à la seconde semaine. Une fois cette cryptosporidiose initialisée sur quelques animaux, la contamination est telle que tous les animaux entrant dans ces locaux seront infectés puis malades.

d. Les diarrhées à *Clostridium* et facteurs de risque associés.

Les clostridium peuvent provoquer des entérotoxémies chez les chevrettes. Ces maladies qui restent relativement rares, se rencontrent généralement chez des animaux en très bon état corporel, nourris avec des aliments lactés trop concentrés. Ces diarrhées seront aussi plus fréquentes lors de changement de régime alimentaire, les jeunes y sont très sensibles en particulier juste après le sevrage. Les clostridium présents dans l'environnement (telluriques) et dans le tube digestif se multiplient alors rapidement dans l'intestin libérant des toxines responsables de diarrhées entérotoxémiques.

Les causes favorisantes des diarrhées à clostridium sont nombreuses et variées chez les chevrettes :

- Ingestion de poudre de lait polluée par des anaérobies au cours de la préparation, de la conservation (local humide et froid) ou de la consommation du lait de remplacement.
- Ingestion de lait de remplacement distribué trop froid.
- Suralimentation, erreurs de concentration du lait.
- Changement brusque de régime alimentaire.

Tous ces facteurs sont autant de risque de multiplication des clostridium en particulier *Clostridium perfringens* de type A ou D, la multiplication de ces anaérobies étant le facteur déterminant de la maladie.

e. Les diarrhées à coccidies et facteurs de risque associés.

La coccidiose constitue l'une des principales maladies de l'élevage des chevrettes de renouvellement, surtout lorsque de nombreux stress sont présents. Au plan sanitaire, la coccidiose constitue avec la pathologie respiratoire, l'affection la plus couramment rencontrée dans cette classe d'âge. La criticité du danger est donc là encore maximale.

Les chevrettes peuvent être parasitées par une dizaine d'espèces de coccidies de pouvoir pathogène différent. C'est *Eimeria ninakohlykimovae* qui est à l'origine des troubles les plus graves.. En plus d'une forme subclinique fréquemment observée et pouvant avoir une incidence économique considérable à travers les retards de croissance engendrés (cf. infra), la coccidiose peut également être caractérisée par une forme clinique avec une forte mortalité.

La coccidiose clinique en élevage des chevrettes de renouvellement se caractérise par une atteinte aiguë avec une diarrhée abondante, un poil piqué et une perte d'appétit. Elle est souvent rencontrée lors d'un stress tel que la mise en lot ou le sevrage. Le cycle du parasite *Eimeria* est de type direct sans hôte intermédiaire et peut se dérouler très vite lorsque les conditions idéales pour le parasite sont réunies : Dans l'intestin la multiplication et la reproduction peuvent ne durer que 12 à 21 jours ; à l'extérieur la sporulation peut ne durer que 24 heures si la température avoisine 25-30°C et l'humidité 80 %. Cela signifie que la litière de la nurserie peut facilement représenter le milieu idéal pour la sporulation des coccidies. Les chevrettes se contaminent très tôt après la naissance en tétant les mamelles souillées, en mâchonnant des brins de paille de la litière. Il existe 3 âges auxquels la chevrete est plus sensible à la coccidiose : vers 3-4 semaines, vers 2 mois et vers 6-8 mois.

Les dangers liés au stress du sevrage vont donc être de deux natures : un retard de croissance préjudiciable à la qualité zootechnique de la chevrlette ou bien un facteur déclenchant de pathologie digestive (telle que la coccidiose) nuisible à la qualité sanitaire des chevrettes.

A. DANGER DU CHOC AU SEVRAGE : RETARD DE CROISSANCE.

1. Criticité du danger " retard de croissance " lié au choc au sevrage.

Chez la chevrlette, l'âge au sevrage et les conditions de son déroulement ont une grande importance sur l'évolution du poids pendant cette période. Ainsi, un sevrage brutal à 3 semaines provoque un choc très important en raison de la lenteur avec laquelle l'animal augmente son ingestion d'aliments solides. Ce type de sevrage a de nettes répercussions sur le poids obtenu à 7 mois en raison d'une très faible croissance compensatrice après le sevrage. En revanche un sevrage progressif techniquement bien mené de 3 à 7 semaines s'accompagne d'un faible choc au sevrage et d'une croissance compensatrice qui permet d'atteindre le même poids vif à sept mois qu'un sevrage brutal à 7 semaines.

Le risque du retard de croissance est donc fonction de la bonne pratique du sevrage, et si tel est le cas nous pouvons lui appliquer un faible coefficient de risque. Cependant les conséquences souvent graves d'un retard de croissance lié au sevrage font que ce danger a une criticité très importante. En effet comme nous l'avons vu, l'absence de croissance compensatrice lors de choc trop important au sevrage conduit à l'obtention de chevrettes de mauvaise qualité zootechnique c'est-à-dire à des animaux de petit format et donc fatalement à de faible production laitière.

2. Facteurs de risque de choc au sevrage.

Toutes les études convergent pour montrer que le choc au sevrage est d'autant plus marqué que le chevreau est jeune. En réalité la réponse à un sevrage précoce (à 4 semaines par exemple) est beaucoup plus hétérogène que celle des animaux sevrés plus tardivement (5 semaines). En fait, à un âge donné, ce sont les chevrettes les plus légères au sevrage qui auront tendance à présenter un choc important se traduisant par un arrêt de croissance prolongé. Le poids au sevrage est donc un facteur de risque plus important que l'âge lui-même.

Le sevrage à 8,5 ou 10 kg peut donner entière satisfaction alors qu'à 7 kg, il s'accompagne d'un net retard de croissance qui ne se résorbe guère par la suite. Cela confirme que le poids est un critère plus important à considérer que l'âge pour définir les modalités d'un sevrage sans risque.

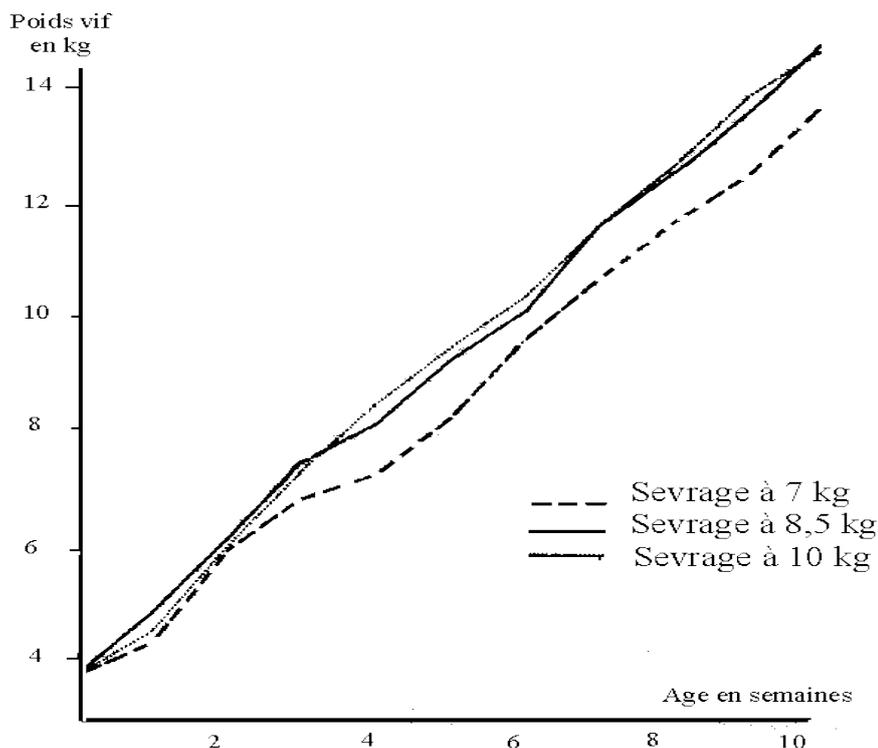


Figure 11 :
Influence du poids au sevrage sur la croissance des chevrettes.
(d'après MORAND-FERH, 1981)

Il apparaît aussi clairement, d'après des études effectuées sur les caprins ou sur d'autres ruminants, qu'un choc au sevrage peut être toléré s'il ne dure pas trop longtemps (environ 6-8 jours maximum) et si une croissance compensatrice apparaît ultérieurement. En revanche, il est beaucoup moins acceptable sur des chevrettes recevant une alimentation lactée à volonté très tardivement (jusqu'à 12 semaines), sans aliments solides, et de ce fait mal préparées au sevrage. Les niveaux de consommation du lait de remplacement et des aliments solides avant le sevrage influencent les performances des chevrettes au cours et juste après le sevrage. Les résultats de l'expérience rapportée à la figure 12 indiquent qu'une distribution ad libitum de lait (lors d'utilisation de l'allaiter automatique par exemple), à l'inverse d'une alimentation rationnée, limite la consommation d'aliments solides et de ce fait induit un choc au sevrage plus marqué. Toutefois, ce sont les chevrettes qui auront consommé le plus de lait, donc la plus faible quantité d'aliments solides avant le sevrage, qui tendent à avoir la meilleure vitesse de croissance, probablement en raison d'un développement supérieur des réservoirs gastriques.

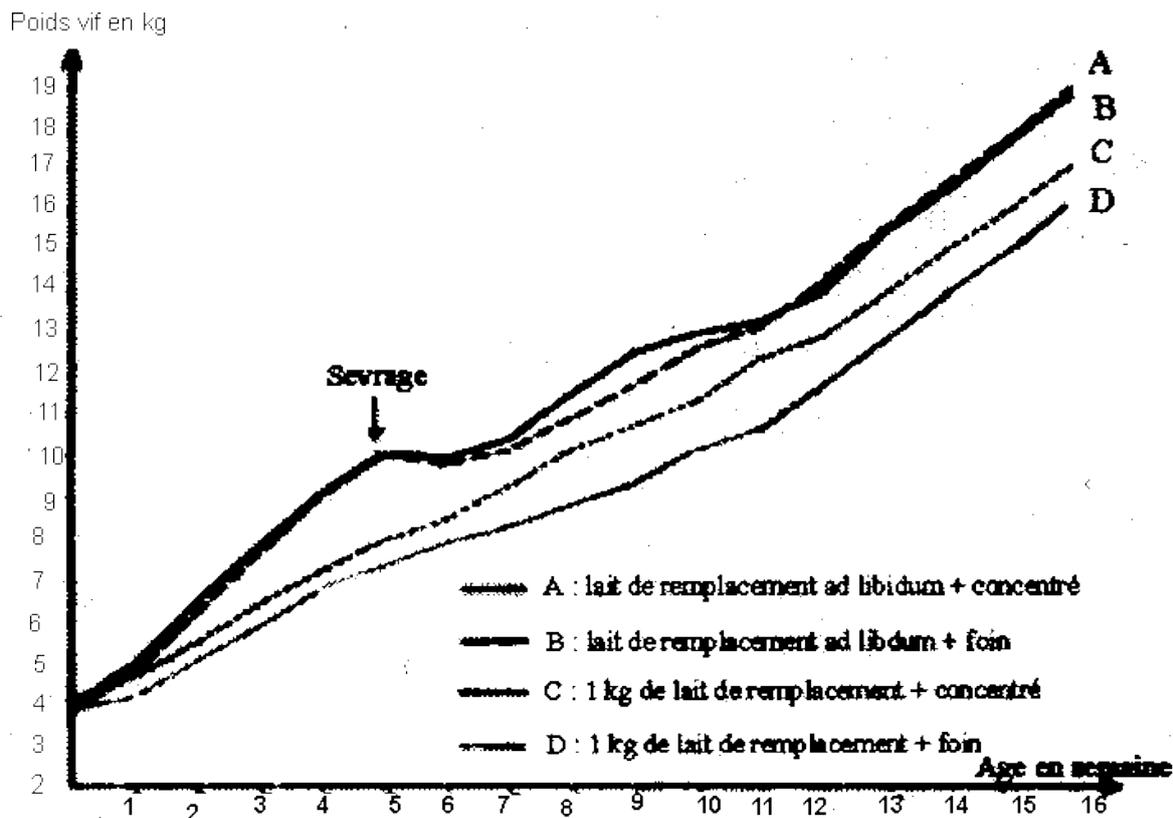


Figure 12 :
*Influence du niveau de consommation et du type d'aliment solide
 en période lactée sur la croissance des chevrettes.*
 (d'après MORAND-FERH, 1991)

La nature des aliments solides distribués pendant la période lactée, foin ou aliment concentré, n'a guère d'effet sur leur consommation après sevrage. Cependant les chevrettes qui auront consommé de l'aliment concentré avant le sevrage ont des performances de croissance après sevrage supérieures à celles qui n'ont reçu que du foin.

Un sevrage effectué sur des chevrettes alimentées au lait de remplacement avec du bon foin et de l'aliment concentré à volonté a généralement pour conséquence un retard de croissance assez faible (de l'ordre de 0,5 à 0,8 kg) situé pendant la semaine qui suit le sevrage, et qui est le plus souvent rattrapé en partie au cours des semaines suivantes.

L'adaptation aux aliments solides est d'autant plus facile que l'aliment lacté est rationné, que la chevrerie est âgée et que l'aliment concentré est distribué dès l'âge de trois semaines au moins et de bonne qualité.

B. ÉMERGENCE DE PATHOLOGIE DIGESTIVE LIEE AU STRESS DUSEVRAGE.

Le sevrage est donc une période sensible où le stress de l'animal peut favoriser l'apparition de coccidiose. Il semblerait que le risque soit principalement celui d'une coccidiose subclinique conduisant à une altération de la croissance des

chevrettes, au-delà de cette phase de sevrage. En effet des traitements autour du sevrage par incorporation d'anticoccidien dans la ration permettent d'obtenir des poids vifs supérieurs de 1 à 2 kg à 60-90 jours. Un traitement anticoccidien réalisé à 2 mois, au moment du sevrage, permet d'obtenir un gain de poids vif significatif durant les 2 mois suivants. Cet effet sur le poids vif persisterait partiellement jusqu'à 7 mois.

Si la détectabilité du danger " émergence de coccidiose " lié au stress du sevrage est faible parce qu'elle se manifeste par une atteinte subclinique, il n'en demeure pas moins que la gravité de ce danger, se traduisant par un défaut de croissance à long terme et non récupérable, est élevée (tableau 19). La criticité du danger de voir apparaître une coccidiose subclinique suite au sevrage est donc élevée, et mérite que nous nous en préoccupions.

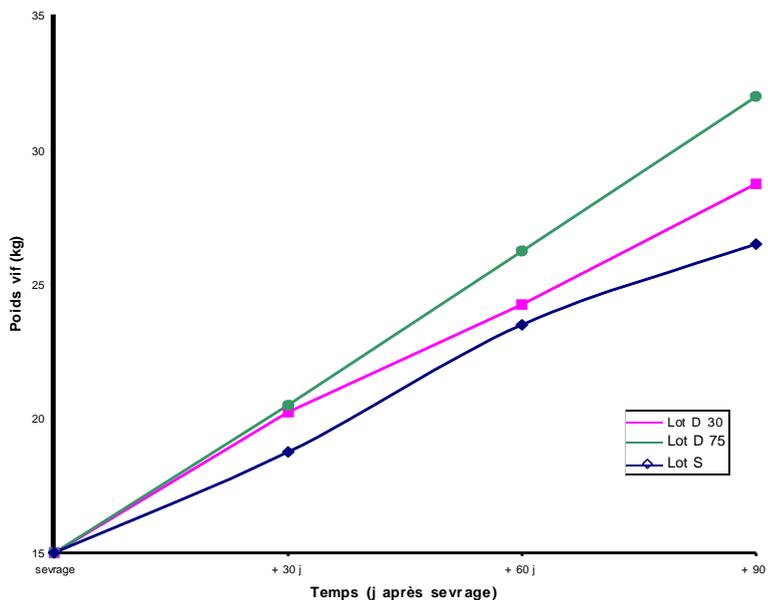
Lot	Poids à âge type (kg)			Gain de poids	
	J0	J30	J60	J0/J30	J0/J60
Témoin	12,7 ± 2,5	16,1 ± 3,1	20,2 ± 4,0	113 g/j	125 g/j
Décoquinate	12,3 ± 1,9	17,1 ± 2,5	21,7 ± 2,9	160 g/j	156 g/j
Différence				+ 41 %	+ 25 %

Tableau 19 :
Croissance des chevrettes traitées au décoquinate au sevrage.
(d'après Mage C., 1995).

Le stress du sevrage altère les capacités de régénération des cellules des villosités intestinales les rendant plus accessibles aux parasites. La multiplication des coccidies entraîne alors à son tour une dégradation de l'épithélium digestif responsable de la mauvaise absorption des nutriments et donc de la baisse d'appétit et des retards de croissance observés. L'infection par les ookystes de coccidies engendre un retard de croissance dès lors que l'excrétion d'ookystes est importante, ce pouvoir pathogène étant variable selon les espèces de coccidies et leurs interactions.

En fait, c'est l'allure moins vive des chevrettes, une légère baisse d'appétit, un poil moins soyeux, un abdomen un peu descendu et une apparition de crottes molles qui permettra de suspecter une coccidiose autour du sevrage.

La figure 13 montre l'effet bénéfique autour du sevrage de l'application d'un coccidiostatique comme le décoquinate qui interrompt précocement le cycle intestinal des parasites (à la différence de la sulfadimérazine qui n'empêche pas la détérioration de la muqueuse digestive par les parasites). En permettant de conserver l'intégrité de la paroi digestive, le traitement coccidiostatique garantit une croissance correcte des chevrettes par maintien de l'absorption intestinale.



Lot S : traité à la Sulfadimérazine au sevrage et 15 jours après le sevrage.
 Lot D 30 : traité au Decoquinaté ajouté à l'aliment à raison de 1 mg/kg de 8 jours avant à 30 jours après le sevrage.
 Lot D 75 : traité au Decoquinaté ajouté à l'aliment à raison de 1 mg/kg de 8 jours avant à 75 jours après le sevrage.

Figure 13 :
Effet des traitements anticoccidiens autour du sevrage sur les performances de croissance des chevrettes.
 (d'après MORAND-FEHR, 1997).

Il convient de ne pas oublier que le logement (litière, écoulement des jus, aération...), l'homogénéité des lots, l'accès pour toutes les chevrettes au lait et aux autres aliments et l'hygiène sont autant de clés pour la réussite de cette étape.

DANGERS	FACTEURS DE RISQUE
<p>STRESS & CHOC AU SEVRAGE :</p> <p>RETARD DE CROISSANCE.</p> <p>COCCIDIOSE SUBCLINIQUE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Âge au sevrage. - Poids au sevrage. - Niveau de consommation d'aliment d'allaitement. - Nature du fourrage distribué. - Quantité et qualité des concentrés distribués. - Facilité d'accès à l'allaitement et aux autres aliments pour tous. - Absence de traitement anticoccidien préventif autour du sevrage.

Tableau 20 :
Dangers du sevrage et facteurs de risque associés.

VI. DANGERS ASSOCIES A LA PERIODE DE POST SEVRAGE (ETAPE 6).

Pendant cette période, la ration à base de fourrage et de concentrés distribuée selon les recommandations usuelles, permet généralement de couvrir les besoins des chevrettes de sorte qu'elles expriment entièrement leur potentiel de croissance. Hormis de grossières erreurs d'alimentation, le risque d'altérer la croissance de la chevrerie à ce stade est relativement limité (criticité très faible). En revanche, cette période de post-sevrage expose la chevrerie à deux types de désordres sanitaires : d'une part des troubles pulmonaires, d'autre part des troubles digestifs d'ordre parasitaire. Cette dégradation de l'état de santé des chevrettes peut être secondairement responsable d'un défaut de croissance.

A. DANGER DE TROUBLES RESPIRATOIRES : BRONCHOPNEUMONIE ENZOOTIQUE.

1. Criticité du danger " troubles respiratoires ".

D'après l'étude réalisée par VASSEUR (1999) sur les dépenses de santé en élevage caprin, pour les chevrettes d'élevage en post-sevrage, ce sont les troubles respiratoires qui entraînent les dépenses les plus lourdes

Le montant des dépenses de santé pour une indication donnée peut être considéré comme le reflet de la fréquence (risque) et l'importance (gravité) de la pathologie concernée (abstraction faite du prix des médicaments utilisés). Le risque de troubles respiratoires chez la chevrerie apparaît donc comme élevé. En dehors du risque de mortalité, l'incidence de la pathologie respiratoire sur la croissance des jeunes a très largement été démontrée chez toutes les espèces, en particulier chez les jeunes bovins de boucherie (cf. broncho-pneumonie infectieuse enzootique). La gravité du danger doit alors aussi être considérée comme élevée.

La criticité du danger de survenue de troubles respiratoires chez la chevrerie sevrée doit donc être considérée comme importante.

2. Facteurs de risque de troubles respiratoires chez la chevrerie sevrée.

Comme chez l'adulte, les pneumonies sont la conséquence de facteurs étiologiques divers parmi lesquels les conditions d'ambiance ont un rôle essentiel. L'humidité des lieux, la concentration en animaux, la mauvaise qualité de la litière, la mauvaise ventilation sont autant de facteurs qui aggravent grandement le problème des pneumonies en facilitant le développement d'une flore microbienne pathogène. Le syndrome " pneumonie enzootique " regroupe plusieurs affections qui se ressemblent par leur symptomatologie et leurs lésions. Ce syndrome est caractérisé par des lésions de pneumonie ou broncho-pneumonie, à partir desquelles plusieurs agents pathogènes sont isolés. L'évolution se fait principalement sous les formes subaiguë et chronique, mais la forme aiguë n'est pas exceptionnelle. La gravité du syndrome dépend du microbisme en cause et de l'état sanitaire de troupeau. Dans les formes subaiguë et chronique, les symptômes sont frustes et marqués par la polypnée, le jetage et la toux. Dans les formes aiguës l'animal présente une hyperthermie initiale associée à une prostration parfois importante. Le premier signe est la polypnée bientôt suivie de difficultés respiratoires (dyspnée) qui évoluent vers

une respiration discordante. Le jetage d'abord séreux devient rapidement mucopurulent. La toux est courte, grasse et espacée.

Deux grandes familles d'agents étiologiques sont particulièrement impliquées, les mycoplasmes et les pasteurelles. Comme pour les diarrhées, certains virus ont été décrits ici et là dans des syndromes pulmonaires mais leur incidence réelle reste aujourd'hui à évaluer et à démontrer.

Les mycoplasmes ont, dans certains cas, un rôle important dans le déclenchement des pneumonies des chevrettes. Ce rôle est vraisemblablement sous-estimé en raison d'une part des contraintes matérielles lourdes nécessaires à la mise en évidence microbiologique de ces germes, et d'autre part du caractère fragile de ceux-ci dont la présence est rapidement masquée par d'autres bactéries telles que les pasteurelles. Les mycoplasmes, en provoquant des modifications de l'épithélium bronchique telle que la destruction de la bordure ciliée, faciliteraient l'adhérence et le développement de bactéries et auraient ainsi un rôle initiateur du processus pathogène. Plusieurs sérotypes peuvent être rencontrés : *Mycoplasma mycoïdes var. mycoïdes* (*Y. goat*) et surtout *Mycoplasma capricolum* dont le pouvoir pathogène est particulièrement important.

Les pasteurelles sont de très loin les germes les plus fréquemment rencontrés dans les pneumonies. Une espèce est particulièrement impliquée, il s'agit de *Pasteurella haemolytica*. Elle provoque des pneumonies massives, purulentes qui peuvent parfois s'étendre à la quasi-totalité du poumon. Ces pneumonies présentent plusieurs particularités importantes, tout d'abord celle d'être souvent peu symptomatique, celle ensuite d'être toujours d'un pronostic extrêmement sombre.

Les facteurs prédisposants à l'installation de pasteurelles sont nombreux, nous pouvons citer en particulier :

- L'âge : les chevrettes sont plus facilement atteintes que les adultes car le système immunitaire est encore immature.
- La saison : les saisons froides et humides, ainsi que les brusques changements de température favorisent l'expression de ce syndrome.
- Le manque d'hygiène des bâtiments et la surpopulation des effectifs favorisent la contamination. La contagion s'effectue de façon directe par le jetage et les expectorations, cette contagion est favorisée par le surpeuplement.
- Le stress rend la chevrete particulièrement sensible aux infections pasteurelliques.
- Le parasitisme et les carences alimentaires.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
<p align="center">TROUBLES RESPIRATOIRES :</p> <p align="center">PNEUMONIE ENZOOTIQUE.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Âge des animaux. - Concentration d'animaux. - Parasitisme et carence alimentaire. - Hygiène et aération des bâtiments. - Humidité des locaux et ventilation. - Qualité de la litière.

Tableau 21 :

***Danger de troubles respiratoires en post-sevrage
et facteurs de risque associés.***

B. DANGERS DE TROUBLES PARASITAIRES.

Concernant le parasitisme interne, les strongles digestifs et respiratoires, le ténia et les douves (grande et petite) ne sont présents que sur des animaux sortant sur le pâturage quelle que soit la taille de celui-ci. Les chèvres (et à fortiori les chevrettes) élevées en zéro-pâturage strict depuis leur naissance sont indemnes de ces parasites. D'autre part, il convient de signaler que la suppression de la consommation de lait maternel, la séparation précoce et définitive de la mère et des petits ont pour conséquences directes de limiter fortement le risque de contamination par ces éléments parasitaires. À l'inverse nous pouvons trouver dans ce dernier cas d'autres nématodes tels que trichures, *Strongyloïdes* et oxyures (petits vers blancs sur les marges de l'anus) qui n'ont en général aucun pouvoir pathogène marqué.

Hormis quelques études comparatives restreintes nous disposons de peu d'informations sur le parasitisme gastro-intestinal chez la chevrete des grands troupeaux car elle est rarement mise au pâturage avant sa première mise basse. La criticité du danger de parasitisme interne (exception faite des coccidioses et cryptosporidiose étudiées précédemment) peut alors être rapportée comme faible. Nous pouvons cependant souligner la plus grande réceptivité des jeunes ruminants en général et la surveillance assez étroite de l'état sanitaire des chevrettes qu'il convient de réaliser quand celles-ci sont mises au pâturage.

Le risque parasitaire peut être limité par une gestion correcte du pâturage, en évitant par exemple de faire pâturer les jeunes animaux avec les adultes. Il convient aussi de préserver les terrains peu ou pas contaminés pour les chevrettes. Il peut même être indispensable lorsque le risque est important de réaliser des coproscopies suivies de traitements appropriés.

Aucune donnée n'est actuellement disponible sur l'incidence du parasitisme externe chez la chevrete. Relativement fréquent chez l'adulte, l'éleveur y prête rarement attention, pourtant l'aspect médical de ce parasitisme est important. En effet, parallèlement à son développement (poux, mouches, mycoses, gales) une diminution des capacités de défense de l'animal et un ralentissement de la croissance peuvent être suspectés. La méconnaissance de l'incidence de ce parasitisme externe nous conduit donc à occulter ce danger chez la chevrete.

DANGERS	FACTEURS DE RISQUE
PARASITISME INTERNE	<ul style="list-style-type: none"> - Pratique du pâturage précoce. - Pâturage sur prairies contaminées - Absence de traitements appropriés. - Séparation tardive de la mère. - Mélange des âges.
PARASITISME EXTERNE.	<ul style="list-style-type: none"> - État sanitaire du troupeau. - Ambiance des bâtiments.

Tableau 22 :
*Dangers de troubles parasitaires en post-sevrage
et facteurs de risque associés.*

VII. DANGERS ASSOCIES A LA MISE A LA REPRODUCTION (ETAPE 7).

Le danger majeur susceptible d'être rencontré à cette étape est celui d'un échec à la reproduction, c'est à dire celui d'avoir des chevrettes non fécondées à la suite de la saillie ou de l'insémination artificielle, quel qu'en soit le motif.

A. CRITICITE DU DANGER " ECHEC A LA MISE A LA REPRODUCTION ".

Le résultat moyen en insémination artificielle chez les caprins est d'environ 60-70 % de fertilité vraie. Le danger d'échec à la mise à la reproduction est donc important, cependant la " gravité " de ce résultat doit être modulée par le fait que la plupart des chevrettes " vides " à 40 jours seront remises à la saillie naturelle pour un éventuel rattrapage avant d'être réformées. Ainsi, le taux moyen de chevrettes sevrées mettant bas (c'est-à-dire le nombre de chevrettes sevrées mettant bas suite soit à une première insémination soit à un rattrapage éventuellement en saillie naturelle) était de 87 %. Il y a donc environ 15 % des chevrettes élevées jusqu'au sevrage qui ne rempliront pas dans leur première année de vie et qui seront réformées prématurément. Le risque d'échec à la mise à la reproduction peut donc être considéré comme modéré (nous lui affecterons un coefficient 2). En revanche la gravité économique de cet échec, c'est-à-dire le surcoût de production lié au fait d'avoir élevé des chevrettes qui ne rempliront pas (voire de continuer à élever des chevrettes vides en absence de diagnostic de gestation) en plus du déficit en chevrettes sevrées mettant bas par rapport au taux de réforme des adultes, nous conduit à attribuer un coefficient de gravité élevé (coefficient 4) à ce danger. En effet, le facteur qui fait varier le plus le coût de production des chevrettes de renouvellement est le pourcentage de chevrettes sevrées qui vont mettre bas.

Dans la mesure où l'élevage pratique un diagnostic de gestation (par échographie) à 40 jours, la détectabilité du danger est élevée (coefficient 3). La criticité du danger d'échec à la mise à la reproduction est donc élevée ($2 \times 4 \times 3 = 36$). L'incidence de ce danger identifié va se traduire par le taux de Chevrettes sevrées mettant bas.

B. FACTEURS DE RISQUE D'ECHEC A LA REPRODUCTION.

Si nous faisons abstraction des malformations congénitales de l'appareil génital de la chèvre (inhérent à l'individu), les causes d'échec à la mise à la reproduction des chevrettes peuvent être de deux ordres. Soit la chevrette est inapte à la reproduction parce que d'un gabarit insuffisant (âge, poids ou état corporel insuffisant), soit parce qu'elle souffre d'une lésion acquise de l'appareil génital. Ce second cas se résume quasi-exclusivement aux détériorations de l'appareil génital de la chevrette qui font suite à de mauvaises manipulations lors de la rupture de l'hymen ou lors de la pose ou du retrait des éponges vaginales effectuées pour la synchronisation des chaleurs.

Le poids et le niveau des réserves corporelles de la chèvre (c'est-à-dire en quelque sorte son gabarit) ont une influence certaine sur ses performances de reproduction. Les tableaux 23 a et b permettent de mettre en exergue cette influence du gabarit sur l'aptitude des chevrettes à la reproduction.

- Tableau 23 a : Expérience 1984-1986 (ration fourrage vert ou ensilage ou foin)

Lot	Effectif chevrettes	Poids vif (kg)		GMQ (g/j)	Poids Saillie (kg)	Fertilité (%)	Prolificité (%)
		début 120 j	fin 210 j				
Croissance faible	58	19,2	30,0	120	35,0	93,0	140
Croissance normale	55	19,3	27,8	94	32,5	84,3	121

- Tableau 23 b : Expérience 1991-1993 (ration foin + ensilage)

Lot	Effectif chevrettes	Poids vif (kg)		GMQ (g/j)	Poids Saillie (kg)	Fertilité (%)	Prolificité (%)
		début 120 j	fin 210 j				
Croissance faible	58	21,4	30,5	101	35,0	62,7	140
Croissance normale	74	21,5	30,1	96	32,5	57,2	133

Tableau 23 (a et b) :

Résultats de la mise à la reproduction en fonction du poids et de la qualité de la croissance (GMQ) des chevrettes. (d'après BROQUA, 1993)

Les facteurs qui vont influencer la réussite de la mise à la reproduction des chevrettes vont donc être le poids et l'état corporel des chevrettes à ce stade, ainsi que l'intégrité de leur appareil génital qui peut varier en fonction de la qualité des manipulations effectuées lors de synchronisation des chaleurs.

DANGER	FACTEURS DE RISQUE
<p align="center">ECHEC A LA MISE A LA REPRODUCTION :</p> <p align="center"><i>FAIBLE % DE CHEVRETTES SEVREES METTANT BAS.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Âge et/ou poids insuffisant. - Gabarit ou état corporel insuffisant. - Mauvaise pratique lors de traitements de synchronisation de l'œstrus.

Tableau 24 :

Danger d'échec à la mise à la reproduction et facteurs de risque associés.

À ce nouveau stade de notre étude, nous avons pu définir les dangers inhérents à chacune des principales étapes de l'élevage des chevrettes de renouvellement. L'identification et l'évaluation des dangers de cette production une fois terminées, nous pouvons alors mettre en œuvre les deux principes suivants de la méthode HACCP, à savoir la détermination des points critiques de l'élevage en vue de leurs maîtrises (cf. supra, principes 2 et 3 du tableau 2). La sélection des points critiques de contrôle pour chaque danger sera accompagnée en particulier de la définition des niveaux de tolérance pour chaque point critique, et de leur mise en balance avec les méthodes correctrices envisageables.

CHAPITRE IV

RECHERCHE DES POINTS CRITIQUES DE CONTROLE EN VUE DE LEUR MAITRISE.

Une fois les dangers de l'élevage des chevrettes de renouvellement identifiés et listés et à l'aide du diagramme de production et des normes de qualité précédemment définies, nous pouvons à ce stade de notre étude rechercher les différents points critiques de contrôle de cette production particulière. La détermination des Points Critiques de Contrôle (PCC) sera effectuée selon la définition donnée au premier chapitre, c'est-à-dire que nous considérerons comme PCC toute étape dont l'absence de maîtrise entraîne la survenue d'un danger identifié et dont les conséquences ne peuvent plus être compensées par la suite. L'analyse sera effectuée chronologiquement en procédant dans un premier temps à la recherche systématique des points clés à contrôler pour chaque étape de l'élevage afin d'éviter l'apparition du danger précédemment identifié. Pour cela nous nous baserons sur l'analyse des facteurs de risque associés aux dangers. À partir de là, il nous sera possible de préciser certains critères à surveiller et leurs limites de tolérance. Dans un second temps, la détermination de la nature critique ou non de l'étape concernée se fera selon le protocole de l'arbre décisionnel proposé par NOORDHUIZEN (cf. supra chapitre I, figure 3).

I. POINTS DE CONTROLE A LA NAISSANCE.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU RISQUE DE " TRANSMISSION DE MALADIES REPUTEES CONTAGIEUSES ".

Comme pour les élevages bovins, les élevages caprins sont soumis à la prophylaxie sanitaire collective obligatoire pour la brucellose basée sur le dépistage sérologique des animaux contaminés et leur abattage. Tous les ans, les caprins de plus de six mois sont soumis à une prise de sang réalisée par le vétérinaire. Des analyses sérologiques E.T.A. (Épreuve à l'Antigène Tamponné) et de fixation du complément au regard de la brucellose sont réalisées. En cas de positivité et après vérification, l'animal positif est abattu et l'exploitation déclarée infectée est placée sous surveillance jusqu'à ce que deux contrôles négatifs successifs sur la totalité du cheptel soient obtenus. En cas d'avortement ou de mortinatalité, la déclaration au vétérinaire est obligatoire, ce dernier effectue les prélèvements nécessaires (sang et placenta) et les envoie au Laboratoire Vétérinaire Départemental pour recherche de la brucellose.

Du fait de cette prophylaxie obligatoire et par extension aux autres maladies légalement réputées contagieuses (MLRC), le risque de survenu du danger est faible et ne peut théoriquement, en aucun cas, atteindre un niveau inacceptable.

Dès lors que les mesures en vigueur sont consciencieusement appliquées, et en particulier lors d'introduction d'animaux, le suivi du statut sanitaire des chevrettes (relatif aux maladies réputées contagieuses) n'est pas un point critique de contrôle pour l'élevage de renouvellement.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Sérologie ou autres tests légaux de dépistages des MLRC.	- Indemne	- Cheptel indemne. - Application de la prophylaxie sanitaire obligatoire. - Surveillance aux introductions.	- Elimination des cheptels infectés.

Tableau 25 :

***Points de contrôle relatifs au danger
de transmission de MLRC à la naissance.***

**B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER "
TRANSMISSION DE L'ECTHYMA "**

Comme nous l'avons vu lors de l'analyse des facteurs de risque de transmission d'ecthyma à la naissance, le risque dépend beaucoup de l'historique de l'ecthyma dans l'élevage.

Dans la mesure où aucun épisode d'ecthyma sur le troupeau n'a été recensé dernièrement par l'éleveur, il existe des mesures préventives susceptibles de limiter le risque de survenue de la maladie. Dans ce cadre, il convient par exemple en particulier d'éviter toute introduction d'animaux dans le cheptel, surtout en période de mise bas. La prévention de l'ecthyma passe aussi dès lors par une hygiène correcte et rigoureuse de l'environnement et en particulier par une désinfection annuelle des locaux de mise bas (chèvrerie) et de la nurserie. La désinfection des litières au cours de la période de mise bas et de façon régulière par la suite dans la nurserie, à l'aide de produits virucides ou seulement de produits asséchant les litières (superphosphate de chaux) doit permettre d'éviter la dissémination éventuelle du virus.

Dans le cadre d'élevage à épisodes d'ecthyma connus et récents, il convient bien sûr d'éliminer du schéma de sélection les mères présentant des lésions d'ecthyma mais aussi celles dont la descendance précédente avait manifesté des signes cliniques d'ecthyma. La limitation du danger passe alors impérativement par une séparation précoce de la mère et du jeune, et par le respect des normes de densité animale en évitant tout particulièrement le surpeuplement dans les cases de chevrettes. La maîtrise du danger passe alors par une recherche systématique et régulière sur tous les animaux de signes cliniques d'ecthyma avec une mise à l'écart précoce des animaux suspects. Lors de la survenue d'un cas d'ecthyma sur un chevreau, il convient d'éliminer cet individu le plus tôt possible du choix des animaux destinés au renouvellement et de l'isoler du troupeau de chevrettes afin d'éviter les contaminations croisées. Les individus atteints devront impérativement être dirigés vers la filière des chevreaux de boucherie car si le traitement des lésions d'ecthyma peut se faire (par exemple par application de glycérine iodée au quart sans ôter les croûtes) ce n'est en aucun cas un moyen d'assainir l'individu. La vaccination à titre de prévention doit être réservée aux élevages très atteints ou fortement exposés au risque. Elle se fait sur les mères, un mois avant la mise bas. Il faut néanmoins

renouveler l'injection tous les ans pour éviter la réapparition de la maladie sur les jeunes .

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Lésions d'ecthyma sur les mères ou sur les chevreaux ?	- Absence	<ul style="list-style-type: none"> - Cheptel indemne. - Pas d'introduction d'animaux, contrôle des visiteurs (pédiluve). - Séparation précoce de la mère et du jeune. - Faible densité (éviter le surpeuplement en période de mises bas et en nurserie). - Désinfection annuelle des locaux et bonne hygiène des litières (chèvrerie et nurserie). - Allaitement artificiel. - Vaccination. 	- Elimination des animaux infectés.

Tableau 26 :
Points de contrôle relatifs au danger de transmission d'ecthyma à la naissance.

Il existe donc des mesures spécifiques de prévention applicables au niveau du troupeau et qui vont permettre de réduire le risque d'apparition du danger " de transmission d'ecthyma " à un niveau acceptable (tableau 26). La surveillance d'une absence de lésion sur les chevreaux (et donc à fortiori sur les mères au cours de leur gestation) est un point de contrôle important autour de la naissance dans l'élevage des chevrettes de remplacement.

C. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER " MORTALITE PERINATALE ".

Les facteurs influençant la survie des chevreaux à la naissance sont liés à la qualité des mères, à la qualité des chevreaux eux-mêmes et à la qualité de l'environnement. Le chevreau nouveau-né est d'autant plus résistant que la mère a été nourrie correctement durant la gestation et qu'elle arrive en période de mise bas avec un état d'engraissement satisfaisant. Or, à la fin de la gestation, l'appétit des chèvres est réduit alors que le besoin du fœtus devient important. Les réserves commencent à être mobilisées et cette situation est exacerbée à la mise bas .

. Les réserves corporelles et en particulier les lipides des tissus adipeux sont alors mobilisés, l'objectif d'état corporel à atteindre juste avant la mise bas se situe par conséquent entre 2,75 et 3. Cet état satisfaisant d'embonpoint chez la femelle gestante ne peut être obtenu qu'avec une stratégie alimentaire adaptée, (de type préparation à la mise bas) parfaitement définie dans la littérature. La surveillance de l'état de santé des mères n'est pas une mesure qui en elle seule peut permettre de

réduire à niveau acceptable le risque de mortalité, mais associée à un tri sélectif des chevreaux à la naissance et à un contrôle de l'environnement, cela peut permettre d'augmenter la viabilité des chevrettes destinées au renouvellement.

Comme nous l'avons vu précédemment la sensibilité du nouveau-né en période périnatale dépend en partie de son poids à la naissance lui-même lié à la taille de la portée. Un premier tri sélectif des chevreaux à conserver pour le renouvellement doit donc être envisagé dès la naissance selon le critère de son poids et de la taille de la portée dont il est issu. Si les animaux trop légers doivent être systématiquement écartés du lot destiné au renouvellement, les chevreaux lourds (supérieur à 6 kg) pourront être conservés s'ils sont nés sans difficulté. En effet, leur fragilité est plus souvent le fruit d'une anoxie suite aux dystocies qu'ils entraînent plutôt qu'une conséquence directe de leur gabarit. Ce premier tri à la naissance des chevreaux nouveau-nés susceptibles d'être conservés pour le renouvellement du troupeau devrait permettre de réduire le risque de mortalité périnatale des chevrettes sélectionnées.

Enfin, les normes d'ambiance susceptibles de convenir au mieux aux chevreaux à la naissance sont aujourd'hui définies avec une relative précision, elles sont résumées dans le tableau 27.

Température		25 à 18°C
Volume d'air		3 à 4 m ³ /chevreau
Vitesse de l'air		0,2 m/s
Renouvellement d'air	Hiver	5 m ³ / h / chevreau
	Été	25 m ³ / h / chevreau
Hygrométrie		70 à 80 % d'humidité relative
Ammoniac		Pas d'odeur : maximum 5 ppm
Éclairage naturel		1/20 ^{ème} de la surface par éclairage latéral
Densité animale		3 à 4 chevreaux / m ²

Tableau 27 :

***Ambiance des bâtiments et densité sur aire paillée
des chevrettes durant le premier mois de vie.
(d'après MOREAU V. & TOUSSAINT G., 1989)***

La prévention de la mortalité périnatale par défaut de viabilité des chevreaux passe donc aussi en partie par un respect des bonnes pratiques de conception des bâtiments d'élevage. Il convient en particulier d'éviter les courants d'air, l'humidité et les écarts de température plus que le froid. La mortalité postnatale peut aussi être réduite avec l'application de soins attentifs aux chevreaux à la naissance. Cette surveillance étroite des mises bas devrait entre autre permettre de réduire les risques d'apparition d'omphalites ou d'omphalophlébites par l'application d'antiseptique sur le cordon dès la naissance.

Chacun de ces points de contrôle pris séparément ne permet pas de diminuer considérablement le risque de mortalité postnatale, c'est l'association de la maîtrise de tous ces facteurs qui va faire de l'étape de naissance un Point Critique de Contrôle (tableau 28) en permettant s'ils sont parfaitement maîtrisés de réduire à un niveau acceptable le risque de mortalité périnatale.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- État corporel des mères*.	- 2,75 à 3,5.	- Respect des normes usuelles d'alimentation.	∅
- Santé des mères.	- Bonne santé.	- Vaccination, - Traitements antiparasitaires, - Apport de CMV.	∅
- Surveillance des MB	- Satisfaisante.	- Éviter la concentration excessive de mises bas / temps.	
- Tri des chevrettes de renouvellement : · Taille de la portée · Poids à la naissance	≤ 2 3 - 6 kg.	- Absence de traitement hormonal sur les mères.	- Élimination des animaux trop légers ou trop lourds.
- Qualité d'ambiance et logement : · Température · Volume d'air · Vitesse de l'air · Renouvellement air · Hygrométrie · Densité animale	18 - 25°C. 3 - 4 m ³ /ch 0,2 m/s 5 - 25 m ³ /h/ch 70 à 80 % 3 - 4 ch/m ²	- Respect des normes usuelles d'ambiance et de logement.	- Aménagement des locaux : isolation, etc.

* Note d'état corporel ..

Tableau 28 :
Points de contrôle relatifs au danger de mortalité périnatale.

Les points de contrôle entourant la naissance sont donc nombreux. Nous retiendrons en particulier le point qui consiste en la surveillance régulière et systématique d'absence de lésion suspecte d'ecthyma. Un autre point délicat consiste en une surveillance conjointe de l'état de santé des mères, de la qualité de l'environnement et de la qualité des chevreaux à la naissance sélectionnés pour le renouvellement. La maîtrise de l'ensemble de ces critères devrait permettre de réduire à un niveau acceptable le risque de transmission d'ecthyma autour de la

naissance et celui de mortalité périnatale. La naissance est donc un premier point critique de contrôle de la production des chevrettes de renouvellement.

II. POINTS DE CONTROLE LORS DE LA PHASE D'APPORT COLOSTRAL.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " MORTALITE AU COURS DES PREMIERS JOURS ".

Le danger de mortalité au cours des premiers jours de vie peut être mis en relation avec la qualité de l'immunité colostrale du chevreau. Le risque augmente selon que l'animal est seulement carencé en anticorps maternels (hypo- γ -globulinémie) ou s'il a été totalement privé de colostrum (a- γ -globulinémie). Le critère à surveiller pour diminuer ce risque à un niveau acceptable est dès lors tout simplement la prise de colostrum dans les heures qui suivent la naissance. Cette prise de colostrum devra être analysée en qualité (délai d'ingestion inférieur à 12 heures après la naissance) et en quantité (100 ml/kg de poids vif).

Si la surveillance visuelle peut sembler aléatoire (car sans critère de mesure précis et fatalement liée au facteur humain), elle n'en demeure pas moins à l'heure actuelle le principe de référence puisqu'il n'existe pas de test de routine précoce permettant d'apprécier le taux d'anticorps maternels chez le nouveau-né.

La détermination d'une a- γ -globulinémie ou hypo- γ -globulinémie durant les deux heures qui suivent la naissance serait en effet délicate en pratique puisqu'elle ne pourrait se faire que par dosage d'une fraction des protéines sériques du nouveau-né (à l'aide de méthodes physico-chimiques ou immunologiques). Or les techniques de laboratoire (électrophorèse et immunodiffusion radiale) sont en général incompatibles avec les contraintes de l'élevage (délai d'obtention des résultats, etc.) bien qu'elles permettent un dosage quantitatif précis. S'il existe une grande variété de méthodes pouvant fournir des informations avec une précision et une sensibilité variable, les tests qui permettraient même seulement une estimation semi-quantitative des δ -globulines sont aussi peu utilisables en pratique. Tous ces procédés restent réservés à des expérimentateurs avertis, et ce d'autant que les résultats obtenus doivent toujours être interprétés en tenant compte des conditions de prélèvement, et en particulier de l'âge et de l'état d'hydratation de l'animal.

Le contrôle de la prise de colostrum en post-partum s'il ne peut donc être que visuel à travers l'appréciation de la qualité de la tétée (délai et fréquence), représente une difficulté majeure pour l'éleveur. Il est dans ce cas possible de contrôler la qualité de la tétée en palpant régulièrement l'abdomen du chevreau dans les heures qui suivent la naissance (2, 4 et 6 heures), l'état de réplétion se manifestant par un abdomen plus ou moins tendu.

Même si un dosage des taux d'anticorps colostraux présents chez le chevreau dans les heures qui suivent la naissance (2, 4,6 et 12 heures par exemple) serait relativement utile pour le cas des chevreaux nouveau-nés dont la tétée n'a pu être contrôlée (mises bas nocturnes ou plus souvent naissances multiples et concentrées dans le temps) cela reste à l'heure actuelle irréalisable en pratique. L'utilisation de matériel tel que le " pèse colostrum " permettant de déterminer la richesse en immunoglobulines du colostrum maternel pourrait être envisagée pour pallier au

Déficit en globulines lié à la mère. Aucune donnée n'est actuellement disponible sur son utilisation en élevage caprin.

Le défaut de tétée colostrale, s'il ne peut être prévenu de façon efficace par une surveillance des chevreaux après la naissance, devra être compensé par une administration systématique de colostrum ou d'un dérivé pour chacun des nouveau-nés ou au moins pour ceux qui auront échappés à la surveillance de l'éleveur. Dans ce cas l'apport de globulines se fera par administration individuelle (au biberon) de colostrum maternel ou d'un dérivé. Les dérivés utilisables sont soit du colostrum congelé (réchauffé au bain-marie) soit du colostrum thermisé (dans le cadre d'une prophylaxie contre les maladies infectieuses : CAEV ou mycoplasmoses) ou bien encore du colostrum de vache. À défaut, l'éleveur pourra même recourir à l'injection parentérale de γ -globulines bovines, comme décrit précédemment (cf. Chapitre II/I/C). Dans le cadre d'une administration orale, afin que l'absorption des immunoglobulines soit maximale, chaque facteur limitant doit être minimisé. Le délai d'ingestion doit être le plus court possible (en fonction de la vitalité des chevreaux), normalement il doit être de moins de deux heures après la naissance et toujours inférieur à douze heures. Lorsque la tétée est impossible, un sondage oesophagien peut être envisagé. Le volume minimum à administrer doit tenir compte du poids vif de l'animal, soit environ 40 ml par kg de poids vif et par repas.

Plusieurs études expérimentales visant à comparer l'efficacité des différentes techniques d'apport d'immunoglobulines chez le chevreau, s'accordent à faire prévaloir la distribution orale de colostrum (caprin ou bovin) face aux injections de γ -globulines bovines (figure 14).

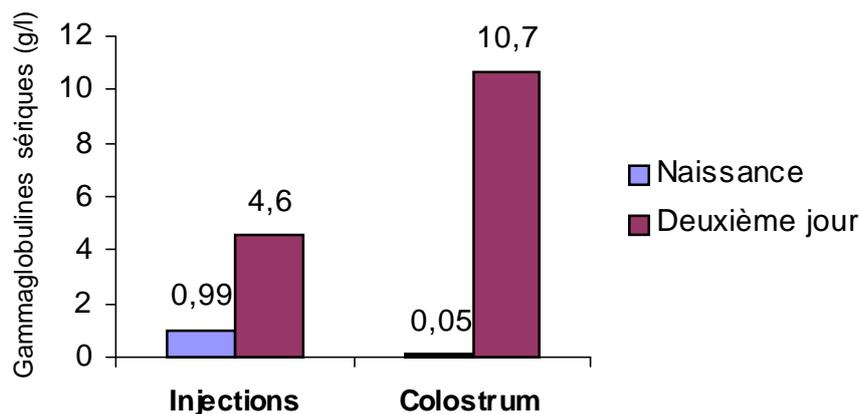


Figure 14 :
Comparaison des taux d'anticorps entre l'injection de γ -globulines bovines et la distribution de colostrum thermisé.
(d'après GUERRAULT P., 1990)

Des mesures spécifiques telles que l'administration individuelle systématique à chaque chevreau nouveau-né de colostrum (ou dérivés) devrait permettre d'éliminer le risque de " mortalité dans les jours qui suivent la naissance " ou de le réduire à un niveau acceptable (tableau 29).

En regard de la figure 3 (cf. supra chapitre I), l'étape d'apport de colostrum chez le chevreau nouveau-né peut donc être considérée à ce titre comme un point critique de contrôle dans la production de la chevrete d'élevage.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Tétée du colostrum : <i>Fréquence ?</i> <i>Délai d'ingestion ?</i> <i>Quantité ingérée ?</i>	- Visuelle <i>régulière</i> <i>< 12 h</i> <i>100 ml/kg</i>	- <i>Administration individuelle de colostrum (ou dérivé) par voie orale.</i> - <i>Injection parentérale d'immunoglobulines sériques bovines.</i>	- <i>Idem mesures préventives.</i>
- Dosage des anticorps sériques chez le chevreau ?	?	- Appréciation de la qualité du colostrum à l'aide d'un pèse colostrum ?	

Tableau 29 :
Points de contrôle relatifs au danger de mortalité au cours des premiers jours.

B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " TRANSMISSION DU CAEV (CAPRIN ARTHRITIS ENCEPHALITIS VIRUS) ".

Dans la mesure où l'élevage pris en considération est indemne de CAEV, et à la condition expresse que les mesures de prévention lors d'introduction d'animaux soient rigoureusement appliquées (dépistage sérologique et quarantaine), le risque de survenu du danger considéré ne peut théoriquement pas atteindre un niveau inacceptable.

À l'opposé, dans le cadre d'un élevage non indemne de CAEV, le colostrum est vraisemblablement la voie de contamination du troupeau la plus importante dans les conditions naturelles d'élevage ! C'est la voie qui perpétue le virus au sein du cheptel. Le jeune chevreau se contamine dès la naissance par l'ingestion de colostrum de sa mère ou d'autres sécrétions maternelles riches en cellules infectées par le virus. En l'absence de traitement et de prophylaxie médicale, seule l'application des principes de prophylaxie sanitaire va permettre de lutter contre la contamination des chevrettes (tableau 30).

Les mesures principales de prévention de la contamination des chevrettes sont : la séparation la plus précoce possible de la mère et du chevreau et la substitution du colostrum maternel par un dérivé non infecté (colostrum thermisé ou colostrum de vache ou dérivés de synthèse). Les critères à surveiller afin de

maîtrises le risque de contamination mère-chevreau à la naissance seront par conséquent : le délai de séparation mère / chevreau et la nature du colostrum distribué.

MESURES VISANT A PROTEGER LE CHEVREAU A LA NAISSANCE :

Isolement

La contamination du jeune chevreau in-utero étant considérée comme exceptionnelle, le jeune animal est séparé de sa mère aussi précocement que possible en évitant tout contact et toute prise de colostrum.

Alimentation

Au cours des 24 premières heures, le chevreau est alimenté essentiellement avec du colostrum ayant subi un traitement thermique de 56°C pendant 1 heure destiné à détruire le virus présent dans le colostrum. L'utilisation de colostrum bovin ou de substitut de colostrum est également possible. L'alimentation est poursuivie avec de l'aliment d'allaitement artificiel.

MESURES VISANT A EVITER LES CONTAMINATIONS ULTERIEURES :

Prélèvements sanguins et petites chirurgies

Afin d'éviter tout risque de contamination des animaux indemnes par les cellules sanguines d'animaux infectés, des précautions très strictes doivent être mises en place pour la désinfection du matériel de petite chirurgie ou d'identification, et tous les prélèvements sanguins réalisés avec du matériel à usage unique.

Organisation de la traite des femelles laitières

Les risques de contaminations liés à la traite imposent une organisation rigoureuse de cette opération visant à en diminuer l'incidence. Les animaux présumés indemnes doivent être traités les premiers et les animaux infectés les derniers.

Tableau30 :

*Contrôle de la contamination des chevrettes et prophylaxie du CAEV.
(Extrait du PROGRAMME NATIONAL DE LUTTE CONTRE LE CAEV, 1994)*

Comme nous l'avons vu précédemment, plusieurs méthodes de substitution du colostrum sont proposées : utilisation de préparations commerciales à base de colostrum pasteurisé ou lyophilisé, utilisation de colostrum de vache ou utilisation de colostrum de chèvre thermisé c'est-à-dire chauffé à 56°C pendant 1 heure.

Aucune différence des niveaux de contamination des chevrettes n'est relevée en fonction de la technique utilisée (figure 15) mais dans tous les cas, l'efficacité de la mesure de substitution du colostrum est garantie si elle s'inscrit dans un programme de prévention du CAEV.

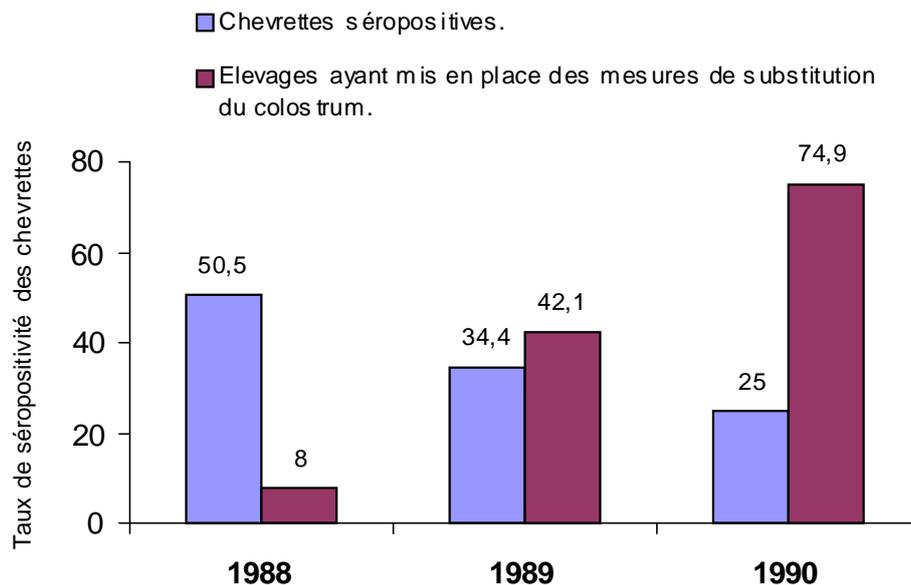


Figure 15 :

Évolution de la proportion de chevrettes séropositives avant la première mise bas et de la proportion d'élevages ayant mis en place des mesures de substitution du colostrum à la naissance.
(d'après Calavas D., Péretz G., Bugnard F. & Sulpice Ph., 1995)

Les différentes procédures de contrôle et de prophylaxie sanitaire sont basées sur l'isolement aussi précoce que possible du chevreau et la mère et la mise en œuvre de mesures visant à éviter les contaminations ultérieures. Chez la chevrerie, la consommation de lait contaminé constitue un risque très important d'infection pour les individus sains du lot. Par conséquent, la pratique de l'allaitement artificiel des chevrettes d'élevage à l'aide de lait reconstitué est une excellente méthode de prévention en supprimant ainsi une des voies de contamination. Il existe donc des mesures préventives spécifiques susceptibles de limiter le danger identifié de « transmission du CAEV à la naissance ».

Le respect strict de ces mesures de prophylaxie sanitaire a permis d'obtenir des résultats positifs dans les troupeaux, les niveaux de contamination et d'expression clinique de la maladie ont même été parfois considérablement réduits dans certains troupeaux. Des mesures spécifiques permettent donc de réduire à un niveau acceptable le risque de survenu de ce

danger. Toutefois de nombreuses observations montrent aussi l'existence d'échec et de (re)contamination des troupeaux, par conséquent le danger ne peut pas être complètement éliminé.

Pour toutes ces raisons, la maîtrise de l'apport de colostrum à la naissance doit être considérée comme un point critique de contrôle au cours de la production des chevrettes de remplacement (tableau 31).

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Délai de séparation mère/chevreau.	- Précoce, éviter les contacts mère / chevreau	- <i>Surveillance des mises bas.</i>	
- Nature du colostrum ingéré.	- Colostrum de substitution.	- <i>Administration individuelle de colostrum de substitution.</i>	

Tableau 31 :
Points de contrôle relatifs au danger de transmission du CAEV à la naissance.

L'étape de prise de colostrum est donc un second point critique de contrôle lors de la production des chevrettes de renouvellement, à la fois d'un point de vue quantitatif (dose) mais aussi qualitatif (délai d'ingestion, nature du colostrum). À ce contrôle la qualité de l'apport colostrale vient s'ajouter un point supplémentaire dans le cadre de la lutte contre le CAEV, celui de la précocité de la séparation de la mère et de son petit, séparation qui doit être la plus précoce possible, ceci sous-entend une surveillance accrue des mises bas.

III. POINTS DE CONTROLE ASSOCIE A L'ECORNAGE.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " ÉCHEC DE L'ECORNAGE ".

D'après l'étude menée par Regeon , l'application de caustiques chimiques est une méthode qui donne des résultats inconstants et pour laquelle des repousses sont fréquemment observées Cette application de caustiques ne peut être envisagée que sur de très jeunes animaux, ce qui augmente les risques de perforation de la boîte crânienne. Cela en fait donc une technique à éviter. La cautérisation électrique en revanche est semble-t-il la seule technique qui permette d'obtenir un pourcentage de réussite voisin de 100 % dans la mesure où elle est effectuée sur des animaux âgés de 8 à 10 jours d'âge. Pour cette dernière technique, le point le plus délicat est la durée d'application du cautère. Pour être sûr d'obtenir le résultat escompté, il

convient de ne pas sous-estimé ce critère. C'est la pratique de cette technique qui permet de juger du temps nécessaire à l'obtention d'un bon résultat, mais nous pouvons l'estimer à quelques dizaines de secondes (10 à 20) en général.

Les points de contrôle associés au danger d'échec de l'écornage sont donc essentiellement le choix de la technique employée et surtout ses conditions de réalisation, la cautérisation électrique effectuée sur des animaux de 8 à 15 jours et avec un temps de contact suffisant, doit permettre de limiter le risque à un niveau acceptable.

B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " STRESS ET RETARD DE CROISSANCE ".

Toujours d'après l'étude de Regeon, l'application d'un caustique chimique s'accompagne classiquement d'un amaigrissement des animaux dû à la perte d'appétit accompagnant la douleur liée à la formation de l'escarre dont la chute s'étend sur plusieurs jours. La cautérisation électrique, par sa brièveté, reste en revanche une manipulation bénigne généralement sans conséquence néfaste sur la croissance des chevrettes. La seule mesure préventive envisageable pour limiter le risque de retard de croissance lié au stress de l'écornage est donc là encore de veiller à la bonne réalisation de la méthode de choix qu'est la cautérisation électrique. C'est-à-dire qu'il convient de veiller à pratiquer cette intervention sur des animaux en bonne santé, âgés de moins de 10 jours et avec un temps d'application qui ne soit pas trop long.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Choix de la méthode	- Cautérisation électrique.	- <i>Anesthésie ?</i> <i>< 15 jours</i>	
- Conditions de réalisation.	- Bonnes pratiques de réalisation.		
- Age et qualité des chevreaux.	- 8 à 10 jours - Bonne santé.		

Tableau 32 :

Points de contrôle relatif à l'étape d'écornage.

En l'état actuel de nos connaissances, la mesure spécifique qui consiste à réaliser une cautérisation électrique sur des chevreaux de moins de 15 jours et en bon état de santé peut permettre de limiter efficacement le risque de survenue d'un échec ou d'un stress important à l'écornage. L'étape d'écornage peut donc être considérée comme un point critique de contrôle au cours de la production des chevrettes de renouvellement (tableau 32).

IV. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A L'ETAPE D'ALIMENTATION LACTEE.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "SYNDROME DE MOU DU CHEVREAU ".

En tenant compte des facteurs de risque de mou du chevreau exposés précédemment, il apparaît que la prévention de ce syndrome passe par une surveillance attentive et régulière des chevrettes nouvellement allotées. Il convient d'être particulièrement vigilant face au risque d'hypoglycémie néonatale, facteur prédisposant au " mou " et pouvant faire suite à un défaut d'alimentation colostrale et/ou lactée.

Cette surveillance va consister, dans un premier temps, en une inspection visuelle des différents lots de chevrettes de façon attentive et régulière, en moyenne 3 fois par jour, en prenant soins de " brasser " les animaux à chaque fois. Ce brassage va permettre d'une part de réveiller les chevreaux " dormeurs " et de stimuler ainsi leur appétit et d'autre part de repérer les chevreaux faibles ou suspects. Les animaux les plus faibles ou ceux qui apparaîtront efflanqués seront pris individuellement et amenés à la tétine. Dans la mesure où certains animaux refuseraient de téter, il peut être alors nécessaire de réaliser un sondage oesophagien. Il est aussi important, notamment en période de froid, de sécher correctement les nouveau-nés séparés précocement de leur mère et de les mettre dans des conditions d'ambiance tempérées afin de limiter une dépense d'énergie supplémentaire liée à la thermorégulation.

La surveillance passe surtout dans un second temps par un contrôle journalier du niveau de consommation alimentaire des chevrettes. A défaut d'une inspection purement visuelle de la fréquence et de la qualité des tétées ou de l'état de réplétion des chevreaux, la consommation journalière peut être quantifiée de façon plus précise. Lors d'utilisation de système d'allaitement automatique, le contrôle peut être effectué par lots d'animaux. Il suffit de mesurer quotidiennement la quantité de poudre de lait distribuée. Une moyenne calculée par chevreau peut alors être un critère de contrôle intéressant. Les valeurs ou seuils critiques seront variables en fonction de l'âge moyen des animaux du lot . La quantité de matière sèche devant être ingérée au cours de la période lactée peut être estimée à 35-37 grammes par kilogramme de poids vif et par jour. Un contrôle indirect de ce niveau de consommation alimentaire des chevreaux peut aussi être effectué par le biais de pesées régulières. Ces pesées, effectuées sur un échantillon représentatif du lot, permettront entre autre le calcul du Gain Moyen Quotidien (GMQ) ou la réalisation éventuelle d'une courbe de croissance. De la conformité du poids et/ou du GMQ obtenu par rapport aux normes classiquement définies à un âge donné, il est alors possible de conclure à un plus ou moins bon niveau de consommation des chevreaux.

Une surveillance régulière des chevrettes va aussi permettre de repérer les animaux malades, en particulier ceux atteints de boiterie, facteur prédisposant au " mou du chevreau ". Toute suppression d'appui chez la chevrete doit faire suspecter l'évolution d'une arthrite infectieuse et doit aboutir à la mise en œuvre de mesures thérapeutiques sur les animaux atteints et prophylactiques sur le lot. Dans les

premiers jours de vie, les arthrites font souvent suite à des septicémies colibacillaires en relation avec une hypo- γ -globulinémie, d'où l'importance là encore de l'apport de colostrum. Chez les animaux âgés de 8 à 30 jours, il existe essentiellement des arthrites à Streptocoques. Chez les jeunes chevrettes, les arthrites à Mycoplasmes, et plus particulièrement celles provoquées par le sérotype *M. mycoïdes var mycoïdes (y.goat)* se présentent cliniquement sous la forme d'arthrite volumineuse où les articulations peuvent parfois atteindre la taille d'une balle de tennis. Dans tous les cas, l'apparition des lésions étant souvent précédée de symptômes qui traduisent l'appréhension des animaux à poser leur membre en appui (boiterie, difficultés au relevé), la surveillance de la mobilité des chevrettes dans les cases est un point de contrôle important (tableau 33).

Enfin, dans le cadre de la maîtrise du risque de passage de lait dans le rumen, responsable d'indigestion lactée facteur prédisposant au mou du chevreau, il est important de respecter les bonnes pratiques de préparation et de distribution du lait de remplacement, c'est-à-dire en particulier la dilution, la température, etc. Ce point de contrôle supplémentaire sera détaillé par la suite.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
<p><i>Qualité des tétées</i> <i>Quantités ingérées</i> <i>Pesées et G.M.Q.</i></p>	<p>- Normale, Absence de boiterie.</p> <p>- 3 à 5 fois/jour. - 35 à 37 g/kg MS/j. - 160/200 g/j le 1^{er} mois. - 180/220 g/j le 2^{em} mois.</p> <p>- Bonnes pratiques d'alimentation lactée</p>	<p>- Examen régulier et stimulation des animaux.</p> <p>- Pesées régulières. - Vérification des quantités de poudre de lait utilisées...</p> <p>- Respect des normes usuelles.</p>	<p>- Soins spécifiques et individuels : Sondage oesophage et administration forcée de Lait \pm Vitamines, Cholérétiques, Hépto-protecteurs, Perfusion glucosée, Antibiothérapie.</p>

*Tableau 33 :
 Points de contrôle associés au danger de " mou du chevreau " en période d'alimentation lactée.*

Pour le traitement du " mou du chevreau " il faudra essayer de faciliter la digestion du lait sur les animaux malades et de leur redonner du tonus pour qu'ils aillent à la buvée spontanément. La lutte contre l'indigestion lactée responsable de mou nécessite alors l'emploi de facteurs cholérétiques et de détoxiquants hépatiques (type sorbitol, méthionine, etc.) mais aussi de modificateurs du transit digestif (type métoclopramide). Une antibiothérapie de couverture est généralement nécessaire (tableau 33)

Le contrôle des arthrites mycoplasmaïques reste généralement facile et passe par l'administration d'antibiotiques spécifiques (tylmycosine, spiramycine ou lincomycine) par voie parentérale sur les animaux cliniquement atteints et par voie orale sur l'ensemble du lot à titre de prophylaxie médicale.

B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER "INDIGESTION DE LA CAILLETTE "

Comme nous l'avons vu, lors d'utilisation de système d'allaitement automatique, les troubles digestifs non infectieux chez la chevrete au lait de remplacement sont principalement dus à des erreurs humaines. Ces troubles peuvent être liés soit à un défaut dans la reconstitution de l'aliment d'allaitement (dilution, température) soit à un défaut au cours de sa distribution (température essentiellement).

Les clés de la réussite lors d'une utilisation de ce type de matériel sont donc le respect des concentrations et des températures de dilution et de distribution, ce qui n'exclut pas pour autant le respect de l'hygiène du matériel. Il est d'ailleurs indispensable de nettoyer tous les jours le bol de l'appareil afin d'éviter un dépôt trop important de poudre de lait sur la paroi. Ces dépôts sont non seulement favorables au développement d'agents pathogènes mais aussi susceptibles de perturber le fonctionnement de l'appareil et conduire ainsi à des phénomènes d'indigestion chez les chevreaux. De même, il convient de vider régulièrement la tuyauterie qui amène le lait à la tétine. Cette étape présente un double intérêt : en premier lieu elle permet d'éliminer les germes qui se seront multipliés dans le lait stagnant et refroidissant et surtout en second lieu elle permet de restituer du lait à bonne température dans les tétines et de limiter ainsi le risque d'indigestion. Le lait de remplacement doit être distribué continuellement à une température voisine de 37 à 40°C . Même si ce réglage se fait classiquement sur le tableau de bord de l'appareil, il est indispensable de vérifier régulièrement la température du lait en sortie de tétine. Ce contrôle peut se faire soit à l'aide d'un thermomètre soit de façon moins précise en faisant couler du lait sur le dos de la main.

L'étape de préparation du lait de remplacement, si elle peut apparaître facile et négligeable lors d'emploi d'allaitement automatique, reste pourtant une étape qu'il est indispensable de parfaitement maîtriser si l'on veut éviter tout désordre digestif par indigestion. Bien que le réglage de la dilution se fasse là encore à l'aide d'un simple bouton sur l'appareil, il n'en subsiste pas moins quelques risques d'erreurs. Ces erreurs peuvent être liées soit à un défaut de lecture des étiquettes des sacs de poudre de lait, soit à une mauvaise interprétation des recommandations notifiées sur ces étiquettes ou bien encore à une méconnaissance du fonctionnement de l'appareil.

Par concentration du lait de remplacement, il faut comprendre le pourcentage de poudre de lait incorporé dans 1 kg de lait reconstitué (mélange poudre + eau). Ainsi 1 kg de lait de remplacement concentré à 15% contient 150 g de poudre et 850g d'eau. La concentration à obtenir peut varier de 13 à 17 %, elle dépend de la teneur

en matière grasse de la poudre utilisée. Une lecture attentive de l'étiquette est donc indispensable à la bonne réalisation de cette étape.

La dilution doit généralement s'effectuer à une température de 35 à 40°C, sans formation de grumeau ni de mousse en surface. Les chevrettes sont très sensibles aux sources protéiques ayant subi des sur-cuissons, à une remontée des graisses dans le lait dû à une mauvaise stabilité de l'émulsion et à l'apparition de mousse au-dessus du lait, cause importante d'inappétence. Toutefois il faut remarquer que la technologie de fabrication de ces aliments s'est améliorée et qu'actuellement les accidents digestifs causés par des mauvaises qualités de ces aliments sont devenus rares. Notons enfin que les sacs de poudre de lait doivent être conservés dans un endroit propre et en particulier à l'abri de l'humidité.

La quantité de lait ingérée par les animaux peut aussi être un critère d'appréciation de sa qualité (de préparation et de distribution). Surveiller régulièrement les quantités distribuées (rapportées au nombre de chèvres présentes) peut donc être un point de contrôle supplémentaire intéressant (cf. supra).

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Méthode de préparation et dilution du lait : <i>Température de dilution</i> <i>Concentration</i>	- Rigoureuse. 35 - 40° C 13 - 17 %	- <i>Lecture du mode d'emploi du système d'allaitement.</i> - <i>Lecture attentive des étiquettes / sacs.</i>	- <i>Lecture attentive des étiquettes.</i> - <i>Changement d'aliment.</i>
- Nature des constituants des poudres utilisées : <i>Composition en MG</i> <i>et en Protéines</i>	- Bonne qualité spécial chevrete. 16 - 24 % 18 - 26 %	- <i>Choix de l'aliment lacté et vérification à la livraison.</i>	- <i>Réglage de l'appareil.</i>
- Température	35 - 40° C	- <i>Réglage thermostat & Longueur tuyaux.</i>	

Tableau 34 :

Points de contrôle associés au danger " indigestion de la caillette " en période d'alimentation lactée.

L'étape de préparation du lait de remplacement et la surveillance de sa qualité lors de sa distribution est un point de contrôle non négligeable afin d'éviter les désordres digestifs non-infectieux, même lors d'utilisation de système d'allaitement automatique. Il convient de ne pas se " reposer " sur le matériel et de rester vigilant sur ses qualités de fonctionnement. Ainsi les risques d'indigestion de la caillette pourront être réduits dans des limites acceptables (tableau 34).

C. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "DIARRHEE INFECTIEUSE".

D'après l'étude des facteurs de risque de survenue des diarrhées infectieuses chez la chevrette au cours de la période d'allaitement artificiel, force est de constater qu'un certain nombre de facteurs prédisposants sont communs aux différentes entités pathologiques rencontrées. Quelque soit l'agent pathogène déclenchant, il existe différents facteurs de risque qui peuvent être liés à l'animal lui-même (âge, état de santé, qualité du système immunitaire) ou à son environnement (densité, hygiène des cases et en particulier qualité des litières, ambiance des bâtiments). Tous ces critères sont autant de points de contrôle à surveiller au cours de cette étape d'alimentation lactée. De leur gestion correcte dépend la maîtrise du risque de survenue de diarrhées infectieuses.

Les diarrhées se manifestent et se caractérisent par un ramollissement des selles, la nature des fèces reste donc bien entendu le premier point à surveiller. Cette surveillance peut être effectuée de la même façon que précédemment, c'est-à-dire visuellement, au cours des différentes visites de contrôle effectuées auprès des lots de chevrettes durant la journée (cf. infra). L'apparition de petits paquets de crottes agglutinées par du mucus peut ainsi permettre de suspecter une coccidiose et d'intervenir alors le plus précocement possible. À défaut de pouvoir examiner la nature des selles de chaque individu du lot ou de pouvoir rapporter à un animal les matières présentes sur la litière, le caractère plus ou moins "souillé" de l'arrière train de l'animal peut être un indice intéressant de son état de santé. Cette surveillance visuelle, complétée d'une prise de température des animaux et d'un examen clinique précis (altération de l'état général ou non) orientera la suspicion vers une diarrhée de nature infectieuse (danger identifié) plutôt qu'un simple trouble de la digestion.

Un contrôle régulier de la nature des selles associé à un examen clinique (température, état général) devrait ainsi permettre d'anticiper la survenue d'une épizootie, en permettant un isolement précoce des animaux malades ou suspects

D'autre part, il convient de veiller à la qualité de l'environnement des chevreux, et en particulier à l'hygiène de la litière, premier réservoir de germes. Le paillage des cases de chevrettes doit être effectué quotidiennement et en quantité suffisante. Le nettoyage et la désinfection des cases doivent être envisagés aussi souvent que nécessaire, c'est-à-dire lorsque la litière apparaît trop humide ou dès lors qu'une odeur d'ammoniac se fait sentir (taux supérieur à 5 ppm). L'humidité étant un facteur favorable au développement des maladies parasitaires telles que la coccidiose ou la cryptosporidiose, la maîtrise de l'hygrométrie de la nurserie est aussi un point de contrôle essentiel. La température du bâtiment doit être de 18 à 20°C pendant les premières semaines de vie (obtenue à l'aide de radiateurs électriques ou à gaz ou à l'aide de lampes infrarouges) et l'hygrométrie relative doit être maintenue à 70-80 %.

Il est enfin indispensable d'éviter tout surpeuplement dans les lots de chevrettes, la concentration d'animaux étant un facteur de risque très important. Il convient entre autre de prévoir des aménagements qui permettront la restructuration des lots au cours de la croissance. L'existence d'une case "libre" serait à ce titre très utile puisque l'on va passer d'une densité recommandée de 3 à 4 chevreux au

m² le premier mois à une densité animale de 1,5 à 2 chevreaux par m² au sevrage. Il faut donc prévoir de déplacer les animaux les plus gros de chaque lot vers une nouvelle case un peu avant le sevrage.

Tous ces facteurs pris séparément ne permettent pas de limiter de façon significative le risque de diarrhées néonatales, c'est la maîtrise conjuguée de chacun d'entre eux qui va permettre de réduire à un niveau acceptable le risque de survenue de ce danger.

En dehors de ces traits communs de prévention du risque de diarrhées, il existe des mesures préventives et curatives spécifiques en fonction de la nature de la diarrhée infectieuse : colibacillose, coccidiose, cryptosporidiose ou entérotoxémie.

La prévention du risque de diarrhées colibacillaires par exemple est délicate. En effet, la prophylaxie médicale qui passerait par une vaccination à l'aide des vaccins usuels, semble peu appropriée aux chevreaux dans la mesure où le facteur d'attachement K99 est peu représenté. Le traitement de ces diarrhées est en revanche classique et nécessite une réhydratation (orale ou parentérale) associée à une antibiothérapie. Les antibiotiques tels que la streptomycine, la colistine, la néomycine ou l'ampicilline sont en général efficaces, même si la sensibilité des colibacilles varie selon les souches.

Le traitement de la cryptosporidiose est quant à lui très difficile car aucune molécule (ayant une AMM chez les caprins) n'a une efficacité suffisante pour enrayer de manière significative l'évolution de la maladie [11]. La seule alternative sur les animaux malades est d'appliquer un traitement symptomatique visant à limiter les conséquences de la diarrhée (antidiarrhéiques et réhydratants). La prévention spécifique en revanche s'appuie à la fois sur des procédures globales d'hygiène (dont celles citées précédemment) et sur l'emploi de molécules spécifiques . Il convient donc de manière générale de chercher à avoir des locaux les plus sains possibles pour les jeunes. Le nettoyage et la désinfection par l'ammoniac gazeux représentent la solution la plus efficace pour réduire le nombre d'ookystes dans l'environnement. Le maintien des meilleures conditions d'hygiène doit être recherché en particulier durant les deux premières semaines de vie. Il faut veiller à éviter le mélange des animaux très réceptifs (1 à 2 semaines d'âge) avec des animaux plus âgés.

Les principales mesures préventives en matière de cryptosporidiose (définies par Angus en 1990 cité par Chartier) sont :

- le principe général du « tout plein / tout vide » (élevage des jeunes en bandes),
- la désinfection très soigneuse des locaux entre les bandes,
- le maintien d'un environnement propre et sec,
- la séparation immédiate des animaux malades,
- la stérilisation quotidienne du matériel d'allaitement artificiel,
- la qualité de l'apport colostrale et de l'alimentation lactée,
- l'application de mesures prophylactiques appropriées à l'égard des autres entéropathogènes (vaccinations, etc.), et
- le respect du statut minéral satisfaisant des femelles gestantes.

La prévention médicamenteuse des diarrhées à Cryptosporidies est contraignante et coûteuse. Cette prophylaxie médicale peut faire appel à deux types de molécules : le lactate d'halofuginone (HalocurND) et le sulfate de paromomycine (GabrovetND). L'utilisation de ces produits est similaire, elle consiste en une administration quotidienne ou biquotidienne de l'âge de 3 à 12 jours par voie orale en individuel ou dans le lait. Par ailleurs des travaux récents ont montrés que l'immunisation spécifique des mères (vache ou chèvre) en fin de gestation permettrait d'obtenir un colostrum qui, une fois administré aux nouveau-nés, limiterait à la fois l'excrétion parasitaire et les signes cliniques de diarrhées (dans les conditions expérimentales) . Nous retrouvons donc ici l'importance de la qualité de l'apport colostrale à la naissance.

La gestion du risque de gastro-entérites à Clostridies (entérotaxémie) repose, elle, essentiellement sur le respect des bonnes pratiques d'allaitement artificiel et du sevrage. Il faut en particulier éviter toutes les erreurs relatives à la distribution de l'aliment lacté : quantité inadéquate, température trop basse, erreur de dilution, etc.

La prévention de la coccidiose enfin repose pour une grande part sur l'hygiène de la nurserie, le bâtiment doit être entretenu régulièrement : paillage régulier et suffisant (absence de données numériques chez la chevrette), nettoyage quotidien des auges et des abreuvoirs, surveillance de la ventilation en prenant garde aux courants d'air, distribution d'une alimentation équilibrée et appétante. Il faut éviter de vacciner ou de manipuler (changement de lot par exemple) les chevrettes pendant les trois périodes à risque ou si elles présentent des signes évocateurs de coccidiose. Pour agir directement sur les ookystes, il existe peu de moyens (vapeur d'eau ou lance-flammes !). La désinfection à la vapeur d'eau sous pression à 140°C pratiquée après curage complet permet de diminuer sensiblement l'incidence pathologique et économique de la coccidiose en élevage mais reste peu réalisable en pratique (défaut de matériel). À toutes ces mesures d'ordre sanitaire doivent être associés de façon quasi-systématique des traitements médicamenteux préventifs aux périodes critiques.

En élevage de chevrettes, le traitement de la coccidiose avec des antibiotiques classiques (type sulfamides) sont difficilement réalisables dans la mesure où ils nécessitent souvent une administration individuelle à répéter sur plusieurs jours. L'utilisation d'aliment lacté médicamenteux permet de réaliser des traitements dans de bien meilleures conditions.

Chez les caprins, diverses molécules ont été proposées dans les aliments médicamenteux :

- le Lasalocid à la dose de 0,5 mg/kg de poids vif,
- le Décoquinat à la dose de 0,5 mg/kg de poids vif,

La prévention avec le Décoquinat (distribué pendant 28 jours) offre la possibilité de pouvoir contrôler l'infestation de Coccidies de façon relativement efficace (figure 16).

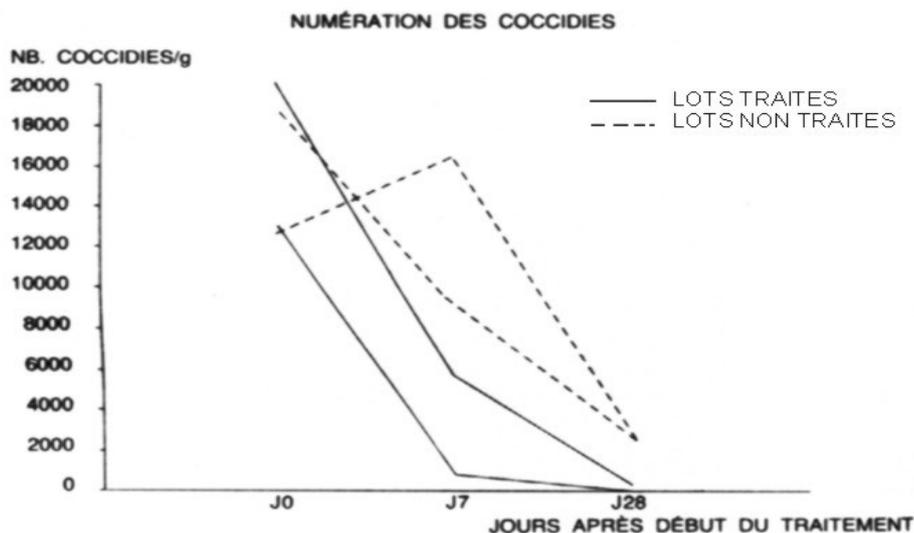


Figure 16 :

***Essai de prévention de la coccidiose des chevrettes par le décoquinat ;
(d'après Polack B. & Perrin G., 1987)***

Il existe donc des points de contrôle communs qui vont permettre de limiter le risque de diarrhées infectieuses, même si des mesures préventives spécifiques à chaque entité peuvent permettre une réduction encore plus significative du danger identifié (tableau 35).

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Nature des selles.	- Moulées.	- Mesures de préventions spécifiques.	- Antidiarrhéiques, Réhydratant (oral ou parentéral)
- Ambiance nurserie : Température Humidité (hygrométrie)	18 - 20° C 70 - 80 %	- Aliments médicamenteux.	- Mesures de luttés spécifiques : Colibacillose :
- Densité animale : Premier mois Avant sevrage	3 à 4 chv/m ² 1,5 à 2 m ² /chv	- Vaccinations ?	- Antibiotiques Coccidiose :
- Paillage Odeur d'ammoniac	Régulier et suffisant Absence (< 5ppm)	- Utilisation de chaux ou super-phosphate ?	- Décoquinat Cryptosporidiose : - Halofuginone Entérotoxiémie : - Vaccin Miloxan ND

Tableau 35 :

***Points de contrôle associés au danger " diarrhées infectieuses "
Et mesures de maîtrise spécifiques.***

La santé des chevreaux (mobilité, vigueur, nature des selles), leur niveau de consommation alimentaire, la qualité de l'alimentation lactée qui leur est distribuée (dilution, température) et la qualité de l'environnement (densité, ambiance et hygiène de la litière) sont autant de points de contrôle qui, lorsqu'ils sont régulièrement surveillés et maîtrisés, vont permettre de réduire à un niveau acceptable le risque de pathologie néonatale (mou, indigestion de la caillette et diarrhées infectieuses).

À ce titre, l'étape d'allaitement artificiel apparaît comme un point critique de contrôle de l'élevage des chevrettes de renouvellement.

V. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A L'ETAPE DE SEVRAGE.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE " CHOC AU SEVRAGE ET RETARD DE CROISSANCE ".

L'absence de croissance compensatrice suite à un choc au sevrage trop important fait de cette étape un point critique de contrôle. En effet aucune mesure ne permettra de compenser les conséquences de cette étape de la production si elle n'est pas parfaitement maîtrisée. La maîtrise du sevrage implique donc la surveillance de tous les facteurs de risque associé, c'est-à-dire entre autre l'âge, le poids et le régime alimentaire (niveau de consommation et en particulier les rapports lait/fourrages/concentrés).

Conformément aux connaissances actuelles, pour être parfaitement maîtrisé, le sevrage doit être effectué de façon progressive, à 2 mois environ, sur des chevrettes pesant entre 12 et 14 kg. Pour réduire le choc au sevrage il convient aussi de distribuer pendant la période lactée, et cela dès le septième jour, des fourrages (foin de bonne qualité) et des aliments concentrés (granulés " *stater* "). L'adaptation aux aliments solides est d'ailleurs d'autant plus facile que l'alimentation lactée est rationnée et que l'aliment concentré est appétant et riche en éléments pauvres en cellulose. Cette distribution précoce d'aliments solides accélère le développement des pré-estomacs.

Le critère le plus important pour décider du sevrage doit être le niveau de consommation et d'ingestion d'aliments concentrés ; il doit être de 75 g/j minimum. C'est le seuil à partir duquel il est possible de sevrer. À cette condition, les chevrettes peuvent être sevrées en toute sécurité à partir de 7 semaines. Notons qu'un sevrage effectué au-delà de 10 semaines n'a aucune justification technique et augmente nettement le coût de production des chevrettes d'élevage.

Enfin, il convient de ne pas oublier que le logement, en particulier l'accès au lait et aux autres aliments solides ainsi que l'homogénéité des lots sont autant de clés pour la réussite de cette étape (tableau 36).

Densité	1,5 à 2 chèvres/m ²
Longueur d'auge	25 cm/chèvre

Tableau 36 :

*Densité sur aire paillée et longueur d'auge pour les chevrettes au sevrage.
(d'après Moreau V. & Toussaint G., 1989)*

La qualité de vie de la chevrette autour du sevrage va en effet déterminer en partie ses habitudes alimentaires et par conséquent sa capacité d'ingestion ultérieure. Il est donc important de respecter les normes d'ambiance recommandées pour le sevrage (tableau 37)

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Âge de la chevrette	8 - 10 semaines.		
- Poids de la chevrette	12 - 14 kg.		
- Niveau de consommation alimentaire (MS ingérée) :		- <i>Bonnes pratiques du sevrage et respect des recommandations</i>	
<i>Lait</i>	Diminution rationnée		
<i>Concentrés " Starter "</i>	> 75 g/j		
<i>Fourrage</i>	400 - 500 g/j	- <i>Sevrage progressif.</i>	Ø
- Qualité des aliments solides :		- <i>Distribution de foin et granulés dès 7 jours d'âge.</i>	
<i>Concentrés</i>	16 - 18 % MAT		
<i>Fourrages</i>	Légumineux		
- Ambiance & Logement :			
<i>Densité</i>	1,5 à 2 chv/ m ²		
<i>Longueur d'auge</i>	25 cm/chv		

Tableau37 :
Points de contrôle associés au danger
" retard de croissance " faisant suite au sevrage.

Par ailleurs, d'autres facteurs non alimentaires vont influencer la réussite du sevrage de façon non-négligeable. Le comportement social du lot de chevrettes joue un rôle parfois décisif, puisque l'ingestion des aliments solides pendant la phase lactée dépend de la précocité de l'esprit d'initiative ou de curiosité de la ou des chevrettes dominantes du lot. Ceci peut expliquer des différences de réussite du sevrage de différents lots auxquels la même méthode de sevrage est appliquée.

B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE "COCCIDIOSE SUBCLINIQUE AU SEVRAGE ".

Comme nous l'avons déjà vu, le sevrage est une période délicate où le stress de l'animal peut favoriser l'apparition de coccidiose. La détection précoce de cette entité pathologique n'est pas évidente à ce stade puisqu'elle se manifeste le plus

souvent sous forme subclinique c'est-à-dire sans signe digestif marqué mais avec des conséquences parfois graves pour la croissance. C'est, comme nous l'avons déjà précisé, l'allure moins vive des chevrettes, une légère baisse d'appétit, un aspect du pelage légèrement 'piqué', un abdomen un peu descendu ou l'apparition de crottes plus molles qui devra faire craindre l'émergence d'une coccidiose.

Une parfaite maîtrise de cette phase nécessite donc une surveillance attentive de l'état de santé des chevrettes durant les quelques jours que dure le sevrage progressif.

Il est bien évident que là encore les conditions d'ambiance et en particulier l'hygiène des cases doivent être contrôlées pour limiter les risques de survenue d'une coccidiose subclinique : température, hygrométrie, qualité du paillage (tableau 38).

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Santé des chevrettes : <i>Aspect extérieur</i> <i>Courbe de croissance</i> <i>GMQ</i>	<i>Allure dynamique,</i> <i>Poils soyeux.</i> <i>// à courbe théorique</i> <i>140 – 160 g/j</i>	<i>-Aliments</i> <i>médicamenteux.</i>	
- Nature des selles. - Coproscopie ?	- Moulées. < 100000 opg ?		- <i>Aliments</i> <i>médicamenteux</i>
- Ambiance nurserie : <i>Température</i> <i>Humidité (hygrométrie)</i>	<i>18 - 20° C</i> <i>70 - 80 %</i>	- <i>Assèchement des</i> <i>litières : chaux</i> <i>ou super-</i> <i>phosphate ?</i>	Décoquinate, Lasalocide, Nomensin ?
- Densité animale :	<i>1,5 à 2 m²/chv</i>		
Paillage <i>Odeur d'ammoniac</i>	<i>Régulier et suffisant</i> <i>Absence (< 5ppm)</i>		

Tableau 38 :

Points de contrôle associés au danger
" émergence de coccidiose subclinique " au cours du sevrage.

L'association des mesures sanitaires et médicales permet de contrôler efficacement le risque de la coccidiose au sevrage. Si une " surveillance prophylactique " est possible au sevrage par un contrôle de la qualité de la litière et de l'ambiance de la nurserie ainsi que par l'emploi de coccidiostatique, en pratique aucune règle absolue n'existe dans les troupeaux caprins en matière de prévention médicamenteuse systématique (entre zéro et deux traitements). La surveillance de l'infestation par l'analyse coprologique est délicate, d'autant que les seuils de pathogénicité ne sont pas parfaitement connus (>100000 opg ?).

En revanche, la pesée régulière des chevrettes, outre son intérêt zootechnique déjà étudié, permet avec l'expérience (ou à l'aide de courbe de croissance théorique) de mettre en évidence un infléchissement de cette courbe de croissance, signe non spécifique de la coccidiose mais qui s'explique souvent par une pathologie qui est en train de s'initier !

Un critère de surveillance indispensable au contrôle de l'étape de sevrage est donc le suivi de la croissance de la chevrerie durant cette période, ce contrôle peut se faire soit par le biais du suivi du poids et de la réalisation courbe soit par le biais du calcul du Gain Moyen Quotidien.

VI. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA PERIODE DE POST-SEVRAGE.

A. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER " TROUBLES RESPIRATOIRES ".

La maîtrise du risque de pneumonies et des troubles respiratoires en général s'avère souvent difficile car elle nécessite impérativement des mesures de contrôle des conditions d'ambiance. Le respect des normes sanitaires et en particulier des conditions d'aération du bâtiment doit être une préoccupation majeure dans l'élevage des chevrettes sevrées. La surveillance implique un contrôle régulier de l'état de santé des chevrettes. L'apparition de toux sur un ou plusieurs individus doit faire craindre l'existence de désordres respiratoires et doit donc inciter systématiquement à un contrôle des conditions d'ambiance. Le manque d'hygiène des bâtiments et la surpopulation des cases de chevrettes sont à proscrire impérativement.

La prévention de ce type de danger passe pour 90 % par le contrôle des conditions d'ambiance. Le contrôle de l'hygrométrie, de la ventilation et de l'élimination des gaz toxiques, ainsi que la densité animale sont les premiers critères à surveiller (tableau 39). Ce sont des points de contrôle essentiels à la maîtrise du risque de pneumonie chez la chevrerie sevrée qui vont permettre de réduire le risque à un niveau acceptable.

Température	10 à 16°C
Volume d'air	5 à 6 m ³ /chevrerie
Vitesse de l'air	0,5 m/s
Renouvellement d'air	Hiver Été
	25 m ³ / h / chevrerie 75 m ³ / h / chevrerie
Hygrométrie	70 à 80 % d'humidité relative
Ammoniac	Pas d'odeur : maximum 5 ppm
Éclairage naturel	1/20 ^{ème} de la surface par éclairage latéral
Densité animale	1,5 m ² / chevrerie

Tableau 39 :

*Ambiance des bâtiments et densité sur aire paillée des chevrettes après sevrage.
(d'après MOREAU V. & TOUSSAINT G., 1989)*

Chez la chevrete, le résultat de la vaccination antipasteurellique est aléatoire. La plupart des vaccins antipasteurelliques sont réalisés à partir de bactéries entières de *Pasteurella haemolytica* et *P. Multocida*. Le pouvoir immunogène des pasteurelles entières est limité, et il n'y a pas toujours une bonne correspondance entre les sérotypes présents dans les vaccins (AMM bovin) et ceux présents dans l'élevage. La vaccination va souvent permettre d'empêcher la mortalité chez les chevrettes sans arrêter pour autant toutes atteintes respiratoires. Il faut préférer les vaccins préparés à partir d'extraits capsulaires associés à l'hydroxyde d'alumine (TECVAXND 1 ml / chevrete avec un rappel de primo-vaccination 3 à 4 semaines plus tard, hors AMM sous la responsabilité du vétérinaire traitant), même si le sérotype A2 souvent essentiel, n'est pas présent.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Santé des chevrettes : - Densité animale : - Logement / ambiance des bâtiments : <li style="padding-left: 20px;"><i>Température</i> <li style="padding-left: 20px;"><i>Hygrométrie</i> <li style="padding-left: 20px;"><i>Vitesse de l'air</i> <li style="padding-left: 20px;"><i>Ammoniac</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de toux. - 1,5 m²/chv 15 - 18° C 70 - 80 % 0,5 m/s < 5 ppm 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Respect des normes d'ambiance (aération & hygrométrie).</i> - <i>Vaccination anti-pasteurelliques ?</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Antibiotiques,</i> - <i>Fluidifiants trachéo-bronchiques,</i> - <i>Analeptiques cardiorespiratoires,</i> - <i>Anti-inflammatoires.</i>

Tableau 40 :
Points de contrôle associés au danger
" troubles respiratoires " en période post-sevrage.

Le traitement spécifique des pneumonies repose sur une thérapeutique anti-infectieuse (antibiotiques) précoce et intensive. L'adjonction d'anti-inflammatoire et d'expectorant se révèle généralement bénéfique et peut accélérer la guérison. Pour être efficace, le traitement médical doit en effet associer des antibiotiques administrés le plus précocement possible et longtemps, c'est-à-dire pendant 5 à 15 jours (Tétracycline à 20 mg/kg, Macrolides, Amoxicilline, Fluméquine, etc.), des analeptiques cardiorespiratoires, des fluidifiants bronchiques et des anti-inflammatoires (tableau 40).

**B. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MAITRISE DU DANGER DE
"TROUBLES PARASITAIRES ".**

La maîtrise du parasitisme externe passe par le contrôle de l'état des mères dont le caractère " laitier " conduit à contre-indiquer l'utilisation de certains anti-parasitaires externes (sauf pendant la période sèche). Le traitement en période de tarissement rend l'utilisation d'ivermectine possible. La pulvérisation d'insecticide dans les bâtiments apporte un plus pour l'hygiène et le confort des chevrettes.

Enfin, comme nous l'avons vu précédemment, la prévention du danger de parasitose interne ne devient un problème que dans le cadre de la pratique d'un pâturage précoce. Une surveillance étroite des chevrettes mises au pâturage devrait alors permettre de limiter le risque de troubles parasitaires. Le contrôle peut se faire par le biais de pesées régulières (suivi du GMQ ou de la courbe de croissance) soit par de contrôles coprologiques réguliers. Le schéma de prévention peut aussi s'appuyer sur l'utilisation d'anthelminthiques. Cependant, des mesures complémentaires aux anthelminthiques sont impératives : il convient de veiller à un bon niveau d'alimentation protéique et de pratiquer une gestion rationnelle des parcelles. L'utilisation de parcelles spécifiques, c'est-à-dire peu ou pas contaminées, est un moyen de prévention non négligeable.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
<ul style="list-style-type: none"> - Santé des animaux. (qualité du pelage) - Qualité du pâturage. - Qualité des chevrettes 	<ul style="list-style-type: none"> - Absence de parasites externes. - Parcelles indemnes et spécifiques. // courbe de croissance théorique 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Insecticides et antiparasitaires externes.</i> - <i>Pâtures indemnes, réservées aux chevrettes.</i> - <i>Traitements anthelminthiques.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Traitements anthelminthiques.</i>
<i>Poids</i>	<i>50 - 110 g/j</i>		
<i>G M Q</i>	<i>Absence de parasites ?</i>		
<i>Coprologie</i>			

Tableau 41 :

Points de contrôle associés au danger " troubles parasitaires " en période post-sevrage.

Le respect des bonnes pratiques de pâturage pour les chevrettes est un point de contrôle qui doit permettre de réduire le risque de parasitose interne à un niveau acceptable (tableau 41).

La période du post-sevrage est donc un nouveau point critique de contrôle dont la parfaite maîtrise doit permettre de limiter les risques de survenue de troubles respiratoires et/ou parasitaires.

VII. POINTS DE CONTROLE ASSOCIES A LA MISE A LA REPRODUCTION.

La maîtrise de cette étape passe par la bonne réalisation des traitements de synchronisation des chaleurs lorsqu'ils existent. La pratique de la rupture de l'hymen sur les chevrettes, de même que la pose et le retrait des éponges doivent être réservés à des personnes expérimentées et exécutées avec une extrême délicatesse. Toute hémorragie survenue lors d'une de ces manipulations doit faire craindre une lésion de l'appareil génital de la chevrete et peut conduire à une réforme anticipée (ce qui permettra de limiter les frais supplémentaires d'insémination, alors souvent inutiles).

Comme nous l'avons vu tout au long de cette étude, l'objectif de l'éleveur est d'obtenir des chevrettes aptes à la reproduction à 7-8 mois c'est-à-dire des chevrettes répondant aux critères de qualité précédemment exposés : 50-53 % du poids vif moyen des adultes avec une note d'état corporel de 2,75 à 3.

La mise à la reproduction implique donc une pesée des chevrettes vers 7 mois, ainsi qu'une estimation de leur note d'état corporel. Cependant ces trois critères (âge, poids et état corporel) ne sont plus à ce stade des points critiques de contrôle puisque aucune étape supplémentaire ne peut désormais permettre d'éliminer ou de réduire à un niveau acceptable le risque d'échec. À ce stade, c'est la maîtrise de toutes les étapes critiques précédentes (naissance, apport colostrale, écornage, phase d'alimentation lactée, sevrage, post-sevrage) qui sera le garant du succès de cette étape.

<i>Critères de Surveillance</i>	<i>Limites Critiques</i>	<i>Mesures Préventives</i>	<i>Mesures Curatives</i>
- Qualité de la chevrete : Âge (% Poids adulte) Poids (note d') État corporel	7-8 mois 50 - 53 % 2,75 - 3	- Bonnes pratiques d'alimentation (respect des normes)	- Décaler la mise à la reproduction dans le temps.
- Qualité des traitements de synchronisation de l'œstrus.	- Absence de lésions (hémorragies)	- Bonnes pratiques : délicatesse.	- Réformes !

Tableau 42 :
**Points de contrôle associés au danger
" échec à la mise à la reproduction ".**

Cette dernière étape de contrôle ne peut donc pas être considérée comme un point critique puisque c'est la maîtrise de tous les points critiques précédents qui doit conduire à la production d'une chevrette de qualité apte à être mise à la reproduction à 7-8 mois.

À ce dernier stade de notre étude, nous avons pu dégager 6 étapes clés dont la maîtrise va permettre la production de chevrettes de qualité, c'est-à-dire pesant 50 à 53 % du poids vif moyen des adultes, à 7 ou 8 mois, avec une note d'état corporel comprise entre 2,75 et 3 et en bonne santé !

Le premier point critique à devoir être maîtrisé sera l'étape de naissance. Le chevreau destiné à la production de chevrettes de renouvellement doit être viable dès la naissance et être indemne de certaines maladies. La maîtrise de cette étape débute donc dès la mise à la reproduction des adultes (suivi de la santé des mères) et nécessite une parfaite maîtrise des conditions environnant la mise bas. Le deuxième point critique de contrôle sera l'apport de colostrum après la naissance. De sa maîtrise dépend en outre la survie du chevreau mais aussi le contrôle de maladie préjudiciable à l'élevage caprin comme le CAEV. Le troisième point de contrôle qu'il convient de maîtriser sera l'étape d'écornage. En effet un retard de croissance dû à une mauvaise maîtrise de cette manipulation sera d'autant plus difficile à compenser qu'il intervient sur un animal jeune ! Le quatrième point critique de contrôle sera l'étape d'alimentation lactée. C'est une étape fondamentale dont la maîtrise va permettre la production de chevrettes en bonne santé et d'une qualité zootechnique telle qu'elles seront aptes au sevrage à l'âge souhaité de 2 mois. Sevrage qui constitue un cinquième point critique de contrôle. C'est de la plus ou moins bonne maîtrise de ce dernier que dépend la qualité de la croissance ultérieure, croissance qui doit amener la chevrette à un gabarit suffisant pour être mise à la reproduction dès 7-8 mois. Le sixième et dernier point critique de cette production particulière sera enfin l'étape du post-sevrage, période pendant laquelle il convient de maîtriser le risque de survenue de maladies susceptibles d'entraîner une perte en nombre (mortalité) et surtout d'altérer la croissance et donc de nuire à la bonne qualité sanitaire et zootechnique des chevrettes devant être mises à la reproduction. Si toutes ces étapes critiques ont été parfaitement maîtrisées, l'étape de mise à la reproduction aura alors d'autant plus de chance d'avoir un bon taux de réussite.

Ainsi, si nous souhaitons appliquer un programme de suivi de l'élevage des chevrettes de renouvellement selon la démarche HACCP, nous devons alors établir à chacune de ces six étapes de production, un contrôle systématique et routinier des différents critères à surveiller. Ceci constitue en fait l'application du quatrième principe de la démarche HACCP (cf. tableau 1, Principe n°4) qui consiste en l'établissement et la mise en place de procédures de surveillance des points critiques de contrôles. Une fois les critères contrôlés à une étape, toute déviation par rapport aux limites critiques établies précédemment devra être corrigée le plus rapidement possible, par la mise en place des mesures correctrices proposées (Principe n°5 du concept HACCP). Une procédure d'enregistrement des différents points à surveiller devra alors être envisagée par le vétérinaire désirant assurer le suivi de l'élevage des chevrettes de renouvellement (Principe n°6 et 7 du concept HACCP).

CONCLUSION

L'objectif actuel des éleveurs caprins est de faire saillir les chevrettes précocement pour qu'elles mettent bas dès l'âge d'un an avec une production laitière en première lactation la plus élevée possible. Pour répondre à cette attente, la stratégie d'élevage à adopter doit être rigoureuse et parfaitement maîtrisée. Cela passe impérativement par la définition d'objectifs qualifiables et quantifiables à des périodes clés de la production tel qu'un sevrage relativement précoce à 2 mois sur des chevrettes pesant 12 à 14 kg suivi d'une mise à la reproduction à 7 ou 8 mois sur des animaux d'un gabarit satisfaisant c'est-à-dire pesant 53 à 55 % du poids adulte avec une note d'état corporel située entre 2,75 et 3. D'un point de vue économique, l'objectif princeps de l'éleveur est d'obtenir un pourcentage de chevrettes sevrées mettant bas le plus élevé possible et au moindre coût.

Pour cela il convient certes de maîtriser la mise à la reproduction mais aussi et surtout de maîtriser la santé et la croissance des chevrettes aux différentes étapes de leur vie. Ces deux critères (croissance et santé) s'ils sont parfaitement maîtrisés vont permettre la production de chevrettes d'une qualité zootechnique et sanitaire satisfaisante.

Cependant, au cours de leur production, les chevrettes sont soumises à des manipulations qui les exposent à des dangers particuliers et identifiables. Les facteurs de risque favorisant l'expression de ces dangers sont autant de critères à surveiller tout au long de la période d'élevage et en particulier à certaines étapes clés de la production. Ces étapes clés sont : la naissance, la prise de colostrum, l'allaitement artificiel, le sevrage, le post-sevrage et la mise à la reproduction. Ce sont alors autant de points critiques de contrôle autour desquels pourra s'organiser le suivi de l'élevage du prétroupeau. Suivi qui, plutôt que de reposer sur des visites d'élevage régulières (qui demandent du temps et ne permettent qu'une analyse à posteriori d'un problème) devrait pouvoir s'organiser selon le modèle de la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point).

Un suivi de l'élevage basé sur l'analyse des dangers et la maîtrise des points critiques reposera sur une parfaite coopération entre l'éleveur et le vétérinaire. Ces deux partenaires devront dans un premier temps établir le processus de fabrication des chevrettes, procédé toujours spécifique à l'élevage considéré. Ensuite, le vétérinaire aura à sa disposition la liste des dangers et des critères à surveiller à chaque étape critique. Cette liste pourra, par exemple, être transmise à l'éleveur sous forme d'une fiche d'enregistrement des données à contrôler. Cela correspond à l'étape d'enregistrement des données de la méthode HACCP. À chaque point critique du procédé de fabrication des chevrettes ces données pourront être relevées à partir d'un échantillon choisi au hasard parmi un lot d'animaux. L'analyse sera alors confiée au vétérinaire qui, dès l'apparition de la moindre anomalie (critère qui s'éloigne trop des objectifs ou des valeurs de référence), avertira l'éleveur et l'aidera dans la mise en place de mesures de corrections adéquates.

Un tel protocole de suivi devrait permettre de prévenir l'apparition de dangers susceptibles de nuire à la qualité zootechnique et sanitaire des chevrettes et garantir ainsi la rentabilité et la viabilité technique et économique de ce poste clé de l'élevage caprin. Sa mise en place au sein d'un élevage reste à établir...

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: *Les principes du concept HACCP.*

Tableau 2: *Les étapes séquentielles du concept HACCP appliquées à la gestion de la santé d'un troupeau. « Exemples et spécificités »*

Tableau 3: *Méthodes d'alimentation et de sevrage avec le lait de remplacement.*

Tableau 4: *Protocole INRA d'utilisation des éponges pour la maîtrise des chaleurs.*

Tableau 5: *Critères de qualité sanitaire du troupeau de chevrettes.*

Tableau 6: *Objectifs de poids vif et d'état corporel des chevrettes à 7 et 8 mois.*

Tableau 7 a & b: *Qualité zootechnique et sanitaire des chevrettes d'élevage*

Tableau 8: *Dangers et facteurs de risque associés à l'étape de naissance des chevrettes.*

Tableau 9: *Relation entre la mortalité postnatale et le poids à la naissance chez l'agneau.*

Tableau 10: *Relation entre la mortalité périnatale et les conditions d'hygiène et d'ambiance en élevage ovin.*

Tableau 11: *Dangers et facteurs de risque associés à l'étape de naissance des chevrettes.*

Tableau 12: *Effet de l'ingestion de colostrum sur la mortalité du chevreau.*

Tableau 13: *Dangers et facteurs de risque associés à l'étape d'alimentation colostrale des chevrettes.*

Tableau 14: *Dangers et facteurs de risque associés à l'étape d'écornage.*

Tableau 15: *Danger de " mou du chevreau " et facteurs de risque associés.*

Tableau 16: *Danger de troubles digestifs non infectieux et facteurs de risque associés.*

Tableau 17: *Étiologie des diarrhées chez la chevrete.*

Tableau 18: *Dangers de troubles digestifs infectieux et facteurs de risque associés.*

Tableau 19: *Croissance des chevrettes traitées au décoquinate au sevrage.*

Tableau 20: *Dangers du sevrage et facteurs de risque associés.*

Tableau 21: *Danger de troubles respiratoires en post-sevrage et facteurs de risque associés.*

Tableau 22: *Dangers de troubles parasitaires en post-sevrage et facteurs de risque associés.*

Tableau 23 a & b: *Ambiance des bâtiments et densité sur aire paillée des chevrettes durant le premier mois de vie.*

Tableau 24: *Danger d'échec à la mise à la reproduction et facteurs de risque associés.*

Tableau 25: *Points de contrôle relatifs au danger de transmission de MLRC à la naissance.*

Tableau 26: *Points de contrôle relatifs au danger de transmission d'ecthyma à la naissance.*

Tableau 27: *Ambiance des bâtiments et densité sur aire paillée des chevrettes*

durant le premier mois de vie.

Tableau 28: *Points de contrôle relatifs au danger de mortalité périnatale.*

Tableau 29: *Points de contrôle relatifs au danger de mortalité au cours des premiers jours.*

Tableau 30: *Contrôle de la contamination des chevrettes et prophylaxie du CAEV.*

Tableau 31: *Points de contrôle relatifs au danger de transmission du CAEV à la naissance*

Tableau 32: *Points de contrôle relatif à l'étape d'écornage.*

Tableau 33: *Points de contrôle associés au danger de " mou du chevreau " en période d'alimentation lactée.*

Tableau 34: *Points de contrôle associés au danger " indigestion de la caillette " en période d'alimentation lactée.*

Tableau 35: *Points de contrôle associés au danger " diarrhées infectieuses " Et mesures de maîtrise spécifiques.*

Tableau 36: *Densité sur aire paillée et longueur d'auge pour les chevrettes au sevrage.*

Tableau 37: *Points de contrôle associés au danger " retard de croissance " faisant suite au sevrage.*

Tableau 38: *Points de contrôle associés au danger " émergence de coccidiose subclinique " au cours du sevrage.*

Tableau 39: *Ambiance des bâtiments et densité sur aire paillée des chevrettes après sevrage.*

Tableau 40: *Points de contrôle associés au danger " troubles respiratoires " en période post-sevrage.*

Tableau 41: *Points de contrôle associés au danger " troubles parasitaires " en période post-sevrage*

Tableau 42: *Points de contrôle associés au danger " échec à la mise à la reproduction ".*

LISTE DES FIGURES

Figure 1: *Principes des protocoles de suivi de santé et gestion de la production.*

Figure 2: *Evaluation des dangers et criticité.*

Figure 3: *Arbre décisionnel du concept " points critiques de contrôle (PCC) ".*

Figure 4: *Déroulement de l'élevage des chevrettes laitières.*

Figure 5: *Rationnement des chevrettes d'élevage et densité énergétique de la ration.*

Figure 6: *Parts des montants selon les indications chez les chevreaux.*

Figure 7: *Parts des montants selon les indications chez les chevrettes.*

Figure 8: *Courbes de croissance des chevrettes pesant 33 et 39 kg à 7 mois.*

Figure 9: *Qualité du gain moyen quotidien des chevrettes.*

Figure 10: *Relation entre la mortalité postnatale et le poids à la naissance chez l'agneau.*

Figure 11: *Influence du poids au sevrage sur la croissance des chevrettes*

Figure 12: *Influence du niveau de consommation et du type d'aliment solide en période lactée sur la croissance des chevrettes.*

Figure 13: *Effet des traitements anticoccidiens autour du sevrage sur les performances de croissance des chevrettes.*

Figure 14: *Comparaison des taux d'anticorps entre l'injection de γ -globulines bovines et la distribution de colostrum thermisé.*

Figure 15: *Évolution de la proportion de chevrettes séropositives avant la première mise bas et de la proportion d'élevages ayant mis en place des mesures de substitution du colostrum à la naissance.*

Figure 16: *Essai de prévention de la coccidiose des chevrettes par le décoquinat ;*

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- RENAULT J-C. **2000**. Productions caprines lait et viande : chiffres clefs. Supplément à Tendances n° 97.
- LE JAOUEN J-C. **1999**. La méthode Olivier. Réussir La Chèvre. 235 : 16-23.

- CASAMITJANA PH. 1997. Normes des bâtiments ovins et caprins. Journées Nationales des GTV, " Maladies Respiratoires ". Proceeding : 215-225.
- CHARTIER C., PELLET M-P. & PORS I. **1991**. La coccidiose de la chevrette : aspects épidémiologiques et zootechniques. *Rec. Med. Vet.* 167, 2 : 113-119.

- CHARTIER C. **2000**. La cryptosporidiose du chevreau. *Réussir La chèvre*. 236 : 31-32.

- COLLECTIF. **1989**. La chèvre : méthodes d'élevage et pathologie associée. *Supplément technique n°9 à la Dépêche Vétérinaire du 17 au 23 juin 1989* : 39 p.

- COLLECTIF. **1994**. Les maladies nerveuses du mouton et de la chèvre. *Supplément technique n°32 à la Dépêche Vétérinaire du 15 au 21 mai 1994* : 54p.

- COLLECTIF. **1994**. Bâtiments caprins. (Le logement des jeunes). *Document B.T.P.L..Chap 8* : 1-7.

- COLLECTIF. **1997**. La chèvre : élevage, production et pathologie dominante (1^{ère} et 2^{ème} partie). *Supplément Technique n°54 et 55 à la Dépêche Vétérinaire 14 au 28 fév 97* : 11-14. (30p & 35p)

- DE SIMIANE M. **1995**. L'alimentation des chevreaux. *Les cahiers de l'élevage : la chèvre. Edition rustica*, 72-77.

- DOZ H. **1990**. Coccidie des chevrettes : comment l'éviter. *Réussir La Chèvre*, 177: 34-35.

- FOURICHON C., Seegers H., Beaudeau F. & Bareille N. **1996**. Critical control points analysis for udder health management in dairy herds. *47th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Lillehammer (Norway)*: 1-5.

- MALHER X., POUPIN B., LOSDAT J. & FALAISE G. **1999**. Le renouvellement du troupeau : Connaître le coût des chevrettes. *Réussir La chèvre*. 232 : 38-41.

- MALHER X., POUPIN B., LOSDAT J. & FALAISE G. **1999**. Le renouvellement du troupeau : Impact des troubles de la santé. *Réussir La chèvre*. 234 : 31-36.

- MORAND-FEHR P., BROQUA C., BAS P., LEFRILEUX Y. **1996**. Recommandations et stratégies alimentaires des chevrettes destinées au renouvellement du troupeau laitier. *Renc. Rech. Ruminants*. 3 : 211-218.

- MORAND-FEHR P. **1997**. Les bonnes stratégies alimentaires ; Réussir ses chevrettes d'élevage. *Réussir La Chèvre*. 218 : 28-31.

- MORAND-FEHR P. **1997**. Les bonnes stratégies alimentaires ; Chevrettes : du sevrage à la

saillie. *Réussir La Chèvre*. 219 : 29-32.

- MOREAU V. & TOUSSANIT G. **1989**. Logement des caprins : les règles de l'art. *Réussir La Chèvre*, 175 : 18-24.

- MOREAU V. **1992**. La ventilation thermique des chèvreries. *Réussir La Chèvre*, 189 : 36-37.

- PONCELET J-L. **1995**. Ovin lait : démarche qualité (système HACCP). *Bulletin des GTV*, 2-OV-173 : 59-63

- POLACK B., GUERRAULT P., PERRIN G. & BAUDRY C. **1984**. Méthodologie d'évaluation du risque sanitaire en élevage caprin. *Les maladies de la chèvre, Niort ; Les colloques de l'INRA*, 28 : 21-30.

- NDIAYE M., AKAKPO J. & FAYE B. **1997**. Facteurs de risque de la chétivité des chevreaux guinéens dans les élevages extensifs traditionnels de Casamance (Sénégal). *Epidémiol. Santé Anim*, 02-A-30 : 31-32.

- AMIAR. H : maîtrise des cycles sexuels chez les chèvres par l'utilisation du (FGA + PMSG + PGF2 α) thèse, Juillet **2003**.

- QUITTET E. **1980**. L'élevage des Jeunes. *La chèvre : Guide de l'éleveur, Edition : La maison rustique*. 160-170.

- VASSEUR C. **1999**. Les dépenses de maîtrise de la santé en élevage caprin laitier: Résultats d'enquête en Pays de la Loire. *Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes*. 75p.

- POLACK B. & PERRIN G. **1987**. La cryptosporidiose du chevreau. *Bulletin des GTV*, 3-C-069 : 45-46.

- MOREAU V. & TOUSSANIT G. **1989**. Logement des caprins : les règles de l'art. *Réussir La Chèvre*, 175 : 18-24.

- MORAND-FEHR P. **1997**. Les bonnes stratégies alimentaires ; Réussir ses chevrettes d'élevage. *Réussir La Chèvre*. 218 : 28-31.

- MORAND-FEHR P. **1981**. L'allaitement artificiel des jeunes caprins. *L'allaitement artificiel des agneaux et des chevreaux, INRA - Commission spécialisée des recherches sur les espèces ovine et caprine*, 55-68.

- MAGE C., RICHARD A., & REYNAL P-H. **1995**. Coccidiose subclinique des chevrettes: prévention avec le Décoquinate. *Revue Méd. Vét.* 146, 5 : 345-348.

- LEVIEUX D. **1984**. Transmission de l'immunité passive colostrale chez les petits ruminants. *Les maladies de la chèvre, Niort ; Les colloques de l'INRA*, 28 : 21-30.

- ANONYME. **1990**. Facteurs de risque de l'ecthyma des ovins. *L'action vétérinaire n°1133* : 6-7.

- BRAND A., BENEDICTUS G., NIELEN M. & SEEGER H. **1994**. Le suivi de l'élevage des génisses laitières de renouvellement aux Pays-Bas (1^{ère} partie : protocole de suivi et interprétation). *Bulletin des GTV, 2-B-476* : 21-27.
- BRAND A., BENEDICTUS G., NIELEN M. & SEEGER H. **1994**. Le suivi de l'élevage des génisses laitières de renouvellement aux Pays-Bas (2^{ème} partie : L'analyse des situations à problème). *Bulletin des GTV, 4-B-479* : 7-15.
- POLACK B., PERRIN G., YVORE P. **1987**. Utilisation d'aliments médicamenteux dans la prévention de la coccidiose de la chevrete. *Bulletin des GTV, 3-C-073*: 59-62.
- NOORDHUIZEN JOS P. **1999**. Production diseases in dairy cattle: the veterinarian's role in disease control in the new millennium. *Production diseases in farm animals*: 1-9.
- LE GUILLOU S. **1987**. Observations de coccidioses aiguës atypiques en élevage de chevrettes. *Bulletin des GTV, 3-C-071* : 53-55.
- LE GUILLOU S. **1986**. Alimentation des chevrettes d'élevage. *Bulletin des GTV, 3-C-066* : 53-58.
- LE FRILEUX Y. **1992**. Pâturage précoce des chevrettes : des croissances correctes. *Réussir La Chèvre. 189* : 30-31.
- HEUCHEL V., PARGUEL P., DAVID V., LENORMAND M. & LE MENS P. **1999**. Maîtrise de la qualité hygiénique en production laitière : l'application du HACCP en élevage. *Renc. Rech. Ruminants. Proceeding V, 6* : 291-29.
- GUERRAULT P. **1990**. Apport de colostrum : plusieurs méthodes. *Réussir La Chèvre. 180* : 30-31.
- CORCY J-C. **1991**. L'élevage des Jeunes. *La chèvre, Edition : La maison rustique. 159-164*.
- DEVILLECHAISE P. **1987**. Application d'un programme de traitements systématiques de la coccidiose vis-à-vis des chevreaux. *Bulletin des GTV, 3-C-072* : 57-58.

RESUME

Avec un taux annuel de renouvellement d'au moins 35 % en troupeaux caprins laitiers, l'élevage des chevrettes de remplacement représente une production particulière dont la réussite technique et économique est fondamentale. L'objectif actuel des éleveurs est de produire des chevrettes aptes à être mises à la reproduction dès 7-8 mois, c'est-à-dire pesant à cet âge 50 à 53 % du poids moyen adulte. L'obtention d'une qualité zootechnique et sanitaire satisfaisante sur ces jeunes animaux nécessite un suivi et une stratégie d'élevage rigoureuse. L'auteur propose une nouvelle approche du suivi de cet élevage, calquée sur la démarche HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) issue de la maîtrise du risque bactériologique en agroalimentaire. Après avoir défini un diagramme de production des chevrettes de renouvellement, il présente une analyse systématique des dangers identifiés et les mesures de maîtrise associées (préventives et curatives) susceptibles de réduire le risque de survenue d'un danger identifié à un niveau acceptable. Cette étude s'appuie sur la définition des points critiques de contrôle (PCC) de cette production, PCC qui correspondent aux étapes clés de la production telles que : la naissance, la buvée du colostrum, l'écornage, la phase d'alimentation lactée, le sevrage et la phase de post sevrage. À chacune de ces étapes, des critères de surveillance sont définis pour permettre le suivi et le maintien de la qualité zootechnique et sanitaire de cette production.