Synthèses

DURABILITÉ DES SYSTÈMES POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

Combiner les approches locales et globales

A. Thomas, A. Alpha, A. Barczak, N. Zakhia-Rozis, coord.

éditions Quæ

Chapitre 11

Mobiliser l'agroécologie pour améliorer la production et la commercialisation du lait : enseignements tirés d'études de cas au Burkina Faso, en France et en Inde

Éric Vall, Claire Aubron, Stéphane Ingrand,
Marie-Odile Nozières-Petit, Mathieu Vigne, Marie Dervillé,
Étienne Sodré, Charles-Henri Moulin

En réponse à la demande croissante de produits laitiers (principalement dans les pays en développement et émergents) et aux normes de production et de commercialisation de plus en plus strictes (surtout dans les pays développés), les acteurs de la chaîne de valeur des produits laitiers redéfinissent depuis quelques années leurs modèles de production et de commercialisation. L'objectif est d'augmenter la production de lait tout en minimisant les effets secondaires indésirables grâce à des pratiques agroécologiques.

Altieri (1996) et Gliessman (1997) définissent l'agroécologie comme l'application des principes de l'écologie à l'étude, à la conception et à la gestion d'agroécosystèmes durables. L'agroécologie commence à gagner du terrain alors que les impacts négatifs de l'agriculture spécialisée et intensive (par exemple, la pollution, l'appauvrissement des sols, la perte de biodiversité, la contribution au réchauffement climatique, la perte d'indépendance des producteurs et les risques pour la santé) atteignent des niveaux critiques. Le champ de l'agroécologie s'est considérablement développé et est décrit comme se situant à la jonction de trois domaines interconnectés (Wezel *et al*., 2009) : l'agroécologie comme science des écosystèmes agricoles, comme pratique agricole respectueuse de l'environnement et comme mouvement social en faveur des systèmes agricoles et alimentaires durables et équitables. Pour aider à opérationnaliser le concept, la FAO a identifié dix éléments, regroupés en trois catégories, à prendre en compte dans le développement des systèmes agricoles et alimentaires agroécologiques (Wezel *et al*., 2020) :

– des systèmes qui favorisent : 1) la diversité, 2) les synergies, 3) l'efficience, 4) le recyclage, 5) la résilience ;

– des systèmes qui tiennent compte : 6) de la co-création et du partage des connaissances, 7) des valeurs humaines et sociales, (8) de la culture et des traditions alimentaires ;

– un environnement favorable à l'agroécologie : 9) une gouvernance responsable, 10) et une économie circulaire et solidaire.

Dans ce chapitre, nous proposons une nouvelle approche de la transition agroécologique, fondée sur des études de cas portant sur des systèmes de production laitiers à faible niveau d'intrants, le plus souvent agropastoraux, essentiellement familiaux, au Burkina Faso (provinces des Hauts-Bassins, des Cascades et du Centre), en Inde (États du Gujarat, du Bihar, de l'Andhra Pradesh, du Karnataka et du Bengale-Occidental) et en France (région des Grands Causses). Nous considérons l'agroécologie comme un moyen d'augmenter la production de produits laitiers, plutôt qu'un moyen de désintensifier les systèmes agricoles, tout en tenant compte de la durabilité des ressources naturelles et des écosystèmes. En d'autres termes, l'agroécologie est ici vue comme une forme d'intensification écologique de la production laitière (Wezel *et al*., 2014).

Suite à la présentation de nos trois études de cas (figure 11.4), nous discuterons du rôle de l'agroécologie dans chacune de ces situations, du point de vue des dix éléments de l'agroécologie proposés par la FAO. Nous conclurons par un examen des défis qui persistent, en ce qui concerne l'atténuation des impacts environnementaux négatifs et le soutien aux mécanismes de gouvernance inclusive pour les circuits de production et de distribution face à la déréglementation du marché.

Production et commercialisation du lait : tendances actuelles dans trois régions contrastées

Étude de cas burkinabè

Au Burkina Faso, le lait est principalement produit par des zébus élevés dans des exploitations laitières pastorales et agropastorales, qui possèdent de 5 à 20 vaches laitières et cultivent une superficie comprise entre 2 et plus de 10 hectares (figure 11.1). Ces exploitations sont principalement des systèmes d'élevage allaitant, où le lait est un produit valorisé pour nourrir la famille et générer des revenus. Les vaches produisent peu de lait (500 à 1 000 litres par lactation). Elles sont nourries au pâturage et reçoivent très peu de fourrage ou de concentrés alimentaires ; ceux-ci sont fournis principalement à la fin de la saison sèche. Les coûts de production du lait s'élèvent à moins de 0,30 €/l. Une part importante de la production laitière est consommée par la famille, mais la proportion commercialisée augmente à mesure que la demande s'accroît (Vall *et al*., 2021).

Traditionnellement, les femmes contrôlent le revenu de la vente du lait sur les marchés de détail locaux, à un prix qui varie selon la saison (0,60 à 0,90 €/l). Des mini-transformateurs laitiers privés s'installent maintenant, collectant de 200 litres à 1 000 litres par jour. Grâce à un réseau de livraison local (dans un rayon de 50 kilomètres autour des laiteries) assuré par des collecteurs à vélo ou à moto, le lait du matin est livré au transformateur avant 11 heures, sans nécessiter de stockage au froid. Le prix d'achat proposé par ces transformateurs laitiers est inférieur à celui obtenu auprès des opérateurs informels sur les marchés de détail (0,50 €/l) ; en

conséquence, la part du lait collecté par les mini-laiteries reste faible (moins de 10 %). Les transformateurs laitiers tentent de fidéliser leurs fournisseurs en leur promettant un débouché garanti. Cependant, l'augmentation de la collecte est limitée par l'absence de contrats écrits.

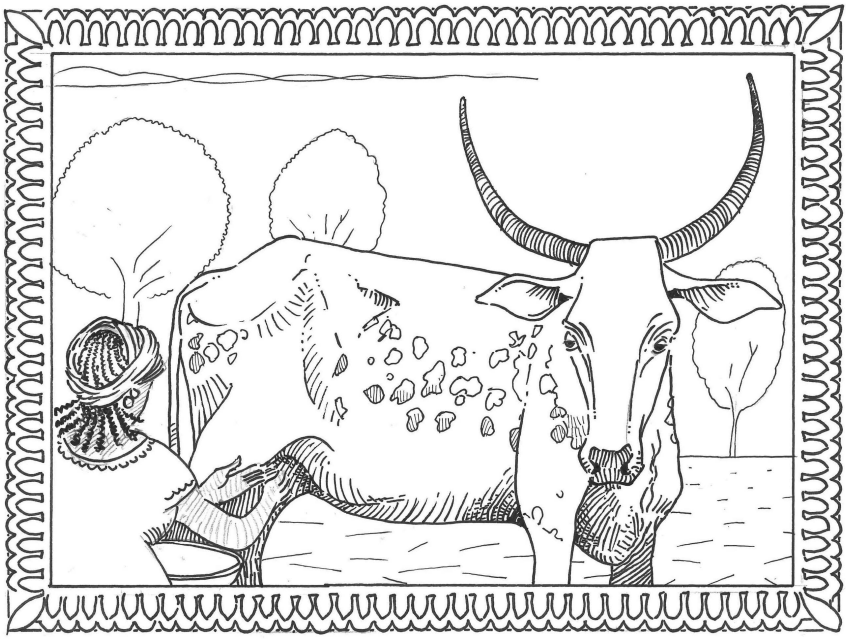

Figure 11.1. Traite manuelle d'une femelle zébu au Burkina Faso (dessin : Éric Vall).

Pour répondre à la demande croissante, certains producteurs laitiers, souvent issus de zones urbaines, ont intensifié leur production à moindre coût au sein de petites unités de vaches laitières (1 à 5 têtes) ou de mini-fermes laitières (5 à 10 têtes), en procédant à des croisements de vaches logées en stabulation (zébus croisés avec des races laitières exotiques par insémination artificielle). Le temps de pâturage est réduit et les vaches reçoivent systématiquement des résidus de culture (paille de céréales, fanes de légumineuses) et des aliments concentrés (tourteau de coton, son de maïs). Le système d'élevage en stabulation permet de recycler une plus grande partie du fumier en engrais. Au sein du ménage, le mari prend souvent le contrôle du lait (Vidal *et al*., 2020 ; Vall *et al*., 2021).

Pour développer la collecte et améliorer le contrôle de la qualité du lait, le gouvernement burkinabè met en place des centres de collecte affiliés aux transformateurs laitiers. Étant donné que ces derniers n'achètent pas le lait à des prix dépassant 0,50 €/l, ces centres proposent aux producteurs des prix inférieurs pour couvrir leurs frais (0,45 €/l), et sont donc peu attractifs. De nombreux transformateurs laitiers choisissent d'utiliser du lait en poudre importé, moins cher que le lait local, largement disponible, facile à stocker et plus fiable en matière de qualité (Corniaux *et al*., 2020).

Les laiteries qui transforment le lait frais local sont confrontées à la double concurrence des transformateurs de produits laitiers en poudre (dont les produits sont

moins chers grâce à des matières premières moins onéreuses) et du secteur informel qui absorbe une grande partie du lait frais local (en le vendant directement à de meilleurs prix). Les transformateurs laitiers luttent pour fournir des produits laitiers locaux (lait, yaourt et lait caillé) à des prix raisonnables aux consommateurs dont les revenus disponibles sont faibles (moins de 60 € par mois et par habitant) et qui se nourrissent de petites quantités de produits laitiers (moins de 15 kilos d'équivalent lait par habitant et par an). Tout cela dans un contexte où les consommateurs ne savent pas si le produit laitier qu'ils achètent est fabriqué avec du lait frais local ou du lait en poudre importé.

Étude de cas indienne

L'Inde possède le plus grand cheptel bovin au monde ; c'est le premier producteur mondial de lait (198 millions de tonnes en 2019). Cette production est assurée par de petits troupeaux comptant en moyenne trois têtes de bétail (vaches ou buffles) (figure 11.2). Les animaux sont utilisés pour diverses tâches, telles que la traction, la production de fumier et une partie de la production de viande (bien que dans une moindre mesure, en raison des restrictions religieuses sur l'abattage et la consommation). En outre, 70 % de ces bovins sont élevés dans des exploitations possédant moins d'un hectare de terres cultivées. Les aliments pour animaux comprennent une grande proportion de résidus de culture (paille de blé et de riz) qui constituent la principale ressource pour nourrir les bovins à l'échelle nationale (Dorin *et al*., 2019).

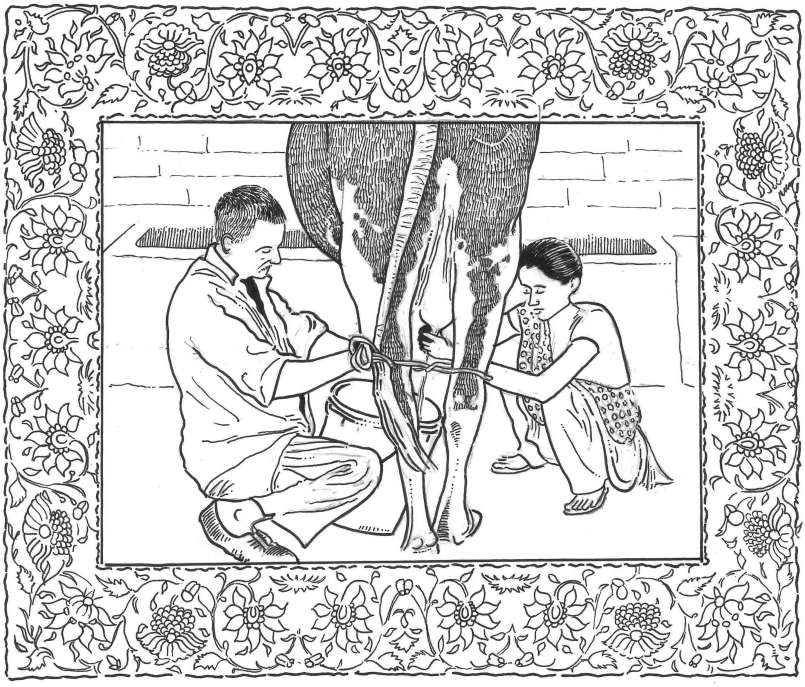

Figure 11.2. Traite manuelle d'une vache laitière en Inde (dessin : Éric Vall d'après une photo de Claire Aubron).

Les exploitations qui pratiquent l'élevage sont celles qui ont l'accès le plus limité à la terre et aux ressources en eau d'irrigation (Aubron *et al*., 2019). Certaines s'appuient encore sur les fonctions non alimentaires des animaux (force de trait, fumier ; Cochetel *et al*., 2019), d'autres ont trouvé dans le lait un moyen de compléter les revenus issus des cultures, en ayant un meilleur accès au marché. Cette recherche de revenus laitiers a mené à des changements de pratiques agricoles, en particulier dans les petites exploitations irriguées, en faveur de races à rendement laitier plus élevé (Holstein ou Jersey croisées avec des vaches locales, buffles Murrah) et de cultures fourragères irriguées récoltées quotidiennement sur de petites parcelles (napier, trèfle d'Alexandrie, luzerne, sorgho, etc.). Dans certaines régions, le développement de la collecte de lait a également conduit des ouvriers agricoles sans terre à créer des exploitations laitières. Depuis deux à trois décennies, les éleveurs laitiers utilisent de plus en plus de concentrés alimentaires en complément des fourrages spontanés collectés quotidiennement ou pâturés, qu'ils disposent ou non de terres. Généralement achetés à des coopératives, ces concentrés sont parfois plus faciles d'accès que les fourrages et peuvent représenter plus de la moitié de la ration de matière sèche des animaux.

L'Inde est autosuffisante en matière de production laitière depuis les années 1990. Sa consommation annuelle moyenne de produits laitiers par habitant a doublé depuis 1970 pour atteindre 80 kilos, même si ce chiffre reste faible pour un pays majoritairement végétarien où le lait est la principale source de protéines animales. Cette augmentation est due au développement d'un vaste réseau de coopératives laitières dans le cadre de la révolution blanche en Inde (Dorin et Landy, 2009). Le National Dairy Development Board (NDDB), créé en 1965 en tant qu'organisation *sui generis*, a soutenu le développement de chaînes de valeur industrielles coopératives. Après le tournant libéral indien de 1991, le NDDB a négocié un traitement spécifique pour les coopératives laitières : l'ordonnance de 1992 sur le lait et les produits laitiers a protégé l'industrie coopérative en imposant des limites de superficie et de taille aux investissements privés. Après l'abrogation de l'ordonnance en 2002, la NDDB a soutenu le secteur coopératif en promouvant un nouveau statut juridique d'« entreprise de production laitière » visant à surmonter les limites des coopératives traditionnelles (Jenin *et al*., à paraître). Néanmoins, depuis 2002, la capacité de transformation privée a augmenté plus rapidement que celle des coopératives. Par ailleurs, l'industrialisation du secteur laitier reste partielle en Inde, avec près de 75 % de la production qui sont consommés à domicile ou commercialisés dans des chaînes de valeur informelles (lait frais et produits artisanaux) (Gupta, 2017).

Étude de cas française

Des troupeaux de 200 à 800 brebis Lacaune sont élevés dans la région des Grands Causses (figure 11.3). Cette race a été sélectionnée depuis les années 1960 pour la production laitière. L'élevage est principalement réalisé par insémination artificielle (pratique interdite en agriculture biologique et qui pose des questions agroécologiques en raison de l'utilisation d'hormones de synthèse). L'agnelage groupé permet une production laitière de décembre à juillet. Les brebis en lactation sont nourries au foin, avec des aliments concentrés, à raison de 1 kilo par litre de lait.

Les brebis pâturent dans les prairies temporaires au printemps, et occasionnellement dans des parcours en été et en automne, lorsque les prairies sont sèches. Les prairies temporaires sont cultivées en rotation avec des céréales, qui fournissent de la paille pour la litière et des grains pour les concentrés. Les éleveurs d'ovins de cette région cultivent entre 80 et 150 hectares de prairies et de céréales par an. Le fumier est utilisé comme fertilisant en complément des engrais minéraux.

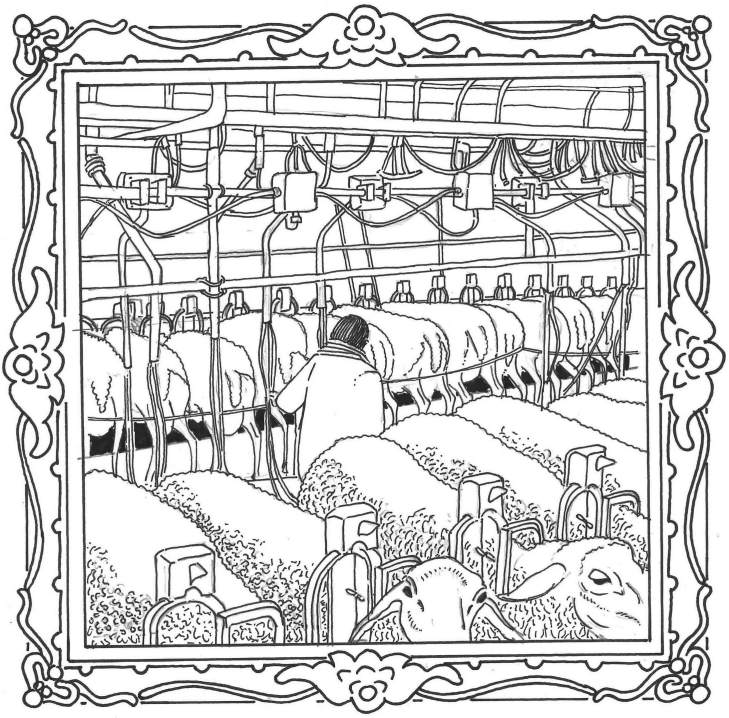

Figure 11.3. Traite mécanisée d'un troupeau de brebis Lacaune dans la région des Grands Causses (dessin : Éric Vall d'après une photo de Philippe Hassoun).

Pendant plusieurs années, sept usines ont collecté et transformé le lait pour produire le fromage roquefort bénéficiant de l'appellation d'origine protégée (AOP). Avant 2015, le prix du lait bord ferme était fixé entre les transformateurs et les agriculteurs. Des mesures ont été prises pour résoudre le problème de l'offre excédentaire apparu dans les années 1970, notamment *via* la diversification des types de fromage (années 1980), l'introduction de quotas (1987) et la mise en place de mesures incitatives pour mieux répartir la production tout au long de l'année (années 2000). Les agriculteurs se sont vus offrir un prix de base garanti et identique pour le lait, quelle que soit sa destination. Ces décisions ont permis de favoriser l'autonomie alimentaire des exploitations (Aubron *et al*., 2014), de freiner la diminution du nombre d'exploitations dans la région par rapport à la moyenne nationale, et de ralentir le processus d'agrandissement et d'intensification des exploitations (Quetier, 2005).

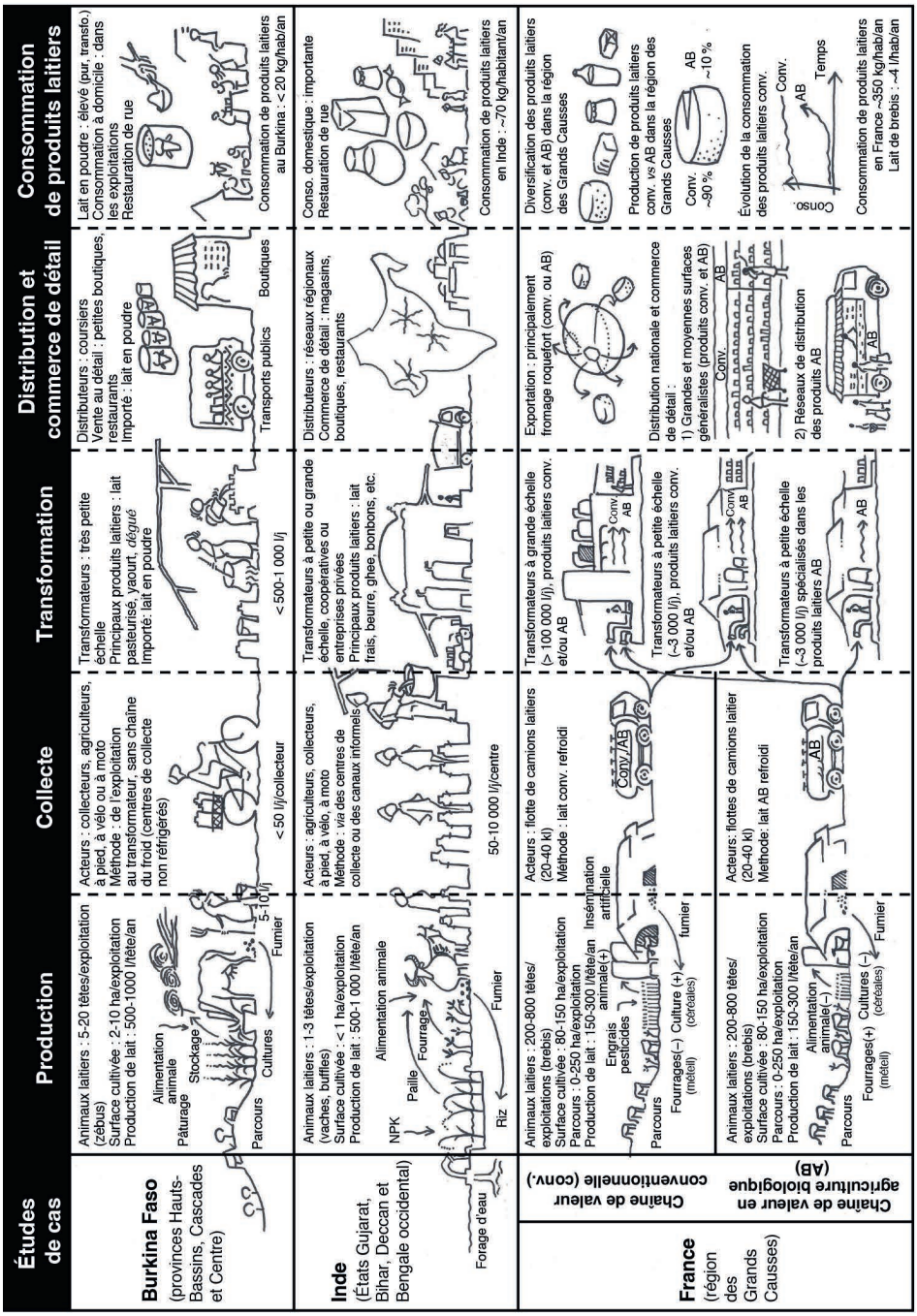

Figure 11.4. Représentation schématique des étapes allant de la production au niveau de l'exploitation à la consommation de lait et de produits laitiers pour les trois études de cas (Burkina Faso, Inde et France).

Depuis les années 1990, les agriculteurs ont introduit de nouvelles pratiques, telles que la diversification de la flore des pâturages cultivés (mélange de 10 à 15 espèces), avec la culture de méteil (triticale ou orge, pois ou vesce) et, d'une manière générale, une approche holistique de la santé des plantes et des animaux. D'autres ont franchi le pas de la conversion à l'agriculture biologique et n'utilisent plus d'intrants chimiques. Cette conversion a été favorisée non seulement par le développement des tournées de collecte de lait biologique, mais aussi par la création et le développement de petites laiteries fonctionnant en dehors de l'interprofession de roquefort. Ces petites laiteries se sont positionnées pour répondre à la demande nationale en lait de brebis ultra-frais et en produits biologiques.

Les agriculteurs impliqués dans ces initiatives ont été et sont toujours encouragés à étendre la période des livraisons. Ceux qui ont quitté l'interprofession de roquefort ont également pu augmenter leurs volumes de production. À partir de 2015, suite à la mise en place de la réglementation européenne connue sous le nom de « Paquet Lait », l'interprofession de roquefort a été contrainte de supprimer le système des quotas et les règles de paiement du lait. Cela a conduit à une augmentation des volumes de lait collectés au sein de l'organisation interprofessionnelle et à la poursuite de l'expansion et de l'intensification de la production.

▸▸ L'agroécologie dans les systèmes de production et de commercialisation du lait

Étude de cas burkinabè

Les exploitations laitières pastorales et agropastorales sont principalement gérées par des éleveurs peuls. Ceux-ci possèdent une connaissance locale approfondie des ressources pastorales (végétation, eau) utilisées quotidiennement pour la gestion des troupeaux de bétail, alors que les nouveaux éleveurs laitiers, issus des zones urbaines, ont mis en place des mini-fermes laitières plus intensives (Vall et Diallo, 2009). Ainsi, les exploitations laitières pastorales et agropastorales utilisent davantage les ressources spontanées de pâturage que les mini-fermes laitières : les apports journaliers pour les exploitations pastorales, agropastorales et les mini-fermes laitières sont respectivement de 4 kilos, 3,5 kilos et 1 kilo de matière sèche (MS) par vache et par jour. Cependant, les synergies entre l'agriculture et l'élevage, ainsi que le recyclage des sous-produits de la culture et de l'élevage, sont plus développés dans les mini-fermes laitières et les exploitations laitières agropastorales que dans les exploitations laitières pastorales (Vall *et al*., 2021) :

– fourrages stockés : 2 300 kilos de MS par vache et par an dans les mini-fermes laitières et dans les exploitations laitières agropastorales contre 900 kilos de MS dans les exploitations pastorales ;

– fumier recyclé : 450 kilos de MS par vache et par an dans les mini-fermes laitières et dans les exploitations laitières agropastorales contre 300 kilos dans les exploitations pastorales ;

– fèces animales perdues au pâturage : 200 kilos de MS par vache et par an dans les mini-fermes laitières et dans les exploitations laitières agropastorales contre 400 kilos dans les exploitations pastorales.

L'utilisation excessive de concentrés alimentaires par les mini-fermes laitières traduit un problème d'efficience de cette ressource : pour les mini-fermes laitières, les exploitations agropastorales et pastorales, les chiffres sont respectivement de 6 kilos, 4 kilos et inférieur à 1 kilo de MS par vache laitière et par jour. Cette utilisation excessive affecte également l'efficacité environnementale de ces systèmes, tant en matière de consommation de combustibles fossiles que d'émissions de gaz à effet de serre (GES) par litre de lait produit (Sombda, 2020). Par ailleurs, le recours systématique à l'insémination artificielle et aux races laitières exotiques permet aux mini-fermes laitières d'atteindre des niveaux de production plus élevés que les exploitations laitières agropastorales et pastorales (respectivement 2 000 litres, 900 litres et 350 litres par vache laitière et par an) et de répondre aux attentes du marché. Cela a toutefois des conséquences négatives en matière de bien-être animal : les races laitières européennes ont un point de confort thermique beaucoup plus bas que la température moyenne locale. Par conséquent, les mini-fermes laitières et les exploitations laitières agropastorales sont plus dépendantes des intrants exogènes, ce qui les rend moins résilientes face aux chocs économiques (à une augmentation soudaine des prix des intrants par exemple) que les exploitations laitières pastorales, qui sont fortement autosuffisantes en intrants. Les prix élevés du lait bord ferme et tout au long de la chaîne de valeur expliquent pourquoi les pertes et le gaspillage de lait sont très faibles (< 15 %) dans cette région, contrairement à ce qui se passe dans les pays développés.

En ce qui concerne les valeurs humaines et sociales, les femmes contrôlent le revenu du lait dans 60 % des systèmes laitiers pastoraux. Ce chiffre tombe à 40 % dans les exploitations laitières agropastorales et à 18 % dans les mini-fermes laitières. De nombreuses mini-laiteries sont dirigées par des femmes. Les transformateurs ont une influence considérable sur l'amont de la chaîne de valeur du lait et constituent un point d'entrée essentiel pour aborder ces problèmes d'exclusion.

Les valeurs de circularité et de solidarité sont rarement mises en avant dans les pratiques commerciales actuelles. Face à la concurrence des importations massives de lait en poudre, la Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest (Cedeao), les ONG et les organisations paysannes se mobilisent pour promouvoir la production locale et tenter d'introduire des pratiques de gouvernance plus responsables dans la chaîne de valeur laitière en Afrique de l'Ouest (Cedeao/ECOWAS, 2019 ; Corniaux *et al*., 2020).

Étude de cas indienne

En Inde, les synergies entre l'agriculture et l'élevage sont fortes. L'élevage s'est imposé comme un moyen efficace de recycler les résidus de cultures, en particulier la paille de blé et de riz, dont la production a considérablement augmenté à la suite de la révolution verte. Dans certaines exploitations et dans certaines régions, l'élevage fournit encore la force de traction et contribue à la gestion de la fertilité des terres cultivées (grâce aux éléments nutritifs et à la matière organique qui améliorent la structure du sol), tout en minimisant l'utilisation d'intrants chimiques et d'eau d'irrigation. Cependant, le type d'agriculture auquel il est associé consomme, lorsqu'il utilise l'irrigation, une grande quantité d'engrais chimiques (en particulier

d'azote) et de combustibles fossiles (notamment pour le pompage de l'eau). L'efficacité environnementale globale reste faible, en partie à cause de la forte consommation de combustibles fossiles, et cela même si le bétail est principalement alimenté par des résidus de cultures (Vigne *et al*., 2021 ; Aubron *et al*., 2021). En outre, les troupeaux dans les exploitations irriguées sont dédiés à l'élevage laitier, entraînant généralement une diminution de l'importance des autres fonctions de l'élevage (par exemple, utilisation de tracteurs au lieu des animaux de trait), une réduction de la diversité des races (au profit de races plus productives, obtenues grâce à l'insémination artificielle) et une augmentation des achats de concentrés alimentaires qui réduisent l'autosuffisance des exploitations.

Le vaste réseau coopératif de collecte, de transformation et de distribution du lait mis en place pendant la révolution blanche est un modèle d'inclusivité qui a été salué par la communauté internationale (Banque mondiale, 2012). Ce succès repose à la fois sur un modèle coopératif innovant et sur une politique publique sectorielle qui soutient son développement. La force du réseau coopératif réside dans la combinaison de l'implication importante des producteurs laitiers dans le processus de collecte et de la recherche d'efficacité économique aux étapes de la transformation et de la commercialisation, notamment grâce aux économies d'échelle et à la coordination entre les différents sites. Le rôle joué par le NDDB dans la construction puis le pilotage de ce réseau coopératif apparaît central. Il suggère que les organismes publics sont en mesure de favoriser le développement de ressources communes à la filière et de façonner l'inclusion (Dervillé *et al*., 2023a), ce qui n'est pas le cas dans de nombreux pays en développement d'Afrique de l'Ouest. Cependant, l'implication réelle des agriculteurs dans les processus de décision à tous les niveaux du réseau reste limitée. De plus, bien que les agriculteurs disposant de peu de terres et d'eau d'irrigation soient bien inclus dans ce marché laitier, les revenus générés restent très faibles par rapport à ceux issus des cultures irriguées : l'ensemble du système est encore loin de pouvoir sortir les personnes de la pauvreté et de garantir une plus grande équité entre les familles rurales dans les zones étudiées (Aubron *et al*., 2019). En outre, la répartition spatiale des coopératives laitières est très inégale, ce qui entraîne des conditions très différentes entre les producteurs laitiers en matière d'accès aux marchés et de revenus (Dervillé *et al*., 2023b). Par ailleurs, les coopératives laitières ont joué un rôle clé dans la structuration des filières laitières industrielles, et l'agroécologie n'a pas été une priorité jusqu'à présent. Les premières évolutions vers des pratiques agroécologiques concernent le développement de programmes de conservation des races locales de bétail, ainsi que le lancement récent d'un programme d'équilibrage des rations visant à améliorer l'efficacité des pratiques d'alimentation.

Étude de cas française

Les changements techniques observés dans les exploitations des Grands Causses qui ont adopté des pratiques agroécologiques sont basés sur la diversification des cultures. L'introduction de légumineuses permet de réduire, voire de supprimer, l'utilisation d'engrais minéraux. Elle complète le processus de recyclage déjà mis en place entre les cultures et l'élevage par le biais des effluents d'élevage. La diversification des

cultures permet d'améliorer la résilience des exploitations face à des sécheresses de plus en plus fréquentes (car les cultures d'une même exploitation n'ont pas toutes la même sensibilité à la sécheresse), ainsi que l'autonomie protéique des troupeaux, et donc l'efficacité globale des systèmes d'élevage. La conversion à l'agriculture biologique de certains agriculteurs repose en grande partie sur cette approche de diversification, en plus d'autres pratiques zootechniques ou agronomiques, telles que le faux-semis pour le contrôle des adventices (Vidal *et al*., 2020).

Cependant, ces exploitations, même en agriculture biologique, restent fortement consommatrices d'énergie fossile (production et récolte de fourrage motorisées, matériel de traite). De plus, l'augmentation des volumes et les décalages de production conduisent à réduire l'utilisation des parcours. Pour nourrir les brebis en lactation, notamment en été, les éleveurs privilégient les ressources cultivées au détriment des parcours (Aubron *et al*., 2014). Cela contribue à la fermeture de ces parcours, menaçant ainsi la biodiversité des milieux ouverts dont l'importance est pourtant reconnue par l'Union européenne avec leur classement en zone Natura 2000, ainsi que par l'Unesco (Vidal, 2019).

En tant que fromage français le plus ancien à avoir obtenu le statut d'AOP en 1925, le roquefort reste un symbole de la culture et de la tradition culinaire française, même si sa consommation ne cesse de diminuer. En parallèle, la gamme des produits à base de lait de brebis s'est fortement élargie, avec la production d'autres types de fromages, en partie issus des traditions fromagères locales et de plus en plus produits en agriculture biologique, ainsi que des produits laitiers ultra-frais. Ces produits répondent aux besoins des consommateurs soucieux d'une alimentation saine (alternatives aux protéines de lait de vache pour les personnes allergiques, produits sans résidus chimiques) et des questions environnementales (pollution par les intrants chimiques, préservation de la biodiversité).

L'émergence d'autres transformateurs laitiers opérant en dehors de l'organisation interprofessionnelle de roquefort et l'introduction du « Paquet Lait » européen en 2015 ont déstabilisé la gouvernance de cette chaîne et mis fin à la garantie de prix pour les producteurs. Cependant, la restructuration récente de l'industrie laitière devrait contribuer à renforcer le pouvoir de négociation des producteurs, souvent affaibli dans des environnements hautement concurrentiels et déréglementés. L'impact de ces changements sur la transition agroécologique des exploitations reste à évaluer. Enfin, le développement de la production sous cahier des charges de l'agriculture biologique, porté par des laiteries dans et hors du système roquefort, contribue à la mise en place de certaines pratiques agroécologiques, bien que le rôle de la végétation spontanée dans les systèmes d'alimentation animale soit souvent affaibli.

Discussion et conclusion

L'aspect commun aux trois études de cas est l'augmentation de la production laitière, que ce soit au niveau de l'exploitation ou du bassin de collecte, pour diverses raisons : une augmentation de la demande globale de lait, due à la croissance démographique et à la hausse de la consommation individuelle (études de cas indienne et burkinabè) ;

une volonté de certains producteurs et transformateurs laitiers de promouvoir la production locale de lait face à la concurrence du lait en poudre importé (étude de cas burkinabè) ; un attrait croissant des consommateurs pour les produits laitiers biologiques, ultra-frais et à base de lait de brebis (étude de cas française) ; et des efforts pour atteindre des volumes de livraison de lait plus élevés au niveau de l'exploitation afin d'assurer un revenu. L'analyse de ces études de cas montre que si des pratiques agroécologiques ont effectivement été introduites dans le cadre de ce processus d'augmentation de la production et de la commercialisation, un certain nombre de défis restent à relever, en particulier d'un point de vue environnemental et social.

La combinaison des cultures et de l'élevage est souvent au cœur des exploitations laitières (figure 11.4), comme cela a été montré dans les trois études de cas. Les cultures fournissent des aliments pour le bétail sous forme de paille (études de cas indienne et burkinabè), de cultures fourragères (études de cas indienne et française) et de cultures céréalières (étude de cas française). Le bétail contribue à la fertilité des terres par le recyclage de la biomasse végétale et la production de fumier, ce qui implique dans certains cas des mouvements d'animaux entre les parcours et les zones cultivées (études de cas burkinabè, française et parfois indienne). L'intégration culture-élevage peut également fournir de l'énergie pour le transport et l'agriculture (études de cas indienne et, dans certains cas, burkinabè). Dans les études de cas indienne et burkinabè, l'élevage laitier est souvent associé à des systèmes de cultures intensives (coton, riz irrigué) sur la même exploitation. Les vaches laitières bénéficient des sous-produits de ces cultures (tiges, coques, pailles) pour le fourrage et la litière, disponibles en grande quantité grâce aux intrants appliqués à ces cultures (engrais minéraux, pesticides, irrigation). Les vaches recyclent cette matière première en fumier organique, qui est restitué dans les champs et améliore ainsi la fertilité du sol. L'intégration des cultures et de l'élevage favorise plusieurs éléments de l'agroécologie (diversité, synergies, efficacité et recyclage), contribuant ainsi à la résilience globale du système. Cependant, ces exploitations peuvent également être très consommatrices de combustibles fossiles (équipement motorisé dans l'étude de cas française, pompage de l'eau et utilisation d'engrais synthétiques dans l'étude de cas indienne), ainsi que de produits agrochimiques (les pesticides utilisés sur des cultures comme le coton et le niébé ont un impact négatif non seulement sur les populations d'insectes comme les abeilles, mais aussi sur la qualité des fanes de niébé utilisées pour nourrir le bétail dans l'étude de cas burkinabè).

La génétique (animale et végétale) constitue le principal moyen technique pour augmenter la production. Cela se traduit par la sélection de races Lacaune pures (étude de cas française) ou l'utilisation de races laitières exotiques croisées avec des bovins locaux par insémination artificielle (étude de cas indienne et de plus en plus dans l'étude de cas burkinabè). Ces animaux croisés peuvent être moins adaptés à leur environnement local et nécessitent donc davantage de soins vétérinaires (par exemple, pour prévenir la trypanosomiase dans l'étude de cas burkinabè). Le second moyen technique, qui permet aussi d'optimiser l'amélioration variétale, est l'utilisation accrue de concentrés alimentaires (études de cas indienne et burkinabè). Leur production nécessite des intrants chimiques et de l'énergie, et lorsqu'ils sont achetés, ils doivent être acheminés. Ces processus contribuent aux

impacts environnementaux négatifs de l'élevage (émissions de GES, pollution). Dans certaines mini-fermes laitières (étude de cas burkinabè), leur utilisation excessive peut également poser un problème pour la santé des vaches laitières (risque d'acidose). Le passage à l'agriculture biologique (étude de cas française) a généralement entraîné une augmentation de la production de lait par brebis, ainsi qu'un décalage de la période de production à la demande des laiteries. Cependant, pour de nombreux éleveurs, ce changement s'est traduit par une diminution de l'utilisation de la végétation spontanée des prairies, avec une baisse de l'entretien des milieux ouverts.

D'un point de vue social, l'augmentation de la production et de la commercialisation du lait ne mène pas automatiquement à l'inclusion sociale et à l'équité. Les exploitations disposant de moins de ressources pour l'intensification laitière (terres et eau d'irrigation dans l'étude de cas indienne, terres arables dans l'étude de cas française) produisent moins que les grandes exploitations avec lesquelles elles sont en concurrence. En conséquence, leur nombre continue de diminuer rapidement (étude de cas française) et leur revenu provenant du lait est très faible par rapport à celui des cultures irriguées (étude de cas indienne). Du fait de leur isolement, certains éleveurs sont également exclus des circuits de collecte des laiteries (éleveurs et agroéleveurs à certaines saisons dans l'étude de cas burkinabè, éleveurs dans certaines parties de la région des Causses en France). Enfin, dans l'étude de cas burkinabè, les femmes ont tendance à perdre le contrôle du revenu du lait à mesure que les volumes et les ventes de produits laitiers du ménage augmentent (la commercialisation du lait remet en question l'équilibre entre les multiples usages du lait au niveau de l'exploitation : autoconsommation du ménage, revenu des femmes, alimentation des veaux). Les résultats rassemblés ici suggèrent que l'inclusion peut être promue de différentes manières, telles que la mise en place d'un vaste réseau coopératif pour la collecte, la transformation et la distribution du lait sous la supervision d'un organisme public (étude de cas indienne), l'introduction d'actions collectives et de normes interprofessionnelles pour gérer la concurrence entre les agriculteurs et entre les laiteries (étude de cas française), ou la promotion d'actions de responsabilité sociale parmi les laiteries (étude de cas burkinabè). Les deux premières approches semblent avoir été mises à mal par la dérégulation économique et sont en cours de redéfinition (sociétés de producteurs dans l'étude de cas indienne, organisations de producteurs dans l'étude de cas française).

Dans ces situations contrastées, il semble que, pour combiner l'augmentation de la production laitière avec un processus vertueux de transition agroécologique, des compromis doivent être faits. Une approche holistique est nécessaire au niveau de la chaîne de valeur, avec des efforts répartis sur tous ses segments.

Remerciements

Les auteurs remercient le métaprogramme GloFoods pour son soutien aux projets Regal (Réduction des pertes et gaspillages de lait dans les chaînes d'approvisionnement du Burkina Faso et du Sénégal), IndiaMilk (Les systèmes laitiers indiens face aux défis locaux et mondiaux) et Lactabis (Pratiques agroécologiques émergentes dans

l'élevage de brebis laitières et la commercialisation du lait dans la région des Grands Causses en France), à partir desquels une partie des données présentées a été extraite.

Références bibliographiques

Altieri, M. A. (1996). *Agroecology: the Science of Sustainable Agriculture, 2nd Edition*. CRC Press.

Aubron, C., Bainville, S., Philippon, O. (2019). Is dairy farming benefiting the poor? Compared economic assessments at the farm level. International seminar 'Milk and Dairy in India's Development Path. Lessons, challenges and perspectives', India International Centre, New Delhi, 17-18 December.

Aubron, C., Peglion, M., Nozières, M.-O., Boutonnet, J.-P. (2014). Quality schemes and pastoralism in France. Synergies and paradoxes. *Journal of Alpine Research, Revue de géographie alpine*, *102*(2). https://doi.org/10.4000/rga.2450

Aubron, C., Vigne, M., Philippon, O., Lucas, C., Lesens, P., Upton, S., Salgado, P., Ruiz, L. (2021). Nitrogen metabolism of an Indian village based on the comparative agriculture approach: How characterizing social diversity was essential for understanding crop-livestock integration. *Agricultural Systems*, *193*, 103218. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2021.103218

Cedeao, ECOWAS (2019). Offensive régionale pour la promotion des chaines de valeur du lait local en Afrique de l'Ouest. Strategic document. Commission de la Cedeao, Département de l'agriculture, de l'environnement et des ressources en eau.

Cochetel, C., Phlippon, O., Aubron, C., Ruiz, L. (2019). Resilience of draught power and manure: insights from 3 case-studies in South India. International seminar 'Milk and Dairy in India's Development Path. Lessons, challenges and perspectives', India International Centre, New Delhi, 17–18 December.

Corniaux, C., Chatellier, V., Dia, D., Duteurtre, G. (2020). De l'huile de palme dans le lait : comment l'Union européenne renforce sa présence sur le marché laitier Ouest africain en vendant un succédané de poudre de lait. 3R, 25e éditions. https://agritrop.cirad.fr/597717/

Dervillé, M., Manriquez, D., Dorin, B., Aubron, C., Raboisson, D. (2023a) Indian dairy cooperative development: A combination of scaling up and scaling out producing a center-periphery structure, World Development, 170, https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106249

Dervillé, M., Dorin, B., Jenin, L., Raboisson, D. Aubron, C. (2023b) Inclusiveness of the Indian dairy sector: An institutional approach, *Journal of Economic Issues*, *57*(3), 994–1017, https://doi.org/10.1080/00213624.2023.2240182

Dorin, B., Garoyan, D., Mahadevan, A., Mondal, S., Morel, C., Sehgal, A. (2019). Feeding over 500 million livestock units in India. A tentative retro-prospective model (1966–2050). Provisional results, International seminar 'Milk and Dairy in India's Development Path. Lessons, challenges and perspectives', India International Centre, New Delhi, 17–18 December.

Dorin, B., Landy, F. (2009). Agriculture and food in India: A half-century review, from independence to globalization. CSH. https://agritrop.cirad.fr/552205/

Gliessman, S. R., 1997. *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*. CRC Press. https://knowledge4policy.ec.europa.eu/publication/agroecology-ecological-processes-sustainable-agriculture_en

Gupta, P. R. (2017). *Dairy India Yearbook… serving the dairy industry since 1983. 7nd Edition*. New Delhi. (http://dairyindia.in)

Jenin, L. M., Dervillé, J., Bogue, S., Onakuse, A., Gallegos, A., à paraître. New generation cooperatives as inclusive business models: lessons learnt from the Indian dairy industry. Submitted to *Journal of Co-operative Organization and Management*.

Quetier, F., Marty, P., Lepart, J. (2005). Farmers' management strategies and land use in an agropastoral landscape: roquefort cheese production rules as a driver of change. *Agricultural Systems*, *84*(2), 171–193. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2004.05.005

Sombda, B. D. (2020). Évaluation des émissions de gaz à effet de serre par la méthode ACV avec une prise en compte de la multifonctionnalité des systèmes de productions animales ouest-africains. Cas de la commune rurale de Koumbia et de la zone périurbaine de Bobo-Dioulasso. [Mémoire pour l'obtention du Master II en Gestion Intégrée des Ressources Naturelles (GIRN), option Système de Production Animale, spécialité Elevage, Environnement et Développement Durable (EEDD). Université Nazi Boni (UNB), Institut du Développement Rural (IDR), Bobo-Dioulasso, Burkina-Faso].

Vall, É., Diallo, M. A. (2009). Savoirs techniques locaux et pratiques : la conduite des troupeaux aux pâturages (Ouest du Burkina Faso) [Analysis of practices using local technical knowledge: the case of livestock grazing management in western Burkina Faso]. *Natures sciences sociétés*, *17*, 122–135. https://doi.org/10.1051/nss/2009024

Vall, É., Sib, O., Vidal, A., Delma, J. B. (2021). Dairy farming systems driven by the market and low-cost intensification in West Africa: the case of Burkina Faso. *Tropical Animal Health and Production*, *53*(288). https://doi.org/10.1007/s11250-021-02725-z

Vidal, A. (2019). Les transitions agroécologiques des élevages laitiers en territoires agropastoraux en France et au Burkina Faso [Thèse, Montpellier SupAgro, ED GAIA]. https://agritrop.cirad.fr/595320/

Vidal, A., Lurette, A., Nozières-Petit, M.-O., Vall, É., Moulin, C.-H. (2020). The emergence of agroecological practices on agropastoral dairy farms in the face of changing demand from dairies. *Biotechnologie, agronomie, société et environnement*, *24*, 163–183. https://doi.org/10.25518/1780-4507.18645

Vigne, M., Dorin, B., Aubron, C. (2021). Is feeding the Indian dairy cow sustainable? A tentative multiscalar answer. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *0*, 1–13. https://doi.org/10.1080/14735903.2021.1920237

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainaible Development*, *29*, 503–515. https://doi.org/10.1051/agro/2009004

Wezel, A., Casagrande, M., Celette, F., Vian, J.-F., Ferrer, A., Peigné, J. (2014). Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, *34*(1), 1–20. https://doi.org/10.1007/s13593-013-0180-7

Wezel, A., Gemmill Herren, B., Bezner Kerr, R., Barrios, E., Rodrigues Gonçalves, A. L., Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. *A review. Agronomy for Sustainable Development*, *40*, 40. https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z

World Bank (2012). Exporting India's Dairy 'Revolution' to Help Feed Children in Africa, South-South Facility. World Bank.