

Coévolution des paysages et des activités agricoles dans différents territoires d'élevage des montagnes françaises : entre intensification et déprise agricole

D. Sheeren¹, J. Lefèbvre^{2,3}, S. Ladet², G. Balent², A. Brame⁴, F. Bray^{5,6},
M. Capitaine⁷, A. Gibon², R. Lasseur³, J. Lasseur⁴, L. Dobremez^{5,6}

L'agriculture de montagne a été vantée pour son rôle d'entretien de l'espace et de lutte contre la fermeture des paysages. Ainsi, au début des années 1970, l'indemnité spéciale montagne, qui venait d'être instaurée, était dénommée « l'aide à la vache tondeuse ». L'agriculture peut-elle toujours jouer ce rôle aujourd'hui ?

RÉSUMÉ

L'agriculture de montagne façonne les paysages qui subissent d'importantes mutations suite à la déprise agricole. Les transformations paysagères varient d'un territoire à l'autre selon la nature et l'importance des changements dans les pratiques et les systèmes de production. L'analyse de la coévolution des modes d'occupation des sols, des activités agricoles et de leur contexte socio-économique dans 5 territoires de montagne permet d'évaluer dans quelle mesure l'agriculture et son adaptation affectent les paysages. Même si elle présente des limites, l'analyse conjointe de statistiques agricoles et photographies aériennes aide à comprendre les causes des dynamiques paysagères et les conséquences de l'évolution des activités agricoles.

SUMMARY

Between agricultural intensification and abandonment: the dynamic relationship between landscape characteristics and livestock farming in different mountainous regions of France

Agriculture in mountainous regions shapes the landscape. However, given agriculture's decline, can it still act to maintain open spaces and prevent the land from returning to its wild state? Landscape changes vary from region to region and are determined by the type and scale of changes in farming practices and production systems. In this study, we examined tandem changes in land use and farming in a socioeconomic context in five mountainous regions, which allowed us to explore how agricultural shifts are affecting the landscape. Although it has its limitations, our combined analysis of agricultural statistics and aerial photographs has helped to reveal the underlying causes of landscape alterations and the consequences of changes in agricultural activities.

La montagne française, comme l'ensemble des montagnes d'Europe de l'ouest, a été marquée depuis longtemps par la déprise agricole (MACDONALD *et al.*, 2000) qui s'est traduite par une mutation dans les modes d'utilisation des terres

(changement d'usage agricole des terres, suivi de l'abandon de certaines terres, puis enrichissement et extension de la forêt). Dans les Pyrénées, la transformation des terres cultivées en prairies, et des prairies de fauche en pâturages a commencé au début du

AUTEURS

1 : INP-ENSAT, UMR 1201 DYNAFOR, F-31326 Castanet-Tolosan ; david.sheeren@ensat.fr

2 : INRA, UMR 1201 DYNAFOR, F31326 Castanet-Tolosan cedex

3 : Laboratoire d'écologie alpine, CNRS, BP 53, F-38041 Grenoble cedex 9

4 : INRA, UMR SELMET, Campus international de Baillarguet, F-34398 Montpellier cedex 5

5 : IRSTEA centre de Grenoble, UR DTM, F-38402 Saint-Martin-d'Hères cedex

6 : Université Grenoble Alpes, F-38402 Saint-Martin-d'Hères cedex

7 : VetAgro Sup, UMR Métafort, Campus agronomique de Clermont, F-63370 Lempdes

MOTS CLÉS : Agriculture, agroécologie, aménagement du territoire, aspect économique, diversité régionale, évolution, extensification, forêt, intensification, montagne, paysage, prairie, surface fourragère, système de production, travail.

KEY-WORDS : Agriculture, agroecology, change in time, economic aspect, extensification, forage area, forest, grassland, highland, intensification, land management, landscape, production system, regional diversity, work.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Sheeren D., Lefèbvre J., Ladet S., Balent G., Brame A., Bray F., Capitaine M., Gibon A., Lasseur R., Lasseur J., Dobremez L. (2015) : "Coévolution des paysages et des activités agricoles dans différents territoires d'élevage des montagnes françaises : entre intensification et déprise agricole", *Fourrages*, 222, 103-113.

XX^e siècle (BALENT et BARRUÉ-PASTOR, 1986), l'abandon des terres agricoles à la fin des années 1950 (GARCIA-RUIZ *et al.*, 1996 ; MOTTET *et al.*, 2006). Mais ces dates varient d'un massif à l'autre. Dans les Alpes suisses, l'abandon de terres est observé depuis 150 ans (MATHER et FAIRBAIRN, 2000). Toutefois, depuis une trentaine d'années, ces différents processus semblent se stabiliser : ainsi la superficie agricole utilisée (SAU) sur l'ensemble des zones de montagne en France métropolitaine a diminué de 6 % seulement entre 1979 et 2010 (SAU, hors estives collectives)¹. Pourtant, le nombre d'exploitations agricoles (EA) a diminué de façon drastique sur cette même période : -59 % entre 1979 et 2010 et -48 % entre 1988 et 2010. Cette diminution du nombre d'exploitations s'accompagne sans doute d'une mutation dans les modes d'utilisation des terres et de changements dans les systèmes de production, dans les modes d'exploitation car la taille des EA restant en activité tend à augmenter, passant de 24 UGB Herbivores (Unités de Gros Bétail) par exploitation d'élevage de montagne en 1988 à 47 en 2010¹. Ces évolutions sont susceptibles de marquer plus ou moins fortement les paysages de montagne.

Comme le souligne TIREL (1989), **la réduction du nombre d'exploitations est un phénomène qui inter-fère avec d'autres processus comme la déprise agricole et l'intensification** qui peuvent théoriquement intervenir indépendamment les uns des autres. Ainsi l'agrandissement des exploitations restant en activité peut s'accompagner d'un abandon des terres (déprise), seules les terres les plus productives ou les plus faciles à travailler étant reprises. Quant au concept d'intensification, il a un sens précis en micro-économie et se réfère à une unité d'un facteur de production. Historiquement, « *le facteur le plus rigide, le plus rare et le plus onéreux était la terre. L'exploitation intensive de la terre correspondait à une combinaison accrue de travail et de capital* » (TIREL, 1983). Mais TIREL a montré que l'agriculture française était surtout marquée depuis les années 1960 par un processus d'intensification du facteur travail. En référence aux débats actuels, nous pouvons nous demander aussi dans quelle mesure ces dynamiques s'inscrivent (ou non) dans un processus d'intensification écologique (GRIFFON, 2010 ; BONNY, 2011).

La nature même des systèmes de production s'est fortement transformée en montagne : depuis le milieu du XX^e siècle, l'agriculture de polyculture - élevage à vocation vivrière s'est progressivement orientée vers des activités d'élevage (MARTIN *et al.*, 2014). Enfin, d'autres facteurs externes au contexte agricole sont susceptibles de faire évoluer les surfaces agricoles, comme l'artificialisation des sols (POINTIEREAU et COULON, 2009).

A partir de l'analyse de différents territoires de montagne sélectionnés dans le cadre du projet ANR MOUVE², nous proposons d'évaluer la dynamique des modes d'occupation des sols au cours des trente dernières

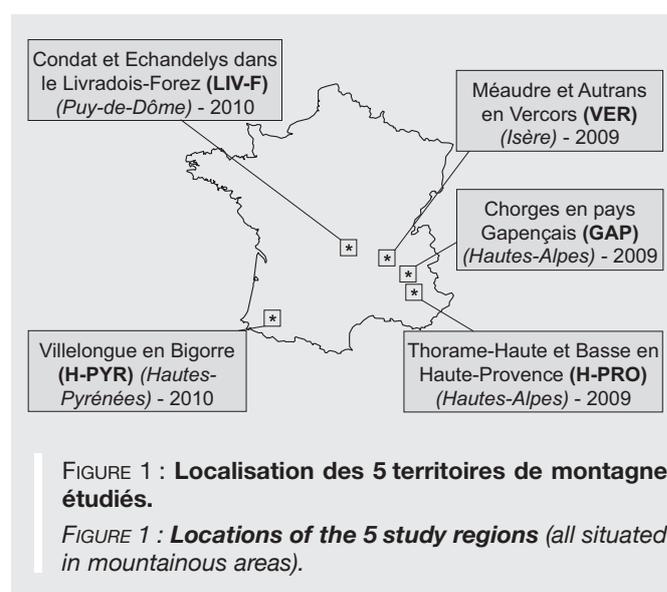
années. Ces dynamiques peuvent-elles être mises en relation avec les changements ayant affecté l'agriculture de montagne dans un sens d'intensification ou d'extensification de l'usage des terres ? Et plus largement, quel est le rôle des évolutions du contexte socio-économique sur ces dynamiques ?

Dans cette optique, nous posons *a priori* **plusieurs hypothèses** sur l'évolution des modes d'occupation des sols dans les territoires de montagne :

- La diminution du nombre d'exploitations entraîne une régression de la SAU du territoire local se traduisant, selon un processus d'évolution connu, par une diminution des surfaces cultivées et des prairies (abandon des parcelles) et une extension des surfaces en friches et en forêts qui sortent progressivement de l'espace agricole (MACDONALD *et al.*, 2000 ; MOTTET *et al.*, 2006 ; TASSER *et al.*, 2007 ; NAINGGOLAN *et al.*, 2012).

- Des conséquences similaires peuvent être liées à l'agrandissement de la taille des EA, suite à la reprise de parcelles libérées : l'agrandissement s'accompagne dans ce cas d'une simplification des pratiques d'entretien de l'espace ou d'une diminution du chargement animal. Cette évolution, qui correspond à une extensification du facteur terre et à une intensification du facteur travail³, est également favorable au développement des ligneux (CAMACHO *et al.*, 2008 ; JULIEN *et al.*, 2006) repérable par une augmentation des surfaces en forêts ou en friches (végétations arbustives), en particulier en lisière forestière et dans les terres les plus pentues.

- A l'inverse, l'agrandissement de la taille des EA peut s'accompagner d'une intensification du facteur terre soit par l'augmentation du chargement animal conduisant au maintien des milieux pâturés ouverts, soit par l'extension des terres labourables (cultures et prairies temporaires) pour tendre vers l'autonomie alimentaire et réduire le coût de l'alimentation en concentrés.



1 : Source : Agreste recensements agricoles, traitements Irstea UR DTM.

2 : Projet ANR-2010-STRA-005-01 MOUVE « Les interactions Elevage et Territoire dans la mise en mouvement de l'intensification écologique » (<https://www1.clermont.inra.fr/mouve/>)

3 : En faisant l'hypothèse que la force de travail n'a pas augmenté dans les exploitations.

| Terrain d'étude | Gapençais (GAP) | Haute-Provence (H-PRO) | Bigorre (H-PYR) | Livradois-Forez (LIV-F) | Vercors (VER) |
|-----------------------------------|-----------------|------------------------|------------------|-----------------------------|--------------------|
| Commune | Chorges | Thorame Basse et Haute | Villelongue | Condat-lès-M. et Echandelys | Méaudre et Autrans |
| Surface couverte (ha) | 2 014 | 1 240 | 2 022 | 4 426 | 7 781 |
| Amplitude altitudinale (m) | 773 - 2 510 | 971 - 2 693 | 457 - 2 484 | 591 - 1 108 | 940 - 1 711 |
| Année des prises de vue aériennes | 1974, 2009 | 1974, 2009 | 1989, 2001, 2010 | 1984, 1999, 2010 | 1981, 2003, 2009 |
| Durée couverte (ans) | 35 | 35 | 21 | 26 | 28 |

TABLEAU 1 : **Caractéristiques des terrains d'étude, des photos aériennes mobilisées et de leur ancienneté.**

TABLE 1 : **Characteristics of the study sites and the aerial photos used.**

- La spécialisation vers des systèmes d'élevage à dominante herbivore au détriment des systèmes de poly-culture - élevage se traduit par une réduction des surfaces en cultures, converties en prairies.

- Le développement du tourisme ou de la population se traduit par une extension des surfaces artificialisées (bâti, routes, aménagements) au détriment des surfaces agricoles mécanisables (qui sont les plus faciles à urbaniser).

Selon les terrains d'étude et les évolutions de leur agriculture et de leur contexte socio-économique, l'une ou l'autre de ces hypothèses peut s'avérer plus prégnante.

1. Territoires d'étude et données mobilisées

L'étude a porté sur plusieurs communes situées dans **différentes régions herbagères et pastorales des montagnes françaises**. Le choix de ces sites résulte d'un compromis entre les différents objectifs du projet MOUVE, les données disponibles et la profondeur temporelle des recherches déjà menées. La taille relativement réduite des territoires étudiés, qui n'intègrent pas les estives collectives, a essentiellement été contrainte par les recherches les plus exigeantes, à savoir celles sur les services écosystémiques des prairies (BALENT *et al.*, 2015). Au final, les terrains étudiés couvrent **une gamme diversifiée de types d'agricultures et de contextes socio-économiques** (figure 1) : le Val d'Autrans (communes de Méaudre et Autrans) sur le plateau du Vercors (Isère), les communes de Condat-lès-Montboissier et Echandelys dans le Parc Naturel Régional du Livradois-Forez (Puy-de-Dôme), de Villelongue en montagne de Bigorre dans le Parc National des Pyrénées (Hautes-Pyrénées), de Thorame-Basse et Thorame-Haute dans les montagnes de Haute-Provence, et de Chorges dans le Pays Gapençais (Hautes-Alpes).

L'**analyse des dynamiques d'occupation des sols** (i.e. la composition du paysage) sur ces communes a été réalisée en utilisant différents jeux de données provenant principalement de l'Institut Géographique National (IGN). Le premier jeu est une série de photographies aériennes anciennes et actuelles (photos en noir et blanc ou couleur avant l'an 2000 ; orthophotos couleur - BDOrtho® - numérisées depuis l'an 2000). Le nombre et la date des photos sélectionnées varient suivant les communes mais

permettent d'obtenir un recul temporel de 25 à 30 ans (tableau 1)⁴. Pour la date la plus ancienne, nous avons tenu compte des dates des recensements agricoles (1979 ou 1988). Le second jeu de données est la BD Parcellaire® IGN qui contient les parcelles cadastrales. Le troisième jeu est issu de la BDTopo® IGN qui inclut notamment les principaux réseaux hydrographique et routier actuels ainsi que le bâti et la végétation arborée. Enfin, nous avons mobilisé le RPG (Registre Parcellaire Graphique), fourni par l'ASP (Agence de Service de Paiement) qui mentionne les surfaces culturelles déclarées à la PAC (Politique Agricole Commune) par les agriculteurs à l'échelle des îlots (ensembles contigus de parcelles culturelles exploitées par un même agriculteur, dans une commune).

Concernant les **activités agricoles et les contextes socio-économiques**, l'analyse de leur évolution a été réalisée sur la base de deux sources principales : les recensements agricoles (RA, source : *Agrreste*) de 1979, 1988, 2000 et 2010 pour les informations relatives aux exploitations, et les données des recensements de la population et des activités économiques (source : INSEE) pour cerner le contexte socio-économique.

2. Démarche méthodologique

Pour l'**analyse des activités agricoles**, nous nous sommes limités à l'utilisation de quelques indicateurs simples qui caractérisent les terrains de façon à pouvoir tester les hypothèses émises. La déprise démographique entre 1979 et 2010 a été évaluée par l'évolution du nombre d'exploitations agricoles (EA) et par la densité d'exploitations (exprimée en nombre d'EA par km² de SAU des exploitations ayant leur siège dans les territoires communaux étudiés). Le **niveau de spécialisation** des systèmes a été évalué à partir du critère d'orientation technico-économique de l'exploitation agricole (OTEX) dont le mode de calcul a été harmonisé pour les recensements agricoles de 1988, 2000 et 2010 (mais pas en 1979). Le **niveau d'intensification du facteur terre** a été évalué à partir du chargement animal (UGB

4 : Cette fenêtre de temps choisie résulte d'un compromis entre une durée suffisante pour observer l'évolution de l'occupation des sols (dynamique d'enfrichement notamment) et une qualité satisfaisante des anciennes photographies aériennes ; nous avons aussi veillé à ne pas choisir une date antérieure à un événement particulier (par ex. : un incendie de forêt) de façon à observer des dynamiques représentatives de la tendance d'évolution en cours.

Herbivores/ha SFP⁵) et par la proportion de terres labourables dans la SAU. L'**intensification du travail** a été estimée par l'agrandissement de la taille des exploitations : ratios SAU/unité de travail agricole (UTA) et UGB Herbivores/exploitation (les données sur les UTA des exploitations d'élevage herbivores n'étant pas disponibles).

Rappelons que les statistiques fournies par les RA sont localisées à la commune du siège de l'exploitation. Par conséquent, la SAU comptabilisée n'est pas la SAU communale mais celle des exploitations ayant leur siège dans la commune. Certaines surfaces agricoles peuvent donc être prises en compte dans le calcul de la SAU, même si celles-ci sont hors du territoire d'étude et, inversement, les surfaces communales utilisées par des exploitations dont le siège est en-dehors de la commune ne sont pas comptabilisées ; cela peut conduire à biaiser l'analyse.

Pour **caractériser les contextes socio-économiques**, nous avons retenu i) l'ensemble de la population et son évolution entre 1982 et 2010, ii) la population active et son évolution entre 1990 et 2010, iii) le nombre de logements en 2010 et leur évolution entre 1982 et 2010, ainsi que iv) la capacité d'accueil touristique en 2011 et son évolution entre 2003 et 2011 (pas de données disponibles sur un pas de temps plus long).

Concernant la **dynamique paysagère**, nous nous sommes limités à analyser l'évolution d'indicateurs de composition (*i.e.* les modes d'occupation des sols). La cartographie des territoires aux différentes dates a été réalisée à l'aide d'une méthode d'analyse semi-automatique de photographies aériennes (LEFÈBVRE, 2012 ; SHEEREN *et al.*, 2012). L'étape 1 consiste, pour l'année n , en une étape de prétraitement qui vise à corriger la géométrie des photographies aériennes pour les intégrer dans un référentiel cartographique commun en tenant compte du relief, facteur incontournable quand on travaille en zone de montagne (MURAZ *et al.*, 1999), et à constituer une mosaïque avec l'ensemble des prises de vue pour chaque site. L'étape 2 consiste à segmenter les photographies aériennes numériques pour obtenir un ensemble d'objets par regroupement des pixels similaires. Cette approche d'analyse dite « orientée-objet » est adaptée au traitement d'images à très haute résolution spatiale avec, dans notre cas, un pixel pour 50 cm (BLASCHKE, 2010). Le regroupement des pixels en segments est fondé sur les valeurs des pixels mais nous l'avons aussi contraint par les limites d'autres données exogènes (BDTopo® et BD Parcellaire®⁶, RPG). L'algorithme de segmentation utilisé arrête ainsi la procédure de croissance des segments s'il rencontre le contour d'un objet introduit dans la segmentation et appartenant aux

5 : SFP = Superficie Fourragère Principale incluant les fourrages cultivés (cultures fourragères annuelles, prairies temporaires et artificielles) et les Surfaces Toujours en Herbe (STH) telles que les prairies permanentes, parcours et landes, alpages et estives utilisés à titre individuel. Les estives collectives, qui ne sont pas recensées (sauf en 2010), n'ont pas été intégrées dans la SFP.

6 : La BDTopo® est une base de données géographiques produite par l'IGN fournissant une description vectorielle du territoire national proche du contenu de la carte topographique au 1:25000. La BD Parcellaire® correspond au parcellaire cadastral informatisé.

| N° | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 |
|-----|----------------------------------|---------------------|------------------------|
| 11 | Milieu aquatique non marin | Cours d'eau | Cours d'eau |
| 12 | | Surface en eau | Surface en eau |
| 13 | | Zone humide | Zone humide |
| 21 | Milieu artificialisé | Bâti | Bâti |
| 22 | | Réseau routier | Réseau routier |
| 23 | | Autre aménagement | Autre aménagement |
| 31 | Milieu agricole | Culture | Culture |
| 32 | | Prairie | Prairie |
| 33 | | Plantation arborée | Plantation arborée |
| 411 | Milieu forestier et semi-naturel | Milieu forestier | Forêt |
| 412 | | | Clairière |
| 421 | | Milieu semi-naturel | Haie |
| 422 | | | Lande, fourrés, friche |
| 423 | | | Pelouse, rocaille |
| 424 | Arbre isolé | | |

TABLEAU 2 : Nomenclature adoptée pour la cartographie de l'occupation des sols des terrains d'étude en Vercors, Bigorre et Livradois-Forez.

TABLE 2 : Land use classification system used to describe study sites in the Vercors, Bigorre, and Livradois-Forez.

données exogènes. Cela permet d'obtenir des objets aux contours plus précis et de limiter les artefacts créés par la segmentation automatique. L'étape 3 consiste à attribuer une classe thématique à chaque objet créé (tableau 2). Pour ce faire, l'information contenue dans les sources exogènes est mobilisée. Les milieux artificialisés, aquatiques et forestiers sont identifiés directement à partir de la BDTopo®. L'espace agricole est différencié sur la base de critères spectraux (notamment les valeurs moyennes des pixels de chaque segment dans les différents canaux de l'image) et contextuels (relations entre segments et leurs voisins) en s'aidant également du RPG. Enfin, une étape 4 de contrôle qualité vient clôturer la procédure. Les incohérences géométriques sont corrigées et les classes thématiques validées par photo-interprétation. Pour l'année $n-1$, la même procédure est appliquée en utilisant la carte d'occupation des sols de l'année n selon une démarche rétrospective (MURAZ *et al.*, 1999). La géométrie des objets est modifiée si nécessaire par segmentation et les classes thématiques sont réinterprétées pour tenir compte des changements.

Il est important de noter que **la distinction entre les prairies permanentes (PP) et les prairies temporaires (PT) n'a pas pu être réalisée précisément**, en raison de l'absence de différence visible par photo-interprétation. La règle adoptée pour cartographier les prairies à la date la plus récente a été la suivante : tout îlot RPG homogène et déclaré en PT est classé en culture (code 31 de la nomenclature, tableau 2) ; tout îlot RPG homogène et déclaré en PP est classé en prairie (code 32 de la nomenclature). Dans le cas d'îlots hétérogènes, les surfaces déclarées en PT ont été intégrées dans la classe PP. La distinction a été conservée aux dates les plus anciennes. Par conséquent, la classe « Prairie » contient principalement les PP mais n'exclut pas la possibilité d'intégrer des PT. Les PT sont quant à elles intégrées dans la

| | Déprise démographique | | | | Dimensions | | | |
|--------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------------|-----------------|------------|-----------------|-------------------------|-----------------|
| | Nombre (N) d'EA ¹ | | Densité d'EA (N/km ² SAU) | | SAU/UTA | | UGBH/EA avec herbivores | |
| | 2010 | Évol. 1979-2010 | 2010 | Évol. 1979-2010 | 2010 | Évol. 1988-2010 | 2010 | Évol. 1988-2010 |
| GAP | 55 | -32% | 2,3 | -45% | 38,2 | +179% | 41,3 | -7% |
| H-PRO | 22 | -45% | 1,2 | -49% | 60,3 | +21% | 62,2 | +10% |
| H-PYR | 6 | -65% | 3,8 | -71% | 13,1 | +44% | 30 | +195% |
| LIV-F | 21 | -74% | 1,8 | -66% | 37 | +94% | 57,1 | +185% |
| VER | 32 | -64% | 1,8 | -64% | 31,4 | +4% | 50,2 | +75% |

1 : EA : exploitation agricole (source : Agreste, RA)

TABEAU 3 : Indicateurs de déprise démographique et de dimension des exploitations agricoles dans les 5 terrains d'étude.

TABLE 3 : Indices of demographic decline and farm size in the 5 study regions.

classe « culture » qui peut également contenir quelques PP suite à des erreurs de classification⁷.

Pour les communes de Haute-Provence (H-PRO) et du Gapençais (GAP), la démarche de cartographie a été allégée mais avec un recul temporel plus important (35 ans). Cette différence s'explique par le fait que la démarche a été mise au point dans le cadre d'un autre projet (EIVulMed⁸). Les cartes ont été réalisées par photo-interprétation sans exploiter de données exogènes. La nomenclature a été simplifiée en se focalisant surtout sur les dynamiques d'ouverture et de fermeture du paysage. Les catégories d'occupation du sol retenues sont les suivantes : (1) milieux ouverts (incluant les cultures et les prairies), (2) milieux à végétation arbustive de faible densité (i.e. moins de 25 % de recouvrement par des ligneux), (3) milieux à végétation arbustive de densité moyenne (i.e. de 25 à 50 % de recouvrement par des ligneux), (4) milieux à végétation arbustive de forte densité (plus de 50 % de recouvrement par des ligneux), (5) forêts, (6) sol nu avec peu de végétation, (7) surfaces en eau, (8) terri- toires artificialisés. Ces catégories permettent de replacer les différents espaces dans les successions végétales, en

particulier ceux soumis à des processus spontanés de fermeture des milieux, et de rendre compte de la pénétrabilité du milieu par les troupeaux au pâturage. Pour ces terrains, la faisabilité d'un traitement non automatisé supposait de le limiter spatialement. Le choix a été fait de ne retenir que des portions de territoire communal centrées sur les « zones intermédiaires », qui sont très concernées par la déprise agricole, et les espaces de fond de vallée de proximité en faisant l'hypothèse que c'est entre ces ensembles que s'opère l'essentiel des transferts en termes d'usage et de contribution à l'alimentation des troupeaux. Concernant Thorame (H-PRO), la zone d'étude inclut la vallée du Riou ainsi que les versants de part et d'autre (adret et ubac). Pour Chorges (GAP), la zone retenue comprend également une partie de la commune de Prunières et couvre une partie de la vallée et de l'adret.

A l'issue de la création des cartes d'occupation des sols aux différentes dates, les changements de composition de la mosaïque paysagère ont été quantifiés. Les surfaces changeantes ont été estimées au moyen de matrices de transition (table de contingence) définies entre chaque couple de dates avec les pertes et les gains pour chaque catégorie d'occupation des sols (SHEEREN *et al.*, 2014).

3. Résultats

■ Caractérisation des traits marquants des activités agricoles et des contextes socio-économiques

Les tableaux suivants indiquent les évolutions des indicateurs relatifs aux activités agricoles (tableaux 3 et 4) et au contexte socio-économique (tableau 5). La trajectoire de certains d'entre eux est illustrée en figure 2.

L'agriculture du **Val d'Autrans** (VER) se caractérise sur la période étudiée par une diminution marquée du nombre d'EA (-64 %) dans un contexte socio-économique

| | Intensification | | | | | | | | Spécialisation | | | |
|--------------|-------------------------|-----------------|------------|-----------------|-------------|-----------------|----------|-----------------|----------------|-----------------|---|-----------------|
| | Terres (TL) labourables | | TL/SAU (%) | | STH/SFP (%) | | UGBH/SFP | | SFP/SAU (%) | | OTEX dominantes (% des EA) ¹ | |
| | 2010 (ha) | Évol. 1979-2010 | 2010 | Évol. 1979-2010 | 2010 | Évol. 1988-2010 | 2010 | Évol. 1988-2010 | 2010 | Évol. 1979-2010 | 2010 | Évol. 1988-2010 |
| GAP | 974 | -10% | 40% | -14 pts | 68% | +10 pts | 0,80 | -57% | 87% | +10 pts | Ov.:31% | -11 pts |
| H-PRO | 695 | +26% | 37% | +5 pts | 64% | -9 pts | 0,65 | +10% | 98% | +5 pts | Ov.:68% | -31 pts |
| H-PYR | 11 | -42% | 7% | -8 pts | 95% | -4 pts | 1,17 | +6% | 98% | +13 pts | Bov.v.: 50% | +28 pts |
| LIV-F | 633 | +39% | 55% | +24 pts | 54% | -28 pts | 1,02 | +6% | 83% | -1 pt | Bov.l.: 29% | -6 pts |
| VER | 453 | +18% | 26% | +4 pts | 76% | -7 pts | 0,90 | 0% | 98% | +4 pts | Bov.l.: 53% | -7pts |

1 : EA : exploitation agricole ; Ov. : Ovins ; Bov.v. : Bovins viande ; Bov.l. : Bovins lait (source : Agreste, RA)

TABEAU 4 : Indicateurs d'intensification et de spécialisation des exploitations agricoles dans les 5 terrains d'étude.

TABLE 4 : Indices of intensification and specialisation in the 5 study regions.

⁷ : Pour le terrain en Vercors, nous avons pu estimer le biais de classification des prairies permanentes pour la date intermédiaire (2003) à partir de données de terrain fournies par le Conservatoire Botanique National Alpin. Sur une surface totale de 1 549 ha de parcelles classées en PP, une surestimation de 12 ha a été observée (soit moins de 1 % d'erreur).

⁸ : Projet ANR-10-CEPL-002 "Rôle des activités d'élevage dans les processus d'adaptation et de réduction de la vulnérabilité des sociétés méditerranéennes face aux changements globaux".

Contexte socio-économique

| | Population (nombre d'habitants) | | Population active (nb habitants) | | Logements | | Capacité d'accueil touristique ¹ | |
|--------------|---------------------------------|-----------------|----------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|---|-----------------|
| | 2010 | Évol. 1982-2010 | 2010 | Évol. 1990-2010 | 2010 | Évol. 1982-2010 | 2011 | Évol. 2003-2011 |
| GAP | 2 599 | +87% | 1 125 | +69% | 1 489 | +70% | 3 095 | +2% |
| H-PRO | 446 | +41% | 188 | +58% | 884 | +22% | 3 550 | +1% |
| H-PYR | 369 | +15% | 158 | +61% | 274 | +80% | 505 | +28% |
| LIV-F | 459 | -12% | 175 | +11% | 458 | +11% | 893 | +2% |
| VER | 3 052 | +50% | 1 441 | +43% | 2 916 | +52% | 9 066 | +12% |

1 : Estimation du nombre de lits mis à disposition des touristes à partir des campings, hôtels et résidences secondaires (source : INSEE).

(sources : INSEE recensements de la population 1982, 1990, 2010 ; INSEE Pôle de compétences tourisme 2003, 2011)

TABLEAU 5 : Indicateurs du contexte socio-économique dans les 5 terrains d'étude.

TABLE 5 : Indices describing socioeconomic conditions in the 5 study regions.

qui se distingue des autres terrains par le développement important de la population (+50 %) et du tourisme (plus de 9 000 lits en 2011). Les systèmes de production, exclusivement tournés vers l'élevage et plus particulièrement vers les systèmes bovins lait, restent majoritaires en 2010 mais sont en net repli. Ils se sont par ailleurs peu intensifiés, avec une progression modérée des prairies temporaires (cf. figure 2c) tandis que la taille moyenne du troupeau s'est accrue de +75 % avec un chargement qui reste toutefois modeste (0,9 UGB/ha SFP en 2010). On note donc un processus davantage orienté vers une intensification du travail que du facteur terre.

Les deux communes du **Livradois** (LIV-F) montrent une régression de la population depuis 1982 (-12 %) et un contexte socio-économique qui semble peu évoluer (progression très faible de la capacité d'accueil touristique et évolution limitée des logements). La diminution du nombre d'EA a un rythme analogue à celui du Val d'Austrans (-74 % d'exploitations). Les systèmes d'élevage laitier ont fortement régressé (de 34 à 10 exploitations). Les dimensions des EA ont considérablement augmenté

(en superficie par travailleur et en taille de troupeau) tandis que l'intensification du facteur terre est plus marquée que dans le Val d'Austrans (augmentation des terres labourables de +39 % et augmentation du chargement animal de +6 %).

A Villelongue, dans les **montagnes de Bigorre** (H-PYR), dans un contexte socio-économique qui se caractérise par une augmentation importante de logements (+80 %), associée à une évolution modérée de la population (+15 %) et de la capacité d'accueil touristique (+28 %), on observe le même phénomène de diminution du nombre d'EA avec toutefois une densité d'exploitations bien plus élevée comparativement aux deux terrains précédents (la SAU, hors estives collectives, étant restreinte). Le nombre d'exploitations est cependant très réduit (six en 2010, dont trois spécialisées en viande bovine). La dimension des structures reste modeste (13 ha SAU par UTA) bien que la taille moyenne du troupeau ait triplé. La régression importante des terres labourables (-42 %) est un autre fait important.

Territoire ovin par excellence (68 % des exploitations en 2010), la commune étudiée dans la montagne de **Haute-Provence** (H-PRO) connaît elle aussi une diminution du nombre d'EA, un peu moins forte que dans les trois terrains précédents (-45 %) mais avec une densité d'exploitations plus faible. Même si les terres labourables des exploitations progressent (+26 %), le caractère extensif à l'hectare demeure globalement marqué avec un chargement de 0,65 UGB/ha SFP en 2010. Si la taille moyenne du troupeau ne progresse guère (+10 %), comparée aux trois terrains précédents, elle reste cependant la plus élevée (62 UGB par exploitation). La progression des logements reste assez modérée (+22 %) et celle du nombre de lits touristiques stagne (+1 %) mais la capacité d'accueil déjà importante en 2003 associée à un faible niveau de population témoigne du caractère touristique de ce terrain.

Enfin, la commune de Chorges dans le **Gapençais** (GAP) est marquée par l'expansion de sa population (+87 % depuis 1982) qui se traduit également par une forte progression des logements en lien avec sa situation

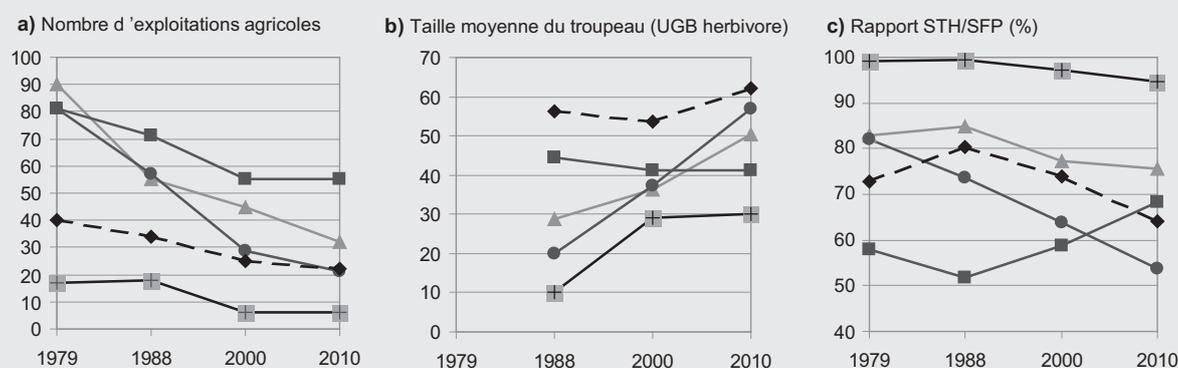


FIGURE 2 : Evolutions de différents indicateurs des activités agricoles dans les 5 territoires étudiés (source : AGRESTE, RA).

FIGURE 2 : Changes in the different farming indices across the 5 study regions (source : AGRESTE, RA).

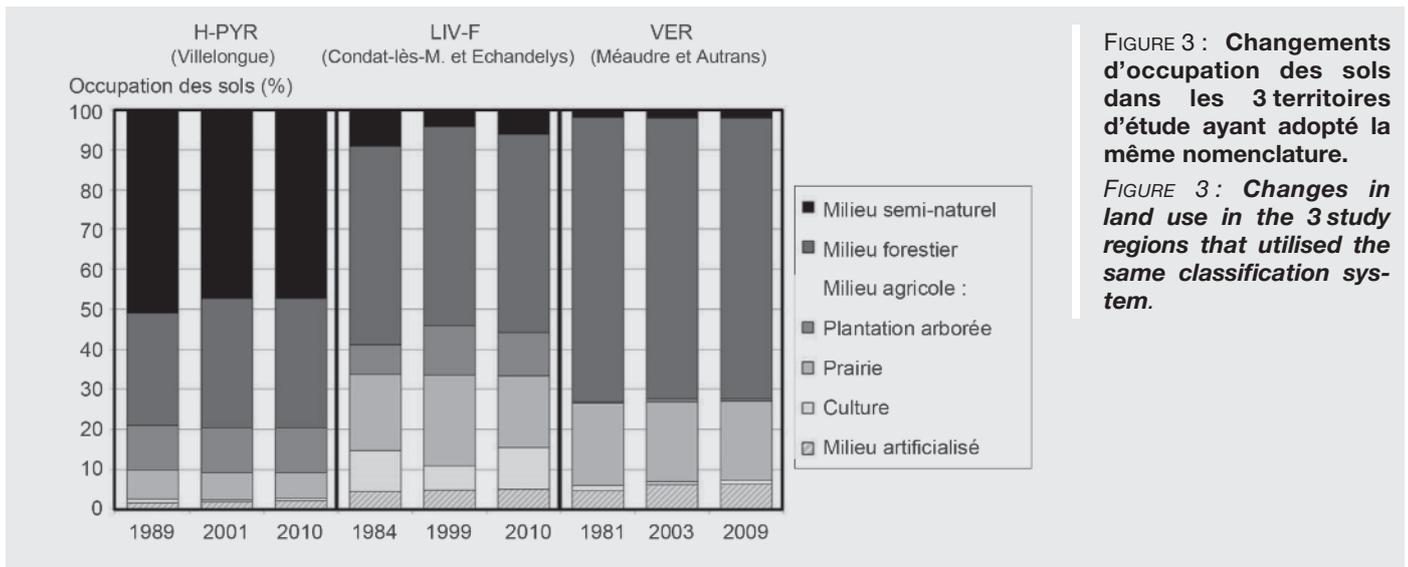


FIGURE 3 : **Changements d'occupation des sols dans les 3 territoires d'étude ayant adopté la même nomenclature.**

FIGURE 3 : **Changes in land use in the 3 study regions that utilised the same classification system.**

périurbaine (+ 70 %). Plus diversifiée (les systèmes ovins dominants ne représentent que 31 % des exploitations), l'agriculture montre aussi une diminution de son activité (- 32 % d'EA) et semble caractérisée par un processus d'extensification (diminution des terres labourables, extension des prairies permanentes et des parcours et même diminution de la taille moyenne des troupeaux de 7 %).

■ Caractérisation des dynamiques d'occupation des sols observées

Sur le **plateau du Vercors (VER)**, l'occupation des sols a peu évolué en 28 ans (période 1981-2009). La proportion des espaces changeants est de 4,7 % (figure 3). On observe surtout une augmentation des milieux artificialisés (+108,7 ha) qui est liée à la croissance de la population et au développement touristique. On remarque également une faible diminution de la surface agricole (-81 ha dont -65,1 ha de prairies) malgré la diminution importante du nombre d'EA et un recul limité des forêts (-58,4 ha) lié à la création de pistes de ski. L'évolution des activités agricoles et du contexte socio-économique ont donc peu affecté la composition du paysage sur cette période. Toutefois, les espaces ouverts ont régressé de près de 10 % sur la commune de Méaudre entre 1956 et 2009, indiquant des effets liés à la diminution des EA durant les décennies 1960-1980 (LASSEUR, 2013).

Dans le **Livradois (LIV-F)**, la quantité totale de changements d'occupation des sols mesurée est plus importante (19,6 %). Toutefois, en tenant compte des pertes et des gains de chaque catégorie d'occupation des sols entre les deux périodes de temps (1984-1999 et 1999-2010), on constate que les quantités nettes de changements sont proches de celles observées dans le Vercors (figure 3). Les forêts ont très peu évolué sur toute la durée analysée (bilan de -0,5 ha). En revanche, les plantations arborées ont progressé (bilan de +152,7 ha) durant la période 1984-1999 (+220,7 ha) au détriment des friches et landes, pour diminuer ensuite durant la seconde période 1999-2010 (-68,0 ha). Cette diminution

s'explique par des coupes mais aussi par la tempête du 27 décembre 1999 qui a fortement touché les paysages du Puy-de-Dôme (JUBERTIE, 2008). Concernant les terres labourables, alors que les données statistiques montrent une augmentation relativement importante depuis 1979 (+39 %), l'analyse ne laisse entrevoir qu'une faible augmentation en 26 ans (bilan de +18,5 ha). L'explication provient sans doute du fait que les exploitations dont le siège est sur les deux communes étudiées ont pu s'agrandir avec des terres situées en-dehors de ces deux communes, comme l'ont montré des enquêtes réalisées auprès d'exploitations dans le cadre du projet MOUVE (DOBREMEZ et GIBON, 2014).

En **Bigorre (Hautes-Pyrénées, H-PYR)**, 7,9 % de changements ont été observés entre 1989 et 2010 avec une majorité d'entre eux se produisant durant la première période analysée (7,3 % entre 1989 et 2001). L'évolution la plus importante est l'augmentation des forêts (bilan de +84,7 ha) accompagnée d'un recul des friches et landes (bilan de -30,6 ha). On observe également une faible diminution des prairies temporaires et des cultures (-8,1 ha) ainsi que des prairies permanentes (-3,4 ha). La réduction du nombre d'EA a conduit à un phénomène d'extensification du facteur terre et même à un abandon de certaines terres provoquant l'enfrichement de certaines parcelles (GIBON *et al.*, 2010). Sur la période observée, ce phénomène est assez limité et touche à sa fin mais il a fortement marqué le paysage durant les décennies précédentes (1950-1980 ; MOTTET *et al.*, 2006).

Pour les terrains des **Alpes du Sud**, 36 % des surfaces changent d'occupation du sol, exprimée en niveau de fermeture du milieu : 27 % du territoire se referme (expansion de la forêt) alors que 9 % du territoire s'ouvre. Ainsi, à Thorame, la forêt représentant 42 % du territoire en 2009, a progressé de 70 % entre 1974 et 2009 (+193,2 ha). Il s'agit pour l'essentiel de l'évolution naturelle des milieux déjà partiellement enfrichés en 1974 et qui ne sont plus utilisés (deux-tiers de ces surfaces ne sont pas déclarées exploitées selon le RPG 2010). A Chorges, en pays Gapençais, cette conversion en forêt est moins marquée (+100,7 ha de forêts depuis 1974) du fait

d'un processus de fermeture des milieux probablement plus récent. On observe en effet un phénomène d'enfrichement en cours (85,3 ha de prairies-cultures ont été converties en milieu à végétation arbustive de faible densité ; 97,5 ha de végétation arbustive de faible densité ont été convertis en végétation arbustive à moyenne densité).

4. Discussion

■ Des activités d'élevage qui changent les paysages ?

Nos résultats mettent en évidence **une coévolution des activités d'élevage et des modes d'occupation des sols**. Toutefois, sur la période étudiée, alors que **la diminution du nombre d'EA est observée pour chaque terrain suivi**, les effets de cette diminution ne sont pas toujours perceptibles à travers l'évolution des modes d'occupation des sols.

La proportion des modes d'occupation des sols que nous avons quantifiée sur chaque territoire informe sur la composition du paysage. En général, **l'abandon des terres voire, sur un pas de temps plus long, une extensification à l'hectare se traduisant par une diminution de la pression de pâturage** (que l'on peut approcher *via* l'évolution du chargement animal malgré les limites du critère UGBH/ha SFP⁹) **ont un fort impact sur la composition du paysage** (MACDONALD *et al.*, 2000). C'est ce qu'on observe pour les terrains des Alpes du Sud qui montrent un enfrichement important toujours à l'œuvre. C'est aussi ce qu'a connu Villelongue en Bigorre (Hautes-Pyrénées) et, dans une moindre mesure, Méaudre sur le plateau du Vercors si on remonte plus loin dans le temps (MOTTET *et al.*, 2006 ; LASSEUR, 2013). Les évolutions pour ces terrains sont moins marquées car les transformations les plus importantes ont eu lieu avant la période d'étude choisie. Par ailleurs, dans les montagnes de Bigorre (H-PYR), les accrus sont maintenant défrichés et exploités en bois de chauffage.

Dans le cas d'une intensification des activités agricoles, l'effet sur la composition du paysage n'est pas toujours visible soit parce qu'elle ne s'accompagne pas d'un changement d'occupation des sols, soit parce que la démarche adoptée dans cette étude ne permet pas ou peu d'en rendre compte. Outre l'intensification du travail, l'intensification de la production en élevage – principale activité agricole en montagne – peut correspondre à une augmentation de la productivité à l'animal et/ou à l'hectare. **Dans le cas d'une augmentation de la productivité par animal** (par exemple par recours à une utilisation accrue d'aliments concentrés dans les rations), il n'y a **pas nécessairement d'incidences sur les modes d'occupation de l'espace**. De même, l'augmentation de la productivité à l'hectare, dont notamment l'augmentation du chargement animal, n'entraîne pas nécessairement une conversion d'usage des parcelles, en particulier

dans les zones de montagne à base de prairies permanentes (cas des AOP fromagères) ; elle tend cependant à maintenir les milieux ouverts par un accroissement de la pression de pâturage, ce qui se traduit par une stabilité du paysage. Lorsque l'intensification a pour effet d'augmenter les terres labourables en cultures ou prairies temporaires par le retournement de prairies permanentes ou le défrichement, la composition des paysages devrait changer. Nos analyses ne révèlent pas (ou faiblement) ce type de dynamique sur les terrains du Livradois et du Vercors, alors que les statistiques agricoles y indiquent un accroissement de la part des terres labourables dans la SAU sur la période d'étude 1979-2010. Les dynamiques d'occupation des sols observées restent relativement stables. **Les changements paysagers mesurés sont d'ailleurs plutôt liés au comportement d'autres acteurs que les éleveurs** : artificialisation des milieux et recul de la forêt en lien avec le développement touristique dans le Vercors, plantations forestières par des propriétaires dans le Livradois. Plusieurs hypothèses peuvent expliquer cette différence avec ce qui était attendu *a priori*. D'abord, **les évolutions des surfaces en prairies temporaires (PT) et permanentes (PP) peuvent être biaisées par la difficulté à distinguer ces deux catégories par photo-interprétation**, surtout pour les périodes les plus anciennes. De plus, les données du RPG et des recensements agricoles peuvent comptabiliser des prairies permanentes en prairies temporaires car certaines PP sont déclarées en PT afin d'éviter d'être bloquées par l'interdiction du retournement des PP bénéficiant de la prime herbagère agro-environnementale (PHAE). Enfin, les statistiques des recensements agricoles rattachent l'ensemble des surfaces agricoles utilisées par une exploitation à son siège d'exploitation. Dans le cas courant où les exploitations utilisent des terres hors du territoire d'étude, des biais peuvent être introduits (*cf.* encadré 1). *A contrario*, des exploitations ayant leur siège hors du territoire d'étude peuvent utiliser des espaces agricoles ou pastoraux dans le territoire d'étude.

L'utilisation des données statistiques agricoles et leur confrontation aux résultats issus des analyses de photos aériennes montrent ainsi certaines limites. C'est aussi vrai pour les terrains des Alpes du Sud (H-PRO, GAP) où nous mettons en regard des dynamiques d'évolution observées à deux échelles d'analyse : des entités administratives d'une part (cas des données statistiques communales) et des entités paysagères d'autre part qui ne correspondent pas aux limites communales (fond de vallée et versants). Dans le cas des autres terrains (VER, LIV-F, H-PYR), l'échelle d'analyse des activités d'élevage et de la composition du paysage est identique : une ou deux communes. Celle(s)-ci englobe(nt) les différents terroirs propres aux systèmes agro-pastoraux de chaque site. Par exemple, pour les Pyrénées, on retrouve les parcelles de fond de vallée, les zones intermédiaires et les prés de fauche d'altitude, hors estives (BALENT et GIBON, 1999). Les estives ont été écartées de l'analyse même si elles jouent un rôle important dans le calendrier annuel d'alimentation des troupeaux. Dans l'espace, elles renvoient à un autre niveau d'organisation du fonctionnement des activités

9 : Notamment parce qu'il n'intègre pas les estives collectives.

Dans les recensements agricoles (RA), la SAU utilisée par une exploitation est "rapatriée" sur le siège de l'exploitation. Seul le RA 2000 a recensé la SAU des exploitations et la SAU communale. Les résultats sont les suivants dans nos 5 terrains d'étude (source : Agreste, RA 2000) :

| Terrain d'étude | SAU communale en 2000 (hors estives collectives, ha) | SAU des exploitations ayant leur siège dans le terrain d'étude en 2000 (ha) | Écart par rapport à la SAU communale | |
|-----------------|--|---|--------------------------------------|------|
| | | | (ha) | (%) |
| GAP | 1 661 | 2 032 | +371 | +22% |
| H-PRO | 2 865 | 2 152 | -713 | -25% |
| H-PYR | 151 | 154 | +3 | +2% |
| LIV-F | 1 336 | 1 253 | -83 | -6% |
| VER | 1 551 | 1 869 | +318 | +21% |

Ces estimations globales peuvent masquer des flux différents entre exploitations ayant leur siège dans et en-dehors du terrain d'étude. Sur le terrain du Vercors (VER), les enquêtes exhaustives réalisées en 2012 indiquent que seules 2 exploitations extérieures au terrain d'étude utilisent des terres dans le Val d'Autrans (19 ha), tandis que les exploitations ayant leur siège dans le Val d'Autrans utilisent 393 ha en-dehors, sous forme de prairies de fauche ou de coteaux éloignés pour la pâture de génisses ; l'écart en 2012 est de +25%, proche de l'estimation faite en 2000 (DOBREMEZ et GIBON, 2014).

ENCADRÉ 1 : Estimation du biais lié à la prise en compte des SAU rame-nées au siège des exploi-tations par rapport à la SAU communale dans les 5 terrains d'étude.

FRAME 1 : For the 5 study regions, estimate of the bias introduced when calculations of usable farm area are based on the municipality of the farmstead with which the farm land is affiliated as opposed to the municipality in which the land is located.

agro-pastorales qui intègre les complémentarités entre les zones de piémont et de montagne (les troupeaux sur les estives pouvant venir des plaines avoisinantes). Dans le temps, les changements de végétation susceptibles d'y apparaître sont également plus lents (développement des rhododendrons, expansion des lisières forestières) et ne changent pas ou peu la nature de l'occupation du sol, du moins sur la fenêtre de temps considérée dans notre étude.

Nous avons abordé la question de la dynamique paysagère en nous appuyant sur des indicateurs de composition (proportion d'occupation des sols) et leur évolution sur une période donnée. Cette approche quantitative fait abstraction de la configuration du paysage (organisation spatiale des modes d'occupation des sols) et de la localisation des changements de composition, au profit d'une approche statistique globale à l'échelle du terrain d'étude. Toutefois, même si cet aspect n'a pas été étudié explicitement, en mobilisant les différentes informations recueillies sur les différents terrains du projet MOUVE, il est possible de tirer quelques conclusions sur l'évolution de l'organisation spatiale des activités agricoles. Ainsi, si l'artificialisation des terres agricoles sur le plateau du Vercors (VER) semble globalement assez limitée, elle est localisée préférentiellement à proximité des villages et sur des terres mécanisables, ce qui peut poser des problèmes pour certains éleveurs (enclavement des bâtiments d'élevage, difficultés pour atteindre l'autonomie fourragère en raison de la perte de surfaces en prairies mécanisables). Pour les terrains des Alpes du Sud, le phénomène d'enfrichement est très contrasté au sein des zones d'étude. A Thorame (H-PRO), la fermeture des milieux se généralise sur la zone d'ubac et dans les parties les plus hautes de la zone d'adret. A Chorges (GAP), on observe des conversions forestières dans la zone basse. Celles-ci concernent essentiellement des zones d'interstices entre parcelles agricoles qui, du fait de l'abandon du pâturage en gardiennage, ne sont plus utilisées (PAPON, 2012). A l'inverse, c'est dans la zone forestière du haut de l'adret que l'on observe des ouvertures de milieux liées à des interventions sylvicoles, la partie centrale de ce versant étant majoritairement

concerné par un enfrichement modéré induisant un morcellement de l'espace. En Bigorre (H-PYR), sur le site étudié, l'enfrichement est principalement localisé dans les zones de versant, notamment sur les parcelles les plus éloignées ou difficiles d'accès (GIBON *et al.*, 2010).

■ L'intensification écologique dans les dynamiques étudiées : une question d'échelle et de point de vue ?

On peut classer nos terrains d'étude selon **un gradient qui va de l'extensification à l'intensification du facteur terre** en considérant notamment les critères d'évolution du chargement animal, des rapports TL/SAU et STH/SFP sur les trente dernières années. Le territoire de Chorges (GAP) est celui qui est le plus marqué par une extensification. L'extensification est ici essentiellement liée à la diminution de l'élevage bovin laitier, à une conversion de l'élevage vers des systèmes bovins viande et à la réduction des surfaces cultivées en maïs fourrage, tendance concernant principalement l'agriculture de bas de vallée. Le second terrain est celui des montagnes de Bigorre (H-PYR) où l'intensification se fait par introduction de ressources alimentaires produites hors des exploitations, puis le terrain de Haute Provence (H-PRO) dont la dynamique d'intensification doit être fortement relativisée par le niveau très bas de départ (*cf.* chargement), puis le plateau du Vercors (VER) et enfin le terrain du Livradois (LIV-F) qui est celui pour lequel l'intensification de la terre est la plus marquée, notamment avec le développement des terres labourables et le recul des prairies permanentes.

Un tel processus d'intensification semble plutôt aller à l'encontre d'une intensification écologique au sens de BONNY (2011) (*i.e.* une intensification de la production qui s'appuie sur les bénéfices rendus par la biodiversité) ou de BOMMARCO *et al.* (2013) (*i.e.* le remplacement d'intrants anthropiques par des processus écologiques). Ceci est vrai si on considère qu'à l'échelle d'un territoire de montagne la diminution des prairies

semi-naturelles est défavorable à la biodiversité (notamment celle des prairies restantes, les processus de dispersion - colonisation des espèces pouvant être perturbés), ce qui peut moduler les services écosystémiques rendus par celles-ci.

Toutefois, la biodiversité des prairies (diversité végétale) et leur fonctionnement (productivité fourragère) sont également conditionnés par les pratiques de gestion à l'échelle de la parcelle. Les travaux menés sur les prairies dans le cadre du projet MOUVE sur trois des cinq terrains (VER, H-PYR, LIV-F) montrent que leur gestion est plus intensive dans le Vercors (85 % de l'herbe produite utilisée), puis en Bigorre (80 %) et enfin dans le Livradois (70 %) (BALENT *et al.*, 2015). De plus, la gestion intensive des prairies dans le Vercors (et à un degré moindre en Bigorre) ne conduit pas à une dégradation de la structure des communautés végétales prairiales, ce qui assure aujourd'hui la durabilité du système (nous avons d'ailleurs observé un niveau de chargement relativement modeste pour ces deux terrains : en moyenne 0,9 à 1,0 UGB/ha SFP). En revanche, la sous-utilisation de l'herbe dans le Livradois, associée à un excès de fertilisation azotée, conduit à perturber les communautés végétales en place.

Ainsi, **selon l'échelle d'observation** (parcelle ou territoire) et le point de vue adopté sur l'intensification – quel facteur considère-t-on (l'intensification du travail pouvant ou non s'accompagner d'une intensification du facteur terre) ? quelle modalité d'évaluation ? –, **cette intensification peut être perçue comme écologique ou non.**

■ Intérêts et limites des méthodes employées

Nous avons déjà évoqué certaines limites liées aux **sources statistiques qui ne coïncident pas forcément avec les observations** des modes d'occupation des sols car nous ne disposons pas des SAU communales mais seulement des SAU ramenées aux sièges des exploitations. Ce biais pourrait être réduit si on raisonnait sur une échelle plus vaste. Les statistiques agricoles ne permettent guère d'identifier les pratiques des agriculteurs, encore moins leur spatialisation, et les indicateurs choisis (comme le chargement animal) n'en donnent qu'une approche très sommaire (COLÉNO *et al.*, 2002). Enfin, elles sont basées sur les déclarations des éleveurs qui peuvent omettre de parler des terres qu'ils utilisent de façon précaire (cas des parcours) (DOBREMEZ et BORG, 2010) ou qui peuvent biaiser les déclarations pour des raisons réglementaires (*cf.* les prairies permanentes et la PHAE).

La détermination des modes d'occupation du sol par **photo-interprétation d'une seule image couleur par année** a également montré des limites, notamment pour la distinction entre PT et PP, entre PT et cultures et entre prairies de fauche et prairies exclusivement pâturées. A titre de comparaison, FRANKE *et al.* (2012) ont utilisé 5 images à haute résolution spatiale RapidEye pour classer correctement (85 %) des prairies en fonction de leur

intensité d'utilisation (qui va donc au-delà du seul mode d'occupation). Une approche aussi approfondie n'était malheureusement pas envisageable dans le cadre de MOUVE compte tenu de la diversité des terrains étudiés et du temps imparti pour la cartographie des milieux.

Malgré les limites évoquées et les précautions à prendre dans l'interprétation des dynamiques observées, **l'analyse conjointe des statistiques agricoles et des changements d'occupation des sols présente un réel intérêt** (PELOROSSO *et al.*, 2009). Les données statistiques replacées dans leur contexte socio-économique permettent de comprendre les causes des transformations paysagères. Les données d'occupation des sols et le suivi des transitions permettent de mesurer les conséquences de l'évolution des activités agricoles (NAINGGOLAN *et al.*, 2012).

Conclusion

Dans les différentes zones de montagnes étudiées, les dynamiques paysagères semblent relativement stabilisées depuis une trentaine d'années après avoir connu des changements importants dans les décennies précédentes (fermeture des milieux). Cette étude ne visait pas à analyser le lien avec les politiques publiques, mais on peut penser que les mesures spécifiques pour l'agriculture de montagne, dont la plus emblématique est l'indemnité spéciale montagne qui date de 1971/1972, soit quelques années avant la période étudiée, et plus largement l'ensemble des mesures mises en place dans le cadre de la PAC, ont sans doute eu une influence et contribué à enrayer ce processus de fermeture du paysage (BAZIN, 2003). Toutefois, le nombre d'exploitations agricoles en montagne ne cesse de diminuer depuis 1970 même si le rythme est moins rapide qu'en plaine. La contribution des exploitations de montagne encore en activité à l'entretien de l'espace et au maintien de paysages ouverts, aujourd'hui essentielle (MASSON-MARET et VAIRETTO, 2014), pourra-t-elle se maintenir avec la même intensité et efficacité et en tous lieux, alors que les structures d'exploitation et les tailles de troupeaux deviennent toujours plus importantes par travailleur ?

Accepté pour publication,
le 14 avril 2015

Remerciements : Ce travail a été réalisé dans le cadre du projet de recherche MOUVE soutenu par l'Agence Nationale de la Recherche (projet ANR-2010-STRA-005-01).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGRESTE : <http://www.agreste.agriculture.gouv.fr/enquetes/structure-des-exploitations-964/a-propos-des-recensements/>
- BALENT G., BARRUÉ-PASTOR M. (1986) : "Pratiques pastorales et stratégies foncières dans le processus de déprise de l'élevage montagnard en vallée d'Oô (Pyrénées centrales)", *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 57, 403-447.
- BALENT G., GIBON A. (1999) : "Organisation collective et individuelle dans la gestion des ressources pastorales: conséquences sur la durabilité agroécologique des ressources", *Options Méditerranéennes*, 27 (série B), 267-277.
- BALENT G., LAVOREL S., LOUCOUGARAY G., BERTONI G., BOISDON I., CAPITAINE M., COLACE M.P., DOBREMEZ L., GIBON A., GOS P., MESMIN X. (2015) : "Quelles perspectives d'intensification écologique des services fourragers rendus pour des prairies de moyennes montagnes humides françaises ? Une analyse comparative", *Fourrages*, 221, 3-14.
- BAZIN G. (2003) : "Principes et résultats de la politique agricole de la montagne en France", *C.R. de l'Académie d'Agriculture de France*, 89 (1), 12-20.
- BLASCHKE T. (2010) : "Object based image analysis of remote sensing", *ISPRS J. Photogrammetry and Remote Sensing*, 65, 2-16.
- BOMMARCO R., KLEIJN D., POTTS S.G. (2013) : "Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security", *Trends in Ecology and Evolution*, 28, 230-238.
- BONNY S. (2011) : "L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis", *Cahiers Agricultures*, 20, 451-462.
- CAMACHO O., DOBREMEZ L., CAPILLON A. (2008) : "Des broussailles dans les prairies alpines : organisation spatiale de l'activité et pratiques des éleveurs en vallée d'Abondance (Haute Savoie, France)", *Revue de Géographie Alpine*, 96, 77-100.
- COLENO F.C., DURU M., SOLER L.G. (2002) : "A simulation model of a dairy forage system to evaluate feeding management strategies with spring rotational grazing", *Grass and Forage Sci.*, 57, 312-321.
- DOBREMEZ L., BORG D. (2010) : *Systèmes de production et activités des ménages dans les exploitations agricoles du Parc National des écrins. Analyse à partir des données individuelles des sources statistiques agricoles*, Cemagref Grenoble, 50 p.
- DOBREMEZ L., GIBON A. (COORD.) (2014) : *Caractérisation de l'organisation spatiale et fonctionnelle des exploitations agricoles et des modalités d'utilisation des agroécosystèmes dans les terrains Vercors, Livradois-Forez, Pyrénées et Arrière-pays méditerranéen*, Livrable L4.2, Projet ANR MOUVE, 141 p.
- FRANKE J., KEUCK V., SIEGERT F. (2012) : "Assessment of grassland use intensity by remote sensing to support conservation schemes", *J. Nature Conservation*, 20, 125-134.
- GARCÍA-RUIZ J.M., LASANTA T., RUIZ-FLAÑO P., ORTIGOSA L., WHITE S., GONZÁLEZ C., MARTI, C. (1996) : "Land-use changes and sustainable development in mountain areas: a case study in the Spanish Pyrenees", *Landscape Ecology*, 11, 267-277
- GIBON A., SHEEREN D., MONTEIL C., LADET S., BALENT G. (2010) : "Modelling and simulating change in reforesting mountain landscapes using a social-ecological framework", *Landscape Ecology*, 25, 267-285.
- GRIFFON M. (2010) : *Pour des agricultures écologiquement intensives*, éd. de l'Aube, La Tour d'Aigues, 112 p.
- JUBERTIE F. (2008) : "L'impact de la tempête « Martin » sur le couvert forestier en Auvergne. Origine des chablis et logique de reconstitution", *Physio-Géo*, volume 2, [<http://physio-geo.revues.org/1014>]
- JULIEN M.P., ALARD D., BALENT G. (2006) : "Direct and indirect effects of management practices on the colonization of mountain grasslands by ash (*Fraxinus excelsior* L.)", *Plant Ecology*, 183, 177-189.
- LASSEUR R. (2013) : *Caractérisation des dynamiques paysagères du Vercors*, Mémoire de Master 1 Biologie Ecologie Environnement, Université Joseph Fourier Grenoble, 26 p.
- LEFÈVRE J. (2012) : *Cartographies et guide méthodologique pour l'élaboration d'une cartographie de la mosaïque paysagère et du suivi de son évolution*, Rapport d'Activités Tache T4.1, Projet ANR MOUVE, 131 p.
- MACDONALD D., CRABTREE J.R., WIESINGER G., DAX T., STAMOU N., FLEURY, P., GUTIÉRREZ LAZPITA J., GIBON A. (2000) : "Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response", *J. Environmental Management*, 59, 47-69.
- MARTIN B., LHERM M., BÉRANGER C. (2014) : "Evolutions et perspectives de l'élevage des ruminants dans les montagnes françaises", *INRA Productions Animales*, 27, 5-16.
- MASSON-MARET H., VAIRETTO A. (2014) : *Patrimoine naturel de la montagne : concilier protection et développement. L'application de la politique agricole commune à la montagne*, Rapport du Sénat n°384, Commission Développement Durable, [<http://www.senat.fr/rap/r13-384/r13-3846.html>]
- MATHER A.S., FAIRBAIRN J. (2000) : "From floods to reforestation: the forest transition in Switzerland", *Environment and History*, 6, 399-421.
- 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", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114, 296-310.
- MURAZ J., DURRIEU S., LABBE S., ANDREASSIAN V., TANGARA M. (1999) : "Comment valoriser les photos aériennes dans les SIG", *Ingénieries*, 20, 309-333.
- NAINGGOLAN D., DE VENTE J., BOIX-FAYOS C., TERMANSEN M., HUBACEK K., REED M.S. (2012) : "Afforestation, agricultural abandonment and intensification: Competing trajectories in semi-arid Mediterranean agro-ecosystems", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 159, 90-104.
- PAPON A. (2012) : *Analyse-Diagnostic du système agraire de la région de Chorges dans les Hautes-Alpes*, Mémoire de fin d'Etudes d'ingénieur AgroParis Tech, 120 p.
- PELOROSSO R., LEONE A., BOCCIA L. (2009) : "Land cover and land use change in the Italian central Apennines: a comparison of assessment methods", *Applied Geography*, 29, 35-48.
- POINTEREAU P., COULON F. (2009) : "Abandon et artificialisation des terres agricoles", *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 57, 109-120.
- SHEEREN D., LADET S., RIBIERE O., RAYNAUD B., PAEGELOW M., HOUET T. (2012) : "Assessing land cover changes in the French Pyrenees since the 1940s: a semi-automatic GEOBIA approach using aerial photographs", *15th AGILE Int. Conf. Geographic Information Science*, Avignon (France), 24-27 April 2012, 3 p.
- SHEEREN D., LADET S., BALENT G. (2014) : *Caractérisation de la structure et de la dynamique des paysages agricoles sur les différents terrains*, Livrable T4.1.2, Projet ANR MOUVE, 53 p.
- TASSER E., WALDE J., TAPPEINER U., TEUTSCH A., NOGGLER W. (2007) : "Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central", *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 118, 115-129.
- TIREL J.C. (1983) : "La nouvelle donne démographique, la déprise des terres, l'extensification...", *L'Aménagement Foncier Agricole et Rural*, 61, 10-16.
- TIREL J.C. (1989) : "Le débat sur le productivisme", *Économie Rurale*, 155, 23-30.



Association Française pour la Production Fourragère

La revue *Fourrages*

est éditée par l'Association Française pour la Production Fourragère

www.afpf-asso.org



AFPF – Centre Inra – Bât 9 – RD 10 – 78026 Versailles Cedex – France

Tél. : +33.01.30.21.99.59 – Fax : +33.01.30.83.34.49 – Mail : afpf.versailles@gmail.com

Association Française pour la Production Fourragère