

⁽¹⁾ INRA, Unité de Recherches sur les
Herbivores, 63122 Saint-Genès-
Champanelle

⁽²⁾ UMR INRA-CNRS-Université,
Physiologie de la Reproduction et des
Comportements, 37380 Nouzilly

Courriel :
Alain.Boissy@clermont.inra.fr

Les liens sociaux chez les rumi- nants d'élevage : limites et moyens d'action pour favoriser l'intégration de l'animal dans son milieu

Les ruminants sont généralement élevés en groupe. L'organisation sociale de ces groupes est en partie basée sur des relations de dominance/subordination, mais ce sont les relations d'affinité qui en assurent la cohésion. Ces liens d'affinité diminuent l'agressivité et ses conséquences sur les animaux dominés et augmentent la tolérance dans les situations de compétition. Cet article fait le point sur la construction des liens d'affinité au cours de la vie de l'animal en identifiant les périodes déterminantes pour favoriser leur établissement. Permettre le renforcement de ces liens en aménageant la conduite du troupeau facilite à moindre coût l'adaptation des animaux aux conditions d'élevage.

Résumé

Les ruminants d'élevage appartiennent à des espèces grégaires. Leur organisation sociale est basée sur des relations stables de dominance - subordination qui assurent en élevage la résolution de nombreux conflits inhérents à la promiscuité entre les animaux. L'organisation sociale repose également sur des relations d'affinité qui assurent la cohésion du groupe et accroissent la tolérance entre les animaux dans les situations de conflit. En outre, les relations d'affinité participent étroitement à l'adaptation de l'animal à son milieu d'élevage puisque les partenaires influencent la réponse de l'animal aux éléments qui l'entourent.

Tout au long de sa vie, l'animal établit des liens privilégiés avec certains de ses partenaires. Dès sa naissance, si la possibilité lui en est donnée, le jeune herbivore développe rapidement avec sa mère une relation préférentielle quasi-exclusive. Par la suite, même si le lien maternel demeure très fort, le jeune se lie également à d'autres membres du groupe, en particulier à sa fratrie ou à ses compagnons de même âge. Plus tard, la séparation maternelle qu'impose le sevrage réalisé par l'Homme, exacerbe transitoirement la motivation sociale du jeune à l'égard de ses partenaires, voire à l'égard d'individus d'autres espèces tel l'Homme. Une telle plasticité dans les comportements sociaux existe également chez l'animal adulte : en particulier, l'attraction sociale diminue chez la femelle pré-parturiente qui tend à s'isoler du troupeau dans la période de la mise bas.

Une meilleure connaissance du comportement social des ruminants d'élevage doit permettre de proposer des aménagements pour mieux adapter la conduite d'élevage aux besoins sociaux des animaux. En outre, la construction dynamique des liens d'affinité laisse entrevoir certaines périodes clés au cours de l'élevage comme autant de leviers d'action dont une meilleure exploitation en élevage pourrait faciliter l'intégration de l'animal à ses conditions de vie ultérieures. Ainsi, que ce soit par l'aménagement de conduites plus respectueuses des besoins sociaux des animaux ou par l'action sur les périodes de transition sociale, l'adaptation et le bien-être des animaux en élevage s'en trouveront considérablement accrus.

Les ruminants d'élevage ont la capacité à vivre en groupe de manière permanente et à établir des relations sociales stables (Signoret et Bouissou 1978). Le haut niveau de socialisation de ces espèces est à la base du processus de leur domestication puisque les ruminants tolèrent des densités élevées et des changements fréquents de groupe qui caractérisent les conduites d'élevage (Price 1984). Les relations que l'individu engage avec ses partenaires, jouent un rôle important dans l'organisation des activités individuelles au sein du groupe puisqu'elles modulent la reproduction, l'élevage des jeunes et le fonctionnement de toutes les activités de l'individu au sein du groupe. Par exemple, le comportement alimentaire de l'animal au pâturage dépend du groupe : une brebis accepte de s'éloigner du troupeau pour aller pâturer un site préféré uniquement si elle est accompagnée de partenaires (Dumont et Boissy 2000). Les relations que l'individu engage avec ses partenaires, influencent également ses réponses aux événements non sociaux. Lorsqu'une génisse est exposée à un nouveau parc, la simple présence d'un partenaire suffit à diminuer ses réactions de peur (Boissy et Le Neindre 1990). De même, la facilité avec laquelle elle accepte d'être manipulée par un

homme, dépend de la présence de ses partenaires (Grignard *et al* 2000). Néanmoins, la facilitation sociale n'a pas toujours un effet favorable en élevage puisque la simple présence d'une génisse stressée peut induire un stress chez un autre animal, et ce en l'absence de toute autre perturbation (Boissy *et al* 1998a). Par ailleurs, la vie en groupe offre à l'animal des modèles sociaux qui lui permettent d'acquérir de nouvelles activités plus efficacement que par apprentissage individuel (pour revue : Nicol 1995). Ainsi, la présence de vaches entraînées à pâturer un type donné de plantes facilite la consommation de ces plantes par l'ensemble des animaux du troupeau (Ralphs *et al* 1994). Plus généralement, les processus d'apprentissage par observation sont à la base des préférences et des évitements alimentaires (pour revue : Dumont et Boissy 1999). Par exemple, des agneaux qui avaient été élevés par des brebis nourries avec un aliment donné, consomment par la suite cet aliment plus que des agneaux dont les mères n'avaient pas été nourries avec cet aliment (Thorhallsdottir *et al* 1990a).

Il est bien connu que l'organisation sociale chez les ruminants repose en partie sur des relations de dominance - subordination qui gèrent les interactions agressives. Les relations de dominance qui sont particulièrement nettes chez les bovins, sont structurées de manière hiérarchique dans un groupe stable (pour revue : Bouissou *et al* 2001). Elles participent à la résolution de conflits à moindre coût lorsque l'accès à l'aliment, à un lieu de couchage ou encore à un partenaire sexuel, est limité. À côté de ces relations de dominance, les animaux élaborent entre eux des relations d'affinité basées sur des interactions non agressives. Bien que plus discrètes, les relations d'affinité assurent la cohésion du groupe et accroissent la tolérance mutuelle dans les situations de compétition. Elles se traduisent généralement par une fréquence élevée d'interactions non agressives (léchages et frottements), une forte proximité spatiale (Bouissou et Hövels 1976) et une grande synchronisation des activités entre individus (Winfield *et al* 1981). Les relations d'affinité permettent également de réduire l'agressivité et minimisent les conséquences défavorables des relations de dominance pour les animaux de faible rang social. Ces effets sont particulièrement nets dans les situations de compétition puisque des génisses subordonnées parviennent à s'alimenter à proximité de dominantes uniquement dans le cas où elles ont de fortes affinités avec ces dernières (Bouissou et Hövels 1976).

Contrairement aux relations de dominance, l'étude des affinités chez les ruminants n'a jamais fait l'objet de synthèse alors qu'elles apparaissent clairement comme la principale clé de voûte de l'organisation sociale du troupeau. Aussi cet article a-t-il pour objectif de décrire la dynamique des relations d'affinité au sein des troupeaux de ruminants. La formation d'une relation d'affinité entre deux individus requiert l'existence préalable d'un attachement entre eux (Scott 1981). Bien que l'individu puisse élaborer des attachements

tout au long de sa vie, il existe des périodes plus particulièrement favorables, comme dans le jeune âge et avant la puberté, pendant lesquelles le développement des processus d'attachement est optimal (Bateson 1979). Dans cet article, nous aborderons tout d'abord les stimuli maternels qui orientent le premier attachement social du nouveau-né, la relation préférentielle entre le jeune et sa mère. Ensuite, nous rapporterons les liens avec les autres partenaires que le jeune ruminant développe au gré des réorganisations de son groupe d'élevage. À ce titre, une attention particulière sera portée à la réorganisation sociale qui s'opère dans les troupeaux allaitants consécutivement au sevrage tardif réalisé par l'homme. Enfin, nous montrerons que des modifications d'attraction sociale peuvent également survenir chez l'adulte à certaines périodes clés. Tout au long de cet article, nous chercherons à montrer l'intérêt de mieux prendre en considération à la fois les exigences sociales des ruminants et la dynamique de la construction des liens d'affinité pour proposer des aménagements de conduite qui, répondant mieux aux besoins sociaux des animaux, facilitent l'intégration de ces derniers en vue d'améliorer leur bien-être.

1 / L'orientation du nouveau-né vers sa mère

Chez les ruminants domestiques, le nouveau-né est fortement stimulé par sa mère, ce qui l'incite à se mouvoir et à explorer le corps maternel, à la recherche de la mamelle. La réussite de l'activité néonatale est liée à des signaux sensoriels précis provenant de la mère. À la naissance, l'agneau approche toute forme située à proximité (Smith 1965), celle-ci étant d'autant plus attractive qu'elle bouge et émet des bêlements (Vince *et al* 1987). De plus, chez la brebis péri-parturiente, la région mammaire est couverte de liquide amniotique ainsi que d'une cire inguinale produite par deux glandes situées de chaque côté de la mamelle. Le liquide amniotique (environnement prénatal) et la cire inguinale (environnement postnatal) auraient des composants olfactifs similaires. Schaal et collaborateurs (1995) ont montré qu'en situation de choix, l'agneau s'oriente plutôt vers l'odeur de liquide amniotique que vers une odeur nouvelle telle que l'odeur de citron. Ainsi, les signaux chimio-sensoriels, dégagés par les glandes odorantes ventrales ou contenus dans le liquide amniotique, facilitent l'orientation du nouveau-né vers la mamelle. L'orientation vers la mamelle dépend également d'autres facteurs maternels tels que la texture, la température et la souplesse de la peau (Vince 1993).

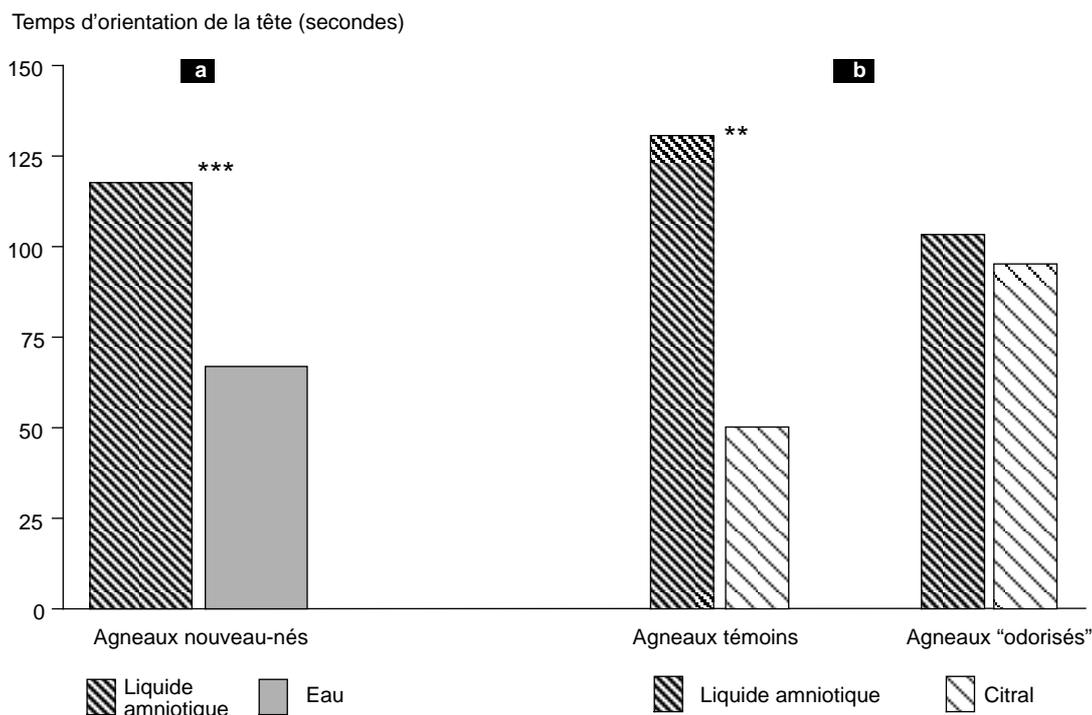
Un contact sur la tête stimule fortement l'activité orale et déclenche l'orientation de celle-ci vers la stimulation tactile. Cette réponse est accrue quand le nouveau-né est en contact avec une surface nue plutôt qu'une surface laineuse et chaude plutôt que froide, ce qui correspond directement aux caractéristiques de la région inguinale et de la mamelle. C'est en mimant les caractéristiques physiques de la région mammaire qu'il a été

montré que les méthodes utilisées en allaitement artificiel, même si elles sont satisfaisantes d'un point de vue zootechnique, étaient loin d'être optimales pour les agneaux. En réalisant des études comparatives, Fraser (1987) a démontré que le modèle de tétine le plus attractif est en fait constitué d'un doigt de gant de latex, beaucoup moins rigide que les modèles commerciaux. Le modèle de nourrisseur qui permet d'optimiser la prise de colostrum doit être constitué d'un plan horizontal, couvert d'une surface souple et pourvu de tétines orientées à un angle de 45° (Fraser et Rushen 1993). Certes les agneaux comme les chevreaux s'adaptent aux systèmes actuellement disponibles, mais le travail de l'éleveur serait vraisemblablement facilité si les nourrisseurs étaient mieux adaptés aux attentes des nouveau-nés.

L'apparente spontanéité dans l'orientation du nouveau-né vers les signaux maternels est largement influencée par l'expérience prénatale et les capacités d'apprentissage du fœtus (Smotherman et Robinson 1987). L'environnement maternel contribue à la transition de la vie foetale à la vie aérienne, en fournissant avant et après la naissance des informations sensorielles qui présentent des

similarités. L'environnement postnatal est ainsi à la fois nouveau et familier pour le nouveau-né. *In utero*, l'agneau est exposé à des stimulations auditives, tactiles, chimio-sensorielles et thermiques (pour revue : Vince 1993), et l'agneau est capable de percevoir et de mémoriser certaines informations chimiques de l'environnement prénatal. Ainsi, des agneaux nouveau-nés s'orientent préférentiellement vers l'odeur de liquide amniotique s'ils ont le choix entre cette substance prénatale et un stimulus neutre, en l'occurrence de l'eau. De plus, leur expérience prénatale modifie leur réponse postnatale, dans la mesure où des agneaux nés de mère dont l'alimentation a été supplémentée pendant la gestation avec un odorant (le citral) ne montrent pas, après leur naissance, de préférence entre le liquide amniotique et le citral, contrairement à des témoins dont les mères n'ont pas reçu d'odorant (figure 1 ; Schaal *et al* 1995). Les expériences acquises pendant la phase foetale préparent ainsi l'individu aux caractéristiques de son futur environnement : la connaissance par le nouveau-né de certains éléments de son environnement néonatal lui permet d'assurer un rôle actif à la naissance, de s'y adapter de manière optimale et d'augmenter ses chances de survie en favorisant le rapprochement avec sa mère.

Figure 1. Orientation de la tête en réponse à des stimulations olfactives dans une épreuve de choix réalisée sur des agneaux âgés de une à deux heures.
a / Dans une première expérience, des agneaux nouveau-nés préfèrent nettement la substance dans laquelle ils ont baigné *in utero* (liquide amniotique) comparée à un liquide neutre (eau).
b / Dans une seconde expérience, des agneaux nouveau-nés s'orientent préférentiellement vers une substance connue (liquide amniotique) si leur mère a reçu une alimentation non supplémentée en odorant en fin de gestation (groupe témoin) ; ils ne font pas de choix si leur mère a reçu une alimentation supplémentée en citral (groupe "odorisés"). Ces résultats montrent que l'agneau est capable de percevoir et de mémoriser des informations olfactives de l'environnement prénatal (d'après Schaal *et al* 1995).



L'agneau perçoit et mémorise des informations de son environnement prénatal qui influencent son orientation vers sa mère dès la naissance.

2 / L'établissement du lien du jeune à sa mère

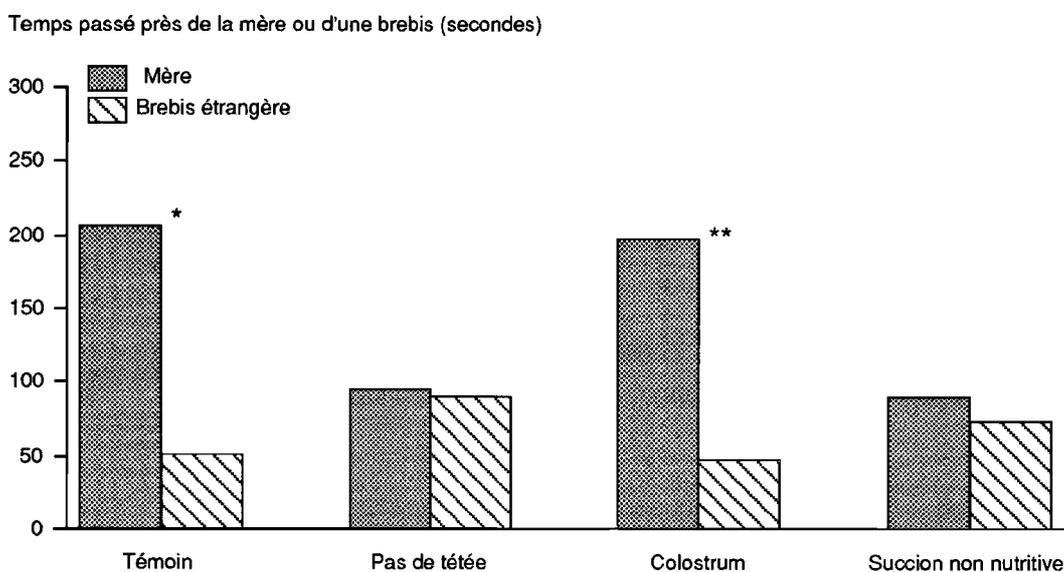
Chez les ruminants domestiques, les interactions qu'engage le nouveau-né avec sa mère immédiatement après sa naissance, conduisent à la construction rapide d'un lien sélectif. Lickliter et Heron (1984) démontrèrent que chez les chèvres, les jeunes de moins de deux jours préfèrent leur propre mère à une autre femelle. Le développement de la préférence pour la mère et les modalités sensorielles impliquées ont été plus particulièrement étudiées chez les ovins. La plupart des agneaux reconnaissent leur mère dans un test de choix entre deux brebis post-parturientes dès le premier jour après la naissance. Mais le mode d'identification de la mère évolue rapidement puisqu'à l'âge d'un jour l'agneau s'oriente vers sa mère grâce à des informations perçues à proximité, alors que dès le troisième jour, la reconnaissance à une distance de plusieurs mètres est possible (Nowak 1990, Nowak et Lindsay 1990, Nowak *et al* 1990). Même si les agneaux peuvent reconnaître des signaux maternels olfactifs dès la naissance (Vince et Ward 1984), ceux-ci ne sont pas déterminants et c'est plutôt une combinaison de signaux auditifs et visuels qui leur permet de reconnaître leur mère à distance. Ainsi les agneaux de moins de trois jours répondent plus aux bêlements de leur mère qu'à ceux d'une autre brebis (Nowak 1995), mais ils sont incapables de rejoindre avec succès leur mère dans un test de choix où les brebis sont cachées derrière une toile semi opaque (Nowak 1991). Il semble que dans les tous premiers jours, les agneaux doivent voir leur mère bêler pour la localiser à distance sans erreur. Des observations au pâturage laissent à penser que le

comportement d'appel de la brebis et la posture qu'elle adopte, jouent aussi un rôle pour orienter le jeune vers elle (Shillito *et al* 1985). La position de la brebis, tête levée et bouche ouverte, associée aux contractions abdominales pourraient être autant de signaux permettant à l'agneau d'identifier rapidement sa mère. En revanche, la capacité de l'agneau à reconnaître sa mère uniquement sur des critères visuels n'apparaît pas avant la deuxième voire la troisième semaine. En effet, seuls des agneaux plus âgés sont capables de percevoir des changements morphologiques dus par exemple à la tonte des brebis (Alexander 1977, Alexander et Shillito Walser 1978).

Les agneaux ainsi que les autres jeunes ruminants développent une relation préférentielle avec leur mère très tôt après la naissance, qui s'exprime essentiellement au travers de la recherche d'une proximité spatiale. Le développement de ce lien est basé en partie sur un apprentissage postnatal puisque le taux de réussite de l'orientation du nouveau-né vers sa propre mère dans une épreuve de choix entre plusieurs brebis augmente avec l'âge (Nowak *et al* 1990). La réalisation de la tétée dans les heures qui suivent la naissance joue un rôle capital dans le développement de ce lien préférentiel. Chez les ovins, l'inaccessibilité temporaire à la mamelle, même si elle ne dure que quelques heures, retarde considérablement la mise en place de la relation avec la mère (Nowak *et al* 1997). Récemment il a été démontré que la présence de colostrum dans le tractus gastro-intestinal était à l'origine d'une cascade d'événements physiologiques responsables de la création de ce lien : le dépôt de colostrum dans l'estomac des agneaux par intubation nasogastrique a les mêmes effets que la réalisation d'une tétée à la mamelle (figure 2 ; Goursaud et Nowak 1999).

Le lien préférentiel avec la mère s'établit très tôt après la naissance. Le fait que le nouveau-né soit alimenté, même sans tétée, joue un rôle capital dans le développement de ce lien.

Figure 2. Effet de l'ingestion de colostrum par des agneaux âgés de 24 h sur le temps passé près de leur mère ou d'une brebis étrangère dans un test de choix. L'accès à la mamelle était libre (groupe témoin) ou était empêché entre la naissance et 6 h par la pose d'un cache (groupe "sans tétée") ; dans ce cas, certains agneaux recevaient en plus 100 ml de colostrum par sonde gastrique (groupe "colostrum") ou étaient incités à téter des tétines artificielles fixées sur la mamelle de la brebis (groupe "suction non nutritive"). Les agneaux du groupe "colostrum" présentent une préférence pour la mère à l'image de celle relevée dans le groupe témoin (d'après Goursaud et Nowak 1999).



En conditions d'élevage extensif aussi bien qu'intensif, la localisation de la mamelle pendant les premières heures postnatales et la réalisation de la tétée ne sont pas toujours aisées. Des facteurs comportementaux (refus d'allaiter dans le cas de primipares), morphologiques (mamelle ou pis surdimensionné dans le cas des races laitières), physiologiques (production de colostrum insuffisante ou retardée) ou pathologiques (mammites) retardent ou empêchent la prise de colostrum. Si le colostrum est indispensable à la survie du nouveau-né de par ses apports immunologiques, énergétiques, nutritionnels et hydriques, il participe aussi à l'établissement du lien avec la mère. Ceci revêt une importance d'autant plus grande que la brebis devient fortement sélective au cours des heures qui suivent la parturition et qu'en conséquence, la mère sera l'unique source de nourriture du jeune. Or en agnelage de plein air, certains agneaux ne parviennent pas à suivre leur mère lorsque celle-ci quitte le lieu de mise bas (Stevens *et al* 1982, Lécivain et Janeau 1988). Ces ruptures de contact revêtent une importance particulièrement grande dans le cas de naissances gémellaires. Elles sont imputables à la mère qui abandonne parfois une partie de sa portée, mais également au jeune qui ne montre pas toujours les aptitudes locomotrices nécessaires (ou la motivation) pour accompagner la mère qui se déplace. Pour stimuler la vigueur des agneaux et éviter ainsi des risques d'abandon, les chercheurs australiens proposent d'améliorer la production de colostrum par enrichissement de l'apport nutritionnel des brebis en fin de gestation (Murphy *et al* 1996b, Nottle *et al* 1998). En terme de survie des agneaux, outre les effets directs liés aux apports nutritifs et immunologiques du colostrum, les résultats laissent également penser que la mise en place du lien avec la mère est améliorée. C'est dans ce contexte que la prise en compte des besoins immédiats de l'agneau nouveau-né et du lien d'attachement mère-jeune a permis la mise en place en Ecosse d'un guide pratique à l'intention des éleveurs de plein air (Vipond 1997). Ce guide donne des recommandations simples pouvant favoriser la survie de l'agneau : informations sur le comportement maternel, besoins d'isolement des brebis périparturientes, densité optimale des troupeaux au pâturage, gestion des brebis à portée élevée et besoin en colostrum des nouveau-nés.

Au-delà de la période néonatale, chercher à renforcer le lien du jeune à sa mère est d'autant plus important que la mère joue un rôle privilégié dans l'acquisition des habitudes alimentaires du jeune. Ainsi, des agneaux qui avaient été mis précocement en contact avec leur mère en train de consommer un aliment jusqu'alors inconnu, une fois sevrés s'avèrent consommer cet aliment deux fois plus que des agneaux qui avaient eu la même expérience précoce mais avec une autre brebis (Thorhallsdottir *et al* 1990a). La même approche, réalisée cette fois-ci avec un aliment que les brebis avaient appris à éviter, montre que les agneaux préalablement testés avec leur mère évitent plus cet aliment une fois sevrés (Thorhallsdottir *et al* 1990b). La

transmission sociale des préférences et des évitements alimentaires a un intérêt certain lorsque les animaux exploitent un milieu hétérogène où de nombreux choix sont à faire, mais elle se manifeste aussi sur des pâturages plus homogènes.

3 / L'attachement du jeune ruminant aux autres congénères

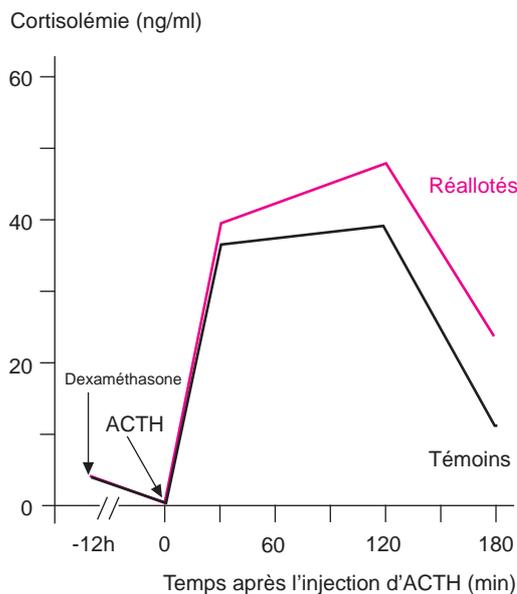
Le jeune ruminant passe d'une phase néonatale où il focalise son attention uniquement sur sa mère, à une phase où il élargit progressivement son environnement social au fur et à mesure qu'il intègre le groupe et élabore ainsi son propre réseau de relations. Dans le cas des naissances multiples, le groupe familial se développe à partir des liens qui se tissent entre les animaux de la même portée. Couramment, les jumeaux restent ensemble soit pour brouter, soit pour se reposer (bovins : Ewbank 1967, ovins : Shillito Walser *et al* 1981), et ce même si la mère demeure leur partenaire privilégiée (Shillito Walser *et al* 1983a). Chez les moutons, les jumeaux montrent une forte préférence entre eux à l'âge d'une semaine, alors qu'ils ne manifestaient pas encore de préférence à l'âge de trois jours (Nowak 1990). De plus, si la présence d'un congénère familial diminue la réaction de détresse chez les agneaux âgés de trois semaines lorsqu'ils sont séparés de leur mère, l'effet apaisant est encore plus marqué avec la présence du jumeau (Porter *et al* 1995). Par conséquent, il existe une " hiérarchie " dans les liens d'attachement : le premier et le plus fort de ces liens est celui qui s'établit entre le jeune et sa mère, puis par la suite ce sont des liens entre agneaux issus de la même portée qui se tissent (Shillito Walser *et al* 1983b). La similarité génétique ne semble pas être à l'origine des liens d'affinité entre les animaux. En effet chez les veaux, la même association entre jumeaux existe qu'ils soient homozygotes ou hétérozygotes (Ewbank 1967). De même, des agneaux jumeaux de races Dalesbred et Jacob, nés par transplantation embryonnaire, montrent la même association que des jumeaux de la même race (Shillito Walser *et al* 1981). La mère joue probablement un rôle important dans les associations entre les jumeaux car l'intensité de ces liens diminue une fois qu'ils ont été séparés de leur mère (Arnold et Pahl 1974). D'une manière générale, la présence de la mère oriente le développement des liens sociaux du jeune en freinant le développement de liens avec les congénères des autres portées (A. Boissy, résultat non publié) ou avec l'Homme (Boivin *et al* 2001).

Chez les animaux conduits en allaitement artificiel, des associations privilégiées entre jeunes de portées différentes mais élevés ensemble peuvent aussi s'établir et persister ultérieurement. Des observations faites en alpage sur des grands groupes d'ovins composés de plusieurs troupeaux d'élevages différents et évoluant en toute liberté montrent que des sous-groupes correspondant aux élevages d'origine subsistent tout au long de la

période d'estive (Favre 1979). Bouissou et Hövels (1976) ont montré que des veaux qui sont élevés ensemble depuis la naissance puis regroupés avec d'autres, continuent à l'âge adulte à se rassembler pendant les repas et les phases de repos et à plus interagir entre eux, et sont également plus tolérants entre eux dans les situations de compétition. De même, des génisses regroupées dès l'âge de six mois forment un groupe plus solidaire que des génisses regroupées plus tardivement (Bouissou et Andrieu 1978). Néanmoins, les relations d'affinité entre les génisses regroupées à six mois ne sont pas aussi prononcées que celles observées chez des génisses élevées ensemble depuis la naissance (Bouissou et Andrieu 1978). Chez des caprins mâles, un groupe constitué quelques jours après la naissance montre une tolérance inter-individuelle beaucoup plus grande et une compétition sexuelle vis-à-vis de femelles moins intense qu'un groupe constitué après la puberté (Orgeur *et al* 1990) ; dans le premier cas, la hiérarchie sociale est moins marquée alors qu'elle est très marquée dans le second. Enfin, l'impossibilité de développer des relations d'affinité durables peut avoir des conséquences néfastes sur les animaux : des réallotements successifs rendent les veaux plus émotifs (Boissy *et al* 2001) et induisent un état de stress chronique (figure 3 ; Veissier *et al* 2001). Ces derniers résultats laissent entrevoir les conséquences néfastes de réallotements trop fréquents pour le bien-être de l'animal.

Dans le jeune âge, les fréquents changements de groupe empêchent les animaux de développer des relations d'affinité durables ; cela peut conduire à un état de stress chronique.

Figure 3. Effet de l'instabilité sociale sur la réponse de l'axe corticotrope à l'épreuve de freination / stimulation chez des veaux. Les veaux étaient élevés en paires soit stables (groupe témoin) soit recomposés une fois par semaine pendant 14 semaines (groupe "réalloté"). Après l'injection d'ACTH, la concentration plasmatique de cortisol augmente plus chez les veaux réallotés, ce qui est généralement interprété comme le signe d'un stress chronique (d'après Veissier *et al* 2001).



Les effets de contacts sociaux dans le jeune âge des animaux sur l'organisation et l'orientation de leurs comportements ultérieurs ont été largement étudiés. Etant donné qu'en élevage, le jeune est souvent séparé de sa mère à un âge très précoce pour être élevé avec des congénères de même âge et de même sexe, son comportement sexuel et social à l'âge adulte peut s'en trouver altéré du fait de l'appauvrissement de son expérience sociale. Par exemple, les bovins qui ont été séparés de leur mère à la naissance, montrent une plus grande agressivité entre adultes que d'autres maintenus avec leur mère (Le Neindre et Sourd 1984). Chez les ovins, plus les jeunes mâles sont séparés tôt de leur mère, plus les comportements définis comme des jeux sexuels sont exacerbés au cours des toutes premières semaines de vie (Orgeur et Signoret 1984). En outre, le maintien des jeunes animaux dans des groupes unisexués amène les béliers une fois pubères à n'orienter leurs comportements sexuels que vers des congénères mâles, ce qui a pour effet de diminuer leur efficacité sexuelle (Banks 1964, Katz *et al* 1988, Price *et al* 1988, Orgeur *et al* 1990). Cette baisse de l'efficacité sexuelle des mâles élevés en groupe unisexué s'explique par leurs préférences homosexuelles qui seraient induites au cours de la phase pré-pubère par l'absence de réactions et même l'immobilité des mâles vers qui ils dirigeaient leurs comportements sexuels. Par contre, l'exacerbation des jeux sexuels induite par un sevrage précoce demeure sans conséquence sur le comportement copulatoire à l'âge adulte dès lors que des contacts hétérosexuels sont possibles au moins pendant la période pré-pubertaire (Orgeur *et al* 1984). La présence de femelles pendant le jeune âge favorise donc l'éveil des jeunes mâles vers des partenaires de l'autre sexe et améliore ainsi les performances sexuelles ultérieures des animaux (Casteilla *et al* 1987).

Ces différents résultats suggèrent qu'il est nécessaire de mieux prendre en considération le mode de conduite du groupe dans le jeune âge pour faciliter l'intégration des animaux aux conditions d'élevage ultérieures. Dans les conditions de plein air, le renforcement de la cohésion du troupeau consécutif au maintien des liens sociaux établis dans le jeune âge module la manière dont le troupeau occupe l'espace et exploite le pâturage. Par exemple, des petits groupes d'agnelles se séparent du troupeau pour aller pâturer des zones d'herbe plus abondantes d'autant plus facilement qu'elles ont de fortes affinités avec leurs accompagnatrices (Boissy et Dumont 2000). En outre, le maintien des relations d'affinité dans un troupeau d'agnelles qui se traduit par une réduction des postures de vigilance (Boissy et Dumont 2000), devrait permettre aux animaux de consacrer plus de temps aux périodes de pâturage et de repos, garant d'une meilleure efficacité alimentaire (pour revue : Treves 2000). Par ailleurs dans les conditions d'élevage intensif, le maintien des liens préférentiels établis dans leur jeune âge pourrait aider les animaux en croissance à supporter plus facilement les fortes densités auxquelles ils sont généralement soumis en

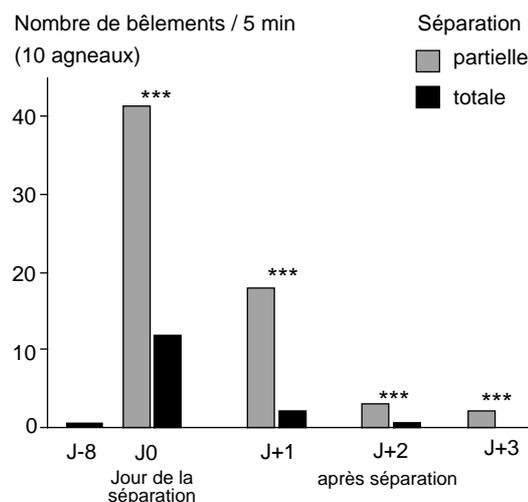
engraissement. Une étude en cours sur de jeunes bovins en croissance vise à proposer des aménagements de conduite basés sur le maintien du groupe original ; cette procédure qui doit permettre de minimiser les tensions sociales, s'accompagne également d'une réduction des risques sanitaires et donc des traitements préventifs. De manière générale, il est nécessaire de veiller à ce que les jeunes ruminants aient accès à différents partenaires dans le jeune âge (d'autres jeunes congénères, des animaux de l'autre sexe...) afin de développer leur répertoire comportemental. De plus, la constitution d'un "noyau social" dès le plus jeune âge et le maintien de celui-ci au cours des différentes étapes de la vie de l'animal devraient permettre de réduire les interactions agressives entre animaux et d'éviter ainsi les écarts de quantités ingérées et de production à l'intérieur du lot d'engraissement.

4 / La réorganisation des attachements sociaux à l'issue du sevrage

Dans les troupeaux allaitants, la relation préférentielle entre la mère et son jeune s'estompe avec le temps. Avec la diminution de la lactation, la mère réduit la fréquence des tétées (ovins : Arnold *et al* 1979) et ne recherche plus à maintenir en permanence la proximité avec son jeune (ovins : Morgan et Arnold 1974, bovins : Price *et al* 1985). Toutefois, la relation préférentielle peut se maintenir même lorsque le jeune cesse de téter (ovins : Rowel 1991, bovins : Reinhardt et Reinhardt 1981). Ainsi, quand les veaux d'un an sont maintenus avec leurs mères jusqu'au vêlage suivant, la vache qui s'engage dans l'établissement d'un nouveau lien préférentiel avec son nouveau-né, continue à privilégier ses rapports avec son précédent veau plutôt qu'avec les autres veaux d'un an (Veissier *et al* 1990a). Aussi, le sevrage tardif réalisé par l'homme constitue-t-il un bouleversement complet du mode de vie non seulement sur le plan de l'environnement physique et alimentaire (passage de la vie au pâturage à la stabulation avec des rations d'engraissement), mais également sur le plan social (rupture du lien mère-jeune, réallotement avec des congénères souvent étrangers et changement d'éleveur). Les jeunes animaux issus de troupeaux allaitants réagissent fortement au sevrage tardif. Après séparation complète d'avec la mère, les veaux ont des niveaux de cortisol anormalement élevés et leur rythme circadien d'activité est temporairement perturbé, révélant alors un véritable état de stress (Veissier *et al* 1989a et b). De même, des agneaux âgés de trois mois réagissent fortement au sevrage au moins pendant les deux jours suivant la séparation d'avec leur mère (Orgeur *et al* 1998). Chez les bovins, le stress induit par un tel sevrage provient plus de la séparation d'avec la mère que de la seule privation du lait maternel. En effet, à l'âge où les veaux allaités par leur mère sont sevrés par l'éleveur (environ à l'âge de 9 mois), les jeunes ne perçoivent plus que de faibles quantités de lait maternel (bovins : Le Neindre *et al* 1976). En outre, les génisses qui restent avec

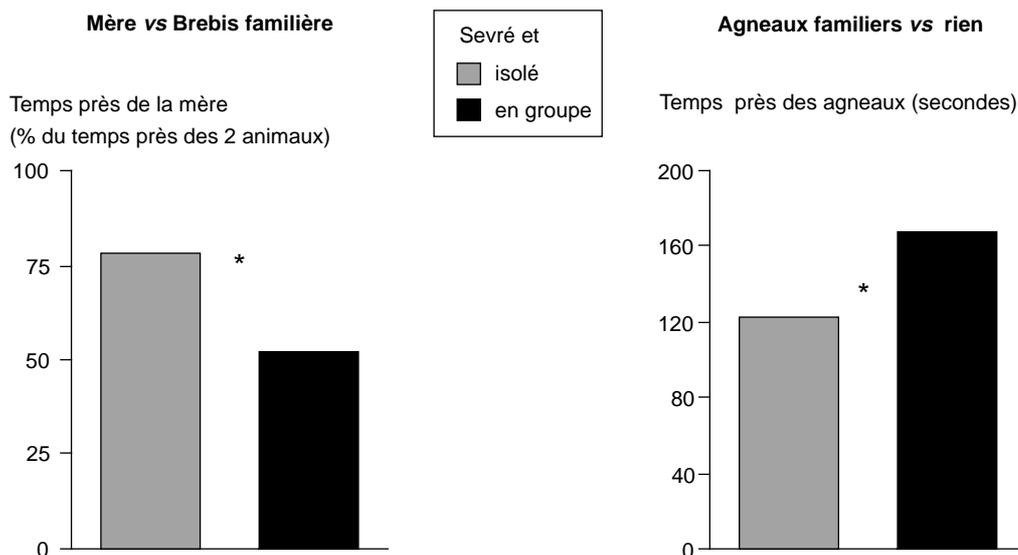
leur mère dont l'accès à la mamelle est empêché, conservent les mêmes relations privilégiées avec elle qu'auparavant (Veissier et Le Neindre 1989). Il semble néanmoins possible de réduire la détresse du sevrage tardif en agissant sur la pratique du sevrage et sur la conduite préalable des animaux. Ainsi, les agneaux sevrés bêlent moins s'ils sont totalement séparés de leurs mères que s'ils n'en sont séparés que par deux barrières distantes d'un mètre cinquante permettant alors des échanges visuels et auditifs (figure 4 ; Orgeur *et al* 1999). En outre, si les agneaux ont été soumis quotidiennement à une séparation temporaire d'avec leur mère, ils bêlent moins en réaction au sevrage définitif que ceux qui n'avaient pas été préalablement soumis aux brèves séparations (Orgeur *et al* 1998). Cependant, d'autres études sont nécessaires pour s'assurer qu'une telle préparation des jeunes animaux au sevrage n'a pas d'incidence néfaste sur leur physiologie et leurs performances.

Figure 4. Effet d'une séparation totale ou partielle sur la détresse comportementale des agneaux au sevrage réalisé à l'âge de trois mois. Les agneaux séparés totalement de leur mère ("séparation totale") bêlent moins fréquemment pendant les quatre jours qui suivent le sevrage (J0, J+1, J+2 et J+3) que des agneaux sevrés également mais qui peuvent continuer à voir et à entendre leur mère ("séparation partielle") (d'après Orgeur *et al* 1999).



Au-delà du stress, le sevrage tardif dans les troupeaux allaitants est également à l'origine d'une réorganisation complète des relations sociales. Le retrait des mères entraîne une diminution des distances entre les animaux nouvellement sevrés, un accroissement de la synchronisation de leurs activités et une augmentation de la fréquence des interactions non agressives (ovins : Shillito Walser et Williams 1986, bovins : Veissier et Le Neindre 1989). De telles modifications dans les interactions sociales révèlent le resserrement des liens qui s'opère entre le jeune et ses partenaires à l'issue du sevrage. En utilisant un test de choix, Shillito Walser et collaborateurs (1983a) rapportent qu'avant le sevrage l'agneau passe plus de temps près de sa mère

Figure 5. Effet de l'expérience sociale à l'issue du sevrage sur l'attraction sociale des agneaux. Après sevrage, les agneaux sont élevés soit en case individuelle, soit en case collective (4 agneaux par case) pendant quatre semaines avant d'être testés individuellement dans des épreuves de choix. Le maintien en isolement des agneaux après le sevrage maintient l'attachement pour la mère et diminue l'attraction pour les partenaires de même âge (d'après Boissy *et al* 1998b).



Au moment du sevrage, les animaux sont plus réactifs et leurs capacités d'apprentissage et de construction de nouveaux liens sociaux sont accrues.

que près de ses frères ou sœurs de même portée, alors qu'après le sevrage les préférences sont inversées. Veissier et collaborateurs (1990b) obtiennent des résultats similaires chez le veau puisqu'une inversion des préférences sociales aux dépens de la mère est observée deux semaines après le sevrage. Il faut cependant noter que l'expérience sociale post-sevrage est prépondérante dans la réorganisation des préférences sociales. Par exemple, des agneaux élevés dans l'isolement complet au cours des quatre semaines suivant le sevrage continuent d'afficher une préférence pour la mère dans un test de choix alors que des agneaux maintenus en groupe depuis leur sevrage ne manifestent plus d'intérêt pour la mère et préfèrent même le contact avec des congénères de même âge (figure 5 ; Boissy *et al* 1998b). Ainsi, la perte du partenaire privilégié semble être compensée par le développement de nouveaux liens sociaux, pour autant que l'animal puisse bénéficier d'un environnement social adéquat. La maîtrise de l'expérience sociale au cours de la période post-sevrage est donc essentielle pour orienter les intérêts sociaux des animaux et améliorer leur adaptation ultérieure aux conditions d'élevage. Une application immédiate de cette "plasticité sociale" concerne l'amélioration de la relation de l'animal avec l'éleveur. Des génisses élevées en plein air, donc particulièrement difficiles à manipuler, sont moins réactives envers l'homme au cours des jours qui suivent leur sevrage (Boivin *et al* 1992). En outre, un contact rapproché avec l'homme au cours de cette période post-sevrage permet aux animaux de tolérer plus facilement et plus durablement les manipulations ultérieures effectuées par l'homme (Boivin *et al* 1992).

Parallèlement aux modifications de l'attraction sociale, des changements de la réactivité émotionnelle sont également décrites chez les jeunes ruminants sevrés (Stephens 1974,

Done-Curie *et al* 1984). Immédiatement après le sevrage, les veaux réagissent plus à la contention en cage et à des événements anxigènes que des veaux sevrés depuis plus d'un mois, et ils apprennent plus vite à parcourir un trajet récompensé dans un labyrinthe (Veissier *et al* 1989a). Ces résultats montrent que lorsque le sevrage est opéré de manière tardive, la réactivité des animaux est transitoirement augmentée et leurs capacités d'apprentissage sont améliorées. Ainsi, la suppression soudaine du partenaire maternel ouvrirait l'animal à son environnement à la fois social et non social. Etant temporairement plus attentif à son environnement immédiat, l'animal nouvellement sevré serait donc plus enclin à en acquérir les informations pertinentes et ainsi serait en mesure d'apprendre plus facilement de nouvelles tâches. En conclusion, le sevrage qui est pratiqué tardivement en élevage allaitant, est à l'origine d'une période sensible au cours de laquelle de nouveaux attachements pourraient rapidement se mettre en place. Cette période de transition qui est complètement déclenchée par l'homme et durant laquelle l'animal apparaît plus modulable, devrait être le moyen pour l'éleveur de préparer ses animaux aux conditions auxquelles ils seront soumis ultérieurement, et ainsi de faciliter leur intégration.

5 / Les modifications temporaires de l'attraction sociale chez l'adulte

Comme chez le jeune, une séparation temporaire d'avec les partenaires sociaux provoque chez l'animal adulte une forte détresse qui s'exprime au travers d'une augmentation de l'activité locomotrice, une accélération de la fréquence cardiaque et une élévation du cortisol plasmatique (ovins : Syme et Elphick 1982, Rushen 1986, Romeyer et Bouissou

1992, Boissy *et al* 1996, bovins : Adeyemo et Heath 1982, Hopster et Blockhuis 1994, Boissy et Le Neindre 1997, Rushen *et al* 1999). Là encore, comme chez le jeune, les réactions à la séparation du groupe peuvent varier chez l'adulte, notamment en fonction du stade physiologique. Autour de la parturition, notamment lorsqu'elles sont conduites en plein air, les brebis sont souvent observées à l'écart du troupeau sans qu'elles montrent un quelconque signe de stress. Un comportement similaire est aussi décrit chez les vaches, mais seulement chez quelques femelles (Edwards 1983, Lidfors et Jensen 1988). Un tel isolement peut être passif dans la mesure où il peut résulter d'une incapacité physique de la femelle à suivre les déplacements du troupeau lorsque l'expulsion du fœtus est imminente; après la mise-bas, l'isolement passif d'avec le troupeau pourrait être prolongé en raison de l'attraction de la brebis pour les fluides fœtaux et la relative immobilité du nouveau-né dans ses premières heures de vie. Cependant, l'isolement observé autour de la parturition peut également être actif, l'animal cherchant réellement à s'isoler du troupeau. Cet isolement actif s'expliquerait par une diminution de la motivation grégaire et en parallèle par un accroissement de l'intérêt pour sa progéniture. En effet, la séparation d'avec les congénères n'a pas d'effet tant que la brebis post-parturiente est avec ses jeunes (Poindron *et al* 1994). Ceci n'est pas simplement dû à la présence de l'agneau comme objet social, car les brebis non gestantes et non allaitantes restent perturbées par l'isolement social même en présence d'un agneau familial. Chez la femelle péri-parturiente, l'agneau se substituerait aux adultes en tant que partenaire social, rôle qu'il ne joue pas auprès d'une femelle non allaitante. Toutefois, cela n'est probablement pas le seul mécanisme impliqué. En effet, la motivation grégaire diminue chez les femelles parturientes avant même qu'aucun lien social ne soit formé avec le nouveau-né puisqu'une importante diminution des réactions à la séparation sociale est déjà observée dans les vingt-quatre heures qui précèdent la mise bas (Poindron *et al* 1997). Il est possible de conclure que les modifications dans l'attraction pour un partenaire social autour de la parturition proviennent bien au moins en partie de l'état physiologique de la mère.

Après la mise bas, les brebis continuent à se diriger vers leurs propres agneaux plutôt que vers un membre du troupeau, mais cette préférence diminue avec l'avancement du stade de lactation et finit par s'inverser (Shillito Walser *et al* 1983b, Hinch *et al* 1987). Les réponses maternelles sont influencées par le contexte social de l'étude, suggérant que le besoin social de partenaires adultes qui est fortement réduit immédiatement après l'agnelage, commence à augmenter de nouveau au cours des semaines suivantes (Poindron *et al* 1994). Cependant, deux mois après la mise bas, les brebis allaitantes sont toujours moins réactives que des brebis tarées lorsqu'elles sont séparées temporairement du troupeau (Poindron *et al* 1994). Ce résultat va dans le même sens que des observations réalisées en Ecosse sur des " Hill Sheep " selon lesquelles

les brebis allaitantes se comportent de manière plus " individualiste " que des femelles non allaitantes (Lawrence et Wood-Gush 1988). Chez la brebis, une telle diminution temporaire de l'attachement au groupe favorise le développement et le maintien du lien sélectif avec la portée qui est fondamental pour la survie des jeunes. Dans les conditions de plein air intégral où l'assistance de l'homme est forcément réduite et où les conditions climatiques peuvent être difficiles, les chercheurs australiens ont développé à la fois des lignées de brebis moins craintives (Murphy *et al* 1998) et des conduites d'élevage visant à améliorer la cohésion mère-jeune en mettant en place des abris individuels ou en tondant les brebis pour les inciter à rechercher un abri et rester ainsi sur le site de mise bas (Murphy *et al* 1996a). Quelle que soit la stratégie choisie, les effets positifs en terme de survie des agneaux sont nets. Par ailleurs, dans les conditions d'élevage à forte densité, une recherche active de la brebis pour se mettre à l'écart tend à minimiser les risques d'adoption de nouveau-nés par des brebis pré-parturientes qui s'opère généralement aux dépens de la survie de leur propre progéniture (Alexander *et al* 1983).

Conclusion

Les ruminants d'élevage ont un comportement social extrêmement développé. Leur organisation sociale repose en grande partie sur des relations d'affinité qui assurent la cohésion du troupeau, accroissent la tolérance sociale dans les situations de conflit ou de compétition et participent étroitement à l'intégration de l'animal dans son milieu d'élevage. Les relations d'affinité s'élaborent au cours de périodes privilégiées qui apparaissent non seulement dans le jeune âge, principalement à la naissance et au sevrage, mais également au cours de phases plus tardives de la vie de l'animal telle que la mise bas. Les conditions sociales offertes aux animaux au cours de ces périodes privilégiées déterminent fortement l'orientation des relations sociales et, plus largement, influencent les aptitudes comportementales de l'animal. Le développement et la prise en compte des connaissances sur les relations sociales entre animaux permettent donc d'envisager de dégager de nouvelles règles en vue de mieux adapter les conduites d'élevage aux besoins sociaux des animaux.

L'aménagement de nouvelles règles doit également tenir compte de la construction dynamique des liens sociaux, puisque les phases privilégiées de transition sociale peuvent constituer autant de périodes clefs au cours desquelles il serait possible d'intervenir efficacement pour faciliter l'intégration ultérieure des animaux aux conditions d'élevage. Ainsi à la naissance, donner la possibilité à la mère de s'isoler et améliorer la vigueur du jeune en facilitant l'absorption du colostrum favoriseront le développement du lien mère-jeune en élevage allaitant. Par la suite, la conduite du couple mère-jeune dans un groupe plus large (autres mères, autres jeunes du même âge) aidera le jeune à développer des

Chez l'adulte, l'isolement du groupe social induit une détresse comportementale, sauf chez les femelles au moment de la mise bas qui cherchent d'elles-mêmes à s'isoler du troupeau.

liens avec d'autres animaux, du même sexe ou non. C'est au cours de cette période qu'il faudra veiller à constituer le noyau social en maintenant le groupe d'animaux ensemble jusqu'au sevrage. Le stress des jeunes animaux consécutif à la rupture maternelle devrait alors être réduit par le maintien d'un tel noyau social. D'un autre côté, le stress au sevrage renforcera les liens à l'intérieur de ce noyau et pourra même être l'occasion de faciliter le développement de nouveaux liens avec les pairs et avec l'Homme. En dehors de cette période de transition, les mélanges entre animaux devraient être évités ou alors pourraient être réalisés non pas en introduisant individuellement de nouveaux animaux, mais en regroupant plusieurs noyaux sociaux entre eux.

En conclusion, si l'élaboration des liens sociaux est souvent apparue comme un facteur limitant dans les conduites de l'élevage, il est désormais possible de proposer, à moindre coût, des aménagements qui respectent mieux les exigences sociales des animaux. En particulier, l'exploitation à bon escient des périodes de transition sociale devient un moyen d'action non négligeable pour favoriser l'intégration des animaux dans leur milieu d'élevage. Ce n'est qu'au prix de tels aménagements de conduites qu'il sera possible d'améliorer la qualité de vie des animaux d'élevage, garante d'une valorisation des filières au regard des attentes du consommateur en matière de bien-être animal, et ce tout en assurant une productivité suffisante.

Références

- Adeyemo O., Heath E., 1982. Social behaviour and adrenal cortical activity in heifers. *Appl. Anim. Ethol.*, 8, 99-108.
- Alexander G., 1977. Role of auditory and visual cues in mutual recognition between ewes and lambs in Merino sheep. *Appl. Anim. Ethol.*, 3, 65-81.
- Alexander G., Shillito Walser E., 1978. Visual discrimination between ewes and lambs. *Appl. Anim. Ethol.*, 4, 81-85.
- Alexander G., Stevens D., Mottershead B., 1983. Problems in the accurate recording of lambing data. *Aust. J. Exp. Agric. Husb.*, 23, 361-368.
- Arnold G.W., Pahl P.J., 1974. Some aspects of social behaviour in domestic sheep. *Anim. Behav.*, 22, 592-600.
- Arnold G.W., Wallace S.R., Maller R.A., 1979. Some factors involved in natural weaning processes in sheep. *Appl. Anim. Ethol.*, 5, 43-50.
- Banks E.M., 1964. Some aspects of sexual behavior in domestic sheep (*Ovis aries*). *Behaviour*, 23, 249-279.
- Bateson P., 1979. How do sensitive periods arise and what are they for? *Anim. Behav.*, 27, 470-486.
- Boissy A., Dumont B., 2000. Interaction between social and feeding motivations on the grazing behaviour of groups of sheep. In: Proc. 34th International Congress of the ISAE. Florianopolis, Brésil, 64.
- Boissy A., Le Neindre P., 1990. Social influences on the reactivity of heifers: implications for learning abilities in operant conditioning. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, 149-165.
- Boissy A., Le Neindre P., 1997. Behavioral, cardiac and cortisol responses to brief separation and reunion in cattle. *Physiol. Behav.*, 61, 693-699.
- Boissy A., Le Neindre P., Orgeur P., Bouix J., 1996. Genetic variability of psychobiological reactivity in lambs reared under open-range management. In: Proc. 30th International Congress of the ISAE. Guelph, Canada, 59.
- Boissy A., Terlouw C., Le Neindre P., 1998a. Presence of cues from stressed conspecifics increases reactivity to aversive events in cattle: evidence for the existence of alarm substances in urine. *Physiol. Behav.*, 63, 489-495.
- Boissy A., de Catanzaro D., Andanson S., Veissier I., Tournadre H., 1998b. Social deprivation after weaning maintains maternal preference in lambs. In: Proc. 32th International Congress of the ISAE. Clermont-Ferrand, France, 124.
- Boissy A., Veissier I., Roussel S., 2001. Emotional reactivity affected by chronic stress: an experimental approach in calves subjected to environmental instability. *Anim. Welf.*, 10, 175-185.
- Boivin X., Le Neindre P., Chupin J.M., 1992. Establishment of cattle-human relationships. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 32, 325-335.
- Boivin X., Nowak R., Terrazas A., 2001. The presence of the dam affects the efficiency of gentling and feeding on the early establishment of the stockperson-lamb relationship. *Applied Anim. Behav. Sci.*, 72, 89-103.
- Bouissou M.F., Andrieu S., 1978. Etablissement des relations préférentielles chez les bovins domestiques. *Behaviour*, 64, 148-157.
- Bouissou M.F., Hövels J., 1976. Effet d'un contact précoce sur quelques aspects du comportement social des bovins domestiques. *Biol. Behav.*, 1, 17-36.
- Bouissou M.F., Boissy A., Le Neindre P., Veissier I. 2001. The bovines among other bovids : social structure of wild bovines. In: L.J. Keeling and H.W. Gonyou (Editors), *Social Behaviour in Farm Animals*, 113-146. CABI Publishing.
- Casteilla L., Orgeur P., Signoret J.P., 1987. Effects of rearing conditions on sexual performance in the ram: practical use. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 19, 111-118.
- Done-Currie J.R., Hecker J.F., Wodzicka-Tomaszewska M., 1984. Behaviour of sheep transferred from pasture to an animal house. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 12, 121-130.
- Dumont B., Boissy A., 1999. Relations sociales et comportement alimentaire au pâturage. *INRA Prod. Anim.*, 12, 2-10.
- Dumont B., Boissy A., 2000. Grazing behaviour of sheep in a situation of conflict between feeding and social motivations. *Behav. Process.*, 49, 131-138.
- Edwards S.A., 1983. The behaviour of dairy cows and their newborn calves in individual or group housing. *Appl. Anim. Ethol.*, 10, 191-198.
- Ewbank R., 1967. Behaviour of twin cattle. *J. Dairy Sci.*, 50, 1510-1512.
- Favre Y., 1979. Etude de l'organisation sociale et de l'utilisation de l'espace par les ovins (*Ovis aries L.*) en liberté. Thèse de Docteur Ingénieur en Sciences du Comportement. Univ. Aix-Marseille II, 199 p.
- Fraser D., 1987. Suckling behaviour of artificially-reared lambs : what kind of teat elicits spontaneous sucking. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 19, 99-109.
- Fraser D., Rushen J., 1993. A colostrum feeder for newborn lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 35, 267-276.
- Goursaud A.P., Nowak R., 1999. Colostrum mediates the development of mother preference by newborn lambs. *Physiol. Behav.*, 67, 49-56.

- Grignard L., Boissy A., Boivin X., Le Neindre P., 2000. The social environment influences the behavioural responses of beef cattle to handling. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 68, 1-11.
- Hinch G.N., Lécivain E., Lynch J.J., Elwin R.L., 1987. Changes in maternal-young associations with increasing age of lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 17, 305-318.
- Hopster H., Blokhuis H.J., 1994. Validation of a heart-rate monitor for measuring a stress response in dairy cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 74, 465-474.
- Katz L.S., Price E.O., Wallach S.J.R., Zenchak J.J., 1988. Sexual performance of rams reared with or without females after weaning. *J. Anim. Sci.*, 66, 1166-1173.
- Lawrence A.B., Wood-Gush D.G.M., 1988. Home range behaviour and social organisation of Scottish Blackface sheep. *J. Appl. Ecol.*, 25, 25-40.
- Lécivain E., Janeau G., 1988. Mortalité néonatale d'agneaux nés en plein air sans aide de l'éleveur. *INRA Prod. Anim.*, 1, 331-338.
- Le Neindre P., Sourd C., 1984. Influence of rearing conditions on subsequent social behaviour of Friesian and Salers heifers from birth to six months of age. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 12, 43-52.
- Le Neindre P., Petit M., Muller A., 1976. Quantités d'herbe et de lait consommées par des veaux au pis. *Ann. Zootech.*, 25, 521-531.
- Lidfors L., Jensen P., 1988. Behaviour of free-ranging beef cows and calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20, 237-247.
- Lickliter R.E., Heron J.R. 1984. Recognition of mother by newborn goats. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 12, 187-192.
- Morgan P.D., Arnold G.W., 1974. Behavioural relationships between merino ewes and lambs during the four weeks after birth. *Anim. Prod.*, 19, 169-176.
- Murphy P.M., Lindsay D.R., Purvis I.W., 1996a. The importance of birth site on the survival of Merino lambs. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 20 251-254.
- Murphy P.M., McNeill D.M., Fisher J.S., Lindsay D.R., 1996b. Strategic feeding of Merino ewes in late pregnancy to increase colostrum production. *Proc. Aust. Soc. Anim. Prod.*, 21, 227-230.
- Murphy P.M., Lindsay D.R., Le Neindre P., 1998. Temperament of Merino ewes influences maternal behaviour and survival of lambs. In: *Proc. 32th International Congress of the ISAE. Clermont-Ferrand, France*, 131.
- Nicol C.J., 1995. The social transmission of information and behaviour. *Applied Animal Behav. Sci.*, 44, 79-98.
- Nottle M.B., Kleeman D.O., Hocking V.M., Grosser T.I., Seamark R.F., 1998. Development of a nutritional strategy for increasing lamb survival in Merino ewes mated in late spring/early summer. *Anim. Reprod. Sci.*, 52, 213-219.
- Nowak R., 1990. Mother and sibling discrimination at a distance by three- to seven-day-old lambs. *Dev. Psychobiol.*, 23, 285-295.
- Nowak R., 1991. Senses involved in the discrimination of Merino ewes at close contact and from a distance by their newborn lambs. *Anim. Behav.*, 42, 357-366.
- Nowak R., 1995. Reconnaissance précoce des bêlements de la mère par l'agneau. In : Boissy A., Trillat G., Veissier I. (Eds.), *L'individu et son monde social. Proc. 27th annual Congress of SFECA*, 156-165.
- Nowak R., Lindsay D.R., 1990. Effect of breed and litter size on mother discrimination by 12-h-old lambs. *Behaviour*, 115, 1-13
- Nowak R., Poindron P., Putu I.G., 1990. Development of mother discrimination by single and multiple newborn lambs. *Dev. Psychobiol.*, 22, 833-845.
- Nowak R., Murphy T.M., Lindsay D.R., Alster P., Andersson R., Uvnäs-Moberg K., 1997. Development of a preferential relationship with the mother by the newborn lamb : importance of the sucking activity. *Physiol. Behav.*, 62, 681-688.
- Orgeur P., Signoret J.P., 1984. Sexual play and its functional significance in the domestic sheep (*Ovis aries L.*). *Physiol. Behav.*, 33, 111-118.
- Orgeur P., Venier G., Signoret J.P., 1984. Effets de l'environnement social au cours du développement sur l'apparition et l'intensité de l'activité sexuelle du jeune bélier. *Ann. Zootech.*, 33, 1-18.
- Orgeur P., Mimouni P., Signoret J.P., 1990. The influence of rearing conditions on the social relationships of young male goats (*Capra hircus*). *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 27, 105-113.
- Orgeur P., Mavric N., Yvove P., Bernard S., Nowak R., Schaal B., Lévy F., 1998. Artificial weaning in sheep : consequences on behavioural, hormonal and immunopathological indicators on welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 58, 87-103.
- Orgeur P., Bernard S., Naciri M., Nowak R., Schaal B., Lévy F., 1999. Psychobiological consequences of two different weaning methods in sheep. *Reprod. Nutr. Dev.*, 39, 231-244.
- Poindron P., Caba M., Gomora Arrati P., Krehbiel D., Beyer C., 1994. Responses of maternal and non-maternal ewes to social and mother-young separation. *Behav. Processes*, 31, 97-110.
- Poindron P., Soto R., Romeyer A., 1997. Decrease of response to social separation in preparturient ewes. *Behav. Processes*, 40, 45-51.
- Porter D.R., Nowak R., Orgeur P., 1995. Influence of a conspecific age-mate on distress bleating by lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 45, 239-244.
- Price E.O., 1984. Behavioral aspects of animal domestication. *Quat. Rev. Biol.*, 59, 1-32.
- Price E.O., Martinez C.L., Coe B.L., 1985. The effects of twinning on mother-offspring behavior in range beef cattle. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 13, 309-320.
- Price E.O., Katz L.S., Wallach S.R.J., Zenchak J.J., 1988. The relationship of male-male mounting to the sexual preferences of young rams. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 21, 347-355.
- Ralphs M.H., Graham D., James L.F., 1994. Social facilitation influences cattle to graze locoweed. *J. Range Manage.*, 47, 123-126.
- Reinhardt V., Reinhardt A., 1981. Cohesive relationships in a cattle herd (*Bos indicus*). *Behaviour*, 77, 121-151.
- Romeyer A., Bouissou M.F., 1992. Assessment of fear reactions in domestic sheep, and influence of breed and rearing conditions. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 34, 93-119.
- Rowel T.E., 1991. Till death us do part: long lasting bonds between ewes and their daughters. *Anim. Behav.*, 42, 681-682.
- Rushen J., 1986. Aversion of sheep to electro-immobilization and physical restraint. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15, 315-324.
- Rushen J., Boissy A., Terlouw C., De Passillé A.M.B., 1999. Opioid peptides and behavioral and physiological responses of dairy cows to social isolation in unfamiliar environment. *J. Anim. Sci.*, 77, 2918-2924.
- Schaal B., Orgeur P., Arnould C., 1995. Olfactory preferences in newborn lambs: possible influence of prenatal experience. *Behaviour*, 132, 351-365.
- Scott J.P., 1981. Biological and physiological bases of social attachment. In: Kellerman H. (Ed.), *Theoretical and clinical perspectives*, 203-225. Grune and Stratton Inc., New York.
- Shillito Walser E., Williams T., 1986. Pair association in twin lambs before and after weaning. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 15, 241-245.
- Shillito Walser E., Willandsen S., Hague P., 1981. Pair association between lambs of different breeds born to Jacob and Dalesbred ewes after embryo transplantation. *Appl. Anim. Ethol.*, 7, 351-358.
- Shillito Walser E., Hague P., Yeomans M., 1983a. Preferences for sibling or mother in Dalesbred and Jacob twin lambs. *Appl. Anim. Ethol.*, 9, 289-297.

- Shillito Walser E., Hague P., Yeomans M., 1983b. Variations in the strength of maternal behaviour and its conflict with flocking behaviour in Dalshbred, Jacob and Soay ewes. *Appl. Anim. Ethol.*, 10, 245-250.
- Shillito Walser E., Walters E., Hague P., Williams T., 1985. Responses of lambs to model ewes. *Behaviour*, 95, 110-120.
- Signoret J.P., Bouissou M.F., 1978. Réflexions sur l'organisation sociale chez les mammifères. *Psychol. Française*, 23, 13-17.
- Smith F.V. 1965. Instinct and learning in the attachment of the lamb and the ewe. *Anim. Behav.*, 13, 84-86.
- Smotherman W.P., Robinson S.R., 1987. Psychobiology of fetal experience in the rat. In: N.A. Krasnegor, E.M. Blass, M.A. Hofer & W.P. Smotherman (Eds), *Perinatal Development, a Psychobiological Perspective*, 39-60. Academic Press, New York.
- Stephens D.B., 1974. Studies on the effect of social environment on the behaviour and growth rates of artificially-reared british Friesian male calves. *Anim. Prod.*, 18, 23-34.
- Stevens D., Alexander G., Lynch J.J., 1982. Lamb mortality due to inadequate care of twins by merino ewes. *Appl. Anim. Ethol.*, 8, 243-252.
- Syme, L.A., Elphick, G.R., 1982. Heart-rate and the behaviour of sheep in yards. *Appl. Anim. Ethol.*, 9, 31-35.
- Thorhallsdottir A.G., Provenza F.D., Balph D.F., 1990a. Ability of lambs to learn about novel food while observing or participating with social models. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, 25-33.
- Thorhallsdottir A.G., Provenza F.D., Balph D.F., 1990b. The role of the mother in the intake of harmful foods by lambs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 25, 35-44.
- Treves A., 2000. Theory and method in studies of vigilance and aggregation. *Anim. Behav.*, 60, 771-722.
- Veissier I., Le Neindre P., 1989. Weaning in calves: its effects on social organisation. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 24, 43-54.
- Veissier I., Le Neindre P., Trillat G., 1989a. Adaptability of calves during weaning. *Biol. Behav.*, 14, 66-87.
- Veissier I., Le Neindre P., Trillat G., 1989b. The use of circadian behaviour to measure adaptation of calves to changes in their environment. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 22, 1-12.
- Veissier I., Lamy D., Le Neindre P., 1990a. Social behaviour in domestic beef cattle when yearling calves are left with the cows for the next calving. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 27, 193-200.
- Veissier I., Le Neindre P., Garel J.P., 1990b. Decrease in cow-calf attachment after weaning. *Behav. Processes*, 21, 95-105.
- Veissier I., Boissy A., dePassillé A.M., Rushen J., van Reenen C.G., Roussel S., Andanson S., Pradel P., 2001. Calves' responses to repeated social regrouping and relocation. *J. Anim. Sci.*, in press.
- Vince M.A., 1993. Newborn lambs and their dams: the interactions that lead to suckling. *Adv. Study Behav.*, 22, 239-268.
- Vince M.A., Ward T.M., 1984. The responsiveness of newly-born Clun Forest lambs to odour sources in the ewe. *Behaviour*, 89, 117-127.
- Vince M.A., Lynch J.J., Mottershead B., Green G., Elwin R., 1987. Interactions between normal ewes and newly born lambs deprived of visual olfactory and tactile sensory information. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 19, 119-136.
- Vipond J. 1997. *Lambing outdoors - A practical guide*. Sheep Management Matters, vol 3.
- Winfield C.G., Syme G.J, Pearson A.J., 1981. Effect of familiarity with each other and breed on the spatial behaviour of sheep in an open field. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 7, 67-75.

Abstract

Social relationships in domestic ruminants: constraints and means for the integration of the animal into its environment.

Domestic ruminants belong to gregarious species. Their social organisation is characterised by stable dominance-subordination relationships which help to solve numerous conflicts in animal husbandry caused by the proximity of individuals. The social organisation is also characterised by preferential relationships which are responsible for the cohesion of the group. In ruminants, affinities include spatial proximity, reduced aggressiveness, enhanced positive interactions and tolerance in competitive situations. Preferential relationships are of economic importance as they reduce the unfavourable consequences of dominance relationships on subordinates. In addition, preferential relationships strongly help the animal to cope with the farmed environment since social partners influence individual reactivity to external events.

In the course of its life span, the animal develops a range of preferential relationships with several partners. During the postnatal period, the young herbivore takes actively part in the establishment of an exclusive relationship with its dam. Later, even if the bond with

the dam remains strong, the young develops preferential relationships with other partners, particularly twins and siblings. A few months after birth, young are weaned by the farmers who separate them from the dam. Such abrupt weaning seems to increase temporarily the social motivation since the weaned animal strengthens bonds with peers as well as with humans in some cases. Changes in social bonds are also observed in adulthood: social attraction decreases in females around parturition which isolate themselves from the herd to give birth.

A better knowledge of the development of social bonds in domestic ruminants can help to define animal husbandry practices that take into account the social needs of animals. In addition, one might favour the development of preferential relationships during sensitive periods, and this could be used to alleviate problems due to social pressure and will no doubt be beneficial in terms of animal welfare.

BOISSY A., NOWAK R., ORGEUR P., VEISSIER I., 2001. Les liens sociaux chez les ruminants d'élevage : limites et moyens d'action pour favoriser l'intégration de l'animal dans son milieu. *INRA Prod. Anim.*, 14, 79-90.