COLOSTRUM ET TRANSFERT D'IMMUNITÉ CHEZ LES CAPRINS

OBJECTIF

Cette plaquette a pour objectif de permettre aux éleveurs et à leurs conseillers :

- de mieux comprendre le rôle du colostrum dans la santé des chevreaux,
- de savoir comment évaluer l'efficacité du Transfert d'Immunité Passive (TIP),
- d'identifier et corriger les causes d'échecs du TIP, notamment celles liées à la qualité du colostrum,
- de mieux gérer les risques sanitaires liés aux germes potentiellement présents (CAEV, ...) dans le colostrum.



CONTEXTE

Les affections néonatales chez les caprins représentent une dominante sanitaire au regard des pertes qu'elles engendrent dans de nombreux élevages : d'après l'observatoire des maladies caprines (OMACAP), 45 % des élevages sont concernés par des diarrhées néonatales jugées pénalisantes, sur la base de 260 bilans sanitaires réalisés par des vétérinaires spécialisés, dans des ateliers laitiers de la région Poitou-Charentes.

Les membres de la Commission Sanitaire Caprine du Grand-Ouest, réunissant les principaux organismes régionaux intervenant pour la santé des chèvres, ont émis en particulier l'hypothèse d'un défaut de maîtrise du TIP. Plusieurs enquêtes ont donc été conduites par l'OMACAP pour évaluer cette hypothèse et identifier les moyens de maîtriser la distribution du colostrum.

1. Colostrum et santé des chevreaux

La prévention des affections néonatales repose d'abord sur la mise en œuvre de pratiques d'élevage assurant des conditions favorables d'ambiance, d'alimentation et d'hygiène.

L'ingestion d'une quantité suffisante d'un colostrum de qualité dans un délai court après la naissance est par ailleurs indispensable pour permettre aux chevreaux de disposer **d'anticorps sanguins**, notamment d'immunoglobulines G (IgG), car comme les autres ruminants nouveau-nés, les chevreaux sont dépourvus d'IgG et leur système immunitaire n'est pas capable d'en produire assez rapidement en cas d'infection au cours des premières semaines de vie *(cf. encart 1)*.

La vaccination des mères permet d'améliorer la spécificité des IgG du colostrum vis-à-vis des agents pathogènes ciblant les chevreaux *(cf. encart 2)*.

Le colostrum est également essentiel à la santé des chevreaux car il permet de :

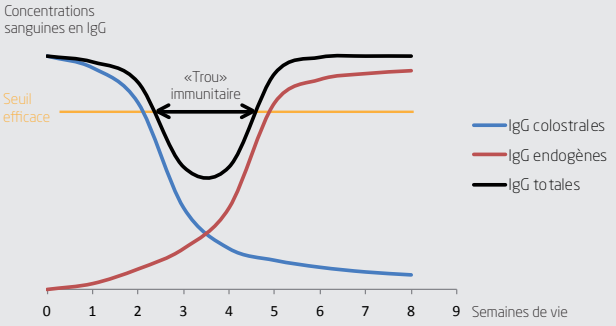
- **de lutter contre l'hypothermie** et d'apporter une vitalité aux chevreaux grâce à sa forte concentration en lipides et glucides (les réserves énergétiques du nouveau-né, contenues surtout dans le foie, sont épuisées en quelques heures),
- **d'activer le transit intestinal** et d'éliminer le méconium grâce sa forte densité osmotique lui conférant un effet laxatif et permettant ainsi d'éviter les dysfermentations dues aux stases intestinales,
- **de stimuler le développement du système immunitaire** grâce aux cellules immunitaires, hormones, vitamines et oligo-éléments présents en grande quantité dans le colostrum,
- **de protéger les organes en contact avec le milieu extérieur** grâce aux IgG et IgM, mais surtout aux IgA *(cf. encart 3)*. Les IgA absorbées dans les 24 premières heures de vie peuvent être redistribuées via la circulation sanguine au niveau des tissus sécrétoires (poumons, nez, yeux, bouche, intestins...). Différents facteurs antimicrobiens sont également présents dans le colostrum.

Définitions :
TIP = transfert des anticorps maternels vers le sang du chevreau par ingestion de colostrum.
Echec du TIP = concentration des IgG inférieure à 10g/L chez le chevreau âgé de 1 à 5 jours.
IgG = immunoglobuline G = principaux anticorps présents dans le colostrum

Encart 1 : Evolution des concentrations en IgG sanguines au cours des premières semaines de vie

Le pic de concentration sanguine en IgG d'origine colostrale est atteint entre 24 et 48 heures. Après 48 heures, les IgG d'origine colostrale sont progressivement détruites et sont remplacées par des IgG endogènes produites par le chevreau. Un « trou » immunitaire subsiste entre 3 et 4 semaines d'âge, mais celui-ci commence d'autant plus tôt que la prise de colostrum est insuffisante *(cf. Figure 1)*.

Figure 1 : représentation schématique des concentrations sanguines en anticorps chez les chevreaux au cours des premières semaines de vie



Encart 2 : Vaccination des chèvres avant la mise bas

Cette vaccination vise à enrichir le colostrum spécifiquement en anticorps ciblant certains agents pathogènes. Le chevreau ne reçoit aucun de ces anticorps au cours de la gestation, donc l'efficacité et la durée de protection conférée par la vaccination va entièrement dépendre de l'efficacité du transfert d'immunité. Dans le meilleur des cas, ces anticorps ne sont plus disponibles en quantité suffisante chez les chevreaux âgés de plus d'un mois *(cf. Figure 1)*.

L'efficacité de la vaccination va aussi dépendre de la correspondance entre les souches vaccinales et les agents pathogènes présents dans l'élevage. Les vaccins ciblant la pasteurellose ou les entérotoxémies +/- tétanos sont à ce titre souvent adaptés. Ce n'est pas prouvé concernant les vaccins ciblant les colibacilloses.

Encart 3 : Actions du colostrum sur les germes du tube digestif

La distribution prolongée de colostrum au cours des premières semaines de vie pourrait potentiellement apporter des anticorps capables de protéger le tube digestif contre cryptosporidies ou colibacilles notamment. Cependant, le colostrum étant plus difficile à digérer que le lait, cette distribution peut entrainer des dysfermentations et ainsi des ballonnements, diarrhées ou syndrome du chevreau mou.

Les anticorps passés dans la circulation sanguine au cours des 24 premières de vie ne peuvent plus agir contre les germes présents au niveau du tube digestif des chevreaux. Ces anticorps permettent néanmoins de limiter les septicémies d'origine intestinale, c'est-à-dire la multiplication dans le sang de bactéries proliférant initialement au niveau des intestins. Cette propriété est essentielle car les colibacilles septicémiques sont régulièrement mis en évidence lors d'autopsies sur des chevreaux diarrhéiques.





2. Evaluer l'efficacité du transfert d'immunité passive (TIP)

Le transfert d'immunité passive ne peut être mesuré que sur des prélèvements de sang réalisés sur des chevreaux âgés d'au minimum 24 heures et d'au maximum 5 jours (idéalement avant 48 heures).

Au moins 5 à 10 chevreaux doivent être prélevés pour pouvoir évaluer l'efficacité des pratiques de distribution du colostrum, la variabilité des concentrations en IgG au sein d'un élevage étant forte.

Différentes méthodes d'analyse peuvent être employées *(cf. encart 4)*. Aucune méthode ne permet en routine de savoir quels agents pathogènes sont ciblés par les anticorps.

Tableau 1 : Efficacité du TIP pour les chevrettes séparées ou non des mères et effet du type de colostrum distribué pour les chevrettes séparées

	Chevrettes laissée sous les chèvres au moins 24 h	Chevrettes séparées des chèvres au plus dans les 12 h
[IgG] moyenne	16,0 g/l	9,4 g/l
% échec moyen	29 %	62 %
Nombre d'élevages	4	19

Colostrums distribués		
du commerce	non exclusivement de la 1ère traite après mise-bas	exclusivement de la 1ère traite après mise-bas
3,6 g/l	9,0 g/l	13,5 g/l
93 %	62 %	45 %
4	8	7

Résultats de l'enquête dans 23 élevages des Deux-Sèvres



Encart 4 : Outils de mesure du TIP

En laboratoire, l'analyse est faite à partir du sérum, après séparation des cellules sanguines.
L'immunodiffusion radiale (IDR), méthode de référence, permet une quantification précise, mais son coût est élevé et tous les laboratoires d'analyse ne disposent pas des kits détectant spécifiquement les IgG des petits ruminants. L'échec du TIP est généralement défini par une concentration du sérum en IgG inférieure à 10 g/L.

La réfractométrie permet d'évaluer la concentration du sérum en protéines totales [PT] et donc en IgG, car ces dernières représentent une fraction importante des protéines sanguines. Son coût est faible et les résultats sont suffisamment précis pour conclure, avec un risque d'erreur de 5 %, à la réussite du TIP quand [PT] >= 5,3 g/dL. Cependant, l'échec n'est pas confirmé dans 23% des cas quand [PT] < 5,3 g/dL. **Un seuil à 4,9 g/dL** équilibre les risques d'erreur dans la conclusion à l'échec et à la réussite du TIP (15 % chacun). *Cf. Figure 2.*

Les outils actuellement disponibles pour une analyse immédiate en élevage ne sont pas validés pour les caprins, mais des outils fiables sont en cours de développement (immunoturbidimétrie).

Encart 5 : Enquête sur la fréquence et les causes d'échec du TIP dans les Deux-Sèvres

- L'échantillon correspond à 416 chevrettes provenant de 23 élevages
- **Près de 60 % des chevrettes de renouvellement ont un taux d'anticorps insuffisant (< 10 g/L).**
- Seulement 3 élevages atteignent l'objectif d'un taux d'échec inférieur à 20 %.
- Les résultats varient fortement d'un élevage à l'autre. Ces variations s'expliquent en particulier par les modes de distribution du colostrum et par les types de colostrums distribués *(cf. Tableau 1)*.
- Les résultats varient fortement au sein des élevages, ce qui peut s'expliquer par la variabilité des quantités et qualités des colostrums ingérés, mais aussi par des différences physiologiques entre les chevreaux.
- Le suivi de santé des chevrettes jusqu'au sevrage (dans 12 élevages) a montré une mortalité de 4 % chez les chevrettes en réussite de TIP, contre 7 % chez les chevrettes en échec de TIP. Cette faible différence peut s'expliquer par une exposition des chevrettes aux pathogènes probablement limitée dans ces élevages au cours du suivi.

3. Evaluer les causes d'échec du transfert d'immunité

De nombreux facteurs individuels (de la mère ou du chevreau) et de nombreuses pratiques d'élevage vont conditionner le respect des **trois critères** de réussite du TIP :

- **Concentration en IgG du colostrum** supérieure à 40 g/L
- **Délai d'ingestion du colostrum** après la naissance du chevreau inférieur à 12 heures
- **Quantité ingérée** égale à 10 % du poids vif (dont la moitié dans les 6 premières heures)

On constate sur le terrain que la fréquence des échecs de TIP chez les chevrettes de renouvellement est très importante et que les causes de ces échecs sont d'abord liées aux types de colostrums utilisés (cf. encart 5).



Lorsque les chevreaux sont laissés avec les mères au cours de leurs premières 24 heures de vie, plusieurs facteurs peuvent influencer la prise de colostrum :

- Facteurs relatifs aux chevreaux : l'aptitude des chevreaux à téter peut être limitée si la mise-bas est difficile ou si la portée comporte plus de 2 chevreaux.
- Facteurs relatifs aux chèvres : un défaut de comportement maternel de la chèvre peut retarder ou limiter la prise de colostrum.

Pour ces raisons, la prise de colostrum par le chevreau doit être **vérifiée par palpation de la caillette et si nécessaire, la tétée doit être assistée**.
Rq : la concentration en IgG du colostrum ne peut pas être contrôlée, mais la disponibilité du colostrum en continu, et souvent en grande quantité, peut en partie compenser d'éventuels défauts de qualité du colostrum.



Lorsque les chevreaux sont séparés de leur mère immédiatement après la naissance, le transfert d'immunité dépend uniquement du colostrum distribué. De nombreuses erreurs peuvent conduire à un échec du TIP.

- Facteurs relatifs à la qualité du colostrum :
  - **Seul le colostrum de 1ère traite** peut être distribué. La concentration en IgG est divisée par 2 après chaque traite.
    La qualité du colostrum de 1ère traite étant très variable, il est fortement recommandé de les sélectionner par réfractométrie *(cf. encart 6)*.
    Lorsque la sélection des colostrums ne peut être réalisée (chevreaux sous les mères ou disponibilité insuffisante de colostrums > 24 % BRIX), l'amélioration des pratiques d'élevage au tarissement doit être envisagée, notamment par une bonne couverture des besoins en minéraux et vitamines, par la maîtrise du parasitisme au pâturage et par la prévention des toxémies de gestation.
    Les colostrums de chèvres dont le tarissement est inférieur à 1 mois doivent être écartés, de même pour les mises-bas avant terme. En effet, la colostrogénèse commence environ 3 semaines avant la mise-bas et c'est en fin de gestation que les anticorps s'accumulent le plus dans le colostrum. Par ailleurs, les colostrums des chèvres qui ont des pertes de lait spontanées ou qui sont traites avant la mise-bas doivent également être écartés.
  - **Les colostrums du commerce sont de qualité variable**. Certains ne contiennent que 2g d'IgG par litre de colostrum reconstitué. Lors d'une enquête menée dans les Deux-Sèvres, les chevrettes des 4 élevages utilisant ces colostrums (de 4 marques différentes) avaient des taux d'anticorps largement insuffisants *(cf. encart 5)*.
- Facteurs relatifs au mode de distribution du colostrum :
  - **La distribution individuelle** permet de contrôler la quantité ingérée. Celle-ci ne doit pas être limitée par la disponibilité du colostrum ou par l'appétit du chevreau. Le **sondage** œsophagien est la technique la plus efficace pour assurer l'ingestion précoce d'un volume important en une prise *(cf. encart 7)*. Avec un **biberon**, plusieurs distributions peuvent être nécessaires. Si une seule distribution est effectuée, il peut être utile d'attendre environ 6 heures après la naissance du chevreau pour que son appétit soit meilleur.
    Attention aussi à adapter la quantité distribuée au poids du chevreau : s'il faut 400 mL de colostrum pour un chevreau de 4 kg, il en faut 600 mL pour un chevreau de 6 kg.
    Par ailleurs, la constitution d'une banque de colostrums *(cf. encart 8)* permet d'améliorer la disponibilité de colostrum, tout en assurant sa qualité immunologique (sélection) et sanitaire (thermisation).
  - **La distribution collective** au seau multi-tétine ou dans une gouttière ne permet pas de contrôler la quantité ingérée, mais elle peut être efficace si les repas de colostrum sont réguliers. Attention néanmoins à la qualité sanitaire des colostrums de mélange.

Encart 6 : Evaluer la qualité du colostrum de 1ère traite

Le colostrum de 1ère traite est de qualité très variable au sein d'un élevage. Lorsque le colostrum est distribué, sa qualité doit donc être contrôlée pour limiter le taux d'échec de transfert d'immunité.

- Le réfractomètre (référence obligatoire : ATC BRIX 0-32 %) est un moyen économique et rapide d'éliminer les mauvais colostrums. *Cf. Tableau 2*.
  Un seuil à 24 % BRIX minimum permet de sélectionner les colostrums dont la concentration en IgG est supérieure à 40 g/L (risque d'erreur de 13 %). *Cf Figure 2*.
  Si nécessaire, le seuil peut être abaissé à 22 %, voire 20 % BRIX minimum, ce dernier seuil permettant d'écarter les colostrums de concentration inférieure à 20 g/L. Dans ce cas, la quantité de colostrum distribuée doit être supérieure aux recommandations.

- L'aspect du colostrum (viscosité, couleur) dépend beaucoup plus de sa composition lipidique que de sa concentration en anticorps.
  Le volume de colostrum produit est inversement proportionnel à sa richesse en anticorps.
  Cependant, ces 2 indicateurs ne peuvent être utilisés pour sélectionner les colostrums.
  Par ailleurs, les colostrums des primipares sont souvent plus concentrés que ceux des multipares, ce qui peut s'expliquer par un volume de colostrum produit souvent moins important chez les primipares.

Encart 7 : Sondage œsophagien

Une sonde spécifique doit être utilisée (34 cm/ 6 mm). Le sondage ne présente pas de difficulté technique particulière. L'introduction par erreur de la sonde dans les voies respiratoires se signale par une toux importante. Le colostrum doit être administré sans forcer.

L'inconvénient du sondage, comparé au biberon, est qu'il ne permet pas l'apprentissage de la tétée. Par ailleurs, l'ingestion du colostrum par tétée serait favorable au transfert d'immunité, mais en pratique, le sondage est plus efficace car il permet d'accroitre la quantité distribuée de façon précoce.



Tableau 2 : Outils de mesure de la qualité du colostrum

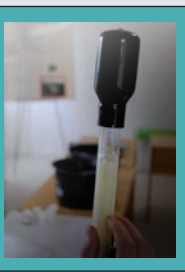
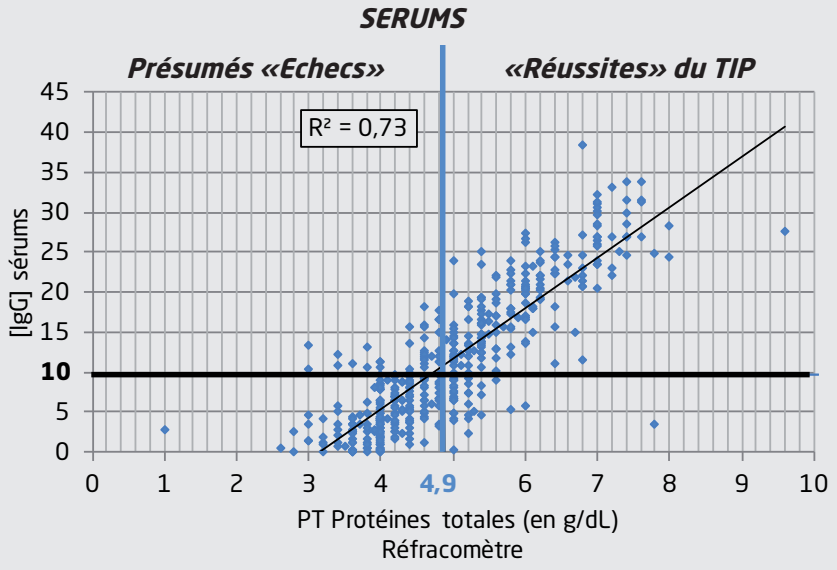
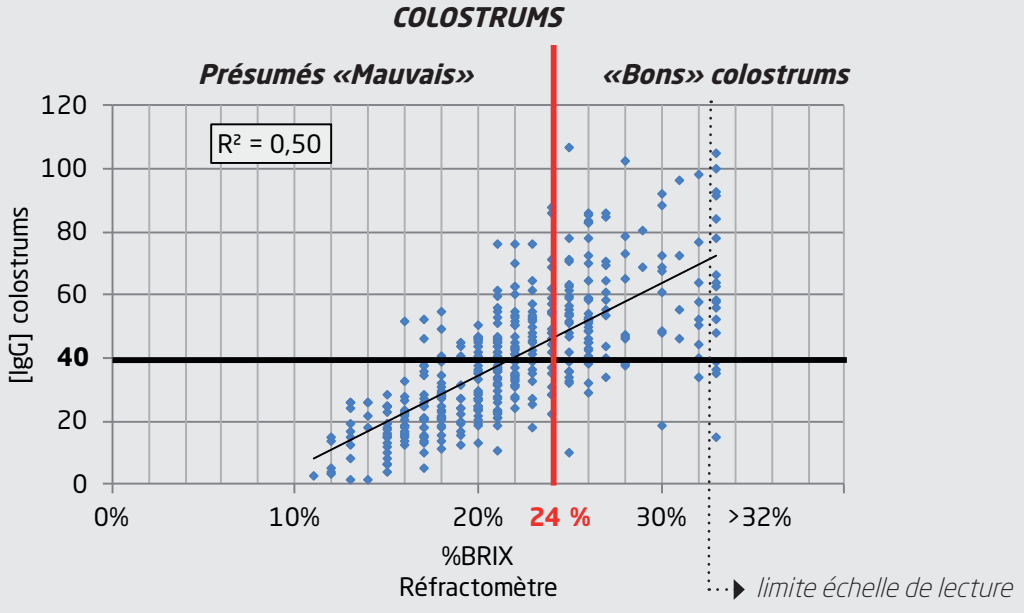
	Pèse-colostrum 	Réfractomètre Réf. BRIX ATC 0-32 % 
Prix	15-30 €	25-200 €
Volume de colostrum analysé	10-20 cl	quelques gouttes
Echelle de lecture	en g/l échelle valable pour les bovins (attention qualité surestimée !)	en % BRIX seuil à 24% pour les caprins (équivalent à 40 g/l)
Effet de la température	Correction par calcul nécessaire	Correction automatique si > 10°C ATC = Automatic Temperature Control
Coefficient de corrélation avec la mesure par IDR	r = 0,66	r = 0,71

Figure 2 : Corrélation entre les concentrations en IgG obtenues par la méthode de référence (IDR) et les valeurs obtenues par réfractométrie sur sérums de chevrettes et colostrums de chèvres



Seuil PT à 4,9 g/dL
Se = 86 %
Sp = 85 %





Seuil BRIX à 24 %
Se = 87 %
Sp = 61 %



Définitions :

Se = sensibilité = capacité de détection de l'échec du TIP (< 10 g/L) et des mauvais colostrums (< 40 g/L)

Sp = spécificité = capacité de détection de la réussite du TIP (> 10 g/L) et des bons colostrums (> 40 g/L)

Encart 8 : Banque de colostrums

La constitution d'une banque de colostrum est souvent nécessaire pour disposer rapidement après chaque naissance d'un colostrum de bonne qualité immunologique *(cf. encart 6)* et sanitaire *(cf. partie 4)*. La sélection par réfractométrie des colostrums les plus riches en anticorps, le choix des chèvres en bonne santé apparente, voire vaccinées et la thermisation des colostrums apportent de bonnes garanties.

Le conditionnement en bouteilles de 50 cl semble le plus approprié et permet d'éviter de mélanger les colostrums de plusieurs chèvres. Le colostrum peut être thermisé en bouteilles.



Le colostrum peut être conservé au réfrigérateur pendant 1 semaine s'il a été collecté dans de bonnes conditions d'hygiène et qu'il a été rapidement refroidi après collecte, voire thermisé.

Il peut être conservé 1 an au congélateur. La décongélation doit être progressive (au bain marie à 65°C ou à température ambiante) pour éviter la coagulation des protéines.

Le colostrum distribué doit être assez chaud pour ne pas diminuer la température corporelle du chevreau. Le thermiseur peut être utilisé pour réchauffer les colostrums.

4. Maîtriser le risque sanitaire au cours de la phase colostrale

La réussite du TIP n'est pas le seul critère à prendre en compte dans la gestion de la phase colostrale.

L'exposition des chevreaux aux pathogènes du colostrum et de l'environnement doivent aussi être envisagés pour limiter l'apparition des maladies néonatales, mais aussi des maladies des adultes (paratuberculose, CAEV et mycoplasmoses).

- La transmission du CAEV, voire d'autres maladies, par le colostrum peut être limitée par :

  o Thermisation à 56°C pendant 1 heure, avec un thermiseur **contrôlé** pour bien atteindre la température prescrite (destruction du virus) et ne pas la dépasser (protection des anticorps). Ce barème est suffisant pour réduire significativement les colibacilles et les mycoplasmes, mais pas suffisant pour les bactéries responsables de la paratuberculose.



  o Colostrums bovins : dans de rares cas, ce colostrum peut provoquer des mortalités brutales par réaction immunitaire (hémolyse intra-vasculaire). Par ailleurs, il peut contenir d'autres germes (ex : paratuberculose, colibacilles).



  o Colostrums du commerce : sans risque sanitaire, mais de qualité souvent médiocre.

  Attention aux colostrums de mélange, d'autant plus s'ils sont prélevés sur de nombreuses chèvres. Le risque est moins important si on distribue des colostrums individuels de chèvres en bonne santé apparente (absence de boiterie, bon état corporel...).



- La prévention des contaminations par les matières fécales des chèvres doit également être assurée, notamment en paillant régulièrement l'aire de mise-bas, en séparant rapidement les chevrettes à leur naissance et en les élevant dans un local spécifique à l'écart des adultes.

Les fondamentaux

D'après une enquête menée sur 510 chevrettes de renouvellement de 23 élevages des Deux-Sèvres, environ 60% étaient en échec de transfert d'immunité passive (= concentration sanguine en anticorps inférieure à 10 g/L). Le risque de transmission du CAEV et de la paratuberculose a été évalué.

➔ Certaines pratiques à risque ont été mises en évidence.
➔ Des solutions sont proposées pour améliorer la situation. Elles doivent être adaptées en fonction des contraintes de chaque élevage.

Les erreurs fréquentes :

- Utilisation de colostrums de **2ème traite** ou plus : la concentration en anticorps est divisée par 2 après chaque traite.

- Utilisation de colostrums du **commerce** : leur concentration est médiocre à moyenne.

- Utilisation de colostrums de **mélanges**, d'autant plus s'ils ne sont pas thermisés et proviennent d'un nombre important de chèvres : la thermisation est efficace pour prévenir la transmission du CAEV, celle-ci s'effectuant principalement par le colostrum.

  Rq : la thermisation ne détruit pas la bactérie responsable de la paratuberculose. Par ailleurs, cette bactérie est également transmise via l'environnement. La distribution de colostrums individuels et la séparation précoce des chevrettes sont nécessaires pour limiter les infections.

Les bons gestes :

- Sélection au réfractomètre des colostrums supérieurs à **24 % BRIX** : la moitié des colostrums ont une concentration insuffisante en anticorps.

  Rq : Le pèse-colostrum est moins pratique et moins fiable (surestimation de la qualité).

- Distribution de **400 mL** idéalement **dans les 6 heures après la naissance** (12 heures maximum).

  Pour y parvenir, il peut être nécessaire de :
  - . sonder les chevrettes manquant d'appétit
  - . créer une banque de colostrums sélectionnés et thermisés

- Contrôle de l'efficacité du transfert d'immunité : analyses de sang sur chevrettes et en cas de problème, recherche des facteurs limitants.



Document rédigé par l'OMACAP.
L'OMACAP bénéficie du soutien financier de la Région Poitou-Charentes et de l'ANICAP, ainsi que de l'appui technique des éleveurs, techniciens et vétérinaires membres de la commission sanitaire caprine animée par le GDS Poitou-Charentes et la FRESYCA.

Membres de la Commission Sanitaire Caprine :

GDS Poitou-Charentes Vendée Maine-et-Loire
FRESYCA
frgtv Poitou Charente
Lasat
REXCAP
anses
Laboratoire de Niort
DDCSPP 79
CHARENTES POITOU CONSEIL ÉLEVAGE
AGRICULTURES & TERRITOIRES CHAMBRES D'AGRICULTURE POITOU-CHARENTES
BRILAC

Avec le soutien financier :

Région Poitou Charentes la démocratie participative
ANICAP

Contact :
Nicolas EHRHARDT
(vétérinaire animateur de l'OMACAP)
nicolas.ehrhardt@anses.fr

OMACAP Observatoire des Maladies Caprines

Création-réalisation : Valérie LOCHON - Chambre Régionale d'Agriculture Poitou-Charentes - Edition mars 2015