



agricultures
tropicales en poche

Comportement, conduite et bien-être animal

Xavier Manteca i Vilanova, Anthony J. Smith



Quæ
CTA
Presses
agronomiques
de Gembloux

Comportement, conduite et bien-être animal

Agricultures tropicales en poche
Directeur de la collection
Philippe Lhoste

Comportement, conduite et bien-être animal

Xavier Manteca i Vilanova
Anthony J. Smith

Éditions Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux

À propos du CTA

Le Centre technique de coopération agricole et rurale (CTA) est une institution internationale conjointe des États du groupe ACP (Afrique, Caraïbes, Pacifique) et de l'Union européenne (UE). Il intervient dans les pays ACP pour améliorer la sécurité alimentaire et nutritionnelle, accroître la prospérité dans les zones rurales et garantir une bonne gestion des ressources naturelles. Il facilite l'accès à l'information et aux connaissances, favorise l'élaboration des politiques agricoles dans la concertation et renforce les capacités des institutions et communautés concernées.

Le CTA opère dans le cadre de l'Accord de Cotonou et est financé par l'UE.



CTA, PO Box 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas

www.cta.int

Éditions Quæ, RD 10, 78026 Versailles Cedex, France

www.quae.com

Presses agronomiques de Gembloux, Passage des Déportés, 2,

B-5030 Gembloux, Belgique

www.pressesagro.be

© Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux 2014

ISBN Quæ : 978-2-7592-2243-8

ISBN CTA : 978-92-9081-570-9

ISBN PAG : 978-2-87016-133-3

ISSN : 1778-6568

© Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6^e.



Table des matières

Avant-propos	7
Préface	9
1. Introduction	11
Pourquoi s'intéresser au comportement des animaux domestiques ?	11
Le comportement et le bien-être des animaux domestiques en région tropicale	12
Présentation de l'ouvrage	16
2. Le comportement sexuel	17
Le comportement sexuel des mâles : expression et développement	18
Les facteurs agissant sur la libido et sur la capacité de saillie des mâles ...	21
Autres considérations relevant du comportement sexuel des mâles	26
L'évaluation du comportement sexuel des mâles	27
Les aspects comportementaux de la récolte de semence	29
Le comportement sexuel des femelles, expression et développement	31
Les facteurs influençant le comportement en période d'œstrus	38
3. Les comportements maternel et néonatal	41
Les bovins	42
Les ovins et les caprins	52
Les porcins	63
Les volailles	73
4. Le comportement alimentaire	81
Le comportement alimentaire des ruminants	81
Le comportement alimentaire des porcins et des volailles	91
Le comportement alimentaire et la température	94
Le comportement alimentaire et l'accès à l'eau	107
Le comportement alimentaire et la composition du régime alimentaire ..	112
Le comportement alimentaire et l'œstrus, la gestation et la lactation	118
Le comportement alimentaire et l'état sanitaire	120
Le comportement alimentaire et le processus d'apprentissage	121
Le comportement alimentaire et l'état corporel	122
Le comportement alimentaire et le travail	123
Le comportement alimentaire, le stress et la génétique	126



5. Le comportement social, le bien-être et la conduite des animaux domestiques	127
Le concept de bien-être animal	128
Intégrer le comportement social dans le bien-être animal ?	132
Les principaux sujets de préoccupation concernant le bien-être des animaux d'élevage	142
Le facteur humain	167
Conclusion	168
Glossaire	171
Bibliographie	177
Index	181



Avant-propos

La collection «Agricultures tropicales en poche» a été créée par un consortium comprenant le CTA de Wageningen (Pays-Bas), les Presses agronomiques de Gembloux (Belgique) et les éditions Quæ (France). Elle comprend trois séries d'ouvrages pratiques consacrés aux productions animales, aux productions végétales et aux questions transversales.

Ces guides pratiques sont destinés avant tout aux producteurs, aux techniciens et aux conseillers agricoles. Ils se révèlent être également d'utiles sources de références pour les chercheurs, les cadres des services techniques, les étudiants de l'enseignement supérieur et les agents des programmes de développement rural.

Cet ouvrage de la série animale est une traduction d'un ouvrage paru en anglais en 2004 chez Macmillan (Royaume-Uni) qui aborde les questions de comportement et de bien-être des animaux d'élevage. Les auteurs, Xavier Manteca i Vilanova et Anthony J. Smith ont très judicieusement relié l'approche du bien-être animal aux caractéristiques éthologiques des différentes espèces animales traitées et à la conduite de ces élevages. Ces trois domaines affichés dans le titre de l'ouvrage sont évidemment en interaction.

Ces questions de bien-être des animaux d'élevage prennent une place considérable non seulement chez les éleveurs mais aussi dans l'opinion publique, surtout dans les pays du Nord. Cette problématique est aussi de plus en plus présente dans les pays en développement compte tenu de l'évolution rapide de leurs systèmes d'élevage et du développement d'une demande sociale.

La traduction en français de cet ouvrage est publiée une douzaine d'années après la parution de l'original en anglais. Cela a justifié d'y apporter quelques révisions et des compléments d'actualisation qui ont été proposés par Philippe Lhoste et Didier Richard, zootechniciens, anciens chercheurs du Cirad. Nous remercions notre collègue Didier Richard pour cette relecture attentive et ses suggestions pour actualiser le texte.

Philippe Lhoste,
directeur de la collection Agricultures tropicales en poche



Préface

Il est essentiel, pour ceux qui sont amenés à s'occuper d'animaux, d'en comprendre le comportement. En effet, en acquérant une bonne connaissance des comportements alimentaires, sexuels, maternels et sociaux de leur cheptel, les éleveurs seront mieux à même d'en améliorer les conditions d'élevage et, partant, la productivité. Il s'agit par ailleurs d'un domaine qui recoupe largement celui du bien-être animal.

La conduite des élevages a radicalement changé dans les pays développés au cours des cinq dernières décennies. Beaucoup de ces évolutions relèvent d'une intensification qui entraîne des conditions d'élevage fort éloignées des conditions naturelles où les animaux peuvent donner libre cours à leur comportement naturel. Ainsi, les poules pondeuses en cage ne peuvent ni gratter le sol ni battre des ailes, les truies gestantes en stalle de gestation individuelle sont incapables de préparer un nid pour leur future portée, et les vaches laitières n'ont pas la possibilité d'allaiter leurs veaux. Ces changements ne semblent pas avoir eu d'effet négatif sur la productivité animale, mais ils ont suscité des interrogations plus profondes sur la justification morale de maintenir des animaux dans de telles conditions.

Dans les pays en développement, beaucoup de sociétés ont, à l'instar des peuples pasteurs, une longue tradition et une connaissance fine des animaux et de leur élevage. En effet, le bien-être et la santé de l'éleveur et de sa famille dépendent du bien-être et de la santé de leurs bêtes. Depuis peu, les pratiques occidentales s'étendent dans les pays en développement et des personnes sans lien traditionnel avec l'élevage commencent à travailler dans ce secteur, et notamment au sein de systèmes intensifs. Ce livre se propose de répondre autant aux besoins des éleveurs héritiers des traditions locales qu'à ceux des petits agriculteurs et des hommes d'affaires intéressés par les systèmes périurbains plus intensifs ou de type occidental. Il sera également utile aux acteurs du développement rural, ainsi qu'à ceux des organisations non gouvernementales et des services de conseil agricole.

Ce livre fait la synthèse des informations sur le comportement et le bien-être des animaux de production, qui sont susceptibles de s'appliquer dans les pays tropicaux, et se trouvent dispersées dans la littérature scientifique. Quelques-unes des sources qui se sont avérées particulièrement utiles sont citées en fin de l'ouvrage.

Anthony J. Smith, septembre 2002



1. Introduction

Pourquoi s'intéresser au comportement des animaux domestiques ?

L'éthologie, étude du comportement des animaux d'élevage, est une discipline scientifique relativement récente dans laquelle les connaissances progressent rapidement. Au cours des dernières décennies, des avancées importantes ont ainsi été réalisées dans la compréhension des bases physiologiques et évolutives du comportement animal et dans les méthodes d'étude. Dans les régions tropicales, les animaux domestiques sont élevés dans des contextes très divers, couvrant tout le spectre depuis la quasi-liberté de l'élevage extensif jusqu'au confinement étroit des systèmes intensifs. Les éleveurs, mais aussi les vétérinaires et les zootechniciens doivent se familiariser avec le comportement des animaux d'élevage dans différentes conditions s'ils veulent pouvoir créer l'environnement optimal pour le bien-être et la productivité du cheptel. Cet aspect est particulièrement important lorsque de nouvelles techniques d'élevage, ou des races exotiques génétiquement améliorées, sont introduites dans un contexte d'élevage traditionnel. Trois grands domaines du comportement animal sont alors particulièrement pertinents : le comportement reproducteur, le comportement alimentaire et le comportement social.

Le comportement reproducteur recouvre à la fois les comportements sexuels et parentaux. Les premiers sont importants à plusieurs titres. C'est grâce à eux, par exemple, que l'on peut, par simple observation, détecter les chaleurs chez les bovins et les porcins qui doivent recevoir une insémination artificielle. De même, bien comprendre les facteurs susceptibles d'agir sur la pulsion sexuelle des mâles permettra d'améliorer la conduite des animaux reproducteurs. Le comportement parental a quant à lui un lien étroit avec la mortalité néonatale, et cette dernière peut être réduite si les circonstances qui président aux défaillances du comportement maternel sont comprises et évitées.

La prise alimentaire spontanée et la sélection des plantes et autres aliments sont des domaines très importants de l'étude des comportements alimentaires, dans la mesure où la qualité de l'aliment et la

quantité ingérée sont deux des principaux facteurs limitant la productivité des animaux domestiques. Le suivi du comportement alimentaire peut s'avérer particulièrement utile lorsqu'un nouvel aliment conçu pour accroître la productivité est introduit, ou lorsque les chances de survie en conditions extrêmes, comme en période de sécheresse, doivent être améliorées, ou encore lorsque plusieurs espèces d'herbivores exploitent les mêmes parcours.

Les animaux domestiques étant habituellement conduits en groupe, il est souvent intéressant de connaître leur comportement social, tant pour les décisions à prendre concernant les bâtiments d'élevage et les densités animales que pour la conduite sur parcours. Les pratiques d'élevage qui suscitent un degré élevé d'agressivité ou de nervosité au sein du cheptel auront un impact négatif sur son bien-être et sa productivité.

La plupart des publications sur le comportement des animaux concernent les pratiques d'élevage, les types de bâtiments et les conditions environnementales que l'on trouve généralement dans les pays occidentaux. Les informations qui sont pertinentes pour les petits éleveurs et les pasteurs nomades des régions tropicales sont très dispersées. Les regrouper et les synthétiser a été l'objectif des auteurs de cet ouvrage.

L'étude du comportement animal touche de près la question du bien-être animal. La préoccupation relative à la manière dont les animaux sont traités existe dans un grand nombre de cultures très différentes, mais elle a pris une importance particulière dans les pays occidentaux au cours des vingt dernières années. Ce mouvement relativement récent y a suscité l'élaboration d'un épais corpus législatif sur le bien-être animal, nourri par l'urbanisation d'une société qui a en grande partie coupé les liens avec ses origines rurales depuis plusieurs générations. Le chapitre 5 traitant du bien-être animal comporte une section consacrée au comportement social, car ce dernier aspect permet de mieux comprendre l'origine des facteurs de stress sociaux, dont l'influence sur le bien-être peut être considérable.

Le comportement et le bien-être des animaux domestiques en région tropicale

Dans la plupart des pays situés en zone intertropicale, la situation est très différente de celle qui prévaut en région tempérée. Une bonne part de la population, y compris dans les villes, a encore une relation



intime à la terre, et a des connaissances pratiques du comportement et de la conduite des animaux. Beaucoup de citoyens possèdent une parcelle agricole à la campagne, et parfois un troupeau de vaches, de chèvres ou de moutons dont s'occupe un membre de la famille. Certains même mènent une activité d'élevage en zone urbaine, à l'instar des petites exploitations laitières que l'on trouve dans la périphérie des grandes villes africaines. Les femmes ont quelquefois une basse-cour, un poulailler par exemple, dont le revenu participe à la trésorerie du foyer. S'il est courant pour les consommateurs des régions tropicales de tuer eux-mêmes les animaux dont ils ont besoin pour préparer leur repas, la génération actuelle vivant dans les pays développés achète la viande en morceaux prêts à cuire et peut même ne pas associer du tout l'idée d'une côtelette d'agneau avec l'image de ces jeunes animaux jouant dans les prés. Dans les pays en développement, les animaux sont d'abord considérés comme une source de nourriture et de revenu, et le concept de « droit des animaux » y sera sans doute perçu comme très exotique. Bien que les auteurs de ce livre estiment que le bien-être des animaux est important en soi, ils ont travaillé dans l'idée que, dans les pays tropicaux, toute tentative d'améliorer le bien-être animal paraîtra plus acceptable si elle permet également d'améliorer la santé et la productivité du cheptel.

En région tropicale, les animaux sont élevés dans des conditions très variées et pour toutes sortes de raisons (tableau 1). Le système de production est étroitement lié au milieu environnant, et les décisions de gestion sont compliquées par le fait que le cheptel répond à différentes fonctions. Dans les zones les plus arides, les pasteurs se déplacent toute l'année avec leurs troupeaux sur de longues distances pour trouver le pâturage et l'eau qui leur sont nécessaires. La conduite des animaux dans de telles conditions demande un grand savoir-faire, tant en saison des pluies pour rechercher les bons pâturages et assurer la pérennité des ressources, qu'en période de sécheresse, lorsque la priorité est la survie d'un nombre suffisant de bêtes pour reconstituer le troupeau une fois que les pluies seront de retour et que l'herbe aura repoussé. Le pastoralisme traditionnel est cependant en déclin, car les espaces disponibles pour faire paître les troupeaux diminuent à cause de la désertification et de l'extension des zones cultivées. Dans bien des endroits, les troupeaux transhumants sont amenés sur les champs après les récoltes pour y consommer les résidus agricoles et y laisser leurs déjections comme fertilisant. Dans les régions suffisamment arrosées pour permettre la culture, on observe couramment des systèmes de production mixtes à petite échelle, où les exploitants cultivent des

espèces vivrières tout en entretenant quelques bêtes. Les déchets de cuisine constituent alors une source importante de nourriture pour les animaux, qui peuvent par ailleurs être gardés par des bergers sur des parcours ouverts, attachés à un piquet ou affourragés en stabulation. L'urbanisation croissante encourage le développement d'un modèle d'élevage périurbain, dans lequel les animaux sont soit laissés en liberté pour se nourrir, soit conduits de manière plus intensive.

Tableau 1. Les raisons de posséder du bétail.

Petits agriculteurs et pasteurs nomades d'Afrique subsaharienne	Éleveurs des pays développés
1. Pour le prestige	1. Pour le prestige ou la tradition
2. Pour la dot	
3. Pour la viande, le lait et la peau	2. Pour la viande et le lait
4. Comme réserve d'argent en cas d'urgence	3. Comme réserve d'argent en cas d'urgence ou comme fonds/pension de retraite
5. Comme gardiens des esprits des ancêtres	
6. Comme système bancaire traditionnel	
7. Pour le revenu	4. Pour le revenu
8. Pour les déjections séchées (combustible)	
9. Pour le fumier (engrais)	
10. Pour des raisons esthétiques	5. Pour des raisons esthétiques ou comme passe-temps
11. Pour l'énergie de traction	
12. Pour le paiement des amendes	

Dans les pays tropicaux, plusieurs situations sont susceptibles d'entraîner des problèmes de comportement et de bien-être, comme, l'introduction d'animaux génétiquement améliorés, l'apport de nouvelles techniques et les tentatives d'amélioration de la productivité dans des contextes difficiles. Les températures élevées constituent l'un des principaux facteurs limitant la production dans les régions chaudes. Leur effet vient souvent s'ajouter à ceux du manque d'eau et de la mauvaise qualité de la nourriture disponible. Les races de bovins, de porcins et de volailles à haut rendement sont particulièrement sensibles au stress thermique.



Les agneaux ou les veaux nouveau-nés qui ne sont pas protégés du soleil et qui ne parviennent pas à téter rapidement après leur naissance peuvent également souffrir (chapitre 3). Les porcins craignent les températures élevées, notamment lorsqu'elles coïncident avec les efforts demandés par la mise bas ou l'accouplement. Une exposition prolongée à des températures élevées peut infliger un stress général susceptible d'accroître la sensibilité des animaux aux maladies infectieuses et d'altérer la fonction reproductrice. Transporter des animaux par forte chaleur peut leur être fatal, surtout dans le cas des porcs et des volailles. Paradoxalement, les basses températures peuvent également poser problème dans les régions subtropicales, ainsi en Afrique du Sud, les ovins à laine souffrent parfois d'hypothermie lorsqu'une vague de froid inattendue les surprend juste après la tonte.

Les températures ambiantes élevées ont un effet marqué sur le comportement alimentaire, dans la mesure où la quantité d'aliment ingérée par les animaux dépend en grande partie de leur environnement thermique. Au-dessous d'une certaine température, ils ont besoin de plus d'énergie pour maintenir leur température corporelle à un niveau à peu près constant (thermorégulation) et, si la nourriture est disponible à volonté, ils mangent de plus grandes quantités, et l'indice de consommation augmente parce qu'une plus grande part de l'énergie ingérée est utilisée pour la thermorégulation. Inversement, par forte chaleur, la prise alimentaire diminue, ce qui peut faire diminuer la productivité car une quantité moindre d'énergie est disponible pour répondre aux besoins de la production.

Bien connaître les comportements des animaux individuellement ou en groupe permet donc d'identifier les réactions positives ou négatives selon les stades physiologiques des différentes espèces. Les éleveurs et les acteurs des filières peuvent alors s'approprier des techniques et mettre en œuvre des pratiques assurant un meilleur bien-être animal qui permette de maintenir ou d'augmenter les productions animales. Des propositions d'actions sur les principaux comportements animaux exposés ci-dessous seront faites tout au long de cet ouvrage.

Le comportement des animaux dépend aussi fréquemment des maladies, et peut constituer un indice intéressant pour le diagnostic. De manière générale, les animaux qui ne se sentent pas bien se mettent à l'écart du troupeau et, souvent, arrêtent de s'alimenter. Dans certains cas, il est possible de faire un premier diagnostic simplement à partir du comportement de l'animal. Par exemple, lorsqu'ils sont atteints par la rage, les bovins grincent des dents et émettent constamment

des meuglements graves, et les ovins bêlent sans cesse. Chez ces deux espèces, cette maladie stimule par ailleurs le comportement sexuel. Les bovins atteints de fièvre aphteuse claquent des lèvres avec un bruit caractéristique, boitent et secouent parfois leurs pieds. Les animaux infectés par des strongles respiratoires toussent fréquemment. Bovins et ovins se resserrent en groupes denses pour se protéger lorsqu'ils sont attaqués par des tabanidés ou des hippoboscides, ces insectes infligent des piqûres douloureuses et peuvent empêcher les animaux de paître ou de boire suffisamment pendant des jours. Des informations plus détaillées sur les changements comportementaux produits par les maladies et les parasites peuvent être obtenues dans les deux volumes de « La santé animale » dans la même collection.

Présentation de l'ouvrage

Ce livre traite à la fois des généralités et de sujets plus pointus relatifs au comportement, à la conduite et au bien-être des animaux domestiques dans les pays tropicaux. Si certains facteurs en cause ont une action plutôt ponctuelle dans le temps, à l'instar des fortes chaleurs ou des maladies aiguës, d'autres ont un effet sur des périodes longues, comme les expériences d'apprentissage de jeunesse des animaux ou les différences génétiques que la sélection a créées entre les races. Les effets du stress imposé par l'exiguïté des espaces de vie, la productivité élevée, les interventions chirurgicales, le transport et l'abattage sont également traités. L'accent est mis sur les espèces les mieux représentées numériquement et les plus importantes pour l'économie domestique des pays tropicaux : les bovins, les ovins, les caprins et les porcs. Les volailles sont étudiées plus succinctement. Les camélidés et les buffles asiatiques ne sont pas du tout abordés dans ce livre, qui vise plus particulièrement un lectorat d'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique.



2. Le comportement sexuel

Comprendre le comportement sexuel des animaux est essentiel pour conduire un élevage productif en régions tropicales. Plus précisément, étant donné que quelques mâles suffisent pour inséminer un grand nombre de femelles, leur fécondité et leur comportement sexuel revêtent une importance capitale pour la constitution d'un troupeau. Certaines études révèlent que le comportement sexuel est fréquemment à l'origine du rejet de mâles reproducteurs potentiels. Selon l'une de ces études, par exemple, de 20 à 50 % des verrats mis à la réforme dans les élevages porcins traditionnels et dans les centres d'insémination artificielle ne sont pas capables de s'accoupler de manière efficace. Il est donc important que les personnes qui travaillent dans le secteur de la production animale connaissent le comportement sexuel des mâles, ses principes et les facteurs susceptibles de l'influencer.

Il est tout aussi important d'avoir une compréhension approfondie du comportement sexuel des femelles. Tout d'abord, dans les systèmes de production intensifs, l'accouplement est souvent remplacé par une insémination artificielle, et cette technique est même devenue la norme dans les élevages intensifs de vaches laitières et de dindes. L'observation du comportement est alors la méthode la plus utilisée pour déterminer si une femelle est en œstrus et peut donc être inséminée avec de bonnes chances d'être fécondée.

Même s'il est encore fréquent, en région tropicale, de conduire le bétail en troupeaux mêlant mâles et femelles, au sein desquels la reproduction n'est pas contrôlée, il est toujours utile, y compris dans ce type d'élevage, d'avoir quelques notions en matière de comportement sexuel. Des animaux malades ou peu productifs peuvent aussi, parfois, être identifiés par leur comportement anormal, et seront donc réformés.

Les systèmes de production à petite échelle comprennent quelquefois un cheptel laitier réduit à quelques têtes de bétail, voire même une seule bête. Dans ce cas, lorsqu'aucun taureau n'est présent sur place, comment le propriétaire peut-il savoir quand sa vache est en chaleur et prête à être conduite au mâle ? S'il ne connaît pas un tant soit peu le comportement sexuel des espèces qu'il élève, ce petit exploitant pourrait manquer une opportunité de faire féconder son animal – et voir ainsi diminuer la productivité de son élevage. Ce chapitre traite



du comportement reproducteur des principales espèces de rente et détaille les divers facteurs susceptibles d'influencer l'expression de ce comportement.

Le comportement sexuel des mâles : expression et développement

L'aptitude reproductrice des mâles dépend de la quantité et de la qualité de leur semence (fertilité) et de leur comportement sexuel. Ce dernier se décompose à son tour en deux éléments : la libido (également appelée instinct, appétit ou désir sexuel, ou encore pulsion ou ardeur sexuelle), qui est la disposition à manifester un comportement sexuel, et la capacité à s'accoupler. Il faut souligner qu'il n'existe aucune corrélation entre le comportement sexuel et la production de la semence ainsi que sa qualité. La conséquence en est que pour évaluer la qualité d'un mâle reproducteur, il est nécessaire d'examiner séparément son comportement sexuel et les caractéristiques de sa semence.

La libido des mâles, nettement liée à l'activité hormonale, est tributaire de l'action de la testostérone (l'hormone mâle) sur le cerveau. Toutefois, l'aspect le plus important de cette hormono-dépendance du comportement sexuel est que le rôle des hormones est de type permissif. Cela signifie qu'une certaine concentration d'hormone est nécessaire pour que l'animal déploie un comportement reproducteur normal, mais qu'une concentration supérieure à ce seuil n'entraînera pas pour autant une libido plus forte. En pratique, il en découle que les problèmes sexuels des mâles ne sont généralement pas à imputer à une insuffisance d'hormone sexuelle et ne seront pas résolus par des traitements hormonaux. Les principales causes possibles d'un amoindrissement du comportement sexuel des mâles seront détaillées plus loin. Bien que certaines d'entre elles agissent principalement sur la libido et d'autres sur la capacité de saillie, ces deux aspects sont étroitement liés et, très souvent, ce qui compromet la capacité à s'accoupler entraîne également une diminution de l'appétit sexuel.

Tous les animaux domestiques mâles partagent certaines caractéristiques en matière de comportement sexuel. En particulier, ils menacent les mâles concurrents, et recherchent les femelles en chaleur au sein du troupeau puis les suivent assidûment, en les sollicitant du bout du nez ou d'un membre antérieur. Si la femelle est prête à s'accoupler, elle s'immobilise et laisse le mâle la chevaucher. Le mâle reste ensuite



autant que possible en contact étroit avec elle en broutant à ses côtés, dans ce que l'on appelle le comportement de gardiennage.

Le taureau peut détecter une vache en pré-œstrus deux jours avant le déclenchement de l'œstrus proprement dit, et reste alors à proximité en essayant de la séparer du troupeau. Alternativement, son attention peut être attirée par une vache en œstrus qui est chevauchée par d'autres femelles. Périodiquement, il vient flairer et lécher sa vulve et son urine, et très souvent juste après lève le mufle en retroussant sa lèvre supérieure (attitude du flehmen). Ce mouvement caractéristique aide le mâle à analyser les stimuli chimiques olfactifs émis par la femelle et à confirmer sa réceptivité, tout en excitant son propre désir sexuel. Avec l'approche du pic d'œstrus, le comportement de gardiennage s'intensifie, le taureau pousse du nez les flancs de la vache et pose sa tête sur son dos. Il fait plusieurs tentatives de monte avant que la femelle finisse par s'immobiliser, à la suite de quoi il la chevauche immédiatement (saut). L'éjaculation intervient dans les secondes qui suivent l'intromission et s'accompagne de contractions musculaires généralisées. Le taureau redescend et s'éloigne rapidement après. Il s'ensuit une période réfractaire pendant laquelle il se repose avant de s'intéresser de nouveau à la femelle. Cette période réfractaire dure entre 1 et 20 minutes. La plupart des vaches sont saillies de 3 à 10 fois par le taureau au cours de leurs chaleurs.

Chez les ovins, les béliers recherchent activement les brebis réceptives au sein du troupeau et passent beaucoup de temps à leur flairer la vulve et l'urine. Comme chez le taureau, le flehmen fait partie du répertoire comportemental habituel. Le plus souvent, le bélier sollicite la brebis par des petits coups d'un de ses membres antérieurs tout en sortant et rentrant successivement la langue, puis, avec la tête baissée et penchée sur le côté, il amène son épaule contre le flanc de la brebis. Il émet pendant ce temps une série de bêlements sourds. Plusieurs tentatives de monte se suivent alors jusqu'à ce qu'il y ait intromission et éjaculation, typiquement associée à un mouvement de rein vers l'avant et à un mouvement de la tête vers l'arrière. Après la saillie, survient une période réfractaire, de quelques minutes à plus d'une heure, à l'issue de laquelle le bélier retrouve son appétit sexuel, soit pour la même brebis soit pour une autre. Les brebis sont en général saillies plusieurs fois par le bélier au cours de l'œstrus.

Le comportement reproducteur du bouc ressemble beaucoup à celui du bélier, mais s'y rajoute un élément très particulier qui consiste à uriner sur ses propres membres antérieurs et sur sa barbe au cours de

la parade. La fonction de ce comportement n'est pas encore connue. Avant la monte, le bouc se tient en général directement derrière la chèvre. Il a d'ailleurs été suggéré que certains problèmes de monte proviendraient d'un défaut d'alignement des deux partenaires, le mâle ne se tenant pas bien dans l'axe. Pendant sa cour, le bouc fait successivement rentrer et sortir sa langue et émet un type de bêlement plaintif caractéristique.

Les verrats (les porcs mâles) semblent rechercher les femelles réceptives au hasard. Une fois en contact avec une truie en œstrus, le verrat la poursuit en explorant de son groin ses flancs, son ventre et sa vulve. Pendant ce temps, il grogne doucement (« chant du verrat ») et urine de manière saccadée, ces attitudes incitant la femelle à adopter la posture d'accouplement. Comme chez les autres espèces, plusieurs tentatives de monte sont effectuées avant que la femelle ne s'immobilise, à la suite de quoi l'intromission intervient rapidement. L'éjaculation a lieu après 3 à 20 minutes.

Chez la plupart des espèces de volailles domestiques, c'est le mâle qui prend l'initiative de l'accouplement, mais il arrive que ce soit la femelle qui fasse les premiers pas comme chez le canard de Barbarie. Dans le cas de la poule, le mâle fait sa cour en battant des ailes et en décrivant des mouvements circulaires avec une aile à demi-ouverte contre le sol. Il est possible que ces manœuvres incitent la femelle à s'accroupir en prévision de l'accouplement.

Le comportement sexuel se développe progressivement sur une période relativement longue, et les mâles commencent à en exhiber certains éléments bien avant leur puberté. On appellera ici puberté le moment à partir duquel l'accouplement fécond devient possible, bien que plusieurs autres définitions existent. L'âge de la puberté est influencé par plusieurs facteurs génétiques et environnementaux, dont les principaux sont la race et le poids corporel. Ainsi, une alimentation riche accélère l'arrivée de la puberté chez les bovins et les ovins, tandis qu'un régime pauvre la retarde. Des taurins mâles bien nourris atteignent la puberté vers 8 à 12 mois, et les zébus un peu plus tardivement. Chez les ovins, elle intervient vers 5 à 8 mois. Chez les porcins, l'âge estimé de la puberté est de 7 mois et semble un peu moins influencé par l'état nutritionnel que chez les ruminants. Par la suite, la quantité et la qualité de la semence ainsi que la libido continuent de s'accroître pendant quelque temps; les jeunes mâles tout juste pubères ont donc un succès reproducteur bien inférieur à celui des mâles plus âgés et devraient être utilisés pour la monte à un rythme moins soutenu.



Les facteurs agissant sur la libido et sur la capacité de saillie des mâles

▮ Les facteurs génétiques

L'expression du comportement sexuel varie considérablement d'une race à l'autre comme au sein d'une même race, et une partie de cette variabilité est d'origine génétique. Selon certaines études, l'hérédité de la capacité de monte serait même relativement élevée, ce dont les sélectionneurs devraient tenir compte au moment de choisir les jeunes mâles futurs reproducteurs. Dans le cas des bovins, par exemple, le niveau de libido est plus faible chez les races à viande que chez les races laitières. Par ailleurs, les taurins européens (*Bos taurus*) semblent plus facilement excités sexuellement que les zébus (*Bos indicus*) par des stimuli non pertinents, tels que d'autres mâles ou des femelles en œstrus; cette particularité pourrait indiquer que les zébus présentent une motivation sexuelle moins forte.

Chez les taureaux, l'instinct sexuel semble lié au tempérament. Ainsi, dans une étude dans laquelle les taureaux étaient classés selon leur disposition « stable », « agressive » ou « craintive », ceux de la dernière catégorie présentaient par ailleurs un comportement sexuel atténué. Chez les béliers, un niveau élevé de libido serait un caractère héréditaire, positivement corrélé à la prolificité; ainsi chez le Mérinos australien, les lignées les plus prolifiques manifestent ainsi une plus grande activité sexuelle que les autres.

De même, les diverses races porcines semblent présenter des variations en matière de comportement sexuel, et un faible niveau de libido est plus souvent observé chez les verrats Landrace que chez les Large White. En outre, certaines études semblent indiquer que les verrats croisés sont plus actifs sexuellement que ceux de pure race.

▮ L'état nutritionnel

La malnutrition affecte rarement le comportement sexuel des mâles, et l'on considère généralement que ces derniers sont moins sensibles que les femelles à un manque de nourriture de bonne qualité. Il reste que l'alimentation peut tout de même avoir un léger effet sur le désir sexuel, et une sous-alimentation sévère est susceptible de faire baisser

la libido chez certains verrats. La sous-alimentation a également été mise en cause dans des cas de diminution de l'instinct sexuel chez le bélier, et certains travaux suggèrent même que la libido en est affectée avant même la spermatogenèse. Les béliers en enclos voient leur pulsion sexuelle décliner rapidement dès lors qu'ils perdent plus de 15% de leur poids corporel. Il est donc recommandé de nourrir suffisamment les béliers, non seulement pendant la saison de la lutte, mais déjà au cours des deux mois qui précèdent.

L'obésité est parfois, en particulier chez les bovins, la cause de difficultés de monte et de perte de libido ; cela peut devenir un problème dans les centres d'insémination artificielle. Il est probable que les inconvénients de l'obésité soient exacerbés par les températures ambiantes élevées.

▮ Le comportement social

L'ordre hiérarchique de dominance des mâles (chapitre 5) peut avoir un effet marqué sur le comportement sexuel, les dominants assurant la plupart des accouplements. Comme la fertilité et le potentiel d'agressivité ne sont pas nécessairement liés, il arrive que le mâle dominant soit stérile, ce qui a des conséquences très dommageables sur la fécondité globale du troupeau. Si une proportion élevée des vaches d'un troupeau reviennent en chaleur après avoir été saillies (taux de retour sur saillie), le taureau dominant doit être retiré ou changé. En outre, le rang hiérarchique étant souvent lié à l'âge, l'effet de la hiérarchie sur le comportement sexuel est plus prononcé lorsque les mâles en présence sont d'âges différents. Il est de ce fait conseillé de privilégier l'emploi de mâles de même âge dans les programmes de reproduction à mâles multiples. Une étude a ainsi montré que les taux de conception étaient supérieurs lorsque des taureaux de même âge étaient utilisés plutôt que des taureaux d'âges différents. La différence entre mâles dominants et mâles subordonnés s'atténue lorsque les animaux disposent de beaucoup d'espace ou lorsque le nombre de femelles par mâle est important.

Chez certaines espèces, en particulier chez les ovins, les mâles reproducteurs subordonnés peuvent présenter une baisse de la fréquence des chevauchements et des éjaculations lorsqu'ils se trouvent exposés au regard de mâles dominants dans des enclos voisins. Il existe toutefois des variations individuelles ; ainsi le comportement des femelles, lorsqu'il est agressif, est également susceptible d'avoir des effets négatifs sur la performance sexuelle des mâles, et cet effet peut parfois



s'avérer durable chez des jeunes mâles inexpérimentés qui ont tenté de s'accoupler avec des femelles dominantes agressives.

L'environnement social peut aussi avoir un effet positif sur le comportement sexuel des mâles. Ainsi, chez les bovins et les caprins, les mâles présentent une meilleure performance sexuelle juste après avoir observé d'autres mâles couvrir des femelles. Cet effet n'a cependant pas été relevé chez les ovins.

▮ L'environnement au cours du développement du jeune mâle

Certaines caractéristiques de l'environnement dans lequel ils ont grandi ont une grande influence sur le comportement sexuel des verrats, des béliers et des zébus. Ainsi le temps de réaction (délai entre la mise en présence d'une femelle en chaleur et la première tentative de monte) est plus rapide chez les mâles zébus élevés en petits groupes que chez ceux élevés au sein de grands troupeaux. Il est de ce fait recommandé de conduire les jeunes zébus mâles futurs reproducteurs en bandes de 5 individus maximum.

L'isolement pendant le développement et la période pubertaire semble avoir un impact profond et durable sur le comportement sexuel des verrats. Les verrats sélectionnés pour la reproduction doivent donc être maintenus au contact d'autres individus de leur espèce aussi longtemps que possible. Alternativement, ils peuvent être élevés dans des enclos individuels à partir de l'âge de 12 semaines mais en maintenant un contact visuel et tactile avec leurs congénères, par exemple au travers de séparations grillagées.

Entre le sevrage et leur première expérience sexuelle, les jeunes béliers sont souvent élevés en bandes unisexes de mâles. Il a toutefois été montré que cette habitude peut conduire à ce qu'une proportion importante des béliers reporte l'intérêt qu'ils auraient dû avoir pour les brebis en chaleur sur d'autres mâles (comportement homosexuel). Une étude indique que chez des béliers qui avaient ainsi été conduits en bandes de mâles, 100% de ceux ayant eu l'opportunité de voir, entendre et sentir des brebis se sont avérés sexuellement sensibles aux femelles en œstrus, mais seulement 50% de ceux élevés sans aucun contact avec des femelles réagissaient de même. Il semble ainsi que la présence de brebis à proximité des béliers améliorerait la performance sexuelle de ces derniers. En outre, il vaut sans doute mieux élever les jeunes béliers isolément qu'en compagnie d'autres mâles.

▮ La photopériode et la température

Dans les régions tempérées et froides, certaines espèces, telles que les ovins et les caprins, ont une reproduction saisonnière, et beaucoup des mâles ont alors une libido qui varie au cours de l'année. Ces fluctuations sont contrôlées par la durée du jour, et les races ovines originaires des zones tempérées voient leur fertilité augmenter lorsque la durée du jour diminue. Dans les régions chaudes, ces variations saisonnières peuvent être totalement absentes, notamment chez les races d'origine tropicale, avec une libido moyenne demeurant stable tout au long de l'année. Les problèmes surviennent lorsque des animaux de races originaires de la zone tempérée sont introduits en région tropicale, dans la mesure où ils peuvent alors présenter une fécondité irrégulière ou nulle.

Les températures élevées tendent à nuire à la performance sexuelle des mâles, quoique seulement de manière transitoire. Chez les races porcines européennes, par exemple, la libido décroît au-dessus de 25 à 30 °C. Les verrats doivent par conséquent être protégés autant que possible de la chaleur, et les enclos de saillie doivent être ombragés. La libido des béliers peut également être affectée par une période de canicule, même de courte durée. Chez l'ensemble des espèces, la performance sexuelle des mâles est susceptible d'être altérée par une chute brutale des températures.

▮ L'environnement de saillie, les stimuli émis par les femelles et les expériences antérieures

Les environnements nouveaux et inconnus peuvent inquiéter les animaux et amoindrir leur libido. Comme le comportement sexuel des femelles est en général moins sensible aux changements d'environnement que celui des mâles, il est recommandé d'amener la femelle au mâle chaque fois que possible plutôt que l'inverse. Il faut s'assurer que le sol du lieu de la rencontre n'est ni mouillé ni glissant afin d'éviter que les animaux ne se blessent pendant l'accouplement, et les enclos de saillie doivent être situés à l'ombre pour minimiser les effets négatifs du stress thermique.

Il est important de manœuvrer les mâles avec beaucoup de douceur avant, pendant et après la saillie, afin d'éviter qu'ils n'associent ce moment avec une expérience désagréable, ce qui pourrait avoir un impact négatif durable sur leur performance sexuelle ultérieure.



Cet aspect est particulièrement important avec les jeunes mâles, qui prennent habituellement plus de temps que les reproducteurs expérimentés et qui ont souvent un niveau de libido moins élevé. De même, il importe de s'assurer que les femelles qui sont amenées à un mâle débutant sont réellement en chaleur et que leur disposition n'est ni agressive ni dominante.

Après avoir sailli une même femelle plusieurs fois, les mâles reproducteurs de la plupart des espèces domestiques tendent à reporter leur intérêt et leur appétit sexuel sur d'autres femelles. Ce phénomène, appelé « effet Coolidge », peut être mis à profit pour augmenter la capacité de monte des mâles dans les centres d'insémination artificielle.

▮ La fréquence des saillies

Bien que des recommandations soient souvent émises à ce sujet, en réalité on ne connaît pas très bien les conséquences d'une activité soutenue de monte sur la libido. Il a ainsi été suggéré que les jeunes verrats de moins de 10 mois ne devraient effectuer qu'une saillie par semaine, contre deux tous les cinq jours pour les adultes. Selon d'autres études, cependant, une fréquence élevée des saillies (par exemple jusqu'à 10 par semaine) n'aurait pas d'incidence sur la performance sexuelle des verrats, jeunes ou adultes.

Les taureaux et les béliers ont une capacité de monte importante. Des reproducteurs actifs sont ainsi en mesure d'effectuer 20 saillies par jour en moyenne si la stimulation est suffisante. Les béliers peuvent éjaculer quatre ou cinq fois sur une période relativement brève, et la vue d'une nouvelle brebis peut même revigorer l'activité sexuelle suffisamment pour une ou deux éjaculations supplémentaires. Il existe toutefois une très grande variabilité interindividuelle. Il semblerait que les longues périodes d'inactivité sexuelle fassent baisser la libido pour quelque temps.

▮ L'état sanitaire

Les problèmes musculo-squelettiques et les boiteries modèrent l'ardeur sexuelle et réduisent la capacité de monte. Les pathologies douloureuses du pénis et du prépuce, telles que la balano-posthite, sont également susceptibles d'affecter la performance sexuelle. La persistance du frein (lorsque le frein, ou frenulum, ne s'est pas rompu

à la puberté) a par exemple été mise en cause dans des troubles du comportement sexuel chez les verrats. L'évaluation d'un reproducteur potentiel doit par conséquent toujours comprendre un examen attentif des extrémités et de l'appareil reproducteur externe (prépuce, pénis, testicules et épididymes).

Autres considérations relevant du comportement sexuel des mâles

▮ La masturbation

La masturbation, en particulier chez les taureaux, est parfois vue comme un problème. Toutefois, tous les taureaux se masturbent, et rien ne suggère que ce comportement pourrait être anormal. La masturbation est observée dans les groupes unisexes comme dans les groupes mixtes, et plus souvent en stabulation qu'à l'herbe. Elle semble favorisée par une alimentation riche en protéines. Elle est particulièrement fréquente pendant les périodes de repos et de tranquillité. Lorsqu'il se masturbe, le taureau fait des mouvements de reins en arquant le dos et en faisant sortir et entrer du fourreau son pénis partiellement en érection jusqu'à l'éjaculation. La masturbation n'a aucun effet négatif sur la performance de reproduction du taureau, ni sur la quantité ou la qualité du sperme produit.

▮ Les tentatives de monte intempestives

Lorsque des taureaux ou des bœufs sont élevés en bandes, le comportement de poursuite et de monte peut s'exacerber jusqu'à poser problème. Certains mâles tentent de monter sur l'arrière-train ou même l'avant-train d'autres mâles, ce qui est susceptible d'occasionner des contusions et d'autres blessures. Souvent, un membre subordonné du groupe est pris pour cible et ainsi monté jusqu'à épuisement. Au sein des bandes de bœufs de boucherie en parcs hors-sol ou en enclos, 1 à 3 % des animaux se laissent monter par les autres et cela provoque souvent des lésions et un ralentissement du gain de poids. Les blessures occasionnées par un excès de chevauchement par les congénères peuvent entraîner jusqu'à 4 % des cas de mortalité observés chez les bœufs de boucherie en parcs d'engraissement. Il est recommandé d'éviter d'introduire de nouveaux individus dans un groupe bien établi



dans la mesure où, selon certaines études, cette situation tendrait à accroître la fréquence des montes intempestives. Ce problème peut être traité de diverses manières, en retirant du groupe les individus cibles de ces tentatives et en les installant dans des enclos séparés, en abaissant la densité de charge du parc, ou en installant un réseau de fils électrifiés en hauteur pour que les animaux qui se dressent pour chevaucher un congénère reçoivent un choc – cette dernière méthode étant bien entendu discutable du point de vue du bien-être animal.

▮ Les préférences sexuelles

Les préférences sexuelles des mâles ont été étudiées, en particulier chez les ovins. Lorsqu'on leur offre le choix, les béliers préfèrent les brebis de leur propre race. De plus, ils semblent avoir une préférence pour certaines brebis, et ils classeront tous les brebis d'un même troupeau dans le même ordre de préférence. Il arrive de ce fait que certaines brebis soient couvertes à de multiples reprises tandis que d'autres ne le seront pas du tout, entraînant une diminution de la productivité générale du troupeau.

Les facteurs qui sont à l'origine des différences interindividuelles d'attraction (*sex appeal*) des femelles ne sont pas encore bien compris, mais il apparaît que ce pouvoir de séduction soit propre à l'individu lui-même et non pas lié à son comportement ou à son éventuelle exposition préalable à un autre bélier. Les caractéristiques de la laine pourraient jouer un rôle dans la mesure où les béliers préfèrent les brebis non tondues aux brebis tondues.

L'évaluation du comportement sexuel des mâles

Du fait qu'il existe de grandes différences de comportement sexuel entre les mâles, il est important d'évaluer la performance sexuelle lorsqu'il s'agit de sélectionner des reproducteurs. Dans une étude portant sur 466 taureaux, il est ainsi montré que 78 d'entre eux étaient inaptes à la reproduction, parmi lesquels 14 seulement avaient été identifiés comme tels à l'occasion des examens physiques, les 64 autres (soit 82 %) n'ayant été repérés qu'à la suite des évaluations du comportement reproducteur. Cet exemple démontre que l'examen physique standard est insuffisant pour détecter les mâles sexuellement inaptes

et qu'il doit être complété par des tests d'évaluation du comportement reproducteur tels que ceux décrits ci-dessous.

La performance des mâles en matière d'accouplement peut être évaluée de différentes manières : en mesurant le temps de réaction ou temps de latence (temps nécessaire à la première éjaculation), l'endurance par les tests d'épuisement (nombre maximum de saillies par femelle), la dextérité sexuelle (nombre d'éjaculations par nombre total de montes) et la capacité de saillie (nombre de saillies, c'est-à-dire de montes avec intromission et éjaculation par unité de temps). La dernière mesure est la plus utilisée pour évaluer et prévoir la capacité des béliers, taureaux et verrats à féconder des femelles en condition d'exploitation.

Les taureaux de races taurines non tropicales (*Bos taurus*) doivent être évalués sur des vaches entravées, en œstrus ou non. L'évaluation sur des vaches en œstrus en liberté n'est pas recommandée dans la mesure où les saillies efficaces mettent fin à leur période de réceptivité au taureau. Des installations de contention mobiles avec des barres latérales pour limiter les mouvements de côté peuvent être employées, ou un tranquillisant léger administré aux femelles non en chaleur, et les vagins doivent être lubrifiés avant les tests. Les taureaux zébu (*Bos indicus*) seront testés sur des vaches en œstrus en liberté parce qu'aucune donnée fiable ne peut être obtenue pour ce type de races sur des vaches en anœstrus entravées. Les taureaux doivent être sexuellement stimulés pendant les 10 minutes qui précèdent l'évaluation en les laissant observer les actions des mâles précédents. Il est possible de les évaluer par petits groupes de trois ou quatre individus du moment que l'on a la certitude de pouvoir éviter les combats et les interférences en cours de monte ; il peut être utile par exemple d'évaluer en même temps et côte à côte des taureaux du même âge à raison d'une vache par taureau, toutes étant entravées à plusieurs mètres les unes des autres. Il est important de bien veiller à ce qu'il n'y ait pas d'herbe ou d'autre nourriture à proximité afin de ne pas détourner l'attention des taureaux. Il convient également de s'assurer que la femelle ait approximativement la même taille que le mâle testé.

Pour évaluer la capacité de saillie des béliers et des verrats, on opère si possible avec des femelles en œstrus non entravées. Le bélier est introduit dans un espace clos contenant deux ou trois brebis en chaleur, et le nombre de saillies réalisées en une heure est comptabilisé.

En général, les résultats des tests de capacité de saillie reflètent bien la capacité de saillie réelle en conditions d'élevage. Il convient cependant



d'interpréter ces résultats avec prudence dans le cas des jeunes mâles, notamment s'il s'agit de béliers, car ils peuvent avoir besoin de plusieurs essais avant de s'habituer aux conditions de l'évaluation. Un résultat mitigé au premier test n'implique pas nécessairement que le mâle en question est un reproducteur médiocre.

Les aspects comportementaux de la récolte de semence

L'insémination artificielle est une pratique très répandue chez les bovins et les porcins, mais beaucoup moins chez les ovins et les caprins du fait que ces élevages sont habituellement conduits en extensif. Chez les bovins, le principal stimulus de l'activité sexuelle du mâle est la forme en « U inversé » que dessine la croupe de l'animal boute-en-train ou du mannequin de prélèvement (également appelé fantôme). Les taureaux âgés peuvent s'avérer plus longs à démarrer, et préfèrent parfois un boute-en-train vivant à un simple mannequin. Une préparation sexuelle ou une stimulation prolongée permet d'obtenir un plus grand nombre de spermatozoïdes par éjaculat, mais avec un succès moindre chez les races à viande par rapport aux races laitières. La procédure recommandée pour les taureaux de race laitière consiste en une fausse monte suivie de 2 minutes de contention puis de deux nouvelles fausses montes avant éjaculation. Pour les taureaux de race à viande,



Figure 1.

Taureaux dans un centre d'insémination artificielle au Salvador. (© A. Smith)

on conseille d'opérer deux fausses montes avant la première éjaculation, puis aucune avant la deuxième. Il peut être nécessaire le reste du temps de maintenir les taureaux à l'écart de femelles (figure 1).

Chez les porcins, la récolte de la semence se fait tous les trois ou quatre jours afin de maintenir une concentration spermatique optimale dans les éjaculats. Les verrats peuvent facilement être entraînés à chevaucher un mannequin. Il s'agit d'une boîte capitonnée montée sur quatre pattes de la même hauteur, longueur et largeur qu'une truie. Il est également possible d'utiliser une truie en œstrus. La semence est récoltée à l'aide d'un vagin artificiel ou en exerçant une pression sur le pénis avec la main (avec un gant en latex, figure 2).

Quoique cet ouvrage n'ait pas pour vocation de détailler les principes et les procédures de la récolte de semence, il peut être intéressant de résumer rapidement les principaux aspects comportementaux qui sont associés à ces opérations.

- Les reproducteurs doivent être dressés à monter un boute-en-train ou un mannequin de prélèvement. Pour ce faire, la séquence comportementale naturelle est renforcée par la distribution de nourriture ; travailler cet exercice lorsque les mâles ont faim accroît l'efficacité de la récompense alimentaire.
- Il est important d'être très patient, car les jeunes mâles sont souvent laborieux dans leurs premières tentatives.

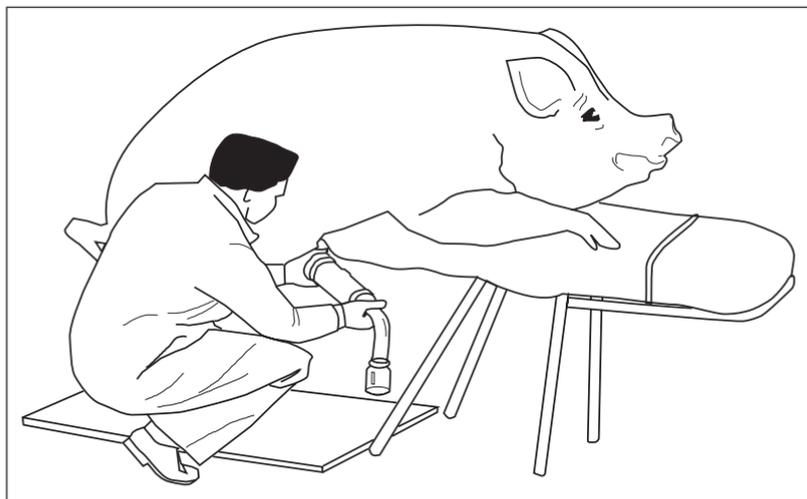


Figure 2.

Récolte de la semence d'un verrat à l'aide d'un vagin artificiel.



- Les périodes de récupération post-copulatoires ne doivent pas être abrégées.
- Renouveler les stimuli ou amener un nouveau boue-en-train peut réactiver le comportement sexuel.
- Il est certes important de limiter les dérangements pendant la récolte de semence proprement dite, mais maintenir le mâle reproducteur dans un environnement général «ennuyeux», dépourvu de toute distraction, peut avoir un effet inhibiteur sur sa libido.
- Les situations alarmantes et les sensations douloureuses doivent absolument être évitées, car l'animal apprendra à associer ces expériences désagréables avec l'accouplement, ce qui peut gravement inhiber son ardeur sexuelle.

Le comportement sexuel des femelles, expression et développement

Si les mâles exhibent un comportement sexuel dès qu'ils perçoivent les stimuli appropriés, les femelles ne présentent l'éventail complet de leur répertoire comportemental sexuel – y compris le consentement au chevauchement par le mâle – que pendant des périodes relativement brèves, appelées œstrus, au cours desquelles elles sont dites «en chaleur». Pendant ces périodes, les vaches acceptent même d'être montées par d'autres femelles. Le plus souvent, d'autres éléments du comportement sexuel signalent l'imminence de l'œstrus avec quelques jours d'avance (pro-œstrus ou pré-œstrus). La poule domestique ne présente pas de chaleurs, mais n'accepte en général l'accouplement qu'après que le mâle ait effectué une parade nuptiale.

Le comportement sexuel des femelles est en grande partie contrôlé par les hormones ovariennes, en particulier l'œstradiol. La production de cette hormone par l'ovaire est stimulée par la FSH (*follicle stimulating hormone*, également appelée hormone folliculo-stimulante), elle-même sécrétée par l'hypophyse antérieure. Toutefois, de nombreux autres facteurs influencent le comportement sexuel des femelles. Ainsi, les situations de stress inhibent souvent l'œstrus, c'est un phénomène courant dans les régions tropicales semi-arides, où le manque de nourriture pendant la saison sèche rend les femelles sexuellement inactives. Les vaches en mauvais état corporel (figure 34b) ont également tendance à ne pas manifester de comportement sexuel et peuvent ne produire un veau qu'une fois tous les deux ou trois ans au lieu de chaque année. Par ailleurs, les événements mal vécus

ont fréquemment un impact profond sur l'expression ultérieure du comportement. Le souvenir d'un accouplement associé à une expérience désagréable est susceptible d'inhiber le comportement sexuel normal. Par exemple, si le chevauchement entre femelles fait partie du comportement normal des bovins, les vaches apprennent à éviter ce geste dans des conditions de sol glissant.

Les vaches peuvent exprimer leur comportement sexuel à n'importe quel moment de l'année. Le cycle œstrien ou œstral (succession des événements entre deux ovulations consécutives) des bovins s'étend habituellement sur 21 à 22 jours avec de grandes variations individuelles, et des cycles de 16 jours ou de 25 jours ne sont pas exceptionnels. La durée de l'œstrus lui-même varie de 30 minutes à 12 heures chez les génisses, et peut atteindre 18 heures chez les vaches plus âgées. Les chaleurs des zébus sont souvent très courtes, de l'ordre de 1 à 6 heures, et tendent à passer plus facilement inaperçues par temps chaud car leurs symptômes sont alors plus discrets et qu'elles peuvent être encore plus fugaces que par temps frais. Les vaches demeurent fertiles pendant une période pouvant atteindre 30 heures après la première fois qu'elles s'immobilisent au taureau.

Chez les vaches, les chaleurs reviennent en général entre 40 et 60 jours après la mise bas; les valeurs les plus basses sont celles des vaches traitées, les valeurs plus élevées sont celles des vaches qui allaitent seulement leur veau. Une vache suitée sous-alimentée peut ne pas présenter d'œstrus pendant de longs mois, ce qui est observé dans les troupeaux conduits en élevage extensif dans les zones sèches. Cet «anœstrus de lactation» peut être particulièrement marqué chez les races rustiques locales des régions chaudes qui allaitent leur veau jusqu'au sevrage. Par contre, lorsque le veau est retiré à sa mère à la naissance, le temps à la reprise post-partum est environ 30 % plus court que chez une mère qui a gardé son veau. De même, celles qui côtoient un taureau en permanence tendent à revenir en chaleur un mois plus tôt que celles qui restent uniquement entre femelles. Dans les élevages intensifs, l'objectif est de garder l'intervalle entre deux vêlages consécutifs aussi court que possible. Pour ce faire, la durée de l'intervalle entre le vêlage et la conception ne doit pas dépasser 60 à 80 jours, et chaque vache doit être saillie ou inséminée dès la réapparition de ses chaleurs. Si l'éleveur laisse passer un œstrus sans fécondation, la vache n'entrera à nouveau en chaleur qu'après au moins 16 jours.

Les vaches en chaleur montrent qu'elles sont disposées à être chevauchées par un taureau, ou par d'autres vaches, en restant immobiles



et en arrondissant légèrement le dos lorsqu'elles sont approchées. Il s'agit là de l'indice clef de l'œstrus chez la vache, sachant qu'environ 90% de celles qui exhibent ce comportement sont effectivement en chaleur, contre seulement 70% de celles qui montent d'autres vaches. Il reste que des vaches pleines se laissent occasionnellement chevaucher par d'autres vaches ou par des taureaux immatures, bien qu'elles ne s'immobilisent jamais pour un taureau adulte. Dans les grands troupeaux, les vaches dont l'œstrus approche ont tendance à être attirées par celles qui sont en œstrus et les montent sans que ces dernières ne se dérobent. Ces regroupements sont parfois appelés « groupes sexuellement actifs » et leur repérage aide le taureau comme le soigneur à identifier les individus en chaleur.

Le comportement de monte entre vaches est influencé par plusieurs facteurs environnementaux. Par temps chaud, il est plus fréquent en début de soirée et, dans une moindre mesure, au petit matin. Par temps froid, il s'observe surtout en milieu de journée. Les grosses pluies, la surpopulation et les sols glissants ont un effet inhibiteur, ce qui fait qu'il est beaucoup plus facile de détecter les individus en chaleur lorsque les animaux disposent de suffisamment d'espace et que le sol a une bonne adhérence. Par ailleurs, ce comportement peut souvent être déclenché en encourageant les vaches au repos à se mettre en mouvement.

D'autres changements comportementaux sont associés à l'œstrus. On observe ainsi une augmentation du niveau d'agressivité envers les congénères et du niveau général d'activité, avec des déplacements plus importants qu'en temps normal. Une vache qui va commencer ses chaleurs exhibe également d'autres comportements particuliers, tels que flairer l'arrière-train de ses compagnes, poser sa tête sur leur dos, ou les lécher (figure 3).

Lorsqu'une vache est agitée, bruyante et temporairement désintéressée par la nourriture, il est possible qu'elle soit en train d'entrer en œstrus, et si sa vulve est gonflée, avec ou sans écoulement muqueux, cela en constitue un signe supplémentaire. Ces indices sont utiles mais peuvent également être dus à un problème pathologique : ils doivent donc être confirmés par des tentatives de chevauchement de la part de congénères. Lorsque la vache est vers la fin de ses chaleurs, le mucus qui s'écoule de son vagin peut contenir quelques traces de sang. Ce signe indique que l'œstrus est passé depuis un jour, et qu'il va falloir observer l'individu attentivement environ 20 jours plus tard pour détecter le retour de ses chaleurs.

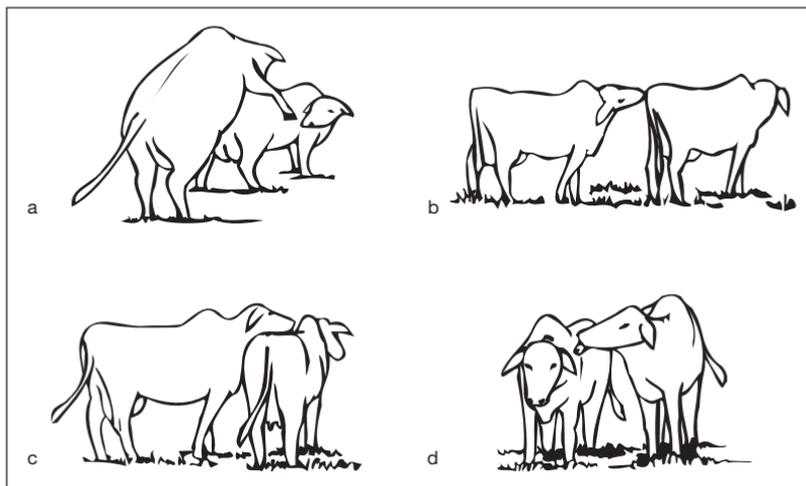


Figure 3.

Comportements indicateurs de l'œstrus chez les vaches.

(a) chevauchements, (b) flairages anogénitaux, (c) appui du menton sur le dos ou la croupe, (d) léchages.

Les brebis originaires des régions tempérées ont un comportement sexuel saisonnier, ces races sont dites saisonnées. Dans l'hémisphère nord, la saison de la reproduction s'étend de septembre à mars, mais elle peut être beaucoup plus courte dans les régions à climat très froid. Dans l'hémisphère sud, la saison est inversée et s'étend de mars à septembre. On peut donc en déduire que la variation de la durée du jour est un facteur important qui stimule l'ovulation et le comportement sexuel de la brebis. Cette stratégie de reproduction saisonnière permet de faire en sorte que les agneaux naissent au printemps, lorsque leurs chances de survie sont maximales. Cette saisonnalité ne s'exprime pas chez les ovins des zones intertropicales. Les brebis peuvent s'y reproduire toute l'année, et c'est l'alimentation – ou plutôt son déficit – qui tend à influencer le plus l'activité sexuelle. Ainsi les races Masai et Djalonke peuvent-elles être sexuellement actives tout au long de l'année. Dans ce cas, si l'éleveur souhaite contrôler la reproduction, par exemple pour regrouper les naissances à l'époque la plus propice, il doit empêcher les béliers d'avoir accès aux brebis à certaines périodes.

Le cycle œstrien de la brebis dure entre 14 et 20 jours. L'œstrus lui-même dure entre 24 et 48 heures et tend à être plus court chez les jeunes que chez les adultes. Les chaleurs sont très difficiles à détecter



lorsqu'il n'y a pas de bélier dans le troupeau. En présence d'un mâle, les brebis en œstrus tendent à rester près de lui pendant toute la durée de cette période. Souvent, elles se frottent contre lui puis agitent la queue au moment de la monte. Le chevauchement entre femelles n'a pas été rapporté.

Le phénomène de «l'effet mâle» est connu depuis très longtemps et a été observé chez plusieurs espèces dont les porcins, les ovins et les bovins. Chez les ovins surtout, «l'effet bélier» est bien connu des éleveurs; ainsi chez des brebis en anœstrus, préalablement isolées des mâles, l'introduction d'un bélier déclenche en effet l'ovulation et l'apparition de chaleurs. C'est donc une forte période d'activité sexuelle qui survient 18 à 25 jours suivant l'introduction d'un bélier dans un groupe de brebis en période d'anœstrus. Cette période de saillie intense est visible et dure approximativement 10 jours, soit du 18^e au 25^e jour suivant l'introduction du bélier.

De la même façon, chez les caprins, les races européennes sont également saisonnées et ce n'est pas le cas des races tropicales. Le cycle œstrien dure environ 19 jours et l'œstrus entre 1 et 3 jours. Contrairement aux brebis, les chèvres en chaleur montrent clairement leur état par un net changement de comportement; elles s'intéressent moins à la nourriture, se déplacent souvent beaucoup plus, bêlent à répétition et agitent leur queue.

Le comportement sexuel des truies peut s'observer à tout moment de l'année, quoiqu'il puisse être inhibé par des températures très élevées, du moins chez les races européennes. Le cycle œstrien dure de 18 à 24 jours, et l'œstrus de 1 à 3 jours (figure 4). La vulve commence à rougir et à gonfler environ une semaine avant l'œstrus proprement dit, et une vulve gonflée ne constitue donc pas l'indice d'œstrus. À l'approche des chaleurs, les truies deviennent plus actives. D'autres signes d'œstrus sont les comportements de monte active et passive entre truies, le redressement et l'attitude attentive des oreilles (chez les races à oreilles dressées) et une sorte d'aboïement caractéristique.

Le meilleur moyen de s'assurer qu'une truie est en chaleur est d'appuyer sur son dos (test d'immobilité ou test de chevauchement). Si elle se fige, on peut être certain qu'elle est en œstrus, tandis qu'elle ne l'est pas si elle se dérobe. Le réflexe d'immobilité de la truie est renforcé par certains stimuli auditifs et olfactifs concomitants au stimulus tactile de pression sur son dos, notamment le «chant de parade» du verat et certaines molécules odorantes émises dans la salive et dans les sécrétions prénuptiales. Le moyen le plus sûr de détecter l'œstrus

est donc de promener un verrat tout près de la truie pendant qu'un assistant lui appuie sur la région lombaire. L'œstrus est plus difficile à repérer chez les truies élevées dans des stalles exigües, dans la mesure où leurs mouvements spontanés ne sont pas observables. De manière générale, il est plus judicieux de loger le verrat dans un box à l'écart de ceux des truies plutôt qu'à proximité immédiate. Ceci est particulièrement important en ce qui concerne les cochettes, qui sont susceptibles de s'habituer aux stimuli du mâle et de ne plus y réagir normalement. Même lorsque l'insémination artificielle n'est pas employée, il n'est pas conseillé de garder le verrat en compagnie des truies car il ne saillirait probablement que certaines femelles aux dépens des autres. Mieux vaut organiser des séances de saillies individuelles, si possible surveillées.

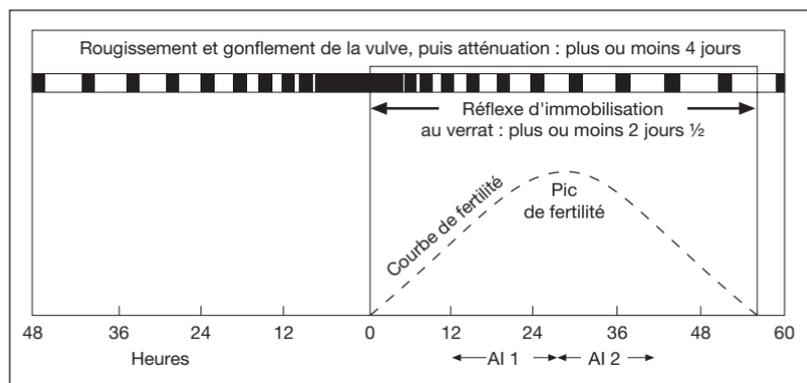


Figure 4.

Détection de l'œstrus chez la truie et détermination du meilleur moment pour la saillie ou l'insémination artificielle. Résultats de deux inséminations pratiquées à 12 heures d'intervalle (AI1 et AI2), d'après Holness (1991).

La poule domestique est d'origine tropicale et peut pondre tout au long de l'année. Toutefois, les lignées sélectionnées à haut rendement sont devenues très sensibles à la durée du jour et ne pondent que lorsque la durée du jour augmente ou reste longue. Dans les élevages extensifs ou semi-intensifs, chaque coq s'associe naturellement à un petit groupe de femelles à raison, le plus souvent, d'un pour sept femelles (figure 5). Les coqs ont des rituels de parade nuptiale caractéristiques, qui incitent les poules à s'accroupir au sol en prévision de l'accouplement. Les oies sont monogames en conditions naturelles et lorsque les conditions d'élevage le permettent. Les canards sont généralement élevés en petits groupes, à raison d'un mâle pour environ cinq femelles.



La puberté est définie comme le moment du premier œstrus de la jeune femelle. L'âge de la puberté varie d'une espèce à l'autre ainsi qu'au sein d'une même espèce. Chez les bovins, il oscille entre 8 et 18 mois, voire plus, et est influencé par la race et par l'état nutritionnel; des génisses mal nourries peuvent ainsi mettre deux fois plus de temps à atteindre la puberté que des génisses correctement alimentées.

Chez les agnelles, la puberté intervient entre l'âge de 6 et 10 mois, selon la race et la saison de naissance, entre autres facteurs. La toute première ovulation peut ne pas s'accompagner des signes comportementaux habituels des chaleurs, c'est une « ovulation silencieuse ».

Chez les porcins, les cochettes de type européen (races Large White ou Landrace, par exemple) atteignent la puberté entre 175 et 200 jours. Ce délai est plus court chez certaines autres races, et se situe autour de 150 jours chez les porcins de type chinois. Les cochettes des races indigènes d'Afrique australe ont leur premier œstrus à environ 120 jours. Un certain nombre de facteurs environnementaux sont susceptibles de modifier l'âge de la puberté chez les porcins. Ainsi, chez les cochettes de race européenne de plus de 160 jours, la puberté est avancée si on leur présente un verrat qu'elles ne connaissent pas, phénomène de l'« effet mâle ». Curieusement, la puberté peut être retardée en conditions de surpopulation, mais un stress extrême, tel qu'un épisode de transport, peut à l'inverse hâter sa venue.

La maturité sexuelle de la poule domestique intervient vers 18 semaines et s'accompagne de signes caractéristiques. Sur le plan physique, la crête rougit et le poids augmente de 25 % en deux semaines, et sur le plan comportemental, elles deviennent plus calmes et posées.



Figure 5.

Groupe de poules et de coqs de race Lyallpur au Pakistan.

Remarquer la proportion des sexes avec de nombreux coqs. (© A. Smith)

Les facteurs influençant le comportement en période d'œstrus

▮ Les facteurs génétiques

La durée et l'intensité des manifestations comportementales de l'œstrus varient considérablement en fonction des types de bovins. Ainsi les vaches zébus (*Bos indicus*) présentent un œstrus plus court et moins marqué que les races taurines (*Bos taurus*). Il a en effet été montré que la durée des manifestations extérieures de l'œstrus chez les zébus du Kenya est inférieure à 5 heures, tandis qu'elle dépasse 7 heures chez les vaches croisées zébu x taurin. Toutefois, ces signes visibles de l'œstrus peuvent conduire l'éleveur à sous-estimer la durée réelle de la période pendant laquelle les vaches zébus sont réceptives au taureau. D'autres études ont ainsi montré que les vaches zébus d'Ouganda demeuraient réceptives pendant plus de 24 heures. Il n'en reste pas moins que les manifestations signalant les chaleurs sont nettement plus discrètes chez les zébus que chez les taurins. De plus, il semblerait qu'une fois sur trois la période ouvertement décelable de l'œstrus se tienne pendant la nuit. La fugacité de l'œstrus fait qu'il peut facilement passer inaperçu, ce dont l'éleveur qui utilise l'insémination artificielle doit être conscient.

Très peu d'informations existent en ce qui concerne les variations d'origine génétique de l'œstrus chez les ovins, les caprins et les porcins.

▮ L'état nutritionnel

L'état nutritionnel agit sur le comportement des chaleurs des bovins à deux niveaux : sur l'âge de la puberté, d'une part, et, d'autre part, sur le déroulement du cycle œstrien chez les adultes. La puberté des génisses, en milieu tropical, s'initie en général lorsque la jeune femelle a atteint la moitié de son poids adulte. Chez les races tropicales du Zimbabwe, il existe une valeur seuil du poids vif en-dessous de laquelle les vaches ne conçoivent plus (270-295 kg pour la race Mashona). Selon la même étude, les vaches qui bénéficient d'un complément alimentaire sous forme de tourteau d'arachide sont deux fois plus fécondes que celles qui ne reçoivent aucun complément. La perte de poids a par ailleurs un impact sur l'activité cyclique de l'ovaire, qui s'interrompt dès lors que les vaches ont perdu de 25 à 30 % de leur poids vif adulte. Il existe



probablement un seuil de poids pour tout type de bovin, en-dessous duquel aucune conception n'est possible. Il est donc important de veiller à ce que les vaches ne perdent pas trop de poids lorsqu'elles arrivent à l'époque de la saillie.

▮ L'environnement social

Lorsque les brebis, chèvres ou truies sont conduites en troupeau unisexe à l'écart de tout mâle, le comportement des chaleurs s'en trouve affecté et la détection de l'œstrus devient quelquefois plus difficile. On peut donc à nouveau évoquer l'effet bélier décrit ci-dessus. Le problème est moindre chez les bovins ; ainsi l'expression complète du comportement de l'œstrus ne dépend pas de la présence d'un mâle et peut être décelée par le biais du comportement des congénères du troupeau (par exemple, par les chevauchements entre femelles). Par ailleurs, une surpopulation persistante est susceptible, chez les vaches, d'entraîner un retard de la puberté, voire même une certaine irrégularité des cycles œstriens. Enfin, une mère qui allaite son veau prend plus de temps pour revenir en chaleur après le vêlage (anœstrus de lactation).

▮ La photopériode et la température ambiante

Le stress climatique tend à réduire le gain pondéral chez toutes les espèces, ce qui à son tour retarde l'accession à la maturité sexuelle et diminue d'autant la carrière de reproduction des animaux. Chez les bovins, une fois que la femelle a atteint sa maturité sexuelle, les températures ambiantes élevées (surtout avec une forte humidité relative) sont susceptibles de réduire l'intensité et la durée de l'œstrus, et donc sa facilité de détection. La durée des chaleurs peut être réduite de presque 50 %. Les ovulations silencieuses (ovulations sans manifestations extérieures d'œstrus) sont communes chez les vaches exposées à des températures ambiantes élevées, et parfois pendant les périodes de fortes précipitations en saison des pluies. Les canicules peuvent également allonger la durée du cycle œstrien, voire, dans les cas extrêmes, interrompre le cycle temporairement. La sensibilité des vaches au stress thermique semble particulièrement importante pendant une période qui commence juste avant l'accouplement et se termine 6 jours après. Durant la saison la plus chaude de l'année, l'essentiel du comportement d'œstrus se déroule d'ailleurs de nuit,

ce qui rend la détection plus délicate. S'il n'est pas possible de surveiller les animaux pendant la nuit, il peut s'avérer préférable de laisser un taureau dans le troupeau afin de ne pas laisser passer une opportunité de saillie.

Les températures ambiantes élevées ont également un effet sur les truies reproductrices. Ces dernières sont particulièrement sensibles au stress thermique du fait qu'elles ne peuvent recourir ni au halètement ni à la sudation dans les régions chaudes. Elles doivent donc absolument avoir accès à une source d'eau extérieure pour pouvoir se rafraîchir. Certains éleveurs utilisent des brumisateurs automatiques ou manuels pour garder les truies au frais. Leur aménager un accès à des bauges permet également de prévenir les risques de stress thermique (figure 28). Les saillies doivent être organisées dans une zone ombragée, tôt le matin ou tard dans l'après-midi.

Le comportement des ovins et des caprins peut également être affecté par la température ambiante. Cependant, leurs déplacements n'étant habituellement pas aussi contrôlés que ceux des bovins et des porcins, les soigneurs ne sont souvent pas en mesure d'ajuster la conduite du troupeau pour atténuer ces effets.

▮ L'état sanitaire

Les femelles fiévreuses du fait d'une infection ont rarement un comportement sexuel normal. En outre, plusieurs maladies en lien avec la fonction reproductrice sont susceptibles d'influencer le comportement sexuel. C'est particulièrement le cas de la maladie kystique ovarienne chez la vache, dans laquelle le taux d'œstrogènes élevé affecte le comportement habituel de l'animal tout au long du cycle œstrien. Les vaches sont plus agitées, grattent le sol, et tous les signes normaux de l'œstrus peuvent être absents.



3. Les comportements maternel et néonatal

Les comportements de la mère et du nouveau-né jouent un rôle crucial dans la croissance et la survie du jeune, et la mortalité néonatale reste un problème important chez toutes les espèces de rente, notamment les petits ruminants, les porcins et les volailles. Dans les pays tropicaux, les pertes néonatales d'agneaux, de chevreaux et de poussins sont quelquefois très élevées, surtout lorsque les animaux sont conduits en mode extensif. Plus de la moitié des porcelets de chaque portée peuvent ainsi mourir avant l'âge d'un mois, et jusqu'à 80 ou 90 % des poussins dans les huit premières semaines de leur existence. Beaucoup de petits agriculteurs n'ont qu'une seule vache laitière dont ils récoltent le lait tout en élevant le veau, or l'interruption de l'exercice naturel du comportement de la tétée est susceptible d'affecter la croissance et la survie du veau.

Chez la plupart des mammifères, les nouveau-nés doivent, pour survivre, accéder rapidement à la mamelle pour ingérer une quantité suffisante du lait particulier sécrété par la mère juste après la mise bas, appelé colostrum. Le colostrum contient en effet des immunoglobulines qui protègent les nouveau-nés des maladies infectieuses en leur conférant une immunité passive. La quantité d'immunoglobulines dans le colostrum est maximale au moment de la parturition et diminue rapidement par la suite. Chez les bovins, cette sécrétion peut s'étaler sur 24 heures, mais le pic intervient dans les 6 à 8 heures qui suivent le vêlage. Les quantités d'immunoglobulines absorbées déclinent après 15 heures chez les agneaux, et après 12 à 24 heures chez les porcelets. Le colostrum apporte par ailleurs au nouveau-né l'énergie qui lui est nécessaire pour maintenir sa température corporelle. Cet aspect est fondamental, même dans les pays tropicaux, car les tous jeunes mammifères ont une température corporelle très labile, en particulier les porcelets et dans une moindre mesure les petits ruminants. L'accès rapide à la mamelle après la naissance dépend à la fois du comportement maternel de la mère et de l'expression du comportement de recherche active du trayon chez le jeune.

Le comportement maternel normal s'étend également à la protection de la progéniture contre les prédateurs. Les vaches et les truies peuvent se montrer très agressives dès que leurs petits sont approchés,

et l'on voit de même des brebis protéger leurs agneaux contre des petits carnassiers. Les poussins tout juste sortis de l'œuf dépendent eux aussi de la manière dont leur mère exprime son comportement maternel en les préservant efficacement du froid et des prédateurs.

Ce chapitre traite du comportement maternel avant, pendant et après la mise bas et décrit les mécanismes de la descente de lait chez les vaches laitières. Il s'étend en outre sur les principales causes de mortalité néonatale et propose différentes méthodes de gestion de l'élevage susceptibles d'améliorer les taux de survie des nouveau-nés, telles que la surveillance des mises bas. Ensuite, les aspects comportementaux du sevrage sont abordés pour les bovins et les porcins, sachant que peu d'informations pertinentes existent concernant les ovins et les caprins en région tropicale.

Les bovins

▮ Le comportement des vaches pré-parturientes

Les vaches altèrent leur comportement dès 6 semaines avant la mise bas, lorsqu'elles commencent à éviter les interactions agressives avec leurs congénères. Elles deviennent de plus en plus agitées 2 semaines avant le vêlage et cette agitation s'intensifie au cours des 2 derniers jours. Elles se couchent et se relèvent de manière répétée, et leur rythme habituel d'alimentation peut être interrompu. Elles tendent à lécher et à gratter la litière. Une anorexie apparaît en général le dernier jour. La vache pré-parturiente recherche le plus souvent à s'isoler du troupeau, et peut rester ainsi à l'écart pendant une période pouvant durer de 3 jours à 1 semaine. Cependant beaucoup de vaches laitières ne se séparent pas du troupeau de leur propre chef avant le vêlage. Un intérêt maternel envers le nouveau-né d'une congénère est occasionnellement observé chez les bovins pendant cette période, et une vache peut même parfois « adopter » le veau d'une autre.

▮ Le comportement pendant et après le vêlage

Chez toutes les espèces, la mise bas peut être divisée en trois grandes étapes. La première correspond à la dilatation du col de l'utérus et aux comportements associés, la deuxième à l'expulsion du fœtus et la troisième à l'expulsion du placenta et des annexes du fœtus ou délivrance.



Le comportement de la vache parturiente pendant la première phase est semblable au comportement général d'avant le vêlage, avec en plus le début des contractions qui intervient relativement tôt par rapport aux autres espèces. Vers la fin de la première étape, les contractions interviennent environ toutes les 15 minutes et durent chacune environ 20 secondes. Certains individus exhibent un comportement particulier spécifiquement associé aux douleurs abdominales. La vache regarde alors derrière elle et se tourne, parfois en meuglant et en agitant sa queue. Elle peut aussi se donner des coups de pieds dans l'abdomen et piétiner le sol de ses postérieurs. La position normale du fœtus dans l'utérus juste avant la naissance est indiquée dans la figure 6.

La deuxième étape de la parturition commence par l'apparition du sac amniotique au niveau de la vulve ou par sa rupture produisant un écoulement de liquide couleur paille («les eaux»). L'étape entière d'expulsion du fœtus peut prendre de 30 minutes à 4 heures, avec une moyenne d'un peu plus d'une heure. Elle prend plus de temps chez les génisses qui ont besoin d'assistance, et dure également plus longtemps pour les fœtus mâles que pour les femelles. Les contractions s'intensifient et deviennent plus fréquentes, avec une série de cinq à huit contractions toutes les 2 ou 3 minutes. La vache commence en général debout, mais au moment du passage de la tête du veau elle se couche le plus souvent et reste au sol jusqu'à la fin de la deuxième étape de la parturition, lorsque le fœtus est entièrement expulsé.

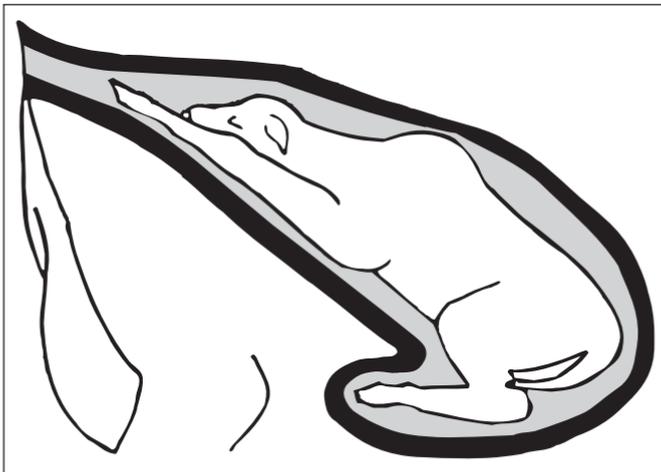


Figure 6.

Position normale du veau dans l'utérus.

La délivrance intervient en général 4 à 6 heures, parfois jusqu'à 12 heures, après la naissance du veau. Dans la pratique, si le placenta et les annexes fœtales n'ont pas été expulsés dans les 24 heures, l'éleveur doit s'inquiéter et penser à un dysfonctionnement. À moins qu'elles en soient empêchées, la plupart des vaches consomment le placenta, ce qui permet de ne pas laisser de traces susceptibles d'attirer un prédateur sur le lieu de la mise bas. De plus, le placenta est riche en nutriments, même si cet apport n'a d'importance réelle que dans les situations d'extrême rigueur. Il semblerait enfin qu'il ait des propriétés analgésiques et que son ingestion atténue les douleurs et les gênes occasionnées par le vêlage. Bien qu'une croyance largement partagée veuille que l'ingestion du placenta entraîne des problèmes digestifs, les éléments dont on dispose ne permettent pas de conclure à ce sujet.

Les travaux portant sur l'heure de la mise bas semblent donner des résultats quelque peu contradictoires. Il semblerait que le vêlage puisse avoir lieu à tout moment de la journée ou de la nuit, mais que les parturientes tendent à éviter les périodes associées à une perturbation quelconque, telle que l'heure de la traite.

À moins que le vêlage n'ait été particulièrement laborieux et difficile, la plupart des parturientes se relèvent après l'expulsion et commencent à lécher leur veau, en général en débutant par la tête. Ce traitement encourage le nouveau-né à se mettre sur ses pattes. Les vaches qui ont déjà vêlé plusieurs fois (multipares) tendent à passer plus de temps à lécher leur veau que celles dont c'est le premier vêlage (primipares). Une fois le nouveau-né debout, la mère se comporte de manière à l'aider à atteindre la mamelle. Il arrive cependant, notamment chez les primipares, que la mère ait un comportement inadapté, par exemple en donnant à son veau des coups de tête ou de pied, ou simplement en restant face à face avec lui, ce qui lui complique l'accès aux trayons.

Les heures qui suivent la mise bas sont critiques pour la mise en place du lien maternel. Ainsi, si le contact entre la mère et le jeune est empêché pendant cette courte période, on observe souvent un déclin rapide de l'intérêt de la mère pour son veau. Seulement 5 à 30 minutes de contact suffisent à établir le lien maternel. Ce phénomène sera expliqué plus en détail dans la section consacrée aux ovins.

Il existe de grandes variations entre individus en ce qui concerne la disposition à l'adoption d'un veau issu d'une autre mère. L'adoption est en général plus facile lorsqu'elle est tentée avant que le lien sélectif entre la vache parturiente et son propre veau ne se soit mis en place. Plusieurs méthodes sont utilisées pour encourager une vache à



adopter un autre veau après l'établissement de ce lien, par exemple en lui bandant les yeux ou en la tenant fermement pendant que le second veau est amené à proximité et enduit de substances odorantes, telles que celles contenues dans l'huile de pied de veau. Les Peuls d'Afrique de l'Ouest insufflent de l'air dans le vagin de la vache pour faciliter l'adoption d'un veau. Il est aujourd'hui considéré que ce geste déclenche les changements hormonaux responsables de la réaction maternelle. Les techniques favorisant l'acceptation d'un nouveau-né étranger seront traitées plus en détail pour les ovins, qui ont fait l'objet de plus d'études sur ce sujet.

▮ Le comportement néonatal et l'allaitement

La plupart des veaux sont capables de se tenir sur leurs pattes dans les 30 à 60 minutes qui suivent leur naissance. Bien que le délai moyen jusqu'à la première tétée soit d'environ 110 minutes, certaines études ont montré que jusqu'à 50% des veaux peuvent prendre plus de 6 heures pour atteindre un trayon. Ce délai dépend de la vigueur du jeune et de la réactivité de la mère. Les veaux de race à viande parviendraient à téter plus rapidement que ceux de race laitière, et les vaches de race à viande auraient un instinct maternel plus développé que celles de race laitière. La conformation des mamelles a également une certaine importance, dans la mesure où le comportement de recherche du trayon est dirigé sous le ventre de la mère, où le nouveau-né pousse son nez aussi haut que possible. Si les trayons pendent plus bas que le sternum, le veau passe donc beaucoup de temps à chercher au-dessus des trayons et entre les antérieurs de sa mère. Lorsque les mamelles sont bien conformées, c'est-à-dire à la hauteur ou plus hautes que la partie postérieure du sternum, il semblerait que le temps à la première tétée soit plus court.

Les veaux ne suivent pas immédiatement leur mère, mais commencent par rester cachés pendant qu'elle broute ou va s'abreuver. Après quelques jours, ils se mettent à l'accompagner, mais ils restent une bonne partie de la journée couchés ensemble en groupe. Pendant cette période, on peut observer la création de « nurseries », c'est-à-dire de groupes de veaux d'âge voisin. En dépit de certaines controverses à ce sujet et du fait que ces nurseries n'apparaissent pas systématiquement, plusieurs observations réalisées dans des élevages extensifs tendent à confirmer ce comportement. Les nurseries se forment lorsque les veaux ne broutent pas encore et que les mères doivent

marcher plusieurs kilomètres à la recherche de nourriture. Une ou deux vaches restent alors près du groupe de jeunes, peut-être pour les protéger des prédateurs. Il a en effet été relevé que lorsqu'un veau émet un cri de détresse, n'importe quel membre du troupeau est susceptible de s'approcher, et d'éventuellement mettre un prédateur en fuite. Les éleveurs peuls organisent ces nurseries en regroupant les jeunes veaux du troupeau et en les entravant parfois pendant que les vaches partent au pâturage. Cette pratique présente aussi l'intérêt de permettre la traite des vaches au retour du pâturage.

Parmi les animaux domestiques, les bovins sont ceux chez qui les tétées sont les moins fréquentes et durent le plus longtemps. Les veaux tètent 4 à 10 fois par jour, à chaque fois pendant 8 à 10 minutes. Les plus jeunes semblent être particulièrement enclins à prolonger ce moment, ce qui peut être à l'origine de comportements redirigés lorsqu'ils sont séparés de leur mère et nourris avec du lait présenté dans un seau (voir page 50, «le sevrage»). Comme le veau a la tête plus haute que la mamelle de sa mère, il tête avec le cou incliné vers le bas et le bout du nez tourné vers le haut. Cette position particulière contribue à mettre en fonction la gouttière œsophagienne de la panse et à permettre ainsi au lait ingéré de traverser cet organe sans y séjourner, et donc sans subir de fermentation, pour passer directement dans la caillette. En effet, contrairement au fourrage, le lait n'a pas besoin de fermenter, et si du lait pénètre dans la panse proprement dite, les probabilités de diarrhée sont assez fortes.

▮ La mortalité néonatale et les moyens de la combattre

Il existe peu d'informations sur la mortalité néonatale des veaux sous climat tropical. De manière générale, cependant, son impact est moindre chez les bovins que chez les ovins et les porcins. Bien que des pertes pouvant aller jusqu'à 50 % des naissances aient été enregistrées dans certaines circonstances, de tels chiffres restent exceptionnels. Selon certaines études, dans les pays tempérés, la mortalité moyenne chez les veaux de race à viande oscille autour de 6 à 8 %, et la mortalité néonatale dans les exploitations laitières bien gérées peut être maintenue sous la barre des 5 % de l'ensemble des veaux nés vivants et dépourvus d'anomalies.

Plusieurs facteurs interviennent dans la mortalité néonatale chez les bovins, et parmi eux la dystocie (les difficultés de la mise bas) est certainement l'un des plus importants. Les accidents de vêlage sont



une des principales causes de mortalité chez les veaux de race à viande nés de primipares. Une mise bas longue et difficile peut par ailleurs affaiblir le veau qui par conséquent prendra sans doute plus de temps à prendre sa première tétée. La plupart des problèmes au vêlage proviennent d'un veau de trop grande taille par rapport au bassin de la vache. Les principales stratégies à suivre pour limiter autant que possible les difficultés de mise bas sont les suivantes :

– **L'alimentation.** Les génisses doivent être bien développées au moment de leur première insémination ou saillie et doivent être correctement nourries pendant toute la durée de la gestation. Si possible, elles doivent être séparées du reste du troupeau pour que leur alimentation ne pâtisse pas de la compétition avec les vaches adultes. Une alimentation déficiente pendant la première gestation peut conduire non seulement à un vêlage difficile, mais également à une production de colostrum insuffisante et à un veau manquant de vigueur.

– **La sélection des animaux.** Les taureaux de certaines races sont connus pour engendrer des veaux lourds ou à tête volumineuse, ce qui constitue un facteur de complication au vêlage. De plus, certains taureaux tendent à produire des veaux dont les naissances sont difficiles. Les reproducteurs doivent donc être sélectionnés quant à leur aptitude individuelle et à celle de leur race à produire des mises bas avec le moins de problèmes possible. Il est plus difficile de sélectionner les femelles reproductrices dans ce sens, dans la mesure où les mères qui mettent bas facilement ont tendance à produire des filles qui, à l'inverse de leur mère ont des problèmes au vêlage. Ce phénomène est sans doute dû au fait qu'un veau de petite taille qui naît facilement devient une vache de petite taille qui a du mal à expulser un veau de taille moyenne.

– **L'assistance au moment du vêlage.** La vache parturiente doit être aidée dès qu'elle semble éprouver des difficultés à vêler.

Un bon moyen de réduire la mortalité néonatale est de faire en sorte que le nouveau-né ingère une quantité suffisante de colostrum, car cela diminue les chances de le voir succomber à une maladie infectieuse. Les immunoglobulines sont présentes dans le colostrum tout au long des 24 heures qui suivent la naissance, mais leur ingestion est surtout efficace pendant les 6 à 8 premières heures. Or il est relativement fréquent qu'un nouveau-né ne parvienne pas à prendre rapidement sa première tétée, à cause de sa propre faiblesse, du comportement inadapté de sa mère, ou d'un problème de conformation des mamelles. De plus, certaines mères, en particulier les laitières primipares, produisent peu de colostrum de bonne qualité.

L'apport de colostrum peut être renforcé en veillant à bien nourrir la mère pendant la gestation, en aidant les veaux faibles à atteindre le trayon et à téter, et en donnant un supplément de colostrum à ceux qui n'en ont pas eu assez. En effet, beaucoup de vaches en bonne santé produisent plus de colostrum qu'il n'en faut pour leur propre veau. Le surplus provenant des six premières traites après la mise bas peut être congelé pour être utilisé plus tard si l'installation le permet. Avant d'être donné aux veaux, le colostrum doit alors être réchauffé à la température du corps ou légèrement moins (entre 30 et 36°C). La dose journalière recommandée est d'environ 60 g par kilo de poids vif (soit 6% du poids du veau).

Enfin, il est possible de réduire encore la mortalité néonatale en optimisant l'environnement de la vache parturiente. En premier lieu, il convient de veiller à prévenir le stress thermique et la déshydratation. En effet, un veau né le matin peut se trouver exposé à une chaleur extrême pendant plusieurs heures s'il n'a pas d'ombre où s'abriter. Lorsque les veaux sont maintenus à l'intérieur, il est important que leur local soit bien ventilé et garni d'une litière propre et sèche, si possible constituée de paille ou d'herbe. Les courants d'air, les températures extrêmes et la surpopulation sont à proscrire. Les jeunes veaux sont très sensibles aux effets délétères du stress et il faut leur éviter les facteurs de stress inutiles, tels qu'un déplacement en camion par exemple.

▮ La descente du lait

La descente du lait (également appelée éjection du lait) est déclenchée par la stimulation de la mamelle par le veau pendant la tétée, mais d'autres stimuli sont également importants, en particulier la vue du veau. Les races laitières européennes ont été sélectionnées pour adapter leur réaction à d'autres stimuli, tels que le lavage et l'essuyage du pis ou l'entrée dans le local de traite, et sont capables de donner leur lait en l'absence de leur jeune. Il existe cependant des différences d'une race à l'autre (figure 7) : chez les zébus en particulier, l'éjection du lait ne peut pas avoir lieu tant que la mère n'a pas eu son veau près d'elle. Selon certaines études, les vaches qui ont moins de 50% de sang européen doivent être traites en présence du veau, tandis que celles qui ont plus de 50 à 75% de sang européen peuvent avoir une descente de lait en son absence.

Il existe plusieurs manières d'organiser la traite lorsque la présence du veau est nécessaire. La procédure la plus courante consiste à séparer

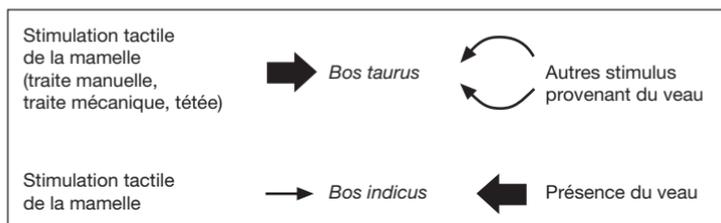


Figure 7.

Différences entre *Bos taurus* et *Bos indicus* concernant le réflexe d'éjection du lait (l'épaisseur des flèches reflète l'importance relative du stimulus).

le veau de sa mère pour la nuit, à le ramener au matin et à le laisser commencer à téter. Après quelques minutes, le veau est retiré et la vache est traite. Une deuxième méthode, très utilisée par certains peuples nomades des savanes africaines, est de tenir le veau devant sa mère pendant la traite. Certaines populations ont pour habitude de laisser le veau téter sur un trayon pendant que les trois autres quartiers sont traités. Une pratique différente utilisée par les éleveurs peuls d'Afrique consiste à insuffler de l'air dans le vagin de la vache, ce qui contribue à déclencher les changements hormonaux responsables de la descente du lait.

Cependant, il existe de grandes différences d'un individu à l'autre en ce qui concerne leur capacité à éjecter le lait en l'absence du veau. On peut ainsi trouver dans toutes les races des sujets qui peuvent être traités sans que leur veau soit présent. Ce caractère peut même être pris en compte dans le cadre d'une sélection visant à améliorer l'aptitude à la traite d'un cheptel. Ainsi, dix années de sélection ont suffi pour améliorer génétiquement un troupeau de 500 vaches Sahiwal au Kenya en éliminant le caractère obligatoire de la présence du veau pour la traite et en obtenant une productivité moyenne de 1 630 litres par lactation. Toutefois, lorsqu'une telle entreprise de sélection ne peut être envisagée, mieux vaut choisir d'emblée une race adaptée au système souhaité de conduite de l'élevage.

La descente du lait est inhibée par des stress tels que la douleur ou l'anxiété. Une conduite brutale de la vache par le soigneur peut en être une cause (voir chapitre 5). Dans le cas d'une traite mécanique, les fuites de courant électrique peuvent également poser problème. Une répugnance à entrer dans le local de traite, une certaine nervosité des animaux et une augmentation de la fréquence des mictions et des défécations pendant la traite, et une irrégularité ou une réduction de

la production laitière sont des signes qui doivent alerter et faire soupçonner la présence de fuites électriques dans le local. Si des fuites de courant atteignent l'étable, les vaches peuvent avoir peur de boire, ou se mettre à boire en lapant de la langue plutôt qu'en plongeant leur mufle dans l'eau comme elles le font habituellement. Les bovins sont sensibles aux courants électriques, même faibles. Ces courants peuvent être détectés à l'aide d'un voltmètre, et des mesures dépassant 0,50-0,75 V indiquent un dysfonctionnement qui doit être pris en considération.

▮ Le sevrage

Dans les conditions naturelles, les veaux sont sevrés vers 9 ou 10 mois. Ils commencent cependant à ingérer des fourrages à partir du 4^e mois. Dans certains troupeaux nomades ou semi-nomades, le sevrage n'intervient qu'à la naissance du veau suivant, lorsque la mère repousse d'elle-même le veau le plus âgé au profit du dernier-né. Dans les exploitations laitières, il est d'usage de séparer les veaux de leur mère très vite après la naissance, mais cette pratique n'est pas conseillée avec les zébus dans la mesure où leurs veaux refusent de boire du lait dans un seau ou même dans un bidon à tétine. Les exceptions à cette règle sont les races laitières de zébus du sous-continent indien telles que les Red Sindhi et les Sahiwal (figure 8).

Une vache à laquelle on enlève trop tôt son veau a une probabilité plus forte de souffrir d'un problème de rétention des membranes fœtales. En outre, un veau qui a sa mère près de lui pendant la période de production du colostrum a de meilleures chances de survie. Il est donc avantageux de laisser le veau avec sa mère pendant au moins les 24 premières heures de son existence en veillant bien à ce qu'il tète suffisamment. Chez les races laitières européennes au moins, l'anxiété de la mère au moment de la séparation d'avec son veau est relativement légère, même lorsque le lien maternel s'est déjà mis en place.

Les jeunes veaux hésitent parfois à boire au seau (figure 9) mais le soigneur peut le leur apprendre en plongeant deux doigts dans le lait pour les leur faire sucer à la surface. Cependant, en buvant d'un seau avec la tête en bas, le veau ne se trouve pas dans la meilleure position pour que sa gouttière œsophagienne fonctionne correctement, et les risques de diarrhée sont plus élevés.



Figure 8.

Veau de race Sahiwal s'alimentant à un bidon à tétine. (© A. Smith)



Figure 9.

Veaux de race Holstein nourris au seau. (© A. Smith)

Un des problèmes causés par une séparation prématurée du veau et de sa mère est la succion redirigée. On l'observe souvent lorsque les jeunes veaux sont élevés en groupe et nourris dans des seaux ou dans des auges sans qu'ils puissent s'adonner, pendant de longues périodes, à leur instinct de téter. Ils redirigent alors le réflexe de succion sur diverses parties de leurs congénères (oreilles, bouche, ombilic, prépuce,

scrotum ou mamelles), ce qui provoque des lésions et entraîne un ralentissement de la croissance de l'ensemble des veaux du groupe. Lorsque les veaux sont élevés isolément, le réflexe de succion est redirigé sur des objets de leur environnement ou sur eux-mêmes. Certains veaux avalent des poils, ce qui obstrue le rumen et entraîne des problèmes digestifs potentiellement mortels. La succion redirigée persiste parfois à l'âge adulte, orientée sur le prépuce et l'urine chez certains taureaux, et sur les trayons chez la vache. L'envie de téter est stimulée par la présence de lait dans la bouche et s'atténue rapidement après la prise du repas. Une manière commode d'éviter la succion redirigée est de faire jeûner les veaux pendant quelque temps après chaque prise alimentaire. Une autre méthode consiste à les nourrir avec un bidon à tétine (ou seau à tétine), ce qui permet d'assouvir leur besoin impérieux de téter (figure 8). Le principal inconvénient du bidon à tétine est que le matériel doit être fréquemment et soigneusement nettoyé.

Les ovins et les caprins

▮ Le comportement des brebis pré-parturientes

Les brebis pré-parturientes ont un comportement particulier qui s'observe de manière relativement constante quels que soient leur race ou leur âge, mais d'une durée très variable. Elles sont agitées, s'intéressent aux agneaux nouveau-nés et au liquide amniotique des autres brebis et s'isolent du troupeau. Cette phase d'agitation concerne la grande majorité des brebis dans la période des trois heures qui précèdent immédiatement l'agnelage. Dans la plupart des cas, cette suractivité indique donc une mise bas dans les 1 à 2 heures qui suivent. L'agitation des brebis pré-parturientes se manifeste par des déplacements en cercles, une alternance de position debout et couchée, et le grattage du sol avec les antérieurs. Certaines sortent la langue ou se la passent sur les lèvres.

Bien que les brebis commencent parfois à s'intéresser aux agneaux nouveau-nés jusqu'à deux semaines avant leur propre mise bas, cette disposition est surtout manifeste au cours des 12 dernières heures. Cet intérêt maternel pré-agnelage va parfois jusqu'au « rapt » de l'agneau d'une autre brebis, ce qui se solde fréquemment, à la mise bas de la pré-parturiente, par l'abandon et donc la mort probable soit de l'agneau adopté, soit du (ou des) nouveau-né(s). Cette adoption intempestive d'agneaux survient le plus souvent lorsque la densité de brebis



parturientes est élevée, du fait d'un chargement excessif ou d'agnelages synchrones. Le recours à des box de mise bas peut aider à éviter ce problème. Il a été montré que des densités de charge dépassant 18 brebis par hectare peuvent entraîner le rapt d'agneaux chez les Mérinos.

Les chances de survie des agneaux sont meilleures lorsque la mère s'éloigne du troupeau, car cela facilite la mise en place rapide du lien maternel après la naissance et évite l'intrusion d'autres brebis parturientes. Certaines études suggèrent que la propension des brebis parturientes à s'isoler du reste du troupeau ne serait pas identique chez toutes les races, mais les variations relevées pourraient tout aussi bien provenir de différences dans l'environnement des animaux, telles que la présence ou l'absence de relief, d'arbres ou d'affleurements rocheux dans le parc de mise bas. Il semblerait, toutefois, que les Mérinos à laine fine recherchent moins souvent à se mettre à l'écart que les autres races, peut-être à cause de leur instinct grégaire développé.

Dans certaines circonstances, on constate que les brebis recherchent un abri pour agnelier, ce comportement permettant de réduire le taux de mortalité des agneaux, en particulier par temps de pluie et de vent. Cependant, ce comportement dépend de la race, des conditions météorologiques et de l'état nutritionnel de la brebis. À l'heure actuelle, les facteurs topographiques qui incitent les brebis à s'écarter du troupeau et à rechercher un site abrité pour l'agnelage sont encore mal compris. Il semble que dans les zones au relief marqué, les brebis tendent à mettre bas le long des clôtures ou près des lignes de crête, et que ces sites particuliers sont réutilisés de manière répétée. Une bonne compréhension de ce phénomène pourrait s'avérer utile en prévision de l'installation d'abris pour atténuer la vitesse du vent.

Chez les caprins, lorsque le moment de la mise bas approche, la chèvre pré-parturiente s'éloigne du troupeau et recherche un endroit abrité, souvent à proximité d'un objet vertical. Juste avant le chevrotage, elle devient nerveuse, gratte le sol de ses antérieurs, se couche puis se relève sans cesse en montrant des signes de contractions, donne des coups de pied et se lèche le dos. La mise bas s'achève en général moins d'une heure après les premiers signes comportementaux qui l'annoncent.

▮ Le comportement pendant et après la mise bas

Chez la brebis, la mise bas suit une séquence très semblable à celle qui a été décrite plus haut pour la vache. La parturiente commence par montrer des signes d'agitation et de tension abdominale occasionnelle.

Certaines semblent ressentir des douleurs abdominales, mais c'est rarement le cas chez les brebis âgées. Pendant la deuxième phase, les contractions s'intensifient. Cette phase dure de 30 minutes à 2 heures, avec une moyenne d'une heure pour une naissance simple. Dans le cas de naissances multiples, le travail est beaucoup plus rapide pour les agneaux qui suivent le premier, et le temps qui s'écoule entre deux expulsions successives est alors d'une vingtaine de minutes environ. Chez la chèvre, la deuxième étape de la parturition dure en général moins d'une heure. Les brebis comme les chèvres tendent à s'allonger pendant la phase de travail, bien qu'elles se relèvent parfois pour les derniers stades de l'expulsion. Bien que les brebis puissent agneler à toute heure de la journée ou de la nuit, la distribution statistique des heures de mise bas varie légèrement en fonction de la race. En effet, certaines races présentent un pic des agnelages tôt le matin ou tard le soir. En outre, des perturbations, telles que des personnes à proximité lorsque les brebis n'y sont pas accoutumées, peuvent inhiber le travail. La plupart des brebis se remettent debout et commencent à lécher leurs agneaux dans les quelques minutes qui suivent la mise bas. Le comportement de léchage est induit par une attraction pour les fluides émis lors de l'agnelage (liquide amniotique), avec pour résultat un bon nettoyage des nouveau-nés par la mère dès leur naissance. En général, la mère commence par la tête et le cou de son petit, puis passe un certain temps à nettoyer son arrière-train. Le comportement de la chèvre après le chevrotage est très semblable.

La délivrance survient souvent dans les 2 ou 3 heures qui suivent celle du fœtus, et dans la plupart des cas dans les 5 heures. Comme les vaches, les chèvres consomment souvent le placenta et les annexes fœtales. Ce comportement est rare, en revanche, chez les brebis, bien que certaines ingèrent les membranes qui adhèrent à l'agneau.

▮ Le comportement néonatal des agneaux et l'allaitement

Les agneaux naissent à un stade relativement avancé de leur développement et peuvent pour la plupart se tenir sur leurs pattes et téter dans l'heure qui suit. Hors cas de dystocie, les sujets plus lourds s'avèrent généralement plus vigoureux. Cependant, toutes les races ne sont pas égales entre elles en ce qui concerne la vigueur des nouveau-nés, et, de plus, les conditions de l'environnement jouent un rôle important. L'activité de recherche du trayon, par exemple, est très ralentie lorsque la température rectale de l'agneau descend à 37 °C ou moins par temps froid et humide.



Les agneaux demeurent près de leur mère après la naissance et tètent très fréquemment, parfois plus d'une fois par heure (figure 10). Les sessions d'allaitement peuvent durer jusqu'à 3 minutes pendant les premiers jours, mais seulement de 20 à 30 secondes par la suite. L'âge au sevrage est corrélé à la production de lait de la brebis, et donc à son état nutritionnel. Au début, la mère garde auprès d'elle ses nouveaux-nés, tandis que par la suite ceux-ci prennent eux-mêmes une part de plus en plus active dans l'entretien du lien maternel. Plus tard, les stimuli visuels deviennent plus importants, et si l'apparence de l'agneau est modifiée, en particulier au niveau de la tête, la mère peut ne plus le reconnaître. Les signaux sonores jouent également un rôle dans la reconnaissance de la mère et du jeune. La séparation prématurée d'un agneau d'avec sa mère peut constituer un stress pour le jeune et avoir des répercussions négatives sur le développement de son immunité contre les parasites. De plus, il semblerait que l'apprentissage de la sélection alimentaire et sans doute de l'utilisation du parcours se fasse pendant la période où les agneaux accompagnent leur mère.



Figure 10.

Brebis D'Man et ses agneaux, Maroc. Noter la présence de 3 agneaux : cette race ovine algéro-marocaine est caractérisée par sa haute prolificité. (© Ph. Lhoste)

Après la mise bas, la chèvre lèche son chevreau pendant 2 à 4 heures. Il existe une période critique d'une heure qui détermine l'acceptation du chevreau par sa mère : si le chevreau est retiré à sa mère dès sa naissance pour lui être rendu après plus d'une heure, il est très souvent rejeté. La chèvre doit rester au moins 5 minutes au contact de son nouveau-né pour que son comportement maternel se développe correctement. La reconnaissance du chevreau se fait sur la base de stimuli olfactifs, et il semblerait que la mère soit susceptible de rejeter son petit si son odeur a été modifiée. Les chevreaux se tiennent debout rapidement après leur naissance, souvent dans les 20 premières minutes, et tètent avant 1 heure. Vers la fin de leur première journée d'existence, ils s'écartent de leur mère pour se cacher et se font très discrets pendant plusieurs jours. À ce stade, les mères adoptent l'un de ces comportements : soit elles restent à proximité de leur jeune caché, soit elles rejoignent le troupeau et ne reviennent vers le jeune que pour l'allaiter. Il est important de ne pas confondre ce second type de comportement avec un manque d'instinct maternel. Les chèvres qui restent auprès de leurs jeunes sont en moyenne plus âgées que celles qui font les allers-retours, et les mères de jumeaux ont plutôt tendance à ne pas s'en éloigner.

▮ Le déterminisme de la réaction maternelle

On dispose d'une quantité considérable d'informations sur les stimuli qui déclenchent le comportement maternel chez les ovins (figure 11). Les éléments qui ont des implications importantes en matière de conduite des élevages sont récapitulés ci-dessous. Une partie des principes généraux concernant les ovins s'appliquent également aux caprins.

Le comportement maternel peut se diviser en deux phases. Immédiatement après la mise bas, la réaction maternelle est déclenchée par des stimuli internes, qui sont notamment les changements hormonaux de la fin de la gestation et la distension du col de l'utérus et du vagin pendant la parturition. Ce dernier stimulus peut expliquer pourquoi les troubles de l'instinct maternel sont plus fréquents après une césarienne, en particulier chez les primipares. Le comportement maternel s'atténue rapidement si la brebis ne se trouve pas en contact étroit avec son jeune pendant les 4 premières heures qui suivent la mise bas : en effet, en l'absence de tout contact après l'agnelage, la brebis rejette son petit après 12 heures. À l'inverse, le retrait des agneaux 4 heures après leur naissance ne compromet pas le comportement



maternel. Il faut par conséquent tout faire pour que rien ne vienne déranger la mère et sa progéniture pendant ces 4 premières heures, et il est crucial que les brebis demeurent sur le site de la mise bas suffisamment longtemps pour que le lien maternel s'établisse avec leurs jeunes.

Les stimuli fournis par l'agneau (dont son odeur et ses mouvements) ont également un rôle important dans le déclenchement du comportement maternel (figure 11). Or l'activité du jeune décroît lorsqu'il est sous-alimenté et que le temps est froid. Dans ce cas, à moins d'une assistance extérieure, les agneaux en hypothermie ont une très faible probabilité de survie : par leur inactivité, ils ne stimulent plus le comportement maternel de leur mère et ont moins de chances de téter, ce qui aggrave encore leur hypothermie.

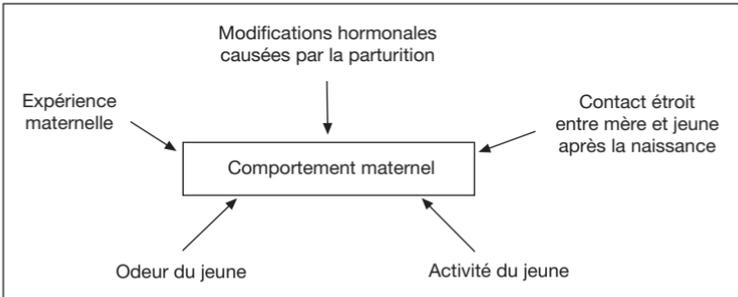


Figure 11.

Déterminisme du comportement maternel chez la brebis.

Les antécédents des femelles en matière de mise bas et d'élevage des jeunes (expérience maternelle) influencent considérablement leur comportement. Les brebis primipares, qui agnèlent pour la première fois, exhibent ordinairement des capacités maternelles moins bonnes que les multipares, et prennent plus de temps pour commencer à lécher leurs nouveau-nés. Ce manque d'expérience peut entraîner certains problèmes dès lors qu'un des stimuli, interne ou externe, est absent, par exemple en cas de césarienne ou d'agneau inactif. En outre, les brebis primipares sont moins performantes lorsqu'il s'agit de s'occuper de jumeaux.

Au tout début, le comportement maternel peut se diriger vers n'importe quel agneau, quel qu'il soit. Deux heures après la mise bas, cependant, un lien sélectif s'est établi entre la mère et sa progéniture et à partir de ce moment aucun autre agneau ne sera plus autorisé à téter. Ce lien sélectif, qui s'appuie sur des caractéristiques olfactives,

explique pourquoi l'adoption devient difficile quelques heures après la mise bas. Une fois le lien en place, on considère que le comportement maternel de la mère est déterminé non plus par les hormones mais par les stimuli fournis par le jeune, et ce, jusqu'au sevrage.

Chez les ovins, les cas de comportement maternel sous-développé dans les premières heures après l'agnelage se manifestent par des coups de tête donnés au nouveau-né ou le refus de rester immobile pendant que le jeune recherche la mamelle. Ce comportement dysfonctionnel disparaît souvent après quelques heures, mais présente l'inconvénient de retarder l'ingestion du colostrum, ce qui, dans des conditions de températures extrêmes, peut se révéler fatal. Un autre problème comportemental a été décrit chez le Mérinos à laine fine : les brebis ayant donné naissance à des jumeaux perdent très souvent un de leurs nouveau-nés du fait qu'elles quittent trop tôt le site de la mise bas.

▮ Les facteurs de mortalité des agneaux et des chevreaux

Le taux de mortalité néonatale chez les ovins et les caprins est très variable. Une étude a ainsi montré que dans six pays africains la mortalité des ovins avant sevrage oscillait entre 12 et 30 % de l'ensemble des agneaux nés vivants. Les taux de survie que l'on peut espérer atteindre dépendent, entre autres, du climat et du système de production. Un niveau acceptable de mortalité des nouveau-nés se situerait autour de 7 à 8 %, un meilleur score n'étant pas envisageable dans les conditions d'élevage que l'on rencontre le plus souvent.

Les cas de mortalité d'agneaux et de chevreaux sont les plus fréquents au cours des tous premiers jours de l'existence. Le poids à la naissance est un facteur important, le risque est plus élevé chez les nouveau-nés très légers ou très lourds. De manière générale, le taux de mortalité augmente avec la taille de la portée. Il varie en outre d'une race à l'autre, et il est moindre dans les populations de bêtes croisées que dans les troupeaux de race pure. Il est plus élevé chez les jeunes de mères primipares que chez ceux de mères expérimentées.

Les premières causes de mortalité en climat tempéré sont la dénutrition et l'hypothermie (figure 12). Les températures ambiantes optimales pour les agneaux nouveau-nés se situent entre 25 et 30 °C, quoique les agneaux soient souvent en mesure de supporter des températures beaucoup plus basses. Cependant, leur organisme perd beaucoup plus de chaleur sous la pluie et par vent fort, et les sujets de petite taille sont plus



vulnérables à l'hypothermie que les grands gabarits. Des agneaux de 2 kg exposés au vent et à la pluie, par exemple, peuvent facilement mourir de froid par des températures aussi douces que 13°C. Une alimentation insuffisante, une naissance traumatique et un pelage peu fourni constituent des facteurs supplémentaires de vulnérabilité. Même dans les pays tropicaux, les problèmes d'hypothermie peuvent donc prendre une dimension significative dans certaines circonstances. Sous les climats extrêmement chauds, à l'inverse, les jeunes agneaux sont susceptibles de succomber s'ils sont exposés à des températures supérieures à 38°C sans ombre disponible. Se déplacer sur de courtes distances en plein soleil peut entraîner un stress thermique important chez les très jeunes sujets. Cependant, après environ 6 jours, ils semblent mieux à même de supporter les fortes chaleurs et de marcher jusqu'à un point d'eau. Les agneaux dont la toison est la moins épaisse sont les premiers à mourir, apparemment du fait d'un déficit d'isolation de l'organisme.

Si les pertes dues aux prédateurs peuvent être localement significatives, les maladies infectieuses n'ont le plus souvent qu'une incidence mineure, du moins pendant les premiers jours d'existence.

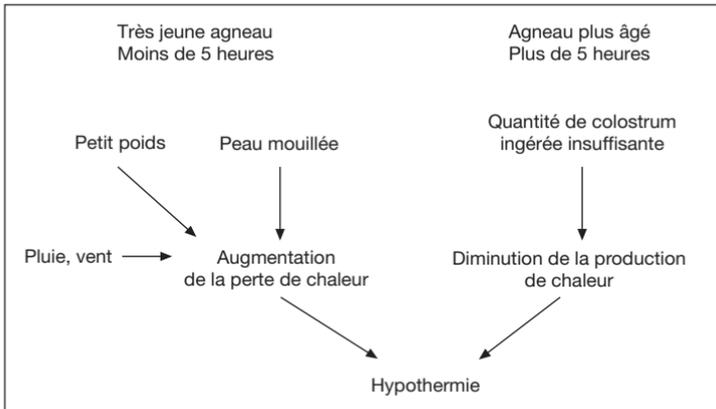


Figure 12.

Mécanisme de l'hypothermie chez l'agneau.

▮ La lutte contre la mortalité néonatale

La stabulation et les structures de protection

Lorsque les brebis pré-parturientes ont accès à des loges individuelles, la plupart choisissent spontanément d'y mettre bas. Celles qui font ce choix restent auprès de leur progéniture et sont moins dérangées

par les autres brebis que celles qui préfèrent agneler à l'extérieur de ces loges. Une étude a montré qu'aucune des brebis ayant mis bas dans une de ces loges ne s'est trouvée séparée d'un de ses nouveaux-nés ou n'a été victime d'un « rapt » d'agneau par une autre brebis, tandis que ces « rapt » concernaient plus de 5 % des agneaux de naissances multiples nés à l'extérieur des loges. Bien que de telles installations soient coûteuses à mettre en place et puissent être mal adaptées aux conditions d'élevage dans les petites exploitations ou en système extensif en zone tropicale, ce type de pratique est susceptible d'améliorer le taux de survie néonatal.

Dans les régions à climat très chaud, il est également important de fournir une forme de protection contre l'ardeur du soleil, dans la mesure où les températures ambiantes très élevées peuvent être fatales aux nouveau-nés. Par ailleurs, il est aussi crucial de veiller à ce qu'il y ait de l'eau accessible à proximité du site de mise bas. En effet, lorsque les brebis doivent marcher longtemps pour aller se désaltérer, il arrive que leurs agneaux succombent d'épuisement ou se perdent en route.

Une forme de protection contre le vent, telle que des hautes herbes, des haies ou des palissades (qui peuvent aussi donner de l'ombre), s'avère souvent utile. Dans une étude réalisée sur 5 ans en Australie sur des Mérinos à laine fine, l'installation de structures de protection a permis de ramener le taux de mortalité de 17 % à 9 % pour les agneaux de naissances simples et de 51 % à 32 % pour les agneaux de naissances gémeaux.

L'adoption

L'adoption est une solution commode pour les agneaux orphelins ou dont la mère a soit un instinct maternel déficient, soit trop d'agneaux, ou encore pas assez de lait. Elle est facile si elle est entreprise juste après la mise bas de la brebis envisagée comme mère adoptive, parce qu'à ce moment les parturientes acceptent sans problème tout agneau qui leur est présenté. Cette disposition ne dure cependant que jusqu'à la formation du lien maternel exclusif, dans les 2 heures qui suivent l'agnelage, lorsque la mère apprend à reconnaître l'odeur de sa progéniture. Par la suite, elle ne considérera comme siens que les jeunes qui ont des caractéristiques olfactives suffisamment proches. La réactivité maternelle varie toutefois en fonction des races et au sein d'une même race, et il est probable qu'il en soit de même en ce qui concerne la facilité d'adoption d'agneaux d'autres brebis. Plusieurs méthodes ont été mises au point pour favoriser l'acceptation d'un agneau étranger.



- Faire en sorte que l’agneau à faire adopter et l’agneau propre de la brebis émettent tous les deux une même odeur. Plusieurs substances odorantes ont été expérimentées à cette fin avec des succès divers. L’huile de pied de veau semble être la plus performante à ce titre, quoique la lanoline (ou cire de laine) et l’huile végétale puissent être employées avec des résultats satisfaisants.
- Transférer l’odeur de l’agneau propre de la brebis à l’agneau à faire adopter. Une méthode consiste à couvrir l’agneau propre de la brebis d’une petite couverture en toile de jute (mesurant environ 70 x 50 cm, avec des fentes pour faire passer la tête, la queue et les pattes) pendant un ou deux jours, puis d’utiliser cette couverture pour couvrir l’agneau à faire adopter. Ce dernier est alors placé avec la mère adoptive jusqu’à son acceptation. Ce transfert olfactif peut également être réalisé en couvrant simultanément les deux agneaux chacun avec une gaine tubulaire élastique en nylon, puis en échangeant ces deux couvertures. Il semble que les meilleurs résultats soient obtenus en combinant les deux méthodes, avec une adoption réussie dans la majorité des cas.
- Dilater le col de l’utérus. L’acceptation d’un agneau étranger peut être favorisée en introduisant la main dans le vagin et le col de l’utérus d’une brebis qui a récemment mis bas afin de simuler leur dilatation au moment de la parturition.
- Confiner ensemble la brebis et l’agneau à faire adopter. Installer ensemble la brebis et l’agneau étranger pendant quelque temps peut aboutir à l’adoption de l’agneau, mais cette méthode semble moins efficace que les précédentes.
- Utiliser la peau de l’agneau mort. Si un agneau meurt, on peut l’écorcher et utiliser sa peau pour en recouvrir un autre afin que la mère de l’agneau mort soit mieux disposée à l’adopter. L’inconvénient de cette méthode est qu’elle favorise la transmission de maladies de l’agneau mort à son remplaçant.

L’alimentation

L’alimentation de la brebis, notamment pendant les dernières 6 à 8 semaines de la gestation, a des répercussions importantes sur le poids de la progéniture à la naissance et sur sa survie. Il est de ce fait conseillé d’apporter un aliment complémentaire en fin de gestation tout en essayant d’atténuer les facteurs environnementaux (en particulier le stress thermique) susceptibles de faire diminuer la prise alimentaire de la brebis pendant cette période. Il reste que trop nourrir la brebis peut aussi entraîner une dystocie. De manière générale, on

recommande de faire en sorte que l'état corporel des brebis ne se dégrade pas en fin de gestation ou, mieux, qu'elles prennent un peu de poids au cours des 6 dernières semaines.

De manière générale, les brebis restent d'autant plus longtemps sur le site de mise bas que leur état corporel est bon, et ceci accroît les chances de survie de la progéniture. Les mères bien nourries donnent également plus de lait et maintiennent un lien maternel plus fort avec leurs jeunes. À l'inverse, les brebis sous-alimentées ont moins de lait et ont tendance à sevrer leurs agneaux plus tôt. Ces agneaux ont une probabilité plus élevée de présenter une vitesse de croissance et un taux de survie inférieurs.

La surveillance de l'agnelage

La surveillance des agnelages devrait avoir pour objectif de détecter les parturientes en dystocie et de les assister. Une surveillance étroite juste après la mise bas permet en outre de veiller à la bonne prise en charge des nouveau-nés par leur mère. Cependant, une présence trop interventionniste peut gêner plus que faciliter la mise en place du comportement maternel, surtout dans le cas de primipares. Ceci est particulièrement vrai lorsque les animaux ne sont pas habitués à un contact étroit avec l'homme. La surveillance devrait surtout s'attacher aux brebis susceptibles de manifester un dysfonctionnement du comportement maternel. Une attention particulière doit être accordée aux primipares, aux brebis âgées, à celles qui sont en mauvaise condition physique et à toutes celles qui ont des antécédents d'agnelages difficiles.

La sélection génétique

Les individus – brebis ou chèvres – ne sont pas tous identiques en ce qui concerne leurs capacités maternelles et la vigueur de leur progéniture, et ces différences sont partiellement héréditaires. On connaît par exemple des lignées de Mérinos caractérisées par leur comportement maternel peu développé, notamment chez les primipares mères de jumeaux. L'existence d'une telle variabilité rend possible une sélection génétique orientée vers la réduction des pertes néonatales. Il est ainsi déjà envisageable d'agir sur le taux de gestations gémellaires (sachant que les jumeaux ont des probabilités de survie inférieures aux agneaux de naissance simple) en jouant sur le choix de la race. Sélectionner en faveur de naissances multiples ne devrait pas être tenté à moins de pouvoir assurer une surveillance étroite des mises bas, surtout avec les Mérinos.



Un autre moyen d'accroître les taux de survie des agneaux par la sélection génétique est de réduire la fréquence des dystocies. La plupart des problèmes de dystocie sont dus à des poids de naissance trop élevés. Bien qu'une alimentation abondante puisse devenir un facteur aggravant, c'est plus souvent la taille de la tête du fœtus qui est en cause. À long terme, le meilleur moyen de faire baisser les pertes par dystocie est de mettre en place une sélection pour diminuer autant que possible la fréquence des agneaux de poids trop élevé ou à trop grosse tête – approche qui a donné de bons résultats chez le Mérinos. Le choix de la race du bélier utilisé peut également permettre de réduire les risques de dystocie. Une étude réalisée au Nigeria a ainsi montré que des brebis de race Djallonké avaient peu de problèmes de dystocie ou de mortinatalité lorsqu'elles étaient fécondées par des béliers de la même race, tandis qu'elles éprouvaient plus de difficultés d'agnelage avec des béliers de race Oudah ou Permer (Persan à Tête Noire croisé Mérinos Allemand).

Autres considérations

L'examen de la mamelle de la brebis pré-parturiente permet de vérifier si la progéniture à venir bénéficiera d'un apport de lait suffisant. Il arrive que des opérations de tonte menées de manière trop brutale infligent des blessures aux trayons des brebis, avec un effet désastreux sur la survie des agneaux. Une mamelle cachée dans un excès de laine, qui pend trop bas ou dotée de trayons exagérément distendus peut également réduire la quantité de lait disponible. Les brebis qui présentent ces défauts de conformation doivent être réformées.

Les porcins

▮ Le comportement des truies pré-parturientes

Le comportement de la truie juste avant la mise bas (ou cochonnage) comprend des grognements intermittents, des mâchonnements et une respiration rapide. Ces signes se poursuivent pendant les premières étapes du travail. Lorsqu'elles en ont la possibilité, les truies exhibent un comportement élaboré de construction de nid qui rappelle fortement celui des sangliers, les ancêtres sauvages des porcs. Ce comportement peut débiter trois jours avant la mise bas, mais il apparaît en général 15 à 24 heures avant. La truie commence par chercher un site propice, puis prépare son nid de cochonnage en creusant le sol.

Ces activités préliminaires semblent déterminées par les changements hormonaux qui précèdent la parturition et sont relativement peu influencées par l'environnement. La truie récolte et modèle ensuite de l'herbe, de la paille, des branches ou tout autre matériau sec disponible, et cette phase de la construction du nid semble plus dépendante de stimuli extérieurs (elle est en particulier moins développée par temps chaud). Les truies non confinées choisissent typiquement un site protégé par une ondulation du terrain, un affleurement rocheux ou des branches retombantes.

Ce comportement naturel ne peut s'exprimer lorsque les truies sont étroitement confinées, et certaines études suggèrent que ces modes de conduite sont susceptibles d'occasionner un certain stress chez les truies pré-parturientes, ce qui pourrait avoir un effet négatif sur la survie des porcelets. Il semble raisonnable de conseiller de laisser la possibilité aux truies d'exprimer autant que possible leur comportement normal. L'apport de matériaux de nidification tels que de la paille ou de l'herbe pourrait y contribuer.

▮ Le comportement pendant et après la mise bas

Juste avant la mise bas, les périodes de construction du nid alternent avec des moments d'immobilité pendant lesquels la truie est allongée sur le côté, avec quelques signes de contractions abdominales légères. Entre 10 et 90 minutes avant l'expulsion du premier porcelet, la truie se couche sur le côté. Avec l'imminence de la mise bas, les contractions deviennent plus apparentes et la truie émet quelques grognements, d'abord discrets puis de plus en plus forts, qui peuvent parfois laisser place à des couinements stridents.

L'expulsion se déroule à raison d'un porcelet toutes les 15 à 20 minutes environ. Tout intervalle supérieur à 30 minutes peut être considéré comme susceptible de signaler le blocage d'un fœtus dans les voies génitales. La truie est couchée sur le côté et juste avant la présentation d'un porcelet, il est fréquent qu'elle soit parcourue d'un frisson et lève la patte arrière située sur le dessus. Ce manège s'interrompt lorsque tous les petits ont été expulsés. Contrairement à beaucoup de mammi-fères, la truie lèche rarement ses petits. Après le cochonnage, elle appelle sa progéniture à la tétée avec des grognements brefs répétés.

Certaines truies des élevages intensifs, confinées en stalles individuelles ou maintenues sur béton nu, restent nerveuses pendant une bonne partie du processus de mise bas. Cette disposition contraste



avec celle des truies conduites dans des conditions plus naturelles, en enclos extérieur et disposant de matériaux de nidification, qui passent la parturition et l'essentiel des 24 à 48 heures ultérieures dans une certaine inactivité. L'agitation des truies contribue probablement à ce que les porcelets ingèrent moins de colostrum et à ce qu'ils soient plus fréquemment écrasés par leur mère. L'agitation est parfois due à des perturbations de l'environnement, telles que du bruit ou une installation électrique mal mise à la terre. Mieux vaut essayer d'éviter toute nervosité chez les truies parturientes, par exemple en leur fournissant de la litière et en éliminant les éventuels facteurs de dérangement.

Il arrive que les membranes fœtales de porcelets consécutifs soient fusionnées, et les placentas individuels ou agrégés sont expulsés soit après le dernier fœtus (en général entre 1 et 4 heures après l'expulsion de la totalité de la portée), soit entre l'expulsion de deux fœtus consécutifs. L'ensemble du processus d'expulsion (les deuxième et troisième phases du travail) prennent entre 2 et 8 heures, avec une moyenne de 2 à 4 heures. Le plus souvent, les placentas et les annexes fœtales sont consommés par la mère.

Le taux de mortinatalité (taux de mort-nés) est corrélé à la durée de la parturition et tend à augmenter lorsque celle-ci dépasse 6 heures et lorsqu'un porcelet est expulsé après un intervalle anormalement long. Il est vraisemblable que ce phénomène soit dû à une mauvaise oxygénation du fœtus et, de fait, la grande majorité des cas de mortinatalité sont causés par une asphyxie pendant la naissance. La mortinatalité peut devenir une des premières causes de mortalité des porcelets. Un objectif raisonnable en matière de mortinatalité serait de 3 à 5 % de l'ensemble des porcelets expulsés. Si le taux dépasse 7 %, il s'impose de prendre des mesures pour tenter de réduire la durée du cochoinage. Le risque est plus fort lorsque la température dans le local dépasse 24°C, dans la mesure où la truie est incapable de se reposer convenablement pendant la mise bas. Le nombre des cas de mortinatalité augmente avec l'âge de la mère et peut devenir très élevé après sa cinquième portée. Comme chez les autres espèces, les perturbations de l'environnement sont susceptibles de retarder le moment de la mise bas.

La plupart des porcelets naissent la nuit, et les cochoinages sont rares le matin et en début d'après-midi. Le cannibalisme (l'attaque des porcelets par la mère) est un problème qui peut devenir fréquent chez les primipares. Les principaux facteurs de prédisposition en seraient certaines carences alimentaires, bien que le cannibalisme soit par

ailleurs plus fréquent chez les truies nerveuses, et plus commun chez les primipares Large White de pure race que chez les sujets Landrace ou Duroc. Tout facteur d'inconfort dans le lieu de la mise bas est susceptible d'accroître le risque de manifestation de ce comportement.

▮ Le comportement néonatal et l'allaitement

Les porcelets commencent à se déplacer rapidement après leur naissance. Ils prennent en général de 5 à 40 minutes pour trouver la mamelle puis s'installent sur un des trayons pour téter pendant 20 à 60 minutes. Les porcelets qui ne peuvent ingérer de colostrum dans les 20 heures qui suivent leur naissance meurent presque invariablement. Pour allaiter, la plupart des truies se couchent complètement sur le côté (figure 13), bien que certaines restent parfois debout. Une fois le rythme des tétées bien mis en place, en général dans les 16 premières heures après la mise bas, les périodes d'allaitement interviennent environ toutes les 40 à 60 minutes. Chacune se divise en quatre phases, souvent précédées d'un moment de bousculade entre les porcelets. Il est utile de connaître ces différentes phases de la tétée et leurs principales caractéristiques pour repérer les portées qui pourraient avoir des problèmes au niveau de l'allaitement.

- Phase de massage. Les porcelets massent la zone située autour de chaque trayon avec des mouvements verticaux rapides de leur groin. Cette étape dure environ 1 minute. Pendant ce temps, la truie émet des grognements réguliers espacés d'1 ou 2 secondes.
- Phase d'attente passive. Les porcelets arrêtent de bouger et se calment pendant une vingtaine de secondes, les oreilles en arrière. La truie émet des grognements à un rythme élevé (environ deux par seconde).
- Phase d'éjection du lait. Cette phase ne dure que de 10 à 25 secondes, pendant lesquelles la truie grogne à un rythme de plus en plus lent. Les grognements cessent en même temps que l'éjection du lait.
- Deuxième phase de massage. Ce deuxième massage des mamelles se fait sur un rythme bien plus lent que le premier, et peut durer jusqu'à 15 minutes, bien qu'il soit habituellement moins long. Au début de la lactation, ce dernier massage se termine avec tous les porcelets endormis à la mamelle, mais plus tard la truie peut l'interrompre en se retournant sur l'autre côté ou en se levant pour se déplacer.

Pendant les premières heures qui suivent leur naissance, les nouveau-nés poussent et mordent leurs frères et sœurs pour les déloger des trayons.



Figure 13.

Truies de race locale allaitant leur portée, Burkina Faso. (© Ph. Lhoste)

Ce comportement s'atténue progressivement au fur et à mesure de la mise en place de l'ordre hiérarchique de tétée et de l'établissement d'un lien stable entre chaque porcelet et un trayon particulier auquel ils reviennent à chaque fois. Dans cet ordre de tétée, les porcelets les plus forts s'approprient le plus souvent, mais pas systématiquement, les trayons antérieurs. La compétition néonatale joue un rôle capital dans la survie des jeunes. Au sein des portées nombreuses en particulier, les sujets les moins compétitifs peuvent se retrouver sans trayon attiré et mourir de faim dans les premiers jours de leur existence. D'autres parviennent à survivre en se battant continuellement au niveau des mamelles, mais leur croissance pondérale est souvent réduite. Les perturbations de l'environnement qui incitent la truie à se déplacer fréquemment sont susceptibles d'exacerber les bagarres entre les porcelets et d'augmenter le taux de mortalité par perte de la position dans l'ordre de tétée. En outre, les porcelets ont plus de risque d'être écrasés lorsqu'ils sont désorientés ou lorsque leur nombre excède celui des tétines.

S'il y a de l'eau disponible, les porcelets commencent à boire spontanément dès les premiers jours et peuvent même en consommer quotidiennement une grande quantité, notamment lorsqu'ils reçoivent peu de lait ou que les températures ambiantes sont très élevées. Dans

les régions à climat chaud, il est de ce fait recommandé de proposer de l'eau aux porcelets dès leur naissance.

On donne souvent aux porcelets non sevrés un complément de démarrage (ou de 1^{er} âge) auquel la mère n'a pas accès. Cet aliment concentré a deux fonctions principales : il permet de soutenir la croissance à un niveau élevé pendant que la production laitière de la mère décline (en général à partir de la 3^e semaine de lactation) et prépare la progéniture aux aliments solides qu'ils recevront après le sevrage. En outre, créer un pôle d'attraction supplémentaire dans le local permet de limiter les risques d'écrasement sous la truie. La prise de complément de démarrage est très faible jusqu'à l'âge de 4 semaines, avec toutefois de grandes différences interindividuelles. Il apparaît que lorsque les portées commencent à consommer l'aliment solide (à l'âge d'une semaine environ), les sujets les plus grands aient tendance à manger plus que les autres. À l'approche des 4 semaines, les porcelets les plus petits augmentent leur consommation d'aliment solide afin de compenser leur accès limité au lait maternel. Il est important de veiller à ce que le complément distribué soit fréquemment renouvelé et disponible en permanence (figure 14). Les quantités de complément ingérées sont plus importantes lorsque les porcelets ont par ailleurs accès à de l'eau.

▮ Les facteurs de mortalité chez les porcelets

Les taux de mortalité néonatale oscillent entre 5 et 20% chez les porcins des pays tempérés, avec des variations en fonction du système de production, des conditions environnementales et de la qualité du



Figure 14.

Porcelets avec complément de démarrage et eau à disposition. (© A. Smith)



suivi par les soigneurs, entre autres choses. Il y a moins d'informations disponibles dans les pays tropicaux, mais les chiffres et les principales causes de mortalité y sont vraisemblablement similaires. Les pertes néonatales sont généralement plus élevées chez les porcins que chez les autres espèces de rente. Même dans les systèmes de production très modernes, les pertes néonatales n'ont pas particulièrement diminué au cours des dernières années, et la mortalité des porcelets pendant les premiers jours de leur existence demeure un problème non résolu. Un taux de mortalité de 5 à 8% avant sevrage a été suggéré comme un objectif raisonnable d'amélioration. Les principaux points à retenir concernant la mortalité néonatale des porcins sont les suivants :

– L'essentiel des pertes survient dans les 48 heures après la naissance. Les deux principaux facteurs sont les traumatismes physiques (le plus souvent l'écrasement par la mère) et la dénutrition, les maladies infectieuses ont un effet mineur. Si l'écrasement par la mère est en cause dans une proportion importante des pertes, beaucoup des porcelets écrasés étaient en réalité déjà affaiblis, très souvent par sous-alimentation. Il semble donc que l'insuffisance de l'apport alimentaire soit la première cause de mortalité.

– La sous-alimentation est plus souvent le résultat d'un problème d'accès du porcelet au trayon plutôt que d'un déficit de production laitière de la mère. Comme il a été expliqué plus haut, la compétition entre porcelets est en partie responsable de cet accès restreint à la tétée.

– Tout facteur susceptible d'affecter la vigueur des porcelets accroît leur taux de mortalité. Chez les races européennes, les sujets de moins de 800 g et ceux produits à l'issue d'une mise bas particulièrement longue sont les plus à risque. L'environnement thermique a également une incidence majeure sur la survie, dans la mesure où les nouveau-nés sont extrêmement sensibles à l'hypothermie.

▮ La lutte contre la mortalité néonatale

Bien que des truies de race indigène soient capables d'élever très efficacement leurs portées sans aide, la survie des porcelets restera relativement faible tant que la conception des bâtiments de mise bas et la surveillance périnatale ne seront pas prises en compte. En effet, quel que soit le système de production, il est toujours bon de mettre la truie ou la cochette pré-parturiente dans un local de maternité réservé au cochonnage quelques jours avant la date prévue afin de lui donner le temps de s'accoutumer à son nouvel environnement.



Une surveillance constante est nécessaire pour pouvoir détecter à leur nervosité les futures mères susceptibles de poser problème pendant la parturition. Si un quelconque signe laissant craindre un accès de cannibalisme est observé, un tranquillisant peut être administré à la truie et ses petits lui seront retirés pendant au moins 20 minutes. Des mesures préventives simples peuvent être prises, comme s'assurer que la maternité est confortable et faiblement éclairée, que le soigneur est suffisamment attentionné envers les cochettes dont il a la charge et que les pré-parturientes sont accueillies dans le local plusieurs jours avant la mise bas. Une ambiance musicale peut se révéler utile.

La conception du local de mise bas

Un des principaux prérequis des installations de maternité est un environnement thermique optimal pour les nouveau-nés. Cet aspect est fondamental, y compris dans les pays tropicaux, car les porcelets qui viennent de naître ont besoin d'une température ambiante d'au moins 35°C s'ils bénéficient par ailleurs d'une bonne litière et d'un local sans courants d'air, et de 40°C dans le cas contraire. Pour ce faire, il convient de prévoir une zone de 1^{er} âge (zone de confort) qui peut être chauffée et/ou bien isolée. La chaleur peut provenir d'une lampe infra-rouge, par exemple, mais en région tropicale un caisson isolé peut donner les mêmes résultats. La zone de confort est située à l'avant de la truie, à côté de sa tête, ou un peu plus en arrière, à la hauteur des mamelles. Dans les pays chauds, la présence d'une niche chauffée à proximité de la tête de la mère peut être une cause de stress thermique. Il est souvent utile, pour les premières 24 à 36 heures après la mise bas, de prévoir deux zones de confort (lampes chauffantes ou caissons isolés) disposées symétriquement de part et d'autre de la truie à la hauteur des mamelles. Le meilleur moyen de savoir si la température est correcte est d'observer comment se répartissent les porcelets au repos : s'ils se serrent les uns contre les autres, c'est qu'ils ont trop froid. Le fait de s'agréger ainsi est d'ailleurs en soi un bon moyen de limiter les pertes de chaleur et d'abaisser le seuil critique de température. Il s'ensuit que les porcelets sont moins sensibles au froid lorsqu'ils sont en groupe que lorsqu'ils sont isolés.

Les cages de mise bas peuvent être employées pour limiter les risques d'écrasement des nouveau-nés. Une autre possibilité, moins onéreuse, est d'installer des barres anti-écrasement (ou barres de protection) parallèlement aux parois pour préserver les porcelets d'un écrasement entre leur mère et un mur. Ces barres en bois dur ou en tubulures métalliques doivent être fixées à au moins 0,25 m du sol et à 0,20 m des



parois verticales. En outre, les caractéristiques du sol de la maternité influencent la santé et la survie des porcelets : le sol doit être suffisamment lisse pour ne pas occasionner d'abrasions, mais sans être glissant au point que les porcelets aient du mal à se déplacer entre la mamelle et la zone de confort.

La surveillance de la mise bas

Une surveillance étroite des animaux au moment de la mise bas et pendant les deux jours qui suivent est susceptible de réduire considérablement le taux de pertes de porcelets. Le soigneur peut ainsi aider la truie en cas de mauvais positionnement d'un porcelet près du col de l'utérus, et être en mesure d'aider les porcelets les moins toniques à rejoindre un trayon et de leur administrer une dose de colostrum à l'aide d'une seringue. Le colostrum est prélevé de la truie pendant la mise bas et un minimum de 10 ml est administré aux porcelets faibles. Les nouveau-nés peuvent être acclimatés à la niche, ce qui permet de limiter les risques d'écrasement. Pour ce faire, ils y sont placés dès leur naissance pour une vingtaine de minutes, puis introduits à la mamelle. Une fois qu'ils ont ingéré suffisamment de colostrum, ils sont à nouveau placés dans la zone de confort pour 1 heure. À partir de ce moment, tout porcelet observé à proximité de la truie en dehors des périodes de tétée est ramené dans la niche. Pour que cette méthode puisse être complètement efficace, il est nécessaire de disposer d'un mécanisme pour confiner les porcelets dans leur zone de confort. Deux autres avantages de la surveillance assidue des mises bas est la facilité de détection des éventuels problèmes de santé ou de lactation de la truie parturiente et la possibilité de faire adopter des porcelets par une autre mère.

L'adoption

L'adoption est un bon moyen de limiter les pertes néonatales lorsque plusieurs truies mettent bas à peu près en même temps. Elle peut remplir deux fonctions : transférer des porcelets d'une portée dont l'effectif excède le nombre de trayons de la mère vers des truies qui ont des trayons disponibles, et homogénéiser les poids de naissance au sein des portées pour éviter que les sujets de petit poids n'accusent une faible croissance pondérale et des taux de mortalité élevés à cause d'une compétition trop inégale avec des frères et sœurs beaucoup plus robustes qu'eux. L'adoption permet également de sauver la progéniture des parturientes malades ou qui meurent pendant la mise bas. Les truies acceptent sans problème d'allaiter les porcelets d'autres mères,

mais il est recommandé de commencer par introduire les nouveaux venus au sein de la portée naturelle, à l'intérieur de la niche, environ une demi-heure avant la mise en contact avec la mère adoptive.

Autres considérations

De nombreux éleveurs des régions tropicales doivent choisir leurs reproducteurs au sein de leur propre cheptel. Il peut s'avérer intéressant, dans ce contexte, de sélectionner les cochettes de reproduction en tenant compte du nombre et de la conformation de leurs trayons, car les défauts de la mamelle sont une des principales raisons pour lesquelles certaines truies se révèlent incapables d'élever un nombre satisfaisant de porcelets. Les trayons bien conformés sont allongés et pointus, avec deux canaux s'ouvrant vers l'extérieur. Leur position sur l'abdomen est également importante : ils doivent être espacés régulièrement, en deux lignes parallèles. Le nombre minimum acceptable de trayons dépend de la race et de sa prolificité, 14 à 16 trayons sembleraient un objectif de sélection raisonnable, du moins en ce qui concerne les races européennes. Les porcelets viennent au monde avec des canines bien développées aux coins des mâchoires supérieure et inférieure, qui sont susceptibles de blesser la mamelle de leur mère ainsi que les autres porcelets avec le risque que ces plaies s'infectent et que la truie ne veuille plus allaiter. Il est par conséquent courant de tailler ou de meuler l'extrémité de ces canines (figure 15). Cette opération ne doit cependant pas être entreprise avant que les porcelets aient au moins 6 heures pour ne pas perturber l'ingestion du colostrum.



Figure 15.

Taille des canines chez un porcelet nouveau-né. (© A. Smith)



▮ Le sevrage

Le sevrage est une étape critique, car les porcelets sont soumis à la fois aux stress du changement de régime alimentaire et du changement d'hébergement, quittant leur mère pour se retrouver au milieu d'autres porcelets inconnus. Du fait de ces bouleversements, on observe souvent une diminution de la prise alimentaire et un ralentissement de la croissance juste après le sevrage, parfois accompagnés de diarrhées. Certains sujets meurent subitement sans cause apparente. La réaction des porcelets au sevrage dépend en grande partie de leur âge et de leur poids corporel, les plus jeunes et les plus petits ayant plus de mal à s'adapter que leurs comparses plus âgés et/ou plus grands. En conditions naturelles, la truie sèvre d'elle-même ses petits entre 15 et 22 semaines après la mise bas, mais dans les élevages intensifs des pays tempérés la pratique la plus courante aujourd'hui est de sevrer les porcelets à 3, 4 ou 5 semaines seulement, voire même plus jeunes. Dans les pays tropicaux, cependant, il est peu recommandé de sevrer avant l'âge de 5 semaines, sauf si un aliment de 1^{er} âge de bonne qualité est disponible. Bien souvent, il s'avère plus judicieux de sevrer plus tard, vers 8 semaines.

Les volailles

▮ Le comportement préparatoire à la ponte

Dans les conditions naturelles, les poules quittent le groupe et recherchent un site de nidification bien caché peu de temps avant la ponte. Le comportement de construction du nid est relativement simple, la poule tournant plusieurs fois dans la litière jusqu'à créer une petite dépression en forme de coupe. Ce comportement de nidification est déclenché par des stimuli internes, et en particulier par des changements hormonaux qui font suite à l'ovulation avec 24 heures de décalage. Cela signifie que ce comportement peut s'exprimer même s'il n'y a pas oviposition. En outre, si la poule est empêchée de pondre au moment prévu, la ponte interviendra plus tard sans répétition préalable du comportement préparatoire. Les sujets qui manifestent ce comportement annonciateur d'une ponte imminente sont hautement motivés pour rechercher un site de nidification convenable et peuvent devenir agressifs en cas d'échec.

Lorsque les poules ont accès à des nichoirs, la phase d'agitation et d'exploration des sites potentiels apparaît 1 à 2 heures avant la ponte. Les poules doivent être incitées à utiliser les nichoirs mis à leur disposition pour éviter les problèmes posés par la ponte au sol. Dans certains cas, la moitié ou plus des œufs pondus le sont au sol. Très fréquemment, ils se salissent ou se cassent, ce qui réduit leur valeur, et, qui plus est, leur ramassage prend plus de temps. Il est possible de décourager les poules de pondre au sol en installant des nichoirs à raison d'un pour 4 ou 5 poules, quoique dans la pratique les poulaillers n'aient souvent qu'un nichoir pour 6 à 8 poules. Le modèle de nichoir utilisé peut avoir une certaine importance, mais aucune étude ne semble indiquer que cet aspect influence le pourcentage d'œufs pondus au sol. Le seul élément déterminant semble être la présence d'une litière quelconque à l'intérieur du nichoir, les matériaux préférés étant la paille coupée, la sciure de bois et le sable.

Il peut être utile de « dresser » les poules à utiliser les nichoirs mis à leur disposition, quoique cet exercice prenne beaucoup de temps lorsque les oiseaux sont nombreux. Il est en effet possible de réduire considérablement le nombre d'œufs pondus à terre en enfermant chaque poule dans un nichoir pendant environ une demi-heure. Il est très important, toutefois, de procéder à cette opération avant que l'habitude de pondre au sol ne soit installée, car une fois ce pli pris, le problème devient très difficile à éradiquer. Il faut également avoir en tête que la plupart des nichoirs pour poules pondeuses étant installés légèrement en hauteur, les oiseaux qui n'ont pas appris à sauter de perchoir en perchoir peuvent éprouver quelques difficultés à les atteindre. Il semble que dans certaines lignées au moins les poules apprennent plus facilement à sauter du sol jusque dans un nichoir surélevé si elles ont eu la possibilité de le faire étant jeune. Ceci peut devenir un problème avec des poules qui ont été élevées en cage ou au sol sans accès à des perchoirs, et qui sont susceptibles, une fois adultes, de pondre très souvent à terre.

Un problème lié à celui de la ponte au sol est celui du picage des œufs. Il est admis que cette habitude s'installe à la suite de certaines carences alimentaires ou d'un manque de gravier. En général, ce comportement commence lorsqu'une poule découvre un œuf cassé, et il tend à se propager très vite ensuite. C'est pourquoi il est important de systématiquement débarrasser le poulailler de tous les œufs cassés et d'essayer de décourager la ponte au sol. Si l'on parvient à les identifier, souvent par des restes de jaune d'œuf sur le bec, les oiseaux responsables doivent être abattus.



Lorsque les poules sont élevées en cage, sans nichoir, le comportement préparatoire à la ponte ne peut pas s'exprimer sous sa forme normale et conduit parfois à une stéréotypie de déplacement en long et en large juste avant la ponte (chapitre 5).

▮ La ponte et la couvaision

Les poules domestiques pondent leurs œufs un par un, chacun séparé du précédent par un intervalle de 24 à 28 heures. Ces pontes consécutives s'interrompent après un certain nombre d'œufs (la couvée), et on observe alors un à plusieurs jours sans aucune ponte avant que la poule se remette à produire une nouvelle série d'œufs. Le fait que l'ovulation survienne tôt le matin et que l'oviposition la suive de 24 heures indique que l'heure de la ponte est influencée par la lumière. En effet, presque tous les œufs sont pondus dans les 6 heures qui suivent l'aube ou la mise en route de l'éclairage dans les poulaillers aveugles. Typiquement, le premier œuf d'une couvée est pondu très tôt le matin, et les suivants à chaque fois légèrement plus tard. Lorsque l'heure de ponte atteint le début de l'après-midi, la poule s'arrête de pondre pour une courte période d'au moins une journée. Le comportement de ponte est en outre influencé par la durée du jour : l'incitation à la ponte est maximale lorsque la durée du jour est de 12 à 14 heures, mais une production normale peut être maintenue tant qu'elle reste entre 12 et 18 heures. Les poules continuent parfois de pondre lorsqu'elles sont gardées dans l'obscurité permanente, mais moins fréquemment.

Le comportement de couvaision, ou d'incubation, n'apparaît qu'une fois que la poule a pondu le dernier œuf de sa couvée, qui comprend en général entre 10 et 15 œufs (figure 16). Pendant qu'elle couve, la poule est très attentive envers ses œufs et ne quitte le nid que moins de 20 minutes par jour. Sa prise alimentaire s'en trouve fortement diminuée et elle perd entre 10 et 20 % de son poids pendant les 3 semaines que dure l'incubation.

Comme la plupart des poussins de races locales sont produits par incubation naturelle, sous la mère, il convient de prendre en considération les besoins de la poule couveuse. Elle a besoin de beaucoup d'eau propre à boire, d'un peu de nourriture et de protection contre tout dérangement. Si possible, il est bon de concevoir le nichoir de manière à ce que la poule ne puisse le quitter que lorsqu'elle est autorisée à le faire, par exemple juste après le lever du soleil et une fois encore en fin

d'après-midi. À ces moments, elle doit avoir accès à du grain, de l'eau fraîche et de quoi faire un bain de poussière. Dans les zones à climat très sec, le nid doit être humidifié tous les jours.

Lorsque les poules se sentent poussées à couver, leurs ovaires régressent et la production d'œufs s'interrompt. Cet état peut être prévenu en plaçant les poules concernées dans un environnement inconfortable ou inconnu. Par exemple, elles peuvent être déménagées dans un autre poulailler, ou bien tous les matériaux susceptibles de pouvoir servir pour construire un nid peuvent être retirés. Il est important d'agir dès les tous premiers signes d'envie de couver, sinon les ovaires régressent et la ponte ne recommence pas avant plusieurs semaines. Si elle n'est pas traitée, la pulsion de couvaision peut persister de manière indéfinie.



Figure 16.

Poules couvant leurs œufs dans une petite exploitation en milieu tropical.
(© A. Smith)

▮ Les soins aux poussins

Le comportement de soins aux jeunes apparaît dès l'éclosion : la mère gonfle son plumage et s'accroupit au-dessus de ses petits. Cette position garde la progéniture au chaud, ce qui est crucial dans la mesure où les poussins qui viennent d'éclore sont très sensibles au froid.



La température optimale pour les poussins nouveau-nés est de 34°C, et décroît de 0,5°C par jour jusqu'à 19°C pour un âge de 32 jours. La température la plus basse à laquelle des poussins tout juste éclos sont encore capables de maintenir leur propre température corporelle est de 26°C. Tout en préservant ses petits du froid, la mère parvient de plus à leur offrir une certaine protection contre les prédateurs. En outre, bien qu'elle ne les nourrisse pas à proprement parler, elle attire leur attention vers certains aliments et leur permet ainsi d'apprendre ce qui peut ou non être consommé. Lorsque ses poussins se sont trop écartés, elle émet deux types de vocalisation qui ont pour effet de les guider vers elle.

Le comportement de soins aux jeunes peut être déclenché simplement en exposant une poule à des poussins qui viennent d'éclore. Il semble que le contact des poussins contre la peau du ventre de la poule joue un rôle particulièrement important. Dans la pratique, on active facilement ce comportement en introduisant des poussins sous la poule dans l'obscurité et en les enfermant ensemble dans le noir pendant quelques heures. La plupart des poules se mettent alors à s'occuper des poussins dès le matin suivant. Si les poules sont confrontées à des poussins à la lumière, la probabilité est plus forte qu'elles les considèrent comme des intrus et qu'elles les attaquent. Par contre, entre le 2^e et le 5^e jour qui suivent l'éclosion de sa propre couvée, une poule acceptera sans problème des poussins étrangers s'ils sont de la même couleur que les siens. Une fois le comportement d'élevage des jeunes bien établi, il peut être maintenu pendant des mois par les stimuli produits par les poussins.

Dans les systèmes d'élevage intensifs qui utilisent l'incubation artificielle, le comportement maternel des poules – la couvaison et l'élevage des jeunes – est considéré comme indésirable, et l'instinct de couvaison a même été volontairement contre-sélectionné dans les lignées modernes de poules pondeuses telles que la Leghorn Blanche. Dans d'autres races, telles que la Cornish et certaines lignées de chair, ce comportement est un peu plus préservé. Le fait de laisser les poules se poser sur les œufs augmente la probabilité qu'elles se mettent à exprimer leur instinct de couvaison, même au sein des lignées hautement sélectionnées de poules pondeuses. Il reste que dans les systèmes moins intensifs où un bon comportement maternel est indispensable, il convient d'éviter soigneusement les sujets provenant de lignées dans lesquelles l'instinct de couvaison a été fortement atténué.

▮ Le comportement des poussins et le processus de l’empreinte

Les poussins sont capables de se déplacer en suivant leur mère presque immédiatement après leur éclosion. Tout juste éclos, ils repèrent le premier objet mouvant à proximité et l’identifient durablement comme leur mère (processus de l’empreinte). L’empreinte est définie comme un type d’apprentissage particulier par lequel le jeune oiseau à peine sorti de l’œuf apprend à reconnaître son parent. En général, le premier objet animé qu’un poussin voit est effectivement sa mère (figure 17).



Figure 17.

Poulailler familial au Burkina Faso : une poule avec ses poussins et coq améliorateur. (© Ph. Lhoste)

Cependant, les poussins peuvent, par le phénomène d’empreinte, en arriver à considérer comme leur mère tout objet qui se démarque fortement sur le plan visuel. Le processus d’empreinte intervient dans une plage de temps particulière, appelée période sensible, étalée sur les 24 à 36 heures qui suivent l’éclosion, avec un pic de sensibilité entre 10 et 20 heures après l’éclosion. Lorsque les poussins sont élevés sans mère, l’empreinte se fait le plus souvent sur des congénères de leur entourage. L’empreinte propose une explication au stress intense qu’éprouve un poussin isolé. Elle existe aussi chez les autres espèces de volailles, telles



que les canards et les dindes. Les canetons s'attachent ainsi au premier objet qui attire leur attention après l'éclosion, et ce trait particulier est utilisé par les éleveurs d'Asie du Sud-Est qui font en sorte que leurs canards se fixent ainsi sur un drapeau. Cet objet est alors considéré comme le parent à suivre, et les canards peuvent être emmenés paître dans les prés par quiconque porte le drapeau (figure 18).



Figure 18.

Troupeau de canards regroupé autour de leur gardien portant un drapeau (Indonésie). (© A. Smith)

Très tôt après l'éclosion, les poussins commencent à picorer de petites particules, qu'elles soient nutritives ou non, apparemment sans avoir une capacité innée à reconnaître les matières comestibles. Peu à peu, le picotage d'éléments non nutritifs décroît au profit des aliments. Ce processus d'apprentissage se fait beaucoup plus facilement lorsque les poussins accompagnent leur mère, dans la mesure où elle attire leur attention sur ce qui est comestible. La prise alimentaire des poussins baisse lorsqu'ils sont isolés. Il arrive parfois que les jeunes dindonneaux ne parviennent pas à se nourrir normalement tous seuls et meurent de dénutrition. Les élever avec un jeune poulet de chair qui mange déjà bien peut constituer un moyen efficace de les aider à apprendre à s'alimenter.

Au tout début, les poussins ne savent pas reconnaître l'eau, mais ils ont tendance à donner du bec sur les surfaces plates et brillantes, et ils apprennent à boire lorsque leur bec s'immerge dans de l'eau. Lorsqu'ils sont élevés sans leur mère, cet apprentissage est plus rapide

si le soigneur leur trempe doucement le bec dans l'abreuvoir. Il peut également s'avérer utile de couvrir le sol avec du papier, sur lequel sera disposé l'eau et les aliments, afin d'éviter que les jeunes – surtout dans le cas de dindonneaux – n'ingèrent leur litière. Les poussins seront gardés pendant 24 heures à la lumière après leur éclosion, le temps qu'ils localisent les points d'eau et de nourriture. En ce qui concerne les abreuvoirs pipette, l'apprentissage plus complexe de leur emploi peut être facilité en augmentant la pression du système pour que l'eau se mette à tomber doucement goutte à goutte et que les poussins soient incités à leur donner des coups de bec. Il est important de faire en sorte que les jeunes poussins apprennent vite à s'abreuver, car ils sont exposés à une déshydratation rapide aux températures élevées auxquelles ils doivent être maintenus au cours des premiers jours de leur existence. C'est le comportement des poussins qui permet d'estimer si la température ambiante est correcte lorsqu'ils sont élevés à l'écart de leur mère. Ils se serrent les uns contre les autres lorsqu'ils ont trop froid, et se dispersent loin de la source de chaleur lorsque celle-ci est trop chaude.



4. Le comportement alimentaire

En apprenant à comprendre le comportement alimentaire de son cheptel, l'éleveur pourra en maximiser la productivité en fonction des contraintes de disponibilité de nourriture. Comme le comportement alimentaire dépend essentiellement du type d'aliment prédominant consommé par l'animal, les espèces seront ici classées en herbivores (ci-dessous uniquement les ruminants, bovins, ovins, caprins) et en omnivores (porcins et volailles). Ce chapitre décrit comment le comportement alimentaire agit sur les quantités de nourriture ingérées et sur la survie des animaux dans les régions tropicales et précise les implications du comportement alimentaire sur la conduite des élevages.

Le comportement alimentaire des ruminants

Les bovins, les ovins et les caprins étant des ruminants, le comportement de rumination (la régurgitation puis la mastication répétée du bol alimentaire, également appelée mastication mérycique) prend une part considérable de leur temps, jusqu'à 6 ou 7 heures par jour chez les bovins, par exemple. La durée de rumination nécessaire dépend tout d'abord du contenu en fibres des aliments ingérés. La rumination est en partie sous le contrôle de la volonté et peut être transitoirement interrompue lorsque les animaux sont dérangés ou stressés. Bovins, ovins et caprins ont des comportements alimentaires différents, en particulier en ce qui concerne la sélection des plantes dont ils se nourrissent, leur préférence pour les plantes herbacées, les feuilles, fruits et pousses de plantes ligneuses (« fourrage aérien ») et leur consommation d'eau. Certaines de ces différences ont des répercussions importantes sur la conduite de l'élevage. Les variations interspécifiques du comportement alimentaire expliquent en partie les avantages du pâturage mixte : la combinaison de plusieurs espèces sur un même parcours se traduit en général par une productivité plus élevée par unité de surface que lorsque le parcours n'en contient qu'une seule. En effet, des espèces animales différentes agissent en partie sur des plantes différentes : les bovins, moins sélectifs, consomment principalement

des herbacées, des éléments qui peuvent être grossiers, alors que les ovins et les caprins ont des choix alimentaires plus diversifiés et orientés pour une part élevée vers les ligneux, notamment pour les caprins. Les espèces de ruminants domestiques sont complémentaires dans leurs choix alimentaires.

▮ Le broutage

Les bovins sont relativement peu sélectifs lorsqu'ils paissent; ce sont les brouteurs les plus performants de tous les herbivores domestiques. Lorsqu'ils en ont la possibilité, ils choisissent des plantes annuelles plutôt que vivaces pour leur appétibilité (figure 19); ils apprécient aussi les repousses des plantes vivaces, après les feux, par exemple. Les éleveurs d'Afrique australe avaient remarqué cette disposition lorsqu'ils ont classé les espèces végétales de leurs pâturages en *sweetveld* (herbacées annuelles) et *sourveld* (herbacées vivaces). Les bovins consomment les ligneux et les résidus agricoles en fonction des saisons et des modes de conduite et partiellement en fonction de la rareté de l'herbe.

Les bovins peuvent pourtant ingérer une grande quantité de fourrage aérien de certaines espèces ligneuses (notamment de la famille des légumineuses), mais sans en toucher d'autres (les acacias épineux, par exemple). En zone tropicale, le fourrage aérien constitue souvent



Figure 19.

Bovins de race Boran broutant de préférence les herbes annuelles de leur parcours (Éthiopie). (© A. Smith)



une part importante des ressources alimentaires, surtout lorsque les quantités d'herbe sont limitées en fin de saison sèche notamment. Le recours aux fourrages conservés tels que le foin et l'ensilage n'est pas fréquent dans les régions tropicales sèches, quoique des ensilages de maïs et de sorgho soient parfois préparés à l'attention des vaches laitières. Pendant la saison sèche, il est plus fréquent de voir les vaches et les moutons consommer le stock de fourrage sec sur pied ou les résidus de récolte. Les animaux perdent souvent du poids pendant cette période de l'année, pour en reprendre rapidement dès que la végétation herbacée se développe au début de la saison des pluies. Sa disponibilité et sa bonne valeur nutritive permettent des gains de croissance élevés après une période de relative disette, appelés « croissance compensatrice » (figure 20) (voir à ce sujet *Les cultures fourragères*, paru dans cette collection en 2014).

Lorsque les bovins sont seuls à paître sur un parcours, on observe souvent une colonisation des zones de savane herbacée par des ligneux épineux tels que des acacias. Un moyen de résoudre ce problème est de brûler la végétation par un feu relativement intense tous les 4 ans. Pour

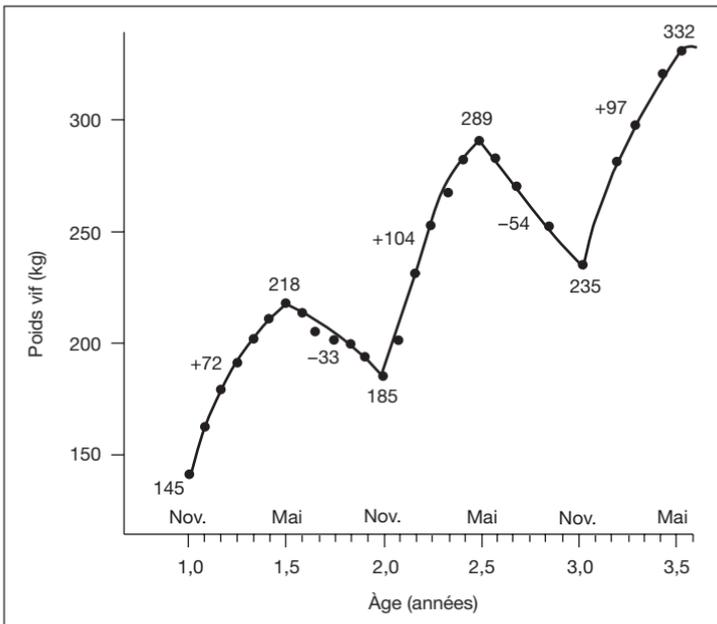


Figure 20.

Croissance compensatrice chez les bovins (Osburn, 1976).

ce faire, il faut veiller à ce qu'il y ait suffisamment de combustible sur place au préalable en laissant le parcours non pâturé pendant la fin de la saison des pluies précédente. Un feu suffisamment intense détruit à la fois les ligneux bas et les herbes, tandis qu'un feu léger ne détruit que les herbes. Il convient toutefois d'éviter les feux répétés à intervalles trop rapprochés parce qu'ils anéantissent un fourrage précieux d'autant que le risque que le feu échappe à tout contrôle est toujours important. Une autre manière de lutter contre la colonisation d'un parcours herbeux par les ligneux est d'y faire paître des espèces qui consomment les feuilles et les pousses d'acacias, comme les camélidés et les caprins.

Les ovins et les caprins sont plus sélectifs que les bovins, et consomment des plantes herbacées ou ligneuses selon la disponibilité de ces types de fourrage. De manière générale, les ovins préfèrent brouter les herbacées, et les caprins les feuilles et les pousses des arbres et des arbustes. Les caprins ont en outre la particularité de pouvoir se dresser sur leurs postérieurs pour atteindre des branches hautes (figure 21), voire même de grimper dans des arbres ou sur des automobiles garées en-dessous. De plus, les caprins tolèrent mieux les tanins que les autres espèces de ruminants, ce qui leur permet de se nourrir d'espèces végétales dédaignées par d'autres animaux. Il en résulte qu'ils passent souvent la saison sèche sans perdre de poids. Ovins et caprins sont mieux adaptés aux conditions arides que les bovins, et ont notamment besoin de beaucoup moins d'eau. On les trouve de ce fait dans les régions à faibles précipitations, où les bovins seraient peu productifs.

Les ruminants brouteurs ont le plus souvent un rythme d'activité diurne et se nourrissent surtout pendant la journée, sur deux périodes principales, juste après l'aube et en fin d'après-midi; ces deux pics d'activité alimentaire se rejoignant lorsque la durée du jour est courte. En zone tropicale, toutefois, les heures de broutage nocturne peuvent prendre plus d'importance, surtout lorsque les températures sont très élevées pendant la journée. On a ainsi observé des bovins se mettant à brouter de nuit dès lors que les températures diurnes dépassaient 25 °C. Pendant les journées chaudes et humides, les bovins de races européennes réduisent la durée du broutage plus que ne le font les zébus. Il en résulte une diminution de l'ingestion fourragère à moins que les animaux ne compensent en broutant plus longuement la nuit. La part du broutage nocturne peut en outre être influencée par l'humidité relative et les possibilités d'abreuvement : lorsque des ovins n'ont pas libre accès à de l'eau, ils réduisent le temps passé à s'alimenter pendant



Figure 21.

Chèvre consommant les feuilles d'un petit arbre, dressée sur ses pattes postérieures.

(© J. Huguenin)

la journée au profit des périodes de l'aube et de la fin de soirée, aux heures où la teneur en eau de la ressource fourragère est maximale.

Dans bien des régions du monde, le bétail est rassemblé le soir pour être mis en un lieu sûr, ce qui rend impossible le broutage de nuit. Les conséquences d'une telle pratique dépendent en premier lieu des conditions d'élevage. Lorsque la ressource fourragère est de bonne qualité et que les animaux reçoivent par ailleurs un complément alimentaire, ils n'ont pas besoin de brouter pendant longtemps et le fait de les rentrer la nuit n'a pas d'effet significatif sur leur productivité. En revanche, lorsque les conditions de pacage sont médiocres, en particulier si d'autres facteurs restreignent la durée effective du broutage, empêcher les animaux de paître la nuit réduit les quantités journalières ingérées et, par conséquent, la productivité du cheptel.

Le temps que le bétail passe à brouter dépend de divers facteurs, tels que les conditions de pacage, la conduite par le berger et l'accès

à une nourriture complémentaire. La durée moyenne de broutage oscille entre 7 et 10 heures par jour, mais diminue si les animaux bénéficient d'un complément alimentaire en parallèle, surtout s'il s'agit d'aliments concentrés.

La quantité totale de fourrage consommé par un herbivore chaque jour est la résultante de quatre paramètres : l'appétibilité des plantes, la fréquence des bouchées (le nombre de bouchées par unité de temps), le poids de fourrage prélevé par bouchée et la durée totale du broutage. Pour un individu donné, la quantité d'herbe prélevée par bouchée est en grande partie déterminée par la qualité du pâturage et diminue au fur et à mesure que l'herbe devient plus courte et plus rare. Pour faire en sorte que la prise alimentaire journalière reste constante, l'animal doit alors accroître la fréquence des bouchées, la durée du broutage ou les deux à la fois. Étant donné qu'il ne peut augmenter indéfiniment la fréquence de ses bouchées, c'est la durée totale du broutage qui permet de compenser la médiocre valeur alimentaire d'un pâturage. Toutefois, les herbivores passent rarement plus de 12 à 13 heures par jour à brouter et, lorsque les conditions de pacage sont très mauvaises, cette durée peut ne pas suffire pour couvrir leurs besoins. Ainsi, lorsque la durée du broutage est limitée, tout facteur contribuant à la réduire encore (une longue distance à parcourir pour atteindre le pâturage ou le point d'eau, le harcèlement par des insectes, l'utilisation de l'animal pour le travail, ou une forte densité de charge) aura un impact négatif sur la productivité.

Les herbivores domestiques étant des animaux grégaires ayant tendance à s'alimenter en groupe, les interactions sociales sont susceptibles d'influencer la durée du broutage. Il a ainsi été montré que lorsque des zébus paissent en compagnie de taurins européens, ils s'arrêtent de brouter en même temps que ceux-ci en milieu de journée, tandis que cette période de repos est bien plus brève lorsqu'ils se trouvent uniquement entre zébus.

Chez les bovins, le travail est souvent associé à une réduction de la prise alimentaire et/ou à une perte de poids. Le fait de devoir fournir un effort physique accroît les besoins énergétiques tout en réduisant le temps disponible pour se nourrir, ce qui expose les animaux de trait à une perte de poids substantielle à la fin de la saison des labours. Logiquement un complément alimentaire est distribué aux bœufs de trait pour compenser leur dépense énergétique accrue et la réduction des temps de pâturage. Les conditions de travail en milieu très



humide (rizières irriguées par exemple) peuvent encore augmenter les dépenses énergétiques et aggraver encore la perte de poids (figure 22).

Sur le plan comportemental, les mauvaises conditions de pacage ont trois grandes conséquences : les animaux broutent plus longtemps, se déplacent plus et se dispersent plus. Ces adaptations comportementales ont à leur tour un impact négatif sur la productivité. En effet, au fur et à mesure que les conditions de pacage se détériorent, les animaux non seulement passent plus de temps à paître, mais encore se déplacent beaucoup plus par unité de temps de broutage, augmentant ainsi leurs besoins énergétiques journaliers, parfois de 50 à 75 %. De plus, comme l'animal passe plus de temps à la recherche de son alimentation, il reste moins de temps disponible pour les accouplements, ce qui peut entraîner un recul de la performance de reproduction ; cette tendance est parfois exacerbée par le fait que les animaux sont dispersés sur la zone de pâturage.



Figure 22.

Paire de bœufs travaillant dans une rizière inondée au Népal. (© A. Smith)

▮ L'utilisation du milieu

Les herbivores utilisent souvent le milieu de manière variable. Une étude sur l'exploitation du milieu par des ovins a ainsi montré que la densité de ces animaux dans les différentes subdivisions d'un pré de superficie modeste variait de huit fois moins à huit fois plus que la moyenne établie sur l'ensemble du pré. Dans les grands parcours, ces disparités peuvent

être encore supérieures et entraîner l'apparition de zones surpâturées et d'autres, à l'inverse, sous-exploitées. Une telle variabilité de l'utilisation du milieu est un facteur qui prédispose à la colonisation du parcours par des ligneux. Bien que l'on manque encore de données précises sur cette question, les observations suivantes semblent fondées.

La première observation générale est que, dans les zones arides, les points d'eau influencent considérablement l'utilisation du milieu, qui diminue nettement au fur et à mesure que l'on s'en éloigne. Ainsi, dans un parcours extensif en climat aride, on a constaté que les bovins surpâturaient une zone de 0,4 à 0,8 km de rayon autour du point d'eau, tandis que les secteurs localisés à plus de 5 km étaient sous-utilisés. La durabilité de l'exploitation des parcours dépend de ce fait du nombre de têtes de bétail qui sont entretenues autour de chaque point d'eau. La taille du secteur exploitable autour d'un point d'eau est dans une large mesure déterminée par la fréquence d'abreuvement des animaux, qui varie elle-même selon les espèces, les conditions climatiques et la ressource fourragère, ce qui fait qu'il est difficile d'en donner une idée chiffrée. Dans le cas d'ovins de race Mérinos en zone aride, on considère que les bêtes peuvent aller paître jusqu'à 7 km du point d'eau si elles ne s'abreuvent qu'une fois par jour. Si elles doivent s'abreuver 2 fois par jour, ce qui peut arriver lorsque la ressource fourragère est riche en sel, elles ne seront pas en mesure d'exploiter les pâturages situés à plus de 2 ou 3 km du point d'eau. Il reste que dans des conditions extrêmes, lorsque leur survie est en jeu ou lorsque les besoins en eau sont réduits au minimum et que la fréquence des abreuvements est de moins d'une fois par jour, les animaux sont capables d'aller pâturer à des distances atteignant une quinzaine de kilomètres. Un rayon d'action de 7 à 8 km autour du point d'eau en zone aride a été suggéré pour les bovins. Dans le cas particulier des chèvres de race Bédouine, qui peuvent ne boire qu'une fois tous les 4 jours, les parcours exploitables sont beaucoup plus étendus que pour tous les autres herbivores domestiques à l'exception des grands camélidés.

La seconde constatation est que les espaces à proximité d'une zone d'alimentation privilégiée sont souvent fortement exploités, même lorsqu'ils semblent de même nature que d'autres secteurs plus éloignés. La distribution de compléments alimentaires en un point donné est susceptible d'avoir un effet similaire. De manière réciproque, la consommation des compléments peut s'avérer plus importante s'ils sont proposés sur un site où les animaux ont l'habitude de se nourrir plutôt que sur un site dédié au repos. Les aires de repos influencent elles aussi l'utilisation du



milieu dans la mesure où leur localisation détermine le tracé des trajets d'allers-retours avec les zones d'alimentation. L'ombre constitue ici un paramètre important, car les ovins et les bovins choisissent souvent de se reposer sous des arbres, au bord d'un cours d'eau ou en un point quelconque qui leur fournisse un microclimat propice. Cependant, le harcèlement par les mouches peut conduire le bétail à opter pour un secteur plus en hauteur, exposé au vent.

On observe souvent, enfin, que les animaux utilisent l'espace disponible en privilégiant les zones qu'ils connaissent le mieux, et que ce qu'ils ont vécu au cours de leur jeunesse laisse une trace qui influe sur la manière dont ils se répartissent. En outre, ils sont capables d'acquérir une autre connaissance du milieu au contact d'individus plus âgés ou plus aguerris. Il est ainsi possible d'améliorer l'exploitation des parcours en mélangeant des animaux expérimentés et naïfs.

Le berger peut avoir une influence importante sur l'utilisation des ressources naturelles du milieu exploité par le troupeau ; ses pratiques de conduite des animaux déterminent l'utilisation des différentes unités de surfaces du milieu considéré et peuvent aussi jouer sur l'ingestion des animaux.

▮ La sélection alimentaire

Les herbivores ont tendance à consommer en priorité les espèces végétales et les parties de plantes les plus riches en protéines et les plus pauvres en fibres ou en parois végétales. Concernant les plantes jeunes, en croissance, ils privilégient les teneurs élevées en matière sèche et les teneurs faibles en lignine. Cependant, les espèces domestiques ne sont pas toutes aussi sélectives les unes que les autres en matière de fourrage, les camélidés et les caprins l'étant beaucoup plus que les bovins et les buffles.

On considère que l'apprentissage influence la manière dont un individu choisit les plantes qu'il consomme. Des animaux qui ont grandi dans une certaine région avant d'avoir été introduits dans une autre sont susceptibles d'y dédaigner les plantes qu'ils ne connaissent pas. Ainsi dans certains secteurs de l'Afrique du Sud, les bovins ont pris l'habitude de consommer les feuilles et les pousses des ligneux là où les herbacées sont rares. Transférés dans des zones de savane herbeuse, ces individus peuvent avoir besoin de plusieurs mois avant de se mettre à brouter de l'herbe. Bien que de manière générale le bétail devienne moins sélectif lorsque

la ressource fourragère régresse, il continue souvent à refuser les plantes qui lui sont inconnues, limitant ainsi sa prise alimentaire.

Les herbivores apprennent par ailleurs à ne pas toucher aux plantes toxiques, surtout lorsque leur ingestion provoque des dysfonctionnements physiologiques. Ils acquièrent ces connaissances auprès de leur mère et des autres adultes, et à partir de leur propre expérience. Des animaux introduits sur un parcours qui leur est inconnu sont exposés à consommer des plantes toxiques, éventuellement en grande quantité, avec parfois des conséquences létales. La probabilité d'un accident de ce type est plus élevée si les espèces fourragères alternatives sont peu abondantes ou si les plantes toxiques sont les premières à produire des pousses vertes au début de la saison des pluies, ou en saison sèche après les feux. Par ailleurs, les espèces toxiques éventuellement présentes dans un fourrage de conservation tel que du foin ou de l'ensilage peuvent ne pas être reconnues et évitées par les animaux. Il est de ce fait recommandé aux éleveurs de bien surveiller ce que consomment leurs bêtes lorsqu'ils les emmènent paître dans des nouveaux pâturages, et de ne pas récolter du fourrage à conserver à partir de formations végétales connues pour contenir des végétaux toxiques.

Le comportement de sélection alimentaire a deux conséquences en matière de conduite des élevages. La première est que des animaux maintenus en stabulation ou dans des parcs exigus avec une nourriture de mauvaise qualité doivent avoir accès à des quantités supérieures à ce qu'ils sont capables d'ingérer. Cette manière de procéder leur permet de ne sélectionner que les composantes les plus nourrissantes du fourrage. De plus, distribuer un aliment en excès conduit à en augmenter les quantités consommées, cet effet est particulièrement net chez les caprins, quoiqu'il ait également été constaté chez d'autres espèces. La seconde est que, lorsque des animaux ayant des besoins énergétiques différents sont mis à paître ensemble sur les mêmes parcours, il est bon d'y introduire d'abord ceux qui ont les besoins les plus importants, de manière à ce qu'ils aient plus de choix et puissent maximiser leur prise alimentaire.

Lorsqu'un pâturage est utilisé de manière intensive par une seule espèce d'herbivore, le comportement de sélection alimentaire peut entraîner une modification de la composition et de la valeur nutritive de la ressource fourragère. Les plantes les moins appréciées tendent à proliférer et les espèces ligneuses à s'étendre, réduisant ainsi la valeur pastorale du parcours. Cette évolution peut être combattue en faisant paître plusieurs espèces animales sur le même espace.



Le comportement alimentaire des porcins et des volailles

▮ Les schémas comportementaux

Les porcins sont des animaux omnivores qui consomment une grande diversité d'aliments d'origine animale et végétale. Ils sont très opportunistes dans leurs habitudes alimentaires. En extensif, ils ressentent un fort besoin d'exprimer un comportement de recherche de nourriture et ils y passent plus de la moitié de leur temps, notamment en fouissant le sol (figure 23).

Cependant, les porcs ne peuvent pas donner libre court à ce comportement naturel lorsqu'ils sont en stabulation dans des unités d'élevage intensif, très souvent sur des sols en dur dépourvus de litière et recevant en une seule fois, dans une mangeoire, leur ration de la journée qu'ils avalent en 20 minutes. Ces conditions de vie sont susceptibles d'entraîner des anomalies comportementales telles que la caudophagie (chapitre 5). Dans les pays tropicaux, les porcins tendent à concentrer leur activité alimentaire tôt le matin, lorsque les températures sont plus fraîches.



Figure 23.

Porcs de race locale en divagation, Burkina Faso. (© Ph. Lhoste)

Les volailles élevées en extensif recherchent leur nourriture en grattant la surface du sol pour en extraire de petits éléments tels que des graines, des fruits, des végétaux verts et des invertébrés (figure 24). Les jeunes oiseaux mangent une proportion plus importante d'invertébrés que les adultes, peut-être parce qu'ils ont besoin d'un régime alimentaire plus riche en protéines. Les oies consomment en général de grandes quantités d'herbe. En conditions naturelles, les poules passent une part importante de leur temps à rechercher leur nourriture. Dans les systèmes d'élevage où elles ne peuvent exprimer ce comportement, elles risquent de développer des problèmes comportementaux tels que le picage des plumes.

Les volailles domestiques ont une activité alimentaire de type bimodal, avec un premier pic le matin et un second en fin d'après-midi. Si la longueur du jour est suffisante (plus de 6 à 8 heures), les oiseaux ne s'alimentent pas pendant la nuit, le jabot jouant le rôle de réservoir alimentaire en dispensant des nutriments régulièrement jusqu'au matin. Les deux pics d'activité de la journée semblent d'ailleurs être des réactions au besoin de remplir le jabot, une première fois le matin après qu'il se soit vidé au cours de la nuit, et une seconde fois le soir en prévision de la nuit à venir. Chez les poules en ponte, ce rythme est encore plus marqué, et le pic d'alimentation du soir est accentué par le début de la calcification de la coquille et par l'augmentation de mobilisation du calcium qui en résulte. En revanche, la prise alimentaire est réduite juste avant l'oviposition. Il est possible d'habituer les poules à consommer la plus grande partie de leur ration journalière le soir, ce qui permet de faire en sorte que la charge thermique imposée par l'ingestion et la digestion des aliments coïncide avec les heures les plus fraîches.

Chez les canards, comme on l'a vu au chapitre 3, le phénomène de l'empreinte est utilisé par les éleveurs d'Asie du Sud-Est qui peuvent ainsi emmener leurs oiseaux dans les champs en troupeaux : cet instinct grégaire est alors exploité à leur avantage. Cependant, lorsque les canards sont élevés en conditions intensives, dans des bâtiments, ce même instinct les pousse à se précipiter tous ensemble dans la même direction pour s'entasser dans un coin dès qu'ils prennent peur, ce qui entraîne souvent de lourdes pertes par piétinement et asphyxie. Ce comportement grégaire, typique des races du Sud-Est asiatique, ne se retrouve d'ailleurs pas chez toutes les races européennes. En Asie, les troupeaux de canards trouvent leur nourriture dans les rizières qui viennent d'être moissonnées. Ils consomment les grains de riz qui sont tombés pendant la récolte ainsi que les insectes et les



vers qui vivent dans l'eau. Leurs propriétaires vivent de la viande et des œufs produits par leurs canards, tandis que les propriétaires des champs reçoivent une rémunération en nature sous forme d'œufs ou de canards vivants, tout en profitant des déjections fertilisantes apportées au passage sur les rizières.



Figure 24.

Poules en liberté picorant devant une maison (Népal). (© A. Smith)

▮ La sélection alimentaire

La sélection alimentaire a été étudiée en détail chez les porcins, et les résultats de ces travaux servent de base au système d'alimentation par libre choix. Dans ce système novateur et encore un peu controversé, on propose aux animaux au moins deux aliments de base de teneur différente en protéines. Les porcs sont sensés faire la différence entre eux et en consommer suffisamment de chaque pour constituer une ration équilibrée. Des travaux menés à l'Université d'Edimbourg au Royaume-Uni ont montré que les porcs sont en effet capables de composer un régime alimentaire optimal, même lorsqu'on leur offre une gamme d'aliments extrêmement variés. L'alimentation en libre choix présente l'avantage d'être parfaitement adaptée aux variations interindividuelles en matière de besoins nutritifs et d'éviter les déséquilibres. Ses principaux inconvénients sont la possibilité de déséquilibres dans la ration si certains aliments sont très peu appréciés, et la nécessité d'une période d'adaptation pour que les porcs apprennent à se nourrir correctement de cette manière.

Dans les conditions naturelles comme en élevage extensif, les oiseaux disposent d'une grande diversité d'aliments qu'ils savent sélectionner pour se composer un régime alimentaire satisfaisant. On sait maintenant que les volailles sont également capables de se constituer une ration à partir d'une large palette d'aliments de manière à couvrir leurs besoins nutritifs. De plus, il a été montré que les poules ont des appétences spécifiques pour les protéines, la thiamine, le calcium, le zinc et le phosphore. Toutefois, on ne sait pas encore si cet instinct alimentaire pourrait servir de base à un système d'alimentation par libre choix. Certains suggèrent en effet que les lignées hybrides modernes de poules et de dindes ne seraient pas capables de se constituer une ration équilibrée de manière suffisamment précise pour maximiser leur indice de conversion alimentaire. Il semble donc que plus de recherches soient nécessaires avant de pouvoir émettre des recommandations pratiques en matière d'alimentation par libre choix pour les porcins et les volailles.

Dans le cas des porcs trouvant leur nourriture en liberté, leur productivité et leur bien-être peuvent être améliorés en leur distribuant une ou deux fois par jour des déchets alimentaires tels que du son de riz et des épluchures de tubercules et de légumes-racines. Ce mode d'élevage en liberté dans le milieu environnant expose les animaux aux parasitoses intestinales, et en particulier au ver du rein (chapitre 5).

Le comportement alimentaire et la température

Le concept de zone de neutralité thermique (ZNT) permet de mieux comprendre la relation qui existe entre les animaux et leur environnement thermique (figure 25). On appelle ainsi la plage des températures ambiantes auxquelles l'animal se sent bien et présente des performances maximales sans ressentir de stress. Dans la zone de neutralité thermique, délimitée par deux bornes que sont les températures critiques supérieure et inférieure, on n'observe ni sudation ni halètement. Lorsque la température ambiante s'élève au-dessus de la température critique supérieure, la prise alimentaire diminue et cet effet constitue l'une des principales contraintes qui pèsent sur la production animale en région intertropicale.

Les températures critiques qui bornent la zone de neutralité thermique sont différentes d'une espèce à l'autre, et également au sein d'une même espèce pour les températures ambiantes élevées. Ainsi, bien que les races locales de bovins habituées au climat tropical



puissent présenter une prise alimentaire inférieure à celle des races européennes lorsque les conditions sont tempérées, la relation s'inverse par fortes chaleurs. On observe encore des différences à l'intérieur d'une même race, du moins chez certaines espèces, selon le degré d'accoutumance des individus : des génisses qui ont grandi dans un environnement chaud tendent à présenter une meilleure prise alimentaire et une meilleure performance laitière par temps chaud que des animaux issus de régions au climat tempéré.

Les très jeunes animaux ont une zone de neutralité thermique beaucoup plus élevée que les adultes de la même espèce, et cette sensibilité constitue un important facteur de mortalité néonatale chez les porcins, les volailles et les petits ruminants (chapitre 3). Si les animaux sont maintenus à des températures ambiantes plus basses que leur température critique inférieure, ils détournent pour se tenir chaud une part de l'énergie qu'ils produisent, au détriment de leur croissance et de leur gain pondéral. Le rythme auquel cette production de

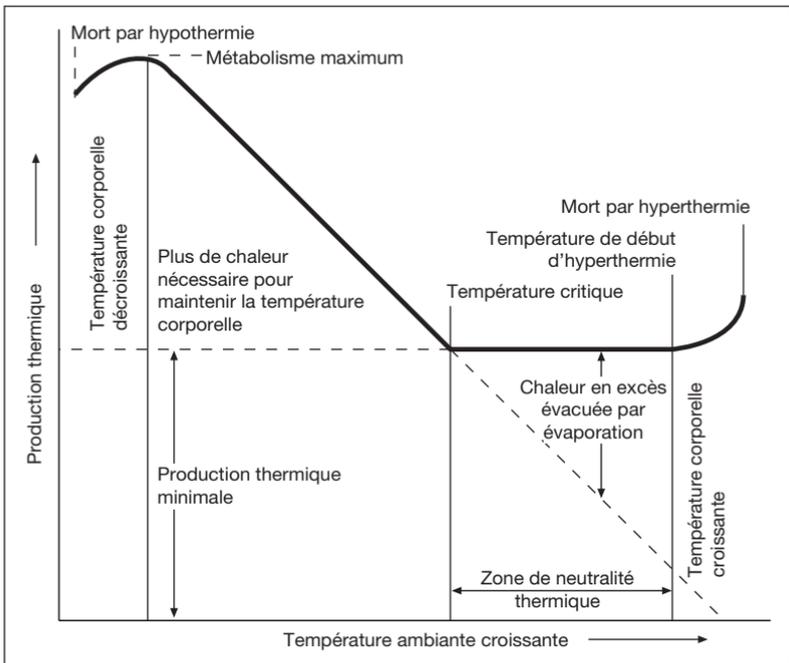


Figure 25.

Effet de la température ambiante sur la production de chaleur par l'organisme des animaux et des oiseaux.

chaleur augmente dépend en partie du niveau d'isolation thermique de l'organisme. Cette augmentation sera plus rapide pour de jeunes animaux mal protégés du froid, tels que les porcelets, que pour les agneaux d'une race à laine abondante.

Le niveau de production influence également la zone de neutralité thermique, dans la mesure où l'élévation des températures affecte en premier la prise alimentaire des animaux à haut rendement ou à production multiple, comme les vaches en lactation utilisées en parallèle pour leur force de traction. Les effets de la chaleur sur l'ingestion de nourriture sont en outre plus marqués lorsque la ration est riche en fibres que lorsqu'elle est plus concentrée, car la digestion des fibres génère plus de chaleur que celle des aliments concentrés. Les effets des hautes températures ne dépendent pas seulement de la température de l'air, mais également de la température effective, qui résulte de l'humidité relative, de la ventilation et du type de sol utilisé autant que de la température ambiante (figure 26).

Le rayonnement solaire est un autre facteur qu'il est important de prendre en considération en zone tropicale. Des animaux qui se trouvent à l'extérieur, en plein soleil, risquent d'être exposés à une température effective de 3 à 5°C supérieure à la température de l'air. La chaleur directe est à même d'imposer une charge thermique beaucoup plus forte que celle produite par le métabolisme alimentaire; le rayonnement solaire peut multiplier par dix la charge thermique des bovins, il constitue donc une cause fréquente de stress thermique chez le bétail en conduite extensive (tableau 2). En outre, en particulier chez les porcins de couleur blanche, une exposition directe aux rayons du soleil est susceptible d'entraîner des brûlures («coups de soleil»). Pour toutes ces raisons, il est fondamental de veiller à ce que les animaux aient accès à des zones ombragées.

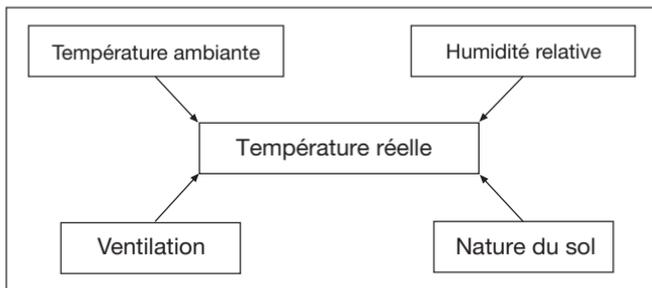


Figure 26.

Le concept de température effective.



La teneur de l'air en vapeur d'eau agit également sur l'équilibre thermique, surtout dans les milieux chauds. Une humidité relative élevée amplifie la température effective, surtout chez les espèces qui dépendent de la transpiration pour évacuer l'excès de chaleur. Le vent et la vitesse des mouvements de l'air agissent également sur la température effective : l'animal perd d'autant plus de chaleur que la vitesse de déplacement de l'air augmente, surtout pour les vitesses basses. Au-dessus de 6 km/h, tout accroissement supplémentaire de la vitesse de déplacement de l'air n'a plus qu'un effet très modéré sur l'évacuation de la chaleur.

Tableau 2. Bilan thermique d'un zébu (*Bos indicus*) à midi. (d'après Robertshaw et Finch, 1974)

Terme du bilan	Bilan thermique (kJ/m ² /heure)
Production thermique métabolique	247
Chaleur rayonnante absorbée ¹	3 106
Chaleur réémise par rayonnement	1 934
Pertes thermiques par convection	310
Pertes thermiques cutanées	712
Pertes thermiques par la respiration	176
Stockage thermique ²	38
Total des gains	3 353
Total des pertes	3 169

1 La quantité d'énergie reçue de l'environnement est environ 12 fois supérieure à celle produite par le métabolisme de l'animal.

2 L'animal stocke 38 kJ/m²/h et de ce fait sa température corporelle est en train de s'élever.

Enfin, la nature et la température du sol jouent un rôle, dans la mesure où elles influencent le flux thermique évacué de l'organisme par conduction. Bien que le plus souvent cette composante n'entre en compte que pour une part relativement limitée des échanges thermiques totaux, elle peut devenir importante dans certaines circonstances, et notamment pour les porcins, dont la pilosité n'offre qu'une isolation thermique très réduite.

▮ La lutte contre le stress thermique chez les bovins

Les vaches laitières en lactation sont particulièrement sensibles aux températures ambiantes élevées. La zone de neutralité thermique d'une vache laitière Holstein de lignée hautement performante se situe

par exemple entre -5°C et 21°C . La température critique supérieure est légèrement plus haute (24°C) chez les races Jersey et Brune des Alpes. En revanche, les bovins originaires des tropiques, et notamment les zébus (*Bos indicus*) et leurs croisements avec des taurins européens (*Bos indicus* x *Bos taurus*), présentent une zone de neutralité thermique qui s'étend jusqu'à 29°C environ. Lorsque la température ambiante s'élève au-dessus de ce seuil, la prise alimentaire et la production laitière commencent à décliner. L'effet de la chaleur est plus prononcé lorsque les animaux reçoivent une ration riche en fibres car leur digestion (en fait dégradation) entraîne une production de chaleur élevée que les animaux doivent « évacuer ».

Une humidité relative élevée et l'absence de mouvement de l'air augmentent l'impact des fortes températures ambiantes dans la mesure où ces conditions rendent plus difficile la dissipation de la chaleur corporelle. La température nocturne peut également avoir un effet sur la productivité, surtout lorsque l'humidité relative est importante. Il semble que les races bovines laitières productives d'origine européenne s'adaptent mal à des conditions de chaleur humide conjuguée à une température nocturne demeurant supérieure à 30°C , dans lesquelles les animaux métis (*Bos taurus* x *Bos indicus*) donnent de meilleurs résultats. Dans les zones à climat sec situées à plus de 500 m d'altitude, où les températures nocturnes descendent en-dessous de 20°C , un cheptel de type tempéré peut conserver une performance satisfaisante dans la mesure où des aménagements des conditions d'élevage sont à même d'atténuer efficacement l'impact de la chaleur sur la prise alimentaire. À 1500 m d'altitude, les températures moyennes annuelles sont optimales pour les races laitières européennes, y compris dans les pays où les moyennes annuelles au niveau de la mer se situent entre 25 et 30°C .

La zone de neutralité thermique des races bovines à viande d'origine européenne s'étend de 5 à 25°C . Lorsque les températures ambiantes atteignent 25 à 35°C , la prise alimentaire peut décliner légèrement, pour ensuite s'effondrer (jusqu'à baisser de 35%) au-dessus de 35°C , et ce, d'autant plus que l'humidité relative, le rayonnement solaire et/ou les températures nocturnes sont simultanément élevés. Lorsque des bovins à viande subissent un stress thermique, leur consommation d'eau peut tripler par rapport à la normale. Il est fréquent par ailleurs que la prise alimentaire diminue par temps de pluie, en particulier lorsque les parcours sont boueux et que la ressource fourragère perd de son appétibilité. Dans certaines circonstances, la présence de boue sur 0,30 à 0,60 m de profondeur fait diminuer la prise alimentaire de 15 à 30%.



Plusieurs possibilités d'aménagement existent pour lutter contre le stress thermique chez les bovins. La première consiste à adapter la ration : les animaux exposés à des températures élevées ne doivent pas recevoir une ration qui produit trop de chaleur lors de la digestion et de l'assimilation. Il est ainsi conseillé d'augmenter, dans la mesure du possible, la proportion des aliments concentrés tout en réduisant celle des aliments riches en fibres. La nourriture proposée doit en outre être très appétible. Lorsque les conditions de sécurité le permettent, il est bon de faire paître le bétail pendant la nuit. Distribuer l'aliment concentré tôt le matin et tard le soir, ou en de nombreuses prises réparties sur les 24 heures plutôt qu'en une seule fois, contribue également à atténuer le stress thermique. Le mieux est de distribuer la nourriture le soir, car la production de chaleur associée à la digestion survient alors pendant que la charge thermique extérieure est au plus bas.

En ce qui concerne l'abreuvement, donner de l'eau bien fraîche peut contribuer à limiter le stress thermique. Si la chose est impossible, il convient de s'assurer que les animaux aient au moins constamment accès à de l'eau, car les vaches boivent beaucoup plus en situation de stress thermique.

Les parcs et les abris doivent être ouverts aux vents dominants, et l'accès des animaux à un ombrage naturel ou artificiel est un moyen commode d'alléger la charge thermique des animaux. L'ombre la plus efficace est celle des arbres, suivie par celle apportée par un auvent en fibres végétales (figure 27). La surface d'ombre recommandée est de 4,5 à 5,5 m² par tête de bétail. Si possible, les mangeoires et abreuvoirs doivent être installés à l'abri des rayons solaires directs. Un moyen très efficace de rafraîchir les animaux est de les asperger avec de l'eau. Dans les systèmes intensifs, les asperseurs doivent avoir une capacité de 10 à 20 litres par heure, en produisant de 5 à 10 minutes de pluie toutes les demi-heures. La température ambiante peut également être réduite à l'aide de rafraîchisseurs d'air par évaporation, qui utilisent un ventilateur pour faire circuler l'air sur une surface mouillée.

S'il paraît envisageable de mettre en place une production laitière saisonnière, il est commode d'organiser la reproduction des génisses et des vaches de manière à ce qu'elles vêlent pendant la période la plus fraîche de l'année. Certains indices laissent penser qu'il existe des variations interindividuelles quant à la tolérance à la chaleur, ce qui permettrait d'utiliser la sélection génétique pour améliorer la productivité des cheptels dans les climats chauds.



Figure 27.

Bovins de race locale, à l'abri du soleil aux heures chaudes de la journée, Burkina Faso. (© Ph. Lhoste)

▮ La lutte contre le stress thermique chez les ovins

Chez les ovins, on remarque de grandes disparités d'une race à l'autre. Ainsi les Mérinos acclimatés semblent capables de tolérer des températures relativement élevées sans présenter de diminution significative de la prise alimentaire, en particulier lorsqu'ils ne sont pas tondus. En revanche, d'autres races originaires des zones tempérées sont connues pour leur chute d'appétit dès que la température ambiante dépasse 25 à 30°C. Comme la plupart des ovins sont conduits en extensif, les possibilités d'aménagements palliatifs sont relativement réduites. Toutefois, une manière de lutter contre les effets des grosses chaleurs est de faire en sorte que les animaux aient toujours accès à des zones ombragées. De plus, les races ovines des régions intertropicales ont des poils et non de la laine (figure 32), ce qui serait une forme d'adaptation à la chaleur, bien que par ailleurs la laine soit plus isolante.

En dépit de leur adaptation au milieu tropical, les caprins exhibent également une diminution des quantités de nourriture ingérées lorsque les conditions sont particulièrement chaudes, notamment lorsque la température ambiante dépasse 30°C. À l'instar de ce que l'on observe



chez les bovins et les ovins, bien que l'on manque un peu d'informations sur ce sujet, il semble que la prise alimentaire décline d'autant plus que la ration contient plus de fibres et moins d'aliments concentrés.

▮ La lutte contre le stress thermique chez les porcins

Les porcins sont très sensibles à l'environnement thermique. Le tableau 3 présente les températures optimales recommandées pour les races européennes aux différents stades de la production. Il est probable que les races locales des pays tropicaux soient mieux adaptées à la chaleur. Par ailleurs, les animaux élevés dès leur plus jeune âge en conditions tropicales semblent avoir acquis une certaine tolérance aux températures élevées. Il reste toutefois que l'environnement thermique a un impact significatif sur la productivité et même sur la survie des porcs, quelle que soit la race.

Même en région tropicale, les porcelets nouveau-nés doivent être protégés du froid car leur température critique inférieure est souvent plus élevée que la température ambiante, au moins la nuit pendant la saison la plus fraîche, ou lorsque l'élevage se situe en altitude. Au fur et à mesure de leur croissance, leur zone de neutralité thermique baisse de quelques degrés et les difficultés apparaissent par forte chaleur. En effet, des porcs de taille adulte peuvent succomber s'ils sont exposés à une température de 35°C pendant 6 heures ou de 40°C pendant 3 heures. Chez les porcins, la transpiration est insuffisante pour permettre la thermorégulation. Lorsque la température s'élève,

Tableau 3. Températures optimales suggérées pour les races porcines d'origine européenne. (d'après Whittemore, 1993 et le Comité scientifique vétérinaire de la Commission Européenne, 1997)

Poids des animaux	Température (°C)
Nouveau-nés	Autour de 34
Jusqu'à 10 kg	26-30
10-15 kg	22-26
15-30 kg	18-22
30-60 kg	16-20
Porcs en finition et femelles adultes ¹	14-20

¹ La température effective optimale dépend de l'alimentation et, comme les truies en gestation sont souvent rationnées, leur température effective optimale peut être légèrement supérieure à celle qui figure dans ce tableau.

ils se couchent sur une surface humide ou s'enfoncent dans la boue d'une souille (figure 28) : l'évaporation de l'eau sur leur peau les rafraîchit de la même manière que la transpiration rafraîchit un être humain. L'effet rafraîchissant de la boue dure plus longtemps que celui de l'eau claire et, de plus, la boue protège la peau du rayonnement solaire une fois sèche. En l'absence d'eau ou de boue, les hautes températures ambiantes constituent l'une des contraintes les plus fortes qui pèsent sur la survie et la productivité des porcs dans les pays tropicaux.

Les porcs peuvent également évacuer de la chaleur par halètement et en accélérant leur respiration jusqu'à doubler la fréquence respiratoire normale pour atteindre 120 à 150 inspirations par minute (hyperventilation thermique). La vitesse de déplacement de l'air, le niveau d'isolation et la nature du sol dans la zone de repos sont d'autres facteurs importants. Ainsi, la température effective dans une épaisse litière de paille est 1,4 fois plus élevée que la température ambiante, tandis que dans un enclos non isolé mais en plein courant d'air, la température effective sera de 40 % inférieure à la température ambiante. Lorsque l'humidité relative est forte, l'effet rafraîchissant des souilles est limité du fait du ralentissement de l'évaporation. S'il n'est pas possible de leur proposer des souilles, les porcs ne sont pas très affectés par une augmentation de l'humidité relative de 60 % à 90 %.



Figure 28.

Porc se rafraîchissant dans une souille (Zimbabwe). (© A. Smith)



Par forte chaleur, le comportement des porcs permet de savoir si leur environnement est adapté. S'ils s'étendent de tout leur long à l'écart les uns des autres, en maximisant la surface de contact entre leur peau et le sol nu, le soigneur peut en déduire qu'ils ont trop chaud (figure 29). La répartition des déjections est également un indicateur de stress thermique : en conditions optimales, les porcs urinent et défèquent dans un endroit particulier de leur box, tandis qu'ils ont tendance à disperser leurs excréments un peu partout quand ils souffrent de la chaleur.

Lorsque la température effective s'élève au-dessus de la température critique supérieure, les répercussions sur la prise alimentaire peuvent être considérables. Ainsi des porcs en croissance de 70 kg ou plus réduisent brusquement les quantités de nourriture ingérée dès que la température dépasse 20 à 22°C. À 30°C, la prise alimentaire peut représenter seulement les trois-quarts de ce qui est consommé à 20°C, à 35°C seulement la moitié, voire moins. Il apparaît donc que la prise alimentaire décroît d'autant plus vite que la température ambiante s'élève au-dessus de son niveau optimal.

L'impact de la chaleur est particulièrement fort chez les truies en lactation. La raison en est que la production laitière demande beaucoup d'énergie tout en générant une certaine quantité de chaleur métabolique. On estime que pour chaque degré au-dessus de la zone de neutralité thermique (18°C), la prise alimentaire d'une ration équilibrée à base d'aliments concentrés décroît de 1 g par kg de poids vif et par jour. Ainsi, une truie allaitante de race européenne maintenue sur litière épaisse de paille avec une température de l'air à 30°C sans courant d'air consommera 26 g d'aliment par kg de poids vif et par jour de moins que si elle est maintenue sans litière à 16°C. Le résultat final est que les niveaux importants de prise alimentaire qu'exigent les truies en lactation sont impossibles à atteindre lorsque les températures ambiantes sont élevées.

Il existe plusieurs manières de limiter l'impact des hautes températures ambiantes sur le comportement alimentaire. Il est important de veiller à ce que les animaux puissent se mettre à l'ombre, par exemple en leur érigeant des auvents très simples en matériaux locaux tels que des feuilles, des herbes, de la paille ou des bambous refendus. Quel que soit le matériau utilisé, l'auvent proposé doit également être bien isolé, sinon sa face inférieure devient extrêmement chaude et réémet de la chaleur par rayonnement. Une isolation correcte peut être obtenue en empilant une couche épaisse de feuilles, d'herbe ou de paille, ou en posant des panneaux isolants quelconques de 2 à 3 cm d'épaisseur.



Figure 29.

Porcs réagissant à la chaleur ambiante en se couchant de tout leur long presque sans se toucher. (© A. Smith)

Les souilles sont faciles à réaliser à peu de frais et sont particulièrement utiles pour les truies. Il faut compter environ $1,5\text{ m}^2$ par individu et $0,25\text{ m}$ de profondeur, et veiller à les situer dans une zone ombragée. Les souilles doivent être nettoyées régulièrement. Dans les élevages plus intensifs, des asperseurs déversant une douche légère sur les animaux à intervalles réguliers, par exemple pendant 2 minutes toutes les 45 minutes, constituent une solution idéale. Ces asperseurs peuvent également être utilisés sur les verrats et les truies en gestation, mais sont à proscrire pour les truies suitées de jeunes porcelets. Une fois que les porcelets ont 10 jours et que leur mère est libre de se déplacer dans son box, les asperseurs peuvent être installés avantageusement à l'opposé de la zone de confort des petits. Si l'on ne peut recourir à ces dispositifs d'aspersion, doucher ou arroser les animaux au tuyau d'arrosage une ou deux fois par jour peut offrir un certain soulagement, mais cette méthode est beaucoup moins efficace (figure 30).

Le recours à des ventilateurs pour rafraîchir les animaux est un procédé très onéreux et peu efficace, notamment lorsque la température ambiante devient très élevée. Les bâtiments d'élevage peuvent toutefois être conçus de manière à tirer parti au mieux des déplacements d'air. Parmi les autres moyens de lutte contre les effets de la chaleur, on peut mentionner :

- Laisser une plus grande liberté aux animaux pour qu'ils puissent choisir un site au microclimat qui leur convienne.
- Diminuer la densité des animaux.

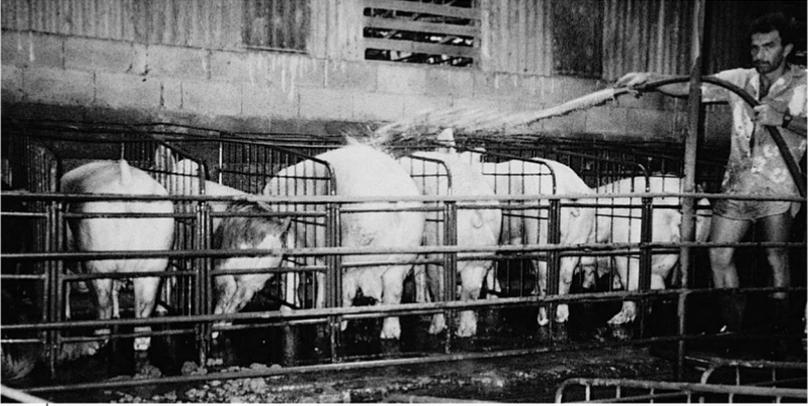


Figure 30.

Truiques en gestation rafraîchies au tuyau d'arrosage (Costa Rica). (© A. Smith)

- Distribuer la ration pendant la période la plus fraîche de la journée, de préférence le soir plutôt que le matin.
- Proposer des sols en dur sans litière.
- Isoler les plafonds et les murs, et peindre les toitures en blanc.
- Composer des rations à haute teneur en énergie, plus pauvres en fibres (si on en a la possibilité).
- Organiser les cycles de reproduction de façon à ce que les truies ne soient pas en lactation pendant la saison la plus chaude de l'année.
- Implanter les hangars d'élevage de manière à ce que la partie ouverte ne se trouve pas face au soleil, et qu'aucun obstacle ne perturbe la ventilation naturelle.
- Dans l'environnement, autour des endroits où se trouvent les animaux, limiter les sources de chaleur par rayonnement réfléchi.

▮ La lutte contre le stress thermique chez les volailles

Le stress thermique est moins à redouter pour les poulets de chair que pour les poules pondeuses, et il semble que la production de volailles de chair serait même plus rentable dans les pays tropicaux qu'en zone tempérée. Il reste que les très hautes températures sont susceptibles d'infliger un stress aigu, potentiellement mortel, aux poulets de chair comme aux poules pondeuses. Comme les oiseaux ne transpirent pas, la chaleur est essentiellement évacuée par hyperventilation.

Bien que les poules pondeuses puissent s'adapter à une large gamme de conditions thermiques, la température effective optimale pour la

production d'œufs est d'environ 21 °C et l'appétit des oiseaux chute rapidement au-dessus de 25 °C. La prise alimentaire des poules pondeuses en conditions de stress thermique semble toutefois influencée par la teneur en protéines de la ration, un paramètre qu'il convient d'augmenter en cas de baisse des quantités ingérées en période de temps chaud. Par ailleurs, une bonne ventilation et la présence d'arbres autour des poulaillers pour les maintenir à l'ombre (figure 31) sont d'autres moyens d'action. Si l'intérieur des bâtiments devient trop chaud, de l'eau peut être projetée sur les toitures et les murs. Une autre possibilité est de faire passer l'air entrant à travers des tampons mouillés.



Figure 31.
Élevage de poules pondeuses au Cameroun. (© Cirad / G. Trebuil)

La prise alimentaire des poules pondeuses augmente lorsque la température descend en-dessous de 18 °C, ce qui fait baisser le rendement de la production. Contrairement aux mammifères, les poules n'ont pas de couche de graisse sous cutanée, et leur plumage est leur seule isolation thermique. Lorsqu'il est abîmé, par exemple à cause d'un problème de picage des plumes, les oiseaux doivent augmenter leur apport alimentaire pour maintenir leur niveau de production, et ce, à partir d'un seuil de température ambiante bien plus élevé que si leur plumage avait été en bon état.

Les poussins tout juste éclos sont très sensibles aux basses températures. Lorsqu'ils sont élevés sans leur mère, ils ont besoin d'une température ambiante initiale de 35 °C sous la partie chauffante de l'éleveuse, à 5 cm



au-dessus du sol. La température au niveau du sol dans le reste du local réservé aux poussins ne doit pas descendre en-dessous de 25°C. La température peut ensuite être abaissée d'environ 3°C par semaine jusqu'à atteindre le niveau de la température moyenne journalière.

Le comportement alimentaire et l'accès à l'eau

L'eau est essentielle à la vie. Elle existe sous forme d'eau de boisson, d'eau contenue dans les aliments, et d'eau métabolique produite par l'oxydation des nutriments organiques. La teneur en eau des aliments est extrêmement variable : le grain sec et le foin n'en contiennent que de 5 à 7%, tandis que l'herbe tendre en pleine croissance peut en contenir jusqu'à 90%. Il est possible de compenser partiellement les effets d'un manque d'eau en allongeant la durée du pâturage nocturne dans la mesure où la teneur en eau de la ressource fourragère terrestre ou aérienne est plus élevée la nuit que pendant la journée. De fait, le pâturage de nuit est l'une des stratégies comportementales qu'adoptent spontanément les ruminants sauvages dans les régions au climat chaud et sec.

La pénurie d'eau peut devenir l'une des principales contraintes qui s'exercent sur la productivité animale en zone sèche, ne serait-ce déjà par la réduction marquée de la prise alimentaire qu'elle suscite chez la plupart des animaux. En effet, il existe un lien étroit entre les quantités de matière sèche et d'eau qui sont consommées, en particulier lorsqu'il y a peu d'eau disponible. Ainsi, plus les animaux mangent, plus ils doivent boire, et si l'eau vient à se faire rare, ils ne pourront pas tirer parti d'une éventuelle augmentation de la quantité de nourriture disponible. Bien que la digestibilité de la nourriture puisse se trouver améliorée lorsque les quantités d'eau ingérée diminuent, on considère habituellement que les conséquences négatives d'un manque d'eau dépassent largement ce léger effet positif. L'impact des pénuries d'eau est exacerbé par les températures élevées, car les besoins hydriques des animaux sont alors également plus élevés. Le manque d'eau entraîne un recul de la prise alimentaire moins prononcé chez les races locales que chez les races exotiques. Certaines races exceptionnellement bien adaptées aux climats arides, telles que la chèvre Bédouine, sont capables de maintenir leur niveau d'alimentation même en état de déshydratation.

Les besoins en eau des animaux dépendent de nombreux paramètres, dont l'alimentation (notamment la quantité de matière sèche ingérée),

les conditions climatiques et l'état physiologique. Il est donc difficile de spécifier précisément les quantités d'eau nécessaires pour un individu donné. Les besoins en eau de boisson peuvent être très élevés, en particulier dans le cas des vaches laitières en lactation, qui surpassent toutes les autres espèces domestiques dans ce domaine. Les vaches laitières doivent boire entre 2 et 3 litres d'eau pour chaque litre de lait produit en climat tempéré, et au moins deux fois plus en climat tropical. Par conséquent, une vache laitière produisant quotidiennement 10 litres de lait dans un pays tropical a besoin d'environ 50 litres d'eau par jour. Les quantités nécessaires sont encore augmentées si le bétail doit par ailleurs supporter le plein soleil, par manque d'ombre.

En ce qui concerne les ovins et les caprins, les besoins précis en eau de boisson sont moins bien connus. Ceux des porcins en zone tropicale oscillent entre 3,5 et 8 litres par jour pour des animaux en croissance, entre 10 et 20 litres par jour pour des femelles en gestation, et entre 20 et 35 litres pour des truies allaitantes – les besoins les plus importants étant ceux des truies qui doivent allaiter une portée nombreuse. Le niveau de ces besoins est évidemment très lié au format (c'est-à-dire au poids) des animaux, les races locales des pays chauds étant souvent beaucoup plus légères que les races porcines améliorées des pays tempérés.

Les poules adultes boivent quotidiennement entre 150 et 400 ml d'eau.

La nourriture proposée peut avoir une certaine influence car il existe une relation entre les aliments consommés et les besoins en eau. Les aliments riches en sel entraînent une hausse des quantités d'eau ingérées et, de fait, lorsque l'eau se fait rare les animaux tendent à restreindre d'autant plus leur consommation d'un aliment donné que sa teneur en sel est élevée. Il est de ce fait crucial de veiller à ce que les animaux aient constamment de l'eau à leur disposition dans les endroits où le substrat – et donc une bonne part de la végétation qui s'y développe – est riche en sel. De même, les animaux qui reçoivent une ration riche en protéines ont également tendance à boire plus d'eau.

La température et la salinité de l'eau de boisson est susceptible d'avoir des répercussions sur les quantités bues, et par là sur la prise alimentaire. En conditions chaudes, les animaux boivent plus lorsque la température de l'eau est inférieure à la température ambiante, c'est la raison pour laquelle il est conseillé d'installer les abreuvoirs à l'ombre. Les eaux saumâtres, à forte teneur en sel, sont généralement peu appréciées, mais il est difficile de fixer une salinité maximale acceptable pour l'eau de boisson dans la mesure où il existe de grandes disparités entre les espèces animales comme au sein d'une même espèce en



ce qui concerne la tolérance au sel. On considère généralement que les ovins et les caprins tolèrent mieux le sel que les bovins, et que les femelles en lactation ont besoin d'une eau ayant une teneur moindre en sel que les animaux ne produisant pas de lait. Il a été suggéré que la concentration maximale en sel dissous de l'eau de boisson ne devrait pas dépasser 1,3 % (13 g/l) pour les ovins, 1 % (10,7 g/l) pour les bovins à viande, 0,7 % (7 g/l) pour les bovins laitiers et 0,5 % pour les porcins (5 g/l). Au sein d'une même espèce, la variabilité des quantités d'eau consommées est maximale au moment où les animaux sont confrontés pour la première fois à de l'eau saumâtre. Ainsi les ovins ont-ils parfois besoin d'un mois entier pour s'adapter complètement à une eau dont la teneur en sels dissous est plus importante que celle à laquelle ils étaient précédemment habitués.

De toutes les espèces domestiques, les bovins sont ceux qui ont les besoins en eau les plus importants. Ils sont de plus relativement peu tolérants envers une alimentation riche en sel. Les bovins perdent rapidement l'appétit s'ils n'ont pas suffisamment à boire et, si les conditions de pénurie se prolongent, leur taux de croissance s'en ressent. Certaines races de zébus ne réagissent toutefois pas de la même manière que les taurins. En effet, il existe des races de *Bos indicus* qui ont besoin de beaucoup moins d'eau par unité de matière sèche ingérée que chez les animaux de type *Bos taurus*, et cette différence devient de plus en plus nette au fur et à mesure que la température ambiante s'élève. Ce décalage découle en partie de leur comportement alimentaire : les zébus ont tendance à être plus sélectifs et à consommer des fourrages qui ont une teneur plus élevée en eau que les taurins, ce qui fait qu'ils ont moins besoin de boire. Par conséquent, les bovins ont besoin de beaucoup plus d'eau en région tropicale qu'en région tempérée. La plupart des bovins doivent être abreuvés tous les jours, bien que les sujets de certaines races, telles que la Boran et bien d'autres races de zébus, qui vivent depuis longtemps dans une région au climat sec, soient capables de survivre jusqu'à 3 jours sans boire. On peut emmener paître ces animaux loin des points d'eau, car ils se réhydratent facilement sans présenter de problèmes d'hyponatrémie de dilution. L'éleveur joue un rôle important en la matière car il peut habituer, dans certaines limites, les animaux à boire à des intervalles variables et plus grands à certaines saisons, par exemple, toutes les 24, 36 ou 48 h pour les bovins, tous les 4 à 5 jours pour les camelins.

Il est fondamental de veiller à ce que les animaux aient un accès suffisant à l'eau. Lorsque l'eau est fournie à des bovins dans un abreuvoir

classique de type auge, il est important que chaque animal dispose d'au moins 0,45 à 0,60 m de longueur d'auge. Comme on considère que jusqu'à 10 % du troupeau boit en même temps pendant le pic d'abreuvement, la longueur minimale d'auge (en mètres) nécessaire pour un troupeau sera de $0,45 \text{ m} \times \text{effectif du troupeau} \times 0,1$.

Les ovins et les caprins ont un métabolisme qui utilise l'eau de manière plus efficace que les bovins, et ils produisent une urine beaucoup plus concentrée. Dans les zones tempérées, ils peuvent même vivre sans s'abreuver du tout tant que la ressource fourragère n'est pas trop sèche, tandis que les bovins doivent toujours avoir de l'eau à disposition, même par temps frais.

Il existe des variations considérables en ce qui concerne la capacité des diverses races à rester productives en conditions arides, avec des besoins en eau allant du simple au triple. De manière générale, les ovins originaires d'Europe du Nord sont peu aptes à la production en zone aride, tandis qu'à l'inverse les Awassi, Persans à Tête Noire, Namaqua-Afrikaner, Karakul et Mérinos présentent de bonnes performances. Outre les différences de concentration de l'urine, les races ovines présentent une grande diversité de types de pelage. La toison laineuse des races comme le Mérinos joue le rôle de bouclier thermique, atténuant le stress thermique et réduisant la quantité d'eau de boisson nécessaire. Il reste que la plupart des races ovines tropicales sont des races à poil (figure 32), dont le pelage est moins isolant que celui des races à laine.

Certaines races caprines, à l'instar de la Bédouine, sont encore mieux adaptées aux climats arides que les ovins. Il a été rapporté que ces animaux ne boivent qu'une fois tous les 4 jours, à l'exception des mères allaitantes qui doivent s'abreuver tous les 2 jours. Les chèvres de race Bédouine peuvent ainsi perdre jusqu'à 30 % de leur poids corporel et récupérer cette différence dans les 2 minutes qui suivent l'accès à l'eau. Du fait de leurs besoins en eau très réduits, les chèvres de race Bédouine sont en mesure d'exploiter la végétation sur de vastes territoires.

Dans les unités de production porcine intensives, l'eau est parfois proposée dans des dispositifs automatiques particuliers appelés abreuvoir-pipette, dans lesquels le réglage du débit de l'eau revêt une certaine importance. Dans les pays tempérés, un débit de 1,0 à 1,7 litre par minute constitue une valeur minimale pour des porcs en croissance, tandis qu'il faut parfois 2 litres par minute pour des truies en lactation. Si les débits sont trop faibles, les animaux risquent de ne



Figure 32.

Troupeau ovin familial au Tchad : race locale à poil. (©Cirad / R. Lancelot)

pas recevoir la quantité d'eau dont ils ont besoin. Dans les régions chaudes, il semble judicieux de régler le débit sur des valeurs plus élevées. Cet aspect est particulièrement important en ce qui concerne les truies allaitantes, qui doivent boire beaucoup et pour lesquelles un débit insuffisant est susceptible d'entraîner une baisse significative de la prise alimentaire et de la production laitière, ainsi qu'une prédisposition aux mammites. Il est par conséquent primordial de vérifier régulièrement les conduites du réseau d'approvisionnement et le débit des pipettes.

Il s'avère parfois nécessaire d'apprendre aux porcs à utiliser les abreuvoirs automatiques de type pipette ou bol. Toute interruption dans l'accès à l'eau de boisson peut entraîner des problèmes d'hyponatrémie de dilution dès que les animaux retrouvent la possibilité de boire, surtout si leur ration est riche en sel. De même, les poules adultes qui n'ont connu que des abreuvoirs-pipette risquent de ne plus savoir s'abreuver lorsqu'elles sont transférées dans un poulailler où l'eau est proposée dans un abreuvoir de type auge, à surface d'eau libre ; dans ce cas, il est possible de les y initier en leur trempant le bout du bec dans l'eau. L'apprentissage de l'abreuvement chez les jeunes poussins et ses implications en matière d'élevage sont abordés au chapitre 3.

Dans les élevages avicoles intensifs, on recommande une fontaine circulaire par une centaine d'individus en zone tempérée et jusqu'à

quatre fontaines semblables pour le même nombre d'oiseaux dans les régions à climat chaud. Dans le cas d'abreuvoirs-pipette à godet, il convient d'installer un distributeur pour 10 oiseaux. Pour les abreuvoirs de type auge, la longueur d'auge par centaine d'oiseaux conseillée varie, de 1 mètre pour les plus jeunes à 2,5 mètres pour les adultes.

Dans les élevages porcins, il faut compter un abreuvoir automatique individuel pour 10 à 15 animaux en zone tempérée, et il semble raisonnable de prévoir un ratio distributeur/tête plus élevé en zone tropicale. Lorsque l'eau est proposée dans des abreuvoirs-auge, une longueur d'auge d'au moins 0,3 m est nécessaire pour une quinzaine de porcs.

Dans les situations où les animaux sont menés à un point d'eau pour qu'ils s'y abreuvent, il faut veiller à ce que chacun d'entre eux dispose de suffisamment de temps pour étancher sa soif. Les races diffèrent quant à la vitesse d'ingestion d'eau : les races adaptées aux climats secs sont en effet capables de boire beaucoup plus rapidement que celles originaires des zones tempérées, et ce, sans présenter de problèmes d'hyponatrémie de dilution. Les bovins européens, en revanche, et notamment les jeunes, sont exposés à l'hyponatrémie si on les laisse boire sans restriction lorsqu'ils sont très assoiffés.

Le comportement alimentaire et la composition du régime alimentaire

▮ L'encombrement et la densité énergétique de la ration

Lorsque la nourriture est de bonne qualité et disponible à volonté, les animaux, en principe, consomment les quantités suffisantes pour couvrir leurs besoins énergétiques. Ainsi la prise alimentaire augmente-t-elle si la valeur énergétique de l'aliment décline ou si les besoins énergétiques de l'animal augmentent, par exemple du fait de sa croissance ou d'une lactation.

Cependant, lorsque les animaux reçoivent une ration à fort encombrement et pauvre en énergie, à l'instar de la paille de riz ou de la jacinthe d'eau, il arrive que des contraintes physiques (la capacité physique du système digestif, par exemple, ou encore la vitesse du transit intestinal) imposent une limite à la quantité de nourriture que l'animal est capable d'ingérer en un temps donné, ce qui risque de le mettre dans l'impossibilité de satisfaire ses besoins énergétiques. En effet, toute ration peu digestible diminue la vitesse de transit pour permettre



un temps de séjour plus long et « optimiser » la digestion qui reste néanmoins limitée, d'où l'intérêt d'une complémentation en aliment concentré (tourteau par exemple) ; cela permet d'augmenter la digestibilité, d'améliorer la vitesse de transit et en conséquence l'ingestion. La prise alimentaire se trouve alors sous régulation physique et peut devenir un facteur limitant de la productivité. Bien que la régulation physique de la prise alimentaire soit ici abordée séparément pour les ruminants et les porcins, certains aspects sont communs à l'ensemble des espèces. Elle a plus de chances d'être un facteur important chez les animaux qui ont des besoins énergétiques élevés tout en étant de petite taille. Il en découle que le rapport entre la capacité physique du tractus gastro-intestinal et la demande en énergie d'entretien s'élève au fur et à mesure que le poids vif augmente. Chez les jeunes en croissance, les effets de leur petite taille sont aggravés par leurs besoins importants en énergie.

Avec des régimes alimentaires pauvres en énergie et riches en fibres, la régulation volumétrique des quantités ingérées tend donc à jouer un rôle relativement important chez les ruminants. Le fourrage grossier ingéré doit être broyé en particules suffisamment fines pour pouvoir être évacué de la panse. La vitesse du broyage détermine de ce fait le débit de vidange de la panse et, par voie de conséquence, la vitesse d'ingestion. D'autre part, la résistance du fourrage au broyage est positivement corrélée à sa teneur en matières constitutives des parois ligno-cellulosiques des cellules végétales (les « fibres »). Plusieurs conséquences pratiques en découlent :

- Les ressources fourragères des zones tempérées (essentiellement de l'herbe) présentent une teneur en fibres moins élevée que les ressources fourragères tropicales. Il s'ensuit que l'herbe des zones tempérées permet l'ingestion d'une quantité de matière sèche potentiellement plus importante que les fourrages plus grossiers des zones tropicales.
- Les espèces végétales de la famille des légumineuses ont une moindre résistance au broyage que les graminées car elles présentent une teneur plus faible en éléments des parois ligno-cellulosiques. Par conséquent, dans les régions tempérées au moins, les légumineuses permettent l'ingestion d'une quantité de matière sèche potentiellement plus importante que les graminées, mais dépend également du stade de récolte.
- L'ingestion volontaire est stimulée par toute transformation préalable des aliments qui diminuent leur résistance à la dégradation ou utilisation dans le rumen, telle que les traitements de hachage,

concassage, mouture ou broyage-compaction en granulés. Toutefois, ces traitements mécaniques, à l'exception du hachage manuel ou à l'aide d'un hachoir artisanal, sont rarement envisageables dans les pays en développement du fait de leur coût élevé. Ils peuvent être faits manuellement pour de très petits effectifs d'animaux de l'agriculture familiale (bœufs de trait par exemple).

– En zone tempérée comme en zone tropicale, les feuilles des herbacées légumineuses et graminées sont consommées en plus grande quantité que les tiges. Au fur et à mesure que la végétation du pâturage progresse dans le cycle de reproduction des espèces qui la compose, la proportion des tiges augmente par rapport à celle des feuilles ; c'est pourquoi l'ingestion spontanée de l'herbe d'un pâturage à un stade avancé (épiaison, floraison) est inférieure à celle de l'herbe d'un pâturage au stade feuillu, encore en développement végétatif. L'ingestion est donc maximisée si l'on coupe ou fait paître sur pied une végétation encore immature et feuillue. Cependant, il faut alors veiller à équilibrer la quantité ingérée par les animaux, la productivité en matières sèches de la végétation, la gestion à long terme du pâturage et les coûts de production des fourrages (Klein *et al.*, 2014).

Les porcs en élevage intensif sont très souvent nourris de concentrés à haute densité énergétique, mais ce n'est pas toujours le cas en région tropicale. Lorsque la ration est pauvre en énergie, l'ingestion spontanée risque d'être limitée par des contraintes de nature physique. Les estimations du seuil à partir duquel la régulation de la prise alimentaire devient volumétrique varient considérablement, peut-être en partie à cause d'une certaine adaptation physique aux aliments à fort encombrement. Les antécédents alimentaires des animaux pourraient donc avoir un certain impact sur leur capacité d'ingestion. Bien que ce domaine reste à explorer, il est possible que des différences apparaîtront sur ce point entre les diverses races porcines. Il reste que dans le cas des races européennes, et de manière générale, on considère que l'encombrement de la ration commence à limiter la prise alimentaire dès lors que les teneurs en énergie digestible sont inférieures à 20 MJ/kg de matière sèche (MS) pour les porcelets, 14 MJ/kg MS pour les jeunes porcs en croissance et les truies en lactation, et 10 MJ/kg MS pour les autres porcs adultes. Ces chiffres indiquent que les rations à fort encombrement ne sont intéressantes que pour les truies en gestation et les porcs en finition. Les jeunes animaux ne tireront probablement pas un grand bénéfice d'un régime alimentaire riche en fibres.



▮ Les déséquilibres alimentaires

La prise alimentaire diminue dès lors que le régime alimentaire présente une carence en un élément essentiel. Chez les ruminants, les quantités ingérées chutent brutalement si la teneur en matières azotées descend au-dessous de 60 g/kg MS. Avec certaines espèces de plantes, la prise alimentaire peut même commencer à diminuer à partir d'un seuil de teneur en protéines plus élevé. Cette réaction est sans doute à mettre en relation avec le fait que les espèces végétales diffèrent quant à la disponibilité des protéines qu'elles contiennent. Ce problème peut être résolu en proposant un complément protéique, ce qui souligne bien l'intérêt des plantes fourragères de la famille des légumineuses. Alternativement, les compléments alimentaires protéinés étant souvent onéreux, il est possible de distribuer de l'azote non protéique, par exemple sous forme d'urée. L'urée est parfois proposée en mélange avec de la mélasse, ce qui contribue à augmenter considérablement les quantités de protéines ingérées lorsque le bétail pâit sur des parcours de mauvaise qualité fourragère. Il convient toutefois de procéder avec prudence afin d'éviter les problèmes de toxicité de l'urée et de limiter cette pratique aux seuls ruminants.

Une carence minérale est également susceptible d'avoir un impact négatif sur la prise alimentaire, en particulier le phosphore en zone tropicale. Lorsque le minéral déficient est connu, il peut être apporté sous la forme d'un complément alimentaire. Il est aussi possible de faire des apports minéraux directement sur le pâturage sous forme d'engrais. Toutefois, dans le cas d'une carence en sodium, cette méthode s'avère inefficace dans la mesure où la concentration de sodium dans les tissus végétaux dépend plus de l'espèce fourragère, voire du cultivar, que de la concentration de sodium dans le sol.

L'effet des déséquilibres alimentaires sur les porcs et les poules constitue un sujet controversé. Plusieurs expériences ont montré que ces deux espèces augmentent leur prise alimentaire lorsque la teneur en protéines de leur ration – par ailleurs équilibrée – est réduite, et également lorsque la ration est carencée en un seul acide aminé. Cet accroissement de la prise alimentaire peut cependant se trouver annulé par temps chaud par les effets inverses du stress thermique.

Les comportements alimentaires anormaux ne sont pas rares chez les animaux domestiques et peuvent avoir des répercussions sur la productivité. Ils indiquent souvent un problème d'ordre nutritionnel, comme dans le cas du « pica », terme qui désigne la consommation de

matières considérées comme non alimentaires. Des déséquilibres tels que des carences en fibres, sel, cobalt ou phosphore en sont de loin les causes les plus fréquentes. Leurs conséquences peuvent être graves, en particulier lorsque ces déséquilibres entraînent des empoisonnements (notamment au plomb), des toxi-infections (le botulisme, par exemple), ou encore des obstructions ou des perforations du tractus gastro-intestinal. En outre, le temps passé au broutage s'en trouve quelquefois considérablement abrégé. Il arrive que la cause précise du pica ne puisse pas être identifiée, et des mesures correctrices doivent alors être prises en procédant par essais successifs.

▮ L'appétibilité

Les animaux consomment plus et présentent un meilleur gain pondéral lorsque les composants de la ration ont une bonne appétibilité. Les herbivores ont une préférence marquée pour les substances sucrées, et l'utilisation de mélasse est utile pour accélérer l'acceptation d'aliments nouveaux ou relativement peu appétibles. À l'instar des autres espèces, les ruminants deviennent friands de sel lorsque leur ration est pauvre en sodium. Comme l'herbe tend à avoir une teneur en sodium relativement faible, cette attraction pour le sel n'est pas rare chez les herbivores.

Une teneur élevée en tanins rend la nourriture inconsommable, ce qui fait que les feuilles de beaucoup d'arbres ne sont pas particulièrement appréciées des ruminants. Cependant, plusieurs espèces arborées ont des feuilles qui sont fréquemment employées comme ressource fourragère pour les animaux domestiques en zone tropicale. Certains arbres sont même plantés spécialement à cet usage (arbres d'émonde, arbres fourragers), tels que *Brosimum alicastrum* en Amérique centrale. Le feuillage de certaines essences ligneuses spontanées est également apprécié par les herbivores et ces arbres ou arbustes peuvent alors être broutés directement ou émondés par les bergers pour mettre ce «fourrage aérien» à la disposition des animaux. On peut citer à ce titre, en Afrique subsaharienne, *Acacia albida*, *Pterocarpus erinaceus*, *Adansonia digitata*, *Sterculia setigera* ... Mais il existe de nombreuses espèces ligneuses locales ou introduites à usage multiple et notamment fourrager. Les caprins semblent mieux supporter les hautes teneurs en tanins que les autres espèces. Toutefois, il existe des variations intraspécifiques quant à la tolérance aux tanins et, qui plus est, un processus d'accoutumance aux régimes alimentaires riches en tanins a été décrit chez toutes les espèces étudiées.



Les ruminants ont plus d'appétence pour une ressource fourragère sous sa forme fraîche que sous une forme ensilée, en partie à cause de la présence de produits de la fermentation. L'ensilage est plus facilement consommé lorsque la mise en silo de l'herbe ne se fait pas immédiatement après la coupe (ressuyage ou préfanage avant l'ensilage) afin de limiter quelque peu le processus de fermentation. Par ailleurs, dans le cas des fourrages secs (foin ou paille), la prise alimentaire est susceptible d'être freinée par un excès de poussière. La solution passe alors par l'humidification du fourrage et éventuellement son salage.

Tous les herbivores sont plus ou moins repoussés par leurs propres excréments lorsqu'ils paissent, ce qui est considéré comme une stratégie comportementale permettant de limiter l'ingestion de parasites. La contamination fécale des parcours peut avoir un impact considérable sur l'ingestion alimentaire. Ainsi, chez les bovins, chaque excrément déposé entraîne la création d'une zone de refus d'environ 6 fois sa propre surface. Il reste que cette zone de refus sera tout de même consommée si la ressource fourragère devient rare. Comme les animaux ne sont en général repoussés que par les excréments de leur propre espèce, le fait de faire pâturer un parcours par deux ou trois espèces différentes permet d'optimiser l'utilisation de la ressource disponible.

Les porcs ont un goût marqué pour les substances sucrées et répondent bien à l'addition de mélasse dans leur ration pour en relever les niveaux d'appétibilité et d'ingestion. Ils sont cependant sensibles aux matières grasses oxydées et rances, et consomment nettement moins lorsqu'ils y sont confrontés dans un aliment. De manière générale, le meilleur moyen de veiller à l'attrance des porcins pour leur ration est de leur proposer des aliments frais et/ou des ingrédients sains, qui ont été entreposés dans de bonnes conditions. Les aliments riches en tanins, tels que certaines variétés de sorgho, sont peu appréciés. Une attention particulière doit être accordée à la haute appétibilité des rations destinées aux porcelets au moment du sevrage. À cette fin, le lait de vache écrémé et les saveurs de fromage semblent des additifs efficaces pour rendre les aliments plus attractifs... ce qui n'est sans doute pas souvent praticable dans les pays tropicaux.

▮ Les compléments alimentaires

Des aliments concentrés sont parfois distribués aux herbivores pour compléter leur ration. De manière générale, cette pratique fait reculer la consommation de fourrage à la mesure de la quantité de

compléments proposée et de la qualité du fourrage. Chez des vaches laitières en lactation, par exemple, l'ingestion de matière sèche fourragère diminue en moyenne de 0,5 kg (de 0,3 à 0,8 kg) par kilo de complément consommé. La réaction est inverse, cependant, si le fourrage est très pauvre en azote, car on observe alors que les quantités de fourrage consommé augmentent lorsque les animaux reçoivent un complément protéiné ou simplement azoté (tel que l'urée). La raison en est que les matières azotées stimulent l'activité bactérienne de la panse, ce qui rend la digestion plus efficace et encourage les ruminants à ingérer de plus grandes quantités de la ressource fourragère mise à leur disposition.

Le comportement alimentaire et l'œstrus, la gestation et la lactation

La prise alimentaire marque un certain recul en période d'œstrus chez toutes les espèces domestiques. Chez les herbivores, on observe en parallèle un glissement de la sélectivité alimentaire se traduisant par une diminution de l'ingestion d'aliments concentrés et une augmentation de l'ingestion de fourrage.

Les modifications de la prise alimentaire relevées pendant la gestation varient d'une espèce à l'autre. Chez les ruminants, on constate une légère hausse de la quantité ingérée vers le milieu de la gestation, puis une certaine diminution pendant les dernières semaines. Chez les ovins, ce fléchissement est plus marqué et débute plus tôt chez les femelles porteuses de jumeaux qu'en cas de gestation simple. Il concerne en outre, plus que les autres, les brebis grasses ou qui ont été particulièrement bien nourries en milieu de gestation. Cette baisse de la prise alimentaire spontanée est due à la pression exercée par le ou les fœtus en croissance sur la panse, cette pression pouvant être accentuée par la présence d'une éventuelle couche de graisse abdominale.

La diminution de la quantité ingérée constatée chez les brebis en fin de gestation a certaines conséquences en matière de conduite des animaux, car il s'agit de la période pendant laquelle l'alimentation de la mère a le plus d'impact sur le poids de naissance du fœtus, qui est à son tour déterminant pour la survie ultérieure de l'agneau (chapitre 3). En fin de gestation, les brebis portant des jumeaux sont exposées à un risque de toxémie en cas de déficit énergétique. À ce stade, il est par conséquent conseillé de lutter contre tout facteur susceptible de faire encore baisser la prise alimentaire. L'apport d'un complément pendant



les 6 dernières semaines de la gestation s'avère le plus souvent bénéfique pour les brebis comme pour les agneaux qu'elles portent.

Les truies gravides nourries *ad libitum* tendent à se gaver en excès, ce qui peut entraîner des difficultés au moment de la mise bas. De plus, les truies grasses consomment moins pendant la phase de lactation et produisent moins de lait. La stratégie fréquemment adoptée est donc de restreindre la quantité de nourriture distribuée aux truies en gestation, mais cette pratique déclenche parfois le développement de comportements anormaux de type stéréotypés chez les truies frustrées. En outre, si elles sont conduites en groupe, elles sont susceptibles de devenir agressives les unes envers les autres (chapitre 5).

La lactation impose une demande considérable sur le plan nutritif, notamment énergétique, ce qui se traduit par une augmentation de la prise alimentaire des femelles allaitantes. Chez les vaches laitières en lactation, si la production laitière atteint un maximum 4 à 8 semaines après le vêlage, la prise alimentaire spontanée culmine plus tard, 10 à 14 semaines après le vêlage. Dans certains cas, lorsque les vaches reçoivent une alimentation de qualité médiocre, cette augmentation de l'ingestion ne se produit même pas. Le décalage entre le pic de production laitière et le pic de prise alimentaire entraîne un déséquilibre énergétique défavorable en début de lactation, avec pour conséquence une perte de poids. Il est de ce fait très important de tout faire pour stimuler, en début de lactation, la prise alimentaire des vaches laitières à haut rendement. Il peut se révéler utile, dans ce contexte, de prendre des mesures pour lutter contre le stress thermique et la compétition intraspécifique, en particulier entre vaches adultes et génisses.

Pendant la lactation, les truies voient habituellement leur poids diminuer et peuvent perdre jusqu'à 12 kg de tissu adipeux. L'importance de cette perte de poids dépend, d'une part, du gain pondéral enregistré pendant la gestation et, d'autre part, de la quantité de nourriture consommée pendant la lactation. Ainsi, plus la truie a consommé pendant la gestation, plus elle perd de poids pendant la lactation, et mieux elle est nourrie pendant la lactation, moins elle perd de poids pendant cette période. Par ailleurs, celles dont le gain pondéral a été faible pendant la gestation ont tendance à avoir un meilleur appétit pendant la lactation. On observe qu'un niveau élevé de nutrition pendant la gestation n'augmente pas le poids de naissance ou le nombre des porcelets; il est donc plus efficace de bien nourrir les truies pendant la lactation et un peu moins pendant la gestation.

Chez les truies allaitantes, les températures élevées ont un impact négatif sur les quantités de nourriture ingérée, avec pour résultat que la plupart d'entre elles ne mangent pas assez pour pouvoir produire la quantité de lait nécessaire. En agissant contre le stress thermique et en apportant suffisamment d'eau, il devrait être possible d'encourager les truies à mieux se nourrir et, par là, de faire en sorte que les porcelets aient un meilleur poids au moment du sevrage.

Le comportement alimentaire et l'état sanitaire

Les maladies qui donnent lieu à une augmentation de la température corporelle entraînent presque toujours une nette réduction de la prise alimentaire spontanée. Certains considèrent que cette anorexie fébrile fait partie d'une stratégie visant à éliminer l'infection. Dès qu'un animal semble ne plus s'intéresser à la nourriture et reste anormalement inactif, l'éleveur doit penser à la possibilité d'un problème de santé.

Il est courant de remarquer une réduction de la consommation volontaire en cas d'infestation par des vers, et cette réaction constitue



Figure 33.

Bovins dans un couloir de contention amenant à un bain antiparasitaire (Zimbabwe). (© A. Smith)



d'ailleurs un des principaux biais par lesquels les parasitoses affectent la productivité. Cet effet est observé avec un grand nombre des différentes espèces d'helminthes, et pour des localisations parasitaires variées. Bien souvent, la prise alimentaire reste normale jusqu'à un nombre seuil de larves infectantes, au-delà duquel elle décline d'autant plus que ce nombre de larves augmente. Certains ectoparasites, tels que les tiques et les acariens psoriques, et certaines maladies métaboliques, telles que l'acétonémie, l'hypomagnésémie et la toxémie de gestation, entraînent également une baisse de la consommation.

Les problèmes sanitaires peuvent par ailleurs avoir des répercussions indirectes sur la consommation. Ainsi, lorsque les bovins sont régulièrement baignés ou pulvérisés contre les parasites externes, l'interruption de leur rythme normal d'alimentation pour marcher sur de longues distances jusqu'à la station antiparasitaire, souvent en plein soleil, est susceptible d'affecter considérablement les quantités de nourriture ingérées (figure 33).

Le comportement alimentaire et le processus d'apprentissage

L'impact des comportements acquis sur la prise alimentaire a été étudié en détail dans la mesure où ils sont à même d'influencer l'acceptation des compléments alimentaires par les animaux au pâturage. En effet, l'inexpérience des animaux peut limiter l'efficacité de la distribution de compléments et expliquer en partie l'ampleur des variations interindividuelles constatées dans ce domaine.

Les animaux sont souvent hésitants devant un nouvel aliment. Cette attitude est due au fait qu'ils ne le connaissent pas et, parfois, qu'ils ne connaissent pas le récipient dans lequel il leur est présenté. Il faut de ce fait mettre en place un apprentissage progressif pour aboutir à une acceptation totale. Ce processus peut être accéléré en mélangeant pendant quelques jours le nouvel aliment avec un aliment à la fois bien connu et très apprécié. Une fois qu'un premier aliment inconnu a été adopté, il devient plus facile d'en faire accepter d'autres de texture et d'apparence similaires. Lorsqu'un nouveau récipient est utilisé, l'éleveur doit observer attentivement ses animaux jusqu'à ce qu'il constate qu'ils mangent normalement.

Les individus adultes acceptent plus facilement un certain type d'aliment s'ils y ont été exposés avant leur sevrage. En revanche, une expérience acquise à un âge plus avancé est susceptible d'avoir moins

d'influence. Une mise en contact à un âge précoce est encore plus efficace si les jeunes peuvent observer des adultes – et en particulier leur propre mère – consommer cet aliment. Il a également été suggéré que les jeunes allaités par leur mère se familiarisent avec les divers aliments qu'elle consomme à travers le goût qu'ils donnent au lait. Ce phénomène a effectivement été démontré dans le cas des porcins, mais les éléments restent peu concluants en ce qui concerne les autres espèces domestiques.

L'impact du processus d'apprentissage sur la reconnaissance des aliments a par ailleurs été étudié chez les volailles. Les poussins qui viennent d'éclore ne reconnaissent pas de manière innée les éléments comestibles de leur environnement, et picorent sans distinction toutes sortes de particules, y compris non alimentaires. Avec le temps, la proportion des coups de bec visant des particules comestibles augmente. En conditions naturelles, l'apprentissage par observation de la mère joue un rôle important dans ce processus. Ainsi qu'il a été mentionné au chapitre 3, beaucoup de jeunes dindonneaux éprouvent des difficultés à se nourrir correctement et ingèrent des matières impropres telles que la sciure de leur litière. Introduire un jeune poulet de chair déjà expérimenté en matière d'alimentation au milieu d'un lot de jeunes dindonneaux est un moyen de surmonter ce problème. Chez les volailles adultes, comme chez la plupart des autres espèces domestiques, tout changement brutal du régime alimentaire peut entraîner une diminution substantielle de la prise alimentaire.

Le comportement alimentaire et l'état corporel

De nombreuses observations montrent que les animaux adultes ont tendance à maintenir leur poids corporel à un certain niveau. Lorsque des animaux dans des états corporels variés sont nourris *ad libitum*, ceux qui présentent moins de réserves adipeuses consomment plus, en moyenne, que les autres. Ce phénomène appelé hyperphagie compensatrice a des répercussions importantes sur la nutrition porcine. En effet, étant donné que la prise alimentaire pendant la lactation a un effet positif sur la productivité laitière et sur le poids des porcelets au sevrage, il importe de maximiser les quantités ingérées par la mère pendant cette période. Toutefois, la prise alimentaire de la truie allaitante est par ailleurs influencée par son état corporel, et négativement corrélée à ce qu'était son niveau de consommation pendant la



gestation qui précède. Il en découle que les truies très grasses mangent beaucoup moins pendant la lactation que celles qui présentent un moindre développement des tissus adipeux; les unes comme les autres aboutissant à un poids corporel proche. Cette observation justifie la pratique de nourrir les truies gravides en fonction de leur état corporel, de manière à ce que leur niveau d'adiposité reste acceptable. Un autre argument à l'appui de cette approche est qu'elle permet une utilisation globalement plus efficace des aliments.

Le comportement alimentaire et le travail

Les animaux de trait et de bât des pays tropicaux semi-arides sont soumis bien souvent à la charge de travail la plus importante au moment où les quantités de nourriture disponibles sont au plus bas. La saison des labours et des semailles intervient à la fin de la saison sèche, une période où les ressources fourragères sont rares et où les bovins sont nourris soit avec un stock d'herbe sur pied de mauvaise qualité, soit avec des résidus de récolte peu nutritifs. Ces types d'aliment sont riches en fibres et pauvres en azote et, par voie de conséquence, ne sont qu'incomplètement digérés par les animaux. Sur une ration telle que celle-ci, il est peu probable qu'un bovin parvienne à consommer plus de 1,4 fois ses besoins énergétiques d'entretien, alors que ne serait-ce que pour maintenir constant son poids corporel il lui faudrait ingérer 1,7 fois ses besoins énergétiques d'entretien. Les animaux de travail débutent donc souvent la saison des travaux agricoles dans un état corporel qui laisse à désirer (figures 34 a et b).

L'ouvrage sur la traction animale dans cette même collection donne des détails et présente des illustrations de ces notations d'état corporel pour les bovins et les équidés.

Rien n'indique sérieusement que l'effort physique stimule l'appétit des animaux utilisés et, de plus, les sujets qui travaillent plusieurs heures par jour ont moins d'opportunités de se nourrir que ceux qui passent le même temps à brouter. La journée de travail peut durer jusqu'à 8 heures et, si les animaux sont ensuite gardés enfermés la nuit pour des raisons de sécurité, ils ont encore moins de possibilités de paître. Les bovins de trait qui reçoivent le type de fourrage normalement disponible à l'époque des labours et des semailles ont besoin de passer au moins 12 heures au pâturage pour avoir une chance de couvrir leurs besoins nutritionnels. D'autres espèces, notamment les ânes et les chevaux, ont besoin de temps de broutage encore plus longs que les



Figure 34 a.
Bœuf de travail, de race taurine N'Dama (Sénégal) en très bon état :
note d'état corporel de 5. (© Ph. Lhoste)



Figure 34 b.
Bœuf peul avec une note d'état corporel de 2. (© A. Smith)



bovins, et doivent rester au pâturage plus de 12 heures par jour. La solution, pour une bonne utilisation des animaux pendant les périodes de travail, est de les affourager et si possible de leur apporter un complément d'aliment concentré en stabulation, le soir et le matin.

Des travaux récents ont souligné que des animaux avec une note d'état corporel moyenne de 3 sont capables de travailler normalement et de produire une pleine journée de travail. Cependant, la quantité de travail produite est directement liée au poids corporel, et les animaux dont la note d'état corporel est basse ont une capacité de travail moindre que ceux dont la note est meilleure. Il est bon, de ce fait, que les animaux utilisés pour le travail bénéficient des meilleurs aliments disponibles pour qu'ils soient en mesure de générer le maximum de force de traction dans le minimum de temps. La plupart des agriculteurs en sont conscients, et les animaux employés pour les travaux des champs sont ceux dont l'état corporel fait l'objet de plus d'attention.

Il est encore plus difficile de satisfaire les besoins nutritifs des animaux de travail lorsqu'il s'agit de femelles fournissant à la fois des gros efforts physiques et du lait. Ce cas est fréquent dans certaines régions d'Afrique de l'Ouest. Ces vaches devraient normalement pouvoir consommer de 2,0 à 2,2 fois leurs besoins énergétiques d'entretien, ce qui n'est possible que si une partie de la ration est proposée sous forme d'aliments concentrés. Dans le cas contraire, elles se tarissent

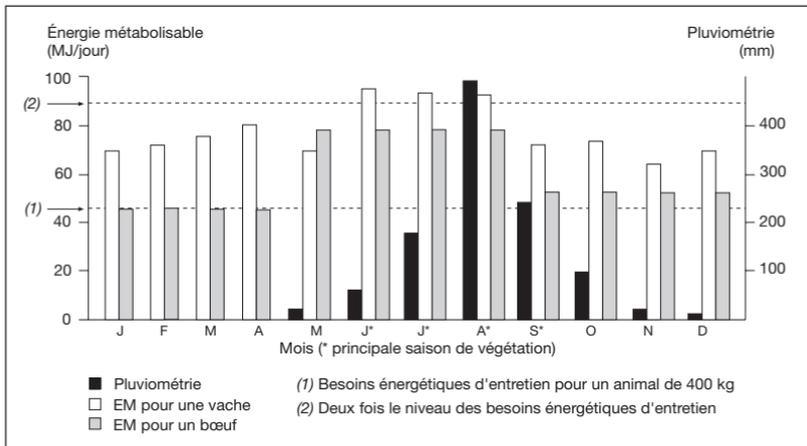


Figure 35.

Besoins énergétiques comparés d'un bœuf et d'une vache utilisés pour le travail. (d'après Smith, 1991)

ou perdent rapidement du poids. Comme l'indique le graphique de la figure 35, une vache utilisée comme animal de trait a plus de chances de se trouver en situation de déficit énergétique qu'un bœuf.

Le comportement alimentaire, le stress et la génétique

Toute pratique susceptible de générer du stress a des répercussions négatives sur la prise alimentaire. Par ailleurs, il existe des différences génétiques entre les diverses races domestiques. Les animaux « améliorés », à très haut rendement, ont été sélectionnés pour ingérer des quantités de nourriture plus importantes et, dans un contexte alimentaire et environnemental optimal, leur prise alimentaire sera effectivement supérieure à celle des races traditionnelles. Cependant, cet avantage peut disparaître dans les conditions d'élevage qui sont communément rencontrées en zone tropicale. En effet, l'animal génétiquement performant, ayant des besoins élevés, subira fortement le stress alimentaire qui s'ajoute au stress thermique (effet du climat tropical); ces stress augmenteront le risque sanitaire puisque ces animaux introduits (ou améliorés génétiquement par insémination ou transfert d'embryon...) sont en général beaucoup plus sensibles aux maladies tropicales.



5. Le comportement social, le bien-être et la conduite des animaux domestiques

Le bien-être animal est devenu un sujet important dans nombre de pays développés, dans une large mesure parce que les consommateurs exigent de plus en plus que les animaux soient élevés, transportés et abattus dans des conditions humainement acceptables. La pression du public en faveur d'un traitement plus éthique des animaux est surtout une demande des populations des pays riches et urbanisés. Les habitants des pays en développement se sentent généralement moins concernés par les conditions d'élevage, surtout lorsque leurs propres besoins de base ne sont pas correctement satisfaits. Il reste que les sociétés occidentales ne sont pas les seules à s'inquiéter du sort réservé aux animaux : le Mahatma Gandhi établissait une corrélation entre la manière dont ils sont traités et le progrès moral d'une nation, et certains peuples nomades africains font preuve d'un grand respect pour leur bétail. Toutefois, beaucoup d'animaux domestiques des pays tropicaux doivent supporter des conditions de vie qui n'ont rien d'idéal et qui, trop souvent, leur imposent des souffrances inutiles. Ces mauvais traitements sont certes à relier à un contexte économique et climatique difficile, mais également, dans certains cas, à un défaut de connaissances, de formation ou de motivation.

La relation entre bien-être animal et profit économique dépend de nombreux facteurs, dont le système de conduite de l'élevage, l'espèce concernée et le degré de bien-être visé lui-même. De manière générale, une amélioration des conditions de vie du cheptel se traduit dans un premier temps par une augmentation de la rentabilité de l'exploitation. Cependant, au-delà d'un certain point, les efforts consentis pour accroître ce bien-être animal ne peuvent être justifiés par des arguments purement économiques. Le bien-être animal, faisant alors l'objet de normes parfois très exigeantes, comme c'est de plus en plus fréquent en Europe, peut devenir une contrainte économique pour les producteurs.

Ce dernier chapitre est consacré au comportement social et aux stress associés, et aborde les principaux problèmes de bien-être liés au comportement dans le cadre de la production bovine, porcine et aviaire.

Les questions ayant trait à l'alimentation et à la ventilation des bâtiments d'élevage ne sont pas traitées. Il en est de même des actions sur la santé animale tant curatives (traitements, soins) que prophylactiques (vaccinations contre les maladies infectieuses, traitements antiparasitaires réguliers). Assurer un bon état sanitaire des animaux et des troupeaux est un élément majeur du bien-être des animaux et a des effets positifs sur la rentabilité des exploitations et la qualité sanitaire des produits animaux destinés aux consommateurs. Les lecteurs trouveront des informations appropriées sur ce sujet dans l'ouvrage «*La santé animale*» publié dans la même collection que cet ouvrage.

Le concept de bien-être animal

Le bien-être animal peut être défini de plusieurs manières. En termes de souffrance, par exemple, le niveau de bien-être peut être estimé «bon» lorsque l'animal ne souffre pas. Cette définition présente l'avantage d'être relativement simple, mais elle n'a que peu d'intérêt pratique dans la mesure où il est très difficile de circonscrire et de mesurer la souffrance chez les animaux. Toutefois, il est clair que le fait de s'inquiéter du bien-être des animaux découle directement de l'idée que les êtres vivants, ou au moins les vertébrés, peuvent ressentir de la souffrance.

Une approche plus pragmatique met en relation le bien-être avec la capacité d'un animal à s'adapter ou à faire face aux conditions de son environnement. Si ces dernières sont trop difficiles, les réactions de l'animal s'avéreront inefficaces et il deviendra malade ou mourra. Par conséquent, le taux de mortalité et la fréquence des maladies liées à l'environnement peuvent être employés pour donner une mesure du niveau de bien-être. Les maladies liées à l'environnement dépendent à la fois de l'environnement physique et du mode de conduite des animaux : les blessures des vaches laitières et des jeunes porcs, les problèmes de pied chez les bovins, les mammites des vaches laitières et les pathologies associées au travail animal ou au mode de stabulation des truies en sont quelques exemples. Le taux de mortalité constitue un indicateur commode de bien-être en ce qui concerne la période néonatale (chapitre 3). Le comptage des blessures et des morts à l'issue d'un trajet est un autre moyen objectif de chiffrer la médiocrité des conditions de transport.

Une situation intermédiaire concerne des animaux qui, certes, parviennent à supporter les conditions de leur environnement, mais au prix d'efforts qui compromettent leur santé et leur productivité.



Cette situation, très répandue, se doit d'être examinée en détail. Les contrecoups nuisibles des efforts déployés pour faire face aux situations difficiles proviennent soit des modifications comportementales causées par un environnement inadapté, soit des réactions de stress de l'animal.

Les changements comportementaux qui sont susceptibles de se déclarer dans un environnement inadéquat sont par exemple les stéréotypies. Elles sont relativement communes chez les animaux élevés en conditions intensives. La morsure des barreaux par les truies gravides maintenues dans des stalles individuelles, la marche stéréotypée pré-oviposition des poules pondeuses sans nichoir, et les mouvements répétitifs de la langue des bovins dont la ration ne contient pas suffisamment d'éléments grossiers en sont des exemples. La raison pour laquelle un sujet se met à développer une stéréotypie plutôt qu'une autre reste une question débattue, mais il semble que ces troubles apparaissent lorsque les animaux ressentent un besoin impérieux d'exprimer un certain comportement sans que cela leur soit possible. Beaucoup des stéréotypies relevées chez les animaux domestiques ont un lien avec l'alimentation. Ces comportements anormaux signalent un problème d'environnement dans la mesure où ils se manifestent surtout dans des situations pour lesquelles les animaux éprouvent une forte aversion. Certaines stéréotypies ont des effets préjudiciables, entraînant une hausse importante des dépenses énergétiques et une détérioration de l'état corporel des individus concernés.

Les comportements redirigés sont un autre type de réponse à des conditions de l'environnement qui laissent à désirer. Il s'agit d'éléments du répertoire comportemental normal de l'espèce qui se trouvent déclenchés par un stimulus autre que le stimulus déclencheur habituel. Ainsi, bien que le comportement de succion soit parfaitement normal chez tout jeune mammifère, il est considéré aberrant et redirigé lorsqu'il s'exprime sur un autre objet qu'un trayon ou une tétine. La caudo-phagie des porcins et le picage des plumes chez les volailles en sont d'autres exemples. Les comportements redirigés apparaissent lorsque les stimuli déclencheurs habituels n'existent pas dans l'environnement de l'animal. Ils peuvent avoir des répercussions négatives importantes pour les animaux atteints et leurs congénères.

Un environnement inadapté est par ailleurs susceptible de susciter une réaction de stress, c'est-à-dire la réponse physiologique d'un animal sollicité à l'excès (figure 36). Les conditions de l'environnement responsables d'une telle réaction sont appelées facteurs de stress. La réaction de stress est bénéfique lorsqu'elle permet à un animal

confronté à une situation d'urgence de faire appel à des ressources d'énergie supplémentaires tout en inhibant momentanément les fonctions sans utilité immédiate pour sa survie. Les problèmes apparaissent lorsque la réaction de stress perdure, se répète à intervalles rapprochés ou atteint un niveau d'intensité extrême. On peut alors observer des troubles tels qu'une croissance insuffisante, une plus grande vulnérabilité aux maladies ou un affaiblissement de la fonction reproductrice.

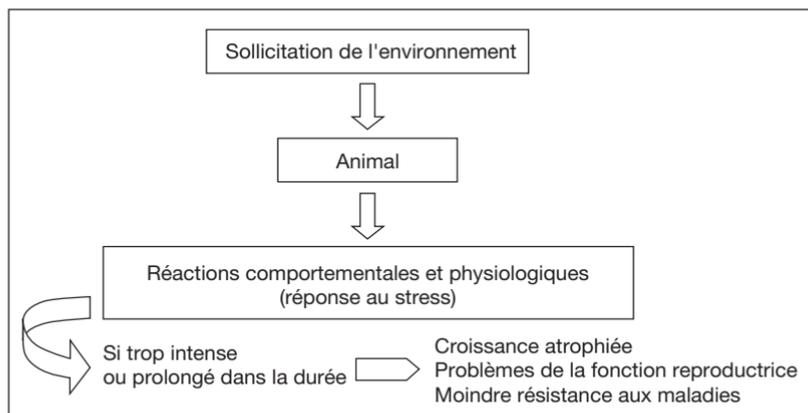


Figure 36.

Les effets de la réaction de stress.

Le stress agit sur la croissance en réduisant la prise alimentaire et, dans certains cas, en ralentissant la synthèse des protéines, ce qui diminue l'efficacité de l'utilisation des nutriments. La sensibilité aux maladies infectieuses dépend de divers facteurs, mais on considère généralement que les animaux stressés ont une plus forte probabilité de tomber malades. Ainsi chez certaines races africaines de *Bos taurus* tolérantes aux trypanosomoses, telles que la N'Dama (figure 37), le niveau de trypanotolérance dépend de la présence d'éventuels facteurs de stress concomitants : si ces bovins sont exposés à d'autres maladies ou à un stress thermique, s'ils reçoivent une alimentation inadaptée ou s'ils doivent fournir des efforts physiques importants, ils tendent à devenir plus sensibles aux trypanosomoses. Dans le même ordre d'idée, il a été démontré que le stress du sevrage chez les agneaux accroît leur probabilité de contracter des parasites intestinaux. Les effets du stress sur le comportement sexuel et sur la fécondité ont été décrits au chapitre 2, et l'inhibition de la descente de lait due au stress a été abordée au chapitre 3.



Figure 37.

Taurins de race N'Dama au Ghana. (© A. Smith)

Il existe trois grands types de facteurs de stress : physiques, sociaux (découlant des interactions entre individus d'une même espèce) et liés aux contacts avec l'homme. Les températures extrêmes, le manque de nourriture et le manque d'eau sont par exemple des facteurs de stress physique. Les fortes chaleurs et le manque d'eau sont deux sources de stress très importantes en région tropicale (chapitre 4) ; il convient d'ailleurs de souligner que deux des exigences de base pour le bien-être des animaux élevés sous ces climats sont, d'une part, une protection contre le stress thermique et, d'autre part, un approvisionnement adéquat en eau. Les facteurs de stress liés aux interactions avec les congénères et avec l'homme seront étudiés plus loin.

Lorsqu'un animal est confronté en même temps à plusieurs facteurs de stress, la réaction de stress est beaucoup plus forte que s'il n'en subit qu'un seul. Or, dans les pays tropicaux, le stress thermique est fréquemment associé à un déficit d'eau ou de nourriture, ou encore à une charge parasitaire importante. Les situations stressantes en elles-mêmes telles que le sevrage ou le transport deviennent de ce fait des moments très difficiles.

La manière dont un animal perçoit l'élément perturbateur de son environnement détermine dans une large mesure la nature et l'ampleur de sa réaction de stress. Par exemple, un élément nouveau peut du seul fait de sa nouveauté même déclencher une réaction de stress

intense chez tous les animaux – ce qui fait qu'il est bon d'éviter autant que possible tout changement brusque dans la routine de l'élevage. Par ailleurs, en stabulation confinée, un microclimat mal contrôlé est susceptible de représenter une source de stress importante pour les animaux dans la mesure où ces derniers n'ont pas la possibilité de s'y dérober.

Des différences existent entre les espèces, les races et les individus quant à la manière dont les animaux réagissent aux facteurs de stress. Quelques-unes de ces différences ont déjà été mentionnées en ce qui concerne le stress thermique. Certains porcs des races européennes sont sujets à un trouble appelé « syndrome du stress du porc » qui les rend particulièrement sensibles au stress, en particulier dans les situations qui donnent lieu à une dépense physique, comme les bagarres avec des congénères ou le transport. Les porcs sujets au syndrome de stress peuvent succomber brutalement lorsqu'ils sont exposés à un stress, surtout lors de températures élevées. Il s'agit d'une maladie héréditaire, dont la fréquence est plus élevée chez certaines races. Lorsque des porcs de race Piétrain ont été importés au Zimbabwe dans les années 1960, tous sont morts prématurément, et beaucoup en cours de saillie; le problème génétique était aggravé par la conjonction de températures élevées et d'une faible pression d'oxygène due à l'altitude (1 500 m).

Intégrer le comportement social dans le bien-être animal ?

▮ Les bovins

Les bovins sauvages et à demi-sauvages s'organisent en général en groupes matriarcaux de femelles et de jeunes, avec des groupes séparés de mâles, quoique le groupe matriarcal comprenne occasionnellement plusieurs mâles adultes. Le plus souvent, ces groupes exploitent un espace vital sans pour autant le défendre contre les autres. Les bovins domestiques peuvent être conduits en plusieurs lots réunissant par exemple les jeunes en croissance de même sexe et de même âge. Les taureaux sont gardés isolément ou au sein d'un troupeau de vaches. Dans les troupeaux bovins naisseurs d'Afrique, les animaux sont rarement répartis en différents lots, toutes les classes d'âge et de sexe étant conduites dans un même troupeau. Toutefois, chez les éleveurs peuls, il arrive que deux lots soient constitués et séparés à certaines



saisons, en termes de conduite, le «troupeau laitier» et le «troupeau de brousse», ce dernier comprend les animaux qui ne sont pas en production; jeunes animaux sevrés, taureaux et bœufs en surnombre, génisses et vaches tarées...

Les troupes de bovins développent presque toujours une hiérarchie interne, les individus dominants ayant un accès prioritaire à la nourriture, aux aires de repos... Les animaux situés plus bas dans la hiérarchie évitent la confrontation avec ceux qui les dominent, et les comportements agressifs ne s'observent généralement qu'envers des subordonnés. Les relations de dominance interindividuelles s'établissent très rapidement, souvent à la suite d'un acte d'intimidation ou d'un affrontement. Une fois en place, la structure hiérarchique demeure relativement stable et permet une cohabitation avec peu de comportements ouvertement agressifs.

La position d'un individu dans la hiérarchie est influencée par de nombreux facteurs, parmi lesquels le poids et l'âge semblent prédominants. Les sujets les plus lourds sont habituellement dominants, et des études ont montré que le rang de dominance s'élève avec l'âge jusqu'à un point culminant, avant de reculer au fur et à mesure que l'individu voit sa condition corporelle se détériorer. Le tempérament joue parfois un rôle, les sujets les plus craintifs se retrouvant dans des positions subordonnées. La possession de cornes ne semble pas corrélée avec la position hiérarchique au sein des groupes bien établis, mais elle peut conférer un certain avantage dans les regroupements d'animaux en cours de structuration. Lorsque mâles et femelles sont élevés ensemble, on observe le plus souvent l'organisation d'une hiérarchie séparée pour chaque sexe.

Les rapports de dominance mettent en jeu une certaine forme de reconnaissance individuelle, et lorsque des individus qui ne se connaissent pas sont mis en présence, leur position hiérarchique respective doit être établie. Il en résulte une augmentation transitoire des comportements d'agression pendant une période de 24 à 72 heures. Ces poussées d'agressivité s'accompagnent souvent, dans le cas des taureaux, par des comportements de monte et d'appui du menton. Les comportements agressifs provoqués par la réunion de plusieurs troupes semblent toutefois poser moins de problèmes chez les bovins que chez les porcins et les caprins. Chez les vaches laitières, par exemple, bien que le bouleversement social causé par le regroupement soit susceptible de faire reculer la prise alimentaire, la chute de production laitière qui s'ensuit est en général très limitée.

Mêler plusieurs groupes juste avant l'abattage peut entraîner une chute de la qualité des carcasses, surtout dans le cas de mâles. Par conséquent, si la qualité de la viande est un sujet de préoccupation, mieux vaut éviter les regroupements à cette occasion.

Les rapports de dominance ont des effets sur la conduite des animaux dans les élevages intensifs, où les individus subordonnés peuvent avoir peu de possibilités d'éviter les dominants, d'où un stress supplémentaire. Les éleveurs devraient de ce fait s'assurer que leurs animaux bénéficient de suffisamment d'espace et que les individus au bas de la hiérarchie aient toujours accès à des zones de repli pour échapper aux dominants agressifs. Si les vaches ont des logettes à leur disposition pour se reposer, les dominantes les occuperont aux moments de repos privilégiés. Afin d'éviter la compétition et le stress, il est donc recommandé de prévoir au moins 0,9 loquette par tête de bétail ou, si possible, une par individu. L'organisation hiérarchique du groupe est en outre susceptible de gêner la prise alimentaire, il faut compter au moins 0,60 à 0,70 m de longueur d'auge par tête dans un troupeau laitier, éventuellement un peu moins si le fourrage est proposé à volonté. Par ailleurs, les rapports de dominance entre taureaux sont à même d'influencer leur performance de reproduction (chapitre 2). Si l'ordre dans lequel les vaches se présentent spontanément pour la traite se calcule plus ou moins sur la hiérarchie qui règne dans le groupe, en revanche, lorsqu'elles peuvent se déplacer comme bon leur semble sur un parcours, ce sont les individus situés au milieu de la hiérarchie qui prennent habituellement la tête du troupeau, suivis des dominantes puis enfin des subordonnées qui ferment la marche.

Les rapports sociaux requièrent une forme de communication entre individus. Les bovins communiquent les uns avec les autres par des signaux visuels, auditifs, tactiles et olfactifs. Les éleveurs ont intérêt à connaître les éléments de communication visuels parce qu'ils peuvent les informer d'une disposition agressive. Contrairement aux autres espèces domestiques, les bovins n'utilisent pas la communication faciale, et la position des oreilles ne joue qu'un rôle mineur. En revanche, la posture générale est importante, en particulier la position de la tête par rapport au cou et au reste du corps.

Chez les taureaux, la principale posture de menace (servant à prévenir l'autre d'une intention agressive) est la position latérale, le corps placé perpendiculairement à l'adversaire, le dos légèrement arqué, la tête abaissée et parfois secouée rapidement d'un côté et de l'autre, et les cornes en position de combat. Cette posture s'accompagne parfois



d'autres manœuvres d'intimidation, telles que gratter le sol des antérieurs avec la tête en position basse, se mettre à genoux et frotter le cou contre le sol, ou encore piquer le sol avec les cornes. Chez les vaches, la posture de menace se borne en général à un balancement de la tête en direction de la cible.

La position de la queue donne également des indications sur l'humeur dans laquelle se trouve l'individu ou sur son activité. La queue pend naturellement vers le bas lorsque l'animal marche, broute, mange à l'auge et se tient debout sans rien faire de particulier. Elle est refermée sur son arrière-train lorsqu'il a froid ou que le bovin est malade, apeuré ou soumis, tandis qu'elle est tenue légèrement plus relevée qu'au repos pendant l'activité sexuelle, les comportements d'intimidation et le toilettage mutuel. Elle est levée pratiquement à la hauteur du dos au cours des phases de galop, et encore plus haut pendant la défécation et la miction.

Chez les bovins, la communication vocale semble surtout liée aux situations de frustration ou de stress, par exemple lorsqu'un veau est retiré de sa mère pour la première fois. La faim fait meugler simultanément la majorité du groupe. Les taureaux vocalisent pendant l'activité sexuelle ou lorsqu'ils menacent d'autres individus.

Des liens privilégiés s'instaurent parfois entre deux membres du troupeau, rarement plus. Ces animaux sont souvent observés paissant côte à côte et se toilettant mutuellement, ils n'exhibent pratiquement jamais d'agression l'un envers l'autre. Ce type de relation d'affinité est plus courant entre des femelles qui ont été élevées ensemble depuis leur naissance qu'au sein de groupes qui ont été constitués en réunissant des individus de plus de 6 mois, ce qui indique qu'il existe un âge critique pour sa mise en place. Le toilettage réciproque est un moyen important d'entretenir les liens sociaux tout en limitant quelque peu la charge parasitaire.

Les agressions envers les humains, en particulier de la part des taureaux, peuvent occasionner des blessures graves, voire mortelles. Il est possible de réduire les risques d'agression en étant attentif aux prédispositions génétiques, aux conditions d'élevage des jeunes et au maniement des animaux. Toutes les races n'exhibent pas la même propension à l'agressivité et on considère de manière générale que les taureaux des races laitières y sont plus enclins que ceux des races à viande. En outre, les sujets à forte libido tendent à se montrer les plus agressifs. Il est avéré que la plupart des taureaux qui ont attaqué des humains récidivent. Cependant, les taureaux élevés dans des climats tropicaux semblent

avoir un tempérament moins difficile que des congénères de la même race élevés dans un climat tempéré, et les mâles des races tropicales sont souvent moins agressifs que ceux de type européen, ce qui peut aussi provenir de leur conditions d'élevage et de la grande proximité entre l'animal et l'homme chez les éleveurs traditionnels africains. Les individus qui ont été élevés au biberon se révèlent souvent plus dangereux que ceux qui ont grandi au sein d'un groupe, sans doute parce que la crainte innée que tous les bovins ont normalement de l'homme s'efface dans ces conditions d'étroite proximité. De même, les mâles élevés sans contact avec des congénères, ne pouvant pas se mesurer aux autres mâles dans des combats ritualisés, ont tendance à retourner leur agressivité sur le bouvier. Les manifestations agressives des taureaux envers les humains sont liées aux rapports hiérarchiques, et il est crucial que les éleveurs conservent une attitude dominante par rapport à eux, en faisant preuve d'autorité si nécessaire. Tout comportement inacceptable doit être immédiatement sanctionné.

Les vaches et les taureaux prépubères acceptent en général de considérer les humains comme des dominants. Cependant, les attaques existent. Les vaches voient souvent leur agressivité augmenter après le vêlage. Les femelles de *Bos indicus* sont considérées plus agressives que celles de *Bos taurus*, et les vaches de race Brahmane suitées sont particulièrement dangereuses. En général, chez les bovins, cette disposition s'atténue lorsque les animaux ont des contacts réguliers et positifs avec les éleveurs ce qui est le cas dans les systèmes d'élevage pastoral, au Sahel par exemple. Des sujets qui n'ont jamais été manœuvrés par l'homme, y compris de races réputées placides, peuvent s'avérer très dangereux s'ils sont manipulés après une longue période passée sans présence humaine proche. La variabilité interrassiale de l'agressivité des bovins envers l'homme (animaux dit «sauvages») est réelle mais elle est fortement conditionnée par les conditions d'élevage; ainsi les mêmes taurins de race N'Dama, qui sont très dociles chez les éleveurs peuls du Fouta Djallon en Guinée (le berceau de la race), peuvent apparaître comme «sauvages» dans les ranches de Côte d'Ivoire, en raison du changement des conditions d'élevage et des moindres contacts avec l'homme en condition de ranching.

▮ Les ovins et les caprins

Dans les élevages extensifs des zones tempérées, les ovins ont tendance à se regrouper par sexe en dehors de la saison de reproduction, chaque groupe ayant son propre domaine vital. Les mâles rejoignent les



groupes de femelles pendant la saison du rut. Ce type d'organisation sociale n'est toutefois pas applicable dans les systèmes pastoraux, nomades ou transhumants et dans les systèmes plus intensifs.

Les troupeaux d'ovins présentent également une structure hiérarchisée, mais plus discrète que chez les autres espèces domestiques, surtout dans les groupes de même sexe et de même âge. Les rapports de dominance, apparemment liés à l'âge, s'observent plus facilement lorsque les sources de nourriture sont concentrées, par exemple à l'occasion de la distribution de compléments alimentaires. De même, l'accès aux zones ombragées est parfois régi par les positions hiérarchiques respectives des animaux. Le plus souvent, lorsque la pression de compétition s'accroît pour une ressource quelconque, on constate une augmentation du nombre d'individus qui n'y ont pas accès. Les longueurs minimales d'auge et de râtelier recommandées par tête sont de 0,30 à 0,45 m pour les brebis et de 0,125 à 0,200 m pour les agneaux, selon leur poids. Les rapports de dominance sont par ailleurs susceptibles d'affecter l'activité sexuelle des béliers comme des brebis (voir chapitre 2).

La disposition naturelle des ovins à se regrouper, en particulier en réaction à une perturbation, est bien connue des éleveurs, qui l'exploitent pour conduire leur cheptel plus commodément. Les ovins qui ne sont plus en contact visuel avec leurs congénères prennent peur, deviennent difficiles à contrôler et tentent de retrouver le troupeau. Certaines études montrent qu'il faut au moins quatre individus pour qu'un comportement de troupeau prévisible apparaisse. Les bergers mettent à profit leur propension à suivre un individu meneur et leur instinct grégaire pour réduire les risques d'attaque par les prédateurs. Si des ovins et des bovins sont élevés ensemble, on observe la mise en place d'une organisation différente dans laquelle, lorsqu'un prédateur se présente, les ovins se dispersent au milieu des bovins au lieu de se rassembler entre eux; cette stratégie se révèle efficace dans la mesure où beaucoup de prédateurs hésitent à s'approcher de bovins. Le comportement de troupeau est plus ou moins développé selon les races : les Mérinos, par exemple, restent très proches les uns des autres, le plus souvent sans former de sous-groupes, et les Karakul sont encore plus grégaires, tandis que certaines races britanniques de montagne se dispersent beaucoup plus largement sur les parcours. De manière générale, quelle que soit la race, la dispersion des individus augmente lorsque la qualité fourragère du parcours diminue (figure 38 et chapitre 4).



Figure 38.

Ovins sur un parcours aride au Maroc. (© Ph. Lhoste)

Les caprins conduits en extensif dans les pays tempérés s'organisent également en groupes séparés de mâles et de femelles en dehors de la saison des chaleurs des chèvres, bien que, dans certaines situations, il arrive que les groupes mixtes deviennent dominants. En général, les caprins mettent en place une structure hiérarchique plus forte que les ovins, ce qui peut donner lieu à des affrontements et à des blessures à l'occasion de la réunion d'individus qui ne se connaissent pas. De même, l'état corporel des sujets situés au bas de la hiérarchie se dégrade facilement en cas de surpopulation. Les caprins se montrent moins grégaires que les ovins et sont moins enclins à manifester un comportement de troupeau.

▮ Les porcins

Les porcins sont également des animaux grégaires, dont l'unité sociale de base est le groupe maternel formé par l'association durable de plusieurs mères et de leurs filles, avec le plus souvent un effectif de deux à six individus. Le comportement social des porcs est ainsi plus adapté aux bandes de petite taille.



Bien que les mâles soient généralement solitaires, ils se constituent parfois en groupes apparemment moins stables et durables que ceux de femelles. Les mâles rejoignent les hardes de femelles pour les accouplements et les quittent rapidement après. En conditions semi-naturelles, les porcs vivent sur des domaines vitaux non défendus, comprenant des aires de repos, des zones d'alimentation et des souilles. Les mâles comme les femelles s'aménagent des sites de repos garnis d'herbes et de brindilles. À l'approche de la mise bas, les truies préparent par ailleurs un nid pour leur progéniture.

Les truies quittent le groupe juste avant la mise bas puis restent seules avec leur portée pendant plusieurs jours. Rapidement après la naissance des porcelets, une hiérarchie s'établit entre eux pour l'accès aux trayons (chapitre 3). Lorsqu'ils ont entre 10 et 14 jours, leur mère les présente au groupe et commence alors pour eux une phase d'interactions sociales très dynamiques. Bien que les altercations sérieuses soient rares, les contacts entre les différentes portées aboutissent à la mise en place d'une nouvelle hiérarchie entre tous les porcelets de la harde. Cette intense activité sociale se stabilise lorsque les porcelets ont environ 8 semaines, moment à partir duquel ils peuvent être considérés comme intégrés au groupe.

Les rapports de dominance ont un certain nombre de répercussions sur la conduite des élevages porcins. Si l'éleveur n'est pas suffisamment attentif, il arrive que des individus subordonnés se trouvent exclus de la mangeoire ou constamment dérangés pendant le repos, ce qui accroît leur niveau de stress et fait baisser leur productivité. Pour que la concurrence ne soit pas trop forte au moment de la distribution des repas, il convient de prévoir une longueur d'auge minimale suffisante par tête, qui peut être calculée à l'aide de la formule $L \text{ (en m)} = 0,06 \times (\text{poids vif})^{0,33}$. Ceci correspond à environ 0,13 m pour des animaux de 10 kg, 0,22 m pour 50 kg et 0,28 m pour 100 kg. Il est particulièrement important de veiller à individualiser l'alimentation des truies en gestation, dont les rations sont restreintes pour éviter qu'elles prennent trop de poids. Lorsque les truies ne sont pas nourries individuellement, les dominantes consomment l'essentiel de l'aliment distribué tandis que celles situées tout en bas de la hiérarchie n'en obtiennent que très peu, voire pas du tout.

La mise en place de la hiérarchie peut constituer une source de problèmes au moment du regroupement de bandes qui ne se connaissent pas, dans la mesure où le niveau général d'agressivité augmente alors pendant 24 à 48 heures. Il peut en résulter des blessures, et même des

morts, surtout chez les individus sujets au syndrome du stress du porc. Le niveau d'agressivité est influencé par le système d'alimentation. Ainsi, les animaux nourris *ad libitum* se montrent moins agressifs que ceux qui sont rationnés. Fournir de la nourriture à volonté au moment du regroupement et procéder au regroupement après le coucher du soleil sont deux moyens d'atténuer ces manifestations agressives. Un autre facteur sur lequel il est possible de jouer est l'âge, car les jeunes se montrent moins enclins à se battre que les individus plus âgés. Le recours à des substances médicamenteuses pour réduire le niveau d'agressivité au moment des regroupements est une autre possibilité, mais ces produits ne sont pas disponibles dans tous les pays et, qui plus est, des études suggèrent que leur effet serait relativement peu durable. Au moment du regroupement, les animaux doivent avoir suffisamment de possibilités de s'enfuir et de se cacher pour échapper à des congénères plus agressifs.

À l'instar des autres mammifères domestiques, les porcins utilisent des signaux de communication visuels. Les comportements d'intimidation donnent lieu à une posture tête basse, avec le groin près du sol, les épaules redressées, le dos droit, les antérieurs raidis et les oreilles pointant vers l'avant. Le niveau d'agressivité immédiatement supérieur consiste en une approche de côté avec la tête tenue au-dessus de l'horizontale, la bouche fermée, les pattes droites et les oreilles dressées ou orientées vers l'arrière.

Les rapports de domination mettent en jeu une reconnaissance individuelle qui s'appuie essentiellement sur des caractéristiques olfactives, quoique la vision puisse également jouer un rôle. La structure hiérarchique du groupe est relativement stable dans le temps, mais une certaine mobilité sociale reste possible, surtout dans les positions intermédiaires. Un « bruit de fond » d'agressivité, quoique très faible, subsiste donc en général, y compris au sein des groupes établis depuis longtemps.

▮ Les volailles

Lorsque des poules domestiques sont élevées en liberté, il se forme de petites bandes comportant un mâle et plusieurs femelles, les mâles surnuméraires restant solitaires ou s'associant de leur côté en petits groupes. Il arrive que plusieurs mâles subordonnés soient acceptés au sein du groupe reproducteur. Le mâle dominant inhibe les interactions agressives entre femelles, tout comme la mère avec les poussins de sa



nichée. Les poules exhibent parfois un comportement territorial en excluant du secteur les individus étrangers au groupe. Les bandes de basse-cour comprennent des individus des deux sexes et d'âges divers. Une structure hiérarchique se met en place dès lors qu'il y a reconnaissance individuelle, mâles et femelles ayant chacun leur propre hiérarchie s'ils sont élevés ensemble.

La reconnaissance individuelle n'est possible que lorsque les groupes sont de petite taille. Il semblerait que les poules soient capables de reconnaître individuellement les membres d'un groupe pouvant aller jusqu'à environ 80 individus. Élever des poules en petites unités présente plusieurs avantages. En effet, dans le cas de poules pondeuses en cage, une augmentation de la taille du groupe se traduit par un accroissement du stress et une diminution de la productivité. En outre, les poules maintenues en petits groupes sont moins agressives, en partie parce que la hiérarchie sociale est stable et en partie parce que l'individu dominant tend à inhiber les comportements agressifs chez les subordonnés. Il reste que le niveau d'agressivité des poules est susceptible d'augmenter juste avant l'oviposition et lorsqu'il y a compétition pour la nourriture. Les poules situées en haut de la hiérarchie pondent souvent plus que celles qui occupent des positions inférieures. Une relative synchronisation des comportements s'observe souvent pour un certain nombre d'activités, dont la recherche de nourriture. Cet aspect doit être pris en considération dans le cadre de l'élevage en prévoyant suffisamment d'espace pour que tous les oiseaux puissent se consacrer à une même activité en même temps. Ainsi, la longueur de mangeoire conseillée pour les poules pondeuses est de 0,10m par individu.

Lorsque des poules pondeuses sont élevées en grands groupes, il n'y a pas de mise en place d'une véritable hiérarchie, sans doute du fait qu'elles ne peuvent pas toutes se reconnaître individuellement. Il en résulte que certaines poules doivent continuellement endurer les coups de becs des autres, ce qui leur occasionne des blessures à la tête et à la crête. Leur état corporel s'en ressent et elles passent le plus clair de leur temps à essayer de se préserver de leurs congénères. Elles mangent moins et peuvent même s'arrêter de pondre, mais recommencent à se nourrir et à pondre normalement si elles sont installées à l'abri des autres. Un autre problème qui survient dans les grands groupes de poules pondeuses est le cannibalisme. Il est possible de freiner ces comportements en gardant les oiseaux dans la pénombre et en les débécquant.

L'introduction de nouveaux individus au sein d'un groupe constitué déclenche souvent une augmentation du niveau de stress social et d'agressivité. Il est donc préférable d'éviter de transférer des individus d'un groupe à un autre, d'autant plus que mélanger des oiseaux provenant de bandes différentes accroît les risques de propagation de parasites et de maladies. Si toutefois un tel regroupement est absolument indispensable, mieux vaut opérer avant le début de la phase de production.

Le fait d'élever des poules en compagnie de bovins peut entraîner une modification des comportements. Des expériences au Zimbabwe ont montré que lorsque des poules pondeuses de type Leghorn Blanche sont maintenues dans des parcs avec des bovins de boucherie, elles deviennent bien plus dociles que des poules semblables élevées uniquement entre elles dans leurs propres parcs.

Le comportement social des poulets de chair semble plus souple que celui des poules pondeuses. Même en grands groupes, ils se montrent relativement tolérants les uns envers les autres du moment que la ration est distribuée en quantité suffisante et qu'il n'y a pas de compétition. La longueur de mangeoire conseillée par centaine d'individus est de 3m pour des poussins de 1 à 3 semaines, 5m pour des poulets de 4 à 6 semaines et 8m pour des poulets de plus de 7 semaines.

Les principaux sujets de préoccupation concernant le bien-être des animaux d'élevage

▮ Les vaches laitières

L'état de bien-être des vaches laitières rejait nettement sur leur productivité. Il découle de cette constatation que les systèmes de conduite des cheptels laitiers devraient être aménagés de manière à optimiser ce bien-être. En milieu tropical, il convient pour ce faire de s'assurer que le bétail dispose d'eau en suffisance et d'une forme de protection contre le stress thermique (chapitre 4) et contre les infestations d'insectes et de tiques. Il est conseillé de choisir des races qui soient bien adaptées aux conditions de conduite de l'exploitation.

Les vaches laitières peuvent être hébergées, nourries et traitées à l'intérieur du même bâtiment (stabulation entravée), ou alternativement hébergées et nourries en un endroit (stabulation libre paillée ou sablée, ou stabulation libre à logettes paillées) et traitées ailleurs. Les vaches laitières passent beaucoup de temps couchées, souvent entre 7



et 10 heures par jour, et c'est pourquoi la présence d'aires de couchage confortables est indispensable à leur bien-être quel que soit le type de logement. En outre, il est notoire que les vaches qui restent longtemps couchées produisent plus de lait et présentent moins de boiteries.

Dans les bâtiments traditionnels à stabulation entravée, chaque vache est attachée au fond de sa stalle. Il est important, dans ce cas, que l'entrave soit suffisamment longue pour laisser à la vache une certaine liberté de mouvement lui permettant de se coucher, de se lever et de se toiletter sans problème. La litière souillée doit être changée régulièrement pour éviter les mammites. Le principal avantage de ce système est qu'il permet un suivi attentif et individuel de chaque animal. Il convient surtout aux petits effectifs. La stabulation entravée en bâtiment fermé est déconseillée en climat tropical, car l'air ambiant y devient trop chaud et trop humide, mais elle reste envisageable dans les régions à climat semi-tropical à condition que la ventilation soit suffisante.

Dans le cas d'une stabulation libre sans logettes, les vaches doivent avoir suffisamment d'espace pour pouvoir se coucher sans être dérangées ou bousculées par leurs congénères. Une surface de couchage paillée de 5 à 7 m² par tête est recommandée, en sus d'une aire d'exercice et d'alimentation. Une surface ombragée de 4,5 à 5,5 m² par tête doit être prévue. L'aire de couchage doit rester aussi propre et sèche que possible afin que les animaux y soient confortables et moins exposés aux problèmes de mammites et de boiteries.

Les logettes en libre accès sont une option qui permet de réduire la consommation de litière par rapport à l'aire paillée simple. Ces logettes doivent être légèrement surélevées (de 0,15 à 0,16 m) par rapport à la zone de circulation; si le seuil est trop bas, les lisiers sont susceptibles de venir salir la litière des logettes, tandis que les vaches peuvent être gênées s'il est trop haut. La stabulation libre à logettes permet d'offrir aux animaux un endroit propre pour qu'ils s'y couchent confortablement et une complète liberté de mouvement. Il reste, cependant, que ces logettes doivent être parfaitement conçues pour que les vaches en fassent le meilleur usage. Les spécificités techniques à respecter sont les suivantes :

– La longueur des logettes doit être comprise entre 2,2 et 2,4 m pour des vaches laitières de type Frisonne ou Holstein, ce qui comprend la longueur de l'aire de couchage proprement dite ainsi qu'une marge de dégagement supplémentaire pour que l'animal puisse allonger le cou pour se coucher et se relever à son aise. Si la logette est trop longue, la

litière de l'aire de couchage sera souillée par les déjections, tandis que si elle est trop courte, la vache sera gênée pour se coucher et se relever.

– Il est important de faire en sorte que la vache se tienne plutôt vers l'arrière de la logette (du côté de l'entrée) afin que les déjections tombent dans la zone de circulation sans souiller la litière. Une barre de garrot ou de cou et/ou une bordure d'arrêt au sol sont utiles à cette fin.

– La largeur conseillée des logettes est d'environ 1,2 m pour les races de type européen, à adapter selon le modèle de logette utilisé et le format des animaux.

– Les logettes doivent être garnies d'une bonne litière de paille, de sable, de copeaux de bois ou de sciure. La paille est la matière la plus utilisée. Quoique le sable soit confortable et contribue à limiter les infections bactériennes, il est susceptible de bloquer les systèmes d'évacuation et de traitement des lisiers.

– Les bas-flancs séparant les logettes ont pour fonction d'empêcher les animaux de se coucher en travers en utilisant plus d'une logette ; ils doivent être pensés de manière à limiter les risques de blessure.

– Les allées de circulation doivent être aussi propres que possible, avec un sol antidérapant, et suffisamment larges pour limiter les altercations. Dans l'idéal, des couloirs de dégagement devraient être aménagés environ toutes les 20 logettes.

– Afin d'éviter la compétition et le stress qui en découle, il faut prévoir au moins 0,9 logette par tête de bétail, de préférence une par individu.

Les boiteries sont un problème récurrent chez les vaches laitières. Leur prévention passe par un sol sec, car les substrats mouillés et boueux ramollissent les onglons et accroissent les risques d'infection. Les sols glissants sont souvent responsables de lésions du pied et inhibent par ailleurs l'expression des comportements sexuels, ce qui complique la détection des chaleurs. Les onglons des bovins en stabulation permanente doivent régulièrement être parés. La prévention des mammites, un autre problème très répandu, exige de veiller à ce que les aires de couchage restent propres et sèches et à ce que les opérations de traite se déroulent dans de bonnes conditions d'hygiène.

Les races bovines laitières originaires des pays tempérés ont un potentiel de production plus élevé que les races indigènes des régions tropicales, mais elles tolèrent moins bien les fortes températures, ont des besoins en eau plus importants et sont plus sensibles aux parasites et aux maladies qui sévissent localement (figure 39). En régions tropicales, pour assurer un niveau de bien-être correct à son cheptel, il peut se révéler judicieux de faire appel à des animaux croisés plutôt que de race exotique pure. Le niveau de croisement optimal pour



maximiser la productivité de l'exploitation dépend de la race amélioratrice choisie, mais aussi de l'habilité de l'éleveur, de la qualité de la nourriture disponible et de la situation sanitaire locale. Lorsque des maladies sévissent dans la région et que les capacités de réaction de l'exploitant sont limitées, les races locales s'avèrent bien souvent être le choix le plus intéressant. Au fur et à mesure que le niveau de connaissance et de savoir-faire des éleveurs s'accroît, le cheptel de race locale peut être progressivement amélioré.



Figure 39.

Vache de race exotique atteinte de botulisme. (© Cirad / Chabeuf)

▮ Les taureaux, les bovins de race à viande et les veaux

Les taureaux, surtout ceux qui sont gardés dans de petits enclos ou des box, souffrent souvent de pathologies et de traumatismes des membres et des pieds entraînant des boiteries. Les sols glissants sont à proscrire. Les animaux doivent par ailleurs bénéficier de suffisamment d'espace ; pour des taureaux de type européen (tel que la race Holstein) en stabulation individuelle, il est recommandé de prévoir une aire paillée de 16 m², soit environ 1 m² par 60 kg de poids vif, jointe à une aire d'exercice du double de cette surface. Les taureaux gardés en conditions confinées doivent si possible être sortis et promenés tous les jours. Ils doivent pouvoir avoir des contacts visuels et auditifs avec d'autres animaux.

Dans les régions tropicales, les bovins de boucherie sont très souvent élevés en conditions extensives, où leur bien-être pose moins de problème que dans les systèmes intensifs. En extensif, les principaux besoins pour assurer le bien-être des bovins sont un approvisionnement suffisant en eau, un contrôle adéquat des infestations des insectes et des tiques, une gestion correcte des parcours pour éviter le surpâturage et la sous-alimentation (chapitre 4) et, dans certaines situations, la distribution de compléments alimentaires. Dans les zones très chaudes, la surmortalité des veaux due au stress thermique peut prendre des proportions inquiétantes. Dans ce cas, une surveillance plus étroite des vêlages et la présence de zones ombragées s'avèrent utiles (chapitre 3).

Dans les exploitations où les bovins de boucherie sont élevés en intensif, il importe de leur ménager suffisamment d'espace. Les recommandations varient sur ce point en fonction du gabarit des animaux et de la nature du sol (caillebotis ou litière). Pour des bovins sur aire paillée, la surface recommandée est de 3 à 4,5 m² par tête pour des animaux de 200 kg et de 5 à 7,5 m² par tête pour des animaux de 700 kg. Il est probablement judicieux d'opter pour les valeurs supérieures de ces fourchettes dans les régions à climat chaud, tandis qu'encore plus d'espace est souhaitable dans les zones tropicales à très forte humidité. Sur caillebotis, la surface par tête peut être réduite de moitié, mais ce type de substrat est déconseillé pour des animaux pesant moins de 250 kg. Lorsque les bovins sont nourris tous en même temps, la longueur d'auge minimale par individu doit être de 0,40 m pour des animaux de 200 kg et de 0,70 m pour des animaux de 700 kg. Ces valeurs peuvent toutefois être réduites si le troupeau est nourri *ad libitum*.

Il est bon de garder les groupes aussi stables que possible, car le mélange d'individus qui ne se connaissent pas est susceptible de provoquer une hausse des confrontations agressives et des chevauchements. Il a été suggéré que les bovins à viande devraient être élevés en petits groupes de moins d'une vingtaine de bêtes. Cette pratique permet en effet d'assurer une gestion plus fine du cheptel et de maintenir au plus bas le niveau d'agressivité, tous les membres de chaque groupe se connaissant bien les uns les autres.

Dans les élevages où les veaux sont séparés de leur mère rapidement après leur naissance, il est essentiel de s'assurer qu'ils ont reçu suffisamment de colostrum. Les veaux doivent être hébergés à l'abri des courants d'air pour limiter l'incidence des maladies respiratoires. S'ils sont parqués dans des box individuels, il est important qu'ils disposent



de suffisamment de place pour se retourner, se toiletter convenablement et se coucher sur le flanc, membres allongés ; la largeur minimale acceptable des box doit donc être égale à la hauteur au garrot de l'occupant. Lorsque les veaux sont élevés en groupes, il peut arriver que les très jeunes individus redirigent leur comportement naturel de succion sur leurs compagnons (chapitre 3). La production de veaux de boucherie en confinement individuel extrême soulève un autre ensemble de questions éthiques, mais ce type de production est peu répandu dans les pays tropicaux.

Les mutilations telles que l'ablation des cornes et de la queue sont des sources de douleur et de stress intenses dont les conséquences sur le bien-être de l'animal doivent être prises en considération. L'écornage est pratiqué pour simplifier la conduite du cheptel et limiter les risques d'accident pour les éleveurs – qui ont de moins en moins de contacts avec leurs animaux. Il est réalisé par sectionnement de la corne près de sa base à l'aide d'une disqueuse électrique, d'une écorneuse pneumatique à guillotine ou d'une scie-fil. On considère généralement que cette opération, très douloureuse chez les adultes, l'est beaucoup moins pour les veaux de 1 à 3 semaines, chez lesquels l'écornage précoce (ou ébourgeonnage) est pratiqué à l'aide d'un thermocautère électrique (ou écorneur électrique) ou par voie chimique. L'amputation de la queue est parfois effectuée pour prévenir certaines lésions chez les bovins de boucherie ou pour faciliter la traite chez les vaches laitières. Elle est réalisée soit avec une bande élastique, soit à l'aide d'une lame chauffée qui sectionne et cautérise en même temps. Du fait de la fonction naturelle de chasse-mouche de la queue, son amputation n'est pas conseillée dans les endroits où les insectes sont nombreux.

▮ Les ovins et les caprins

Les ovins sont le plus souvent conduits en extensif, cadre dans lequel les principaux problèmes de bien-être concernent la mortalité néonatale (chapitre 3), les infestations parasitaires, les boiteries et la gestion des parcours pour l'alimentation des animaux.

Lorsque les ovins sont élevés dans des parcs hors sol, la surface recommandée par brebis suivie est de 1,4 à 1,8 m² sur aire paillée et légèrement moins sur caillebotis. Les interventions chirurgicales telles que la castration et l'amputation de la queue sont des actes douloureux qui ne devraient être réalisés qu'une fois que l'agneau a reçu suffisamment de colostrum auprès de sa mère. Ces deux opérations doivent si

possible être effectuées avant l'âge de 6 semaines. D'après les résultats dont on dispose actuellement, les méthodes de castration à privilégier sont l'anneau en caoutchouc (anneau de gomme) et la pince à castrer (émasculateur, pince de Burdizzo), tandis que les castrations chirurgicales sur le terrain (au pré ou à la bergerie) engendrent plus de stress et de désarroi. L'amputation de la queue peut s'avérer plus douloureuse au couteau qu'avec un anneau de gomme ou une lame cautérisante (caudotome).

Concernant le bien-être des caprins, on dispose de très peu d'informations susceptibles de présenter un intérêt pratique en région tropicale. Il convient toutefois de garder à l'esprit, surtout dans le cas des élevages en stabulation, que la puissance des rapports de dominance qui existent au sein des groupes bien établis peut donner lieu à de graves problèmes dans des situations de regroupement ou de surpopulation.

La conduite et le bien-être des ovins et des bovins peuvent être considérablement améliorés par de bonnes installations de contention. Bien que cet ouvrage n'ait pas pour vocation de s'étendre sur une description détaillée de ce type d'équipement, il est bon de rappeler les principes de base du comportement des animaux domestiques qui sont à prendre en considération dans ce domaine.

- Les bovins et les ovins possèdent une bonne vision panoramique mais une perception assez mauvaise des profondeurs. Il s'ensuit que des ombres peuvent leur apparaître comme des objets solides éventuellement effrayants. Les couloirs de contention et d'amenée doivent de préférence être constitués de parois pleines, sans jour.
- Les animaux préfèrent se déplacer d'une zone sombre vers une zone éclairée.
- Un traitement bienveillant des animaux évitera que ces derniers n'associent les lieux de manipulation avec des émotions désagréables.
- Les animaux qui arrivent ne doivent pas pouvoir voir le personnel qui opère.
- Les animaux se déplacent plus facilement sur un terrain plat, et plus volontiers en montant qu'en descendant.

▀ Les porcins dans les élevages à faible niveau d'intrants

En régions tropicales, les deux grands types de systèmes de production à faible niveau d'intrants sont l'élevage extensif et l'élevage en liberté. La productivité des porcs en liberté qui doivent se nourrir par leurs propres moyens est habituellement très faible, mais elle peut être



améliorée en enfermant les animaux dans un endroit clos et en leur apportant des aliments complémentaires. Les races locales sont beaucoup mieux adaptées à la recherche de nourriture en autonomie que les races exotiques. Certains élevages porcins extensifs comportent des box de mise bas individuels et une série d'espaces clôturés (figure 40).

Les porcins élevés en extensif sont particulièrement exposés aux parasites, tels que les acariens psoriques, les poux et les vers (strongles pulmonaires, vers du rein *Stephanurus dentatus*). Le ver du rein est sans doute le problème le plus grave ; dans certaines régions tropicales, il ne peut être contrôlé qu'en élevant les porcs sur des substrats pouvant être nettoyés tous les jours. Les éleveurs doivent tenter de réduire la charge parasitaire ainsi que les autres sources de stress, et les animaux doivent être traités au fenbendazole si possible tous les 4 mois. Plusieurs techniques existent pour réduire le niveau d'infestation parasitaire. L'une d'elles consiste à installer les abris de repos dans un endroit surélevé, nettoyé de sa végétation. En outre, si les enclos sont entourés de clôtures, une bande de terrain de 2 à 3 m de largeur courant le long du côté interne de la clôture peut être débarrassée de toute végétation et fortement compactée, dans la mesure où les porcs tendent à uriner contre les clôtures et que les œufs du ver du rein sont disséminés dans l'urine. Il est bon par ailleurs de séparer les jeunes des adultes et de laisser reposer chaque parc ou enclos pendant 3 à 6 mois après le départ d'une bande de porcs adultes. Il faut en outre être conscient du fait que l'élevage en extensif expose parfois les porcs aux contacts avec des espèces sauvages, comme le phacochère et le potamochère en Afrique, susceptibles de leur transmettre des maladies.

Quel que soit le système d'élevage utilisé, il est important de veiller à ce que les porcs disposent de suffisamment d'eau à boire et d'une forme de protection contre le stress thermique. Les souilles de boue, surtout lorsqu'elles sont à l'ombre, sont à même d'apporter un soulagement considérable en cas de grosse chaleur. Elles peuvent toutefois devenir des réservoirs de parasites si elles ne sont pas régulièrement vidangées et séchées au soleil.

▀ Les porcins dans les élevages intensifs

Les truies peuvent être hébergées individuellement, dans des stalles ou à l'attache (bien que l'un et l'autre aient été interdits dans de nombreux pays développés du fait de leurs insuffisances sur le plan du bien-être), ou encore dans des cases collectives. La stabulation individuelle présente l'intérêt d'éviter les bagarres entre truies, de faciliter

les changements de litière et de permettre l'individualisation de l'alimentation et du suivi. Toutefois, les truies gardées en stalles individuelles ont souvent envers leurs voisines des dispositions agressives qui perdurent faute de résolution et qui entretiennent un niveau élevé de stress social au sein du cheptel. Une manière de limiter ce type d'agressivité est d'installer des séparations pleines entre chaque truie au niveau de la tête.

Un autre problème constaté dans les élevages porcins utilisant des stalles individuelles concerne le développement de stéréotypies : mastication à vide, morsure des barreaux, pressions répétées du groin sur l'abreuvoir automatique, jeux de langue, balancements de la tête et exploration compulsive de l'auge. Les stéréotypies étant particulièrement fréquentes avant et après les repas, il semblerait qu'elles soient liées au comportement alimentaire. Les truies en gestation sont en général maintenues sur des rations n'excédant pas la moitié de ce qu'elles consommeraient spontanément si elles le pouvaient (chapitre 4), ce qui provoque chez elles une forte incitation à la recherche alimentaire. Les stéréotypies apparaissent lorsque les truies ne peuvent pas s'adonner à ce comportement exploratoire normal de quête de nourriture. Elles peuvent donc être considérées comme résultant des effets combinés du confinement étroit (ou de l'attache), de la restriction alimentaire et du manque de matériaux fibreux à fouiller et à mâcher. D'autres facteurs entrent parfois en ligne de compte, comme par exemple la qualité de la gestion du cheptel et le niveau général de stress.



Figure 40.

Truies reproductrices élevées en conditions extensives dans une région tempérée, un système facilement transposable aux zones tropicales. (© A. Smith)



Les stéréotypies ne sont pas seulement un indice de mal-être. Elles entraînent une augmentation des dépenses énergétiques de la truie et peuvent contribuer au trouble communément appelé « syndrome de la truie maigre ». Les truies qui présentent une fréquence élevée de comportements stéréotypés pendant la gestation perdent des réserves adipeuses et, si elles ne parviennent pas à reprendre du poids pendant la lactation qui suit (par exemple à cause d'un stress thermique), peuvent se retrouver dans un état corporel très détérioré. Ce problème peut être évité si les rations distribuées aux truies gravides sont ajustées en fonction de leur état corporel. Par ailleurs, un régime alimentaire riche en fibres permet d'atténuer les stéréotypies.

Les truies confinées en cages individuelles exhibent parfois une fréquence élevée de problèmes urinaires, peut-être parce qu'elles boivent moins que celles qui sont en cases collectives du fait de leur niveau d'activité physique plus faible. Elles produisent une urine très concentrée qui les prédispose aux infections bactériennes, et ont en outre une probabilité plus élevée de se coucher dans leurs déjections. Les blessures des membres semblent particulièrement répandues sur les sols en caillebotis mal conçus et chez les truies qui n'ont que peu ou pas d'exercice. Lorsque les animaux sont conduits sur caillebotis, les parties pleines doivent être larges d'au moins 0,080 à 0,120 m, espacées par des fentes de 0,020 m orientées perpendiculairement aux séparations des stalles. Pour des truies de type européen, les dimensions recommandées des stalles individuelles sont de 0,60 à 0,64 m de largeur sur 2,1 à 2,4 m de longueur totale, bien que des stalles plus étroites puissent être employées pour les cochettes afin d'éviter qu'elles se retournent et souillent leur auge avec leurs excréments. Les animaux à l'attache peuvent être logés dans des stalles plus courtes (1,2 m de longueur). Certaines études ont montré que les truies confinées pendant la gestation ont plus de difficultés à mettre bas que celles qui jouissent d'une pleine liberté de mouvement.

Le principal sujet de préoccupation quant au bien-être des truies élevées en cases collectives concerne les bagarres, qui sont très fréquemment liées aux situations de compétition alimentaire. Le problème se pose également lorsqu'une truie est réintégrée dans le groupe reproducteur après le sevrage de sa portée. Les interactions agressives entre animaux sont une source de blessures graves et de stress social, notamment pour les individus des rangs inférieurs, et parfois intermédiaires, de l'échelle hiérarchique. Il en résulte une productivité très amoindrie chez certains sujets du groupe. Pour ce qui concerne la conduite des animaux dans ce type de système,

les principales recommandations sont de garder la composition des groupes stable (pas de réallotement) et de limiter la compétition au moment des repas, par exemple en installant des stalles d'alimentation individuelles.

Les affrontements sont moins fréquents si les truies reçoivent leur nourriture en un seul repas quotidien plutôt qu'en petites quantités plusieurs fois par jour. De même, le niveau d'agressivité baisse lorsqu'on fournit aux animaux un aliment riche en fibres et peu dense en énergie, tel que de la paille, des épis de maïs broyés ou des herbes sèches. S'il faut absolument réunir plusieurs groupes de truies en un seul, une période d'exposition préalable dans des enclos contigus séparés par une porte ajourée peut contribuer à atténuer la fréquence et l'intensité des bagarres après le regroupement. Une aire de repos de 2,5 m² par tête suffit normalement en sus de l'aire de nourrissage. Une litière quelconque, si possible de paille, devrait en outre être apportée. La conduite en cases collectives serait moins onéreuse à la construction et plus acceptable pour le bien-être des animaux que les stalles individuelles, mais elle exige, pour donner des résultats réellement intéressants, un bon doigté de la part de l'éleveur.

En ce qui concerne le bien-être des porcs à l'engraissement, les principaux sujets de préoccupation sont la surpopulation et la caudophagie. Les besoins en matière d'espace dépendent surtout du gabarit des animaux et de la température effective. À des températures effectives basses, les porcs ont tendance à se coucher sur le ventre avec les quatre membres repliés par dessous (décubitus sternal), tandis que lorsqu'il fait chaud ils se couchent plutôt sur le flanc, avec les membres étendus (décubitus latéral, figure 29). La quantité de place nécessaire varie donc considérablement : un porc de 100 kg de poids vif occupe une surface d'environ 0,4 m² en décubitus sternal et jusqu'à 1 m² en décubitus latéral. Dans les pays tempérés, la surface recommandée est de 0,030 x (poids vif en kg)^{0,67} m² par tête mais en cas de températures élevées il est bon de donner un peu plus d'espace aux animaux, à savoir 0,047 x (poids vif en kg)^{0,67} m² par tête. En outre, les sujets qui présentent des problèmes de santé chroniques, comme une maladie respiratoire par exemple, devraient disposer d'un surcroît d'espace.

La caudophagie est un problème fréquent chez les porcs en croissance. Il débute lorsqu'un des animaux mordille la queue d'un de ses congénères et que la blessure se met à saigner, ce qui provoque un redoublement des actes de morsure. Dans les cas extrêmes, la queue



peut même être entièrement dévorée. La caudophagie est surtout observée chez les porcs en croissance rapide, pesant entre 30 et 70 kg, maintenus sur des sols nus sans litière. Bien que la cause exacte de ce comportement ne soit pas bien comprise, on considère qu'il découle d'un puissant désir de manipuler les aliments avec la bouche. Dans les unités d'élevage intensives sur sols pleins, le manque de matériaux pouvant être mâchonnés à loisir accroît l'attraction des porcs pour les organes de leurs compagnons d'enclos qui peuvent être facilement pris en bouche. Tout dysfonctionnement dans la conduite de l'élevage se traduisant par une augmentation générale du niveau d'agitation ou d'activité (densité de charge excessive, groupes de trop grande taille, aire de nourrissage trop exiguë, abreuvoirs en panne, mauvaise ventilation, inconfort thermique) est susceptible d'exacerber le phénomène. En outre, dès la première blessure ouverte, des porcs en manque de sel ou dont la ration est carencée par ailleurs (en certains acides aminés essentiels, par exemple) risquent d'être attirés par le sang. Certaines maladies, telles que la pneumonie, semblent par ailleurs favoriser la caudophagie, probablement du fait de l'augmentation du niveau de stress. Les morsures des oreilles et de la vulve peuvent avoir une cause semblable, bien que les morsures à la vulve semblent parfois liées à des problèmes d'intoxication aux aflatoxines ou de tuméfaction de la zone génitale.

Dans certaines circonstances, il arrive que la caudophagie soit déclenchée par une épidermite exsudative (maladie grasseuse du porc), elle-même provoquée par l'infection d'une lésion cutanée. Les porcs commencent alors par être attirés par les lésions d'un de leurs congénères, puis progressent à partir de là jusqu'à lui attaquer la queue. Le problème peut être précipité par les lésions consécutives à un transfert du groupe dans un nouveau parc bétonné, à l'obligation de se coucher sur des caillebotis ou aux bagarres provoquées par la réunion de plusieurs groupes. On conseille par conséquent d'installer les porcs dans un environnement qui limite les risques d'abrasions de la peau et de les pulvériser d'une solution antiseptique lorsque le groupe change de local de stabulation.

La caudophagie peut avoir des répercussions graves sur le bien-être des porcs comme sur l'économie de l'exploitation : agitation des animaux, croissance ralentie, surinfections des plaies, rejet des carcasses après l'abattage. Quelles qu'en soient les causes et les effets, la caudophagie signale un problème de conduite de l'élevage. La caudectomie (amputation de la queue), appliquée dans certains pays comme mesure préventive, est susceptible en elle-même

d'entraîner des souffrances durables. De plus, que les queues des porcs soient ou non amputées préventivement, il faut bien garder à l'esprit que la lutte contre la caudophagie doit toujours comprendre une gestion attentionnée du cheptel. Les mesures suivantes pourront s'avérer utiles :

- Identifier et isoler les sujets mordeurs et les sujets mordus.
- Vérifier la teneur de la ration en sel et, si nécessaire, la monter à 0,8% ; veiller à un accès permanent à de l'eau.
- Éliminer les sources de stress supplémentaires telles que la surpopulation, les effectifs de groupe trop importants, les problèmes de ventilation, le manque de place au moment des repas (longueur d'auge insuffisante) et les excès thermiques.
- Fournir si possible un peu de litière ; même de petites quantités de paille ou d'autres matières fibreuses peuvent avoir un effet positif.

Les truies, et notamment celles de races exotiques, se trouveront mieux si elles peuvent mettre bas dans un box individuel. Sur le plan du bien-être, les principaux points à surveiller pendant cette période sont le stress thermique de la mère et la mortalité néonatale des porcelets (chapitres 2 et 3). Doucher la mère avant de la transférer dans le local de maternité est un moyen de réduire les risques d'infection des porcelets, mais par temps froid l'eau doit être réchauffée à 20-25°C. Les porcelets subissent parfois des opérations telles que l'amputation de la queue, la taille ou le meulage des canines ou la castration. Toutes sont susceptibles de provoquer des douleurs et un stress important et ne devraient pas être réalisées avant qu'ils aient ingéré suffisamment de colostrum.

La qualité du bâtiment d'élevage compte pour beaucoup dans la prévention des risques de lésions des membres et de boiteries chez les verrats. Les mâles adultes doivent être logés dans des box d'au moins 7,5 à 10 m² pour qu'ils puissent avoir suffisamment d'exercice. S'ils sont en stabulation individuelle, ce qui est fréquemment le cas, ils doivent cependant pouvoir voir et entendre des congénères, car un isolement complet compromettrait leurs capacités de reproduction (chapitre 2). Mieux vaut par ailleurs éviter de programmer des saillies pendant la période la plus chaude de la journée pour prévenir les risques de stress thermique, ce qui pourrait être fatal pour les individus prédisposés au syndrome du stress du porc. Le local de saillie doit être à l'ombre et avoir un sol non glissant. Dans tous les systèmes de production porcine, les températures ambiantes élevées constituent un facteur de stress et d'inconfort qui doit être combattu par la mise en place de dispositifs adaptés pour maintenir les animaux au frais (chapitre 4).



▮ Les volailles dans les élevages à faible niveau d'intrants

Il est très fréquent de voir dans les pays tropicaux des poules vaquant en liberté à la recherche de leur nourriture. La productivité et le bien-être de ces oiseaux sont grandement améliorés si par exemple on leur fournit un abri pour la nuit et de la nourriture complémentaire. L'abri nocturne, qui peut être très simple, doit cependant offrir un volume intérieur et un nombre de perchoirs suffisants tout en étant bien ventilé et bien protégé contre les prédateurs. Il ne faut pas oublier que certains prédateurs savent creuser et que si le poulailler se trouve au niveau du sol, il faut que ce dernier soit recouvert d'une chape ou que l'assise des murs soit profondément enfoncée dans la terre. La longueur de perchoir nécessaire varie de 0,20 à 0,30 m par oiseau selon leur taille. En ce qui concerne la surface au sol, les recommandations émises dans les publications diffèrent considérablement, mais 0,2m² par oiseau devrait suffire pour des abris destinés à une cinquantaine de poules.

On considère habituellement que les poules qui se procurent leur nourriture par elles-mêmes dans leur environnement parviennent à couvrir leurs besoins en minéraux et en vitamines ainsi qu'une bonne partie de leurs besoins en protéines. Toutefois, les quantités de glucides obtenues de cette manière sont généralement insuffisantes. Ces observations suggèrent que si l'éleveur décide de distribuer à ses oiseaux une nourriture complémentaire, cette dernière doit être riche en glucides et comporter un peu de protéines. Les céréales en grain sont une bonne solution s'il y en a de disponibles localement. De manière générale, les races locales de volailles sont mieux adaptées à l'élevage extensif et sont plus résistantes aux maladies et aux parasites qui sévissent localement.

▮ Les poules pondeuses en cages

Les cages constituent sans doute le système le plus efficace pour la production d'œufs. Les poules peuvent y être maintenues par petits groupes, et les interventions de lutte contre les maladies et les parasites y sont facilitées, tout comme l'approvisionnement en eau et la distribution de rations bien équilibrées à l'ensemble des oiseaux. Cependant, il convient de mettre ces avantages pratiques en regard des importants problèmes de bien-être posés par le manque d'espace, l'impossibilité d'exprimer un comportement naturel et la fragilisation du squelette.

Dans beaucoup de pays européens, la réglementation impose une surface minimale de 450 cm² par individu (soit 22 volailles par m²), et une législation plus récente a fait monter ce seuil d'admissibilité à 550 cm² (soit 18 volailles par m²). Il est évident qu'une telle exigüité ne permet pas à l'oiseau d'exprimer pleinement des comportements tels que les étirements et les battements d'ailes. Si possible, les poules devraient disposer de plus de place : elles se montrent alors plus productives, du fait d'une plus grande quantité d'œufs pondus et d'un taux de mortalité réduit. Dans les élevages en cages individuelles en région tropicale, on recommande de prévoir 1400 cm² par individu (soit 7 volailles par m²), ce chiffre pouvant être diminué lorsque le nombre d'oiseaux par cage augmente. Des valeurs de cet ordre permettent aux oiseaux d'effectuer sans problème la plupart des mouvements de confort.

Le picage des plumes est un problème relativement fréquent dans les élevages avicoles, notamment chez les poules pondeuses en cage. Les dégâts causés par ce comportement s'observent le plus souvent sur le dos, mais peuvent s'étendre à la queue, voire à l'ensemble du corps. Le picage des plumes est une source de souffrance physique et, potentiellement, de lésions cutanées. Sans plumes pour isoler thermiquement leur organisme, les oiseaux concernés ont besoin de plus d'énergie pour réguler leur température corporelle, ce qui nuit à leur indice de conversion alimentaire, même si les températures ambiantes sont relativement élevées.

Le picage des plumes ne doit pas être confondu avec les coups de bec agressifs. On considère généralement qu'il s'agit d'un comportement redirigé qui se manifeste lorsque les oiseaux ne peuvent pas exprimer leur comportement naturel de recherche de nourriture. En effet, lorsque les poules ont la possibilité de gratter et de picorer le sol, elles y passent une bonne partie de leur temps, même lorsqu'elles reçoivent par ailleurs une ration concentrée. Il a également été suggéré que le picage des plumes serait lié au comportement de bain de poussière. Les densités d'animaux excessives, les effectifs de groupe trop importants, une luminosité trop vive, des températures élevées, une ventilation inadéquate, une humidité trop faible et une longueur de mangeoire insuffisante par individu sont tous des facteurs qui favorisent son déclenchement et aggravent son expression. On constate par ailleurs que les différentes lignées de poules pondeuses ne présentent pas toutes la même incidence de picage, ce qui pourrait indiquer l'existence d'une composante génétique. À l'intérieur même d'une lignée, on constate également des différences interindividuelles quant à la propension au picage des plumes.



Les aviculteurs coupent souvent le bout du bec de leurs volailles pour prévenir ou atténuer les dégâts causés par le picage des plumes. Cette opération, appelée époinçage ou débecquage selon la proportion du bec qui est amputée, est critiquée à cause de la douleur qu'elle inflige aux oiseaux. En effet, si elle ne semble pas entraîner de douleurs durables lorsqu'elle est réalisée sur des poussins de moins de 10 jours, les oiseaux qui la subissent à un âge plus avancé montrent pendant plusieurs semaines des signes comportementaux de souffrance, y compris un raccourcissement de la durée des repas. De plus, le picage des plumes est toujours susceptible de se manifester dès que les conditions de bien-être sont trop médiocres, même avec des oiseaux débecqués.

Lorsqu'elles en ont la possibilité, les poules suivent un rituel relativement élaboré juste avant de pondre leur œuf (chapitre 3). Comme elles ne peuvent pas, en cage, donner libre cours à ce comportement, elles marchent de long en large ou se dandinent d'un pied sur l'autre de manière stéréotypée juste avant l'oviposition. Ainsi qu'il a déjà été souligné, les stéréotypies sont considérées comme des indicateurs d'un environnement qui ne permet pas des conditions de vie satisfaisantes.

Lorsque leurs mouvements sont restreints, les poules élevées en cages sont exposées à une fragilisation de leur squelette qui entraîne un risque accru de fractures, surtout à l'occasion des manipulations et du transport. Dans les cas extrêmes, cette ostéoporose aboutit à un affaiblissement général de la poule, qui se tient sur le ventre avec ses pattes étalées de chaque côté. Il est possible de renforcer les os en ajoutant un perchoir dans la cage, ce que la conception des installations ne permet pas toujours. La pose d'une bande abrasive sur la partie plancher permet de prévenir la croissance excessive du bec et des griffes, qui devient parfois gênante. La fréquence des blessures est moindre lorsque les cages sont bien conçues. Ainsi, les problèmes aux pattes sont-ils bien plus rares lorsque la pente de la cage est inférieure à 12 %. De même, il est possible de limiter les risques de traumatismes en veillant à ce que le devant de la cage ait des barreaux horizontaux plutôt que verticaux, que le grillage formant le plancher soit fait de mailles ne dépassant pas 0,025 x 0,037 m, et qu'il n'y ait pas d'espaces dans lesquels les oiseaux pourraient se coincer la tête ou un membre.

▀ Les poules pondeuses dans les systèmes autres que batteries de cages

Il est également possible d'élever des poules pondeuses dans des installations comprenant une aire d'exercice extérieure adjointe à un

poulailler fermé comportant des pondoirs (figure 41). Un des principaux sujets de préoccupation concernant le bien-être des oiseaux élevés dans ces systèmes est le risque accru de maladies, qui provient du fait que l'aire d'exercice extérieure ne peut être nettoyée convenablement. Si un parcours de ce type est utilisé en permanence, il faut s'assurer que la densité animale reste suffisamment faible pour prévenir l'accumulation des agents pathogènes. Une solution alternative consiste à utiliser plusieurs aires d'exercice différentes en rotation. Il est très important par ailleurs de faire en sorte que l'installation soit bien protégée contre les prédateurs, dont certains sont capables de tuer l'ensemble des oiseaux qui occupent le poulailler s'ils parviennent à y pénétrer.



Figure 41.
Élevage avicole en Côte d'Ivoire. (© Cirad)

Une autre option est de garder les poules pondeuses sur litière profonde, dans un poulailler couvert, aux côtés ouverts ou fermés, sans accès à un parcours extérieur. La surface au sol par oiseau doit alors être comprise entre 0,27 et 0,37m² sur sol plein mais peut être bien moindre sur caillebotis. Dans ce type de poulailler, sur litière profonde, les volailles doivent toujours avoir des pondoirs et des perchoirs à leur disposition. La litière doit rester sèche et suffisamment désagrégée pour que les poules puissent y gratter et y disperser leurs fientes, qui sont ensuite fragmentées par l'action des bactéries. Une litière humide, aggravée par une forte densité animale, des éclaboussures



d'eau et des températures très basses, sont susceptibles d'entraîner des lésions des pattes et de favoriser les maladies. Si une partie de la litière devient humide, il faut la retourner et la traiter au superphosphate. Il est de toute manière conseillé de l'évacuer et de la remplacer complètement à l'occasion du remplacement d'un lot de poules pondeuses par un nouveau lot de poulettes. La litière ne doit pas dépasser 0,30 m de profondeur, les besoins normaux pour des adultes étant de 0,10 à 0,13 m s'accumulant jusqu'à 0,20 à 0,23 m. Beaucoup de matériaux sont utilisables, dont la paille hachée, la sciure de bois, les copeaux de bois, la balle de riz et les feuilles sèches. Il importe cependant de veiller à la qualité des bois, car certains bois peuvent avoir des effets inattendus nocifs. Un aviculteur du Zimbabwe en a fait l'expérience en utilisant des copeaux de bois provenant d'une espèce du genre *Funtumia* qui, une fois dégradés par le champignon *Fusarium solani*, se sont avérés produire une hormone mâle très puissante. Ses poulettes ont alors développé de grandes crêtes tout en produisant très peu d'œufs...

Le cannibalisme est susceptible de se manifester dans tous les systèmes d'exploitation, mais c'est surtout dans les élevages hors cage qu'il constitue un sujet de préoccupation majeur. À l'instar du picage des plumes, il touche les poules, les dindes et les canards. Il peut apparaître dans le sillage du picage des plumes et de lésions cutanées, mais il semble le plus souvent lié au moment de la ponte. Le cloaque est l'une des parties les plus visées par les premiers coups de bec, surtout à l'issue de l'oviposition, avant que la muqueuse vaginale ne se rétracte à l'intérieur. S'il n'y a pas assez de pondoirs, les poules qui attendent pour pondre peuvent être incitées à donner des coups de bec au niveau du cloaque de la poule qui les précède, qui vient de pondre et dont le vagin est encore en éversion. D'autres facteurs favorisent l'apparition de ce phénomène, notamment la surpopulation, un environnement trop lumineux et surtout un effectif de groupe trop important. Ce comportement peut être à l'origine de pertes économiques considérables, en particulier du fait des taux de mortalité élevés. Au tout début d'une flambée de cannibalisme, les individus responsables peuvent parfois être identifiés par leur bec taché de sang, ce qui permet de les éliminer. Il est fréquemment fait recours au débecquage ou à l'époinçage pour limiter les dégâts, mais les mêmes remarques s'appliquent également pour la lutte contre le picage des plumes.

Si le picage des plumes est relativement rare dans les élevages hors cage, il peut toutefois se déclarer lorsque la litière se mue en une masse solide. Il se déclenche aussi parfois du fait d'un mauvais

positionnement des perchoirs qui conduit les oiseaux à se couvrir les uns les autres de fientes. Dans tous les systèmes, excepté les batteries de cages, les volailles sont élevées en grands groupes, ce qui les expose toujours à un risque d'agression potentiellement grave. Cependant, un bon aviculteur sait couper court aux montées d'agressivité en identifiant et en isolant les oiseaux concernés.

▮ Les poulets de chair

En ce qui concerne le bien-être des poulets de chair, la plupart des sujets d'inquiétude ont trait aux effets secondaires de l'amélioration génétique privilégiant une croissance rapide. C'est notamment le cas de l'ascite, qui entraîne une accumulation de liquide dans la cavité abdominale. Posant problème à la fois sur le plan économique et sur le plan du bien-être, cette affection est plus fréquente aux altitudes élevées, où la pression d'oxygène est faible. Il a de ce fait été conseillé de ne pas élever des poulets de chair de lignées à croissance rapide au dessus de 1800 à 2000 m d'altitude. Par ailleurs, ce trouble est parfois observé chez des poulets de chair élevés dans un environnement froid.

Les sujets des lignées à croissance rapide sont en outre plus exposés que les autres à des problèmes au niveau des membres inférieurs, notamment lorsque la densité des poulets est importante et qu'ils ont peu d'espace pour se mouvoir. Bien que l'on observe parfois, dans les pays tempérés, des densités animales atteignant 50 kg/m^2 , on peut considérer que tout chargement dépassant 30 kg/m^2 est incompatible avec le bien-être des oiseaux. En région tropicale, il est recommandé de rester en deçà de 25 kg/m^2 . Dans certaines lignées, les poulets se développent à un rythme tel qu'à la fin de la période de croissance leurs pattes sont incapables de soutenir le poids de leur corps et qu'ils doivent passer de longs moments affaissés au sol. Dans ce contexte en particulier, il est essentiel de s'assurer que la litière reste bien sèche, car une litière humide devient dure et peut occasionner des kystes du bréchet. Une bonne ventilation et un espace suffisant pour chaque oiseau permettent de mieux lutter contre ce problème. De fait, beaucoup des effets négatifs de la surpopulation sont atténués par une bonne ventilation et une bonne gestion des hautes températures. Les poulaillers doivent être conçus de manière à tirer profit des vents dominants et à limiter autant que possible l'impact du rayonnement solaire. La longueur de mangeoire recommandée par centaine d'individus est de 3 m pour des poussins de 1 à 3 semaines, de 5 m pour des poulets de 4 à 6 semaines et de 8 m au-delà de 8 semaines.



Comme les poulets de chair sont souvent élevés en très grands groupes, il s'avère impossible de les inspecter individuellement. Il ne faut pas oublier qu'en cas de panique ils sont susceptibles de se déplacer en masse vers le côté opposé du bâtiment et de s'y entasser en se piétinant et en s'étouffant les uns les autres, avec parfois de nombreuses pertes à la clé. Le savoir-faire et l'attitude attentionnée de l'éleveur et des intervenants sont de ce fait très importants, surtout au moment où les oiseaux doivent être capturés pour l'abattage.

▮ La sélection et l'amélioration génétique

En matière d'amélioration génétique, la politique appliquée au cours des cinquante dernières années en particulier a eu un effet aggravant sur un certain nombre de problèmes de bien-être. Des travaux de sélection permettent de créer des lignées d'animaux dont la prise alimentaire et la vitesse de croissance sont de plus en plus élevées, et beaucoup d'animaux deviendraient excessivement lourds et mourraient prématurément s'ils étaient toujours autorisés à se nourrir selon leur appétit. Les volailles sélectionnées ou hybrides (dindonneaux, poulets de chair) sont une illustration extrême de ce type d'« amélioration » (figure 42).

Lorsque des animaux sont soumis à une sélection pour que leur croissance devienne plus rapide, une sélection parallèle fait en sorte qu'ils atteignent également un poids adulte plus élevé. Dans ces lignées, les femelles reproductrices doivent souvent être nourries avec des quantités de nourriture équivalant à moins de la moitié de ce que leur dicterait leur appétit. Elles souffrent donc d'une sensation de faim permanente, susceptible d'exacerber encore les atteintes au bien-être que doivent déjà supporter les animaux élevés dans des conditions intensives. En outre, dans certains cas, le poids du corps devient trop important pour les membres qui le soutiennent et rend les accouplements naturels impossibles : ces lignées doivent alors être maintenues par insémination artificielle. Par ailleurs, il arrive que les organes internes tels que le cœur, le foie, les poumons et les reins ne se développent pas aussi rapidement que la musculature et la graisse, avec pour résultat qu'à partir d'un certain stade ils ne sont plus capables d'assurer les fonctions vitales du corps hypertrophié. Ces dysfonctionnements s'observent chez les dindes hybrides modernes et certains poulets de chair améliorés. La sélection génétique des poulets de chair a en outre permis d'abaisser régulièrement l'âge au poids d'abattage. Il n'est donc pas surprenant que le taux de mortalité précoce ait suivi une progression similaire chez les oiseaux de ce type.



Figure 42.
Poulets de chair
de race sélectionnée,
au Vietnam.
(© Cirad / V. Porphyre)

Cette stimulation artificielle de la croissance n'est pas la seule source de problèmes pour les animaux de rente. L'accroissement de la productivité en œufs et en lait suscite également des interrogations quant au bien-être des animaux concernés. Une vache à haut rendement produisant 10000 litres de lait par an produit probablement au moins 10 fois plus qu'une vache dont l'ascendance n'aurait pas subi une telle pression de sélection. Ces productivités élevées ont des répercussions sur le métabolisme (une fréquence accrue de maladies métaboliques), sans oublier que le poids du lait qui s'accumule peut en lui-même avoir des effets dommageables sur la mamelle et sur les membres postérieurs.

Dans les régions tropicales, cependant, la situation est habituellement bien différente. Les races locales n'ont pas encore été autant améliorées et les animaux se développent à un rythme beaucoup moins rapide. La sélection naturelle œuvre essentiellement à assurer leur survie. Par conséquent, il peut être considéré cruel et inadéquat d'importer des animaux améliorés en zone tropicale, surtout lorsque les conditions d'élevage dans l'exploitation d'accueil ne sont pas très bonnes. Les animaux importés risquent de mourir de maladies



contre lesquelles ils n'ont pas d'immunité (l'ehrlichiose, la dermatophilose, par exemple, en Afrique de l'Ouest), et les poules pondeuses et les poulets de chair à très haut rendement risquent de succomber à la suite d'un stress thermique.

Les ovins à laine importés, contrairement aux races indigènes à poil, peuvent être exposés à l'envahissement de leur toison par des graines qui s'y incrustent en leur infligeant d'intolérables souffrances. Avant de prendre la décision d'utiliser des animaux de race exotique, les éleveurs doivent donc bien en évaluer les avantages et les inconvénients sur le plan économique et éthique.

▮ Le transport

La manière dont les animaux sont traités pendant des opérations de regroupement, de transport et de préparation à l'abattage rejait sur leur bien-être. Le transport est une épreuve difficile pour les animaux, dans la mesure où ils doivent supporter un grand nombre de facteurs de stress différents concentrés sur une période brève : les dépenses physiques pendant le chargement et le déchargement, la présence active des personnes qui les poussent et les orientent, le contact avec d'autres animaux inconnus, des conditions extrêmes de température et d'humidité, sans oublier la privation d'eau et de nourriture. Ces sources de stress n'ont pas de conséquences uniquement pour leur bien-être ; elles peuvent également être à l'origine de préjudices économiques, par mortalité, perte de poids vif, et atteintes à la qualité de la carcasse.

Dans les pays tropicaux, les animaux sont souvent transportés sur de longues distances par des moyens peu conventionnels (figure 43), à l'instar de poulets ou de canards attachés à l'envers par les pattes à un guidon de bicyclette. Les bovins, ovins et caprins sont souvent conduits à pied depuis le lieu d'élevage jusqu'à leur destination finale. Cependant, le transport du bétail en camion, par la route, est de plus en plus courant. Avec l'amélioration des réseaux routiers, ce mode de transport devient rapide et efficace. Plusieurs aspects doivent toutefois être pris en considération.

– Les fortes chaleurs constituent un réel défi. Même dans les pays tempérés, le taux de mortalité des porcs en cours de transport augmente pendant la saison estivale, les individus prédisposés au syndrome du stress du porc étant particulièrement à risque. Dans le cas des bovins, un indice de risque a été élaboré qui prend en compte la température et l'humidité relative. La conjonction d'une température de 35°C et

d'une humidité relative de 65 % est ainsi considérée dangereuse pour des animaux de race européenne (figure 44). Le transport de nuit peut s'avérer une solution commode, et par ailleurs les camions doivent être à la fois couverts et bien ventilés.

– Les effets des hautes températures sont aggravés par les densités de charge élevées. L'espace au sol recommandé en climat tropical est d'environ 0,5 m² par 100 kg de poids vif pour les porcins, et de 1,5 à 2 m² par tête pour des bovins de plus de 300 kg.

– Le regroupement d'animaux qui ne se connaissent pas peut déclencher des réactions agressives entraînant à leur tour des ecchymoses et même des morts. Mieux vaut l'éviter dans la mesure du possible.

– Le chargement et le déchargement sont souvent les moments les plus éprouvants pour les animaux transportés. Le personnel qui les manœuvre doit faire preuve de prévenance et veiller à ce que la rampe d'accès au camion ne soit pas glissante. Une pente maximale de 15° pour les porcins et de 20° pour les bovins est recommandée.

– Les animaux doivent être abreuvés à intervalles réguliers et ne doivent pas passer plus de 24 heures sans boire. En revanche, il est conseillé de faire jeûner les porcs avant de les transporter.

Plusieurs de ces recommandations sont également valables dans le cas du transport par train. Il a été montré que les préjudices dus aux



Figure 43.

Transport d'un porc au Vietnam. (© Cirad / J.C. Maillard)

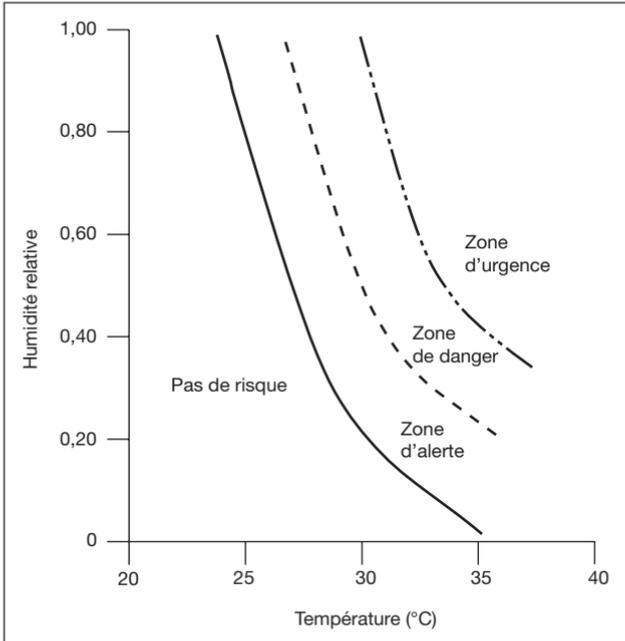


Figure 44.

Seuils de température et d'humidité relative délimitant les zones de risque croissant de stress thermique pour les bovins. (d'après Randall, 1993)

ecchymoses chez des bovins transportés par rail sont considérablement réduits lorsque le sol est recouvert de litière, que les mâles et les femelles sont tenus séparés et que les bêtes sont dépourvues de cornes (individus naturellement sans cornes ou ébourgeonnés lorsqu'ils étaient veaux).

Dans beaucoup de pays tropicaux, les bovins et les ovins sont déplacés à pied pour des raisons économiques. Il reste que le bien-être des animaux risque de s'en trouver affecté s'ils trouvent peu de nourriture ou d'eau le long du trajet; le bétail peut ainsi perdre jusqu'à la moitié de son poids vif entre les points de départ et d'arrivée. Selon certaines études, il est possible d'emmener des bovins de races locales à pied de manière satisfaisante s'il existe un point d'eau au moins tous les 20km, tandis que des bovins de race exotique ont besoin d'un point d'abreuvement tous les 8km au moins pour ne pas perdre trop de poids en route. Les animaux déplacés à pied se trouvent par ailleurs plus exposés au risque de contracter et de transmettre des maladies que ceux qui sont transportés par route ou par rail.

▮ L'abattage

La procédure d'abattage dans un abattoir moderne peut être une épreuve extrêmement pénible pour les animaux. La prise en considération du bien-être animal exige notamment de recourir à des méthodes de mise à mort qui soient humainement acceptables, ce qui est généralement possible, même dans les conditions les plus difficiles. Il convient par exemple de s'organiser pour que les animaux bénéficient de quelques heures de repos avant d'être abattus, qu'ils aient de l'eau à leur disposition et suffisamment d'espace, et qu'ils ne soient pas mélangés avec des animaux qu'ils ne connaissent pas. Toutes ces mesures présentent par ailleurs l'avantage supplémentaire d'améliorer la qualité de la carcasse.

Les animaux sont le plus souvent tués par saignée. Comme la mort n'est pas instantanée, étourdir ou insensibiliser l'animal au préalable permet de diminuer ses souffrances et de mieux assurer la sécurité du personnel d'abattoir. L'étourdissement préalable est recommandé du moment qu'il ne contrevient pas aux préceptes religieux reconnus localement. Deux des méthodes d'étourdissement les plus employées sont le pistolet à cheville percutante (également appelé pistolet à projectile captif ou pistolet d'abattage) et l'étourdissement électrique. L'exposition au dioxyde de carbone est utilisée pour les porcs dans certains pays, mais elle requiert des installations spécialisées encore peu répandues dans les pays tropicaux. L'étourdissement au pistolet à cheville percutante est surtout employé pour les bovins; il s'agit d'un moyen simple et efficace s'il est appliqué au bon endroit sur la tête de l'animal, ce dernier étant saigné immédiatement après. L'étourdissement électrique est surtout utilisé pour les ovins et les porcins. Pour être efficace, l'intensité (l'ampérage) du courant passant à travers le cerveau de l'animal doit être suffisant pour provoquer l'insensibilisation, c'est-à-dire supérieure à 1,25 A pour les porcs et supérieure à 0,5 A pour les moutons. Il est très important de maintenir le matériel d'étourdissement électrique en bon état de fonctionnement et de propreté. Les pinces qui portent les électrodes délivrant le courant doivent être correctement positionnées sur la tête de l'animal. Il est essentiel de procéder à la saignée aussi vite que possible après l'étourdissement, avant la reprise de conscience.

Dans les pays en développement, les bovins, les ovins et les caprins sont très souvent mis à mort sur le site d'abattage du village et la plus grande partie de la viande est consommée rapidement après.



Le facteur humain

L'habileté de l'éleveur a une incidence considérable sur le bien-être et la productivité des animaux domestiques. Il ne s'agit pas là d'une simple question de connaissances et de savoir-faire, mais également de la capacité à créer et à entretenir une relation positive avec le cheptel. L'importance de l'attitude du personnel d'élevage a été mise en évidence à l'occasion d'une série d'expériences menées dans les années 1980. On y compare la production de lait de plusieurs troupeaux bovins laitiers qui partageaient une origine génétique, un état sanitaire et des conditions d'élevage, d'alimentation et de climat semblables. Ces troupeaux, qui ne différaient que par la personne qui s'en occupait, présentaient néanmoins des niveaux de productivité très différents. Une de ces études a montré que les animaux des troupeaux à bon rendement présentaient, par rapport à ceux des troupeaux moins productifs, une distance de fuite plus faible, un plus grand nombre d'approches en direction d'humains, une vitesse plus élevée d'entrée dans le bloc de traite et moins de défécations dans ce même bloc. Ces différences suggèrent avec force que les vaches des élevages les plus productifs étaient plus à l'aise en présence d'humains que celles des élevages les moins productifs.

Des expériences conduites sur des porcins ont montré qu'un changement de soigneur a un effet important sur la productivité du cheptel. Les élevages dans lesquels les truies semblaient moins craintives à l'égard des humains étaient également les plus productifs en termes de nombre de porcelets nés par truie et par année. Il semble de ce fait probable que la peur des humains ait un impact fort sur la productivité des animaux domestiques.

L'appréhension que les animaux éprouvent face aux humains est influencée par toute une série de facteurs, dont l'hérédité. Un des plus importants d'entre eux est l'expérience passée de chaque individu : les animaux qui ont eu une expérience désagréable avec une seule personne sont susceptibles d'étendre cette association d'idées négatives à l'ensemble des êtres humains. Un comportement du soigneur qui est mal vécu par les animaux entraîne à la fois du stress et une baisse de la productivité. Certains aspects de la performance semblent plus sensibles que d'autres au comportement de l'environnement humain. Le taux de conception des cochettes paraît être une variable particulièrement réactive sur ce plan : une expérience a ainsi permis de mettre en évidence qu'un traitement prévenant et empathique était associé à un taux de conception de 88 %, tandis que ce taux n'était que

de 33 % chez celles traitées de manière plus rebutante. Une posture distante «minimaliste» de la part des soigneurs, bien que moins stressante qu'un comportement brutal, n'est pas aussi positive pour les animaux qu'une attitude bienveillante. Un comportement changeant, imprévisible ou déroutant est souvent tout aussi nocif qu'un traitement systématiquement hostile. Bien que d'autres expériences aient donné des résultats plutôt variables sur ce point, il est clair qu'en de nombreuses circonstances une attitude empathique des soigneurs et des interactions agréables contribuent à réduire le degré de stress et de crainte envers les humains, avec un effet positif sur la performance. Des travaux réalisés chez les porcs vont dans le même sens (tableau 4).

Bien que la mise en place d'une bonne relation avec le cheptel dépende en premier lieu de la motivation du soigneur et de l'éleveur, il est vraisemblable qu'une formation mettant suffisamment l'accent sur les besoins des animaux et sur l'interprétation de leur gestuelle permettra d'améliorer la qualité de la conduite des élevages. Des niveaux élevés d'empathie avec le bétail sont observés dans les cultures traditionnelles pastorales, où les éleveurs peuvent reconnaître individuellement chacune de leurs bêtes.

Tableau 4. Effet de l'attitude de l'éleveur et des soigneurs sur la productivité des porcs. (d'après English *et al.*, 1992).

Variables suivies	Attitude dans le maniement des animaux		
	Agréable	Distante	Désagréable
Taux de croissance moyen entre 8 et 18 semaines (en g/jour)	897	888	837
Taux de croissance moyen entre 7 et 13 semaines (en g/jour)	455	458	404
Taux de conception des cochettes (%)	88	57	33
Âge à la réaction entièrement coordonnée au stimulus sexuel chez les verrats (jours)	161	176	193

Conclusion

Le concept de bien-être animal a pris de l'importance dans beaucoup de pays développés au cours des 30 à 40 dernières années. Cependant, la perception des animaux et de la manière dont ils devraient être traités varie énormément ailleurs dans le monde. Les peuples



traditionnellement éleveurs ont en général tout à fait conscience des besoins de leur cheptel, mais ce n'est pas toujours le cas dans les cultures qui n'ont pas une longue histoire de soins aux animaux. Dans des conditions extrêmes, comme en période de sécheresse, humains et bétail souffrent du manque de nourriture et d'eau. La surpopulation et la pauvreté peuvent rendre très difficile pour les populations de considérer les animaux de la même manière que ceux qui sont financièrement hors du besoin et habitent dans un environnement sans risque. Il est par conséquent impossible d'appliquer les concepts universels du bien-être animal partout. Toutefois, un cheptel bien traité et bien conduit a de meilleures chances de se montrer performant sur le plan du développement et de la reproduction qu'un autre dont les besoins en matière de comportement et de bien-être ne seraient pas pleinement pris en considération. Le seul intérêt des éleveurs, en l'absence de toute autre motivation, devrait déjà faire en sorte que leurs animaux soient entretenus dans les meilleures conditions possibles compte-tenu des circonstances locales. Avec la mondialisation, il deviendra de plus en plus difficile de vendre des produits de l'élevage sur le marché des pays développés si les animaux ne sont pas traités de manière acceptable aux yeux des acheteurs potentiels. Dans les pays tempérés, le bien-être animal est de plus en plus normalisé ; cette réponse à la pression sociale risque de s'imposer aussi au Sud notamment pour répondre aux exigences des exportations. L'intérêt propre de l'éleveur doit donc contribuer à faire changer les attitudes par rapport à la conduite des animaux de rente. Loin de nous l'idée que le bien-être animal n'aurait aucune importance en soi, mais nous pensons qu'insister sur les effets positifs du bien-être sur la productivité peut s'avérer un moyen efficace d'encourager les éleveurs des pays du Sud à mieux prendre soin de leur cheptel.



Glossaire

Acétonémie, cétose (*acetonemia, ketosis*) : maladie des ruminants due à un déficit d'énergie dans l'alimentation entraînant un dysfonctionnement du métabolisme des glucides et des lipides, exacerbé par une augmentation des besoins d'énergie pendant la gestation ou la lactation.

ad libitum (*ad libitum*) : à satiété, à volonté. Se dit d'un apport alimentaire lorsque ce dernier n'est pas limité en quantité.

Aflatoxine (*aflatoxin*) : toxine produite par le champignon *Aspergillus flavus* qui se développe sur certains aliments, en particulier à base d'arachide, distribués aux animaux. Elle est particulièrement toxique pour les canards et les dindes.

Aliment de démarrage, aliment premier âge (*creep feed*) : aliment concentré très nutritif distribué aux jeunes animaux qui tètent encore leur mère (non sevrés), habituellement dans un compartiment auquel la mère n'a pas accès.

Anœstrus (*anoestrus*) : état dans lequel se trouve une femelle lorsqu'elle n'est pas en chaleur (œstrus). Anœstrus de lactation, anœstrus d'allaitement (*lactational anoestrus*) : pendant la lactation. Anœstrus post-partum, après la mise bas : après la parturition, chez la plupart des espèces, l'ovulation et les cycles sexuels ne réapparaissent pas tout de suite.

Anomalie congénitale (*congenital defect*) : anomalie déjà observée chez un animal à sa naissance.

Anorexie (*anorexia*) : manque d'appétit, souvent liée à un stress thermique ou à une maladie.

Antigène (*antigen*) : Tout organisme, molécule ou toxine d'origine étrangère qui stimule la production d'anticorps.

Ascite (*ascites*) : accumulation de fluide dans la cavité abdominale.

Balano-posthite (*balanoposthitis*) : inflammation du gland (balanite) et du prépuce (posthite) du pénis. Douleuruse, elle peut amoindrir la pulsion sexuelle chez le mâle.

Bien-être (*welfare*) : mesure de la manière avec laquelle un animal s'adapte à son environnement. Le bien-être est mauvais (mal-être) lorsque l'animal ne parvient pas à s'adapter ou lorsque ses efforts d'adaptation ont des effets délétères. On peut également définir le bien-être comme une absence de souffrance.

Botulisme (*botulism*) : intoxication causée par toxine produite par la bactérie *Clostridium botulinum*, parfois liée à la consommation par les ruminants d'ossements d'animaux morts.

Caillette (*abomasum*) : quatrième et dernière partie de l'estomac des ruminants.

Cannibalisme (*cannibalism*) : consommation partielle ou complète d'un individu de sa propre espèce. Le cannibalisme est parfois observé chez les porcins et les volailles.

Caudophagie (*tail biting*) : comportement des porcs consistant à mordre la queue de leurs congénères. La caudophagie est considérée comme une forme redirigée du comportement d'exploration. Elle est particulièrement fréquente lorsque les porcs n'ont pas accès à des matières fibreuses

qu'ils peuvent mâcher ou dans lesquelles ils peuvent fouir. Des facteurs de stress tels que la surpopulation, une mauvaise ventilation, des déséquilibres alimentaires ou des maladies peuvent renforcer ce comportement.

Césarienne (*cesarean operation, cesarean section*) : extraction artificielle d'un fœtus par incision de la paroi abdominale.

Chaleur, œstrus (*heat, œstrus*) : chez les femelles, période de réceptivité aux mâles qui revient à intervalles réguliers, en fonction des variations cycliques de la concentration de certaines hormones qui déterminent ce que l'on appelle le cycle œstrien.

Circadien (*circadian*) : cycle ou rythme naturel d'environ 24 à 28 heures.

Cloaque (*cloaca*) : chez les oiseaux, orifice unique par lequel sont évacués les excréments et les urines.

Cochette (*gilt*) : jeune femelle porcine destinée à la reproduction avant la première mise bas.

Colostrum (*colostrum*) : le premier lait sécrété par la femelle après la mise bas. Il est riche en énergie, en protéines et en vitamines A et D, et procure aux nouveaux-nés des anticorps les protégeant contre les maladies.

Comportement redirigé (*redirected behaviour*) : comportement faisant partie du répertoire comportemental de l'espèce, mais exécuté en réaction à un stimulus différent de celui qui le déclenche habituellement. Les comportements redirigés se manifestent souvent dans un environnement inapproprié et pauvre en stimulus. Par exemple : morsure de la queue (caudophagie) chez le porc, picage des plumes chez les volailles et succion redirigée chez les veaux.

Congénères (*conspecifics*) : animaux de la même espèce.

Croissance compensatrice (*compensatory growth*) : capacité d'un animal à grandir plus rapidement après une période de malnutrition qu'un animal du même âge qui a été correctement nourri pendant toute son existence.

Cycle œstrien (*œstrous cycle*) : période de durée régulière qui s'étend entre deux œstrus.

Dermatophilose (*dermatophilosis*) : infection bactérienne de la peau des ruminants et des chevaux due à *Dermatophilus congolensis*. Cette maladie est particulièrement grave dans les régions tropicales humides d'Afrique de l'Ouest, d'Afrique centrale, de certaines îles des Caraïbes et de Madagascar.

Dominance (*dominance*) : un animal est dit dominant par rapport à un autre lorsqu'il a un accès prioritaire à une ressource alimentaire ou à un partenaire sexuel. Les animaux membres d'un même groupe établissent entre eux des relations de dominance.

Dystocie (*dystocia*) : complication de la mise bas qui peut être liée à la grande taille du fœtus ou de sa tête.

Facteurs de stress concomitants (*concomitant stressors*) : facteurs de stress qui s'exercent en même temps sur un même individu. La réaction d'un animal qui subit plusieurs facteurs de stress concomitants est exacerbée par rapport à celle qu'il aurait s'il n'en subissait qu'un seul. En région tropicale, la chaleur, le manque d'eau et la maladie constituent souvent des facteurs de stress concomitants.

Ectoparasite (*ectoparasite*) : parasite externe, qui vit sur la peau d'un animal, tel que les tiques et les poux.



Effet Coolidge (*Coolidge effect*) : après s'être accouplé plusieurs fois avec une même femelle, le mâle entre dans une période réfractaire pendant laquelle sa pulsion sexuelle est très faible. Si à ce moment une nouvelle femelle lui est amenée, le mâle voit sa pulsion sexuelle se renforcer et peut s'accoupler à nouveau.

Effet mâle (*male effect*) : différence entre la physiologie de la reproduction d'une femelle en présence d'un mâle et celle d'une femelle en l'absence de mâle. Par exemple : déclenchement plus précoce de la puberté chez les cochettes et des chaleurs chez certaines races ovines.

Empathie (*empathy*) : dans le contexte du bien-être animal, le lien affectif qui unit les éleveurs et les soigneurs aux animaux dont ils s'occupent et qui leur permet d'en comprendre les besoins.

Empreinte (*imprinting*) : type d'apprentissage relativement rapide et stable qui intervient au cours d'une période bien définie appelée période critique ou période sensible ; par exemple : la reconnaissance et l'attachement à la mère chez les poussins et les canetons.

Épidermite exsudative, eczéma séborrhéique du porc, maladie grasseuse du porc (*exsudative epidermitis, greasy pig disease*) : maladie bactérienne des jeunes porcs entraînant une inflammation de la peau.

Épididymes (*epididymides*) : longs tubes pelotonnés dans lesquels les spermatozoïdes sont conservés après leur production au sein des testicules.

Facteur de stress, source de stress (*stressor, stress factor*) : paramètre de l'environnement perçu par l'animal comme une menace et suscitant de ce fait une réaction, par exemple : tempé-

ratures ambiantes élevées ou basses, manque de nourriture ou d'eau, maladies, surpopulation, peur des humains ou des congénères.

Flehmen (*flehmen, lip curling response*) : comportement consistant à lever la tête en retroussant la lèvre supérieure pour analyser une odeur, le plus souvent exécuté par un mâle pour savoir si une femelle est prête à accepter l'accouplement.

Frenulum, frein (*frenulum*) : bande de peau qui relie l'extrémité ventrale du pénis au prépuce. Le frenulum se rompt normalement à la puberté mais, chez certains verrats et taureaux, il peut persister à l'âge adulte et entraîner une incapacité à s'accoupler.

Gouttière œsophagienne (*oesophageal groove*) : chez les bovins et les autres ruminants, organe de la panse en forme de gouttière qui permet chez le jeune non sevré de faire passer le lait directement dans la caillette sans le faire séjourner dans la panse.

Habitude (*habituation*) : forme d'apprentissage par lequel un animal cesse de réagir à un stimulus donné lorsqu'il a perçu ce stimulus à plusieurs reprises sans aucune conséquence alarmante. L'habitude intervient dans de multiples aspects du comportement : par exemple, c'est en partie ce qui fait que les animaux apprennent à ne plus avoir peur des humains au fur et à mesure de leurs contacts avec eux.

Helminthes (*helminths*) : catégorie de vers dont certains sont des parasites internes, notamment des intestins.

Héritabilité, h² (*heritability*) : part de la variation phénotypique (variabilité directement observable) due à la variation génétique.

Hierarchie (*hierarchy*) : le réseau des relations de dominance au sein d'un groupe d'animaux.

Hyperphagie compensatrice (*compensatory intake*) : augmentation de la prise alimentaire d'un animal qui a été sous-alimenté pendant une certaine période et qui présente moins de graisse corporelle qu'un animal qui a été correctement nourri.

Hyperthermie (*hyperthermia*) : état d'un animal qui, exposé à des températures ambiantes très élevées, ne parvient plus à maintenir une température corporelle normale.

Hypomagnésémie, tétanie d'herbage (*hypomagnesaemia*) : état dû à une concentration trop faible de magnésium dans le sang, susceptible, chez les bovins, d'entraîner une mort brutale.

Hyponatémie d'hyperhydratation (*dilutional hyponatremia, water intoxication*) : situation engendrée par l'ingestion de quantités excessives d'eau, par exemple lorsque les animaux sont très assoiffés, et qui peut entraîner la destruction de globules rouges du sang et l'apparition de problèmes nerveux tels qu'un manque de coordination, des faiblesses et des tremblements musculaires, ou encore des convulsions consécutives à une chute de la teneur en sodium dans le plasma. Elle peut être évitée en limitant la quantité d'eau mise à disposition des animaux qui ont très soif.

Hypothermie (*hypothermia*) : état d'un animal dont la température corporelle est inférieure à la normale. État souvent grave nécessitant des actions rapides.

Immunoglobuline (*immunoglobulin*) : protéine du sérum produite par le système immunitaire pour combattre un antigène.

Intromission (*intromission*) : introduction du pénis dans le vagin pendant l'accouplement.

Grattage, frottement (*allogrooming*) : on parle de toilettage individuel lorsque l'animal l'exécute sur lui-même, et on parle de toilettage mutuel ou social (*allogrooming*) lorsqu'il s'y adonne sur un autre individu.

Libido, pulsion sexuelle (*libido, sexual drive*) : motivation d'un mâle à exprimer un comportement sexuel au contact d'une femelle.

Mastication à vide (*sham-chewing*) : comportement de mastication avec la bouche vide. Une stéréotypie parfois observée chez les vaches gravides.

Masturbation (*masturbation*) : autostimulation de la région génitale. Courante chez les taureaux.

Monogame (*monogamous*) : se dit d'une espèce chez laquelle chaque individu n'a qu'un seul partenaire sexuel.

Mortinatalité : mise-bas d'un foetus mort dans le dernier tiers de la gestation. À différencier de l'avortement qui se produit dans les premiers mois de la gestation.

Mouton (*wether*) : au sens propre, ovin mâle castré.

Néonatal (*neonatal*) : se dit de ce qui survient immédiatement après la naissance.

Notation de l'état corporel (*condition scoring*) : méthode permettant d'évaluer l'état des réserves corporelles des animaux à partir de leur aspect externe. Les animaux notés reçoivent une note (souvent de 0 à 5 : de très émacié à très gras) selon une grille de notation pré-établie (Cf. Les bovins, in Lhoste et al., 2010).



Œstradiol (*oestradiol*) : hormone ovarienne déclenchant les comportements sexuels chez la femelle.

Oviposition (*oviposition*) : action de pondre un œuf.

Ovulation silencieuse (*silent ovulation*) : situation dans laquelle une femelle présente tous les signes physiologiques de l'œstrus, y compris l'ovulation, sans expression comportementale (absence de comportement de chaleurs, refus de l'accouplement).

Panse, rumen (*rumen*) : première partie, la plus volumineuse, de l'estomac d'un ruminant.

Parturition, mise bas (*parturition*) : expulsion du ou des fœtus au terme de la gestation.

Pica (*pica*) : ingestion de matières autres que les aliments habituels, le plus souvent due à des carences minérales du régime alimentaire.

Picage des plumes (*feather pecking*) : comportement des volailles qui, dans certaines circonstances, piquent du bec les plumes de leurs congénères jusqu'à les arracher.

Prépuce (*prepuce*) : partie distale de la peau recouvrant le pénis.

Période réfractaire (*refractory period*) : période pendant laquelle le mâle, après plusieurs accouplements successifs, voit sa pulsion sexuelle diminuer et cesse de s'accoupler.

Réaction au stress (*stress response*) : ensemble des changements physiologiques et comportementaux qui permettent à l'animal de s'adapter ou de faire face à un stress, mais qui sont susceptibles d'avoir des effets délétères si le stress est très intense ou prolongé (croissance ralentie, incapacité

à se reproduire, sensibilité accrue aux maladies).

Rut (*rut*) : saison des accouplements chez les espèces à reproduction saisonnière.

Spermatogénèse : processus de différenciation des cellules dans les testicules aboutissant à la formation des spermatozoïdes.

Stéréotypie (*stereotypy*) : comportement répété invariant sans destination ou fonction apparente. Les stéréotypies apparaissent lorsqu'il y a des problèmes dans l'environnement des animaux, et elles constituent de ce fait des signes de mal-être. Par exemple : morsure des barreaux chez les truies, déplacements en long et en large des poules pondeuses, jeux de langue chez les veaux.

Stress (*stress*) : pression ou contrainte perçue par l'animal comme menaçant sa survie ou l'équilibre de son organisme.

Tanin (*tannin*) : composés complexes des écorces, des tiges et des feuilles d'arbre susceptibles d'entraîner des problèmes nutritifs chez les herbivores.

Température effective (*ET : effective temperature*) : mesure de l'impact thermique de l'environnement sur l'animal.

Tique (*tick*) : arthropode parasite se nourrissant du sang des animaux. Un certain nombre de maladies sont transmises par les tiques, par exemple, la cowdriose chez les ruminants, la méningo-encéphalite à tiques chez le porc.

Toilettage (*grooming*) : entretien de la surface du corps par léchage, mordillement.

Toxémie de gestation, cétose ovine (*pregnancy toxæmia, ovine ketosis, twin-lamb disease*) : forme d'acétonémie (cétose) qui peut se manifester chez les brebis pleines pendant les dernières semaines de la gestation, en particulier en cas de fœtus multiples.

Trypanotolérance, trypanotolérant : capacité de certaines races animales à supporter la présence et un certain niveau de développement des trypanosomes. Elles manifestent peu de symptômes et leurs productions sont

moins diminuées que chez les races sensibles. Caractère bien développé chez les taurins, les races ovines et caprines naines d'Afrique.

Tuméfaction (*tumefaction*) : augmentation de volume, gonflement.

Zone de neutralité thermique (*thermoneutral zone, thermal neutrality zone*) : plage de température ambiante ou effective qui apporte le maximum de confort et permet les meilleures performances avec le moins de stress.



Bibliographie

- Pour la préparation de cet ouvrage, les auteurs ont consulté de nombreuses publications, dont les plus importantes sont citées ci-dessous. Le directeur de la publication *Agricultures tropicales en poche* (version française de TTA) a proposé quelques références complémentaires disponibles en français.
- Albright J.L., Arave C.W., 1997. *The Behaviour of Cattle*. Wallingford, CAB International.
- Appleby M.C., Hughes B.O., 1997. *Animal Welfare*. Wallingford: CAB International.
- Appleby M.C., Hughes B.O., Elson H.A. 1992. *Poultry Production Systems. Behaviour, Management and Welfare*. Wallingford, CAB International.
- Blackmore D.K., Delany M.W., 1988. *Slaughter of Stock*. Auckland, Massey University.
- Broom D.M., Johnson K.G., 1993. *Stress and Animal Welfare*. London, Chapman and Hall.
- Boissy A., Pham-Délègue M.H., Baudouin C. (coord), 2009. *Éthologie appliquée : comportements animaux et humains, questions de société*. Versailles, Éditions Quæ, 264 p.
- Buldgen A., Parent R., Steyaert P., Legrand D., 1996. *Aviculture semi-industrielle et climat subtropical. Guide pratique*. Gembloux, Belgique, Les Presses agronomiques de Gembloux. 128 p. voir <http://www.pressesagro.be/catalogue/reference/21.html>.
- Craig J.V., 1981. *Domestic Animal Behavior: Causes and Implications for Animal Care and Management*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, Inc.
- Despret V., 2009. *Penser comme un rat*. Versailles, Éditions Quæ, Sciences en questions, 96 p.
- Despret V., Porcher J., 2007. *Être bête*. Arles, Actes Sud, 144 p.
- English P., Burgess G., Segundo R., Dunne J., 1992. *Stockmanship. Improving the Care of the Pig and other Livestock*. Ipswich, Farming Press.
- FAO, 2001. Directives pour la manipulation sans cruauté, des transports et l'abattage des animaux d'élevage. FAO, RAP Publication 2001/4. Rome, FAO, 91 p.
- FAO, 2009. Renforcement des capacités pour la mise en place de bonnes pratiques pour le bien-être des animaux. Consultation d'experts du 30 septembre au 3 octobre 2008. Rome, FAO, 88 p.
- FAO, 2012. L'impact de l'alimentation animale sur la protection des animaux. Consultation d'experts du 26 au 30 septembre 2011. Rome, FAO, 57 p.
- FAO, FIL, 2012. Guide des bonnes pratiques en production laitière. Rome, FAO, 51 p.
- FAO, 2013. Améliorer le bien-être des animaux et le revenu des agriculteurs grâce à l'alimentation. Quelques études de cas. Rome, FAO, 100 p.
- Fraser D., 2006. *Le bien-être des animaux et l'intensification de la production animale. Une autre interprétation*. Documents de la FAO sur l'éthique, N° 2. Rome, FAO, 32 p.
- Fraser D., 2008. *Understanding Animal Welfare: The Science in its Cultural Context*. Chichester R.-U., Wiley-Blackwell, 336 p.

- Fraser A.F. (ed.), 1985. *Ethology of Farm Animals. A Comprehensive Study of the Behavioural Features of the Common Farm Animals*. World Animal Science A5. Amsterdam, Elsevier.
- Fraser A.F., Broom D.M., 1997. *Farm Animal Behaviour and Welfare*, 3th Edition. Wallingford, CAB International.
- Gatenby R.M., 2000. *Sheep*. The Tropical Agriculturalist. London, Macmillan Press Limited.
- Grandin T., 1998. *Genetics and the Behaviour of Domestic Animals*. San Diego: Academic Press.
- Grandin T. (ed.), 2000. *Livestock Handling and Transport*, 2nd Edition. Wallingford, CAB International.
- Guichet J.-L., 2010. *Douleur animale, douleur humaine*. Expertise collective. Versailles, Éditions Quæ, 218 p.
- Hart B.L., 1985. *The Behavior of Domestic Animals*. New York, W H Freeman and Company.
- Holness D.H., 1991. *Pigs*. The Tropical Agriculturalist. London, Macmillan Press Ltd.
- Houpt K.A., 1998. *Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists*, 3th Edition. Ames, Iowa State University Press.
- Hunter H., Uilenberg G., Meyer C., 2006. *La Santé animale – 1. Généralités*. Versailles, Éditions Quæ, Agricultures tropicales en poche, 224 p. (Tr.)
- Hunter H., Uilenberg G., Meyer C., 2006. *La Santé animale – 2. Principales maladies*. Versailles, Éditions Quæ, Agricultures tropicales en poche, 312 p. (Tr.)
- IEMVT, 1989. *Elevage de mouton en zone tropicale humide*. Paris, ministère de la coopération et du développement, La documentation française. Collection Manuels et précis d'élevage, n° 11, 208 p.
- Jarrige R. (ed.), 1984. *Physiologie et pathologie périnatales chez les animaux de ferme*. Paris, Inra.
- Keeling L., Gonyou H.W., 2001. *Social Behaviour in Farm Animals*. Wallingford, CAB International.
- Kilgour R., Dalton C., 1984. *Livestock Behaviour. A Practical Guide*. Boulder, Westview Press.
- Klein H.-D., Rippstein G., Huguenin J., Guerin H., Toutain B., Louppe D., 2014. *Les cultures fourragères*. Versailles, Éditions Quæ, Agricultures tropicales en poche, 264 p. + CD-ROM.
- Lhoste P., Havard M., Vall E., 2010. *La traction animale*. Versailles, Éditions Quæ, Agricultures tropicales en poche, 223 p. + CD-ROM.
- Lynch J.J., Hinch G.N., Adams D.B., 1992. *The Behaviour of Sheep. Biological Principles and Implications for Production*. Wallingford, CAB International.
- Moberg G.P. (ed.), 1986. *Limiting the Effects of Stress on Cattle*. Logan, Utah State University.
- Mount L.E., 1979. *Adaptation to Thermal Environment. Man and His Productive Animals*. London, Edward Arnold Limited.
- NRC, 1981. *Effect of Environment on Nutrient Requirements of Domestic Animals*. Washington, National Research Council.



- Ouedraogo A. P., Le Neindre P. (eds), 1999. *L'homme et l'animal : un débat de société*. Paris, Inra Éditions, 218 p.
- Payne W.J.A., Wilson, R.T., 1999. *An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics*. UK, Blackwell Science Ltd.
- Phillips C.J.C., 1993. *Cattle Behaviour*. Ipswich: Farming Press.
- Phillips C., Phillips D. (eds.), 1992. *Farm Animals and the Environment*. Wallingford, CAB International.
- Picard M., Porter R.H., Signoret J.P. (coord.), 1994. *Comportement et bien-être animal*. Paris, Inra éditions, 228 p.
- Porcher J., 2012. Bien-être animal et travail en élevage. Inra, Educagri, Science en partage, 264 p.
- Randall J.M., 1993. Environmental parameters to define comfort for pigs, cattle and sheep in livestock transporters. *Animal Production* 57: 299-307.
- Robertshaw D., Finch V., 1974. The Effect of Climate on the Productivity of Beef Cattle. In: Smith A.J. (ed.), *Beef Cattle Production in Developing Countries*. Edinburgh, Centre for Tropical Veterinary Medicine, University of Edinburgh.
- Sainsbury D., Sainsbury P., 1988. *Livestock Health and Housing*. London, Baillière Tindall.
- Scientific Veterinary Committee, 1997. *The Welfare of Intensively Kept Pigs*. Brussels: European Commission.
- Squires V., 1981. *Livestock Management in the Arid Zone*. Melbourne, Inkata Press.
- Vapnek J., Chapman M., 2010. Legislative and regulatory options for animal welfare (Options législatives et réglementaires pour le droit du bien-être des animaux). Rome, FAO, legislative Study N° 104. Rome, FAO, 97 p.
- Wathes C.M., Charles D.R. (eds.), 1994. *Livestock Housing*. Wallingford, CAB International.
- Whittemore C., 1993. *The Science and Practice of Pig Production*. Harlow, Longman Scientific and Technical.
- Wood-Gush D.G.M., 1983. *Elements of Ethology*. A text book for agricultural and veterinary students. London, Chapman and Hall.

Sites Internet

- CCPA : Conseil canadien de protection des animaux
<http://www.ccac.ca/fr>
- FAO Gateway to animal welfare
<http://www.fao.org/ag/againfo/themes/animal-welfare/en/>
- Farm Animal Welfare Council
<http://www.fawc.org.uk/>

Index

- abattage 16, 134, 153, 161, 163, 166, 177
 abreuvement, abreuvoir 80, 84, 88, 99,
 108-112, 150, 153, 165
 abri 53, 99, 100, 141, 146, 155
 accouplement 15, 17, 20, 22, 24, 28, 31,
 32, 36, 39, 87, 139, 161, 173-175
 adoption 44, 52, 58, 60, 61, 71
 affrontement 133, 138, 152
 agitation 42, 52, 53, 65, 74, 153
 agression 133, 135, 160
 agressivité 12, 22, 33, 133, 135, 136, 139-
 142, 146, 150, 152, 160
 aire paillée 143, 145-147
 à l'attache 149, 151
 allaitement 45, 54, 55, 66, 171
 altercation 139, 144
 amputation de la queue 147, 153, 154
 anorexie 42, 120
 appétence 94, 117
 appétibilité 82, 86, 98, 116, 117
 appétit 18, 19, 25, 100, 106, 109, 119,
 123, 161, 171
 apprentissage 16, 55, 78, 79, 89, 111,
 121, 122, 173
 ascite 160, 171
 barres anti-écrasement 70
 bauges 40
 besoins en eau 88, 107-110, 144
 bloc de traite 167
 boiterie 25, 143, 144, 145, 147, 154
Bos indicus 21, 28, 38, 49, 97, 98, 109, 136
Bos taurus 21, 28, 38, 49, 98, 109, 130, 136
 boute-en-train 29, 30, 31
 bovin 11, 14-16, 20-23, 29, 32, 35, 37-42,
 46, 50, 81-84, 86, 88, 89, 94, 96-99,
 101, 109, 110, 112, 117, 121, 123, 128-
 130, 132-137, 142, 144-148, 163-167,
 173-175
 bovin à viande 98, 109, 146
 bovin laitier 109, 167
 broutage 82, 84-86, 87, 116, 123
 caillebotis 146, 147, 151, 153, 158
 canines 72, 154
 cannibalisme 65, 70, 141, 159, 171
 capacité de saillie 18, 21, 28
 caprin 16, 23, 24, 29, 35, 38, 40, 42, 52,
 53, 56, 58, 81, 84, 89, 90, 100, 108-
 110, 116, 133, 136, 138, 147, 148,
 163, 166, 176
 carcasse 134, 153, 163, 166
 castration 147, 154
 caudectomie 153
 caudophagie 91, 129, 152, 153, 171, 172
 chaleur 11, 15-19, 22-25, 28, 31-35,
 37-39, 48, 58, 59, 70, 80, 95-105, 131,
 138, 144, 149, 163, 171-173, 175
 chargement 53, 160, 163, 164
 charge thermique 92, 96, 99
 chevauchement 22, 26, 31-35, 39, 146
 climat équatorial 155
 cochonnage 63-65, 69
 colostrum 41, 47, 48, 50, 58, 65, 66, 71,
 72, 146, 147, 154, 172
 complément 38, 68, 85, 86, 115, 118,
 119, 125
 complément alimentaire 38, 85, 86, 88,
 115, 117, 121, 137, 146
 comportement de gardiennage 19
 comportement maternel 11, 41, 42,
 56-58, 62, 77
 comportement néonatal 45, 54, 66
 comportement redirigé 156
 concentré 68, 86, 96, 99, 101, 103, 113,
 114, 117, 118, 125, 163, 171
 conduite de l'élevage 49, 81, 127, 153
 confrontation 133, 146



- contamination fécale 117
 contractions 19, 43, 53, 54, 64
 coups de bec 80, 122, 141, 156, 159
 couvainon 75, 76, 77
 croisement 98, 144
 croissance compensatrice 83
 cycle œstrien 32, 35, 38-40, 172
 débecquage 157, 159
 délivrance 42, 44, 54
 densité de charge 27, 86, 153
 densité énergétique 112, 114
 dénutrition 58, 69, 79
 dermatophiloze 163
 descente du lait 48, 49
 déséquilibre 93, 115, 116, 119, 172
 dextérité sexuelle 28
 dinde 17, 79, 94, 159, 161, 171
 dominance 22, 133, 134, 137, 139, 148, 172, 174
 dominant(e) 22, 23, 99, 133, 134, 136, 138-141, 160, 172
 durée du jour 24, 34, 36, 75, 84
 dystocie 46, 54, 61, 62, 63
 ébourgeonnage 147
 écornage 147
 écrasement 68, 69, 70, 71
 effet Coolidge 25
 effet mâle 35, 37
 éjaculation 19, 20, 26, 28, 29
 éjection (du lait) 48, 49, 66
 empreinte (de la mère) 78, 92
 énergie 14, 15, 41, 95, 97, 103, 105, 112-114, 130, 152, 156, 171, 172
 ensilage 83, 90, 117
 épidermite 153
 époutage 157, 159
 équilibre thermique 97
 état corporel 31, 62, 122, 123, 125, 129, 138, 141, 151, 174
 étourdissement (insensibilisation) 166
 évaluation 26-29
 exotique 11, 13, 107, 144, 145, 149, 154, 163, 165
 extensif (élevage) 11, 29, 32, 41, 60, 88, 91, 92, 94, 100, 138, 146-149, 155
 facteur de stress 154
 fausse monte 29
 feu 83
 fièvre aphteuse 16
 fourrage 46, 50, 81-84, 86, 89, 90, 109, 113, 114, 116-118, 123, 134
 frein (ou frenulum) 25, 173
 FSH 31
 fœtus 42, 43, 54, 63-65, 118, 172, 174-176
 fuites de courant 49
 génisse 32, 37, 38, 43, 47, 95, 99, 119, 133
 gestation 7, 47, 48, 56, 61, 101, 104, 105, 108, 114, 118, 119, 121, 123, 139, 150, 151, 171, 174, 175, 176
 gouttièrre œsophagienne 46, 50
 grégaire 53, 92, 137
 groupes sexuellement actifs 33
 herbivore 12, 81, 82, 86-90, 116-118, 175
 hiérarchie 22, 133, 134, 138, 139, 141
 hormone folliculo-stimulante 31
 hors cage 159
 humidité 39, 84, 96-98, 102, 146, 156, 163, 165
 hyperphagie compensatrice 122
 hyponatrémie 109, 111, 112
 hypothermie 15, 57-59, 69
 immobilité 35, 64
 immunoglobulines 41, 47
 importé (animal) 132, 162, 163
 infection 40, 116, 120, 144, 151, 153, 154, 172

- insémination artificielle 11, 17, 22, 25,
29, 36, 38, 161
 intensif (élevage) 91, 114, 146
 intimidation 133, 135, 140
 introduit (espèce introduite) 11, 12, 24,
28, 71, 89, 90, 116, 126
 kyste (bréchet) 160
 lactation 32, 39, 49, 66, 68, 71, 96, 97,
103, 105, 108-110, 112, 114, 118, 119,
122, 151, 171
 libido 18, 20-22, 24, 25, 31, 135, 174
 lien maternel 44, 50, 53, 55, 57, 60, 62
 litière 42, 48, 65, 70, 73, 74, 80, 91, 102,
103, 105, 122, 143, 144, 146, 150,
152-154, 158-160, 165
 local de traite 48, 49
 logette 134, 142-144
 lumière 75, 77, 80
 maladie kystique ovarienne 40
 mamelle 41, 44-48, 52, 58, 63, 66, 67,
70-72, 162
 mammites 111, 128, 143, 144
 mannequin 29, 30
 mastication à vide 150
 masturbation 26, 174
 menace 134, 173
 minéral (carence minérale, besoin en
minéraux) 115, 155
 mise bas 15, 32, 41, 42, 44, 46, 48, 52,
53, 56-58, 60, 62-66, 69-71, 73, 119,
139, 149, 172, 175
 monte 19-23, 25, 26, 28, 33, 35, 133
 morsure 129, 150, 152, 153, 172, 175
 mortalité néonatale 11, 41, 42, 46-48,
59, 69, 95, 147, 154
 mortinatalité 63, 65
 nichoir 74, 75, 129
 note d'état corporel 124, 125
 obésité 22
 œstrus 17, 19, 20, 23, 28, 30-40, 118,
171, 172, 175
 ombre 24, 48, 59, 60, 89, 99, 103, 106,
108, 149, 154
 omnivores 81, 91
 onglons 144
 ordre hiérarchique de tétée 67
 os 157
 ostéoporose 157
 ovin 15, 16, 19, 20, 22-24, 27, 29, 34,
35, 38, 40, 42, 44-46, 52, 56, 58, 81,
84, 87-89, 100, 101, 108-111, 118,
136-138, 147, 148, 163, 165, 166, 174
 oviposition 73, 75, 92, 129, 141, 157,
159, 175
 ovulation silencieuse 37
 parasite 16, 55, 117, 121, 130, 142, 144,
149, 155, 172, 173, 175
 parturition 41, 43, 54, 56, 61, 64, 65,
70, 171, 175
 pasteur 7, 12-14
 pâturage 13, 46, 81, 86, 87, 90, 107, 114,
115, 121, 123
 période réfractaire 19, 173
 perte de poids 38, 86, 119, 163
 photopériode 24, 39
 pica 115, 175
 picage 74, 92, 106, 129, 156, 157, 159,
172
 pis 48
 placenta 42, 44, 54
 plante toxique 90
 poids à la naissance 58
 point d'eau 59, 80, 86, 88, 109, 112, 165
 pondoir 158, 159
 ponte 73-76, 92, 159
 porcelet 41, 64-73, 96, 101, 104, 114,
117, 119, 120, 122, 139, 154, 167
 posture 20, 134, 140, 168
 poulet de chair 79, 105, 122, 142, 160,
161, 163
 prédateur 41, 44, 46, 59, 77, 137, 155,
158



- primipare 44, 47, 56-58, 62, 65
 protéine 26, 89, 92-94, 106, 108, 115,
 130, 155, 172
 puberté 20, 26, 37, 38, 39, 173
 race à viande 21, 29, 45, 46, 47, 135, 145
 race laitière 21, 29, 45, 48, 50, 98, 135
 rapports sociaux 134
 rayonnement solaire 96, 98, 102, 160
 récupération post-copulatoire 31
 régulation physique 113
 ruminant 20, 41, 81, 84, 95, 107, 113,
 115-118, 171-173, 175
 saillie 19, 22, 24, 25, 28, 32, 35, 36, 39,
 40, 47, 132, 154
 salinité 108
 sélection alimentaire 55, 89, 90, 93
 semence 18, 20, 29, 30, 31
 sevrage 23, 32, 42, 46, 50, 55, 58, 68,
 69, 73, 117, 120-122, 130, 131, 151
 soigneur 33, 49, 50, 70, 71, 80, 103,
 167, 168
 souille 102, 104, 139, 149
 source de stress 131, 132, 149, 154,
 163, 173
 stabulation 14, 26, 59, 90, 91, 125, 128,
 132, 142-145, 148, 149, 153, 154
 stabulation libre 142, 143
 stéréotypie 119, 129, 150, 151, 157, 175
 stress 12, 14, 16, 24, 31, 37, 39, 40,
 48, 49, 55, 59, 61, 64, 70, 73, 78,
 94, 96-101, 103, 105, 106, 110, 115,
 119, 120, 126-132, 134, 135, 139-142,
 144, 146-151, 153, 154, 163, 165, 167,
 171-173, 175, 176
 stress thermique 14, 24, 39, 40, 48, 59,
 61, 70, 96-101, 103, 105, 106, 110,
 115, 119, 120, 126, 130-132, 142, 146,
 149, 151, 154, 163, 165, 171
 subordonné(e) 22, 26, 133, 134, 139-141
 succion redirigée 51, 172
 surpopulation 33, 37, 39, 48, 138, 148,
 152, 154, 159, 160, 169, 172, 173
 syndrome de la truie maigre 151
 tanins 84, 116, 117
 taureau 17, 19, 21, 22, 25-29, 32, 33,
 38, 40, 47, 52, 132-136, 145, 173, 174
 taurin 20, 21, 38, 86, 98, 109, 136, 176
 taux de mortalité 53, 58, 60, 67-69, 71,
 128, 156, 159, 161, 163
 température 15, 24, 39-41, 48, 54, 65,
 70, 77, 80, 94-106, 108, 109, 120, 152,
 156, 163, 165, 174-176
 température effective 96, 97, 101, 102,
 103, 105, 152
 testostérone 18
 tétine 50, 51, 52, 67, 129
 thermorégulation 15, 101
 toilettage 135, 174
 transport 16, 37, 128, 131, 132, 157,
 163, 164
 trayons 44, 45, 52, 63, 66, 71, 72, 139
 urbanisation 12, 14
 usage 2
 vache laitière 7, 17, 41, 42, 83, 97, 108,
 118, 119, 128, 133, 142-144, 147
 veau 31, 32, 39, 41-51, 61, 135
 vêlage 32, 39, 41-44, 46, 47, 119, 136
 ver du rein 94, 149
 verrassons 23
 verrat 17, 20-26, 28, 30, 35, 37, 104,
 154, 168, 173
 volaille 14, 16, 20, 41, 73, 78, 81, 91, 92,
 94, 95, 105, 122, 129, 140, 155-157,
 158, 160, 161, 171, 172, 175
 zébu 20, 21, 23, 28, 32, 38, 48, 50, 84,
 86, 97, 98, 109
 zone de confort 70, 71, 104
 zone de neutralité thermique 94-98,
 101, 103

Collection Agricultures tropicales en poche

Déjà parus dans la même série

La santé animale – 1. Généralités,

A. Hunter, avec la collaboration de G. Uilenberg et C. Meyer, 2006

La santé animale – 2. Principales maladies,

A. Hunter, avec la collaboration de G. Uilenberg et C. Meyer, 2006

L'apiculture, P.D. Paterson, 2008

L'amélioration génétique animale, G. Wiener, R. Rouvier, 2009

La traction animale, Ph. Lhoste, M. Havard, É. Vall, 2010.

Photo de couverture :

Brebis et son petit à Koumbia, Burkina Faso. © Éric Vall

Traduction : Anya Cockle

Édition : Presses agronomiques de Gembloux, Éditions Quæ

Infographie : Éditions Quæ

Mise en pages : Hélène Bonnet



Dans les régions tropicales et subtropicales, les conditions dans lesquelles sont élevés les animaux domestiques balayent toute l'étendue du spectre qui va du confinement étroit des élevages intensifs jusqu'à la quasi-liberté des systèmes extensifs. Quelle que soit la situation, connaître et comprendre le comportement des animaux permet de maximiser à la fois leur bien-être et leur productivité. Ce savoir est particulièrement précieux lorsque l'éleveur se propose d'introduire, au sein d'un système traditionnel, de nouvelles techniques de conduite ou des animaux génétiquement améliorés.

Les auteurs, en concentrant leur attention sur les bovins, ovins, caprins, porcins et volailles, font le tour des informations qui existent en matière de comportement et qui sont susceptibles de présenter un intérêt pour les éleveurs des pays en développement. L'ouvrage contient des conseils pratiques et des suggestions de conduite détaillés prenant en considération la diversité des systèmes d'élevage. Le lecteur est initié aux aspects comportementaux de la reproduction – dont la détection des chaleurs des femelles et la lutte contre la mortalité néonatale – puis au comportement alimentaire et à sa prise en compte pour maximiser la productivité, et enfin au comportement social et aux effets des facteurs de stress sociaux sur le bien-être. Les informations techniques sont présentées avec un grand souci de clarté, et souvent appuyées par des photographies, des schémas et des tableaux.

Xavier Manteca i Vilanova est enseignant-chercheur au sein du groupe « nutrition, conduite et bien-être animal », à l'Université Autonome de Barcelone, Espagne.

Anthony J. Smith a été Professeur au Centre for Tropical Veterinary Medicine University à Édimbourg, Royaume-Uni. Auteur d'ouvrages sur l'élevage tropical, il a été l'éditeur de la série animale de la collection The Tropical Agriculturalist chez Macmillan.



éditions
Quæ

Éditions Cirad, Ifremer, Inra, Irstea
www.quae.com

18 €

ISBN : 978-2-7592-2242-1



Réf. : 02452
ISSN : 1778-6568