

Prendre en compte les interactions entre alpages et exploitations dans les systèmes agropastoraux : une revue bibliographique

B. NETTIER^{1,2,3,4}, L. DOBREMEZ^{1,2}, G. BRUNSCHWIG^{3,4}

¹ Irstea, UR DTGR, Domaine Universitaire, BP 76, F-38402 St Martin d'Hères, France

² Université Grenoble Alpes, F-38402 Grenoble, France

³ Clermont Université, VetAgro Sup, UMR1213 Herbivores, BP 10448, F-63000 Clermont-Ferrand, France

⁴ INRA, UMR1213 Herbivores, F-63122, Saint-Genès-Champagnelle, France

Courriel : baptiste.nettier@irstea.fr

Les alpages sont des espaces d'altitude spécifiques, tant par les conditions de milieux et leur usage saisonnier par le pâturage que par leur statut de bien commun ou leur multiusage. Si les alpages disposent d'une certaine autonomie de gestion, les interactions entre alpages et exploitations sont fortes et ne se réduisent pas à une articulation de ressources fourragères pour l'alimentation des troupeaux.

Les alpages, également dénommés estives, hautes chaumes, etc. et dans la littérature anglo-saxonne « *summer mountain pastures* », « *alpine pastures* », « *highland pastures* », etc., apparaissent comme des espaces agricoles très particuliers. Ils sont utilisés par une grande diversité d'exploitations agricoles dans les régions montagneuses européennes, qui valorisent le gradient altitudinal et l'étalement de la pousse de l'herbe associée. Ce sont des unités de gestion généralement géographiquement distantes de l'exploitation agricole et situées plus haut en altitude, valorisées par le pâturage d'une ressource qui est principalement estivale. Pour recouvrir les différentes appellations que peuvent prendre ces unités de gestion, nous conserverons la dénomination générique « alpage » (terme largement utilisé dans tout l'arc alpin) dans la suite du texte.

Les alpages sont utilisés par les exploitations agricoles situées en montagne, mais aussi par celles des plaines environnant les principaux massifs montagneux, pour le pâturage de tout ou partie de leurs troupeaux durant trois à cinq mois, avec souvent un mélange des troupeaux de plusieurs exploitations (plus du tiers des alpages du massif alpin par exemple). Ainsi dans les Alpes françaises, ce sont près de 30% des bovins et plus des trois-quarts des ovins du massif alpin et de Provence qui utilisent les alpages (sources : enquête pastorale 2012-2014 et Agreste, recensement agricole 2010). Les alpages recouvrent une grande diversité d'espaces : diversité de tailles et de configurations, d'altitudes et d'éta-

ments altitudinaux, de l'étage montagnard jusqu'à l'étage alpin.

Comme d'autres espaces pastoraux, les alpages représentent un patrimoine exceptionnel, que ce soit en termes paysagers, de biodiversité ou au plan culturel (cf. inscription au patrimoine mondial de l'Unesco des Causses et des Cévennes en tant que paysage culturel de l'agropastoralisme méditerranéen). Cela explique qu'ils sont souvent situés au sein d'espaces protégés (Parcs nationaux, Réserves Naturelles, zones Natura 2000...) et qu'ils font l'objet d'une forte fréquentation touristique.

Qu'elles soient utilisées de manière collective ou individuelle par les exploitations agricoles, les ressources pastorales des alpages sont assimilables à des « biens communs » (Hardin 1968, Ostrom 1990 et 2010). Pour Ostrom (2010), « le terme de *ressources communes* désigne un système de ressource suffisamment important pour qu'il soit coûteux (mais pas impossible) d'exclure ses bénéficiaires de l'accès potentiel aux bénéfices liés à son utilisation ». Il y a donc un principe dit de « faible exclusion » qui distingue les biens communs des biens privés : il est plus difficile d'empêcher un éleveur de mettre ses bêtes sur un alpage communal que dans un pré en propriété privée. Mais ce principe seul ne suffit pas à définir un bien commun et il faut lui ajouter un principe dit de « rivalité élevée » : la ressource prélevée par l'un des bénéficiaires n'est plus disponible pour les autres bénéficiaires. Ce

second principe distingue le bien commun du bien collectif (faible exclusion et faible rivalité), qu'est par exemple un ciel étoilé (Eycheenne et Lazaro 2014). De ce fait, l'utilisation des alpages est soumise à des règles particulières, visant notamment à réguler l'accès entre les différents ayants-droits et à réduire le risque de surexploitation des ressources sur le long-terme, et éviter ainsi la « Tragédie des Communs » théorisée par Hardin (1968). Ces règles sont partiellement encadrées en France suite à la Loi Pastorale de 1972 (Charbonnier 2012), mais demeurent très variables selon les alpages et les territoires. Par ce caractère « commun » des alpages et leur statut foncier le plus souvent public, les enjeux environnementaux et patrimoniaux doivent plus qu'ailleurs être pris en compte dans la gestion pastorale, tout comme le multiusage (fréquentation touristique, exploitation forestière...).

Les alpages sont donc des espaces particuliers très différents des autres espaces utilisés par les exploitations agricoles. L'articulation entre les espaces propres aux exploitations agricoles et les espaces communs que sont les alpages ne peut pas s'envisager comme une simple association de parcelles d'une exploitation agricole, et conduit à distinguer trois domaines de préoccupation liés à la gestion des alpages : i) l'utilisation agricole des alpages au cours d'un cycle de production, qui est fortement conditionnée par les particularités géomorphologiques et pédoclimatiques des alpages, ainsi que par les caractéristiques agronomiques des

végétations ; *ii*) la gestion à long-terme des ressources, qui doit nécessairement être prise en compte sur l'alpage en raison du statut de bien commun et de l'importance des enjeux environnementaux ; *iii*) le partage de l'espace entre les divers usagers, également incontournable sur l'alpage.

Les travaux sur les systèmes d'élevage (Landais et Balent 1993, Gibon *et al* 1999, Dedieu *et al* 2008) adoptent une vision systémique pour s'intéresser aux interactions «Hommes-troupeaux-ressources». Basés sur une analyse des pratiques, ces travaux visent d'une part, à comprendre les choix effectués par les acteurs d'un système agricole et les raisons de ces choix et, d'autre part, à analyser la

cohérence d'ensemble de cette gestion. Ces approches compréhensives peuvent permettre d'explorer les différentes facettes des interactions entre alpages et exploitations.

La question de l'articulation entre alpages et exploitations demeure cependant peu étudiée au travers de ces approches : pour comprendre et décrire la logique de gestion du berger qui doit assurer l'adéquation entre besoins des troupeaux et ressources pastorales au cours de la saison d'alpage, Savini *et al* (1993) proposent un modèle du fonctionnement de l'alpage dans lequel les exploitations sont considérées comme des boîtes noires situées en dehors du système

étudié ; à l'inverse, Eychenne (2008a) constate que la plupart des travaux sur les exploitations utilisatrices d'alpage ne s'intéressent pas à ce qui se passe en alpage et considèrent que les animaux sortent du système étudié lorsqu'ils partent en alpage (voir par exemple Coléno *et al* 2005, Mottet *et al* 2006). Pourtant les interactions entre alpages et exploitations sont nombreuses et ne se limitent sans doute pas à des questions d'articulation des ressources. Compte tenu des différences spécifiques de l'alpage, il paraît nécessaire de bâtir un cadre d'analyse approprié pour analyser ces interactions.

Pour cela nous proposons dans cet article de nous appuyer sur une revue

Tableau 1. Thématiques abordées et approches retenues dans les articles analysés.

Domaine de préoccupation pour la gestion des alpages	Thématique abordée dans l'article concernant les interactions alpages-exploitations	Pas d'approche systémique : Alpage et exploitations sont considérés comme des entités autonomes, en interaction		Alpage et exploitations sont considérés comme faisant partie d'un même système dont on analyse le fonctionnement
		(1) Analyse des effets de pratiques ou de caractéristiques des exploitations (conduite du troupeau, type de système d'élevage...) sur les alpages	(2) Analyse des effets de caractéristiques des alpages (végétation, mode de gestion, conditions environnementales...) sur les exploitations (revenus, résultats zootechniques...)	
Usage agricole au cours d'un cycle de production	Fonction alimentaire de l'alpage et performances techniques et économiques	May <i>et al</i> (2008)	Blättler <i>et al</i> (2013) Mack <i>et al</i> (2013) Penati <i>et al</i> (2013) Zendri <i>et al</i> (2013) Asheim <i>et al</i> (2014)	Senegacnik (1987) Trocon (1993) Cayla <i>et al</i> (1998) Ruhland <i>et al</i> (1999) Wettstein <i>et al</i> (2010) Blanco <i>et al</i> (2012) Imfeld-Mueller (2013) Mack et Flury (2014) Rigolot <i>et al</i> (2014)
	Effets de l'alpage sur la qualité des produits	Walkenhorst <i>et al</i> (2005) Segato <i>et al</i> (2007)	Bonizzi <i>et al</i> (2009) Gorlier <i>et al</i> (2013) Romanzin <i>et al</i> (2013)	Lizet (1998) Chabrat <i>et al</i> (2014)
	Gestion sanitaire du troupeau inalpé	Greber <i>et al</i> (2010) Castro <i>et al</i> (2011)	Libiseller <i>et al</i> (1986) Charbon <i>et al</i> (1995) Rawlings <i>et al</i> (1998) Allerberger <i>et al</i> (2003) Artho <i>et al</i> (2007) Nardelli <i>et al</i> (2008) Corazzin <i>et al</i> (2010) Comin <i>et al</i> (2011) Kaufmann <i>et al</i> (2012) Reber <i>et al</i> (2012) Spergser <i>et al</i> (2013) Alzieu <i>et al</i> (2014)	
Gestion durable des végétations d'alpage	Evolution des systèmes et des pratiques, et conséquences pour les végétations d'alpage	Riedl (1984) Sitko et Troll (2008) Zan Lotric <i>et al</i> (2012) Calabrese <i>et al</i> (2014) Schulz (2015)	Opperer (1995) Sturaro <i>et al</i> (2013)	Duclos et Mallen (1998) Zervas (1998) Grellier (2006) Camacho <i>et al</i> (2008) Gellrich <i>et al</i> (2008) Olea et Mateo-Tomás (2009) Villalba <i>et al</i> (2010) von Felten <i>et al</i> (2012)
	Diversité et complémentarité des ressources			Penz (1984) Wehrli (1991) Montserrat et Villar (2007) Camacho <i>et al</i> (2008) Eychenne (2008a) Eychenne (2008b) Fischer <i>et al</i> (2012) Babai et Molnár (2014) Rigolot <i>et al</i> (2014)
Multiusage des alpages	Relations entre acteurs dans l'utilisation des alpages		Ikenaga (2001) Corti <i>et al</i> (2010)	Lizet (1998) Forni (2000) Eychenne (2008a) Eychenne (2008b) Chabrat <i>et al</i> (2014) Eychenne et Lazaro (2014)

bibliographique afin tout d'abord d'identifier la diversité des thématiques abordées à propos des interactions entre alpages et exploitations ; pour chaque thématique, nous précisons le domaine de préoccupation en jeu (usage agricole, gestion durable des végétations ou multiusage) et si la démarche adoptée se réfère à une approche systémique.

1 / Données utilisées

Nous avons effectué une revue bibliographique dans la base de données Scopus sur les articles traitant d'interactions entre alpages et exploitations agricoles. Tous les articles publiés jusqu'en janvier 2015 et traitant à la fois d'alpage (ou un synonyme) et d'exploitation agricole ont été sélectionnés (recherche effectuée : TITLE-ABS-KEY((«alpine pasture» OR «mountain pasture» OR «highland pasture» OR «summer pasture» OR «summer range*») AND farm*)). Nous n'avons pas restreint la recherche à une époque précise de publication des articles, car des articles anciens nous ont paru proposer des points de vue originaux.

Dans cette sélection de 202 articles, nous n'avons tout d'abord conservé que les articles traitant effectivement d'interactions entre alpages et exploitations agricoles, et les articles pour lesquels les spécificités de l'alpage avaient bien une importance (ont été exclus par exemple les expérimentations sur des troupeaux se passant en alpage, mais sans analyse de l'effet de l'alpage). Nous avons restreint le champ géographique de la recherche à l'Europe, pour rester dans un contexte relativement homogène sur le plan climatique et socio-économique (climat tempéré, agriculture majoritairement familiale...). Nous avons exclu quelques articles redondants. Nous avons enfin ajouté quatre articles non référencés dans Scopus (trois articles récents et un article absent) que nous avons repérés en sollicitant l'avis d'un expert.

Au final nous avons retenu dans l'analyse 62 articles. Nous avons classé et analysé ces articles en fonction des thématiques abordées, en identifiant à chaque fois les objets analysés et la problématique associée, les fonctions des alpages et le type de pratiques auxquelles les auteurs s'intéressent, et en repérant les travaux mobilisant une approche systémique.

Nous avons classé les articles en fonction des spécificités de l'alpage qui sont prises en considération, de la thématique traitée et du type d'approche choisie (tableau 1). Nous avons ainsi distingué trois domaines de préoccupation pour la gestion des alpages : l'usage agricole, la gestion à long-terme des végétations d'alpage, le multiusage (colonne 1). Certains

articles n'adoptent pas une démarche systémique, mais s'intéressent uniquement aux effets sur les alpages de caractéristiques des exploitations ou de pratiques sur les exploitations (colonne 2) ou analysent les effets réciproques (colonne 3). D'autres travaux adoptent une démarche systémique et considèrent que les alpages et les exploitations font partie d'un même système dont ils analysent le fonctionnement (colonne 4). Six articles abordent plusieurs thématiques et apparaissent deux fois dans l'analyse. Après une rapide présentation d'ensemble des thématiques abordées, nous précisons leur contenu.

2 / Thématiques abordées dans la littérature et approches retenues

Sur les 62 articles analysés (dont six rattachés à deux thématiques), un peu plus de la moitié (36) traitent de l'usage agricole des alpages au cours d'un cycle de production (figure 1). Il ressort en outre de la figure 2 que la moitié des articles (34 sur 62) ont adopté une approche systémique.

La figure 1 montre que les articles traitant de l'usage agricole s'intéressent soit à la fonction alimentaire des alpages et aux performances techniques et/ou économiques associées (15 articles), soit à la qualité des produits issus de l'alpage

(7 articles), soit à la gestion sanitaire des troupeaux inalpés (14 articles). Très logiquement, dans ces travaux on trouve surtout des approches expérimentales, avec une analyse de l'effet de quelques facteurs bien identifiés. On trouve relativement peu d'approches systémiques en comparaison des autres thématiques (figure 2), sauf pour les travaux s'intéressant aux fonctions alimentaires des alpages, où l'utilisation des ressources d'alpage est, dans certains cas, mise en regard de la conduite d'ensemble du troupeau et repositionnée dans un cycle complet de production. On note que les travaux portant sur la gestion sanitaire des troupeaux n'adoptent jamais d'approche systémique. Cela traduit un faible investissement de cette thématique avec des approches à l'échelle de l'exploitation agricole.

Les enjeux de gestion durable des végétations d'alpages sont traités dans 24 articles sur 62 (soit 39%) (figure 1). On trouve d'abord 15 articles qui s'interrogent sur les conséquences pour les végétations d'alpage de l'évolution des systèmes d'élevage et parfois des pratiques. Le plus souvent (8 cas sur 15) des approches systémiques sont mobilisées, qui permettent de comprendre les logiques de gestion et de dépasser de simples approches statistiques de l'évolution des structures agricoles. Neuf articles s'intéressent à la diversité et à la complémentarité des ressources mobilisées

Figure 1. Les articulations alpages-exploitations dans les articles sélectionnés : nombre d'articles identifiés pour chaque domaine de préoccupation et thématique étudiés.

N.B. : six des 62 articles apparaissent dans deux thématiques.

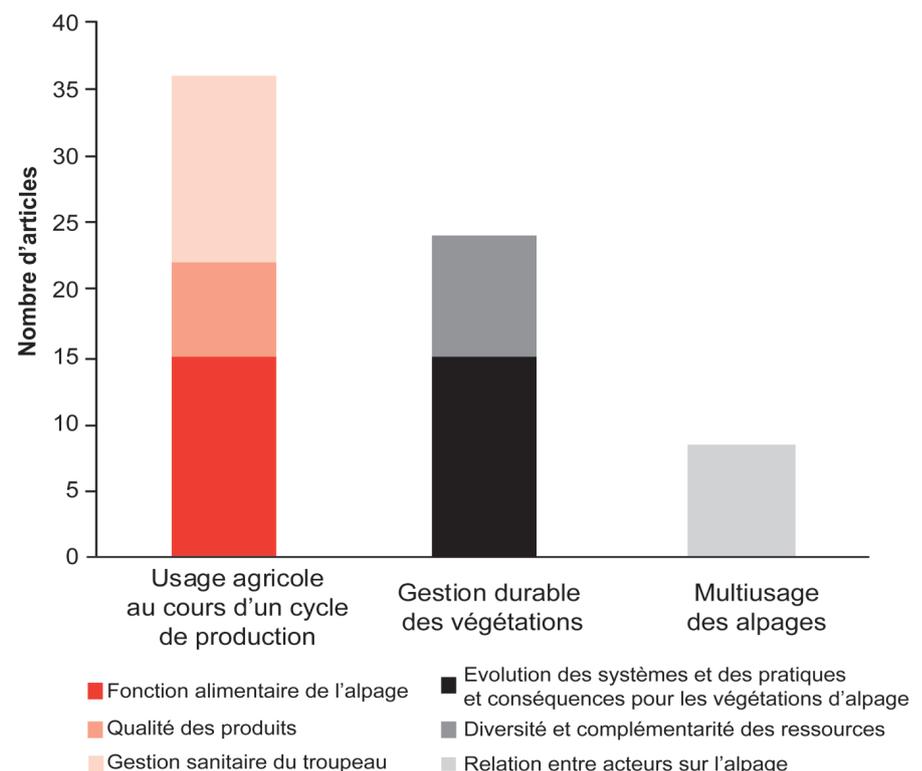


Figure 2. Les approches choisies dans les articles sélectionnés : Nombre d'articles identifiés selon les thématiques abordées.

N.B. : six des 62 articles apparaissent dans deux thématiques.

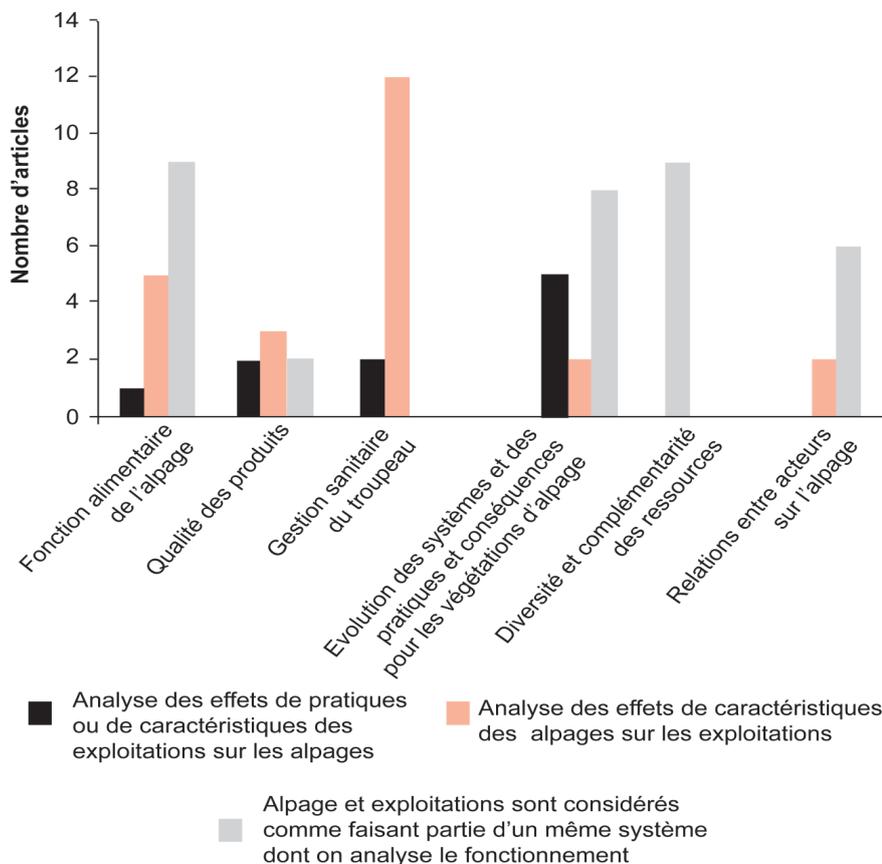
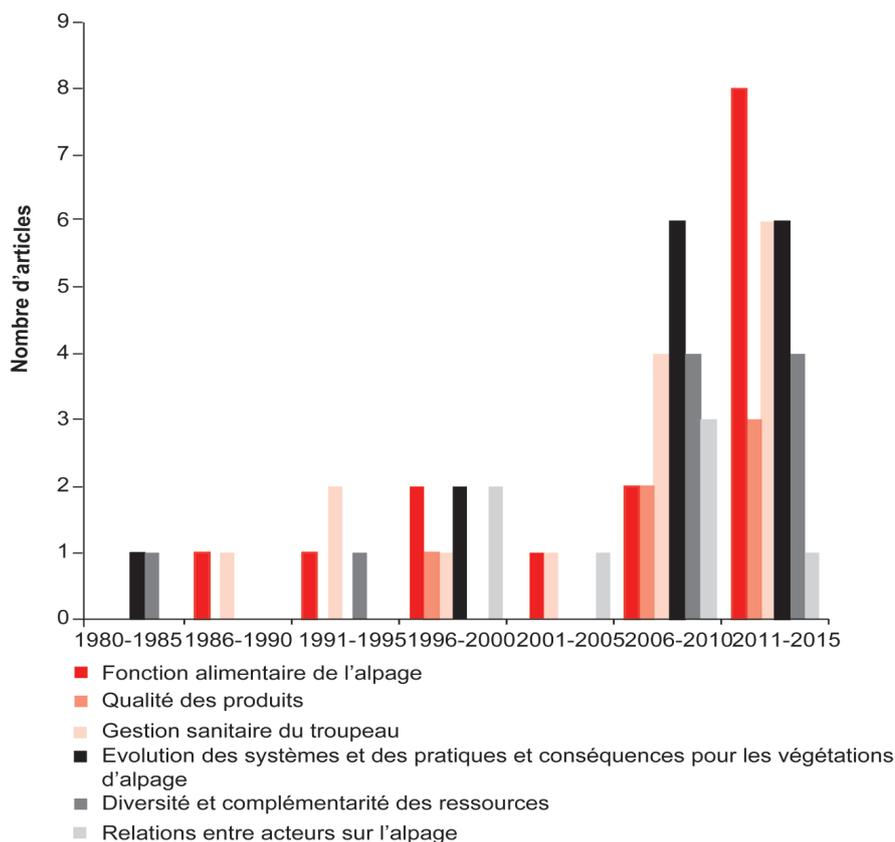


Figure 3. Evolution des thématiques abordées au cours du temps.

N.B. : six des 62 articles apparaissent dans deux thématiques.



pour l'alimentation des troupeaux, sur et en dehors de l'alpage. Par nature ils adoptent des démarches systémiques. Le nombre d'articles s'intéressant à la gestion durable des végétations d'alpage peut paraître relativement faible au regard des nombreux travaux en écologie portant sur le sujet. Cela souligne que la plupart de ces travaux restent à une échelle parcellaire et ne font pas le lien entre les pratiques sur l'alpage et le fonctionnement des exploitations et ont donc été exclus de notre panel d'articles.

Enfin, nous n'avons trouvé que 8 articles abordant la question des relations entre acteurs autour de l'utilisation des alpages. Les approches systémiques sont privilégiées dans cette thématique, ce qui permet de s'intéresser, à l'échelle de l'exploitation, aux conséquences sur l'alpage des relations entre les acteurs. Là aussi de nombreux travaux existent sur le sujet, mais qui ne traitent pas explicitement des conséquences à l'échelle des exploitations des relations entre acteurs, et que nous n'avons donc pas retenus dans notre recherche.

Si l'on porte un regard chronologique sur les publications étudiées (figure 3), on note une augmentation progressive au cours du temps du nombre de publications (qui s'explique peut-être par un meilleur référencement des publications récentes dans la base de données Scopus), à l'exception de la période 2001-2005 marquée par un creux et l'absence de publications portant sur la gestion durable des végétations d'alpage et sur la fonction alimentaire des alpages. On note également que la thématique des relations entre acteurs sur l'alpage n'apparaît qu'à la fin des années 1990, comme celle de l'effet des alpages sur la qualité des produits.

3 / Articulation alpages-exploitations vis-à-vis d'un usage agricole au cours d'un cycle de production

3.1 / Fonction alimentaire de l'alpage

Une première série d'articles considère donc les alpages pour leur fonction alimentaire et analyse l'intérêt économique d'estiver des animaux pour une exploitation agricole (Blättler *et al* 2013, Mack *et al* 2013, Zendri *et al* 2013, Asheim *et al* 2014). Dans ces différents travaux, alpages et exploitations sont considérés comme des entités relativement autonomes, et l'on ne s'intéresse pas à l'articulation entre les deux. D'autres travaux au contraire, étudient les performances techniques de systèmes qui intègrent alpages et exploitations, en analysant les

performances zootechniques d'animaux sur l'ensemble de leur période de croissance, pour mettre en évidence l'intérêt de l'alpage pour rattraper une période de sous-alimentation sur l'exploitation (Blanco *et al* 2012), ou à l'inverse pour montrer la possibilité de rattraper en bâtiment une faible croissance sur l'alpage (Ruhland *et al* 1999). Troccon (1993) montre que l'alimentation hivernale des génisses joue sur la productivité laitière en alpage et aussi sur la durée de vie productive des vaches laitières. D'autres auteurs comparent l'intérêt de l'estive pour différents types de systèmes d'élevage (Wettstein *et al* 2010) ou cherchent à identifier les fonctions de l'estive dans les systèmes fourragers (diversifier les cycles de production, sécuriser les stocks...) (Cayla *et al* 1998). Les alpages apparaissent alors importants pour atténuer l'effet des aléas climatiques (sécheresse en particulier) sur l'alimentation des troupeaux (Rigolot *et al* 2014). Imfeld-Mueller (2013) propose une réflexion originale sur le choix du type d'animaux à estiver pour une exploitation : à partir d'une revue bibliographique, elle remet en cause l'intérêt technico-économique de monter les vaches en alpage (où elles souffrent d'un déficit énergétique) plutôt que les génisses (capables de rattraper un retard de croissance pris sur l'alpage et qui ont une meilleure productivité en première lactation si elles ont estivé). Enfin May *et al* (2008) suggèrent de réfléchir aux types d'animaux à estiver pour réduire le risque sur les alpages exposés à la prédation. Ces différents travaux conduisent leurs auteurs respectifs à s'intéresser aux stratégies de gestion du troupeau (choix du type et mode de production) et à la construction du calendrier de pâturage, mais sans analyser très précisément la gestion des ressources en alpage ou sur les exploitations.

Certains auteurs s'interrogent sur l'intérêt pour une exploitation d'estiver selon l'évolution du contexte socio-économique, soit au travers d'une analyse historique de l'évolution des systèmes d'élevage et des combinaisons d'activités des ménages en Yougoslavie (Senegacnik 1987), soit au travers d'une démarche prospective liée à la nouvelle réforme de la Politique Agricole Commune (Mack et Flury 2014).

Enfin, Penati *et al* (2013) réalisent une analyse multicritère des performances environnementales d'exploitations laitières utilisatrices d'alpages dans les Alpes Italiennes (analyse de cycle de vie). Ils concluent qu'un accroissement de la productivité par vache et un accroissement de l'autonomie alimentaire (notamment par une utilisation accrue des alpages) permettraient une amélioration des performances environnementales et un maintien de la rentabilité des exploitations.

3.2 / Effets de l'alpage sur la qualité des produits

Sur un autre volet technique on trouve des travaux qui s'intéressent à l'effet de la flore des alpages laitiers sur les caractéristiques organoleptiques ou chimiques du lait ou des fromages dans des contextes de productions fromagères sous signes officiels de qualité. Les liens entre alpages et exploitations sont alors assez ténus : Walkenhorst *et al* (2005) et Segato *et al* (2007) analysent l'effet de certaines pratiques des exploitations (taux de renouvellement, stade de lactation, sélection des vaches inalpées...) sur la qualité du lait en alpage. Sans réellement adopter une démarche systémique à l'échelle de l'exploitation agricole, Bonizzi *et al* (2009) et Gorlier *et al* (2013) suivent l'évolution de la qualité du lait au cours d'une saison, selon l'altitude du pâturage et la phénologie de la végétation ; Romanzin *et al* (2013) comparent la qualité organoleptique et biochimique de fromages produits à partir de vaches au pâturage en alpage ou en bâtiment. Dans ces différents cas, l'alpage n'est pas tellement vu pour la quantité de ressources fourragères qu'il représente, mais plus comme ayant une fonction pour influencer la qualité des produits animaux. L'enjeu étudié n'est pas comment gérer cette ressource sur le long terme, mais tout au plus de caler le pâturage sur la phénologie des végétations et de caler les conduites du troupeau pour valoriser au mieux cette fonction.

Parfois ce n'est pas une qualité mesurable des produits d'alpage qui est mise en avant, mais plutôt l'image positive que les alpages apportent aux produits (Lizet 1998). Chabrat *et al* (2014) présentent néanmoins un contre-exemple avec le cas de la viande AOP « Fin gras du Mézenc », dont le cahier des charges est basé sur la complémentarité entre une ressource pastorale et du fourrage récolté, et où les éleveurs évitent d'utiliser l'image de l'alpage pour démarquer leur produit. Ils vont jusqu'à rejeter la notion d'alpage pour décrire leurs pâturages, *i*) parce que leurs prés de fauche et leurs habitations sont situés pratiquement à la même altitude que les alpages (estives) pâturées et qu'ils revendiquent ainsi des conditions de vie rudes toute l'année, *ii*) pour démarquer leur produit d'autres produits AOP en misant surtout sur l'image d'un foin de qualité, mais aussi *iii*) pour que leurs alpages ne soient pas identifiés en tant que tels et restent ainsi protégés de la convoitise de transhumants extérieurs au territoire.

3.3 / Gestion sanitaire du troupeau inalphé

Différents travaux considèrent l'alpage du point de vue de la fonction ou du

risque sanitaire qu'il peut présenter pour les troupeaux : effet de l'alternance bâtiment/alpage sur le stress et le comportement des animaux (Corazzin *et al* 2010, Castro *et al* 2011, Comin *et al* 2011), effet du mélange des troupeaux (Charbon *et al* 1995, Allerberger *et al* 2003, Artho *et al* 2007, Nardelli *et al* 2008, Spergser *et al* 2013) et du contact faune sauvage/faune domestique (Reber *et al* 2012) dans la propagation des infections et l'apparition de souches résistantes, ou effet de certaines caractéristiques des alpages et des exploitations sur la santé des troupeaux (type de machines à traire utilisées, compétence des bergers...) (Greber *et al* 2010). D'autres auteurs évaluent l'intérêt (qui s'avère variable selon les maladies) de l'alpage pour mettre les troupeaux hors d'atteinte de certaines contaminations (Libiseller *et al* 1986, Rawlings *et al* 1998, Kaufmann *et al* 2012, Alzieu *et al* 2014).

4 / Articulation alpages-exploitations pour une gestion durable des végétations d'alpage

4.1 / Evolution des systèmes d'élevage et des pratiques, et conséquences pour les végétations d'alpage

La question des conséquences pour les végétations d'alpage de l'évolution des systèmes d'élevage et des pratiques agricoles est un thème largement abordé, principalement en lien avec les enjeux d'enrichissement. Sans analyser très précisément le fonctionnement des systèmes d'élevage, certains auteurs soulignent l'importance de maintenir une activité agricole. Ainsi Sitko et Troll (2008) soulignent le lien entre dynamisme des exploitations et maintien d'espaces ouverts et Grellier (2006) comme Olea et Mateo-Tomás (2009) le rôle des systèmes, des pratiques et savoir-faire traditionnels dans la préservation de la biodiversité. D'autres auteurs observent les effets négatifs des évolutions des systèmes (et indirectement des pratiques) sur la biodiversité, le paysage, l'érosion des sols. Ainsi Riedl (1984) associe l'augmentation de l'enrichissement et des phénomènes d'érosion sur les alpages autrichiens avec l'évolution des systèmes utilisateurs d'alpages (autrefois laitiers, avec un usage intensif des alpages ; à présent allaitants et très extensifs). Sturaro *et al* (2013) comparent différents types de systèmes dans le Trentin et montrent que les systèmes traditionnels permettent un meilleur entretien des alpages, tandis que Zervas (1998) constate que la dépopulation de certaines régions en Grèce a

conduit à une dégradation des milieux, souvent liée à un sous-pâturage, mais parfois aussi à du surpâturage localisé qui s'explique par une gestion moins fine de l'adéquation entre pression de pâturage et potentialités des végétations sur les alpages. Dans ces travaux les alpages sont considérés avant tout par rapport à leurs fonctions environnementales (intérêt paysager, réservoir de biodiversité...).

D'autres auteurs analysent plus en détail le fonctionnement des systèmes et s'intéressent à l'évolution des végétations aussi en tant que ressource pastorale à préserver. Ils s'intéressent en particulier à la gestion du troupeau : Villalba *et al* (2010) montrent, via un modèle de simulation en bovins allaitants, que différentes stratégies de gestion du troupeau (et notamment les objectifs fixés en nombre de veaux par vache et par an) conduisent indirectement à d'importantes différences dans l'utilisation des alpages, et Zan Lotric *et al* (2012) soulignent l'intérêt du maintien des races rustiques pour une bonne valorisation et gestion des végétations d'alpage.

En lien avec l'évolution des systèmes d'élevage et des pratiques, et leurs conséquences pour les végétations d'alpage, Opperer (1995) montre l'effet bénéfique des programmes agri-environnementaux mis en place en Bavière pour garantir durablement l'utilisation des alpages et le maintien de pratiques extensives. Schulz (2015) est plus critique vis-à-vis des mesures agri-environnementales sur les alpages suisses. Lui aussi constate l'évolution des systèmes d'élevage : de moins en moins d'animaux sont disponibles sur les exploitations pour monter en alpage, ce qui conduit à des difficultés pour atteindre les seuils minimum de chargement exigés dans les mesures agri-environnementales, avec pour conséquence un recentrage sur les meilleurs alpages. L'auteur constate l'incapacité des mesures à contrer ce phénomène et propose notamment de travailler à des plans de gestion plus précis et de raisonner à une échelle régionale les priorités dans la répartition des charges pastorales. Il souligne aussi l'incohérence de programmes agri-environnementaux trop centrés sur le risque de surpâturage quand l'enjeu majeur est bien le sous-pâturage.

Pour parvenir à saisir la cohérence des orientations stratégiques des exploitations et comprendre ainsi les raisons des pratiques sur les alpages, plusieurs travaux entrent plus en détail dans le fonctionnement individuel des exploitations et des alpages par le recours à des enquêtes auprès d'éleveurs et de bergers. De cette façon, Gellrich *et al* (2008) identifient les raisons pour lesquelles certains alpages s'enrichissent ou restent ouverts, alors

que le modèle de simulation qu'ils avaient construit à partir d'analyses statistiques prévoyait l'inverse. Si des facteurs techniques et économiques sont à l'œuvre, d'autres considérations apparaissent déterminantes. Les enjeux de charges de travail et de contraintes d'organisation du travail (Camacho *et al* 2008, Gellrich *et al* 2008), l'attachement aux traditions liées à l'alpage (von Felten *et al* 2012), ou le développement de la pratique d'une agriculture « de loisirs » (Gellrich *et al* 2008), permettent de comprendre l'effort que vont accorder les éleveurs aux pratiques d'entretien des végétations. Quant aux bergers salariés, des motivations non financières peuvent également largement motiver leur choix de rester plusieurs années sur un alpage (ce qui s'avère être une garantie de pratiques durables), notamment la qualité des relations avec leurs employeurs (Calabrese *et al* 2014). Enfin Duclos et Mallen (1998) proposent une lecture sociologique plus globale des transformations des systèmes d'élevage pastoraux pour expliquer la régression des passages pastoraux et de la biodiversité : évolution des races, des pratiques (transhumance en camion...), spécialisation technique des éleveurs et altération des savoir-faire pastoraux traditionnels.

4.2 / Diversité et complémentarité des ressources

Plusieurs auteurs s'intéressent à la diversité et à la complémentarité des différentes végétations mobilisées par les troupeaux au cours d'une année vis-à-vis d'un objectif de préservation des végétations d'alpage sur le long-terme. Les approches systémiques sont alors nécessaires pour comprendre les mécanismes en jeu. Les différences de saisonnalité, de productivité et de qualité des végétations mobilisées par les exploitations sont en effet essentielles pour assurer l'alimentation de troupeaux dont les besoins peuvent varier tout au long de l'année. Certains auteurs soulignent que pour préserver les végétations d'alpage, il est important d'agir aussi sur l'accès et le maintien des végétations aux altitudes inférieures, face au risque de fermeture notamment dans certains espaces pastoraux (Montserrat et Villar 2007). Il est également important de veiller à maintenir, par une gestion différenciée, la diversité des végétations et des fonctions qui leur sont associées (Babai et Molnár 2014).

Au-delà des caractéristiques des végétations mobilisées, l'organisation spatiale des exploitations agricoles, les conditions d'accès aux différents espaces agricoles et pastoraux, le morcellement, la pente pourront également conditionner les fonctions attribuées aux différents espaces pastoraux et notamment aux alpages

(Penz 1984) et les pratiques sur ces espaces (Camacho *et al* 2008). Les alpages, souvent situés à distance des exploitations et bénéficiant de conditions climatiques différentes, jouent un rôle important pour atténuer l'effet de certains aléas climatiques, comme les sécheresses ; et des règles d'usage visant à réguler les variations d'effectifs d'une année sur l'autre permettent de garantir une gestion durable des végétations face à ces variations qui pourraient pousser à utiliser plus ou moins les alpages selon les aléas climatiques (Rigolot *et al* 2014). Ils apparaissent aussi comme des espaces indispensables pour les exploitations dans des territoires montagnards très contraints où l'essentiel des surfaces « en bas » doit être consacré à la constitution de stocks hivernaux, et où la main-d'œuvre estivale doit être libérée pour la réalisation de ces stocks (ce qui permettent les alpages si la garde du troupeau en alpage est déléguée) (Wehrli 1991). En revanche, sur des territoires moins contraints, la disponibilité de surfaces « en bas » est alors un facteur explicatif dans le choix d'utiliser ou non des alpages (Eycheune 2008a, Fischer *et al* 2012).

Enfin, là encore des considérations sociologiques permettent d'éclairer la façon dont les éleveurs construisent la cohérence d'ensemble de leur système fourrager en mobilisant la diversité des végétations, et la place qu'ils attribuent aux alpages : Eycheune (2008a, 2008b) croise ainsi une dimension sociologique avec une dimension technique au cours d'une étude de cas dans les Pyrénées, permettant de mieux comprendre la vision qu'ont les agriculteurs de leurs alpages (estives) et de caractériser leurs fonctions au sein des systèmes fourragers. Il apparaît alors que pour certains éleveurs, les alpages ne sont pas uniquement une ressource disponible en été, mais aussi que cette ressource est centrale dans la façon dont ils conçoivent leur métier et leur exploitation, et que les systèmes fourragers sont construits et gérés de manière à valoriser au mieux cette ressource. A l'inverse, pour d'autres éleveurs, les mêmes alpages peuvent ne représenter qu'une ressource d'appoint, pour une partie bien spécifique du troupeau et s'inscrivant dans un système fourrager qui ne sera pas construit autour de cette ressource.

5 / Articulation alpages-exploitations et multiusage de l'alpage

Les alpages sont des espaces multifonctionnels où les activités pastorales côtoient d'autres activités, touristiques en particulier. Si la fréquentation touristique peut représenter une contrainte de

gestion au quotidien, le multiusage des alpages est le plus souvent considéré comme une opportunité qui permet aux agriculteurs de diversifier leurs activités (tourisme) (Corti *et al* 2010), et qui confère une image positive aux productions agricoles. Elle renforce la nécessité de maintenir une activité pastorale entretenant les paysages (Ikenaga 2001). Indirectement cela participe à la création d'une identité collective pour les éleveurs (Lizet 1998).

A partir de l'exemple des alpages pyrénéens, Eychenne et Lazaro (2014) décrivent cependant un mouvement récent de glissement de l'alpage « bien commun » à l'alpage « bien collectif », c'est-à-dire appartenant aussi aux autres usagers par ses autres fonctions, et expliquent en quoi cela devient une source de vulnérabilité pour les éleveurs, qui sont amenés à partager matériellement et symboliquement un espace qu'ils se sont fortement appropriés et sur lequel leur légitimité peut ainsi être remise en cause.

Mais les alpages sont aussi un lieu où se rencontrent les éleveurs partageant un même alpage. Quelques travaux portent sur les instances et les règles de gestion collective des espaces pastoraux. Celles-ci peuvent être anciennes (Forni 2000). Ces règles peuvent donner une priorité d'accès à certains éleveurs par rapport à d'autres (par exemple les éleveurs locaux versus les éleveurs transhumants) et sécuriser ainsi l'accès à l'alpage sur le long-terme pour ceux qui en sont le plus dépendants. Elles peuvent donner à certains éleveurs le pouvoir de décision sur l'alpage même lorsqu'ils sont en minorité, et alors que cela a des répercussions importantes sur l'ensemble des exploitations, comme par exemple le choix de la race des mâles reproducteurs mis en alpage (Eychenne 2008a, 2008b). Le sujet de la concurrence pour l'accès aux alpages reste un sujet peu abordé ; il transparait néanmoins dans quelques articles (Chabrat *et al* 2014).

6 / Discussion - conclusion

6.1 / Fonctions des alpages et pratiques étudiées, à l'interaction entre alpages et exploitations

En guise de bilan, nous récapitulons la grande diversité des fonctions qui sont attendues des alpages et que la revue bibliographique nous a permis d'identifier. Les travaux analysés peuvent étudier la diversité et la complémentarité des ressources sur et en dehors de l'alpage, en lien avec la conduite zootechnique (santé, calendrier, type de production, qualité des produits). Des analyses

des fonctions alimentaires attribuées aux alpages permettent alors de déterminer leur place dans les systèmes d'alimentation. Le pas de temps de la gestion considérée est soit l'année, soit la carrière de l'animal, et l'on s'intéresse à la fois aux pratiques liées à l'organisation du pâturage sur ce pas de temps et aux choix à plus long-terme de conduite zootechnique (critères de sélection génétique des animaux, types d'animaux produits, périodes de reproduction...).

Cependant les fonctions de l'alpage vis-à-vis des exploitations ne sont pas uniquement liées à la constitution d'une ration pour les troupeaux : elles peuvent également être sanitaires, ou conférer une certaine qualité à la production des exploitations (image, qualité physico-chimique ou organoleptique des produits), et permettre de réduire les charges de travail sur les exploitations. La question des charges et de l'organisation du travail est néanmoins abordée uniquement comme un facteur explicatif des pratiques, mais ne constitue pas une problématique en soi. L'alpage présente enfin quelques fonctions assez originales : il permet de capter des subventions spécifiques, il peut également faire bénéficier les exploitations d'une image positive et permet d'obtenir de meilleures performances environnementales à l'échelle du système d'exploitation.

L'utilisation que font les exploitations des alpages ne se réduit ainsi pas à une période d'utilisation par un effectif d'animaux qui consomment une ressource en vue d'une production animale ; c'est aussi une façon d'articuler la mobilisation de cette ressource avec d'autres ressources, en ayant comme objectif de remplir différentes fonctions (alimentaires, sanitaires, vecteur d'image pour les produits...) au cours d'un cycle de production animale. Ces fonctions sont déterminées par les caractéristiques de toutes les végétations mobilisées, elles sont aussi liées aux contraintes d'organisation spatiale, au contexte socio-économique ou politique, et enfin aux attentes que peuvent avoir les éleveurs, à leur savoir-faire et à la vision qu'ils se font du rôle des alpages, qui peuvent recouvrir une dimension symbolique forte. Les approches à l'échelle des systèmes d'élevage (Gibon *et al* 1999, Dediou *et al* 2008), en combinant dimensions humaines et biotechniques, apportent un plus pour comprendre le rôle des alpages dans toutes ces dimensions et analyser la façon dont ce rôle évolue en même temps que les systèmes se transforment (effectifs, calendriers de production, niveaux de besoin des animaux...), en relation avec le contexte socio-économique, mais aussi avec l'évolution des attentes des éleveurs et de leurs familles en termes de revenus et de qualité de vie. Ces approches per-

mettent aussi de décrypter les relations entre les éleveurs, les bergers et les autres acteurs sur l'alpage, et d'analyser leurs conséquences sur la gestion pastorale.

6.2 / Proposition d'un concept : le système alpage-exploitations

Adopter une approche systémique consiste d'abord à définir les contours du système que l'on va étudier (Darnhofer *et al* 2012). Le plus souvent les approches à l'échelle de l'exploitation agricole que nous avons étudiées considèrent l'alpage comme un espace de l'exploitation agricole et ne prennent en compte qu'une partie de ses spécificités (caractéristiques des végétations, ou enjeux environnementaux, ou encore multiusage...) et des niveaux d'interactions alpages-exploitations. Par ailleurs, les interactions entre exploitations utilisatrices d'un même alpage sont très rarement considérées dans les approches systémiques, sauf par Eychenne (2008a, 2008b) et Rigolot *et al* (2014).

Vis-à-vis d'une problématique nécessitant de prendre en compte les différentes spécificités des alpages, mais pour laquelle les différents niveaux d'interactions entre alpages et exploitations doivent aussi être pris en considération, on peut s'intéresser à un système composé de l'alpage et des différentes exploitations qui l'utilisent, c'est-à-dire d'un système composé d'un sous-système « alpage » et d'un ou plusieurs sous-systèmes « exploitations », en interaction. L'analyse doit s'efforcer de bien intégrer les spécificités du sous-système alpage et de considérer le fonctionnement du/des sous-système(s) exploitation(s) de manière à comprendre les déterminants de l'utilisation de l'alpage. Nous proposons de nommer ce système le « système alpage-exploitations » ; il peut s'appliquer aux alpages collectifs et aux alpages individuels.

En centrant le regard sur l'alpage, ce système peut permettre un changement de perspective sur les différentes thématiques que nous avons identifiées au cours de la revue bibliographique, et plus généralement pour l'analyse du triptyque « hommes-troupeaux-ressources » pilier de l'approche des systèmes d'élevage (Gibon *et al* 1999, Dediou *et al* 2008).

Ainsi concernant les « hommes », les objectifs sur l'alpage deviennent centraux dans les objectifs de gestion pastorale (notamment les objectifs non agricoles) ; on pourra chercher à comprendre comment ils s'articulent avec les autres objectifs de la/des exploitation(s). Les relations entre éleveurs et bergers deviennent centrales dans le processus de décision. Du point de vue de l'organisation du travail, l'alpage n'est plus considéré comme une unité de gestion autonome

(vision alpage), ou qui oblige à déléguer le travail ou spécialiser un travailleur sur une période bornée de l'année (vision exploitation agricole). On peut s'intéresser à la façon dont le travail sur l'alpage, avec ses spécificités (isolement, éloignement, tâches collectives comme le tri des animaux ou les corvées d'entretien), s'articule avec l'organisation du travail dans les exploitations (Madelrieux *et al* 2009).

Pour ce qui est des troupeaux, les approches à l'échelle de l'alpage considèrent qu'il faut « faire avec » le troupeau estivé (souvent constitué d'animaux aux besoins et aux comportements différents) et les objectifs attendus par les éleveurs. Les approches à l'échelle de l'exploitation agricole visent à atteindre un objectif zootechnique par l'articulation d'une diversité de ressources sur l'année (dont l'alpage) et d'une conduite zootechnique, donc à utiliser au mieux l'alpage dans le système. L'analyse du fonctionnement du système alpage-exploitations permet de se demander comment conduire au mieux le(s) troupeau(x) sur l'année et à long-terme pour valoriser les différentes ressources de l'alpage sur la saison et les gérer durablement. Elle permet aussi de faire porter l'éclairage sur les particularités de l'alpage pour la gestion sanitaire et la gestion de la reproduction, qui ont des conséquences sur tout le cycle de production animale.

Enfin si l'on s'intéresse aux ressources, à la différence des approches au niveau de l'exploitation, l'analyse du fonctionnement du système alpage-exploitations permet de considérer la diversité des ressources internes à l'alpage et la façon dont elles s'articulent entre elles et avec les différentes ressources des exploitations au sein du système fourrager ; elle pointe aussi la question de la gestion du renouvellement de la ressource sur le long-terme (Fleury *et al* 1996, Duru et Hubert 2003).

Dans le cas des alpages collectifs, le système alpage-exploitations permet de s'intéresser à l'articulation entre gestions individuelles des exploitations et gestion collective de l'alpage : coordination entre les éleveurs et avec les bergers pour l'organisation du travail (corvées...), conduite du troupeau (gestion sanitaire, conduite de la reproduction...), articulation d'une diversité des systèmes four-

ragers, parfois éloignés géographiquement ; elle conduit à s'intéresser au fonctionnement des instances de gouvernance du collectif d'éleveurs (qui prennent en France la forme de groupements pastoraux dans la majorité des cas).

6.3 / Traiter de l'adaptation au changement climatique sur les alpages

La problématique de l'adaptation au changement climatique des systèmes agropastoraux pourrait être étudiée au travers du prisme du système alpage-exploitations. C'est un exemple d'une problématique où les alpages occupent une place centrale et où il est nécessaire de prendre en compte leurs spécificités et de s'intéresser à leurs interactions avec les exploitations. Le changement climatique, qui se traduit déjà par un accroissement en fréquence et en intensité des événements extrêmes, en particulier les sécheresses (Calanca 2007), est plus rapide en altitude (Auer *et al* 2007) et les dégradations des végétations d'alpages sont difficilement réversibles, ce qui est d'autant plus problématique qu'elles abritent une biodiversité très importante (nombre d'espèces et caractère patrimonial de ces espèces). De ce fait, les alpages apparaissent particulièrement vulnérables au changement climatique (Engler *et al* 2011). Ainsi les alpages peuvent être considérés comme des espaces prioritaires pour l'adaptation au changement climatique, mais cette adaptation sur les alpages nécessite de s'intéresser aussi aux exploitations utilisatrices des alpages, puisque des marges de manœuvre peuvent être trouvées à l'interaction entre l'alpage et les exploitations (Nettier *et al* 2010 et 2011, Rigolot *et al* 2014).

6.4 / Vers une réflexion générale sur l'articulation entre ressources communes et individuelles

En guise de conclusion, la réflexion menée sur l'articulation entre alpages et exploitations peut servir à une réflexion plus générale sur l'articulation entre ressources communes et individuelles. Elle semble pouvoir être transposée à d'autres cas de systèmes agricoles combinant l'utilisation de ressources individuelles et de ressources communes

(qu'elles soient utilisées de manière individuelle ou collective). Ce peut être le cas d'autres ressources pastorales, mais aussi des ressources non pastorales (eau, terres cultivables, matériel...), dès lors que l'on veut mettre le focus sur cette ressource tout en conservant un point de vue sur la cohérence du fonctionnement des exploitations individuelles et leurs interactions avec la ressource commune et entre elles.

Ainsi les fonctions qu'occupent les alpages dans les systèmes fourragers des pays européens se retrouvent dans d'autres massifs de zones tempérées (Atlas, Rocheuses, Patagonie, certains secteurs de l'Himalaya...), où la montée en alpage est un moyen de profiter du décalage phénologique de la pousse de l'herbe que crée l'étagement altitudinal (voir par exemple Bourbouze 2000 et Easdale *et al* 2014). Dans des contextes climatiques différents, comme en climat tropical (Andes centrales), l'alternance entre quatre saisons plus ou moins marquées laisse la place à une alternance entre une saison sèche et une saison humide. Dans ces conditions climatiques, l'étagement altitudinal est certes mobilisé pour l'alimentation des troupeaux, mais principalement pour bénéficier d'un gradient du niveau des précipitations. Néanmoins, dans ces contextes les questions d'articulation entre espaces communs et individuels se posent avec la même acuité qu'en climat tempéré (Brunschwig 1992).

Des problématiques peu ou pas évoquées en Europe à propos de l'articulation entre alpages et exploitations apparaissent dans ces autres contextes socio-économiques : influence du contexte socio-économique sur les transformations des systèmes agricoles et sur les modes d'usage des espaces pastoraux (Brunschwig *et al* 2009) ; régression des droits coutumiers, concurrence pour l'accès au foncier, privatisation des communs et régression de la mobilité des troupeaux (Bourbouze 2000) ; politiques étatiques autoritaires négligeant les savoir-faire locaux (Bedunah et Harris 2005) ; enjeux de travail et de qualité de vie (Yamaguchi 2011a, 2011b). Ces travaux témoignent des limites des deux alternatives proposées à l'époque par Hardin (1968) (privatisation ou gestion étatique) pour la préservation des ressources communes.

Références

- Allerberger F., Liesegang A., Grif K., Khaschabi D., Prager R., Danz J., Höck F., Öttl J., Dierich M.P., Berghold C., Neckstaller I., Tschäpe H., Fisher I., 2003. Occurrence of *Salmonella enterica* serovar Dublin in Austria. *Wien. Med. Wochenschr.*, 153, 148-152.
- Alzieu J.P., Brugère-Picoux J., Brard C., 2014. Particularités pathologiques des ruminants domestiques en estive dans les montagnes françaises. In : Spécificités de l'élevage de ruminants en montagne. Grosclaude J., Thibier M., Baumont R. (Eds). Dossier, INRA Prod. Anim., 27, 31-40.
- Artho R., Schnyder M., Kohler L., Torgerson P.R., Hertzberg H., 2007. Avermectin-resistance in gastrointestinal nematodes of Boer goats and Dorper sheep in Switzerland. *Vet. Parasitol.*, 144, 68-73.
- Asheim L.J., Lunnan T., Sickel H., 2014. The profitability of seasonal mountain dairy farming in Norway. *Ger. J. Agric. Econ.*, 63, 81-95.
- Auer I., Böhm R., Jurkovic A., Lipa W., Orlik A., Potzmann R., Schöner W., Ungersböck M., Matulla C., Briffa K., Jones P., Efthymiadis D., Brunetti M., Nanni T., Maugeri M., Mercalli L., Mestre O., Moisselin J.M., Begert M., Müller-Westermeier G., Kveton V., Bochnicek O., Stastny P., Lapin M., Szalai S., Szentimrey T., Cegnar T., Dolinar M., Gajic-Capka M., Zaninovic K., Majstorovic Z., Nieplova E., 2007. HISTALP-historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region. *Int. J. Climatol.*, 27, 17-46.
- Babai D., Molnár Z., 2014. Small-scale traditional management of highly species-rich grasslands in the Carpathians. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 182, 123-130.
- Bedunah D., Harris R., 2005. Observations on changes in Kazak pastoral use in two townships in Western China: A loss of traditions. *Nomadic Peoples* 9, 107-128.
- Blanco M., Joy M., Panea B., Albert P., Ripoll G., Carrasco S., Revilla R., Casass I., 2012. Effects of the forage content of the winter diet on the growth performance and carcass quality of steers finished on mountain pasture with a barley supplement. *Anim. Prod. Sci.*, 52, 823-831.
- Blättler T., Durgiai B., Peguiron D., Raaflaub M., Winckler L., 2013. Wirtschaftlichkeit der Alpung in der Schweiz. *Agrar. Schweiz*, 4, 108-115.
- Bonizzi I., Buffoni J.N., Feligini M., Enne G., 2009. Investigating the relationship between raw milk bacterial composition, as described by intergenic transcribed spacer-PCR fingerprinting, and pasture altitude. *J. Appl. Microbiol.*, 107, 1319-1329.
- Bourbouze A., 2000. Pastoralisme au Maghreb : la révolution silencieuse. *Fourrages*, 161, 3-21.
- Brunschwig G., 1992. La Haute vallée du Cañete : la lande et la puna. In : Comprendre L'agriculture paysanne dans les Andes Centrales. Pérou-Bolivie, Espaces Ruraux. Morlon P. (Ed.), INRA, Paris, France, 383-409.
- Brunschwig G., Aubron C., Charbonneau M., 2009. Les ruminants dans les Andes centrales : l'élevage conquérant ? *Renc. Rech. Rum.*, 16, 365-368.
- Calabrese C., Mann S., Dumondel M., 2014. Alpine Farming in Switzerland: Discerning a Lifestyle-Driven Labor Supply. *Rev. Soc. Econ.*, 72, 137-156.
- Calanca P., 2007. Climate change and drought occurrence in the Alpine region: How severe are becoming the extremes? *Glob. Planet. Change.*, 57, 151-160.
- Camacho O., Dobremez L., Capillon A., 2008. Des broussailles dans les prairies alpines. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 96, 77-88.
- Castro I.M.L., Gygax L., Wechsler B., Hauser R., 2011. Winter housing conditions of cows of the Hérens breed do not influence fighting but modulate spacing behaviour on alpine pastures. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 134, 23-30.
- Cayla D., Bouchy R., Liénard G., 1998. Place des estives dans les systèmes allaitants Salers. *Anim. Res.*, 47, 445-451.
- Chabrat S., Virginie B., Houdart M., 2014. De la viande, du foin et un pastoralisme sédentaire. Le cas de l'AOP Fin Gras du Mézenc. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 102, 2.
- Charbon J.L., Tièche M.A., Villejoubert C., Boulard C., Pfister K., 1995. Epidémiologie de l'hypodermose bovine dans le Canton de Vaud : comparaison de deux méthodes de cartographie de l'infestation en vue d'un traitement stratégique. *Schweiz. Arch. Für Tierheilkd.*, 137, 363-368.
- Charbonnier Q., 2012. 1972 la loi pastorale française. Association Française de Pastoralisme et Cardère éditeur, France, 141p.
- Coléno F.C., Duru M., Theau J.P., 2005. A method to analyse decision-making processes for land use management in livestock farming. *Int. J. Agric. Sustain.*, 3, 69-78.
- Comin A., Prandi A., Peric T., Corazzin M., Dovier S., Bovolenta S., 2011. Hair cortisol levels in dairy cows from winter housing to summer highland grazing. *Livest. Sci.*, 138, 69-73.
- Corazzin M., Piasentier E., Dovier S., Bovolenta S., 2010. Effect of summer grazing on welfare of dairy cows reared in mountain tie-stall barns. *Ital. J. Anim. Sci.*, 9, 304-312.
- Corti M., Moranda G., Agostini S., 2010. Indicators for alpine pastures multifunctional use. The case of estates of the regional agricultural and forestry services board of Lombardy. *Ital. J. Agron.*, 5, 13-18.
- Darnhofer I., gibbon D., Dedieu B., 2012. Farming Systems Research into the 21st century: The new dynamic. Springer, Dordrecht, Pays-Bas, 490p.
- Dedieu B., Faverdin P., Dourmad J.Y., Gibon A., 2008. Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. In : Numéro spécial, 20 ans de recherches en productions animales à l'INRA. Charley B., Herpin P., Perez J.M. (Eds). INRA Prod. Anim., 21, 45-58.
- Duclos J.C., Mallen M., 1998. Transhumance et biodiversité : Du passé au présent. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 86, 89-101.
- Duru M., Hubert B., 2003. Management of grazing systems: from decision and biophysical models to principles for action. *Agronomie*, 23, 689-703.
- Easdale M.H., Aguiar M., Paz R., 2014. A Social-ecological network approach of landscape management: Transhumant pastoralism in the andean mountain of North Patagonia, Argentina. In: Resilience Development: Mobilizing for Transformation. Fabre P., Bousquet F. (Eds). Montpellier, France, 47.
- Engler R., Randin C.F., Thuiller W., Dullinger S., Zimmermann N.E., Araújo M.B., Pearman P.B., Le Lay G., Piedallu C., Albert C.H., Choler P., Coldea G., De Lamo X., Dirnböck T., Gégout J.C., Gómez-García D., Grytnes J.A., Heegaard E., Hoistad F., Nogués-Bravo D., Normand S., Puşcaş M., Sebastià M.T., Stanisci A., Theurillat J.P., Trivedi M.R., Vittoz P., Guisan A., 2011. 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe. *Glob. Change Biol.*, 17, 2330-2341.
- Eychenne C., 2008a. Les éleveurs et l'estive : Pour une approche compréhensive des pratiques pastorales. *Nat. Sci. Soc.*, 16, 131-138.
- Eychenne C., 2008b. Montagne versus haute montagne: Les reconfigurations territoriales du pastoralisme Ariégeois. *Sud-Ouest Eur.*, 39-49.
- Eychenne C., Lazaro L., 2014. L'estive entre « biens communs » et « biens collectifs ». Représentations des espaces pastoraux et modalités d'action publique. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 102, 2, 10p.
- Fischer M., von Felten S., Lauber S., 2012. Heimfutterfläche - Schlüsselparemeter der Sommerungsnachfrage. *Agrar. Schweiz*, 3, 194-201.
- Fleury P., Dubeuf B., Jeannin B., 1996. Forage management in dairy farms: A methodological approach. *Agric. Syst.*, 52, 199-212.
- Forni N., 2000. Herders and common property in evolution: An example from central Italy. *Land Reform Land Settl. Coop.*, 2000, 44-55.
- Gellrich M.B., Baur P., Robinson B.H., Bebi P., 2008. Combining classification tree analyses with interviews to study why sub-alpine grasslands sometimes revert to forest: A case study from the Swiss Alps. *Agric. Syst.*, 96, 124-138.
- Gibbon A., Sibbald A.R., Flamant J.C., Lhoste P., Revilla R., Rubino R., Sørensen J.T., 1999. Livestock farming systems research in Europe and its potential contribution for managing towards sustainability in livestock farming. *Livest. Prod. Sci.*, 61, 121-137.
- Gorlier A., Lonati M., Renna M., Lussiana C., Lombardi G., Battagliani L.M., 2013. Changes in pasture and cow milk compositions during a summer transhumance in the western Italian Alps. *J. Appl. Bot. Food Qual.*, 85, 216-223.
- Greber N., Spergser J., Fink P., Nigsch A., 2010. An outbreak of *Mycoplasma bovis* mastitis in dairy cows at alpine pasture. *Wien. Tierarztl. Monatsschr.*, 97, 225-230.
- Grellier B., 2006. A transhumant shepherd on Mount Aigoual: Sheep transhumance and the shepherd's knowledge. *Int. Soc. Sci. J.*, 58, 161-164.

- Hardin G., 1968. The Tragedy of the Commons. *Science*, 162, 1243-1248.
- Ikenaga M., 2001. The transition of alpine pasture management and the development of ecotourism in Hinterhornbach village, Tyrol, in the Austrian Alps. *Hum. Geogr.*, 53, 48-65.
- Imfeld-Mueller S., 2013. Nutztierhaltung auf der alp - Eine literaturübersicht. *Agrar. Schweiz*, 4, 216-221.
- Kaufmann C., Steinmann I.C., Hegglin D., Schaffner F., Mathis A., 2012. Spatio-temporal occurrence of *Culicoides* biting midges in the climatic regions of Switzerland, along with large scale species identification by MALDI-TOF mass spectrometry. *Parasit. Vectors*, 5, 1.
- Landais E., Balent G., 1993. Introduction à l'étude des systèmes d'élevage extensifs. In : *Pratiques d'élevage extensif. Identifier, Modéliser, Évaluer, Etudes et Recherches Sur Les Systèmes Agraires et Le Développement*. INRA Editions, Versailles, France, 13-36.
- Libiseller R., Fenz H., Köhler H., 1986. Zur Rinderkalzinose im niederösterreichischen Voralpengebiet. *Tierarztl. Prax.*, 14, 313-324.
- Lizet B., 1998. Le génie des alpages Paysage, vache, fromage en Abondance. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 86, 35-50.
- Mack G., Flury C., 2014. Wie wirken die neuen alpenbeiträge? *Agrar. Schweiz*, 5, 88-95.
- Mack G., Walter T., Flury C., 2013. Seasonal alpine grazing trends in Switzerland: Economic importance and impact on biotic communities. *Environ. Sci. Policy*, 32, 48-57.
- Madelrioux S., Dedieu B., Dobremez L., Girard N., 2009. Patterns of work organisation in livestock farms: The ATELAGE approach. *Livest. Sci.*, 121, 28-37.
- May R., van Dijk J., Forland J.M., Andersen R., Landa A., 2008. Behavioural patterns in ewe-lamb pairs and vulnerability to predation by wolverines. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 112, 58-67.
- Montserrat P., Villar L., 2007. Ecología y gestión pastoral en el pirineo. Una perspectiva de medio siglo. *Pirineos*, 162, 89-107.
- Mottet A., Ladet S., Coqué N., Gibon A., 2006. Agricultural land-use change and its drivers in mountain landscapes: A case study in the Pyrenees. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 114, 296-310.
- Nardelli S., Farina G., Lucchini R., Valorz C., Moresco A., Dal Zotto R., Costanzi C., 2008. Dynamics of infection and immunity in a dairy cattle population undergoing an eradication programme for Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR). *Prev. Vet. Med.*, 85, 68-80.
- Nettier B., Dobremez L., Coussy J.L., Romagny T., 2010. Attitudes of livestock farmers and sensitivity of livestock farming systems to drought conditions in the French Alps. *Rev. Géogr. Alp., J. Alp. Res.*, 98, 4.
- Nettier B., Dobremez L., Talichet M., Romagny T., Le Pottier V., 2011. Managing the summer alpine pastures in a context of recurrent droughts. In: *Grassland Farming and Land Management Systems in Mountainous Regions, Grassland Science in Europe*. Pötsch E.M., Krautzer B., Hopkins A. (Eds). 16th EGF Symp., Raumberg-Gumpenstein, Irnding, Austria, 61-63.
- Olea P.P., Mateo-Tomás P., 2009. The role of traditional farming practices in ecosystem conservation: The case of transhumance and vultures. *Biol. Conserv.*, 142, 1844-1853.
- Opperer J., 1995. Die Bedeutung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms für die extensive Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Sonderstandorte. *Telma*, 25, 123-128.
- Ostrom E., 2010. *Gouvernance des biens communs. Pour une nouvelle approche des ressources naturelles*, De Boeck Supérieur, Planète en jeu. Bruxelles, Belgique, 301p.
- Ostrom E., 1990. *Governing the commons. The evolution of institutions for collective actions*, Cambridge University Press. Royaume-Uni, 298p.
- Penati C.A., Tamburini, A., Bava, L., Zucali, M., Sandrucci, A., 2013. Environmental impact of cow milk production in the central Italian Alps using Life Cycle Assessment. *Ital. J. Anim. Sci.*, 12, 584-592.
- Penz H., 1984. Stellung und Funktionswandel der Hochweidestufe in Tirol und im Trentino. In : *Beiträge Zur Vergleichenden Kulturgeographie Der Hochgebirge*, Grotzback E, Rinschede G., (Eds). Verlag Friedrich Pustet Regensburg, 305-325.
- Rawlings P., Capela R., Pro M.J., Ortega M.D., Pena I., Rubio C., Gasca A., Mellor P.S., 1998. The relationship between climate and the distribution of *Culicoides imicola* in Iberia. *Arch. Virol. Suppl.*, 14, 95-102.
- Reber A., Kreienbrock L., Casati S., Chaignat V., Schwermer H., 2012. Putative risk factors for infections with Toggenburg Orbivirus in goat herds in Southern Switzerland (Canton of Ticino). *Vet. Microbiol.*, 160, 29-34.
- Riedl H., 1984. Vergleichende Untersuchungen zum Problem der anthropogen geseuerten landschaftsökologischen Entwicklung in den subalpinen Hohenstufen vorwiegend der Salzburger Alpen. *Wien. Geogr. Schriften*, 59-60, 45-58.
- Rigolot C., Roturier S., Dedieu B., Ingrand S., 2014. Climate variability drives livestock farmers to modify their use of collective summer mountain pastures. *Agron. Sustain. Dev.*, 34, 4, 1-9.
- Romanzin A., Corazzin M., Piasentier E., Bovolenta S., 2013. Effect of rearing system (mountain pasture vs. indoor) of Simmental cows on milk composition and Montasio cheese characteristics. *J. Dairy Res.*, 80, 390-399.
- Ruhland K., Gränzer W., Groth W., Pirchner F. b., 1999. Blood levels of hormones and metabolites, erythrocytes and leukocytes and respiration and pulse rate of heifers after alpage. *J. Anim. Breed. Genet.*, 116, 415-423.
- Savini I., Landais E., Thion P., Deffontaines J.P., 1993. L'organisation de l'espace pastoral. Des concepts et des représentations construits à dire d'experts dans une perspective de modélisation. In : *Pratiques D'Elevage Extensif. Identifier, Modéliser, Évaluer, Etudes et Recherches Sur Les Systèmes Agraires et Le Développement*. INRA Editions, France, 137-160.
- Schulz T., 2015. An uphill struggle against scrub encroachment: Implementation of the alpine pasturing subsidy scheme in Switzerland. *Land Use Policy*, 42, 318-328.
- Segato S.C., Balzan S., Elia C.A., Lignitto L., Granata A., Magro L., Contiero B., Andrighetto I., Novelli E., 2007. Effect of period of milk production and ripening on quality traits of Asiago cheese. *Ital. J. Anim. Sci.*, 6, 469-471.
- Senegacnik J., 1987. Some aspects of the alpine pasture economy in the Slovene Alps, Yugoslavia. *Nordia*, 21, 71-76.
- Sitko I., Troll M., 2008. Timberline changes in relation to summer farming in the Western Chornohora (*Ukrainian Carpathians*). *Mt. Res. Dev.*, 28, 263-271.
- Spergser J., Macher K., Kargl M., Lysnyansky I., Rosengarten R., 2013. Emergence, re-emergence, spread and host species crossing of *Mycoplasma bovis* in the Austrian Alps caused by a single endemic strain. *Vet. Microbiol.*, 164, 299-306.
- Sturaro E., Marchiori E., Cocca G., Penasa M., Ramanzin M., Bittante G., 2013. Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. *Livest. Sci.*, 158, 157-168.
- Troccon J.L., 1993. Effets de l'alimentation hivernale des génisses sur les performances et la longévité des vaches. *INRA Prod. Anim.*, 6, 345-356.
- Villalba D., Ripoll G., Ruiz R., Bernués A., 2010. Long-term stochastic simulation of mountain beef cattle herds under diverse management strategies. *Agric. Syst.*, 103, 210-220.
- Von Felten S., Fischer M., Lauber S., 2012. Alpwirtschaft in der Schweiz: Befragungen zu situation und wahl der sömmerungsbetriebe. *Agrar. Schweiz*, 4, 186-193.
- Walkenhorst M., Spranger J., Klocke P., Schären W., 2005. Risk factors contributing to udder health depression during alpine summer pasturing in Swiss dairy herds. In: *Mastitis in Dairy Production: Current Knowledge and Future Solutions*. Hogeveen, H., Wageningen, 642-648.
- Wehrli S., 1991. Alpwirtschaftlicher Hochbau in Graubünden. *Mensurat. Photogramm. Genie Rural*, 5, 224-228.
- Wettstein H.-R., Estermann B.L., Sutter F., Kreuzer M., 2010. Feed, N and P utilisation of Brown Swiss heifers in comparison with Angus and Simmental suckler cows with their progeny grazing mountain pastures. *Arch. Tierz.*, 53, 293-308.
- Yamaguchi T., 2011a. Transition of Mountain Pastoralism: An Agrobiodiversity Analysis of the Livestock Population and Herding Strategies in Southeast Tibet, China. *Hum. Ecol.*, 39, 141-154.
- Yamaguchi T., 2011b. The current significance of mobile pastoralism in the Tibetan village of northwestern Yunnan Province, China: Through an analysis of milk production. *Jpn. J. Hum. Geogr.*, 63, 1-21.
- Zan Lotric M., Salehar A., Kompan D., 2012. Alpine dairy farming in connection with the Slovenian autochthonous Cika cattle. *EAAP Sci. Ser.*, 131, 157-160.
- Zendri F., Sturaro E., Ramanzin M., 2013. Highland summer pastures play a fundamental role for dairy systems in an Italian alpine region. *Agric. Conspec. Sci.*, 78, 295-299.
- Zervas G., 1998. Quantifying and optimizing grazing regimes in Greek mountain systems. *J. Appl. Ecol.*, 35, 983-986.

Résumé

Les alpages, ou estives, sont des espaces pastoraux que l'on retrouve dans l'ensemble des massifs montagneux européens. Ce sont des espaces très particuliers à différents titres : caractéristiques agronomiques des ressources (composition, saisonnalité...), valorisation agricole par le pâturage, statut de bien commun, importance des enjeux environnementaux et patrimoniaux, multiusage, etc. L'analyse de la façon dont s'articule la gestion des exploitations avec celle des alpages nécessite de ce fait un cadre d'analyse spécifique. Dans cet article nous réalisons une revue bibliographique afin *i)* d'identifier la diversité des thématiques ayant trait aux interactions entre alpages et exploitations, et *ii)* d'analyser la cohérence entre les thématiques étudiées et le type d'approche choisie (approche systémique ou non). Notre analyse montre que la question de l'articulation entre alpages et exploitations se pose le plus souvent en termes d'articulation entre ressources fourragères, pour atteindre des objectifs techniques et économiques, ou en lien avec l'enjeu de gestion à long-terme des végétations. Elle permet aussi de s'intéresser aux relations entre les différents acteurs concernés par les alpages. Les travaux étudiés ne prennent généralement en compte qu'une partie des spécificités des alpages et s'intéressent très rarement aux articulations entre les différentes exploitations utilisatrices d'un même alpage. Pour mieux prendre en compte l'ensemble des spécificités des alpages et la façon dont ils interagissent avec l'ensemble des exploitations utilisatrices, nous proposons le concept de système alpage-exploitations.

Abstract

Taking into account the interactions between alpine pastures and farming systems in agro-pastoral systems: a literature review

Alpine pastures (also called summer mountain pastures, highland pastures...) can be found in all European mountain regions. These management units present typical specific features: agronomic features (composition, seasonality), agricultural use through grazing during summer, common good status, importance of environmental and heritage issues, multiple non-agricultural use, etc. As a consequence, building a specific analysis framework is necessary to study the articulation between farms management and summer mountain pastures management. In this paper we propose a bibliographic review in order to (1) identify the variety of topics related to interactions between mountain pastures and farm, and (2) analyse the coherence between topics and methodological approaches (systemic approach or not). Most of the papers we analysed deal with articulation of forage resources, linked with technical and economic issues, or in relation with the issue of long-term management of vegetation. Other papers analyse the relationship between the different users of alpine pastures. Research is generally focused on a part of alpine pastures specific features, and rarely consider the interactions between the different farms that use a same alpine pasture. We propose the concept of alpine-pasture-farms system to compensate for this lack.

NETTIER B., DOBREMEZ L., BRUNSCHWIG G., 2015. Prendre en compte les interactions entre alpages et exploitations dans les systèmes agropastoraux : une revue bibliographique. INRA Prod. Anim., 28, 329-340.

