

Documents de référence

Maîtrise des boiteries dans les troupeaux bovins laitiers - 3^{ème} version



Ce document est à utiliser avec :

- La méthode d'intervention pour la maîtrise des boiteries en élevages bovins laitiers
- Les documents de collecte de la méthode d'intervention pour la maîtrise des boiteries en élevages bovins laitiers.

Ce document rassemble les informations détaillées auxquelles la méthode d'intervention fait référence (ex : comment faire une notation des boiteries ?). Cela permet de faciliter sa mise en place. Il a été choisi d'en faire un document à part entière pour qu'il soit plus facilement utilisable, notamment en élevage. Vous pourrez alors choisir les parties à imprimer en fonction de vos besoins.

Plusieurs versions du guide d'intervention ont été créées :

La 1^e a été réalisée en 2011 dans le cadre du projet CASDAR n°6155 « Maitrise de la santé des Troupeaux Bovins Laitiers », mis en œuvre par l'UMT « Maitrise de la Santé des Troupeaux Bovins » (qui n'existe plus aujourd'hui), et financé par le Ministère de l'Agriculture et de la Pêche.

La 2^e a été réalisée en 2014, dans le cadre de l'UMT « Maitrise de la Santé des Troupeaux Bovins », et financée par celle-ci.

La 3^e a été réalisée en 2023/2024 par un groupe de travail réuni pour cette action et financée par le CNIEL.

Ce document sera à référencer de la manière suivante : Bareille N., Roussel P., Delaunay I., Relun A., Lutz C., Saillard Y., Delacroix M., Périquet A., Perrachon L., Galon AL, Duvauchelle Waché A., 2024. Guide d'intervention pour la maîtrise des boiteries en troupeaux de vaches laitières, 3e édition, 46 p.

Document de référence : notation des boiteries (1/5)

Deux méthodes de notation des vaches boiteuses peuvent être utilisées : la notation en statique sur les vaches bloquées au cornadis et/ou la notation en dynamique sur des vaches en mouvement.

La méthode en statique est plus rapide et plus facile à utiliser. La méthode en dynamique nécessite plus d'expérience et prend plus de temps. Nous proposons donc de privilégier la notation en statique dans un 1^e temps et, en cas de doute, d'utiliser la notation en dynamique.

Concernant la notation en statique, **il ne faut pas hésiter à faire bouger transversalement l'arrière-train** de la vache bloquée au cornadis pour vérifier la manière dont elle appuiera sur ses postérieurs, la manière dont elle les repositionnera en fonction de la présence/absence d'une douleur/lésion éventuelle.

Si les 2 notations sont utilisées et si les notes diffèrent, la note la plus sévère sera retenue. Une fois les notations effectuées, une synthèse aboutira à un niveau de boiterie par vache : boiterie absente ou légère, modérée ou sévère (les boiteries légères sont regroupées avec les boiteries absentes car elles sont interprétées de la même manière).

Notation des boiteries chez des vaches bloquées au cornadis :

Les références citées ci-dessous sont issues de la précédente version du guide d'intervention (Bareille and Roussel, 2014) et de la thèse de Poulain (2018).

Les points clés à observer pour identifier les vaches boiteuses et le niveau de boiterie lorsque les animaux sont au cornadis sont : les appuis, les aplombs et la courbure de la ligne de dos. A noter que la vache peut courber le dos pour d'autres raisons que les boiteries (ex : corps étranger dans le rumen).

Ces indicateurs seront notés de la manière suivante (cf planche photo ci-après) (Poulain, 2018) :

Modification de la courbure de la ligne de dos			
Note 0 = dos plat	Note 1 = Dos courbé		
La ligne du dos forme un angle de 180° avec l'horizontale	La ligne du dos est convexe, l'angle avec l'horizontale est > 180°		
Modification des appuis et des aplombs			
Note 0 = Pas de suppression d'appui et aplombs normaux	Note 1 = Légère anomalie des aplombs	Note 2 = Rotation interne des jarrets	Note 3 = suppression d'appui des antérieurs et/ou des postérieurs et/ou croisement des antérieurs
Les postérieurs se partagent le soutien du poids de la vache Les jarrets et les pieds sont à la verticale de la tubérosité ischiatique lorsque la vache répartit correctement son poids sur ses quatre membres. Les postérieurs sont droits et parallèles entre eux.	Une légère rotation externe des pieds est visible, associée à une légère rotation interne des jarrets. En revanche, les jarrets restent à la verticale de la tubérosité ischiatique tandis que les pieds peuvent légèrement s'en écarter, lorsque la vache répartit correctement son poids sur ses 4 membres	Forte rotation externe des pieds associée à une rotation interne des jarrets. Les jarrets et les pieds ne sont plus à la verticale de la tubérosité ischiatique. La distance entre les deux jarrets est nettement inférieure à la distance entre les deux tubérosités ischiatiques.	La vache refuse ou éprouve une forte réticence à prendre appui sur un des postérieurs ou des antérieurs. La vache croise les antérieurs.

Indicateurs pour la notation des vaches au cornadis :

Courbure de ligne du dos :

Dos plat = 0



Source : V. Poulain (2018)

Dos courbé = 1



Source : M. Delacroix

Qualité des aplombs et des appuis :

Pas d'anomalie = 0

Légère anomalie = 1

Rotation interne des jarrets = 2



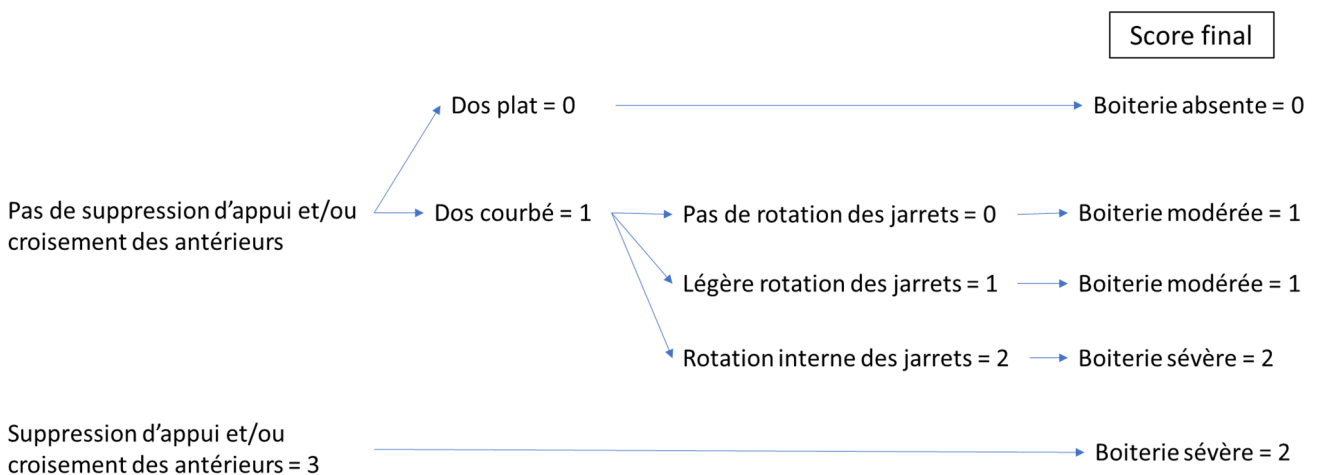
Source : V. Poulain (2018)

Suppression d'appui des postérieurs ou des antérieurs et/ou croisement des antérieurs = 3



Source : M. Delacroix

Synthèse des notes en statique :



Notation des boiteries chez des vaches en mouvement :





Les systèmes de notation en mouvement permettent de différencier les vaches saines des vaches boiteuses et de distinguer le niveau de sévérité de la boiterie. Elles fournissent un résultat immédiat sans équipement technologique supplémentaire, mais se basent sur des critères subjectifs dont l'interprétation peut être variable (Poulain, 2018).

La reconnaissance d'une vache boiteuse en mouvement passe par l'observation de 6 indicateurs. Beaucoup de ces indicateurs sont subtils et nécessitent de regarder attentivement les animaux (des vidéos sont disponibles sur le site boiteries-des-bovins.fr) :

- **La vitesse de la marche** : Les vaches devraient être en mesure de suivre le troupeau à un rythme similaire à une personne. La vitesse réduite sera plus facilement remarquée quand les vaches marchent à leur propre rythme vers la pâture
- **Le rythme de la marche** : Les vaches ont normalement un rythme régulier entre les quatre membres et marchent en toute confiance avec un mouvement fluide. Si elles deviennent boiteuses, le rythme sera interrompu et deviendra inégal. :
- **La longueur de la foulée et le placement du pied** : Une vache qui marche sur une surface plane va regarder droit devant et choisir l'endroit où les antérieurs vont se poser, puis elle va poser les postérieurs au même endroit que les antérieurs. Les vaches qui boitent peuvent avoir une foulée plus courte et le postérieur peut se placer légèrement en arrière de l'endroit où s'est posé l'antérieur.
- **La façon dont le poids est porté par les 4 pieds** : Les vaches sans boiterie portent le poids sur les 4 membres lorsqu'elles restent debout et lorsqu'elles marchent. Les vaches boiteuses vont favoriser la jambe boiteuse : ce membre ne portera pas complètement le poids, la jambe opposée portera plus de poids et les onglons accessoires vont se rapprocher du sol.
- **La ligne du dos** : Les vaches non boiteuses ont tendance à rester debout et à marcher avec un dos droit, alors qu'un dos arqué peut indiquer la présence d'une boiterie.
- **La position de la tête** : Une vache sans boiterie portera la tête normalement, légèrement en dessous de la ligne de dos. Lorsqu'elle marche, la tête ne bouge que légèrement. En cas de boiterie, la tête peut être plus basse ou balancer.

La grille de notation des boiteries en mouvement que nous proposons d'utiliser est celle publiée par l'AHDB en Angleterre car elle nous semble efficace et simple d'utilisation. Cependant, pour l'intervention, nous avons choisi de regrouper les notes 0 et 1 en 0, les 2 étant interprétés de manière similaire.

Pour faire la notation, choisissez un endroit qui vous permettra d'observer correctement les vaches, **une à une**, sur une **surface dure, plane, antidérapante** (ex. : béton), **sans obstacle** et **bien éclairé**. Observez chaque vache de côté et de derrière, individuellement, en lui permettant de faire 6 à 10 foulées ininterrompues.

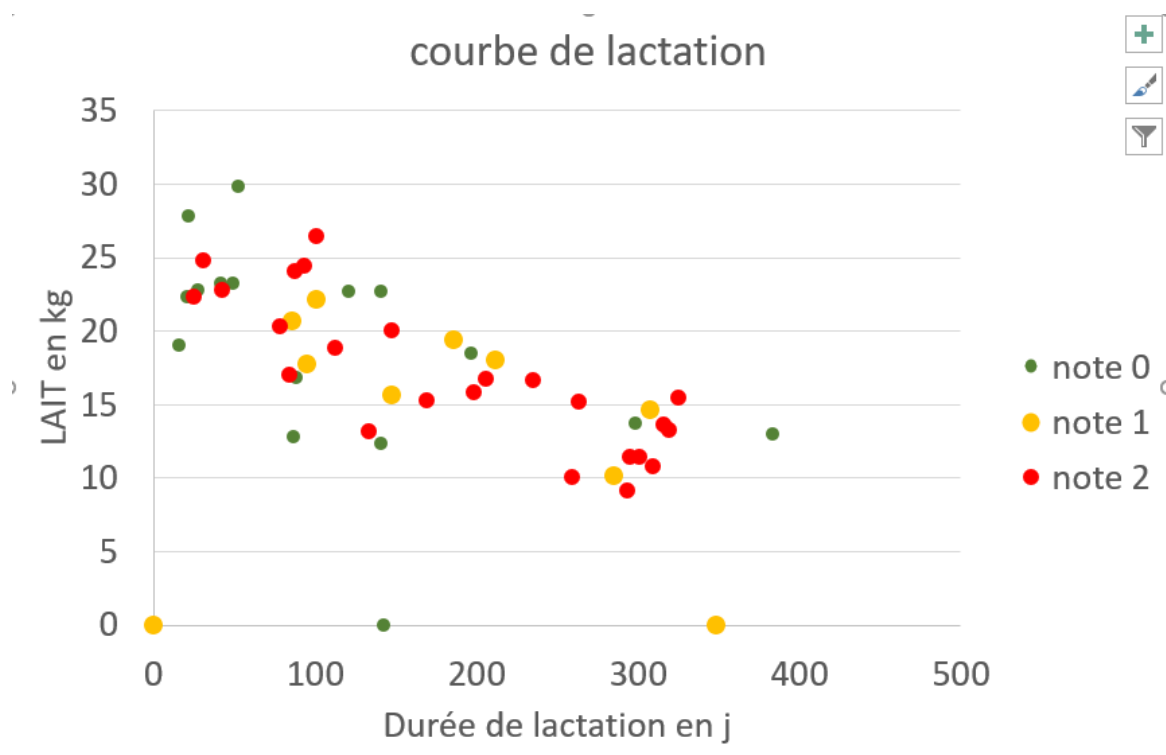
	Note AHDB	Note pour l'intervention	Description du comportement de la vache	Action suggérée
<p>Démarche saine</p> 	0	0	<p>Marche avec le même appui et le même rythme sur les 4 pieds, avec un dos droit.</p> <p>Pas longs et fluides possibles</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pas d'action nécessaire. ● Parage de routine (préventif) quand/si nécessaire. ● Enregistrement de la démarche lors de la prochaine session de notation.
<p>Démarche légèrement anormale</p> 	1		<p>Pas irrégulier (rythme ou appui) ou pas raccourcis ; membre(s) atteint(s) non identifiable immédiatement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Pourrait bénéficier d'un parage de routine (préventif) quand/si nécessaire. ● Observations de la démarche ultérieures recommandées.
<p>Boiterie modérée</p> 	2	1	<p>Répartition inégale du poids sur un membre immédiatement identifiable et/ou pas clairement raccourcis (habituellement avec le dos courbé en son milieu)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Boiteuse et nécessitant très probablement un traitement. ● Le pied devrait être levé pour établir la cause de la boiterie avant de traiter. ● S'occuper de cette vache aussi vite que possible (< 48 h).
<p>Boiterie sévère</p> 	3	2	<p>Animal incapable de se déplacer à vive allure (n'arrive pas à suivre le troupeau sain).</p> <p>Membre boiteux facile à identifier ; a du mal à s'appuyer sur le(s) membre(s) atteint(s) ; dos courbé au repos et en mouvement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Cette vache boite sérieusement et nécessite une prise en charge urgente, des soins et des conseils professionnels. ● A examiner au plus vite (< 24 h). ● Doit bénéficier d'un traitement. ● Ne devrait pas à avoir à marcher sur de longues distances et devrait être maintenue en aire paillée ou en pâture. ● Pour les cas les plus sévères, la réforme peut être la seule solution possible.

Source : AHDB (<https://ahdb.org.uk/knowledge-library/mobility-scoring-how-to-score-your-cows>)

Document de référence : notation des boiteries (5/5)

- ☞ Les notes obtenues seront reportées sur le « document de collecte : notation des boiteries ».
- ☞ Une fois les notations effectuées sur les vaches incluses, le « document collecte : synthèse diagnostique des maladies en cause et des périodes à risque » sera rempli.

Il peut également être intéressant de faire un graphique de ce type pour voir si des regroupements d'animaux se dessinent :



Remarque : ce type de graphique n'est significatif que pour un nombre suffisant de vaches.

Document de référence : notation des lésions podales (1/6)

Il est indispensable que la reconnaissance des lésions et de leur niveau de gravité soient harmonisées. Les définitions des lésions et de leurs niveaux de gravité sont donc décrites dans le document ci-dessous (créé par le Comité Technique National sur les Boiteries) et dans le site www.boiteries-des-bovins.fr.

Le niveau de sévérité de chaque lésion est noté de 1 à 3, plus une note 4 ou « N pour nécrosée » pour certaines : du niveau le moins sévère au plus sévère, sauf pour la dermatite digitale. Pour celle-ci la notation se fait par stade d'évolution : M1, M2, M3, M4.

Il est important de noter qu'un même niveau pour deux lésions différentes ne peut être comparé. En effet, certaines lésions sont graves en soit dès que leur présence est avérée : abcès de la sole, ulcère de la sole/cerise, nécrose de la pince, et doivent toujours être considérées avec importance, même si elles sont de niveau 1. Ces lésions sont en rouge dans la grille de notation proposée dans le « document collecte : lésions podales ». De même, il est nécessaire de noter l'ensemble des stades de la dermatite digitale, sachant que les stades M1 et M2 sont actifs et que la présence de lésions M3 (en voie de cicatrisation) et M4 chronique permet de prendre en compte le risque de réinfection.

Toutes les lésions de chaque pied des membres gauche et droit doivent être notées animal par animal. Si une même lésion est identifiée à différents stades de sévérité sur un même pied, seul le stade le plus sévère est noté.

Un tableau pour relever les notes attribuées par pied de vache, conçu par Dr Delacroix et l'équipe de formation des pédicures bovins du CFPPA de Le Rheu et mis à jour par le comité national sur les boiteries des bovins, est présenté dans le « document collecte : lésions podales ».

Certaines lésions comme la sole fine ou l'ulcère du bulbe sont **peu fréquentes** et ne sont donc pas reprises dans la grille de notation des lésions. En cas d'observation, celles-ci peuvent être enregistrées dans l'item « autre ».

Document de référence : notation des lésions podales

Nom	Code	Description	Niveaux de gravité (ou stade lésionnel pour la DD)
Abcès de la sole/clou de rue	ABS	Cavité nécrotique, plus ou moins étendue, située entre le pododerme et la sole, rempli d'un pus d'odeur nauséabonde gris-rosé, liquide, plus ou moins sous pression	Niveau 1 : étendue limitée de l'abcès Niveau 2 : étendue intermédiaire de l'abcès Niveau 3 : lésion affectant la totalité de la sole et/ou complications profondes
Bleime circonscrite	BC	Coloration jaune à rouge de la corne et strictement située à l'endroit typique de la sole (= zone postéro-médiane de la sole ; en regard de la protubérance de la 3e phalange)	Niveau 1 : coloration jaune/rose pâle Niveau 2 : coloration rouge Niveau 3 : coloration rouge foncée, noirâtre
Bleime diffuse	BD	Coloration jaune à rouge ou piqueté hémorragique de la corne de la sole, en dehors de la zone typique de la sole et de la ligne blanche. Elle est présente lorsqu'elle s'étend sur une zone d'au moins 5 cm ² ou égale à au moins la surface d'une pièce de 2€.	Niveau 1 : coloration rosée, jaune sale Niveau 2 : couleur rouge Niveau 3 : rouge foncé voire noire (Ne pas confondre avec la pigmentation noire naturelle (mélanine) de la corne)
Bleime en ligne blanche	BLB	Coloration jaune à rouge de la corne strictement située sur la ligne blanche (zone 1, 2 et/ou 3)	Niveau 1 : coloration jaune/rose pâle Niveau 2 : coloration rouge Niveau 3 : coloration rouge foncée, noirâtre
Concavité et cerclage de la muraille dorsale	CC	Déformation de la muraille avec un bord dorsal de la muraille plus ou moins concave (= concavité) et des cercles de croissance davantage marqués et non parallèles à la couronne (= cerclage). L'onglon s'élargit. La pince reste horizontale contrairement à la rotation de l'onglon où celui-ci s'enroule sur lui-même.	Niveau 1 : concavité et cerclage légers Niveau 2 : intermédiaire Niveau 3 : concavité et cerclage très marqués
Décollement dorsal de la muraille	DDM	Lésion nécrotique qui débute en couronne puis s'infiltré progressivement vers la pince, SOUS l'arête dorsale de la muraille (le plus souvent), avec décollement progressif entre la corne et le pododerme.	Niveau 1 : début d'atteinte de la muraille avec une lésion mettant à nu le pododerme mais sans profondeur à ce niveau. Atteinte de moins de la moitié de la muraille. Niveau 2 : la lésion s'est infiltrée sous l'arête dorsale de la muraille jusqu'à la moitié de la muraille. Un tissu de granulation peut apparaître. Niveau 3 : la lésion s'est infiltrée sous l'arête dorsale de la muraille jusqu'au bout de la muraille. Un tissu de granulation peut apparaître.
Dédoublément de la sole	DS	Division de la corne de la sole en deux ou plusieurs couches	Non

Document de référence : notation des lésions podales

Nom	Code	Description	Niveaux de gravité (ou stade lésionnel pour la DD)
Dermatite digitale (maladie de Mortellaro)	DD	Lésion de la peau (et/ou du pododerme), circonscrite, érosive à ulcéralive, finement granuleuse, rosée à rouge vif, souvent douloureuse, éventuellement associée à une odeur caractéristique. Dans les cas chroniques, on observe une lésion hyperkératosique (peau épaissie blanche à jaune-marron) et/ou proliférative (papilles filiformes blanches à jaune-marron), parfois bordée de poils hirsutes.	<p>M1 : Stade débutant, petite lésion circonscrite, rose-grise à rouge, <2 cm de diamètre</p> <p>M2 : Lésion aiguë, ulcéralive, rouge vif ou rouge-grisâtre, douloureuse, > 2 cm de diamètre</p> <p>M3 : Lésion en voie de guérison, circonscrite, non douloureuse, couverte par une croûte ferme. Elle est observée après un traitement topique. La couleur de la croûte peut varier selon le traitement utilisé (brune/grise/bleue verte ou noire).</p> <p>M4 : Lésion chronique, circonscrite, non douloureuse, de taille variable, avec une peau épaissie (dys-hyperkératose) et/ou des proliférations irrégulières de couleur jaunâtre à marron-grise.</p> <p>M4.1: Lésion chronique M4 avec une nouvelle lésion M1 en développement dessus</p>
Dermatite interdigitale	DI	Toute sorte d'érosion superficielle bénigne non circonscrite de la peau interdigitale qui n'est pas de la dermatite digitale (attention : à ne pas confondre avec de la fièvre aphteuse et de la BVD)	Non
Enflure de la couronne et/ou du talon	EC	Enflure unie ou bilatérale des tissus entourant l'onglon qui peut avoir différentes causes	Non
Érosion de la corne du talon	ET	Sillon en forme de V plus ou moins profond, plus ou moins anfractueux, situé à la limite de la corne du talon et de la sole, avec un aspect noirâtre de la corne.	<p>Niveau 1 : V superficiel, sans sillon en profondeur</p> <p>Niveau 2 : sillon/fissure marqué mais peu profond</p> <p>Niveau 3 : sillon très marqué, profond et large avec possible hypertrophie des glomes.</p>
Limace	LI	Excroissance interdigitale de tissus fibreux	<p>Niveau 1 : petite limace</p> <p>Niveau 2 : limace de taille moyenne</p> <p>Niveau 3 : limace longue, large, gênante, provoquant une boiterie légère</p>

Document de référence : notation des lésions podales

Nom	Code	Description	Niveaux de gravité (ou stade lésionnel pour la DD)
Nécrose en pince	NP	Lésion de la corne et du pododerme en pince, s'insinuant dans la profondeur de l'onglon, entre la corne et la 3e phalange. La corne a un aspect lésionnel en galeries irrégulières souvent d'une discrétion trompeuse au départ. Des « trajets » points et des galeries noirâtres de même type sont toujours inclus dans le pododerme. Un pus gris foncé d'aspect souvent goudronneux, à odeur nauséabonde caractéristique (type gangréneuse) est souvent observé. Lors d'atteinte sévère, la 3e phalange est affectée, sans provoquer systématiquement d'enflure. Cette lésion évolue lentement, inexorablement si rien n'est fait, et guérit difficilement.	Niveau 1 : petite fissure en zone 1 avec légère atteinte du pododerme, sans atteinte de la 3 ^e phalange. Niveau 2 : lésion plus profonde, avec atteinte du pododerme mais pas de la 3 ^e phalange. Niveau 3 : atteinte profonde du pododerme et de la 3e phalange
Onglons asymétriques	OA	Différence significative de largeur, hauteur et (ou) de longueur entre les onglons internes et externes qui ne peut pas être équilibrée par le parage	Non
Onglons en ciseaux	OC	Pointes des onglons (pinces) qui se croisent (sans rotation de l'onglon)	Non
Ouverture de la ligne blanche	OLB	Ouverture / fissure de la ligne blanche, entre la corne de la sole et celle de la muraille, demeurant visible après un parage fonctionnel	Niveau 1 : trace d'ouverture plus ou moins étendue, très peu profonde Niveau 2 : ouverture profonde sans atteinte du pododerme Niveau 3 : ouverture profonde avec fistulisation et atteinte du pododerme, éventuellement jusqu'à la couronne et/ou atteinte d'une partie de la sole adjacente. Possibles complications infectieuses profondes Niveau N : lésion nécrosée. Lésion de la corne et du pododerme, s'insinuant dans la profondeur de l'onglon, entre la corne et la 3e phalange. La corne a parfois un aspect lésionnel en galeries irrégulières d'une discrétion trompeuse au départ. Des « trajets » noirâtres de même type sont toujours inclus dans le pododerme. Un pus gris foncé d'aspect souvent goudronneux, à odeur nauséabonde caractéristique (type gangréneuse) est souvent observé. Cette lésion évolue lentement, inexorablement et guérit difficilement. L'atteinte du pododerme est plus ou moins profonde.
Panaris	PA	Enflure symétrique au niveau de la couronne et du paturon, chaude, douloureuse, plus ou moins rouge et accompagnée d'une boiterie franche d'apparition brutale	Non
Plaie interdigitale	PI	Fissure cutanée interdigitale.	Non

Document de référence : notation des lésions podales

Nom	Code	Description	Niveaux de gravité (ou stade lésionnel pour la DD)
Rotation de l'onglon	ROT	Rotation d'un onglon (interne ou externe) par rapport à l'axe du membre provoquant l'appui sur une surface de la muraille qui passe sous le pied, et entraînant une usure anormale de l'onglon qui prend une forme en tire-bouchon. La muraille est plus ou moins concave et la pince a tendance à se verticaliser plus ou moins.	Niveau 1 : légère déformation Niveau 2 : déformation intermédiaire Niveau 3 : déformation importante avec pince verticale
Seime cerclée	SC	Fissure horizontale de la muraille (correspondant aux cercles de croissance de la corne de la muraille)	Niveau 1 : fissure horizontale superficielle de la muraille Niveau 2 : fissure horizontale profonde de la muraille sans atteinte du pododerme Niveau 3 : fissure horizontale de la muraille avec atteinte du pododerme
Seime longitudinale externe	SLE	Fissure longitudinale (= verticale), plus ou moins profonde, plus ou moins longue, de la muraille externe ou dorsale de l'onglon. Elle est le plus souvent située latéralement par rapport à l'arête dorsale de la muraille.	Niveau 1 : fissure superficielle de la muraille Niveau 2 : fissure profonde de la muraille sans atteinte du pododerme Niveau 3 : fissure de la muraille avec atteinte du pododerme et présence ou non d'un chéloïde. Niveau N : Pour le moment non observée, mais ajoutée par extension vis-à-vis des autres lésions (ex : SLI nécrosée). Il s'agirait d'une lésion de la corne et du pododerme, s'insinuant dans la profondeur de l'onglon, entre la corne et la 3e phalange. La corne a parfois un aspect lésionnel en galeries irrégulières d'une discrétion trompeuse au départ. Des « trajets » noirâtres de même type sont toujours inclus dans le pododerme. Un pus gris foncé d'aspect souvent goudronneux, à odeur nauséabonde caractéristique (type gangréneuse) est souvent observé. Cette lésion évolue lentement, inexorablement et guérit difficilement. L'atteinte du pododerme est plus ou moins profonde.

Document de référence : notation des lésions podales

Nom	Code	Description	Niveaux de gravité (ou stade lésionnel pour la DD)
Seime longitudinale interne	SLI	Fissure verticale (longitudinale) plus ou moins profonde, plus ou moins longue, de la muraille interne de l'onglon	<p>Niveau 1 : fissure superficielle de la muraille interne</p> <p>Niveau 2 : fissure profonde de la muraille interne sans atteinte du pododerme</p> <p>Niveau 3 : fissure de la muraille interne avec atteinte du pododerme et présence ou non d'un chéloïde.</p> <p>Niveau N : lésion nécrosée à ne pas confondre avec le décollement dorsal de la muraille. Pour le moment non observée, mais ajoutée par extension vis-à-vis des autres lésions. Il s'agirait d'une lésion de la corne et du pododerme, s'insinuant dans la profondeur de l'onglon, entre la corne et la 3e phalange. La corne a parfois un aspect lésionnel en galeries irrégulières d'une discrétion trompeuse au départ. Des « trajets » noirâtres de même type sont toujours inclus dans le pododerme. Un pus gris foncé d'aspect souvent goudronneux, à odeur nauséabonde caractéristique (type gangréneuse) est souvent observé. Cette lésion évolue lentement, inexorablement et guérit difficilement. L'atteinte du pododerme est plus ou moins profonde.</p>
Sole fine	SF	Sole qui fléchit (semble molle) lorsqu'une pression du doigt y est appliquée	
Ulcère de la sole et cerise	US/CE	<p>Trou dans la corne de la sole laissant apparaître le pododerme ou du tissu nécrosé, situé au niveau de la zone 4. Cette zone spécifique (zone postéro-médiale de l'onglon, en regard de la protubérance de la 3^e phalange) est dénommée « endroit typique de la sole ».</p> <p>La cerise est un tissu de bourgeonnement issu du pododerme comblant plus ou moins l'ulcère de la sole.</p>	<p>Niveau 1: Lésion <0,5 cm de diamètre</p> <p>Niveau 2: Lésion nette, >0,5 cm de diamètre, sans complication infectieuse profonde ; la lésion s'arrête au pododerme sans le perforer. Lésion avec ou sans protrusion du pododerme (cerise). On observe une boiterie légère à moyenne.</p> <p>Niveau 3 : pododerme percé avec éventuelles complications infectieuses profondes (arthrite par exemple) présence éventuelle de pus jaune épais (signe d'une infection profonde), inflammation de l'onglon voire de la couronne et du paturon, et douleur à la mobilisation de cet onglon. On observe une boiterie moyenne à sévère.</p> <p>Niveau N : lésion nécrosée. Lésion de la corne et du pododerme, s'insinuant dans la profondeur de l'onglon, entre la corne et la 3e phalange. La corne a parfois un aspect lésionnel en galeries irrégulières d'une discrétion trompeuse au départ. Des « trajets » noirâtres de même type sont toujours inclus dans le pododerme. Un pus gris foncé d'aspect souvent goudronneux, à odeur nauséabonde caractéristique (type gangréneuse) est souvent observé. Cette lésion évolue lentement, inexorablement et guérit difficilement. L'atteinte du pododerme est plus ou moins profonde.</p>
Ulcère du bulbe	UB	Ulcère (trou) dans la corne du talon mou (bulbe) laissant apparaître le pododerme ou du tissu nécrosé.	Non

Document de référence : bilan lésionnel (1/2)

Le bilan lésionnel sera fait à partir de l'analyse des données de parage des 12 à 24 derniers mois si elles existent et du parage d'un maximum de vaches effectué pour l'intervention.

Lorsque les données collectées sur l'année sont disponibles, il est important de regarder l'évolution sur l'année, d'identifier les animaux parés et le nombre de fois où ils ont été parés sur l'année, les animaux qui ont guéris ou qui ont récidivés, et d'identifier les lésions persistantes ou récentes. Le fait de faire le bilan sur une année peut également permettre de voir s'il y a une saisonnalité.

Pour identifier et hiérarchiser les lésions et maladies podales présentes dans l'élevage, il est important d'identifier les lésions les plus fréquentes, leurs niveaux de gravité, de voir si des associations entre lésions sont présentes. Pour cela, il est possible d'utiliser une méthode conçue par Dr Delacroix et l'équipe de formation des pédicures bovins du CFPPA de Le Rheu (Jean Prodhomme, Bernard Barbe, Joel Blanchard, Sylvain Girard) selon les 2 étapes suivantes (cf. exemple ci-après) :

- **tout d'abord, une lecture horizontale** de la grille de notation permet de **visualiser les lésions** les plus nombreuses, nuages de lésions **plus ou moins associées**, de comptabiliser précisément ces lésions selon leur sévérité, et ainsi d'obtenir une première orientation diagnostique. On regarde ainsi les lésions les plus nombreuses et les plus graves.
- **puis, une lecture verticale** du tableau permet **d'identifier les vaches** aux lésions les plus graves et ainsi de préciser les associations de lésions par animal et leurs niveaux de sévérité sur chaque pied, d'explorer la liaison avec la note de synthèse attribuée à la vache (saine ; atteinte modérée ; atteinte sévère) et de poser un diagnostic individuel précisant l'orientation diagnostique précédente.

Document de référence : synthèse diagnostique (1/1)

La synthèse diagnostique se fait en compilant :

- les données collectées dans l'auto-évaluation de l'éleveur,
- la notation des boiteries
- le bilan lésionnel (analyse des données des 12-24 derniers mois + parage effectué pour l'intervention).

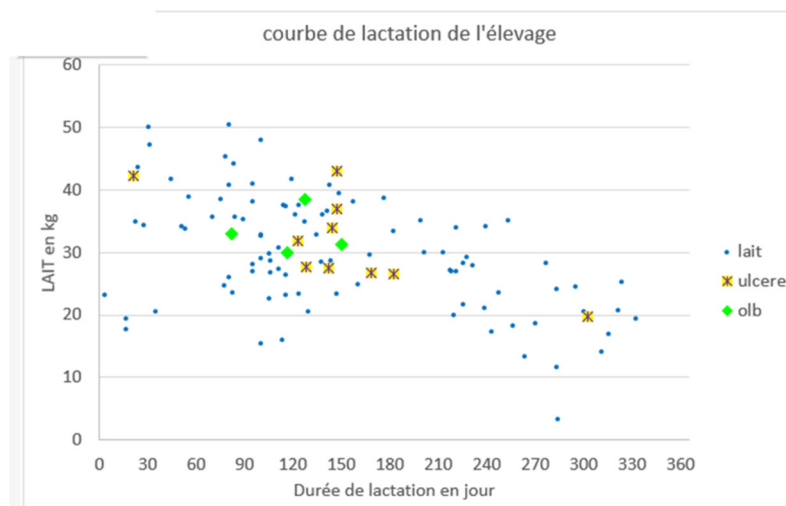
Dans un 1^e temps, il s'agit **d'identifier** et de **hiérarchiser** les **lésions/maladies podales** présentes dans l'élevage. Pour cela, à partir du bilan lésionnel, il faudra comptabiliser le nombre de VL atteintes par lésions/maladies (cf partie bilan lésionnel) et les **hiérarchiser** en fonction de la fréquence et de la sévérité des lésions. Attention, certaines lésions sont graves de fait, même si elles sont de niveau 1 : ulcère de la sole, nécrose de la pince, abcès de la sole.

Il sera également intéressant d'observer si des lésions de niveau 2, 3 ou N sont particulièrement fréquentes car certaines peuvent orienter vers des facteurs de risque plus spécifiques.

Dans un 2^e temps, il est nécessaire **d'identifier d'éventuelles périodes à risque** :

- en faisant une synthèse du nombre total de vaches boiteuses et du nombre de vaches sévèrement boiteuses en fonction de la parité et du stade de lactation. Une comparaison des résultats obtenus sera effectuée avec les objectifs et seuils d'alerte (cf. « document collecte : synthèse diagnostic »).
- en regardant s'il y a plus de vaches avec des lésions podales sévères en fonction de la parité ou du stade de lactation.
- en faisant le bilan avec l'éleveur des événements qu'il observe dans l'année.

Un graphique de ce type peut être réalisé (*source : I. Delaunay, CFPPA du Rheu*) :



Remarque : ce type de graphique n'est significatif que pour un nombre suffisant de vaches.

Une conclusion sera apportée sur :

- Les lésions/maladies podales prépondérantes
- Si elles sont persistantes ou nouvelles
- La parité éventuellement à risque
- Le stade de lactation éventuellement à risque.
- La saisonnalité éventuelle

Lésions infectieuses

Pression infectieuse trop forte



Surdensité animale

Beaucoup de vaches atteintes (DD) -> traitements trop tardifs / inadaptés ; manque de réforme



Achat animaux infectés (DD)

Absence de désinfection de matériel de parage

Pédiluves mal conduits

Défaut d'immunité



Génétique (DD)

Alimentation ?



Peau/talon fragilisés

Via environnement



Sol sale et/ou humide (raclage, ventilation, densité animale, propreté du sol autour des abreuvoirs, râteliers ...)

Sol traumatisant (cailloux dans le bâtiment, chemin accès pâture ...)

Trop de temps passé debout sur sol dur (ET)

Via qualité peau/talon



Mauvaise qualité de la peau / alimentation



Génétique (LIM, DD ?)

Lésions non infectieuses

Trop de pression sur le pododerme

Trop de temps passé debout sur sol dur



Couchage inconfortable
Couchage en nombre/surface insuffisant
Accès insuffisant à l'aliment
Accès insuffisant à l'eau
Traite trop longue
Bloqués trop longtemps au cornadis
Stress thermique



Poids excessif sur certains membres

Pente excessive (aire d'attente), marche au cornadis, mauvais réglage des logettes ...



Mauvaise conformation pied

Parage insuffisant
Génétique



Coussinet graisseux trop fin

Maigreur (+ ostéophytes)
Alimentation ?

Corne fragilisée

Via environnement

Sol traumatisant (sol trop abrasif, cailloux dans le bâtiment, chemin accès pâture ...)

Sol dur en post-partum alors que sol mou avant vêlage (absence de transition pour vaches ou génisses)

Sol glissant, tournants 90 ° (OLB)



Animaux pressés lors des déplacements (OLB : chien, éleveur ...)

Via qualité corne



Mauvaise qualité de la corne / alimentation



Parage excessif

Génétique ?



Traitements/réformes inadaptés

Traitements trop tardifs / inadaptés
Manque de réforme (manque PL ; autres maladies...)

Document de référence : identification des facteurs de risque en fonction des lésions présentes (2/3)

Si certaines lésions podales sont particulièrement fréquentes, il est possible de se référer au tableau ci-dessous pour vérifier la présence ou l'absence de certains facteurs de risque ciblés.

Facteurs de risque plus spécifiques en fonction des lésions podales (source : AHDB + compléments par les auteurs de la méthode)

Lésions	Facteurs de risque particulier
Ouverture de la ligne blanche (bleime en ligne blanche ?)	<ul style="list-style-type: none"> _ Mauvaise adhérence aux sols ; virages serrés ; surdensité _ Culs de sac ; vaches agressives ; surface insuffisance de l'aire d'exercice _ Précipitation sur les chemins, les couloirs ; pression pendant l'élevage _ Utilisation brutale de la porte arrière ; mauvais flux de vaches _ Mauvais état des chemins de pâture : sol humide et caillouteux ; longues distances _ Béton brut ; béton neuf _ Mauvaise acclimatation aux sols en béton _ Sole fine, corne fragilisée ; déséquilibre nutritionnel ; humidité, parage excessif _ Temps prolongé debout
Ulcère de la sole	<ul style="list-style-type: none"> _ Temps debout prolongé ; inconfort des logettes ; temps de traite long ; temps bloqué au cornadis long ; surdensité _ Mauvais amorti dû à un coussinet plantaire aminci (génisses et vaches maigres) _ Mauvais maintien de la 3^e phalange, par exemple autour de la période de vêlage ; possibles facteurs alimentaires _ Croissance excessive de l'épaisseur de la sole ; différentiel de hauteur important entre onglons interne et externe (souvent lié à l'érosion du talon) ; abrasion excessive des parois/usure anormale _ Onglon long ; érosion de talon ; mauvaise conformation des pieds ou des membres _ Nombre de couchages insuffisant ; sol des logettes glissants ; surface de couchage insuffisante dans les logettes _ Attention insuffisante vis-à-vis des vaches fraîchement vêlées et des génisses, par exemple : stress dû à la hiérarchie _ Mauvaises dimensions des logettes _ Détection et traitement trop tardif des boiteries (c'est-à-dire, au moment de la bleime circonscrite) d'autant que l'ulcère fait peu boiter _ Parage incorrect _ Relâchement de l'appareil de suspension de la 3^e phalange autour du vêlage
Bleime diffuse et bleime circonscrite	<ul style="list-style-type: none"> _ Mauvaise acclimatation aux sols bétonnés et/ou aux logettes _ Temps debout prolongé et mauvais flux des vaches – similaire à l'OLB et l'US _ Sole fine
Dermatite digitale	<ul style="list-style-type: none"> _ Autres vaches infectées dans le troupeau (cas chroniques inclus) _ Proportion trop élevée d'animaux atteints dans le troupeau concerné _ Manque de biosécurité (notamment lors d'achats) _ Pieds humides ; contact constant avec le lisier ; défenses immunitaires naturelles locales affaiblies _ Mauvais protocole de passage en pédiluve _ Pédiluves sales _ Mauvaise gestion des lisiers en bâtiment ; racleurs automatiques créant des vagues de lisier ; fréquence de raclage ; surdensité/espaces insuffisants/sols abîmés et flaques d'eau. _ Temps debout prolongé (les pieds ne sèchent pas) _ Surdensité animale

Document de référence : identification des facteurs de risque en fonction des lésions présentes (3/3)

Lésions	Facteurs de risque particulier
Panaris	<ul style="list-style-type: none"> _ Autres vaches infectées _ Traitement trop tardif des autres vaches, ou absence de traitement _ Plaie interdigitale (due à un caillou par exemple) ; paille « épineuse » ; sol pierreux autour des auges/des passages ; sable grossier _ Mauvais protocole de passage dans le pédiluve _ Conditions chaudes et humides ; parcelles/auges boueuses au printemps ou en automne. _ Période de sécheresse en pâturage (sol dur et agressif pour la peau interdigitale)
Erosion de talon	<ul style="list-style-type: none"> _ Accumulation excessive des bactéries responsables _ Pieds constamment humides ; mauvaise gestion du lisier _ Environnement sale et mauvais nettoyage des pieds _ Temps prolongé debout _ Surdensité _ Mauvaise gestion du parage
Limace	<ul style="list-style-type: none"> _ Toute cause d'irritation entre les onglons, incluant un traitement tardif ou partiel du panaris, de la dermatite digitale ou de l'érosion de talon ; irritation par du sable _ Irritation chronique par les bactéries responsables de l'érosion de talon : pieds sales _ Parfois : prédisposition génétique _ Mauvaise conformation des pieds ; onglons longs et pieds écartés
Nécrose de la pince	<ul style="list-style-type: none"> _ Origine mal connue _ Possible problème circulatoire provoquant une gangrène sèche. _ Sol « pierreux » _ Infection secondaire incluant souvent les bactéries responsables de dermatite digitale. La nécrose de la pince est sur-représentée dans les exploitations avec une DD incontrôlée _ Beaucoup sont associées à des seimes internes, probablement dues à une infection par une dermatite digitale au niveau de la bande coronaire affectant la croissance muraille _ Détection tardive de ces lésions _ Sole fine comme un parage excessif, de longs chemins pour aller en pâture, des chemins de pâtures abîmés, un mauvais flux des vaches, béton neuf et surfaces rugueuses
Ulcère du bulbe	<ul style="list-style-type: none"> _ Il s'agit probablement des mêmes facteurs de risque que ceux de l'ulcère de la sole, mais ils sont moins bien compris.

Document de référence : évaluation *a priori* de la rentabilité économique du plan d'actions (1/2)

Le logiciel « Economie des plans de maîtrise des mammites et des boiteries » permet de calculer l'impact économique des boiteries dans une exploitation bovine laitière, c'est-à-dire le manque à gagner résultant de l'effet des maladies sur les performances zootechniques des animaux atteints et les coûts ou dépenses de santé inhérents à ces maladies (coûts des mesures de prévention, des traitements, etc....). Il est gratuit et disponible à partir du lien suivant : <https://bioepar.org/bioepar/index.php/fr/contenus-casdar-sante>

L'évaluation du manque à gagner se base sur :

- le nombre de vaches présentant des cas de boiteries de différents niveaux de gravité dans la situation sanitaire initiale comme dans la situation sanitaire pronostiquée,
- les effets moyens associés à la survenue des différents cas de boiteries sur la production laitière, la fécondité et le risque de réforme issus de données disponibles dans la littérature scientifique,
- La réalisation ou non du contrat
- les caractéristiques technico-économiques de l'exploitation.

L'évaluation des coûts de maîtrise se base sur :

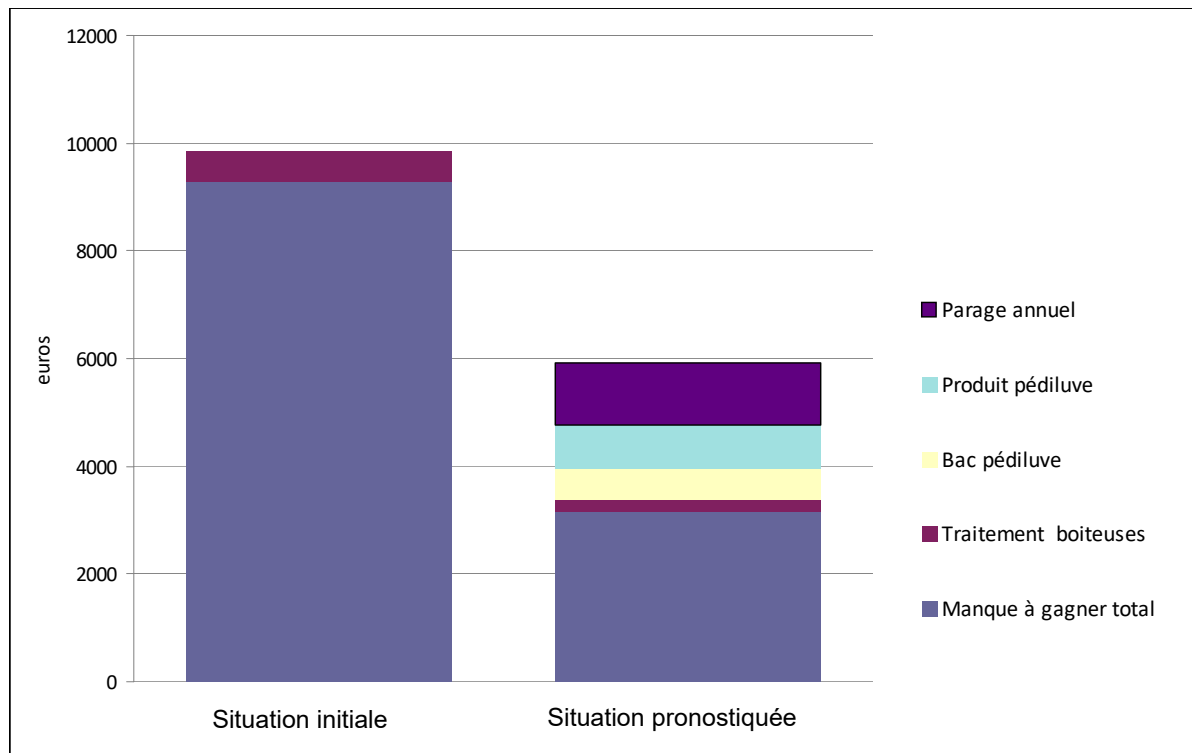
- les coûts des mesures de maîtrise mises en place sur l'année écoulée qui peuvent être retrouvés dans la comptabilité de l'exploitation,
- les coûts des mesures de maîtrise à mettre en place sur l'année suivante. Afin de prévoir au mieux ces coûts, un référentiel des prix pratiqués actuellement par les fournisseurs est intégré au logiciel.
- l'évolution du nombre de traitements consécutive à l'évolution de la situation sanitaire.

Afin d'évaluer plus finement et de façon réaliste le rapport « coûts/bénéfices » de la mise en place d'un plan de maîtrise, les coûts annuels doivent être correctement renseignés. Ainsi les charges annuelles liées à un investissement (équipements, aménagements de locaux, ...) sont calculées en tenant compte de la durée d'amortissement et d'un coefficient modulateur imposés par le logiciel. Ce dernier a été défini à dire d'expert et varie en fonction de la quote-part de justification qu'il est raisonnable d'admettre pour l'amélioration des boiteries. Trois niveaux ont été distingués : 25, 50 et 75 %. Des frais financiers (équivalents aux intérêts en cas de prêt) sont également intégrés dans ce calcul. Par exemple : si dans un plan de maîtrise est incluse l'installation d'un racleur automatique, et si le coût d'achat prévisionnel est de 12 000 € avec une durée d'amortissement de 15 ans, en appliquant coefficient modulateur est de 50 %, l'impact financier annuel de cette installation dans le plan de maîtrise serait de 565 €.

Le dernier écran du logiciel permet de visualiser les résultats attendus en comparaison de la situation initiale, en ce qui concerne les manques à gagner, l'impact total ainsi que le coût des améliorations proposées. Un graphique récapitulatif exportable sous format Excel et intégrable dans le compte-rendu écrit, est généré automatiquement (cf figure ci dessous).

Document de référence : évaluation *a priori* de la rentabilité économique du plan d'actions (2/2)

Exemple de représentation graphique de la rentabilité économique d'un plan d'actions vis-à-vis des boiteries dans une exploitation



Plusieurs évaluations économiques alternatives sont envisageables en fonction des mesures acceptées ou non par l'éleveur. Différents impacts économiques pourront ainsi être calculés (en fonction du plan de lutte suivi) et comparés, au moment de la discussion avec l'éleveur immédiatement après la visite d'intervention. Pour chaque situation alternative, un pronostic de situation obtenue doit être réalisé.

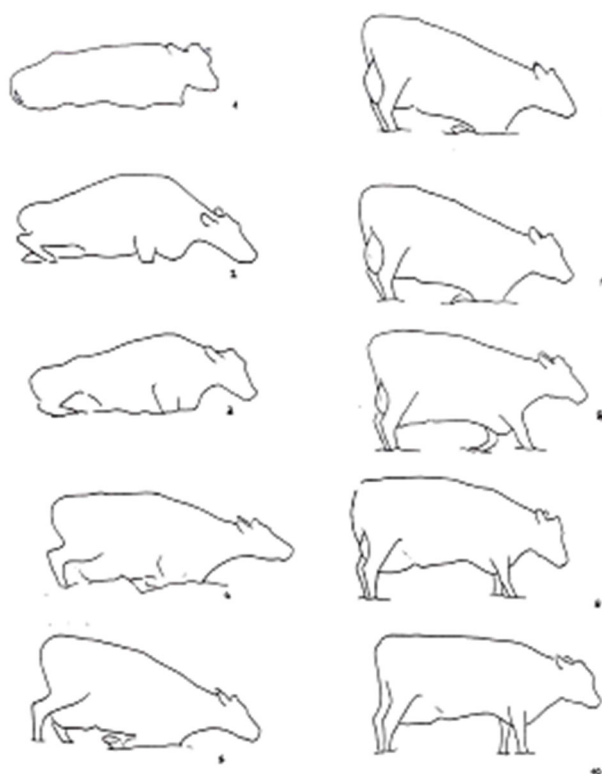
Il convient de bien préciser à l'éleveur **que ce logiciel ne procure que des estimations de l'impact économique des boiteries dans son exploitation, les données économiques réelles n'étant en pratique pas mesurables**. De même, la situation pronostiquée et l'impact économique de cette nouvelle situation sont également estimés et ne peuvent être garantis. L'amélioration est en effet dépendante de la mise en œuvre effective par l'éleveur du plan d'actions préconisé.

Document de référence : identification de mouvements de lever et/ou coucher anormaux des vaches (1/2)

En stabulation en logettes et en étable entravée, repérer les mouvements de lever ou de coucher anormaux des vaches par observation d'au moins 10 couchers et/ou levers.

Les mouvements normaux de **lever** d'une vache sont représentés dans la figure ci-dessous. Il existe plusieurs types de mouvements anormaux de lever des vaches : mouvement interrompu, vache qui rampe sur ses genoux pour reculer, relever en cheval.

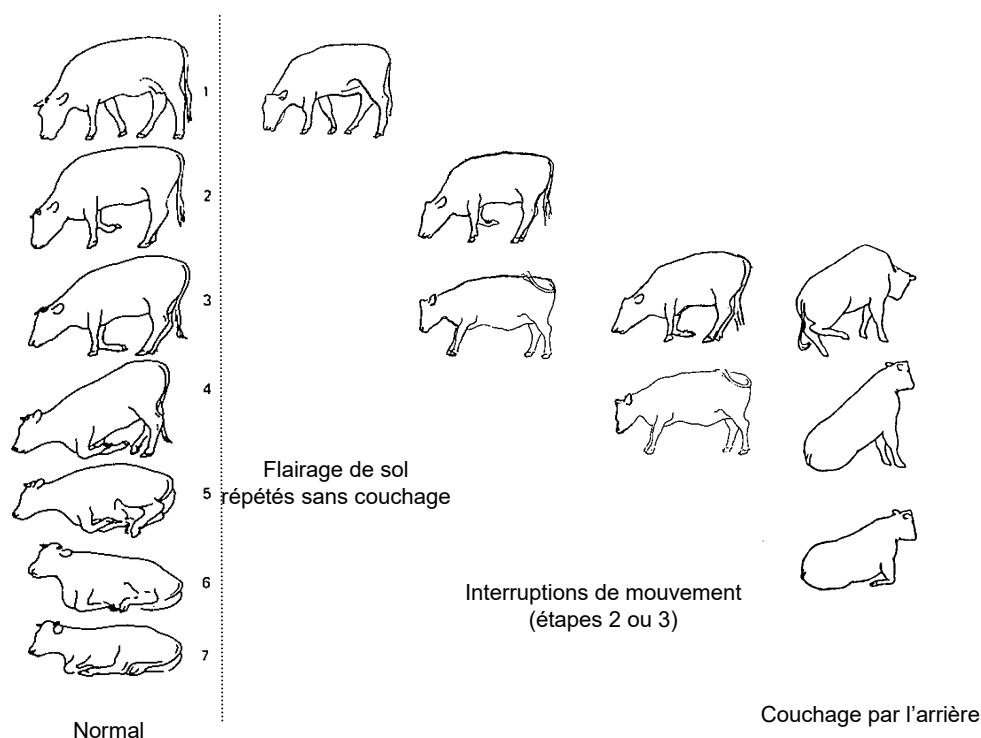
Mouvement normal de lever d'une vache (d'après Andreae and Smidt, 1982; Fraser and Broom, 1997)



Document de référence : identification de mouvements de lever et/ou coucher anormaux des vaches (2/2)

Les mouvements normaux et anormaux de **coucher** des vaches sont représentés dans la figure ci-dessous. Les mouvements anormaux les plus fréquents de coucher consistent en des flairages et des grattages du sol de la stalle et à des interruptions précoces du mouvement de couchage. De plus, en stabulation en logettes, il est possible que les vaches restent debout longtemps, les antérieurs dans les logettes et les postérieurs dans le couloir, ce qui vient aggraver la surcharge sur les pieds postérieurs.

Anomalies des mouvements de couchage chez les bovins en comparaison avec le mouvement normal (d'après Andreae and Smidt, 1982; Fraser and Broom, 1997)



La fréquence des mouvements de lever ou de coucher anormaux peut s'interpréter selon les données du tableau ci-dessous. Dans ce tableau, des valeurs objectives (très bonne situation) et des valeurs de seuil d'alerte (situation préoccupante) sont mentionnées. Les valeurs observées dépassant (ou avoisinant) du seuil d'alerte doivent donner lieu à un approfondissement (cf. paragraphe 2.3 Conduite à tenir sur l'analyse de ce risque selon les observations réalisées).

Clés d'interprétation des observations des mouvements de lever et coucher anormaux

Indicateurs (en % des observations faites)	Objectif	Seuil d'alerte
Mouvements de lever interrompus ou anormaux	< 5 %	> 15 %
Mouvements de coucher interrompus	< 1,2 essais / coucher	> 2 essais / coucher
Vaches debout dans les logettes avec les postérieurs dans le couloir	< 15 %	> 25 %

Document de référence : identification de positions anormales de vaches couchées (1/1)

Des positions anormales de vaches couchées sont révélatrices d'un manque de confort des zones de couchage, ce qui augmente le temps passé debout des animaux. Ils sont donc à repérer.



Exemple de logettes mal réglées – Raisons possibles : barre au garrot trop basse ou trop en arrière de la logette.



Une vue d'ensemble du troupeau permet de se rendre compte de la qualité du couchage. Si peu de vaches sont couchées, la qualité du couchage est peut-être en cause. Il faut donc l'explorer.



Exemple de logette mal réglée en largeur et en longueur.



Exemple de logettes mal réglées
En bas à gauche : barre au garrot trop en arrière
En haut à droite : absence d'arrêtair -> la vache est trop en avant

Les valeurs objectifs et seuils sont les suivantes :

Clés d'interprétation des observations des positions incorrectes des vaches couchées

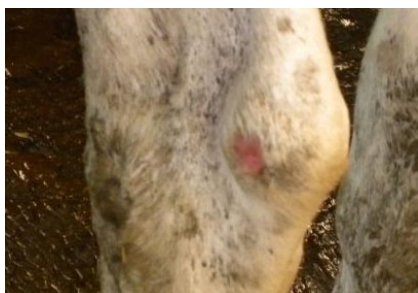
Indicateurs (en % des observations faites)	Objectif	Seuil d'alerte
Vaches se couchant en dehors des logettes	< 2 %	> 5 %
Vaches se couchant hors de l'aire paillée	0	> 3 %
Vaches couchées mal positionnées dans les logettes ou stalles	< 10 %	> 25 %

Document de référence : Identification de lésions corporelles (1/1)

Les tarsites proviennent du frottement du jarret sur des surfaces abrasives telles que le béton ou certains revêtements synthétiques qui recouvrent les logettes (d'autant plus que la pente du sol des logettes est importante). Elles signent donc un manque de confort de la zone de couchage, plus ou moins associé à un défaut d'hygiène du couchage. Elles peuvent également être de nature traumatique, lors de couchers violents répétés en raison d'une lésion podale douloureuse et ancienne.

Les abrasions du cuir des carpes sont le plus souvent consécutives à un frottement des carpes sur le sol au cours du mouvement de lever afin de libérer de la place pour le balancier de l'encolure. Des lésions peuvent également apparaître sur d'autres reliefs osseux suite à des contacts plus ou moins brutaux répétés dans le temps avec les structures métalliques des logettes lors du coucher et/ou lors du relever de la vache (cf. photographies ci-dessous).

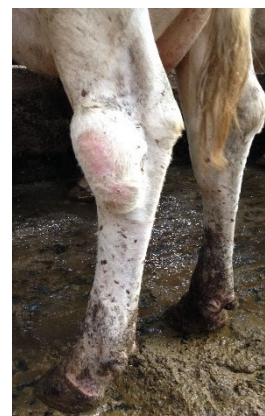
Lésions de tarsites :



Alopécie des tarse sans plaie récente



Tarsite avec plaie récente



Tarsite ancienne avec gonflement du jarret

Il est rare de n'observer aucune lésion des tarse sur les vaches laitières logées en logettes ou en étable entravée ; de ce fait, l'interprétation des lésions de tarse doit se baser sur les seuils d'alerte proposés dans le tableau ci-dessous.

Clés d'interprétation des lésions de tarse

Indicateurs (en % des observations faites)	Objectif	Seuil d'alerte
Vaches présentant des jarrets sans aucune lésion	> 80 %	< 35 %
Vaches présentant une alopécie des tarse (>2cm) sans plaie	< 10 %	> 25 %
Vaches présentant des tarsites avec plaies récentes	Aucune	> 10 %
Vaches présentant des tarsites anciennes (épaississement et/ou gonflement du jarret)	< 5 %	> 20 %
Vaches présentant des abrasions du cuir des carpes	< 5 %	> 25 %
Vaches présentant des lésions de frottement au dos ou sur un autre relief osseux*	Aucune	> 10 %

* Ceci n'est pas toujours à l'origine de boiteries mais peut être la conséquence de mauvais mouvements de lever/couchage. Il peut donc être intéressant de le prendre en compte.

Document de référence : stress thermique (1/2)

La sensibilité des vaches à la chaleur dépend de leurs caractéristiques individuelles, variant suivant leur stade de développement (veau, génisse, vache en production, tarie, etc.), leur niveau de production (faibles vs. hautes productrices), leur race, leur état de santé, etc... (Vallée, 2021). Les conditions « thermo-neutres » de la vache laitière se situent entre 2°C et 15°C. En dehors de cette plage, la vache est contrainte de s'adapter d'autant plus que l'on s'en éloigne. Quand la température dépasse 15°C, elle est déjà amenée à s'adapter. A partir de 22°C, quand elle n'arrive plus à évacuer le surplus de chaleur, la température corporelle croît, en même temps que le niveau de stress. Si les prairies ombragées ou le bâtiment ne permettent pas de tamponner ces vagues de chaleur et si les nuits ne permettent pas le rafraîchissement, la charge thermique augmente et les conséquences peuvent être importantes. L'observation des vaches laitières peut donner une indication du niveau de stress, grâce à la mesure du taux de halètement (Fagoo, 2020).

Les vaches manifestent leur inconfort en cas de stress thermique par des changements visibles dans leur comportement. Elles réduisent le temps passé allongées d'environ 30% (Cook et al., 2007) pour rester **plus longtemps debout** afin d'augmenter la surface disponible pour dissiper la chaleur (Smith et al., 2016, cité par Vallée, 2021) et recherchent activement des points d'**abreuvement** et d'**ombre** (Schütz et al., 2010, cité par Vallée, 2021). Elles modifient également leur comportement alimentaire en buvant plus, en se nourrissant moins, moins fréquemment et en ruminant moins, limitant ainsi la production de chaleur liée à la fermentation ruminale et au métabolisme des nutriments. La quantité d'eau ingérée, fortement liée au niveau de production des vaches et à la ration ingérée, a tendance à augmenter en cas de stress thermique : une vache **accroît sa consommation d'eau** d'en moyenne 20% en condition de stress thermique (THI de 72 contre THI de 57, conditions thermo neutres) (Collier et al., 2018, cité par Vallée, 2021). Il faut donc des installations adaptées en termes d'abreuvoirs (Vallée, 2021).

Les conséquences sur la santé et le bien-être des animaux se traduira par (Vallée, 2021) :

- une augmentation des comportements de compétition
- une perturbation du fonctionnement du rumen
- une augmentation du risque d'acétonémie
- un risque plus accru de mammites cliniques
- une augmentation des risques de lésions podales.

Pour évaluer la présence et l'importance du stress thermique, il est possible d'observer le comportement des vaches afin de noter le halètement en se reportant à la grille suivante (Mader et al., 2006, cité par Fagoo, 2020) :

Score d'halètement	0	1	2	3	4
Description	Normal sans halètement	Halètement léger, bouche fermée sans salivation	Halètement rapide avec salivation. Pas de halètement bouche ouverte	Halètement bouche ouverte et hypersalivation. Cou étiré et tête souvent levée	Bouche ouverte avec langue complètement sortie pendant de longues périodes et hypersalivation souvent associée à un cou étiré vers l'avant
Respirations par minute	<60	60-90	90-120	120-150	>150
Stress thermique		Léger à modéré T >38,5°C	Modéré à sévère T > 40°C	Sévère T > 41°C	Très sévère

Document de référence : stress thermique (2/2)

Le **THI** (Temperature Humidity Index) permet quant à lui de prendre en compte la température ambiante et l'humidité relative de l'air. Il s'agit d'un bon indicateur et peut être facilement calculer mais il ne prend pas en considération la vitesse du vent et le rayonnement. La question du stress thermique étant désormais au centre des préoccupations, il existe des applications, disponibles gratuitement sur smartphones, qui calculent automatiquement le THI actuel et celui des jours à venir pour une zone donnée. Cela permet d'avoir rapidement une idée de l'état de son troupeau et d'anticiper un stress thermique à venir (Vallée, 2021).

Le **HLI** (Heat Loaded Index – Gaughan et al. 2007, cité par Fagoo, 2020) est un autre indice, plus complet, qui intègre dans son calcul l'humidité relative de l'air, la vitesse de l'air, la température et le rayonnement solaire. Le HLI permet de mieux évaluer le confort à l'intérieur des bâtiments en période chaude. Il nécessite cependant le recours à un thermomètre à globe noir. Pour des mesures approfondies, il ne faut pas hésiter à faire appel à un conseiller en bâtiment.

Plusieurs documents utiles sont à consulter au sujet de stress thermique et des actions à mettre en place :

- [Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiments en période chaude](#)
- [Plan d'action pour adapter son bâtiment d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales](#)
- Vidéo : [Adapter son bâtiment d'élevage laitier aux conditions chaudes estivales](#)

Document de référence : recommandations sur les dimensions des surfaces de couchage (1/1)

Les recommandations sont exprimées en **surface utile par vache laitière**. Il s'agit de surfaces **propres** sur lesquelles les animaux peuvent rester couchés. Ces surfaces ne comprennent donc pas les zones sales (ex : autour des abreuvoirs), et les zones où les animaux peuvent être dérangés (ex : zone d'alimentation sur aire paillée).

Afin de vérifier que les recommandations sont respectées, il faut prendre en compte l'effectif **maximum** du troupeau, et non l'effectif présent le jour de la visite.

Dimension de couchage en stabulation libre sur litière accumulée :

Pour **les couchages libres sur litière accumulée avec une aire d'exercice**, la recommandation est de **7 à 8 m²** en surface effectivement utile par vache laitière, en considérant l'effectif maximum, sous réserve d'une aire de type rectangulaire avec 10 à 12 m de profondeur maximum, et accessible sur toute la longueur (la largeur d'une place au cornadis est de 0,7m. Pour que la surface utile soit de 7-8 m², il faut donc que la longueur soit de 10-12 m). En conduite fumier, il est recommandé que le sol de l'aire paillée soit légèrement incliné pour faciliter l'évacuation des jus vers l'aire d'exercice (pente de 2 à 3 %). En conduite lisier, aucune pente ne doit être présente au niveau de l'aire paillée.

Pour **les couchages libres sur litière 100% accumulée, sans aire d'exercice**, la surface préconisée est **d'au moins 10 m²/VL** (mais il est recommandé de « tendre » vers 12 m²/VL).

Pour **les couchages libres sur une litière malaxée avec aire d'exercice**, la surface minimum à respecter est de **12 m²/VL** (voire 15 m²/VL).

Dimension des logettes en stabulation libre

Les logettes sont à adapter au gabarit des vaches du troupeau. Pour cela, il convient de mesurer la longueur diagonale des plus grandes vaches du troupeau (le tiers supérieur), c'est à dire la distance entre la pointe de l'épaule et la pointe de la fesse. Il est également nécessaire de mesurer leur hauteur au garrot.

Les dimensions recommandées pour les logettes, en fonction du gabarit des animaux et du type de logettes, sont indiquées ci-après, dans un document téléchargeable à partir de ce lien : https://www.gie-elevages-bretagne.fr/admin/upload/Plaque_CNIEL_2023_v2.pdf.

Il est à noter qu'une pente trop importante accroît les risques de glissance et la perte de litière. Elle favorise également le couchage en travers et le relevé est plus difficile pour les animaux à gros gabarit et ayant des problèmes de boiteries.

Dimension des stalles en étable entravée

- la distance entre le point de départ de l'attache et le caniveau (pour un système fumier) est égale à la moyenne des longueurs diagonales + 8 cm ;
- largeur : jamais inférieure à 1,05 m et de préférence supérieure ou égale à 1,10 m.

Document de référence : confort et entretien des surfaces de couchage (1/2)

Afin de garantir le confort des surfaces de couchage, diverses recommandations existent.

Éléments de conception de la zone de couchage

- Il est recommandé que le sol bétonné du couchage libre sur litière accumulée soit légèrement incliné pour faciliter l'évacuation des jus (pente de 1 à 2 % par exemple). Il en est de même pour le sol des logettes et des stalles (pente de 3 à 4 %).
- La délimitation entre la surface en litière accumulée et l'aire d'exercice doit être nette afin que le paillage soit suffisant même en bordure du couchage.
- Il faut éviter les surfaces de type moquette ou feutre, pour les matelas de logettes. Elles sont souvent propices au maintien de l'humidité et à la multiplication des bactéries du fait d'un nettoyage très difficile.
- La fixation des tapis en arrière de la logette doit être vérifiée : une mauvaise fixation peut empêcher l'évacuation des urines vers le couloir et contribuer à la souillure du sol de la logette.

Paillage

- Le paillage doit être fait au moins une fois par jour.
- En aire paillée,
 - la quantité recommandée, avec une surface suffisante et conforme aux recommandations, est de 1,2 kg par m² d'aire de couchage paillée et par jour (soit 7 à 8,5 kg par vache et par jour). Cette quantité s'élève à 2,5 kg par m² au premier paillage suivant le curage de la litière.
 - En aire paillée intégrale, c'est à dire sans aire d'exercice, le paillage recommandé est compris entre 10 et 12 kg par vache laitière et par jour.
 - Un paillage trop important entraînera un échauffement prématuré de la litière et sera à l'origine de développement de germes pathogènes. A l'inverse, un paillage insuffisant ne permettra pas d'avoir des animaux propres.
 - Le confort peut être insuffisant lorsque le curage est fait très souvent (tous les jours à toutes les semaines) : la litière n'est alors pas accumulée.
- En logettes :
 - avec une conduite lisier, les quantités de paille hachée ne peuvent pas dépasser 0,5 kg par logette et par jour en cas de raclage et en présence de caillebotis.
 - avec une conduite fumier, les quantités de paille doivent être au minimum de 3 kg par logette et par jour avec un paillage fréquent.
- En étable entravée, la quantité de paille recommandée est de 1,5 à 2 kg par jour et par stalle.
- Lors d'utilisation d'un caillebotis dans l'aire d'exercice, la litière doit être réalisée avec de la sciure de bois.

Quantité de matériau de litière en logettes avec sol plein

Cela dépend du type de déjections et de la durée de stabulation pour la conduite fumier :

- Lisier : attention : un matelas est indispensable. Il faut en plus un matériau de litière absorbant (paille hachée, défibrée, sciure, anas de lin...) à raison de 0,5 à 0,6 kg par logette et par jour minimum, en cohérence avec le système lisier.

Document de référence : confort et entretien des surfaces de couchage (2/2)

- Fumier : 3,5 à 5 kg de paille par jour et par logette selon la consistance des bouses en lien avec le taux de MS du fourrage. La gestion du fumier en sera facilitée et la capacité de stockage de la fumière sera respectée. Si le temps d'utilisation du bâtiment est long (plus de 5 à 6 mois), il est recommandé d'installer en plus un tapis afin d'améliorer le confort des logettes et limiter les tarsites.

Le matériau de litière doit être présent sur l'arrière de la logette pour limiter l'abrasion des tarses et absorber l'humidité. Attention aux pentes excessives des logettes (>4%) et à un entretien et un renouvellement de la litière biquotidiens.

Tapis et matelas

Les tapis sont des surfaces de revêtement monocouche. Les matelas sont quant à eux constitués d'une « bâche » ou toile de couverture qui contient un garnissage de matière hachée (boudins de caoutchouc, ...). Tapis et matelas assurent une protection mécanique et thermique vis à vis du béton. Pour assurer un confort correct aux animaux, ces surfaces doivent respecter les recommandations suivantes :

- leur surface ne doit pas être glissante : elle doit être suffisamment rugueuse sans être abrasive,
- les matelas doivent être recouverts d'au moins 0,5 à 0,6 kg/logette/jour de litière afin d'absorber l'humidité,
- les tapis et matelas doivent s'étendre au minimum de l'arrêtoir au sol jusqu'à l'arrière du seuil de logette afin de recouvrir l'arête souvent abrasive du seuil de logette. Si cela n'est pas techniquement possible, il faut fixer l'arrière du matelas à 1 ou 2 cm maximum du seuil des logettes.

Entretien des aires de couchage :

Curage de la litière accumulée en période de stabulation complète

En période de stabulation complète, la litière doit être totalement retirée avant que sa hauteur ne devienne trop importante ou qu'elle ne chauffe trop. A titre indicatif, le curage devra être réalisé toutes les 4 à 6 semaines en fonction de la surface disponible par animal, de la quantité et de la qualité du matériau de litière.

Assèchement des litières

Cette technique est parfois préconisée, notamment en période humide. Elle est à réaliser avec des produits à base de superphosphate de chaux (en moyenne 50 g/m², à raison de une à deux fois par semaine) ou d'activateurs de fermentation homologués. Cependant, l'effet asséchant des litières n'est pas démontré.

Document de référence : les surfaces de circulation (1/1)




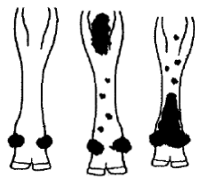


Afin d'obtenir un grand nombre d'informations sur les surfaces de circulation, vous pouvez vous référer au document suivant : « [Recommandations pour la conception et l'aménagement d'aires d'exercice en bovin lait](#) » en cliquant [ici](#).

Celui-ci reprend notamment les recommandations pour la conception des aires d'exercice en termes de sols, de surface, d'entretien des sols, de coûts, etc...

Document de référence : état de propreté des pieds (1/1)

La grille de notation élaborée lors de la thèse d'Aurélien Arnoult (2012) s'intéresse à l'ensemble de l'onglon : faces postérieure et palmaire. Cela est intéressant car la propreté des faces n'est pas toujours corrélée. Deux notes seront donc à apporter suite à l'observation du pied.

Notation de l'état de propreté des pieds des vaches (Arnoult, 2012) :

Face dorsale		Face palmaire	
Note 1		Note 1	
	Poils propres, éclaboussures, ou croutes peu importe la hauteur et Corne entièrement visible ou recouverte d'une croute non épaisse, espace entre les onglons visible		Poils propres ou éclaboussures peu importe la hauteur et absence de gangue de croutes sur les onglons accessoires
Note 2		Note 2	
	Poils propres, éclaboussures, ou croutes peu importe la hauteur et Corne entièrement recouverte par une croute épaisse espace entre les onglons parfois non visible « gangue de croutes »		Gangue de croutes englobant les onglons accessoires pouvant s'étendre vers le haut du membre et poils propres en dessous des onglons accessoires
Note 3		Note 3	
	Gangue de croutes recouvrant les onglons et la ligne entre les poils et la corne et peu importe son degré d'extension vers le haut du membre		Gangue de croutes allant des talons à la ligne au dessus des onglons accessoires et peu importe son degré d'extension vers le haut du membre

La propreté des pieds des vaches est le reflet de la propreté des zones de circulation dans le bâtiment ou les pâtures (notation du dessous du jarret). Un manque d'hygiène va favoriser la multiplication des bactéries. De plus, une humidité importante dans le bâtiment peut révéler un défaut de ventilation du bâtiment, lui aussi propice à la multiplication des bactéries.

Clés d'interprétation de la notation des pieds des vaches

Face observée	Note de propreté	Objectif	Seuil d'alerte
Face dorsale	Note 1	>75%	<50%
	Note 3	<10%	>20%
Face palmaire	Note 1	>75%	<30%
	Note 3	<10%	>20%

Ventilation en période hivernale

Les éléments suivants sont donnés à titre d'exemple et doivent être adaptés à chaque cas. Seul un spécialiste sera en mesure de faire un diagnostic complet.

Un bâtiment doit avoir ses longs pans ouverts le plus possible tout en se protégeant des courants d'air. La ventilation est favorisée sur une zone de plaine ou au sommet d'un coteau. Les autres implantations risquent de ne pas avoir une ventilation suffisante et doivent parfois être particulièrement étudiées. De même ; il ne doit pas y avoir d'obstacles à l'entrée d'air sur les longs pans (une haie basse trop proche ou un autre bâtiment par exemple).

Pour ventiler correctement, un bâtiment ne doit pas avoir d'entrées d'air parasite provoquant des courants d'air. Ce type d'entrée modifie la circulation de l'air et peut créer des zones d'inconfort, moins fréquentées par les vaches, et ce sera l'inverse en période estivale. C'est le cas fréquent des entrées d'air sous les portails non hermétiques.

La présence de plaques translucides en toiture permet d'apporter de la lumière si celle-ci n'est pas suffisante par les côtés. Un maximum de 10 % de la surface totale de la toiture peut être translucide. Au-delà, le rayonnement solaire sera trop important et le bâtiment sera inconfortable en périodes de fortes chaleurs.

Ventilation en période estivale

Les bovins craignent plus le chaud que le froid. Il faut donc favoriser les entrées et courants d'air pour réduire la sensation de chaleur de manière homogène sur le bâtiment et obtenir ainsi une bonne répartition des animaux. L'ouverture de portails crée des courants d'air localisés favorisant le regroupement des animaux. L'idéal est de mettre en place des surfaces ventilantes pour l'hiver (brise-vent, bardages, etc...) amovibles pour les enlever l'été.

Si ce n'est pas possible, d'autres solutions comme des brasseurs d'air sont possibles mais plus coûteuses et consommatrices d'énergie.

Document de référence : chemins d'accès aux pâtures et état des pâtures (1/1)

Les sols doivent être porteurs afin d'éviter la détérioration des parcours. Les chemins d'accès au pâturage doivent être de préférence en sable sur lit de pierre ou textile tissé voir en béton. Détériorés, ils seront particulièrement propices au développement de panaris par conjonction des risques de traumatisme et de défaut d'hygiène.

Les chemins doivent être surélevés, et si possible avoir une pente favorisant un bon écoulement de l'eau de ruissellement : la pente longitudinale doit être de 3 %. Si elle est absente une pente transversale de 2 % peut avoir le même effet drainant.

Le passage d'engins agricoles dégrade la qualité des parcours. Une largeur de chemin inférieure à 1,5 m garantit que le chemin n'est pas emprunté par de gros engins mais oblige les animaux à se déplacer les uns derrière les autres.

L'entrée des pâtures doit être suffisamment large, au moins 4 m, pour éviter qu'elle ne constitue une zone boueuse en période pluvieuse.

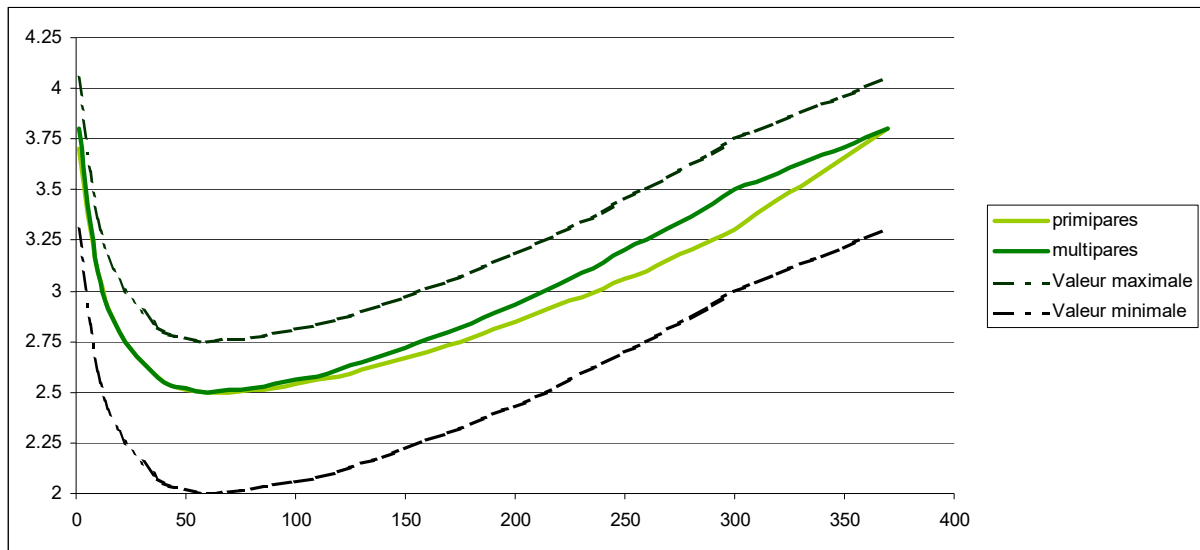
Dans la pâture, la présence de zones boueuses localisées autour des râteliers ou des abreuvoirs est favorisée par un nombre insuffisant de ces-derniers. Il faut prévoir un râtelier et un abreuvoir pour 25 vaches. Ils doivent être répartis de manière homogène dans la pâture.

Certaines pâtures à portance réduite présentent des zones boueuses diffuses.

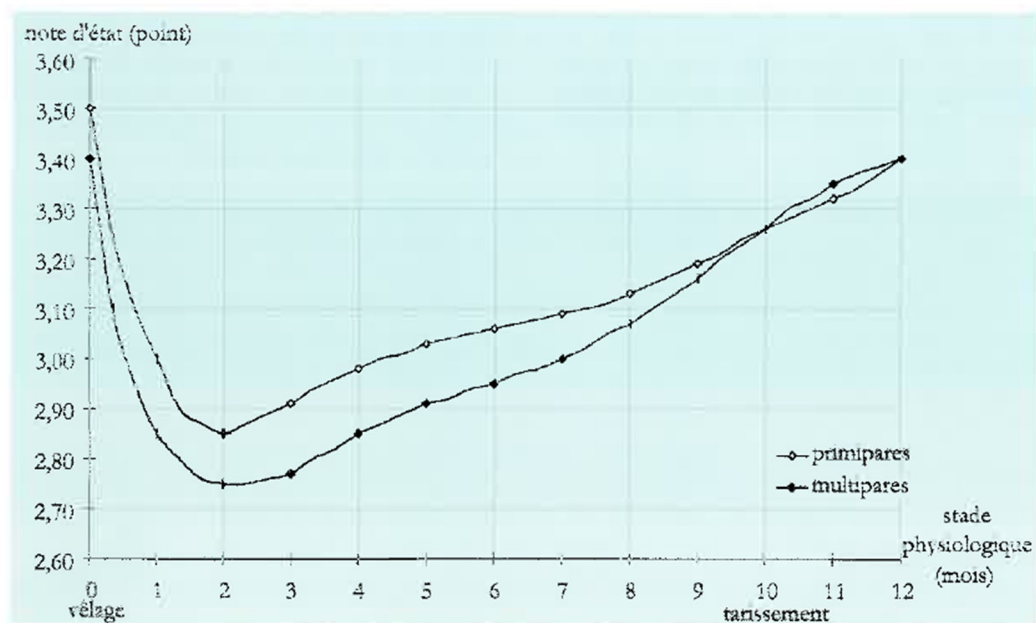
Document de référence : évaluation de l'état d'engraissement des animaux (1/8)

Pour évaluer un amaigrissement éventuel des animaux, il convient de faire une notation de l'état corporel d'au moins 30 animaux **pris au hasard** en se reportant aux grilles de notation ci-après puis de réaliser un graphique prenant en compte l'état d'engraissement et le stade de lactation. Celui-ci sera ensuite comparé aux figures ci-dessous.

Evolution attendue de la note d'état corporel des vaches Prim'Holstein (grille pie noire) selon le stade de lactation



Evolution attendue de la note d'état corporel des vaches Normandes selon le stade de lactation (Brunschwig et al., 2001)



Chambres Agriculture et Contrôle Laitier Normandie Pays de la Loire, Institut de l'Elevage, 2001

Courbes objectifs d'état d'engraissement

Document de référence : évaluation de l'état d'engraissement des animaux (2/8)

Pour les vaches Prim'Holstein, l'objectif est d'atteindre une NEC de 3 au moment du tarissement. Les variations de NEC doivent être inférieures à 0,5 pendant la période sèche et inférieures à 1 en début de lactation. Les vaches ne doivent pas avoir de NEC inférieure à 2 (Gelé et al., 2023).

Pour les vaches Normandes, l'objectif est d'atteindre une NEC au vêlage de 3,5 points pour les primipares et de 3,4 points pour les multipares. La perte d'état doit être limitée en début de lactation (0,65 point pour toutes les vaches). L'état minimum doit être d'environ 2,7 points. Pendant la période sèche, la reprise d'état doit être entre 0,2 et 0,3 point pour les primipares et les multipares, et doit être adaptée selon l'état au tarissement. En système fourrager herbager (100% herbe), les NEC objectif sont diminuées de 0,2 point pour toutes les vaches (Brunschwig et al., 2001).

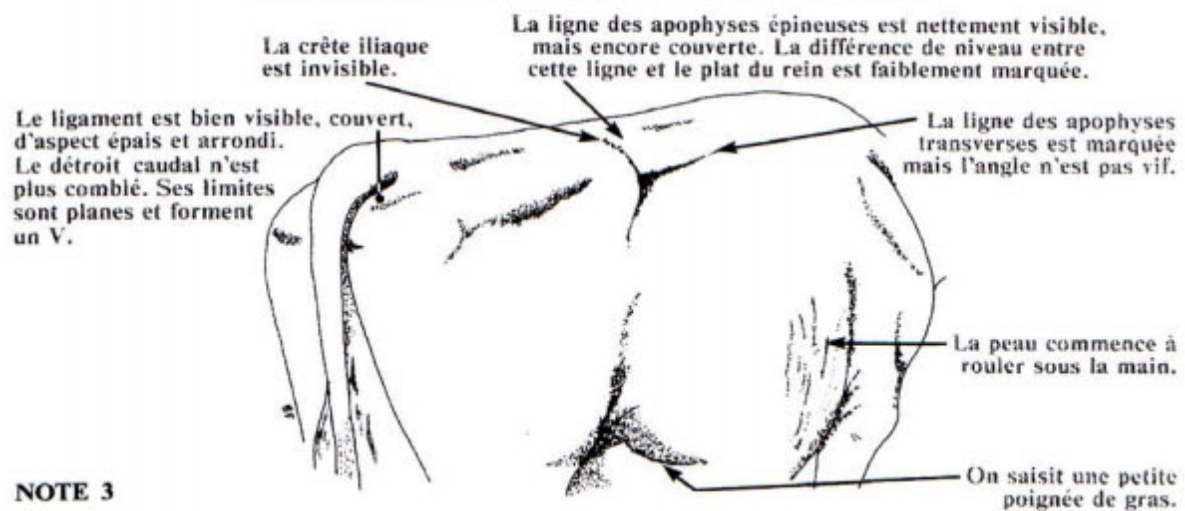
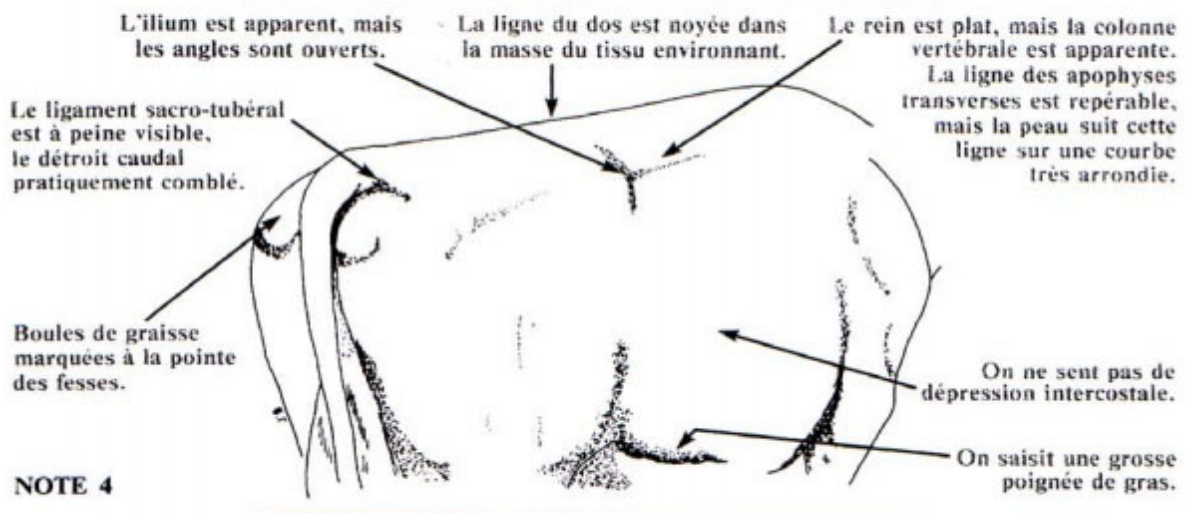
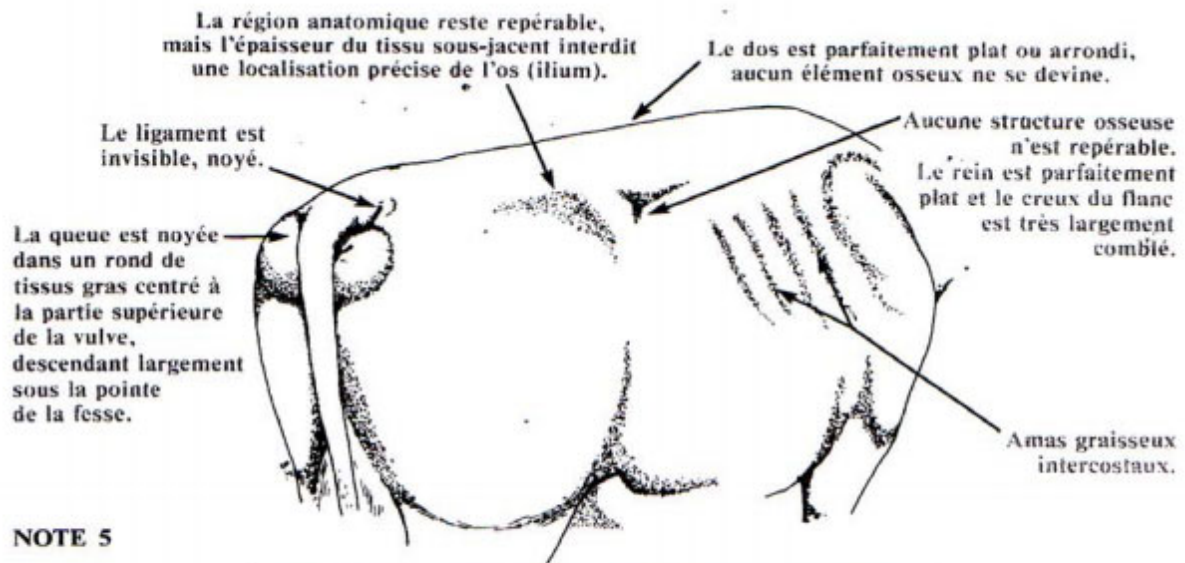
Pour les vaches Montbéliardes, l'objectif est de faire vêler les vaches à une NEC de 4 (de 3,5 à 4,5) et de ne pas avoir de NEC inférieure à 2 (Bazin, 1989).

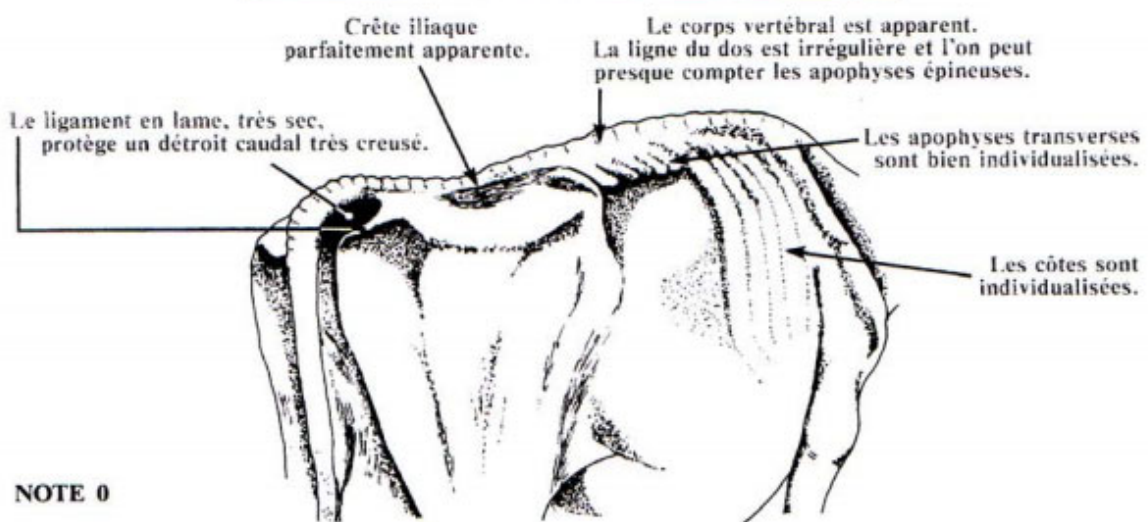
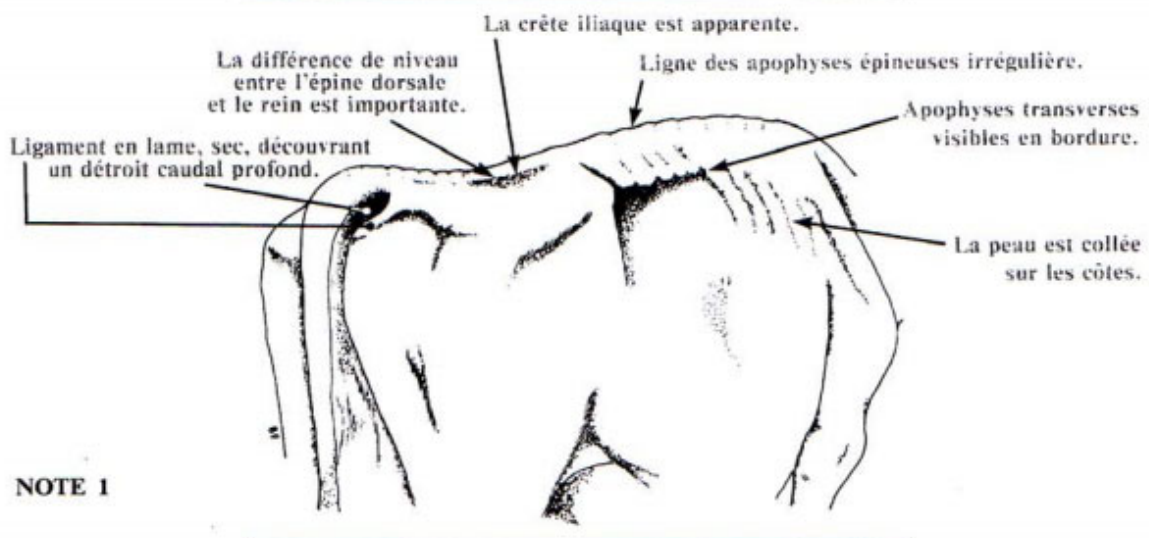
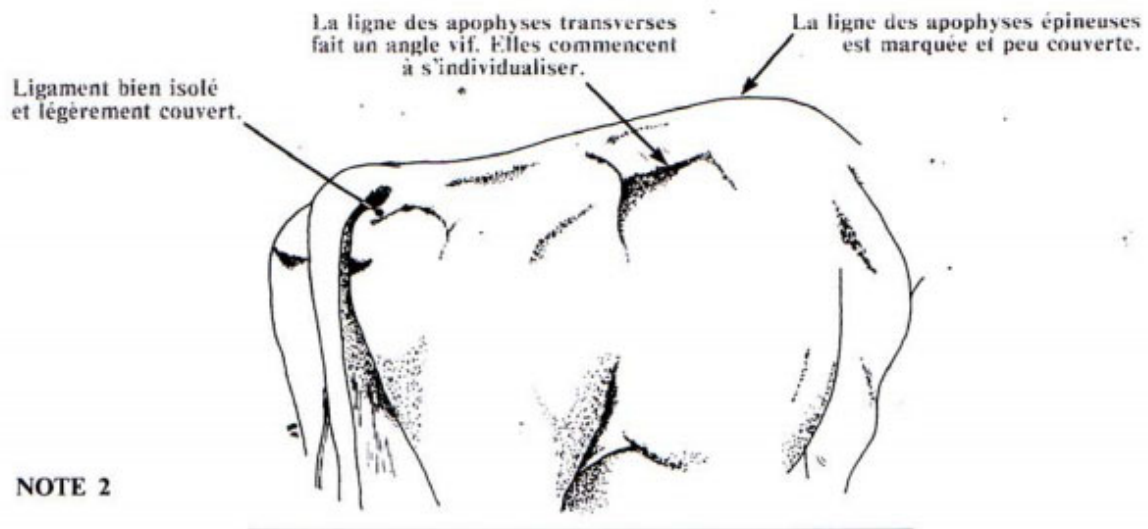
Un problème de cétose subclinique peut être suspecté lorsque plus de 20 % des vaches en début de lactation ont une note d'état d'engraissement inférieure à 2, alors que les vaches tarées sont en bon état corporel (note supérieure à 3).

Un état d'amaigrissement peut aussi être constaté sur l'ensemble des vaches ; il s'agit alors d'une sous-nutrition appliquée constamment au troupeau.

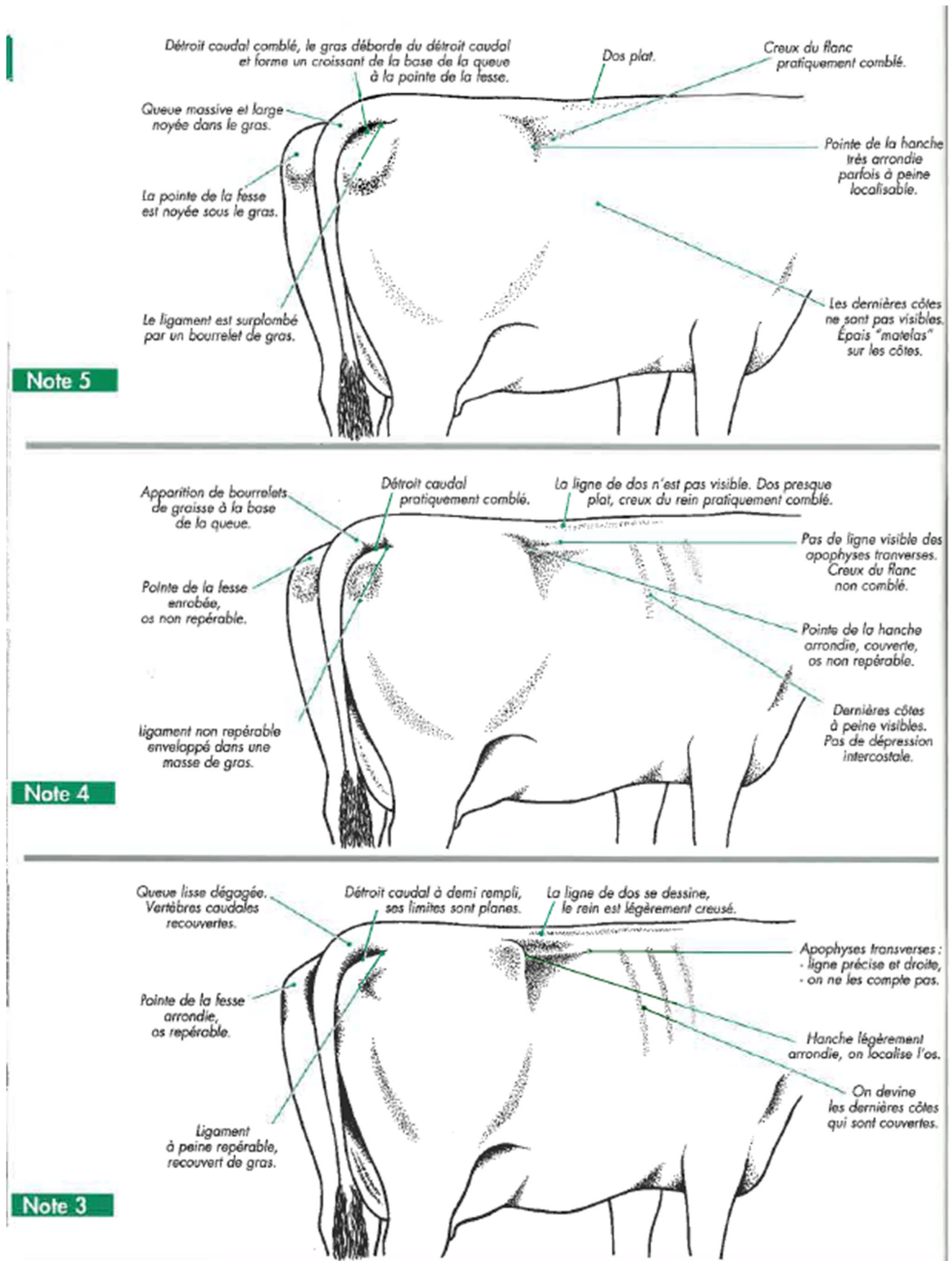
Attention : l'état de maigre peut aussi être la conséquence d'autres maladies et de boiteries chroniques. En conséquence, ce diagnostic ne doit se baser que sur des vaches sans problème de santé antérieur.

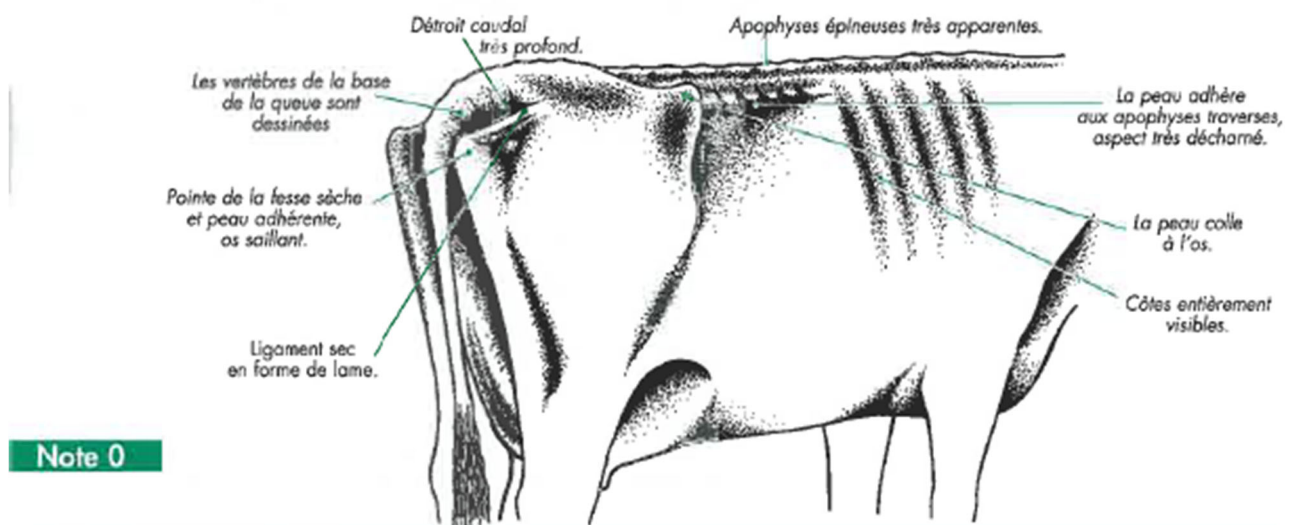
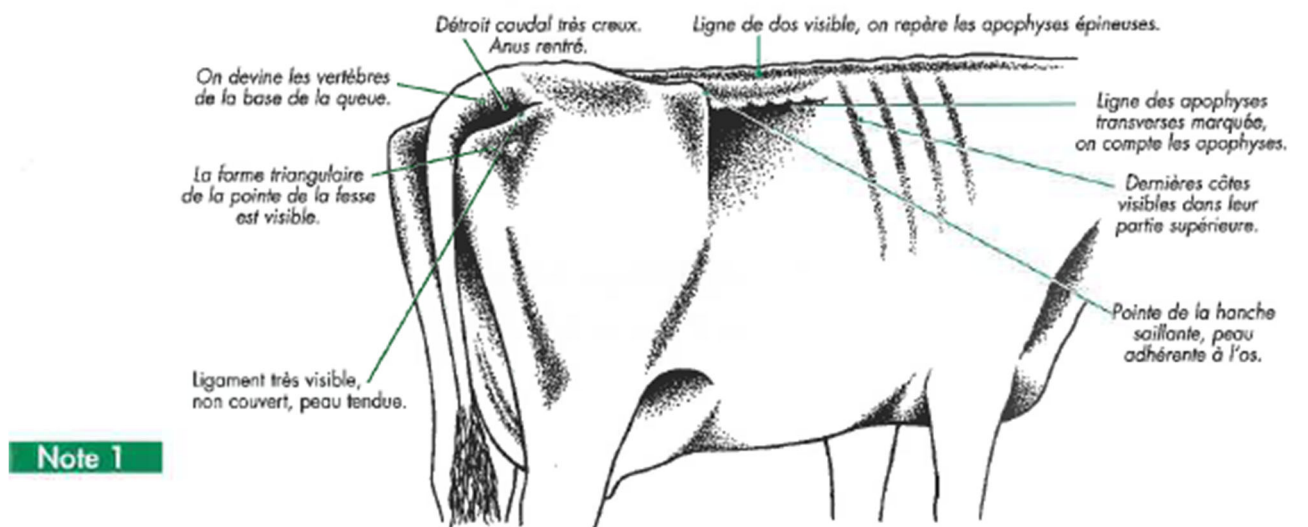
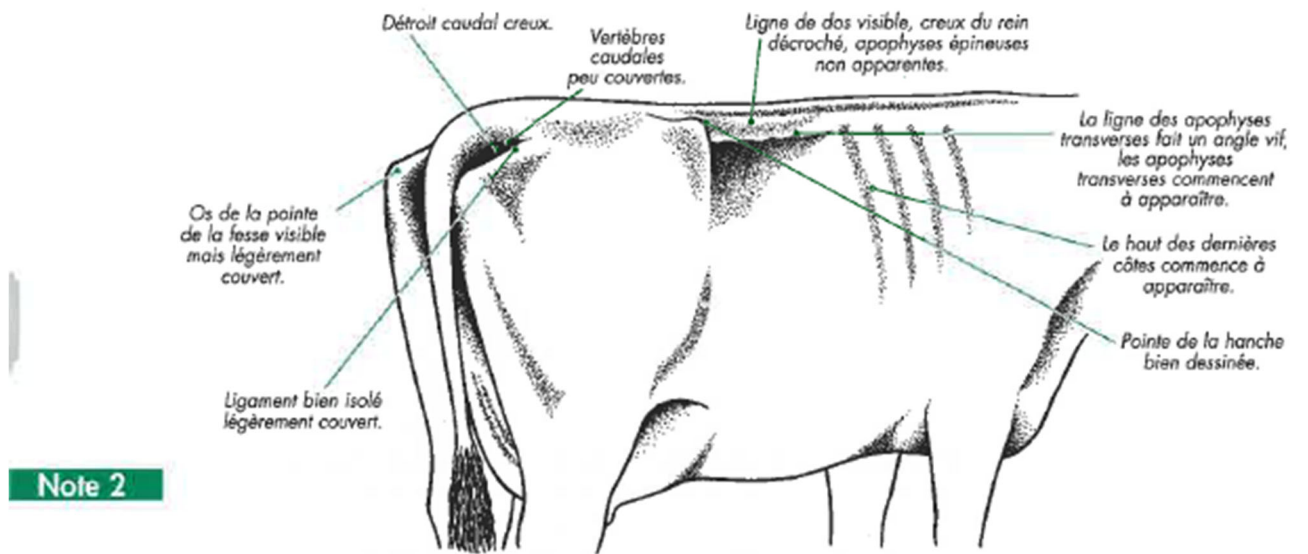
Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pies-noires (Bazin, 1984)



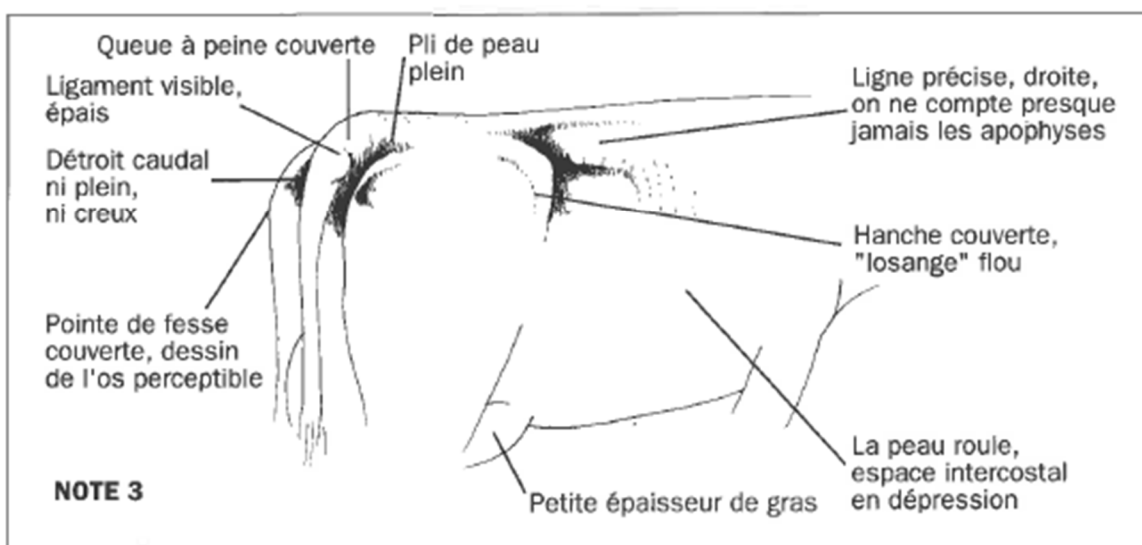
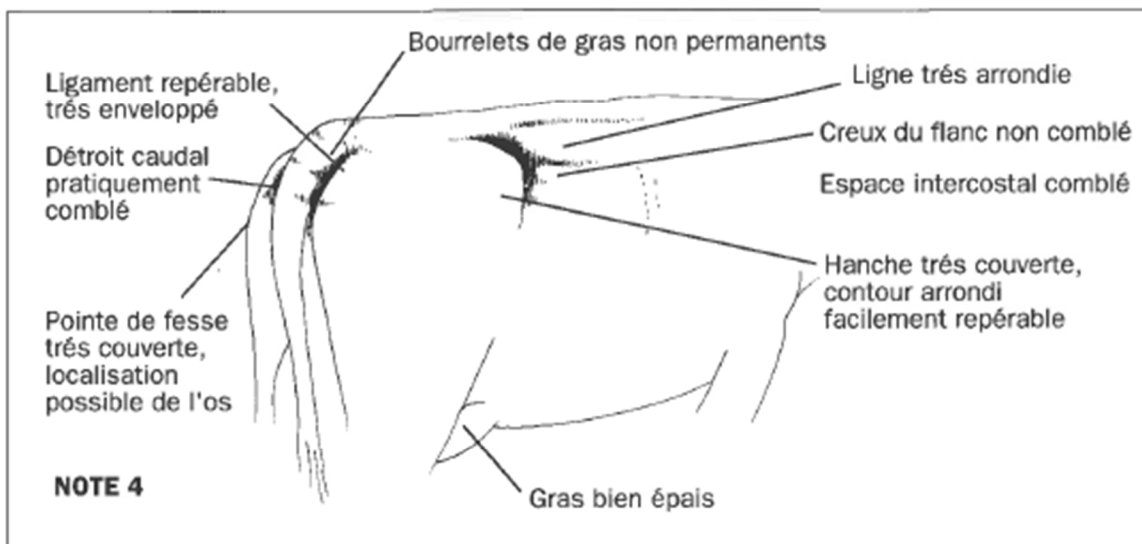
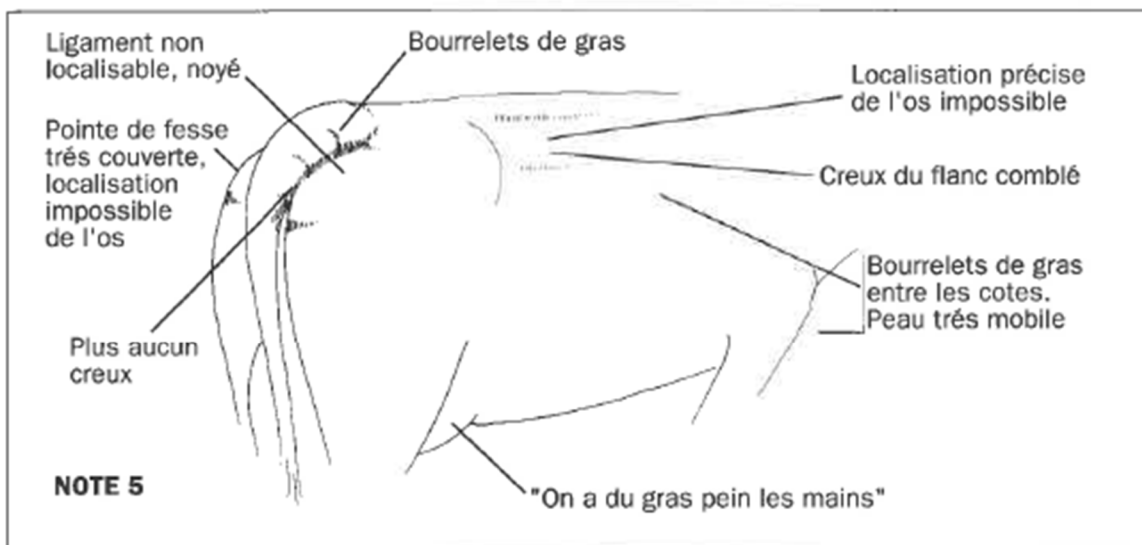


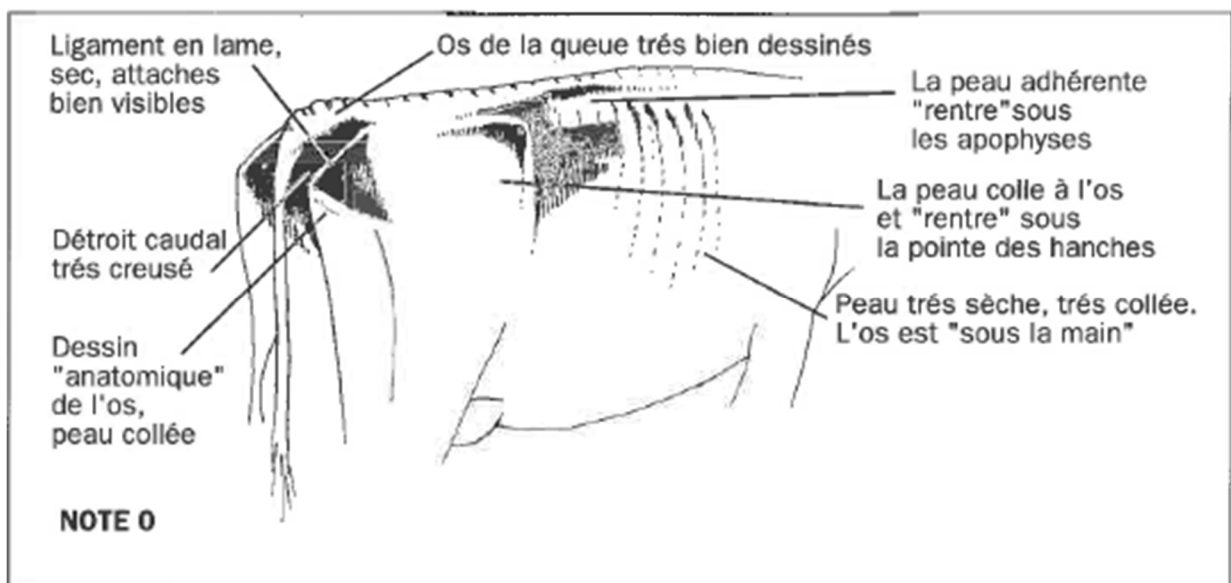
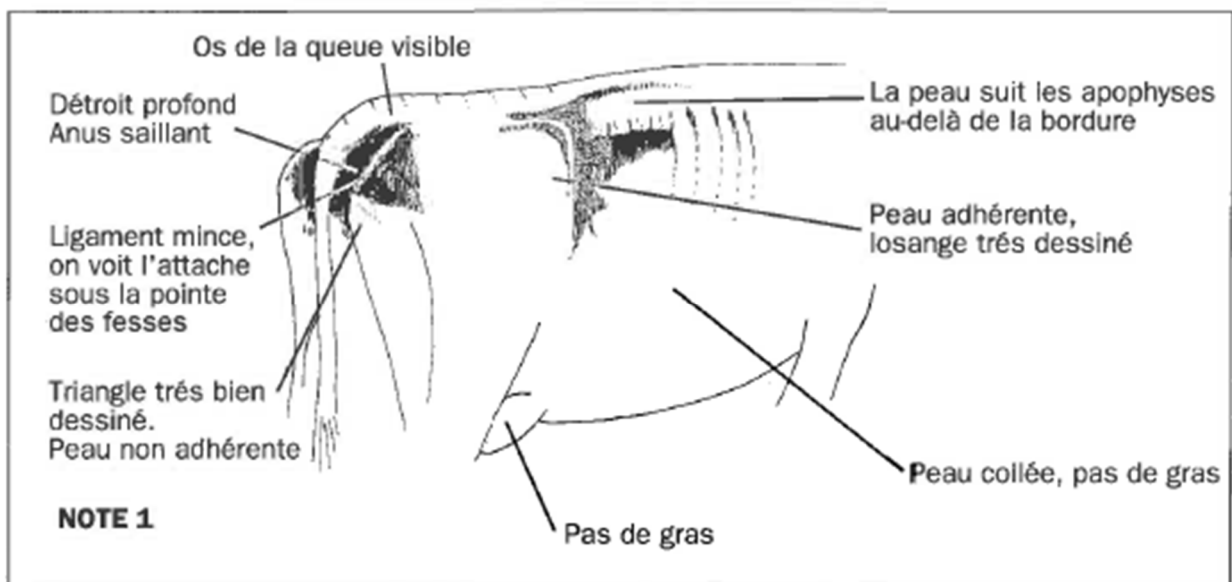
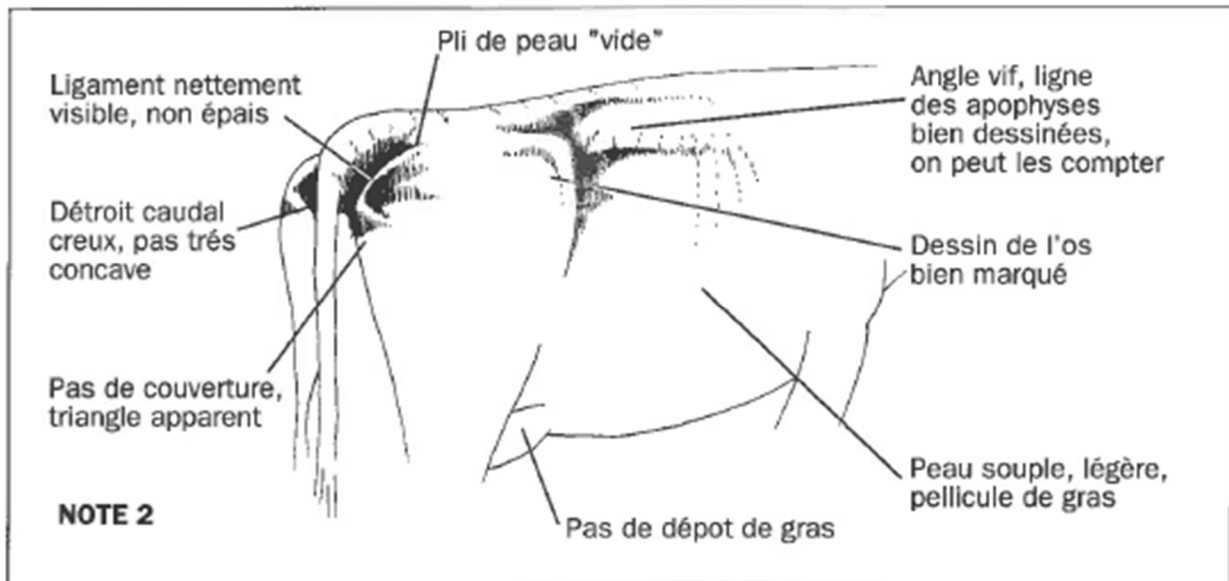
Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches normandes (Brunschwig et al., 1995) :





Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches montbéliardes (source Bazin, 1989) :





Document de référence : le déficit énergétique (1/6)

Le déficit énergétique (DE) correspond à un état durant lequel l'énergie apportée par l'alimentation ne couvre pas les besoins de la vache laitière. Il apparaît, de manière concomitante ou pas, en début de lactation, lié à la mise en place de la lactation et/ou en raison de facteurs extérieurs à l'animal (pénurie en fourrages, maladie, etc...) (Gelé et al., 2023).

Des informations sur le déficit énergétique peut être retrouvées via :

- Une vidéo courte, à retrouver [ici](#), présentant de manière synthétique les principales informations à connaître,
- Trois fiches pratiques à télécharger qui permettent de tout savoir sur les causes et conséquences du déficit énergétique, ainsi que sur les moyens de prévention et de détection, disponibles en cliquant [ici](#).

1. Mise en évidence du déficit énergétique :

Détection via l'étude du TB et du TP :

Dépister des états individuels de cétose subclinique sur les vaches en début de lactation.

Sur les vaches en début de lactation (entre 40 et 90 jours de lactation), rechercher :

(1) des TB élevés au premier contrôle (si le contrôle a lieu avant 20 jours),

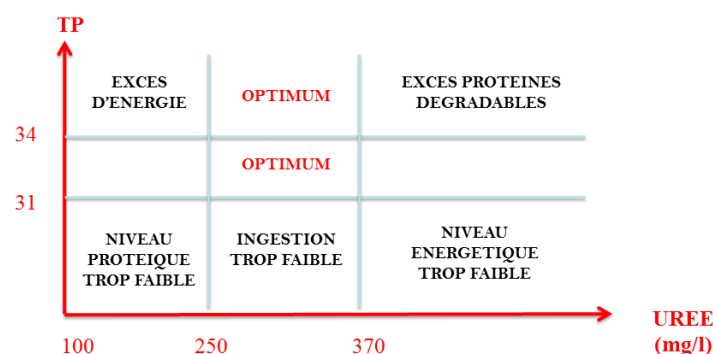
(2) des TP très bas sur les trois premiers mois de lactation, ou

Procéder de même **sur des vaches boiteuses ou présentant de sévères lésions**, sur une période antérieure à la boiterie, afin de confirmer que les vaches boiteuses ont subi le même état de cétose subaiguë que les vaches en début de lactation.

- Des **TB élevés (supérieurs à 46 g/kg en race Prim'holstein) au premier contrôle** peuvent indiquer un amaigrissement intense des vaches en début de lactation. De plus, si le TB reste très élevé au second contrôle avec un TP bas (<27 g/kg en race Prim'holstein), on peut suspecter une vache grasse au vêlage.
- Des **TP très bas (inférieurs à 27 g/kg) dans les trois premiers mois de lactation** indiquent une insuffisance de synthèse des protéines par manque d'énergie consécutif à un fort déficit énergétique.

En cas de TP bas, un problème de disponibilité de l'azote peut entraîner un déficit énergétique, mais cela est assez rare (cf. fig.ci dessous).

Relation entre TP, urée et énergie :



Document de référence : le déficit énergétique (2/6)

Un problème de cétose subclinique doit être suspecté dès lors que la proportion de vaches ayant un indicateur non conforme atteint 30 % des vaches en début de lactation.

L'analyse faite dans un deuxième temps sur les vaches boiteuses doit montrer qu'elles ont en majorité (au moins la moitié d'entre elles) subi un état de cétose subaiguë antérieurement à leur boiterie.

Clés d'interprétation des risques de déficit énergétique à partir de la consultation des documents d'élevage

Indicateurs	Objectif	Seuil d'alerte
TB individuel > 46 g/kg au premier mois de lactation	< 15 % des TB	30%
TP individuel <27 g/kg du 2 ^{ème} au 4 ^{ème} mois de lactation	< 15 % des TP	30%
Rapport TB/TP > 1,4 du 2 ^{ème} au 4 ^{ème} mois de lactation	< 15 % des TB/TP	30%

Détection via l'étude de la NEC :

Chercher l'existence de nombreux animaux anormalement maigres en début de lactation et qui ont maigri depuis le part, selon la grille adaptée à la race des vaches.

☞ **Se reporter au document de référence « évaluation de l'état corporel des animaux ».**

Détection par dosage du β -OH ou des acides gras non estérifiés :

Dosage sanguin du β -OH ou des acides gras non estérifiés (AGNE)

Les méthodes analytiques utilisées pour diagnostiquer les états de cétose subclinique sont également utilisables. La méthode de référence est le dosage au laboratoire du béta-hydroxybutyrate (BOH) dans le sang des vaches au premier mois de lactation (seuil de 1200 à 1400 μ moles/L). Toutefois, des outils plus pratiques et qui restent assez précis existent sur le marché. Un problème de troupeau sera confirmé si plus de 15% des vaches sont en cétose subclinique. Une concentration sanguine en acides gras non estérifiés (AGNE) élevée (>0,4 mmol/L) peut indiquer une forte mobilisation des réserves corporelles (Gelé et al., 2023).

2. Identification de périodes à risque et informations supplémentaires à collecter en cas de déficit énergétique

Les étapes précédentes de consultation des documents d'élevage et d'observation des vaches doivent permettre de conclure sur l'existence d'un déficit énergétique, en début de lactation ou sur l'ensemble de la lactation. En cas de problème identifié, il faudra décrire les rations de lactation à risque en termes de quantités et de valeur énergétique de ses différents ingrédients et de qualité des aliments. De plus, si le problème touche seulement les vaches en début de lactation, il faudra décrire la ration de tarissement et le déroulement des transitions alimentaires autour du part.

2.1 : Description de la ration identifiée à risque :

Composition générale des rations

Se renseigner sur le type de **ration de lactation utilisée sur les périodes identifiées à l'étape précédente** :

- ration complète,
- ration semi-complète,
- distribution individualisée des concentrés.

Recueillir la **composition précise des rations de base corrigées** (pour tous les animaux du troupeau, quantité distribuée de chaque fourrage et chaque concentré correcteur) et des **complémentations individuelles** en concentrés éventuellement effectuées (préciser les **quantités de concentrés de production** ajoutées) ainsi que les éléments de la diététique (substances tampons, sels).

Evaluer la **fiabilité des données de quantités ingérées** par les vaches : existe-il des pesées ou les poids fournis sont-ils des estimations ? La ration est-elle distribuée à volonté ? Quelle est la qualité et quelle est la quantité des refus le jour de la visite ? Quels sont les poids de concentrés véritablement distribués (relation volume – poids) ? Les quantités de concentrés sont-elles bien exprimées en kg de matière brute et les quantités de fourrages en quantités de matière sèche ?

Composition qualitative et quantitative des fourrages et concentrés

Récolter tous les documents portant sur :

- les analyses de fourrages,
- la composition des concentrés et suppléments achetés (étiquettes des sacs...),
- la nature exacte des concentrés (la valeur des principaux aliments concentrés est fournie en fin de document),
- les substances tampons et les sels.

Observation des aliments

Evaluer l'aspect physique des fourrages en terme de taille des particules (par observation directe et par un tamisage de l'ensilage de maïs) et d'effet grattant (nature des foin, netteté de coupe des fourrages ensilés).

Vérifier qu'il n'y a pas de différence de structure physique entre les aliments dans les silos et les aliments dans l'auge.

2. 2- Modalités de distribution des aliments

Se renseigner sur :

- les moments de distribution des fourrages (repousses dans la journée, présence de refus...),
- les moments de distribution des concentrés (pour chaque type : correcteur ou de production),
- le mélange ou non des concentrés avec les fourrages, l'ordre d'incorporation des aliments dans la mélangeuse (aliments les plus fibreux à introduire en premier).

Repérer si :

- les concentrés peuvent être ingérés séparément des fourrages,
- les vaches ont bien toutes accès aux aliments les plus fibreux.

2.3 - Description des transitions alimentaires autour du part

Décrire et quantifier précisément la ration distribuée aux vaches taries (et la durée de la période sèche) et les transitions alimentaires entre la fin du tarissement et le pic de lactation :

- en terme de fourrages,
- en terme de concentrés (ex : augmentation de la quantité de concentrés de ...g/vache.../jour sur...jours).

Distinguer les vaches taries et les génisses.

3. Déterminer l'origine des déficits énergétiques

3.1- Ration de tarissement

Pour limiter l'amaigrissement en début de lactation, outre l'équilibre de la ration des vaches laitières, il est important pour la vache de ne pas prendre de poids pendant la période de tarissement. Une vache Prim'Holstein doit vêler avec une note d'état corporel de 3,5. Cette note doit être atteinte progressivement au cours de la fin de la lactation précédente. Le rôle de la ration pendant la période sèche doit donc se borner à maintenir cet état corporel et surtout ne pas l'augmenter, sauf pour les vaches primipares et les fortes productrices, qui peuvent bénéficier d'une reprise d'état d'un demi à un point, si leur état n'était pas satisfaisant en fin de lactation.

Compte-tenu de l'ingestion encore élevée des vaches taries (environ 2 % du poids vif) et des faibles besoins, les densités énergétiques et azotées des rations doivent être limitées à 0,7 - 0,8 UFL/kg MS et à 70 - 80 g PDI/kg MS. Ainsi, il est indispensable de **séparer les vaches taries des vaches en lactation et de leur distribuer une alimentation spécifique de façon à éviter un engraissement excessif, facteur de risque principal de la cétose**. De plus, afin de favoriser la reprise d'appétit après le vêlage, une **distribution importante de paille ou de foin moyen** permet de maintenir un bon volume ruminal.

A partir des éléments collectés, *estimer la densité énergétique de la ration en UFL/kg de MS à l'aide d'un tableur.*

Pour corriger un excès énergétique, il suffit de diminuer les quantités de ration distribuées et d'apporter de la paille à volonté aux vaches taries.

Document de référence : le déficit énergétique (5/6)

Une attention particulière sera apportée aux minéraux : leur suppression, dans le but de prévenir la fièvre vitulaire, ne se fera que dans les jours précédant le vêlage.

3.2- Ration de début de lactation

L'alimentation en début de lactation doit permettre de limiter l'amaigrissement de début de lactation. La note d'état corporel minimale acceptable est de 2. Cet amaigrissement est consécutif à une capacité d'ingestion limitée des vaches en début de lactation (72 % de la capacité d'ingestion maximale en semaine 1 ; 90 % en semaine 5 ; 100 % en semaine 16) qui ne peut pas être compensée par une augmentation de la densité énergétique de la ration. Deux paramètres sont donc à contrôler pour limiter l'amaigrissement : les quantités ingérées (ou la facilité d'accès à une ration abondante) et la densité énergétique de la ration.

Niveau d'ingestion : élément à considérer en priorité

L'ingestion est le principal levier pour limiter le déficit énergétique en début de lactation : toute réduction de l'ingestion expose la vache à la cétose. Les principaux facteurs de risque à investiguer sont :

- une alimentation non à volonté par distribution restreinte de la ration (objectif = 5 % de refus retirés tous les jours),
- une qualité insuffisante des aliments (manque d'appétence et mauvaise conservation),
- une place à l'auge insuffisante (objectif = 70 cm par vache en ration complète ou semi-complète) ou une compétition à l'auge en l'absence de cornadis,
- un manque de confort à l'auge (inflammation du garrot ou des épaules),

sans oublier les facteurs de risque déjà évoqués plus haut...

- un état corporel excessif au vêlage,
- une absence de transition alimentaire péripartum,
- ... tous les facteurs de risque d'acidose : l'acidose fait baisser l'ingestion et évolue en acido-cétose.

Densité énergétique de la ration

La densité énergétique de la ration est principalement dépendante de la valeur énergétique des fourrages et de la proportion de concentrés incorporés dans la ration. Les fourrages actuels ont des densités énergétiques comprises entre 0,9 et 0,96 UFL/kg MS et les concentrés entre 1 et 1,15 UFL/kg MS, les valeurs les plus faibles étant obtenues avec les aliments du commerce.

La densité énergétique recommandée varie selon le niveau de production des vaches (0,90 UFL/kg MS pour 25 kg de lait par jour et 0,95 UFL/kg MS pour 30 kg. Au delà, outre l'augmentation de la densité énergétique, qui pourrait au plus atteindre 0,98 UFL/kg MS pour 35 kg de lait, l'augmentation des quantités ingérées est indispensable à la couverture des besoins chez les vaches en début de lactation.

A partir des éléments collectés, *estimer la densité énergétique de la ration en UFL/kg de MS à l'aide d'un logiciel de rationnement*. Contrairement aux rations de période sèche, les interactions digestives ne peuvent pas être négligées. Deux cas peuvent se présenter :

Document de référence : le déficit énergétique (6/6)

1. Le résultat du calcul révèle un déficit énergétique marqué (moins de 90 % de couverture des besoins pour les vaches en début de lactation). Il faudra alors repérer les aliments qui contribuent le plus à creuser le déficit et envisager leur substitution par un autre aliment plus énergétique. Mais ATTENTION : on ne doit pas augmenter trop la quantité de concentrés sous peine d'augmenter le risque acidogène. Ainsi, quand le fourrage principal est faiblement énergétique, on a finalement peu de solutions pour augmenter la densité énergétique de la ration (sinon, stimuler l'ingestion...).
2. Le résultat du calcul ne révèle pas de déficit énergétique marqué alors que les vaches sont maigres ! Cela peut s'expliquer par un état d'acidose mais aussi par une forte valeur azotée de la ration. En effet, chez les vaches en début de lactation, le facteur limitant la quantité de lait produite est le niveau azoté de la ration. Elles maigrissent pour mobiliser l'énergie nécessaire pour produire ce lait... Dans ce cas, il faut diminuer la part de correcteur azoté incorporée et le substituer si possible avec des céréales (ATTENTION cependant au risque acidogène).

Document de référence : l'acidose subaiguë du rumen (1/3)

Plusieurs étapes sont nécessaires pour mettre en évidence un risque d'acidose subaiguë du rumen. Elles sont décrites ci-dessous.

1- Consultation des documents d'élevage

1.1- Niveau de production élevé du troupeau

Se reporter aux documents du Contrôle Laitier afin de connaître le niveau moyen de production laitière du troupeau. Relever éventuellement le numéro de travail des vaches les plus fortes productrices et vérifier si ces animaux ont des lésions podales.

En cas de niveau de production laitière élevé, il sera important de s'assurer d'une bonne gestion de l'alimentation. En effet, chez les vaches laitières fortes productrices :

- la ration, souvent riche en énergie, est propice aux **acidoses subaiguës**,
- la capacité d'ingestion étant supérieure, le temps passé debout sur l'aire d'alimentation augmente (*a fortiori* si le temps de blocage au cornadis par l'éleveur est important), d'où une diminution du temps de couchage propice à la survenue de boiteries.

1.2- Dépister un épisode collectif d'acidose subaiguë à partir des valorisés mensuels du contrôle laitier

Relever le TB et le TP mensuels moyens du troupeau sur les 12 derniers mois, ainsi que la moyenne annuelle du TB.

S'il n'y a pas eu de modifications importantes dans la conduite d'élevage, comparer les TB moyens mensuels d'une année sur l'autre (TB mois AA / TB mois AA-1) ainsi qu'à la moyenne annuelle du TB.

Il s'agit de repérer des chutes de TB de plus de 2 g/kg. Les écarts constatés d'une année à l'autre sont significatifs s'ils sont égaux ou supérieurs à 2 g/kg et s'ils ne correspondent pas à une dilution du lait suite à une forte augmentation de la production. Les évolutions d'un mois sur l'autre peuvent aussi être interprétés sur cette base, mais il faut tenir compte de facteurs de variations du TB sans lien avec l'acidose :

- l'évolution du stade de lactation moyen du troupeau (environ + 0,5 g/kg par mois de stade de lactation moyen du troupeau),
- la distribution de betteraves fourragères qui augmente le TB du lait.
- l'apport de matières grasses insaturées dans la ration qui induit une baisse du TB et un maintien du TP (ex : apport de graine de lin).

1.3- Dépister des épisodes individuels d'acidose subaiguë sur les vaches en début de lactation et sur les vaches boiteuses

Sur les vaches en début de lactation (entre 40 et 120 jours de lactation) :

(1) dépister les TB bas et leur évolution : les TB bas qui n'augmentent pas (malgré une baisse de production physiologique et une hausse du TP au cours de la lactation) posent problème,

(2) identifier des rapports TB/TP bas lors des quatre premiers mois de lactation.

Document de référence : l'acidose subaiguë du rumen (2/3)

Procéder de même **sur des vaches boiteuses ou présentant de sévères lésions**, sur une période antérieure à la boiterie afin de confirmer que les vaches boiteuses ont subi le même épisode d'acidose subaiguë que les vaches en début de lactation.

L'analyse se focalise dans un premier temps sur des vaches en début de lactation. En effet, les vaches, qui produisent beaucoup, consomment beaucoup et ont un transit plus rapide. Les aliments ont donc un temps de séjour plus court, tout ceci augmentant les risques d'acidose.

Des TB bas (inférieurs à 36 g/kg en race Prim'holstein ; inférieurs à 35 g/kg en race Montbéliarde ; inférieurs à 38 g/kg en race Normande) associés à des TP corrects peuvent indiquer des états d'acidose subaiguë. Un problème d'acidose subaiguë à une période donnée doit être suspecté lorsque la proportion de TB anormalement bas atteint 20 % des vaches, en particulier celles entre 40 et 120 jours de lactation.

Le rapport TB/TP est intéressant car il permet d'éliminer les problèmes de concentration ou de dilution du lait.

- TB/TP optimal = 1,25 en races Prim'holstein et Normande et =1,20 en race Montbéliarde.
- suspicion d'acidose subaiguë si TB/TP < 1,1 en races Prim'holstein et Normande et <1,0 en race Montbéliarde.

Un problème d'acidose subaiguë à une période donnée doit être suspecté lorsque la proportion de rapports TB/TP anormalement bas atteint 25 % des vaches en début de lactation.

L'analyse faite dans un deuxième temps sur les vaches boiteuses doit montrer qu'elles ont en majorité (au moins la moitié d'entre elles) subi un épisode d'acidose subaiguë antérieurement à leur boiterie.

Clés d'interprétation des risques d'acidose subaiguë du rumen à partir de la consultation des documents d'élevage

Indicateurs	Objectif	Seuil d'alerte
Chute de TB mensuel ≥ 2 g/kg sur le même mois lors de deux années consécutives	< 2 g/kg	3*
Chute de TB mensuel ≥ 2 g/kg par rapport à la moyenne annuelle du TB	< 2 g/kg	3*
TB individuel < 36 g/kg du 2 ^{ème} au 4 ^{ème} mois de lactation (race Holstein)	< 15 % des TB	
TB/TP < 1,1 du 2 ^{ème} au 4 ^{ème} mois de lactation (races Holstein et Normande)	< 15 % des TB/TP	>25%
Mêmes indicateurs sur les vaches présentant des lésions sévères au moins 3 mois avant la boiterie	idem	

*TB corrigé du stade de lactation

Attention, l'interprétation des TB individuels doit également tenir compte du système de contrôle laitier. En effet, le système de contrôle alterné va échantillonner alternativement le lait du soir et du matin, ce qui affecte beaucoup les valeurs du TB (en général beaucoup plus bas à la traite du matin que du soir), ce qui crée des variations des indicateurs d'un mois sur l'autre.

2- Observation des vaches

Repérer l'existence d'un état d'acidose encore présent sur les animaux : vérifier l'état des bouses, la présence de pieds rouges au niveau de la couronne et l'intensité de la rumination. Cette dernière peut être approchée lors de l'observation des vaches qui ruminent (proportion des vaches couchées et nombre de coups de mâchoires par minute).

Compléter par des questions à l'éleveur sur son observation dans les 6 mois précédents de bouses molles et jaunâtres (modifications dans la consistance et la couleur des bouses), avec des particules peu digérées, de variations du niveau d'ingestion et de production (acidose de troupeau) ou de cas épisodiques de vaches avec les pieds rouges au niveau de la couronne.

La première conséquence de l'acidose ruminale est la douleur, donc une baisse d'appétit ; la vache en acidose présente un appétit irrégulier en fonction de l'inflammation provoquée du rumen. Les vaches en état d'acidose subaiguë sont donc souvent des vaches maigres avec un degré de remplissage faible du rumen. De plus, la rumination est moins intense qu'attendu : en période calme, 70 % des vaches doivent être couchées et, sur ce nombre, 70 % doivent ruminer. La fréquence de rumination doit être de 55 à 65 coups de mâchoires par minute ou de 60 à 65 coups de mâchoire par bol de rumination.

En cas d'acidose subaiguë, la bouse est éclaboussante, elle présente une consistance molle, une couleur claire (surtout si l'acidose est provoquée par un excès d'amidon) et de nombreux éléments non digérés (fibres de taille supérieure à 5 mm et grains de maïs entiers). La méthodologie et les clés d'interprétation sur la couleur des bouses et la présence d'éléments non digérés sont présentés dans la page suivante. Des conséquences peuvent également s'observer sur les pieds : les pieds sont inflammés (2 pieds postérieurs rouges au niveau de la couronne, légèrement enflés et douloureux).

L'état d'acidose ruminale peut être vérifié par ruminocentèse (ponction du sac ventral du rumen 3 heures après le grand repas et mesure d'un pH inférieur à 5,5) sur une dizaine de vaches, mais cette intervention ne peut pas être réalisée dans le cadre de la visite d'intervention faute de temps.

Les étapes précédentes de consultation des documents d'élevage et d'observation des vaches doivent permettre de conclure sur l'existence d'un épisode d'acidose du rumen, de le positionner dans le temps et d'identifier les catégories de vaches atteintes. En cas de problème identifié, il faudra décrire (1) la ration à risque en termes de quantités et de composition de ses différents ingrédients et de qualité des aliments, et (2) les modalités de distribution des aliments. De plus, si le problème touche seulement les vaches en début de lactation, le déroulement des transitions alimentaires autour du part sera à préciser. Ces étapes demandent plus de compétences en alimentation. Si l'intervenant ne peut assurer ce travail de détermination de l'origine de l'acidose subaiguë du rumen, il doit recommander l'intervention d'un spécialiste qui fera ce travail et proposera des corrections à la ration.

Méthode selon Vagneur, 2007.

La méthode consiste à laver les bouses dans une passoire de cuisine (ou « bousomètre ») pour évaluer la nature (grains, fourrages) et la quantité de particules.

Éléments d'interprétation

-*Diminution de la taille des particules* : augmentation du temps de transit

-*Augmentation de la taille des particules* : Quelle que soit la nature des particules de taille >1-2 cm (fibres, maïs ensilage), plusieurs origines sont à évoquer :

- défaut de rumination
- accélération du transit (fourrage coupé trop court, insuffisance de fibres)
- acidose ruminale latente
- déficit d'azote dégradable
- déficit en sodium, phosphore et cobalt (Vagneur, 2007) .

Dans le cas où la quantité de grains serait importante, outre les causes déjà citées, il faut vérifier que les grains ont été broyés efficacement (les grains dont l'enveloppe reste intacte sont moins attaqués par les bactéries ruminales).



Evaluation de la fibrosité des aliments par tamisage avec le tamis Pennstate :

Pour évaluer la fibrosité des fourrages ou des rations mélangées on utilise un **tamis PENNSTATE**. Les 4 plateaux plastiques sont empilés, avec : le tamis avec les trous les plus larges en haut, puis les trous moyens au milieu, puis celui avec les trous les plus petits, puis ajouter le socle.

On charge le tamis avec environ 2 kg de fourrage. Le séparateur PENNSTATE est fait pour analyser la nourriture qui sera distribuée aux animaux. Il faut donc veiller à le remplir avec de la nourriture non altérée chimiquement ou physiquement, par rapport à ce qui sera distribué.

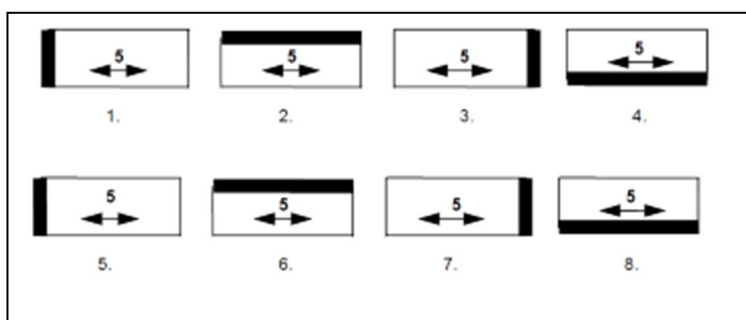
Poser les tamis empilés sur une surface plane ; secouer l'ensemble 5 fois dans une direction puis le tourner d'un quart de tour. Il n'y a pas de mouvements verticaux pendant la manipulation. Le processus doit être répété 7 fois, pour un total de 8 séquences, soit 40 secousses, avec des rotations d'un quart de tour toutes les 5 secousses. Les secousses des tamis sont représentées sur la figure ci-dessous.

La force et la fréquence des secousses doivent être suffisamment importantes pour faire glisser les particules sur la surface du tamis, permettant ainsi aux particules de tomber au travers des trous.

Séparateur Pennstate



Schéma des secousses à exercer avec le séparateur Pennstate pour séparer les particules.



Les recommandations pour la taille des particules de l'ensilage de maïs et des rations complètes sont présentées dans le tableau suivant : (difficile à utiliser en ensilage d'herbe)

Taille	Ensilage de maïs	Ration complète
Tamis supérieur > 19 mm	3% si associé à un autre fourrage. 8% si fourrage unique.	2-8%
2ème tamis: 8 à 19 mm	45-65%	30-50%
3ème tamis: 0,17 à 8 mm	30-40%	30-50%
Fond: < 0,17 mm	<5%	<20%

Apports en macro-éléments :

Calcul des besoins :

Les besoins en minéraux se décomposent en besoin d'entretien, besoin de production et besoin de gestation. Le total pour un élément minéral donné correspond à la somme de ces trois besoins unitaires (cf. tableau ci-dessous). Tous sont exprimés en quantité d'élément absorbable au niveau de l'appareil digestif.

Besoins en phosphore et en calcium absorbables par vache laitière en prenant pour référence une vache de 650 kg produisant 30 kg de lait : (Source : INRA, 2007)

Besoins	Ca _{abs} (g/j)	P _{abs} (g/j)	Variations
Entretien = A Poids vif (kg) = 650	17,4	17	Pour une variation du poids vif de ± 50 kg, les besoins d'entretien varient de ± 2 g/j pour le Ca _{abs} et de ± 2.5 g/j pour le P _{abs} .
Production lait = B Lait (kg) = 30	37,5	27	Pour une variation de la production laitière de ± 5 kg, les besoins de production varient de ± 6.2 g/j pour le Ca _{abs} et de ± 4.5 g/j pour le P _{abs} .
Sous total A+B	54,9	44	
Gestation =C Stade de gestation			
6-7e	3	2,2	
8e	6	4	
9e	9,6	5,3	
Besoins totaux = A + B + C	57,9*	46,2*	

* Exemple pour un stade de gestation au 6^e mois

Les apports de la ration :

Les apports en minéraux d'une ration pourront être calculés dès lors que l'on dispose :

- des résultats d'analyses en phosphore et en calcium pour les principaux fourrages de la ration distribués aux vaches laitières (par exemple, ceux représentant 80% des fourrages)
- Des données de teneurs en macro et oligo-éléments et en vitamines des autres fourrages et des matières premières des aliments concentrés, provenant d'une base de données régionale ou des tables Inra (2007)

Document de référence : apports en minéraux (2/2)

Pour information : le coefficient d'absorption réelle (CAR) détermine la fraction absorbable d'élément ingéré par aliment ou famille d'aliments. Il est exprimé en %. Appliqué à la teneur en P total ou en Ca total, il permet de calculer la teneur en P ou en Ca absorbable de l'aliment concerné selon les équations suivantes :

$$P \text{ abs (g/kg MS)} = [P \text{ total (g/kg MS)} \times \text{CAR P (en \%)}] / 100$$

$$Ca \text{ abs (g/kg MS)} = [Ca \text{ total (g/kg MS)} \times \text{CAR Ca (en \%)}] / 100$$

Les proportions de Ca_{abs} et de P_{abs} par rapport au Ca_{total} ou au P_{total} sont souvent comprises en 60 et 70% pour le Ca et entre 30 et 40% pour le P, mais cela dépend de chaque aliment.

Apports en oligo-éléments :

Les apports journaliers recommandés en oligo-éléments en mg/kg de MS de la ration sont les suivants :

Apports journaliers recommandés (AJR) en oligo-éléments en mg/kg de MS de la ration (Meschy, 2007)

Elément	Seuil de carence	Apport journalier recommandé	Seuil de toxicité	Maximum réglementaire
Cuivre	7	10	30	25
Zinc	45	50	250	150
Soufre		2*		

* en cas d'apport d'azote non protéique dans la ration, un apport supplémentaire de 4,5 g de S pour 125 g d'un aliment complémentaire contenant 80% d'urée distribuée sera à réaliser.

Document de référence : évaluation de la consistance des bouses (1/1)

Méthode d'évaluation de la consistance des bouses (Zaaijer et al., 2001)

L'évaluation se fait visuellement et à l'aide du « test de la botte ». Pour ce test, il s'agit de marcher sur la bouse et d'évaluer la sensation de succion lors du retrait de la botte. Ensuite, on examine l'empreinte laissée sur la bouse par la semelle et on vérifie la présence ou l'absence de particules non digérées.

Le tableau ci-dessous rassemble les critères à prendre en compte pour noter la consistance des bouses et fournit des éléments d'interprétation (Schelcher et al., 1998)

Score	Description	Interprétation
 <p>SCORE 1</p>	<p>Fèces très aqueuses, liquides et n'ayant pas la structure d'une bouse ; consistance d'une soupe de pois.</p>	<p>-excès marqué d'azote dégradable</p> <p>-excès d'amidon / de glucides fermentescibles</p> <p>-excès de certains minéraux</p>
 <p>SCORE 2</p>	<p>Fèces liquides, crémeuses. La structure de la bouse est reconnaissable.</p> <p>Eclaboussures sur le sol à l'émission.</p>	<p>-pâtures riches en eau (jeunes)</p> <p>-ration pauvre en fibre ou avec des excès de glucides fermentescibles ou une quantité relativement élevée de protéines dégradables</p>
 <p>SCORE 3</p>	<p>Fèces épaisses. Léger son de « flocc » lorsqu'elles tombent au sol, forment une bouse bien circonscrite de 2 cm d'épaisseur, s'étalant.</p> <p><i>Test de la botte</i> : pas de sensation de succion au retrait, empreinte de la semelle non visible</p>	<p>-ration bien digérée</p>
 <p>SCORE 4</p>	<p>Fèces dures. Lourd son de « flocc » en tombant au sol, forment une bouse bien circonscrite avec des piles en anneau, s'étalant très peu.</p> <p><i>Test de la botte</i> : sensation de succion au retrait, empreinte de la semelle visible</p>	<p>-excès de fibres</p> <p>-azote dégradable et/ou soluble insuffisant</p>
 <p>SCORE 5</p>	<p>Fèces dures formant des balles (type crottin de cheval)</p> <p>Des facettes reproduisant la paroi du rectum sont visibles, la surface est sombre et luisante</p> <p><i>Test de la botte</i> : empreinte de la semelle visible</p>	<p>-excès de fibres</p> <p>-azote dégradable et/ou soluble insuffisant</p> <p>-consommation d'eau insuffisante</p>

Document de référence : détection des lésions de DD au miroir (1/1)

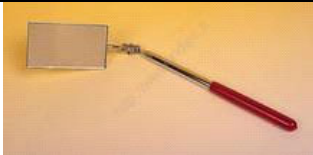

Cette méthode permet de détecter une partie des lésions de dermatite digitale en salle de traite, sans avoir à lever le pied de la vache (Relun et al., 2011). Elle est utile pour estimer la proportion d'animaux atteints par la dermatite digitale, pour détecter précocement les animaux atteints, et pour suivre l'évolution d'une lésion de DD après un traitement. Cependant, elle ne permet pas l'inspection profonde et précise de la peau interdigitale uniquement accessible en levant le pied de l'animal et en écartant les onglons à l'aide d'une pince adaptée (ex : pince Bi-Check®). Cette zone présente très souvent des petites lésions de DD visibles après écartement et lavage soigneux. De même, la méthode au miroir ne permet pas de détecter les lésions sur la face dorsale des antérieurs souvent inaccessibles en salle de traite.



La visibilité de la lésion de dermatite digitale est améliorée par l'utilisation d'un miroir et d'une lampe frontale puissante.



Les outils nécessaires :

Miroir d'inspection télescopique et orientable	Lampe frontale puissante
	

Méthode :

1. Nettoyage des pieds postérieurs
2. Inspection des pieds postérieurs :
 - Une manipulation délicate permet d'éviter que les animaux ne perçoivent le miroir. Leur réflexe est souvent de reculer, et le miroir ne résiste alors pas au poids ...
 - Placer le miroir à plat à 2-3 cm en arrière du talon et diriger le faisceau de lumière sur les talons.
 - Garder la tête à environ 20 cm de la pointe du jarret.
 - Faire légèrement varier l'orientation du miroir pour mieux percevoir les différences de formes et de couleur.
 - Poursuivre l'inspection de part et d'autre du pied jusqu'à la partie crâniale de l'espace interdigité, puis autour des ergots.
 - Possibilité d'inspecter en plus les postérieurs (zone entre boulet et jarret).

Les pédiluves :

Différents types de pédiluves plus ou moins sophistiqués et onéreux existent (1 ou 2 bacs, avec système de pulvérisation, ...). Il faut donc trouver la solution adaptée à chaque exploitation.

La désinfection des pieds doit impérativement se faire sur pieds propres.

Une désinfection efficace des pieds via les pédiluves de passage passe obligatoirement par la **couverture complète des 4 pieds**, jusqu'aux onglons accessoires (cf photos ci-dessous), avec un **désinfectant suffisant et suffisamment propre**. Il faut donc trouver un compromis entre :

- la taille du pédiluve, pour que les 4 pieds passent dedans,
- le volume du produit, qui peut fortement diminuer suite aux passages des animaux. Il faut donc faire attention au volume que l'on met, puis au volume qui reste au cours de l'utilisation.
- la propreté du produit, car l'efficacité du produit diminue lorsqu'il est contaminé par des matières fécales.



Le produit doit couvrir tout le pied, jusqu'aux onglons accessoires (source : A. Charrette)

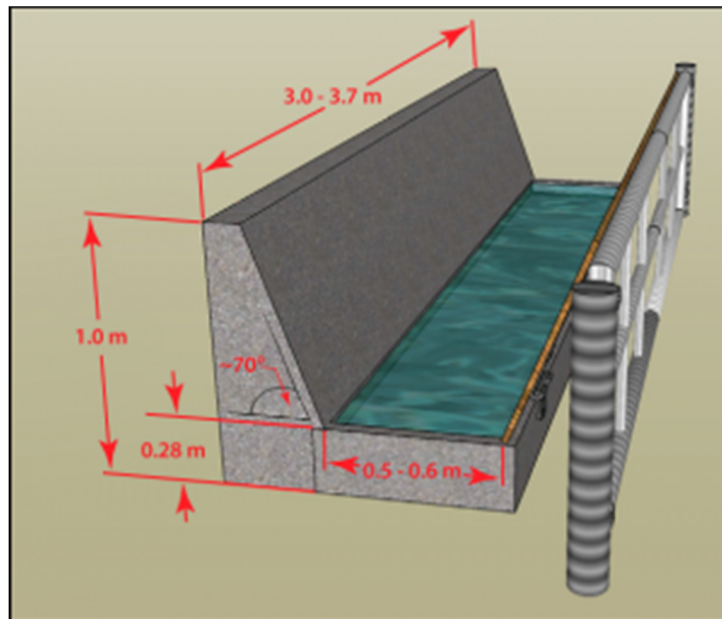
Des recommandations standards existent sur les dimensions des pédiluves et le nombre de passages de bovins possibles avant de changer la solution. Cependant, celles-ci doivent être adaptées aux conditions et pratiques de chaque élevage et aux solutions déjà en place. Si les 4 pieds ne passent pas dans le pédiluve, il faut alors ralentir les vaches ou augmenter la longueur du pédiluve. Si le volume de produit n'est plus suffisant (pertes lors des passages successifs) et/ou si le produit est sale, il faut changer la solution. Pour éviter la perte de produit, il est préférable d'ajouter des parois pleines de chaque côté du pédiluve.

Les dimensions standards des pédiluves

D'après une étude canadienne (Cook et al., 2012), pour optimiser le nombre d'immersions des pieds par passage de vaches, tout en limitant le volume du pédiluve, les dimensions recommandées sont : 3 à 3,7 m de long, 0,5 à 0,6 m de large et une profondeur de 28 cm. Il est indispensable que la solution soit suffisamment haute pour couvrir le pied, jusqu'aux onglons accessoires.

Certains pédiluves comportent un bac central recevant les bouses et limitant la contamination de la solution désinfectante. Ces bacs sont démontables et donc facilement transportables et nettoyables. Mais attention, ils sont de dimensions inférieures à celles recommandées.

Attention : certains bacs ont des fonds inconfortables pour les vaches et sont glissants. Les animaux sont alors réticents pour passer. Il est possible dans ce cas de mettre des tapis en caoutchouc à l'intérieur. Le fait d'écartier les onglons pendant le passage des animaux n'est pas indispensable.



Dimensions d'un pédiluve de passage permettant d'optimiser le flux des vaches et le nombre d'immersions des pieds par vache tout en minimisant le volume du pédiluve (source : Cook et al. 2012)

Les désinfectants

Préparation : s'il s'agit d'un produit liquide, la solution désinfectante doit être diluée selon les recommandations du fabricant. La hauteur de bain est d'environ 10 cm (prévoir 12 cm de hauteur lors de la préparation de la solution désinfectante pour que la hauteur en fin de désinfection soit d'au moins 10 cm et couvre encore les pieds). Il faut faire attention à la perte de produit lors des passages successifs des animaux. Il est préférable de prévoir une paroi pleine de chaque côté du pédiluve pour éviter cela.

Renouvellement : la fréquence de renouvellement du pédiluve doit être adaptée selon le volume résiduel de produit. Si ce volume résiduel est suffisant pour couvrir complètement le pied, la fréquence de renouvellement peut être conseillée après plus de 150 à 200 passages (Ariza et al., 2017). En cas de souillure avérée de la solution et de volume résiduel insuffisant, ce renouvellement doit intervenir plus précocement.

Produits utilisés : Il existe des désinfectants liquides ou sec. Le formol est à proscrire car il est cancérigène pour l'Homme. Le sulfate de cuivre est utilisable mais il présente un risque pour l'environnement. D'autres produits sont en cours de développement mais ils sont eux aussi susceptibles de ne pas être agréés par la directive européenne sur les produits biocides, car beaucoup contiennent de petites quantités de glutaraldéhyde et de sulfate de cuivre. Par ailleurs, leur efficacité reste à démontrer notamment vis-à-vis de la dermatite digitale, plus difficile à prévenir que le fourchet.

Une étude de 4 mois a été menée par le GDS Bretagne pour évaluer l'efficacité préventive et curative d'une désinfection collective avec un pédiluve à sec vis-à-vis de la dermatite digitale en élevage laitier. Il s'est avéré que les performances étaient comparables aux autres types de désinfection collective sur une période de 7 mois (durée totale de l'étude). Celui-ci est utilisable en agriculture biologique, le produit répond aux contraintes toxicologiques, de manipulation et de fréquentation. Il limite le stress des bovins qui hésitent moins pour y passer, et il peut être installé dans divers types de passages par la mise en place de 4 planches de bois amovibles (Leperlier et al., 2014). Il est à noter qu'il est important de détasser le produit après chaque passage car il risque de prendre en masse.

Document de référence : désinfection des pieds (3/4)

Emplacement du pédiluve

Le pédiluve est à mettre dans un endroit éclairé et où tous les animaux sont obligés de passer : à la sortie de la salle de traite, par exemple, ou dans un couloir amovible spécialement aménagé. Un emplacement mal choisi pourra stresser les animaux, augmenter la charge de travail et au final décourager l'utilisation des pédiluves. Les meilleurs emplacements sont souvent dans les couloirs de sortie de traite ou dans la zone de transfert entre la salle de traite et l'aire de vie. La surface entre la fin du quai de traite et le pédiluve conseillée pour éviter les bouchons en sortie de salle de traite est de :

- En traite linéaire : 1,5 m² par vache traite. Si cette surface n'est pas disponible, placer le pédiluve aux deux-tiers du couloir de sortie (ex : salle de traite épi 2x10 places et 1 couloir de sortie : prévoir : 20x1,5 =30m² entre la fin du quai et le pédiluve)
- En roto-tandem ou en robot de traite : la surface peut être réduite à 2 ou 3m² car les vaches sortent une par une.

Si l'aire de retour de la traite est très large, une solution consiste à disposer deux pédiluves côte à côte : cela facilite le passage des vaches craintives qui sont entraînées par les plus motivées.

Une zone de passage entre les allées de logettes ou entre deux parcs peut être un bon emplacement pour un pédiluve. Il faut cependant que les pieds restent propres entre la sortie de la salle de traite et l'arrivée au niveau du système désinfectant.

Deux règles d'or sont à respecter : il faut éviter de placer le pédiluve après une marche, avant ou après un angle ; le remplissage et la vidange du pédiluve doivent être faciles (l'idéal est que l'évacuation se fasse directement dans la fosse à lisier).

Passage des animaux

La fréquence de passage dans les pédiluves dépend de la solution utilisée. Les fréquences les plus courantes sont deux fois par jour, pendant deux jours consécutifs tous les quinze jours.

Lorsque cela est possible, les vaches avec ulcérations de la sole et/ou blessures ouvertes ne doivent pas passer dans le pédiluve ; d'autant plus lorsque les solutions sont trop concentrées car elles attaquent la peau et la corne.

Autres systèmes proches du pédiluve de passage

D'autres systèmes proches du pédiluve de passage existent : le **matelas de mousse** imprégné de solution désinfectante; le **pédiluve de stationnement** dans lequel les vaches doivent rester une heure; le **tapis pulvérisateur pour sabots**...

La pulvérisation

En salle de traite :

Elle présente l'avantage : de consommer moins de produit, de s'assurer que toutes les vaches sont désinfectées et de comporter moins de risque toxique pour l'environnement.

Elle présente l'inconvénient de créer des aérosols à hauteur de l'éleveur (risque toxique pour l'homme). Pour éviter cela, il est conseillé de porter un masque FFP2. Les masques de « chirurgien » limitent uniquement la diffusion d'aérosols depuis la personne qui le porte vers l'extérieur. Ils n'empêchent pas l'inhalation de particules.

Document de référence : désinfection des pieds (4/4)

La pulvérisation est réalisée pendant le temps de la traite, elle nécessite donc de prévoir du temps pour cette tâche.

La marche à suivre est la suivante :

- Préparation de la solution dans un pulvérisateur
- Nettoyage les pieds d'une rangée, en veillant à nettoyer l'arrière et l'avant du pied
- En fin de traite, après le retrait du faisceau trayeur, application du produit en couvrant l'ensemble de l'arrière et de l'avant du pied.

Le produit étant plus épais que de l'eau, le pulvérisateur doit être équipé d'une grosse buse de sortie.

Par temps froid, le pulvérisateur contenant le produit peut être placé au bain marie dans un seau d'eau chaude, de manière à bien le fluidifier et à garantir un bon recouvrement à la pulvérisation.

Au robot :

Il existe plusieurs systèmes de désinfection des **postérieurs**. Ils sont installés à l'arrière de la stalle du robot. Les systèmes se différencient par la présence ou non d'un système de nettoyage des pieds préalable à la désinfection. Certains nettoient à l'entrée de la vache dans la stalle et désinfectent à la fin de la traite (ce qui laisse le temps au pied de sécher avant l'application du produit) ; pour d'autres nettoyage et désinfection s'enchainent en fin de traite. Dans tous les cas, il est préférable d'utiliser un système avec nettoyage préalable.

Il existe des systèmes de programmation qui permettent soit une utilisation en mode alterné (un jour sur deux), soit en mode continu.

En contre partie du coût élevé de ce type de matériel, le système de pompe doseuse permet de diminuer considérablement la consommation de produit en comparaison aux systèmes pédiluves.

La station mousse

Ce système de désinfection consiste à répandre sur le sol de l'aire d'attente un produit désinfectant sous forme de mousse qui recouvre l'ensemble du pied.

Les différentes parties du compte rendu à remplir sont expliquées ci-dessous. Le document vide est dans la partie : document collecte : trame de compte rendu.

1 - Synthèse : lésions et/ou maladies podales impliquées, animaux atteints, saison, incidence/persistance, facteurs expliquant la situation sanitaire

La (ou les) lésion(s) et maladie(s) à l'origine des boiteries sera(ont) présentée(s) et éventuellement expliquée(s) succinctement. L'intervention des facteurs de risque principaux dans l'émergence de la maladie est expliquée, ce qui permet leur hiérarchisation de la manière suivante :

- ➔ *facteurs de risque critiques : facteurs de risque directement impliqués dans la (les) maladie(s) diagnostiquée(s),*
- ➔ *facteurs de risque additionnels : facteurs de risque contribuant de manière importante à la situation sanitaire actuelle lorsqu'ils sont associés à des facteurs de risque critiques.*

Lorsque l'éleveur ou un de ses conseillers a des idées préconçues erronées sur le diagnostic ou les facteurs de risque impliqués, il peut être utile d'y faire mention dans le rapport écrit.

2 - Le plan d'actions à mettre en œuvre

Les actions à mettre en œuvre seront décrites précisément pour éviter toute dérive de mémorisation ou d'interprétation. Penser aussi à écrire ce qu'il faut surtout continuer à faire. Il sera nécessaire de mentionner dans le compte-rendu les éventuels points de désaccord de l'éleveur avec le plan de maîtrise proposé. Il sera également nécessaire de prévoir les visites de suivis.

3 - L'impact économique des boiteries et les gains médicaux et économiques espérés

En reprenant les éléments issus des sorties du logiciel « Economie des plans de maîtrise des mammites et des boiteries », faire ressortir les pertes et coûts de maîtrise de la situation initiale et ceux de la situation pronostiquée afin de dégager les gains espérés à terme. Il est recommandé d'ajouter des mentions de prudence sur ces estimations afin d'éviter tout recours en cas de non atteinte de la situation pronostiquée.

Les données chiffrées de cas de boiteries des 12 derniers mois et espérés après mise en place du plan d'actions seront indiquées dans un tableau de façon à pouvoir s'y reporter lors de la phase de suivi.

4 - Le coût détaillé du plan d'actions

En reprenant les éléments issus des sorties du logiciel « Economie des plans de maîtrise des mammites et des boiteries », détailler le coût du plan de maîtrise proposé. Les coûts d'investissement (puis amortissement) et de fonctionnement devront être clairement séparés.

5- Le calendrier de mise en place

Mesure de maîtrise conseillée	Mois prévu pour la mise en place de la recommandation						Pronostic
	M+1 (janvier)	M+2 (février)	M+3 (Mars)	M+4 (Avril)	M+5 (Avril)	à 6mois Préciser	
Mesure n°1 (Exemple : Mettre en place un pédiluve de passage ...)		X					
Mesure n°2							

Références bibliographiques

- Andreae, U., Smidt, D., 1982. Behavioural alterations in young cattle on slatted floors. *Hohenh. Arb.* 51–60.
- Ariza, J.M., Relun, A., Bareille, N., Oberle, K., Guatteo, R., 2017. Effectiveness of collective treatments in the prevention and treatment of bovine digital dermatitis lesions: A systematic review. *J. Dairy Sci.* 100, 7401–7418. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11875>
- Arnoult, A., 2012. La propreté des pieds des bovins : élaboration d'une grille de notation et investigation des facteurs de risque chez les vaches laitières en période hivernale.
- Bareille, N., Roussel, P., 2014. Guide d'intervention pour la maîtrise des boiteries en troupeaux de vaches laitières - 2e édition.
- Bazin, S., 1989. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches montbéliardes. Institut Technique de l'Élevage Bovin (ITEB), Paris.
- Bazin, S., 1984. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches pies-noires. Institut Technique de l'Élevage Bovin (ITEB), Paris.
- Brunschwig, P., Beauchamp, J.J., Houssin, B., Bourre, J.M., Touze, J.P., Champion, H., 2001. Objectifs et gestion de l'état d'engraissement des vaches Normandes.
- Brunschwig, P., Champion, H., Touzé, J.P., Dupont, R., Beauchamp, J.J., 1995. Grille de notation de l'état d'engraissement des vaches normandes. Institut de l'Élevage, Paris.
- Cook, N.B., Mentink, R.L., Bennett, T.B., Burgi, K., 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *J Dairy Sci* 90, 1674–1682. <https://doi.org/10.3168/jds.2006-634>
- Cook, N.B., Rieman, J., Gomez, A., Burgi, K., 2012. Observations on the design and use of footbaths for the control of infectious hoof disease in dairy cattle. *Vet. J. Lond. Engl.* 1997 193, 669–673. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.06.051>
- Fagoo, B., 2020. Améliorer le confort thermique des vaches laitières en bâtiment en période chaude.
- Fraser, A.F., Broom, D.M., 1997. *Farm Animal Behaviour and Welfare.*, 3e édition. ed. Oxon : Editions CAB international.
- Gelé, M., Boutinaud, M., Flament, J., 2023. Le déficit énergétique chez la vache laitière. Fiche n°1 : le définir et connaître ses conditions d'apparition.
- INRA, 2007. Alimentation des bovins, ovins et caprins - Besoin des animaux - Valeurs des aliments - Tables INRA 2007, Editions Quae. ed. Editions Quae.
- Leperlier, I., Aubineau, T., Geollot, S., Lehébel, A., Guatteo, R.R., Bareille, N., 2014. Efficacité préventive et curative d'une désinfection collective avec Saniblanco Litières® en pédiluve à sec vis-à-vis de la dermatite digitée en élevage laitier. Presented at the 21. Rencontres Recherches Ruminants (3R), Institut de l'Élevage - INRA, p. 422 p.
- Meschy, F., 2007. Alimentation minérale et vitaminique des ruminants : actualisation des connaissances. *Prod. Anim.* 20, 119–128.
- Poulain, V., 2018. Étude de la corrélation entre deux méthodes d'évaluation des boiteries chez les vaches laitières. (Thèse d'exercice vétérinaire). VETAGRO SUP.
- Relun, A., Guatteo, R., Roussel, P., Bareille, N., 2011. A simple method to score digital dermatitis in dairy cows in the milking parlor. *J. Dairy Sci.* 94, 5424–34. <https://doi.org/10.3168/jds.2010-4054>
- Schelcher, F., Assié, S., Valarcher, J.F., Foucras, J.F., 1998. Critères d'alerte des troubles métaboliques et nutritionnels en élevage bovin laitier. Presented at the Journées de la Société Française de Buiatrie, Paris, pp. 18–32.
- Vagneur, M., 2007. Examen des bouses des vaches laitières en relation avec l'alimentation. Presented at the Journées Nationales des Groupements Techniques Vétérinaires, Nantes, pp. 423–429.
- Vallée, R., 2021. Impacts du stress thermique sur les vaches laitières.
- Zaaijer, D., Kremer, W.D.J., Noordhuizen, J.P.T.M., 2001. Score du rumen, Signes de vache.

Sites web :

Site français sur les boiteries : www.boiteries-des-bovins.fr

Site de l'AHDB : <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/mobility-scoring-how-to-score-your-cows>

Documents de référence

Maîtrise des boiteries dans les troupeaux bovins laitiers - 3^{ème} version

Les boiteries représentent l'une des affections les plus importantes chez les bovins laitiers, impactant le bien-être animal, les performances de reproduction, la production laitière, le travail des éleveurs, et entraînant des pertes technico-économiques significatives.

Le document « Maîtrise des boiteries dans les troupeaux bovins laitiers » a pour but de proposer une méthode détaillée et structurée pour maîtriser durablement cette problématique.

Il se divise en deux grandes parties. La première présente la manière de mettre en œuvre l'intervention dans les exploitations souhaitant la réaliser. Plusieurs étapes sont décrites : l'échange d'informations avec l'éleveur avant la visite, l'état des lieux de la situation vis-à-vis des boiteries et des lésions podales présentes dans le troupeau (fréquence, sévérité, groupes d'animaux à risque, persistance/apparition, saisonnalité, lésions prédominantes et origine infectieuse, non infectieuse ou mixte, saisons à risque), l'identification des facteurs de risque à rechercher en fonction des résultats de l'état des lieux, l'élaboration d'un plan d'actions efficace, la programmation du suivi de l'exploitation. La seconde partie présente les facteurs pouvant favoriser les lésions podales dans les exploitations et la manière de les mettre en évidence.

La méthode inclut également des outils pratiques tels que des documents de collecte et de synthèse pour faciliter sa mise en œuvre.

