

Le pâturage vu par l'animal : mécanismes comportementaux et applications en élevage

B. Dumont¹, M. Meuret², A. Boissy¹, M. Petit¹

Les enjeux sociaux et économiques des productions d'herbivores en France se traduisent par une diversification des prairies et de leurs rôles dans les systèmes fourragers. L'animal retrouve une plus grande liberté de choix ; la prise en compte des mécanismes comportementaux qui sous-tendent ses choix est alors nécessaire pour les piloter au mieux des attendus de l'élevage.

RÉSUMÉ

Ce texte décrit les principaux mécanismes qui régissent le comportement des animaux au pâturage, en particulier comment des processus liés au temps, à l'espace et au groupe social modulent leurs choix alimentaires et la manière dont ils occupent l'espace. Des pistes sont proposées pour stimuler l'ingestion des animaux d'élevage, orienter leurs choix et utiliser les parcelles d'une manière plus équilibrée. Par exemple, proposer une offre diversifiée peut stimuler leur ingestion, au moins dans le cas d'animaux à besoins modérés ; l'apprentissage alimentaire précoce avec la mère et la distribution spatiale des espèces minoritaires modifient l'utilisation des couverts ; l'organisation de polarités spatiales, alimentaires ou non, permet d'éviter la dégradation de certaines zones des parcelles.

MOTS CLÉS

Bovin, comportement alimentaire, comportement animal, gestion des parcours, gestion du pâturage, hétérogénéité spatiale, ingestibilité, ovin, pâturage, végétation.

KEY-WORDS

Animal behaviour, cattle, feeding behaviour, grazing, pasture management, range management, sheep, spatial heterogeneity, vegetation, voluntary intake.

AUTEURS

1 : INRA, Elevage et Nutrition des Animaux, Unité de Recherches sur les Herbivores, Theix, F-63122 Saint-Genès-Champanelle ; dumont@clermont.inra.fr

2 : INRA, Systèmes Agraires et Développement, Ecodéveloppement, Domaine Saint-Paul, Site Agroparc, F-84914 Avignon cedex 9.

1. Prairies et pâturage : la diversification des usages et des approches

La prairie et le pâturage sont actuellement au cœur des enjeux sociaux et économiques pour les productions d'herbivores en France et en Europe. Réduire les coûts de production, tout en assurant une bonne qualité des produits et en préservant l'environnement, se traduit par une évolution des prairies et de leurs rôles dans les systèmes fourragers. La désintensification de la conduite des prairies pour optimiser les intrants et limiter les effluents incite à augmenter la part des associations graminées - trèfle blanc et des prairies permanentes dans les systèmes de production laitière de l'Arc atlantique (LE GALL *et al.*, 1997). Dans les zones herbagères plus extensives, la prairie permanente, même si elle régresse, représente toujours la majorité des surfaces fourragères et connaît un regain d'intérêt lié aux préoccupations croissantes de maîtrise des coûts de production, d'entretien de l'espace et de qualité des produits animaux (FIORELLI, 1998 ; PETIT *et al.*, 1998). Dans les zones de montagne, la prairie naturelle, souple d'utilisation, voit sa promotion aujourd'hui assurée par le lien qui est fait avec la qualité organoleptique des fromages (COULON *et al.*, 2000) et la préservation d'un patrimoine biologique et agricole (PAUTHENET *et al.*, 1998). La diversité des couverts, des conditions de milieu, des systèmes de production qui leur sont liés, et des enjeux auxquels doivent faire face les éleveurs, pose de manière accrue la question de la gestion de ces prairies.

Les règles de gestion des couverts sont relativement simples lorsque l'objectif est de faire consommer à intervalles réguliers des repousses homogènes, si possible feuillues et aisément consommables. Elles se compliquent graduellement lorsqu'il s'agit d'exploiter des associations graminées - trèfle blanc ou des prairies permanentes conduites de manière plus extensive, ou encore de réutiliser des pelouses, voire dans certains milieux des landes et des sous-bois. Selon le niveau d'extensification, on s'éloigne progressivement de la situation connue où le bilan offre/demande est ajustable par pression de pâturage et fauche associée. Parallèlement, on s'éloigne de la situation où la biomasse utilisable par l'animal et sa valeur nutritive sont "aisément" prévisibles, pour aller vers des situations où la biomasse présente ne reflète pas ce qui est prélevé, et parfois même ce qui est consommable. L'offre alimentaire devient incertaine, car elle dépend du "bon vouloir" des animaux à la consommer (MEURET et GUÉRIN, 1991), et elle ne peut ainsi plus être simplement déduite de la somme des valeurs des plantes qui la composent (DAGET et POISSONET, 1971).

La compréhension des mécanismes de choix alimentaires devient alors essentielle pour la valorisation de ces pâturages, qu'il convient de gérer sur des pas de temps plus longs, avec une offre sur pied fréquemment supérieure aux prélèvements. Les choix alimentaires des animaux s'expriment d'autant plus fortement que les surfaces sont exploitées en parcelles plus larges et avec des chargements plus faibles. Il faut alors prendre en compte la motivation des animaux à prospecter et à consommer ces couverts végétaux, ce qui invite à s'intéresser au "point de vue" de l'animal concernant la "valeur" de l'espace offert, cette notion de valeur recouvrant d'ailleurs d'autres domaines que le strict domaine alimentaire (abris, aires de repos, etc.). Il est alors fait appel à de nouvelles aptitudes des animaux qui, ayant quitté le contexte simplifié de la prairie homogène exploitée avec un chargement instantané élevé, peuvent exprimer de nouveaux traits comportementaux : leur mobilité, leur mémoire et leurs affinités sociales (MEURET et DUMONT, 2000).

La motivation de l'animal à prospecter et à consommer une ressource alimentaire diversifiée est aujourd'hui fréquemment abordée sur prairies hétérogènes (HODGSON et ILLIUS, 1996 ; DUMONT et BOISSY, 2000) et sur parcours (MEURET *et al.*, 1995) par des recherches qui visent à associer les acquis de l'écologie, de l'éthologie et de la nutrition animale. Une meilleure compréhension des mécanismes comportementaux qui sous-tendent les choix alimentaires est nécessaire afin de "piloter" ceux-ci au mieux des attendus de l'élevage. Ainsi, les situations de surfaces naturelles exploitées de manière extensive peuvent-elles servir de bases de réflexion pour la gestion de nombreuses situations intermédiaires, même si l'expression des comportements peut y être partiellement modifiée. Ce texte synthétise les principaux mécanismes qui régissent le comportement alimentaire des animaux au pâturage, en particulier la manière dont des processus liés au temps, à l'espace et au groupe social modulent les choix alimentaires et l'occupation de l'espace. Il propose aussi des pistes pour, en élevage, stimuler l'ingestion des animaux, contrôler en partie leurs choix et utiliser les parcelles d'une manière plus équilibrée.

2. Miser sur les choix alimentaires des animaux pour stimuler leur ingestion

*** Identifier les règles de choix des animaux**

Les choix alimentaires s'expriment en toutes situations, y compris sur prairie mono spécifique exploitée intensivement en rotation ou avec déplacement quotidien d'un fil. Le pâturage se fait alors par horizon. L'animal commence par exploiter les strates supérieures aisément préhensibles et de meilleure valeur nutritive. Selon sa motivation, il choisit ensuite de plus ou moins exploiter les strates résiduelles profondes (DELAGARDE *et al.*, cet ouvrage). Mais l'animal dispose évidemment d'un choix alimentaire accru sur les végétations plurispécifiques, qui représentent une part importante des surfaces pâturées, depuis les prairies semées à base d'associations simples graminée – légumineuse jusqu'aux prairies naturelles complexes. Là, un herbivore considère certaines ressources comme des "aliments", en ignore d'autres, en teste de nouveaux et, parmi les choix possibles, il exprime des préférences. Bien qu'il existe des variations de préférence alimentaire entre individus d'un même troupeau, il est possible de décrire des différences de préférence en fonction de l'espèce, de la race, du stade physiologique et de l'état de faim des animaux (DUMONT, 1996). Il a été montré qu'une large part de ces variations s'explique par des différences de besoins énergétiques, d'aptitudes comportementales et de capacités digestives. Ainsi, les ruminants de petit format, qui ont des besoins énergétiques ramenés à leur volume digestif plus importants que les espèces de grand format, sont enclins à trier au pâturage les aliments de plus grande densité énergétique (DEMMENT et GREENWOOD, 1988). Ce tri des plantes ou des portions de plantes les plus riches est favorisé chez la chèvre et la brebis par la forme de leurs mâchoires. La vache est moins apte à trier, et est par ailleurs désavantagée sur les couverts herbacés ras où la profondeur de ses prises alimentaires est limitée (ILLIUS et GORDON, 1987). En revanche, cette dernière est plus en mesure de digérer des régimes issus de couverts herbacés très fibreux, en raison de son plus grand volume de fermentation au niveau du rumen (DULPHY *et al.*, 1995). Ceci explique les différences de choix observées entre agnelles et génisses sur des couverts associant herbe épiée et repousses végétatives. Lorsque la hauteur des repousses diminue, les agnelles cherchent à maintenir leur choix pour celles-ci, alors que des génisses se reportent plus volontiers sur l'herbe épiée (DUMONT *et al.*, 1995).

Une approche mécaniste simple du processus de pâturage a été développée afin de dégager des lois générales applicables à des situations variées. En accord avec les prédictions des modèles théoriques d'optimisation, l'effort consacré à la recherche de nourriture est relatif au gain alimentaire obtenu. Selon les modèles d'alimentation optimale, les animaux choisissent les aliments qui leur permettent de maximiser leur bilan énergétique. Pour cela, ils pâturent les couverts qui s'ingèrent le plus vite, tout en faisant des compromis avec d'une part leur valeur nutritive et d'autre part les "coûts" relatifs à leur récolte (déplacement, force d'arrachage, etc.). Ceci se vérifie lors de tests de choix de courte durée entre deux aliments ou deux couverts (BLACK et KENNEY, 1984 ; PRACHE *et al.*, 1998a), mais aussi parfois à l'échelle de la journée sur des couverts plus complexes (WALLIS DE VRIES et DALEBOUDT, 1994). Pour guider leurs choix, les animaux se fient à des critères tels que la hauteur de l'herbe, l'intensité de sa couleur verte et, dans une moindre mesure car ce critère est plus difficile à apprécier visuellement, à la densité du couvert (BAZELY et ENSOR, 1989 ; ILLIUS *et al.*, 1992). Ovins et bovins parviennent également à associer des repères de proximité à la valeur des placettes d'herbe, et ils utilisent cette information pour augmenter leur efficacité alimentaire lors des déplacements entre placettes (EDWARDS *et al.*, 1997 ; HOWERY *et al.*, 2000). Cependant, les modèles d'optimisation ne permettent pas de rendre compte de la diversité des régimes observés ; d'autres mécanismes, en relation avec l'équilibre nutritionnel et le confort digestif, ont été proposés, de même qu'un effet d'hédonisme relatif à la recherche de sensations agréables, gustatives, olfactives et tactiles (PROVENZA et BALPH, 1990).

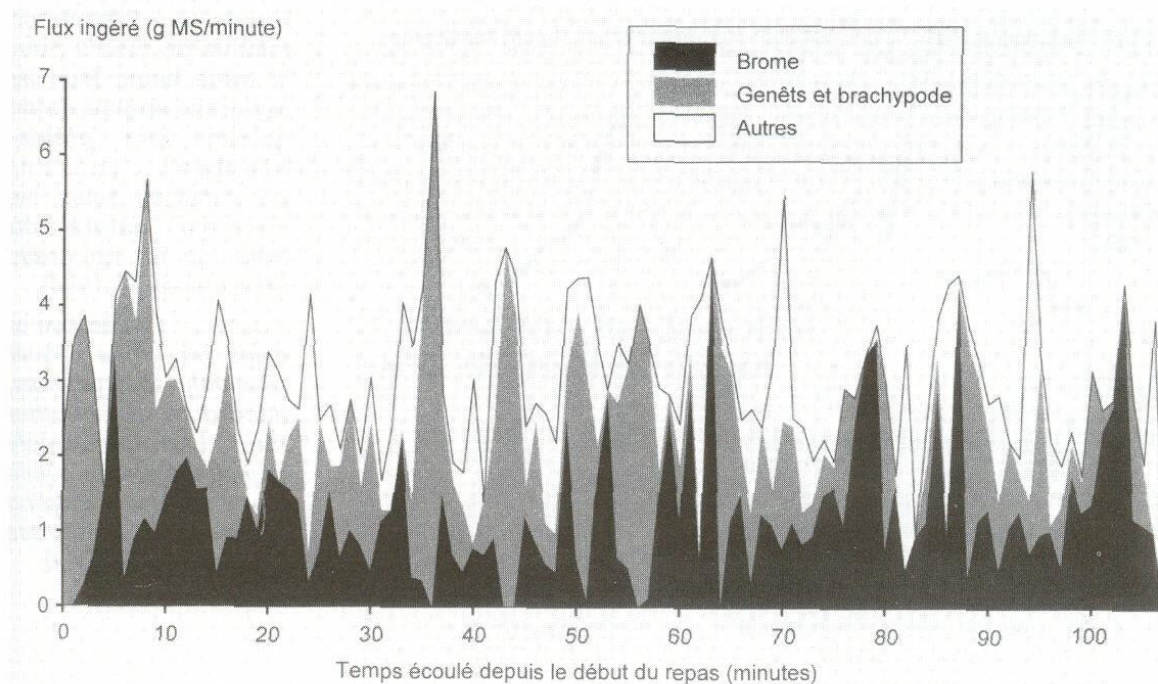
*** Les préférences alimentaires varient au cours du temps**

La reconnaissance du comportement sélectif des animaux pose la question de savoir à quelle échelle de temps apprécier ce processus. Or, si l'estimation des quantités ingérées au pâturage est classiquement réalisée à l'échelle de bilans quotidiens (DELAGARDE *et al.*, cet ouvrage), il apparaît aujourd'hui que le comportement alimentaire renvoie à des échelles de temps plus courtes, celles des régulations au sein d'un "repas", mais aussi plus longues, celles des successions de journées.

A l'échelle d'un repas, qui correspond à une séquence quasi ininterrompue de consommation, la motivation de l'animal pour un aliment donné varie car les préférences ne sont pas absolues. A l'auge, un même aliment offert après un premier repas peut être ingéré ou refusé selon la qualité de l'aliment consommé au cours de ce premier repas (BAUMONT *et al.*, 1990). Au pâturage, lors de tests de préférence associant trèfle et ray-grass (PARSONS *et al.*, 1994) ou un couvert d'herbe épiée à des placettes d'herbe végétative (DUMONT *et al.*, 1995), des ovins ont en alternance consommé les deux types d'aliments. Sur un parcours associant des pelouses et des ligneux bas, une brebis alterne au cours de ses repas, avec une certaine régularité de son flux d'ingestion, la consommation du brome érigé, une espèce considérée comme préférée, avec celle d'espèces généralement non préférées (brachypode penné, genêts). Ces autres espèces sont consommées dès les premiers jours d'utilisation de la parcelle, alors que le brome est toujours abondant (AGREIL, 1999 ; figure 1).

FIGURE 1 : Au cours d'un repas, variations du flux de matière sèche ingérée par une brebis sur parcours : contributions du brome érigé, et du brachypode penné et des genêts cendré et d'Espagne (AGREIL, 1999).

FIGURE 1 : Variations, during a meal, in the flow of dry matter ingested by a ewe on a rough pasture : contributions of Upright Brome (*Bromus erectus*), and of Tor Grass (*Brachypodium pinnatum*), Ashen Greenweed (*Genista cinerea*), and *Spartium junceum* (AGREIL, 1999).

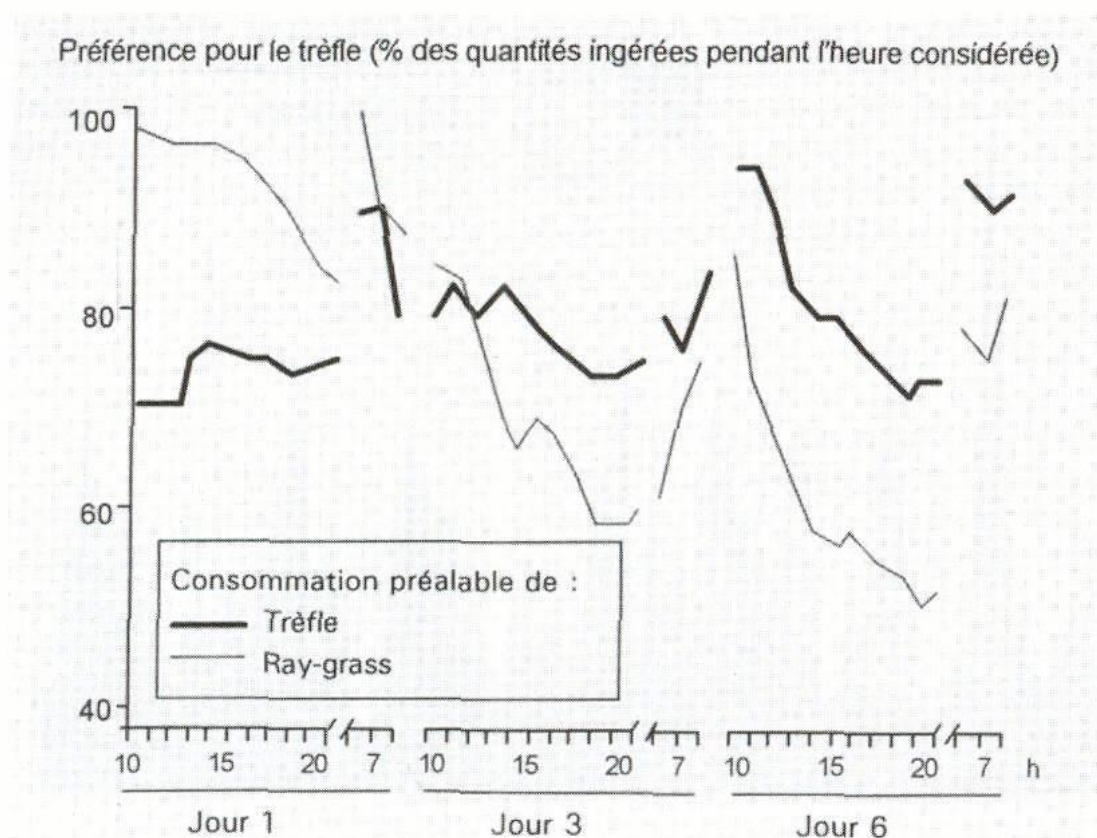


A l'échelle du jour, l'intensité des préférences alimentaires peut également varier. Les ovins consomment plus de ray-grass et moins de trèfle en fin de journée (PARSONS *et al.*, 1994 ; figure 2). Ils augmentent leur consommation d'herbe épiée en tout début de matinée et à la fin du repas du soir (DUMONT *et al.*, 1995). En fin de journée, les vaches laitières augmentent également leur consommation de ray-grass et diminuent celle de trèfle (RUITER *et al.*, 1998). Les bovins pourraient cependant être moins sujets à de telles variations intrajournalières puisque, dans la seule expérience où ovins et bovins étaient directement comparés, les génisses ont manifesté des choix plus constants (DUMONT *et al.*, 1995). Plusieurs hypothèses ont été avancées pour expliquer ces variations entre début et fin de journée. Le temps consacré à la rumination des aliments les plus grossiers pourrait entrer en compétition avec l'ingestion en phase diurne alors que, consommés avant la nuit, ces aliments assureraient un certain confort digestif en maintenant le remplissage du

rumen. Par ailleurs, l'augmentation de la teneur en sucres solubles liée à la photosynthèse améliore la valeur nutritive des plantes en fin de journée et pourrait orienter les choix (FISHER et al., 1999). Enfin, lorsque l'herbe est humide, les ovins se reportent sur des couverts habituellement moins préférés mais plus riches en matière sèche et en fibre, par exemple de l'herbe épiée plutôt que des repousses végétatives. Ceci est cohérent avec la réduction des quantités ingérées observée lorsque la teneur en matière sèche de l'herbe passe en dessous d'un certain seuil (GIBB et TREACHER, 1983), mais peut aussi s'expliquer par une plus grande difficulté de préhension des couverts les moins riches en fibres lorsqu'ils sont humides.

FIGURE 2 : Préférence relative de brebis pour le trèfle blanc face au ray-grass anglais selon qu'elles ont préalablement (durant 2-3 semaines avant les mesures) pâturé du trèfle ou du ray-grass (PARSONS et al., 1994).

FIGURE 2 : Preference of ewes for White Clover relatively to Ryegrass, according to whether they had previously (during 2-3 weeks before the test) been grazing Clover or Ryegrass (PARSONS et al., 1994).



A l'échelle des successions de journées, les préférences peuvent aussi être momentanément modifiées par ce que les animaux ont pâturé, au préalable. Des brebis, ayant pâturé durant 2-3 semaines soit uniquement du trèfle, soit uniquement du ray-grass, manifestent une préférence accrue vis-à-vis de l'espèce qu'elles n'ont pas pâturée récemment (PARSONS et al., 1994 ; figure 2). Cependant, trois jours plus tard, les brebis retrouvent une plus forte préférence pour l'espèce à laquelle elles étaient habituées. De même, des génisses ayant à choisir entre deux foin de qualités différentes ont leur choix modifié par ce qu'elles ont consommé au cours des dix jours précédents (GINANE et al., en préparation). Entre un foin et un regain de premier cycle, 91% de la ration journalière consommée était du regain lorsque les génisses étaient préalablement alimentées avec le foin le plus grossier, et seulement 75% lorsqu'elles avaient été alimentées avec le regain. Cet effet a persisté pendant cinq jours avant de s'estomper. Au pâturage, cette influence du régime préalablement consommé pourrait orienter les choix à la mise à l'herbe et lors des transitions de parcelles.

* Stimulation de l'ingestion par la diversité du régime

En situation d'exploitation intensive des prairies, le chargement élevé minimise l'expression du comportement sélectif des animaux. En situation d'exploitation plus extensive, on peut s'interroger sur l'intérêt pour l'animal de la diversité des espèces ou des communautés végétales qui lui sont proposées. Un premier intérêt est d'offrir à l'animal un choix alimentaire plus régulier en éléments nutritifs et aisément consommables, les stades optimaux étant selon les espèces décalés dans le temps. Avec les associations graminées - légumineuses, il existe également des effets positifs liés aux spécificités de ces plantes en termes de digestion, d'apports en nutriments et de confort digestif. En amont de ces effets physiologiques, on peut faire l'hypothèse d'un impact positif de la diversité des couverts sur la motivation alimentaire des animaux. Par ajustement statistique, MEURET et BRUCHOU (1994) ont montré que l'ingestion cumulée de chèvres laitières au cours d'un repas pouvait être reliée au nombre d'espèces végétales effectivement consommées lors du circuit du troupeau. Sur un parcours comptant environ 60 espèces comestibles, ils ont mis en évidence un optimum d'ingestion, représentant 26% de l'ingéré moyen, lorsque l'animal sélectionne entre 15 et 20 espèces différentes.

Ceci peut être rapproché d'autres observations qui indiquent une augmentation du flux d'ingestion au cours d'un repas lorsque l'animal rencontre un nouveau faciès de végétation (MEURET *et al.*, 1994). A l'échelle journalière, ces "relances" de l'ingestion sont considérées comme essentielles par certains gardiens de troupeaux qui misent sur une diversification raisonnée de l'offre alimentaire (MEURET, 1993). En prairie, un effet analogue existe. CHAMPION *et al.* (1998) ont en effet montré qu'offrir une surface de ray-grass anglais conjointement à une surface de trèfle blanc permettait de stimuler l'ingestion de brebis allaitant deux agneaux de 13% de matière sèche ingérée, par rapport aux espèces offertes seules et à même hauteur. Dans cet essai, l'offre d'un mélange de ray-grass et de trèfle n'a cependant pas eu le même effet, car le tri effectué en faveur du trèfle a ralenti la vitesse d'ingestion et n'a pas été compensé par un accroissement de la durée quotidienne de pâturage.

Des travaux récents indiquent qu'un tel effet positif de la diversité de l'offre sur l'appétit existe également à l'auge avec des génisses à qui on offre le choix entre deux foins ou entre un foin et un ensilage (GINANE *et al.*, 2000 ; BAUMONT *et al.*, non publié). Un accroissement de 10% en matière sèche ingérée est observé lorsque le choix est possible, par rapport aux situations où seul l'un des deux fourrages est distribué, et cela aussi bien lorsque les deux fourrages sont de valeurs nutritives différentes (regain et foin récolté tardivement) que lorsqu'elles sont comparables (deux foins tardifs). En situation de choix, l'augmentation de l'ingestion s'accompagne même d'une diminution des quantités ingérées du "bon foin" (GINANE *et al.*, 2000), ce qui confirme l'intérêt de l'animal pour diversifier son régime. L'augmentation des quantités ingérées demeure constante au cours des 8 à 10 jours de distribution des deux fourrages, mais il reste à voir dans quelle mesure cet effet synergique persisterait sur le long terme.

* Applications à la gestion du pâturage

La stimulation de l'ingestion par la diversité du régime repose de façon accrue la question de l'intérêt de la prairie naturelle ou de la prairie temporaire diversifiée. On ne sait pas ce qu'il en est lorsqu'on les compare à des espèces cultivées reconnues pour leur appétibilité ou à des associations graminées - légumineuses telle que ray-grass trèfle blanc. En revanche, les études réalisées jusqu'ici n'ont pas montré de handicap zootechnique des prairies naturelles lorsqu'elles étaient "bien tenues" par une pression de pâturage adaptée à la biomasse présente (JEANNIN *et al.*, 1984). Les principales questions qui demeurent sont les suivantes : Doit-on favoriser l'offre simultanée de surfaces de natures différentes et adjacentes ? Des surfaces de natures différentes offertes successivement en cours de journée ont-elles un effet aussi efficace qu'une diversité offerte en simultané ? Sur quel pas de temps organiser la diversification de l'offre et pour quel niveau de diversité ? La valorisation de tels systèmes dépendrait pour beaucoup de l'augmentation de l'ingestion constatée sur des animaux exigeants comme les femelles laitières fortes productrices ou les animaux en croissance rapide et à l'engrais. Il est possible que des animaux à fortes dépenses, dont le niveau d'ingestion est vraisemblablement plus souvent proche de son "maximum", soient moins sujets à des variations de motivation qu'un animal à l'entretien ou en croissance. Les vaches laitières fortes productrices pourraient avoir une moindre flexibilité de leur budget temps pour exprimer leur choix par un tri qui aurait pour conséquence de réduire leur vitesse d'ingestion, dont le niveau élevé est indispensable à la satisfaction de leur besoin journalier (DELAGARDE *et al.*, cet ouvrage).

Pour l'animal, l'hétérogénéité d'un couvert ne présente cependant pas que des atouts. Sur les couverts désintensifiés, les animaux ont à leur disposition une biomasse très supérieure à leurs besoins, en particulier au printemps, et se laissent déborder par celle-ci. L'herbe, qui vieillit et épée, est moins bien exploitée

par les animaux qui sélectionnent les repousses végétatives des zones bien exploitées tôt en saison. Le choix entre herbe épiée et repousses végétatives varie selon l'espèce animale (DUMONT *et al.*, 1995) mais, au sein d'une même espèce, il existe également des différences d'aptitudes entre races (D'HouR *et al.*, 1995) et entre individus (DUMONT *et al.*, 1995 ; PRACHE *et al.*, 1998b) pour exploiter les couverts qui caractérisent les surfaces herbacées extensifiées.

En pâturage bovin, les limites entre les zones bien exploitées et les zones sous-pâturées sont stables d'une année sur l'autre (WILLMS *et al.*, 1988) et l'hétérogénéité s'installe dans le temps. Il y a alors risque de colonisation des zones abandonnées par des herbacées difficilement consommables telles que le nard dans les milieux pauvres, et le chiendent dans des milieux plus riches, puis par des massifs denses de prunelliers, de ronces ou de genêts qui empêchent la circulation des animaux. Cependant, certaines espèces végétales telles que le brachypode penné, le genêt cendré et le genêt d'Espagne, considérées *a priori* comme synonymes de dégradation pastorale, sont consommées dès les premiers jours d'utilisation des parcelles par des brebis taries exploitant des pelouses à brome (AGREIL, 1999). En élevage, il s'agit donc bien de distinguer soigneusement entre la "diversité utile", celle qui, composée de végétations comestibles et reconnues comme des aliments par les animaux, est susceptible de stimuler leur appétit, et une hétérogénéité inutile composée de végétations parfois non comestibles et limitant la circulation (MEURET *et al.*, 1995). Cette frontière varie probablement selon le type d'animal en raison des différences de besoins et d'aptitudes comportementales. Dans la mesure où globalement le niveau d'exploitation réduit l'hétérogénéité des couverts et modifie leur diversité, alors que cette diversité peut sous certaines conditions stimuler l'ingestion, on peut faire l'hypothèse de l'existence d'un optimum à rechercher selon les couverts et les animaux qui les exploitent.

3. Utiliser les processus d'apprentissage pour adapter les animaux aux couverts à faire pâturer

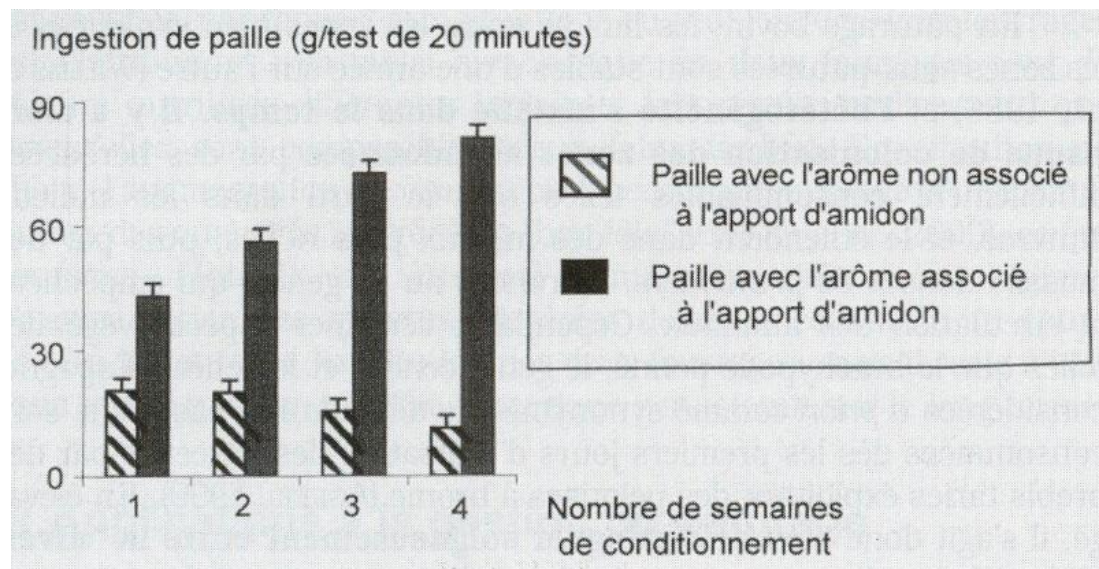
*** L'importance des apprentissages individuels**

La régulation du comportement alimentaire des herbivores s'effectue également à l'échelle de la vie de l'animal. Dans le jeune âge, l'animal apprend à pâturer et découvre des espèces végétales qu'il consommera d'autant plus volontiers par la suite. Pour des agneaux, une heure de pâturage quotidien durant une semaine autour du sevrage est suffisante pour que, quatre semaines plus tard, ils pâturent plus volontiers que des agneaux "naïfs" (RAMOS et TENNESSEN, 1992). Les agneaux qui ont pâturé autour du sevrage soit du trèfle, soit du ray-grass augmentent par la suite leur préférence pour cette même espèce. Ceux qui avaient pâturé du trèfle y passent 69% de leur temps d'ingestion contre 45% pour les agneaux qui avaient l'expérience du ray-grass. Comparés à leurs congénères "naïfs", les animaux expérimentés ont une vitesse d'ingestion plus élevée sur les couverts qu'ils connaissent (ARNOLD et MAILER, 1977). Cette modulation des choix par une expérience alimentaire précoce est durable puisque, à l'âge adulte, le choix des animaux est parfois encore modifié, aussi bien sur des couverts herbacés (ARNOLD et MAILER, 1977) que sur des parcours associant herbacées et ligneux (LÉCRIVAIN *et al.*, 1996).

Les processus d'apprentissage ne se limitent cependant pas à la période juvénile des animaux puisque, durant toute leur vie, les herbivores développent des préférences, en particulier pour les aliments qui leur apportent le plus d'éléments nutritifs. Ils reconnaissent ceux qui leur ont procuré une meilleure satisfaction digestive ou nutritionnelle, en raison des effets post-ingestifs qui leur sont liés. Ce mécanisme est particulièrement bien décrit en conditions expérimentales. Par exemple, des agneaux qui reçoivent alternativement, un jour sur deux, deux pailles associées chacune à un arôme particulier et pour l'une d'entre elle à un apport d'amidon, développent une préférence pour l'arôme associé à l'apport d'amidon (VILLALBA et PROVENZA, 1997). L'intensité de la préférence augmente avec la répétition des périodes de conditionnement (figure 3). Quand les animaux ingèrent pour la première fois un aliment nouveau, ils sont également capables d'en identifier les effets lorsque ceux-ci sont suffisamment marqués (BURRITI et PROVENZA, 1991). Sur des pâturages hétérogènes, même si l'identification d'effets individualisés des aliments est plus délicate qu'à l'auge, l'apprentissage des effets post-ingestifs des aliments consommés est probablement l'un des mécanismes par lesquels les animaux acquièrent et maintiennent des choix alimentaires adéquats.

FIGURE 3 : Développement d'une préférence pour une paille à laquelle a été ajouté un arôme préalablement associé à un apport d'amidon, selon la durée de la période de conditionnement (VILLALBA et PROVENZA, 1997).

FIGURE 3 : Development of a preference for straw to which has been added an aroma previous/y associated with a supp/y of starch, according to the duration of conditioning (VILLALBA and PROVENZA, 1997).



* La transmission sociale des préférences alimentaires

Cependant, au pâturage l'animal ne s'alimente pas seul. Ainsi, la vie en groupe lui offre-t-elle des modèles sociaux qui permettent l'acquisition de préférences et d'évitements alimentaires plus efficacement que le seul apprentissage individuel. Pour le jeune herbivore, les processus d'apprentissage par imitation sont à la base de la transmission sociale des préférences alimentaires. Des agneaux en contact avec une brebis en train de consommer un aliment jusqu'alors inconnu l'acceptent une fois sevrés plus volontiers que des agneaux qui avaient été exposés seuls à cet aliment (THORHALLSDOTTIR et al., 1990). La mère joue un rôle particulièrement privilégié dans l'acquisition des habitudes alimentaires du jeune puisque, dans cette expérience, la consommation du nouvel aliment était encore deux fois plus importante pour les agneaux qui l'avaient découvert avec leur mère, comparé à ceux qui avaient eu la même expérience précoce avec une autre brebis. La transmission sociale des préférences alimentaires a un intérêt particulier lorsque les animaux exploitent un milieu hétérogène où de nombreux choix sont à faire, mais elle se manifeste aussi sur des pâturages plus homogènes. ORR et al (1995) ont utilisé une expérience d'adoption croisée, pour montrer que les choix alimentaires d'agneaux et de chevreaux, qui pâturent une fois sevrés une association trèfle - ray-grass, reflètent pour partie ceux de leur premier modèle social. Ainsi, alors que les ovins ont une préférence plus marquée pour le trèfle que les caprins, les jeunes des deux espèces élevés par des brebis tendent aussi à avoir une plus forte proportion de trèfle dans leur régime que ceux élevés par des chèvres (en moyenne 55 vs 41%).

* Utiliser l'apprentissage pour améliorer l'exploitation des couverts

Les premières années de vie d'une femelle sont généralement considérées comme délicates en élevage, et offrent la possibilité d'utiliser les processus d'apprentissage pour adapter les jeunes animaux à leur futur environnement alimentaire. Pour des raisons de facilité de conduite (croissance, contrôle du parasitisme, allotement...) , les jeunes sont souvent conduits séparément selon des modalités d'élevage fort différentes de celles auxquelles ils seront soumis ultérieurement en tant qu'adultes. LÉCRIVAIN et al. (1996) ont comparé l'influence de différents modes d'élevage durant la première année (en bergerie, sur prairie ou directement sur parcours) sur les performances zootechniques et le comportement alimentaire d'agnelles

destinées à exploiter ces parcours. En fin de première année, les agnelles élevées sur parcours accusent un retard de croissance important par rapport à celles élevées sur prairie et en bergerie (36 kg *us* respectivement 47 et 51 kg), qui a conduit les éleveurs à en réformer un quart d'entre elles. Sur parcours, les agnelles restantes comblent ensuite progressivement leur retard de croissance, et prélèvent 15% de plus de végétaux ligneux que leurs congénères élevées sur prairie ou en bergerie. Ainsi, même s'il a eu un coût zootechnique initial élevé, l'apprentissage du parcours par les jeunes agnelles a un sens lorsqu'il est question de sélectionner et de préparer les animaux à exploiter ce type de couvert.

Qu'en est-il pour l'exploitation de prairies moins extensives ? Peut-on moduler l'appétibilité relative des espèces végétales par un apprentissage vis-à-vis du milieu pastoral réalisé dans le jeune âge ? Dans quelle mesure est-il opportun d'investir dans l'apprentissage malgré les inconvénients que représentent la complexification du travail, les risques pour la croissance des animaux, ou bien encore une exposition accrue aux vecteurs d'infestation parasitaires ? ARNOLD et MAILER (1977) ont montré qu'un apprentissage précoce pouvait augmenter durablement la consommation d'espèces herbacées peu appétentes par des ovins. La période au cours de laquelle l'appareil digestif du jeune ruminant se transforme semble propice à une imprégnation alimentaire (SQUIBB *et al.*, 1990). Ainsi, aux processus d'apprentissage, s'ajoute probablement une adaptation physiologique des animaux aux fourrages précocement consommés. C'est, par exemple, en partie du fait d'un meilleur recyclage de l'azote que des agneaux qui ont consommé autour du sevrage des fourrages riches en fibres et de faible valeur nutritive, en ingèrent plus, neuf mois plus tard, que des animaux "naïfs" (DISTEL *et al.*, 1996). Plusieurs travaux ont également abordé l'influence d'une mise à l'herbe précoce de génisses laitières sur leurs performances ultérieures. Les génisses qui ont appris à pâturer au cours de leur première année ont une plus forte croissance en première lactation que des animaux élevés à l'étable avec une alimentation à base de fourrages conservés, lorsque la mise à l'herbe a été réalisée dans de bonnes conditions (KÉROUANTON et LECOINTRE, 1980 ; TROCCON, 1993). En plus du processus d'apprentissage, l'adaptation physiologique des animaux explique en partie leur plus forte consommation d'herbe : leur capacité d'ingestion plus élevée en fin de gestation et au début de la première lactation résulte pour partie d'un développement plus important du rumen (TROCCON, 1993).

4. Prendre en considération l'organisation sociale du troupeau

*** L'organisation sociale du troupeau**

Les herbivores domestiques ont la capacité de vivre en groupe de manière permanente. Un groupe n'est pas une somme d'individus sans relations, mais au contraire une structure dans laquelle il y a attraction mutuelle entre les individus. On parle alors "d'appétition sociale". L'organisation sociale au sein d'un groupe permet de réduire l'agressivité et d'augmenter la tolérance entre ses individus. Parmi les relations sociales, ce sont les relations de "dominance/subordination", particulièrement nettes chez les bovins (BOUISSOU *et al.*, 2001), qui structurent pour une large part la vie du groupe. Dans un groupe stable, les relations de dominance sont généralement structurées de manière hiérarchique, et chaque individu connaît sa position par rapport à chacun des autres, favorisant ainsi la résolution à moindre coût des conflits. A côté de ces relations de dominance/subordination, les relations "d'affinité", bien que plus discrètes, assurent quant à elles la cohésion du groupe et améliorent la tolérance entre les animaux. Elles favorisent entre autres les processus d'apprentissage alimentaire par entraînement social, précédemment décrits. Enfin, les mouvements du groupe dans l'espace font appel à des relations de "leadership", jusqu'ici peu étudiées alors qu'il est souvent rapporté que l'initiation des déplacements est en général le fait des mêmes animaux (REINHARDT, 1983).

*** Hiérarchie de dominance et compétition pour la ressource**

Au sein du groupe, l'ensemble des relations sociales interfère fréquemment avec le comportement alimentaire de l'individu (DUMONT et BOISSY, 1999). Plusieurs niveaux de conflits entre l'exploitation d'une ressource alimentaire et la vie en groupe peuvent apparaître. Dans un groupe d'animaux, la compétition pour la ressource se manifeste dès lors que celle-ci est limitée. De telles situations se traduisent généralement par la limitation de l'accès à la ressource pour une partie des individus au profit des animaux dominants. Malgré tout, les interactions agressives restent généralement peu fréquentes du fait de la hiérarchisation des relations de dominance au sein des troupeaux permanents. Dans ce cas, l'accès à la ressource convoitée dépend du statut social de l'animal, l'animal subordonné ne cherchant même pas à y avoir accès, comme cela a été montré chez

des génisses à l'auge en situation de compétition provoquée (BOUISSOU, 1970). Toujours à l'auge, plus la compétition est élevée, plus la corrélation entre les quantités ingérées et le rang hiérarchique est importante (FRIEND et al., 1977). MANSON et A'PLEBY (1990) rapportent que, plus les relations de dominance sont marquées entre vaches, plus les distances inter-individuelles aux râteliers sont élevées. Cependant, lorsque l'aliment est distribué à volonté et reste accessible en permanence, la pression sociale sur les subordonnés est moins forte puisque ces derniers diffèrent dans le temps et fractionnent leur repas pour éviter le contact direct sur le lieu d'alimentation avec leurs congénères de rang plus élevé (METZ et MEKKING, 1978). Même si les vaches subordonnées ne parviennent alors toujours pas à s'alimenter autant que les autres, elles seraient encore plus pénalisées dans des lots où la hiérarchie de dominance ne pourrait pas se stabiliser en raison de réallotements successifs. La pression du groupe peut également se traduire par une baisse des performances. Ainsi, il suffit d'un seul réallotement pour que la production laitière de vaches diminue durant plus de deux semaines (HASEGAWA et al., 1997). Il y a donc bien intérêt à maintenir stables les relations hiérarchiques au sein des lots pour que celles-ci jouent leur rôle régulateur à moindre coût dans les situations de conflits.

Au pâturage, les différences de comportement liées au statut social s'expriment de la même manière qu'à l'auge, surtout lorsqu'il y a compétition pour une ressource préférée. Ainsi, l'accroissement de la fréquence des interactions agressives est souvent observée sur les sites de distribution d'aliment concentré, y compris chez les moutons (LAWRENCE et WOOD-GUSH, 1988). Si cela pose un sérieux problème pour la distribution de fourrage en libre accès, il serait possible de réduire cette compétition en utilisant des distributeurs de concentré dont l'accès est limité en fonction de la reconnaissance automatique de l'animal (ROOK et al., 2000). De même, l'augmentation du chargement altère le rythme de pâturage et la croissance des animaux subordonnés, dans une gamme qui varie selon le niveau de tolérance sociale de l'espèce animale. Ce phénomène est par exemple plus marqué chez les cervidés que chez les ovins (BLANC et al., 1999). La hiérarchisation des relations de dominance n'est pas le seul mécanisme qui régule le comportement de l'animal au pâturage. La taille du groupe se module en fonction de la disponibilité alimentaire. Dans un espace où les ressources sont homogènes et suffisamment abondantes par unité de surface, le troupeau apparaît beaucoup plus groupé, alors qu'il est dispersé lorsque les ressources sont fragmentées (LAZO, 1992). Ainsi, le nombre limité de situations de compétition alimentaire relevées au pâturage s'explique au moins en partie par la hiérarchie de dominance/subordination (i.e., alimentation synchronisée/différée suivant le statut social des animaux) et la plasticité de la taille du groupe (i.e., rassemblement/dispersion des troupeaux selon l'abondance des ressources). En outre, dans un milieu hétérogène, lorsque la ressource globale est suffisante alors que le chargement est accru, les animaux peuvent modifier leurs choix alimentaires pour réduire là encore le risque de compétition. Une augmentation du chargement instantané chez des brebis conduites sur parcours peut les pousser à consommer plus de ligneux (LECRIVAIN et al., 1990). Ainsi, en accentuant momentanément la pression sociale, il est possible de "forcer" la consommation d'espèces végétales généralement moins appréciées, par exemple pour maîtriser l'embroussaillage d'une parcelle.

*** Cohésion du troupeau et utilisation de l'espace**

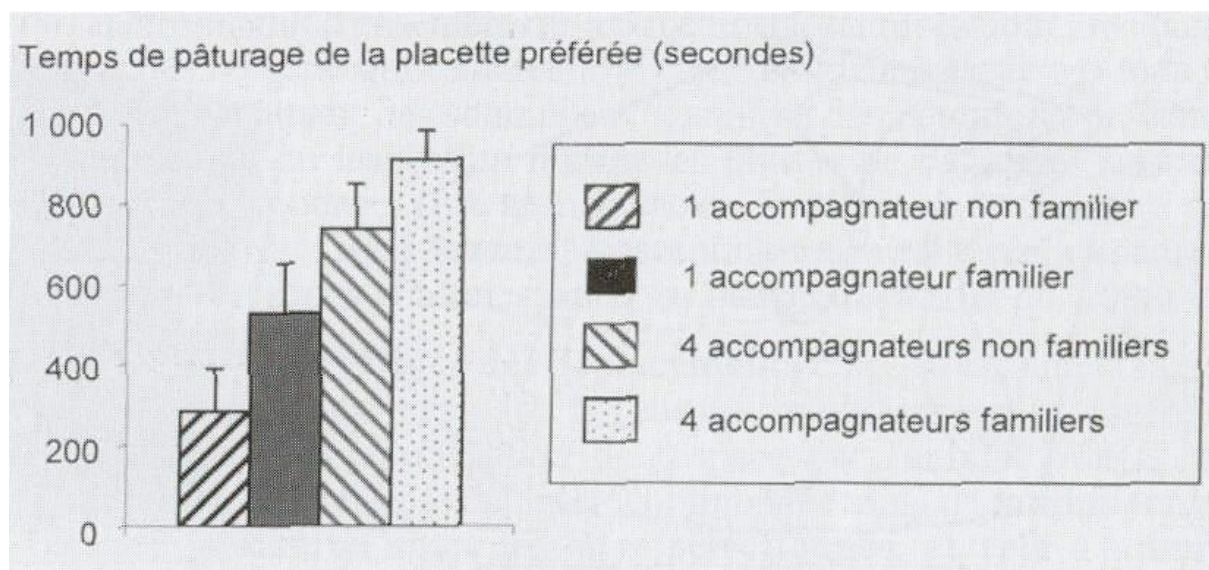
La distribution spatiale des herbivores au pâturage dépend non seulement de la hiérarchisation des relations de dominance et de la disponibilité alimentaire mais également de la cohésion intrinsèque du groupe. Même lorsque le troupeau se scinde dans le cas d'une diminution de la ressource disponible, les animaux se structurent en sous-groupes selon leurs affinités, chaque sous-groupe exploitant alors une zone différente (LAZO, 1992). Des relations privilégiées existent effectivement entre la mère et sa fille, ainsi qu'entre des animaux élevés ensemble dès leur jeune âge. Ces relations se traduisent chez les bovins par une agressivité réduite et une plus grande tolérance dans les situations de compétition alimentaire, et par une plus grande proximité spatiale (BOUISSOU et al., 2001). Chez les ovins, la cohésion sociale, qui s'exprime par une plus grande synchronisation des activités, est également plus forte entre animaux de la même race ou lorsque les animaux sont issus d'un même troupeau (WINFIELD et al., 1981). ARNOLD et PAHL (1974) ont observé que, lorsqu'un troupeau est constitué à partir d'animaux d'origines différentes, les animaux pâturent au moins initialement en sous-groupes, chacun composé d'animaux de même origine. C'est d'ailleurs un phénomène bien connu des bergers qui ont la charge de troupeaux collectifs en montagne.

Expérimentalement, nous avons observé le comportement de brebis issues d'un même troupeau dans une parcelle où elles étaient simultanément attirées par deux pôles d'attraction, l'un alimentaire, une placette d'herbe plus haute et ainsi préférée, l'autre social, un groupe de congénères familiers parqués à distance de la placette

d'herbe préférée. Nous avons montré qu'une brebis, même isolée, peut se séparer de son groupe pour aller pâturer une placette alimentaire préférée proche (à 15 m dans notre expérience), alors que si celle-ci est plus éloignée (50 m de distance), une brebis n'y accède qu'accompagnée de plusieurs congénères (DUMONT et BOISSY, 2000). La même expérience, réalisée avec des agnelles élevées ensemble depuis le jeune âge ou regroupées tardivement, a permis de confirmer que l'intensité de la cohésion du groupe module la manière dont celui-ci occupe l'espace : les agnelles se séparent du groupe d'autant plus facilement qu'elles ont de fortes affinités avec leurs accompagnatrices (BOISSY et DUMONT, 2000 ; figure 4). Enfin, lorsque des animaux exploitent un environnement qui ne leur est pas familier, les facteurs sociaux influencent encore plus les préférences alimentaires individuelles que dans le cas d'un environnement familier (SCOTT *et al.*, 1996). Ces résultats expérimentaux laissent entrevoir le risque qu'auraient des changements de lots trop fréquents, qui limiteraient le développement des affinités au sein du groupe. Cependant, au pâturage, on ne connaît pas précisément leurs conséquences zootechniques et leurs possibles effets sur l'utilisation de la ressource.

FIGURE 4 : Influence des relations d'affinité avec le groupe accompagnateur sur l'aptitude d'une agnelle à s'éloigner du troupeau pour aller pâturer une placette d'herbe attractive (BOISSY et DUMONT, 2000).

FIGURE 4 : Influence of the relations of affinity with the accompanying group on the aptitude of a ewe lamb to wander away from the herd to get to an attractive patch of grass (BOISSY and DUMONT, 2000).



5. Organiser l'espace à faire pâturer pour mieux le valoriser

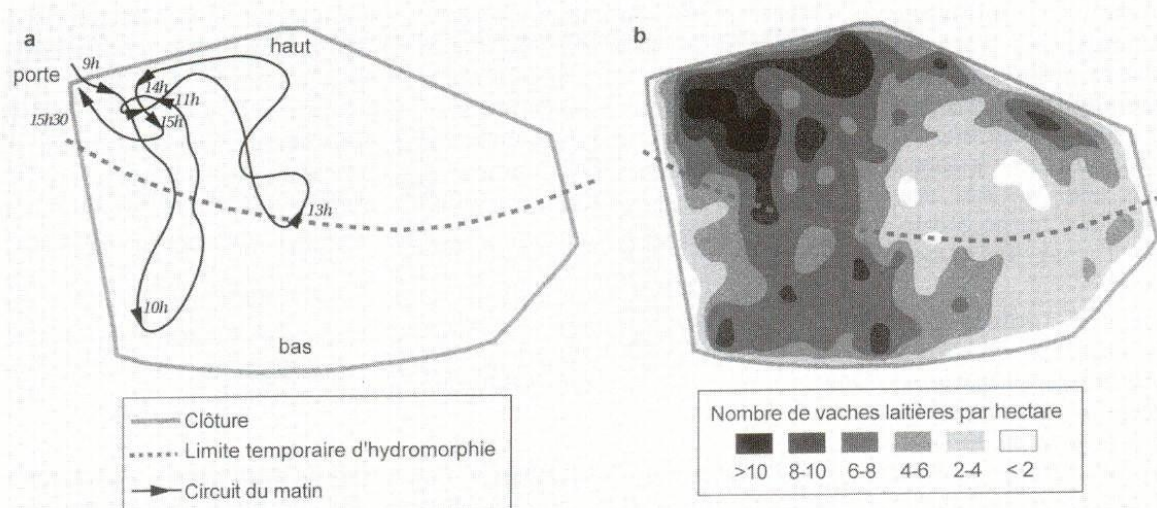
* L'utilisation des grandes parcelles est toujours hétérogène

Le pâturage n'est pas uniquement synonyme d'alimentation pour l'animal ; c'est aussi un espace aux ressources multiples dont il a en partie une connaissance structurée et dans lequel il va, au sein de son groupe, organiser ses activités. Cela a été fréquemment décrit dans les milieux vastes et très hétérogènes, où le circuit journalier des animaux privilégie certaines zones d'alimentation, mais passe également par des "points de focalisation" tels que les points d'eau, la zone de distribution d'aliments concentrés, les aires de couchage, etc. (BAILEY *et al.*, 1998). Les facteurs non alimentaires (porte, aires de couchage) déterminent le lieu du début et de la fin des circuits constitutifs du repas, alors que le point d'eau et l'emplacement des pierres à sel induisent une certaine répétitivité de ceux-ci. Des effets de polarité spatiale existent aussi sur prairies cultivées. Par exemple, la figure 5 présente le cas de l'utilisation au printemps par un troupeau de vaches laitières d'une

parcelle de 8 ha de surface de base d'un pâturage intensif libre (LEFEUVRE et LECLERC, 1984). A gauche, un exemple de circuit du matin (les animaux étant sortis de la parcelle en milieu d'après-midi pour la seconde traite) permet de constater que le troupeau procède par boucles exploratoires, avec une préférence pour une portion située en haut de la parcelle et non loin de la porte. A droite, le bilan annuel de la pression d'utilisation de cette même prairie confirme son exploitation hétérogène, avec un chargement local s'échelonnant de 2 à plus de 10 vaches à l'hectare. L'hygrométrie du sol, des phénomènes de micro-versants, ainsi que des différences initiales de composition botanique incitent le troupeau à pâturer préférentiellement certaines portions de la parcelle. Sur d'autres prairies cultivées, avec pâturage en rotation bi-quotidienne de chèvres laitières, c'est la conception de la forme du parc dressé en clôture mobile, qui influe sur le comportement spatial du troupeau, et en résultante sur la composition de ses repas (MEURET, 1993).

FIGURE 5 : Utilisation par un troupeau de 31 vaches laitières d'une parcelle de 8 ha de surface de base d'un pâturage intensif libre dans les Vosges : a) un exemple de circuit du matin du troupeau, b) bilan sur un mois au printemps de la pression de pâturage, le chargement moyen étant de 4 vaches/ha (LEFEUVRE et LECLERC, 1984).

FIGURE 5 : Utilization by a grazing herd of 31 dairy cows of a pasture (8 ha basic area) under intensive set stocking in the Vosges : a) example of a morning route of the herd, b) result over one spring month on the grazing pressure, with a mean stocking rate of 4 cows per ha (LEFEUVRE and LECLERC, 1984).



* Facteurs déterminant les déplacements des animaux

L'initiation des mouvements du troupeau est en général le fait des mêmes individus qualifiés de "leaders". Par exemple, dans des groupes de quatre bœufs, un même animal choisit et initie le déplacement vers un nouveau "site alimentaire" (défini comme un ensemble de placettes à proximité immédiate, les sites étant séparés par des distances plus importantes) dans près de 60% des cas (BAILEY, 1995). Selon la nature du déplacement (volontaire ou provoqué, durant les phases de pâturage ou pour aller à la salle de traite) les leaders n'ont pas le même statut social, mais il n'y a en général qu'une faible relation entre leadership et dominance (DUMONT et BOISSY, 1999 ; BOUISSOU *et al.*, 2001). En revanche, il semble que les animaux âgés, et donc plus expérimentés, ont un rôle privilégié dans l'initiation des mouvements d'ensemble du troupeau au pâturage, et cela aussi bien chez les ovins (STOLBA *et al.*, 1990) que chez les bovins (REINHARDT, 1983). Dans les groupes d'animaux de même âge, la seule étude publiée rapporte une tendance à ce que les animaux dominants soient plus fréquemment leaders (SATO, 1982). Le fait que certains individus soient responsables des

mouvements d'ensemble du troupeau est connu depuis fort longtemps des bergers, qui renforcent le caractère de leader de ces individus en les équipant de "sonnaillles". L'analyse des déterminants comportementaux du leadership durant les phases de pâturage pourrait aboutir à en proposer une gestion moins empirique qui permette de sélectionner de "bons leaders" susceptibles d'entraîner leurs congénères vers les zones à faire exploiter en priorité (BAILEY *et al.*, 1998).

Le coût énergétique des déplacements entre sites alimentaires, même s'il est faible comparé à l'énergie quotidiennement ingérée, influence fortement l'utilisation de l'espace par l'animal (WALLIS DE VRIES, 1996). Optimiser le déplacement implique ainsi de minimiser la distance parcourue entre les sites sélectionnés, et cela d'autant plus que les ressources sont fragmentées et de qualité variable. Entre les sites, l'animal a intérêt à se déplacer de manière assez linéaire afin de limiter l'exploitation répétée des mêmes sites. Sur le site, il se déplace de manière plus sinueuse et ralentit lorsqu'une placette intéressante a été trouvée, dans l'espoir que d'autres soient à proximité. On ne connaît pas précisément le rayon qu'un animal considère autour de sa position, mais celui-ci pourrait varier selon les espèces animales du fait de différences de capacité de perception et de vitesse de déplacement (ETZENHOUSER *et al.*, 1998). Lorsque l'animal voit les sites disponibles et qu'ils sont tous de même valeur, il se déplace majoritairement vers le site le plus proche (GROSS *et al.*, 1995). Plus généralement, il sait apprécier la valeur des sites qui l'entourent et leur éloignement, son déplacement étant alors principalement lié au rapport de la valeur du site à la distance à parcourir pour y accéder (DUMONT *et al.*, 1998).

* Mémoire spatiale et distribution de la ressource

Lorsque les herbivores exploitent des espaces vastes et très hétérogènes, ils utilisent leur mémoire pour se diriger directement vers leurs sites alimentaires préférés. Cet apprentissage de la distribution spatiale des meilleures ressources est rapide, tant chez les ovins (EDWARDS *et al.*, 1996 ; DUMONT et PETIT, 1998) que chez les bovins (BAILEY *et al.*, 1989). Ces derniers réagissent non seulement à la quantité de nourriture présente sur le site, mais aussi à sa qualité (BAILEY et SIMS, 1998), et ils retournent préférentiellement vers les sites les plus riches. Des agnelles ont d'autant mieux exploité 136 bols de concentré distribués en agrégats plus ou moins riches de 25 et 9 bols dans des parcelles de dactyle que la parcelle était petite, les agrégats les plus riches étant toujours proportionnellement les mieux exploités (DUMONT et PETIT, 1998).

Nous avons ensuite remplacé ces bols par des placettes de ray-grass, une graminée préférée au dactyle. Par rapport à un même nombre de placettes implantées au hasard dans une parcelle de même taille, les agnelles ont, à l'échelle d'un repas, passé en moyenne 40% de temps en plus à pâturer les placettes de ray-grass agrégées (DUMONT *et al.*, 2000). Le ray-grass distribué en agrégats a subi la plus forte déplétion : 19% de sa hauteur initiale contre 11% pour les placettes disséminées. Cette déplétion a été particulièrement forte dans les agrégats de 25 placettes (21% de sa hauteur initiale contre 15% pour les placettes dans les agrégats de 9 placettes), ce qui confirme que les ovins concentrent leur recherche dans les meilleures zones du pâturage. La plus forte exploitation des placettes distribuées en agrégats résulte d'une mémorisation plus facile de leur localisation par les animaux, et probablement aussi d'une stimulation de leur recherche dès lors que les chances de trouver de nouvelles placettes à proximité sont accrues. Du point de vue de l'animal, il est ainsi plus facile d'exploiter une ressource préférée et rare (0,2% de la surface totale dans notre étude) lorsque celle-ci est distribuée en agrégats plutôt que d'être disséminée sur toute la parcelle.

Du point de vue de la plante, cette moindre exploitation des placettes disséminées peut contribuer à leur persistance dans le couvert, en raison d'une moindre compétition avec les autres espèces végétales. Si la pression de pâturage diminue, les espèces qui se multiplient surtout par tallage et par stolons auront également plus de possibilités de reconquête si elles ne sont pas uniquement cantonnées à une partie de la parcelle (NOY-MEIR, 1996). En élevage, les modes de gestion des prairies (vitesse de rotation sur les parcelles, chargement instantané, etc.) n'auront donc pas les mêmes conséquences selon la répartition initiale des espèces pâturées, même si d'autres mécanismes influencent les dynamiques végétales (MARRIOTT et CARRÈRE, 1998).

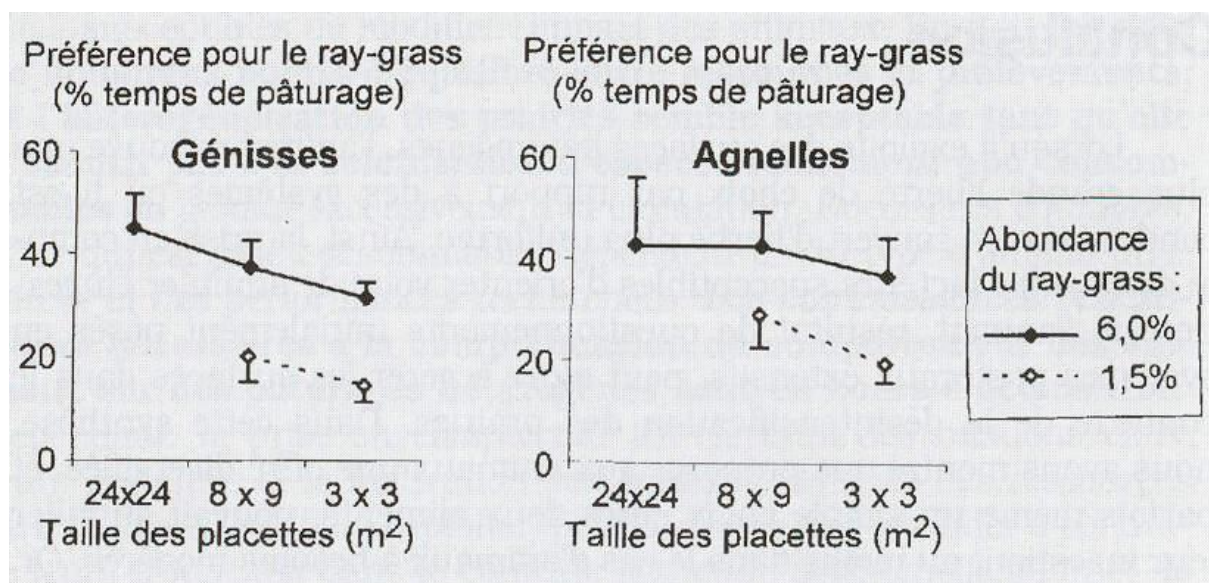
* Organiser les pôles d'attraction alimentaires et non alimentaires

Pour des ressources plus abondantes, la répartition spatiale des pôles d'attraction alimentaire, dans la mesure où elle est organisable, devrait permettre d'exploiter de façon plus équilibrée les vastes surfaces pâturées de manière extensive. Sur tous types de surfaces, elle pourrait éviter la dégradation de certaines

parties des parcelles en dispersant par exemple le piétinement du sol. La qualité des parcelles utilisées de façon extensive peut être améliorée par l'implantation d'espèces végétales préférées au regard de l'existant. Cette technique, dite du "sursemis", est utilisée dans les régions de parcours, notamment méditerranéens. Le but est généralement d'améliorer le régime alimentaire des animaux, mais il peut aussi être d'attirer le troupeau et de le localiser plus aisément, notamment aux périodes de mise bas. Dans la mesure où il est possible d'implanter de telles ressources en plusieurs endroits, ceux-ci doivent être raisonnés pour faciliter une meilleure utilisation de l'ensemble de "l'espace alimentaire" (MEURET *et al.*, 1995). En particulier, la dispersion spatiale des ressources préférées doit inciter les animaux à se déplacer pour les rechercher, et ainsi les amener à rencontrer et à consommer au cours de leurs trajets d'autres ressources moins préférées. En élevage, on ne sait cependant pas encore précisément à partir de quels agencements de placettes préférées les animaux se reporteraient le plus sur le reste du couvert. Selon les essais, la distribution spatiale d'un couvert préféré a eu des effets variables sur les choix alimentaires des animaux (ARMSTRONG *et al.*, 1993 ; CLARKE *et al.*, 1995 ; WALLIS DE VRIES *et al.*, 1999). Ceci laisse entrevoir des interactions complexes entre le temps de séjour des animaux sur la parcelle, la cohésion sociale du troupeau, la taille des placettes préférées qui permet ou non à tout le groupe d'y séjourner simultanément ainsi que, dans les milieux associant herbacées et ligneux, la pénétrabilité du couvert. Cependant, dans la seule étude où ovins et bovins étaient directement comparés, les deux espèces ont réagi de manière semblable aux différents agencements de placettes de ray-grass qui leur étaient proposés (DUMONT *et al.*, non publié, figure 6). Les animaux ont plus consommé le "fond" de végétation moins préféré lorsque le ray-grass était rare (1,5% de la surface totale) et distribué en petites placettes (3 m x 3 m) disséminées dans la parcelle.

FIGURE 6 : Au cours de la première heure de pâturage, utilisation du ray-grass dans une association ray-grass anglais - fétuque élevée par des génisses et des agnelles selon son abondance (1,5 ou 6% de la surface totale) et la taille de ses placettes ; le nombre de placettes varie selon les traitements : 1, 8 ou 64 pour une abondance de 6% ; 2 ou 16 pour 1,5% (DUMONT *et al.*, non publié).

FIGURE 6 : Utilization of Ryegrass in a Perennial Ryegrass - Tall Fescue association by heifers and by ewe lambs according to its abundance (1.5 or 6% of the total area) and the size of its patches ; the number of patches vary according to the treatment : 1, 8 or 64 for 6% of abundance ; 2 or 16 for 1,5% (DUMONT *et al.*, unpublished).



Comment structurer des parcelles dans l'espace en repérant et en utilisant les polarités non alimentaires ? Un pôle attractif traditionnel en élevage laitier extensif est le parc de traite mobile, parfois renforcé par la présence du jeune encore partiellement allaité dans le cas des troupeaux bovins laitiers de race rustique en montagne. Ce parc de traite, judicieusement déplacé sur l'ensemble de la surface, permet tout à la fois de mieux exploiter l'ensemble, tout en piétinant et fumant la zone de parage. De même, les troupeaux sont souvent attirés dans des zones spontanément peu fréquentées grâce à des blocs à lécher, faciles à transporter et qu'il faut déplacer en cours de saison. L'aménagement de points d'eau ou la plantation d'abris naturels tiennent plus rarement compte des circuits possibles des troupeaux. Il est difficile d'établir précisément dans quelles conditions ces pôles d'attraction peuvent être efficaces pour une utilisation mieux répartie de l'espace alimentaire : quelles dimensions de parcelle et pour quel chargement ? Quelle efficacité lorsqu'il existe une barrière naturelle ou une forte pente ? Malgré cela, de telles dispositions sont d'un intérêt certain sur tous types d'espaces, lorsqu'il s'agit d'éviter une trop grande fréquentation de certains sites, comme autour des points d'eau, des points d'ombre ou des abris. Le découpage des parcelles et les apports complémentaires de sel, de fourrages ou d'aliment concentrés doivent en tenir compte (BAILEY et al., 1998 ; MEURET et DUMONT, 2000). Une règle simple consiste à ne pas concentrer ces pôles en de mêmes lieux et/ou à en changer la localisation. La dégradation des végétations et des sols peut en dépendre, ainsi que les risques de pollution associés à un afflux de déjections.

Conclusion

Lorsqu'il exploite des surfaces hétérogènes, l'animal retrouve une plus grande liberté de choix par rapport à des systèmes où il est conduit sur un couvert d'herbe plus uniforme. Ainsi, la prise en compte de tous les facteurs susceptibles d'orienter voire de stimuler l'ingestion de l'animal, résultat de questionnements initialement posés en systèmes pastoraux extensifs, peut aider à gérer les surfaces dans le contexte de la désintensification des prairies. Dans cette synthèse, nous avons montré que proposer aux animaux une offre diversifiée, et parfois même un simple choix entre deux aliments, pouvait stimuler leur ingestion, au moins dans le cas d'animaux à besoins modérés. Or, cette diversité de l'offre est inhérente à l'exploitation de végétations plurispécifiques, qui représentent une part importante des surfaces pâturées, depuis les prairies semées à base d'associations simples graminées - légumineuses jusqu'aux prairies naturelles complexes. Dans les prairies exploitées avec un faible chargement, certains animaux sont plus aptes à exploiter l'herbe épiée des zones délaissées en début de saison ainsi que certaines espèces herbacées ou ligneuses considérées *a priori* comme synonymes de dégradation pastorale. Ceci s'explique par des différences de préférences alimentaires, de besoins énergétiques et d'aptitude au tri. Par ailleurs, un apprentissage alimentaire précoce peut également augmenter durablement la consommation d'espèces herbacées initialement non préférées ou de ligneux bas, et il est démontré que les modèles sociaux, en particulier la mère, facilitent l'acquisition de préférences et d'évitements alimentaires plus efficacement que l'apprentissage individuel par essai-erreur. Enfin, en plus de leur abondance relative, la distribution spatiale des espèces végétales préférées oriente les choix alimentaires des animaux. Les espèces préférées minoritaires dans les prairies devraient être plus ou moins sensibles à la pression de pâturage selon qu'elles sont agrégées ou disséminées sur toute la surface de la parcelle.

L'expression des comportements est d'autant plus importante que les surfaces sont exploitées en grandes parcelles avec des chargements instantanés faibles. La manière dont un troupeau utilise une parcelle dépend en partie des relations sociales que l'animal entretient avec ses congénères, en particulier des relations d'affinités et de leadership. Elle est aussi sous l'influence de la distribution spatiale des couverts recherchés par les animaux, sur lesquels se concentre le troupeau. L'organisation de polarités spatiales alimentaires et non alimentaires devrait permettre de structurer les parcelles afin d'éviter la dégradation de certaines zones par le surpâturage et le piétinement des animaux, et de limiter les risques de pollution associés à un afflux de déjection. Ainsi, la prise en compte de l'organisation sociale des troupeaux, ainsi que de la mobilité et de la mémoire des animaux permet de proposer des pistes pour utiliser les grandes parcelles d'une manière plus équilibrée.

Le plus souvent, la désintensification s'accompagne d'une hétérogénéisation dont l'importance dépend non seulement du chargement global, mais aussi des modes de gestion des couverts (chargement instantané, vitesse de rotation des animaux sur les parcelles, etc.), susceptibles de modifier l'impact des animaux. En fait, il existe de nombreux points d'équilibre entre ressources et prélèvements, et l'hétérogénéisation des prairies semble acceptable tant qu'elle n'aboutit pas à la colonisation

d'espèces réellement non consommables ou gênant excessivement la circulation. Encore ces équilibres, et ce qui est jugé consommable, dépendent-ils du type d'animal utilisateur et des performances recherchées. Les connaissances scientifiques nécessaires à la compréhension du comportement des animaux sur des pâturages hétérogènes sont en cours d'acquisition. Cependant, la prise en compte par les éleveurs des relations entre leurs pratiques et la motivation des animaux vis-à-vis des ressources qu'ils veulent leur faire exploiter, peut d'ores et déjà les aider à conduire leurs troupeaux dans le contexte actuel de désintensification et de multifonctionnalité de l'élevage. A l'avenir, ces connaissances, après avoir été organisées dans des modèles, permettront aussi de proposer des outils d'analyse du processus de pâturage, qui se fondent sur des bases mécanistes et qui privilégient le "point de vue" de l'animal vis-à-vis de la ressource pâturée (MEURET et DUMONT, 2000). Ces modèles pourront nourrir et étendre le domaine d'application des outils d'aide à la décision proposés actuellement (CROS et al., 2001 ; DELABY et al., 2001).

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.
"Nouveaux regards sur le pâturage",
les 21 et 22 mars 2001.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AGREIL C. (1999) : *Motivation alimentaire de la brebis sur parcours. Analyse du comportement en vue d'une requalification fonctionnelle des composantes de l'ingestion*, DEA Université Lyon I, 54 P +annexes.

ARMSTRONG R.H., ROBERTSON E., LAMB C.S., GORDON I.J., ELSTON DA (1993) : "Diet selection by lambs in ryegrass-white clover swards differing in the horizontal distribution of clover", *XVth Int. Grassl. Congr.*, Palmerston North (Nouvelle Zélande), 715-716.

ARNOLD G.W., MALLER RA (1977) : "Effects of nutritional experience in early and adult life on the performance and dietary habits of sheep", *Applied Animal Ethology*, 3, 5-26.

ARNOLD G.W., PAHL P.J. (1974) : "Some aspects of social behaviour in domestic sheep", *An. Behaviour*, 22, 592-600.

BAILEY D.W. (1995) : "Daily selection of feeding areas by cattle in homogeneous and heterogeneous environments", *Applied An. Behaviour Sci.*, 45, 183-200.

BAILEY D.W., SIMS PL (1998) : "Association of food quality and locations by cattle", *J. of Range Management*, 51,2-8.

BAILEY D.W., RITTENHOUSE LR., HART R.H., SWIFT D.M., RICHARDS R.W. (1989) : "Association of relative food availabilities and locations by cattle", *J. of Range Management*, 42, 480-482.

BAILEY D.W., DUMONT B., WALLIS DE VRIES M.F. (1998) : " Utilization of heterogeneous grasslands by domestic herbivores : theory to management", *Ann. de Zootechnie*, 47, 321-333.

BAUMONT R., SEGUIER N., DULPHY J.P. (1990) : "Rumen fill, forage palatability and alimentary behaviour in sheep", *J. of Agric. Sci. (Cambridge)*, 115, 277-284.

BAZELY D.R., ENSOR C.V. (1989) : "Discrimination learning in sheep with ewes varying in brightness and hue", *Applied An. Behaviour Sci.*, 23, 293-299.

BLACK J.L., KENNEY PA (1984) : "Factors affecting diet selection by sheep. II. Height and density of pasture", *Australian J. of Agric. Res.*, 35, 565_578.

BLANC F., THÉRIEZ M., BRELURUT A. (1999) : "Effects of mixed-species stocking and space allowance on the behaviour and growth of red deer hinds and ewes at pasture", *Applied An. Behaviour Sci.*, 63, 41-53.

BOISSY A., DUMONT B. (2000) : "Interaction between social and feeding motivations on the grazing behaviour of groups of sheep", *34th Int. Congr. of the ISAE*, Florianopolis (Bresil), p 64.

BOUISSOU M.F. (1970) : "Rôle du contact physique dans la manifestation des relations hiérarchiques chez les bovins. Conséquences pratiques", *Ann. de Zootechnie*, 19, 279-285.

BOUISSOU M.F., BOISSY A, LE NEINDRE P., VEISSIER 1. (2001) : "The social behaviour of cattle", *Social Behaviour in Farm An.*, CAB International, 113-144.

BURRITT E.A., PROVENZA F.D. (1991) : "Ability of lambs to learn with a delay between food ingestion and consequences given meals containing novel and familiar foods", *Applied An. Behaviour Sci.*, 32, 179-189.

CHAMPION RA, RUTTER S.M., ORR RJ., PENNING P.D. (1998) : "Costs of locomotive and ingestive behaviour by sheep grazing grass or clover monocultures or mixtures of the two species", 32^e *Int. Congr. of the ISAE*, Clermont-Ferrand, p 213.

CLARKE J.L, WELCH D., GORDON I.J. (1995) : "The influence of vegetation pattern on the grazing of heather moorland by red deer and sheep. 1. The location of animals on grass/heather mosaics", *J. of Applied Ecology*, 32, 166-176.

COULON J.B., MARTIN B., VERDIER-METZ I., BUCHIN S., VIALON C. (2000) : " Etude du lien entre terroir et produit dans le cas des fromages AOC : influence de la composition floristique des fourrages sur les caractéristiques chimiques et sensorielles des fromages affinés", *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 7, 304-307.

CROS M.J., DURU M., PEYRE D. (2001) : "SEPTOU : Simulation de conduites du pâturage - Exemple des menus bretons", *Actes des journées AFPP, Nouveaux regards sur le pâturage*, 21 & 22 Mars 2001, Paris (*Fourrages*, à paraître).

DAGET P., POISSONET J. (1971) : "Analyse phytologique des prairies. Applications agronomiques", *Ann. d'Agronomie*, 22, 5-41.

DELABY L, PEYRAUD J.L., FAVERDIN P. (2001) : "Pâtur'IN : Le pâturage des vaches laitières assisté par ordinateur", *Actes des journées AFPP, Nouveaux regards sur le pâturage*, 21 & 22 Mars 2001, Paris (*Fourrages*, à paraître).

DEMMENT M.W., GREENWOOD G.B. (1988) : "Forage ingestion : effects of sward characteristics and body size", *J. of An. Sci.*, 66, 2380-2392.

D'HOOR P., PETIT M, GAREL J.P. (1995) : "Components of grazing behaviour of 3 breeds of heifers", *Ann. de Zootechnie*, 44, suppl, 270.

DISTEL RA, VILLALBA J.J., LABORDE H.E., BURGOS MA (1996) : "Persistence of the effects of early experience on consumption of low-quality roughage by sheep", *J. of An. Sci.*, 74, 965-968.

DULPHY J.P., MARTIN-ROSSET W., JOUANY J.P. (1995) : "Ingestion et digestion comparées des fourrages chez différentes espèces d'herbivores", *INRA Productions An.*, 8, 293-307.

DUMONT B. (1996) : "Préférences et sélection alimentaire au pâturage", *INRA Productions An.*, 9, 359-366.

DUMONT B., BOISSY A. (1999) : "Relations sociales et comportement alimentaire au pâturage", *INRA Productions An.*, 12, 3-10.

DUMONT B., BOISSY A. (2000) : "Grazing behaviour of sheep in a situation of conflict between feeding and social motivations", *Behavioural Processes*, 49, 131-138.

DUMONT B., PETIT M. (1998) : "Spatial memory of sheep at pasture", *Applied An. Behaviour Sci.*, 60, 43-53.

DUMONT B., D'HOOR P., PETIT M. (1995) : "The usefulness of grazing tests for studying the ability of sheep and cattle to exploit reproductive patches of pastures", *Applied An. Behaviour Sci.*, 45, 79-88.

DUMONT B., DUTRONC A., PETIT M. (1998) : "How readily will sheep walk for a preferred forage ?", *J. of An. Sci.*, 76, 965-971.

DUMONT B., MAILLARD J.F., PETIT M. (2000) : "The effect of the spatial distribution of plant species within the sward on the searching success of sheep when grazing", *Grass and Forage Sci.*, 55, 138-145.

EDWARDS G.R., NEWMAN J.A., PARSONS A.J., KREBS J.R. (1996) : "The use of spatial memory by grazing animals to locate food patches in spatially heterogeneous environments : an example with sheep", *Applied An. Behaviour Sci.*, 50, 147-160.

EDWARDS G.R., NEWMAN J.A., PARSONS A.J., KREBS J.R. (1997) : "Use of ewes by grazing animals to locate food patches : an example with sheep", *Applied An. Behaviour Sci.*, 51, 59-68.

ETZENHUSER M.J., OWENS M.K., SPALINGER DE, MURDEN S.B. (1998) : "Foraging behaviour of browsing ruminants in a heterogeneous landscape", *Landscape Ecology*, 13, 55-64.

FIORELLI J.L. (1998) : "Place et rôle de la prairie dans les élevages des plaines et des plateaux de l'Est", *Fourrages*, 153, 3-14.

FISHER D.S., MAYLAND H.F., BURNS J.C. (1999) : " Variation in ruminants' preference for tall fescue hays cut either at sundown or at sunup", *J. of An. Sci.*, 77, 762-768.

- FRIEND TH., POLAN C.E., MCGILLIARD M.L. (1977) : "Free stall and feed bunk requirements relative to behavior, production and individual feed intake in dairy cows", *J. of Dairy Sci.*, 60, 108-116.
- GIBB M.J., TREACHER T.T. (1983) : "The performance of lactating ewes offered diets containing different proportions of fresh perennial ryegrass and white clover", *An. Production*, 37, 433-440.
- GINANE C., PETIT M., BAUMONT R., LASSA LAS J. (2000) : "L'ingestibilité des fourrages pourrait orienter les choix alimentaires, et le choix stimuler l'ingestion", *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 7, 126.
- GROSS JE, ZANK C., HOBBS N.T., SPALINGER D.E. (1995) : "Movement rules for herbivores in spatially heterogeneous environments : responses to small scale pattern", *Landscape Ecology*, 10, 209-217.
- HASEGAWA N., NISHIWAKI A., SUGAWARA K., Im 1. (1997) : "The effects of social exchange between two groups of lactating primiparous heifers on milk production, dominance order, behaviour and adrenocortical response", *Applied An. Behaviour Sci.*, 51, 15-27.
- HODGSON J., ILLIUS A.W. (1996) : *The ecology and management of grazing systems*, CAB International, Wallingford, New-York, 466 pp.
- HOWERY LD., BAILEY D.W., RUYLE G.B., RENKEN W.J. (2000) : "Cattle use visual cues to track food locations", *Applied An. Behaviour Sci.*, 67, 1-14.
- ILLIUS A.W., GORDON I.J. (1987) : "The allometry of food intake in grazing ruminants", *J. of An. Ecology*, 56, 989-999.
- ILLIUS A.W., CLARK D.A., HODGSON J. (1992) : "Discrimination and patch choice by sheep grazing grass-clover swards", *J. of An. Ecology*, 61, 183-194.
- JEANNIN B., GAREL J.P., BERANGER C., MICOL D. (1984) : "Utilisation des prairies permanentes et temporaires par un troupeau de vaches allaitantes en zone de demi-montagne humide", *Fourrages*, 98, 19-39.
- KEROUANTON J., LECOINTRE Y. (1980) : "Le pâturage chez les génisses laitières", *De la génisse à la vache productive, Actes de la Journée EDE Bretagne-Pays de Loire*, Rennes, 30-41.
- LAWRENCE AB., WOOD-GUSH D.G.M. (1988) : "Influence of social behaviour on utilization of supplemental feed-blocks by Scottish hill sheep", *An. Production*, 46, 203-212.
- LAZO A. (1992) : "Facteurs déterminants du comportement grégaire de bovins retournés à l'état sauvage", *Revue d'Ecologie (Terre et Vie)*, 47, 51-66.
- LECRIVAIN E., LECLERC B., HAUWUY A. (1990) : "Consommation de ressources ligneuses dans un taillis de chênes par des brebis en estive", *Reproduction Nutrition Développement*, suppl 2, pp 207s-208s.
- LECRIVAIN E., ABREU DA SILVA M., DEMARQUET F., LASSEUR J. (1996) : "Influence du mode d'élevage des agnelles de renouvellement sur leur comportement au pâturage et leurs performances zootechniques", *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 3, 249-252.
- LEFEUVRE J.C., LECLERC B. (1984) : "Spatial heterogeneity and agrosystems", *First Int. Seminar on Methodology in Landscape Ecological Research and Planning*, Roskilde (Suède), vol V, pp 45-52.
- LE GALL A., GRASSET M., HUBERT F. (1997) : "La prairie dans les régions de l'Arc atlantique. 11- Principaux types de prairies et perspectives", *Fourrages*, 152, 461-472.
- MANSON F.J., APPLEBY M.C. (1990) : "Spacing of dairy cows at a food trough", *Applied An. Behaviour Sci.*, 26, 69-81.
- MARRIOTT C., CARRERE P. (1998) : "Structure and dynamics of grazed vegetation", *Ann. de Zootechnie*, 47, 359-369.
- METZ J.H.M., MEKKING P. (1978) : "Adaptation in the feeding pattern of cattle according to the social environment", *Zodiacal Symposium on Adaptation*, Wageningen (Pays-Bas), pp 36-42.
- MEURET M. (1993) : "Piloter l'ingestion au pâturage", *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, modéliser, évaluer, Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement*, no27, 161-198.
- MEURET M., BRUCHOU C. (1994) : "Modélisation de l'ingestion selon la diversité des choix alimentaires réalisés par la chèvre au pâturage sur parcours", *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 1, 225-228.
- MEURET M., DUMONT B. (2000) : "Advances in modelling animal-vegetation interactions and their use in guiding grazing management", *V Int. Symp. on Livestock Farming Systems. Integrating animal science advances into the search for sustainability*, Posieux (Suisse), EEAP Pub. 97, Wageningen Pers, 57-72.

- MEURET M., GUERIN H. (1991) : "Choix, qualité et quantité de la végétation ingérée par l'animal au pâturage", *IVth Int. Rangeland Congr.*, Montpellier, 1125-1127.
- MEURET M., VIAUX C., CHADDOEUF J. (1994) : "Land heterogeneity stimulates intake rate during grazing trips", *Ann. de Zootechnie*, 43, 296.
- MEURET M., BELLON S., GUERIN G., HANUS G. (1995) : "Faire pâturer sur parcours", *Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants*, 2, 2736.
- NOY-MEIR I. (1996) : "The spatial dimensions of plant-herbivore interactions", *Vth Int. Rangeland Congr.*, Salt Lake City (Utah), Vol 1, 152-154.
- ORR R.J., PENNING P.D., PARSONS A.J., HARVEY A., NEWMAN J.A. (1995) : "The role of learning experience in the development of dietary choice by sheep and goats", *Ann. de Zootechnie*, 44, suppl, 111.
- PARSONS A.J., NEWMAN J.A., PENNING P.D., HARVEY A., ORR R.J. (1994) : "Diet preference of sheep : effects of recent diet, physiological state and species abundance", *J. of An. Ecology*, 63, 465-478.
- PAUTHENET Y., FLEURY PH., JEANNIN B., ROUMET J.P. (1998) : "Reconciling agricultural and environmental management of meadows by analysing their diversity and functioning", *17th Europ. Grassl. Fed. Meet.*, Debrecen (Hongrie), 491-497.
- PETIT M., LOISEAU P., LHERM M., DUMONT B., LE NEINDRE P., ROBELIN J., MALTERRE C., MILNE J.A., MARSAT J.-B. (1998) : "Elevage, Espace et Environnement. Adaptation des élevages allaitants aux nouveaux enjeux de la gestion des espaces herbagers des zones difficiles", *Premières Journées Internationales de la Recherche pour la Gestion des Territoires Ruraux Sensibles*, Clermont-Ferrand, Annales de Zootechnie, 47, 313-528.
- PRACHE S., GORDON I.J., ROOK A.J. (1998a) : "Foraging behaviour and diet selection in domestic herbivores", *Annales de Zootechnie*, 47, 335-345.
- PRACHE S., ROGUET C., PETIT M. (1998b) : "How degree of selectivity modifies foraging behaviour of dry ewes on reproductive compared to vegetative sward structure", *Applied An. Behaviour Sci.*, 57, 91-108.
- PROVENZA F.O., BALPH D.F. (1990) : "Applicability of five diet-selection models to various foraging challenges ruminants encounter", *Behavioural mechanisms of food selection*, Springer-Verlag, Berlin, 423-460.
- RAMOS A., TENNESSEN T. (1992) : "Effect of previous grazing experience on the grazing behaviour of lambs", *Applied An. Behaviour Sci.*, 33, 43-52.
- REINHARDT V. (1983) : "Movement orders and leadership in a semi-wild cattle herd", *Behaviour*, 77, 251-264.
- ROOK A.J., NUTHALL R., HUCKLE C.A., GIBB M.J. (2000) : "Ingestive behaviour patterns of dairy cows using out-of-parlour concentrate feeders at pasture", *34th Int. Congr. of the ISAE*, Florianopolis (Bresil), p 189.
- RUTTER S.M., ORR R.J., PENNING P.D., YARROW N.H., CHAMPION R.A., ATKINSON L.D. (1998) : "Dietary preference of dairy cows grazing grass and clover", *Winter Meeting of the British Society for An. Sci.*, Scarborough (Angleterre), p 51.
- SATO S. (1982) : "Leadership during actual grazing in a small herd of cattle", *Applied An. Ethology*, 8, 53-65.
- SCOTT C.B., BANNER R.E., PROVENZA F.D. (1996) : "Observations of sheep foraging in familiar and unfamiliar environments : familiarity with the environment influences diet selection", *Applied An. Behaviour Sci.*, 49, 165-171.
- STOLBA R.C., PROVENZA F.D., BALPH D.F. (1990) : "Effect of age of exposure on consumption of a shrub by sheep", *J. of An. Sci.*, 68, 987-997.
- STOLBA A., HINCH G.N., LYNCH J.J., ADAMS D.B., MUNRO R.K., DAVIES H.I. (1990) : "Social organization of Merino sheep of different ages, sex and family structure" *Applied An. Behaviour Sci.*, 27, 337-349.
- THORHALLSDOTTIR A.G., PROVENZA F.D., BALPH D.F. (1990) : "Ability of lambs to learn about novel food while observing or participating with social models", *Applied An. Behaviour Sci.*, 25, 25-33.
- TROCCON J.L. (1993) : "Elevage des génisses laitières avec ou sans pâturage", *Annales de Zootechnie*, 42, 271-288.
- VILLALBA J.J., PROVENZA F.D. (1997) : "Preference for wheat straw by lambs conditioned with intraruminal infusions of starch", *British J. of Nutrition*, 77, 287-297.

WALLIS DE VRIES M.F. (1996) : "Effects of resource distribution patterns on ungulate foraging behaviour : a modelling approach", *Forest Ecology and Management*, 88, 167-177.

WALLIS DE VRIES M.F., DALEBOUDT G. (1994) : "Foraging strategy of cattle in patchy grassland", *Oecologia*, 100,98-106.

WALLIS DE VRIES M.F., LACA EA., DEMMENT M.W. (1999) : "The importance of scale of patchiness for selectivity in grazing herbivores", *Oecologia*, 121, 355-363.

WILLMS W.D., DORMAAR J.F., SCHAALJE G.B. (1988) : "Stability of grazed patches on rough fescue grasslands", *J. of Range Management*, 41, 503-508.

WINFIELD G.G., SVME G.J., PEARSON AJ. (1981) : "Effect of familiarity with each other and breed on the spatial behaviour of sheep in an open field", *Applied An. Ethology*, 7, 67-75.

SUMMARY

Grazing from the animal's point of view : behavioural mechanisms and applications to animal husbandry

The social and economical implications of the production of herbivorous livestock in France involve a greater diversity of the roles of pastures and an ever increasing number of sward types (from pluri-specific pastures to complex grasslands). The animals face a greater number of feeding options than when they are reared on uniform grass swards. It may therefore be useful to take into account the factors influencing the feeding motivation of the animals when the various intermediate situations are to be managed.

The main mechanisms that govern the grazing behaviour of animals are described here ; especially how processes linked to time, to space, and to social membership modulate their feeding options and their spatial distribution over the pastures. As an example, a diversified offer may stimulate intake, at least with animals whose requirements are moderate. There are differences in preferences, which are linked to the species, the breed, and the animal's physiological stage; a grazing animal, at first reluctant to browse certain plant species, may change its habits under the early guidance of its mother. More generally, the social partners do influence the feeding behaviour of individual animals through the social organization existing within the herd. Lastly, there is also an effect of the spatial distribution of the preferred plant species on the feeding options of the animals and on their own distribution over the pastures. Various approaches are proposed to stimulate the intake of farm animals, to direct their choices, and to utilize the pastures in a more balanced way.