

Développement du système des paiements directs et utilisation des terres en montagne

Robert Huber¹, Adrian Iten² et Simon Briner²

¹Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage WSL, 8903 Birmensdorf

²EPF Zurich, Agri-food & Agri-Environmental Economics Group, 8092 Zurich

Renseignements: Robert Huber, e-mail: robert.huber@wsl.ch, tél. +41 44 739 23 38



Pâturage dans la région modèle du Jura. (Photo: Alexandre Buttler, EPFL)

Introduction et problématique

Dans le cadre de la politique agricole 2014–2017 (PA 14–17), le développement du système des paiements directs (DPD) prévoit que les contributions pour la garde d'animaux de rente consommant des fourrages grossiers (UGB-FG) et celles pour la garde d'animaux dans des conditions de production difficiles (GACD) seront remplacées par des contributions à la sécurité de l'approvisionnement. Les nouvelles contributions seront accordées pour les herbages, moyennant le maintien d'un effectif animal minimal. Le transfert des paiements directs liés aux animaux vers une promotion liée à la surface doit permettre de réduire l'incitation à élever le plus grand nombre possible d'animaux. L'efficacité du transfert des paiements devrait ainsi s'améliorer et les atteintes à l'environnement diminuer (Barth *et al.* 2011). Les résultats de diverses simulations de la Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART mettent en lumière les effets positifs de ce changement sur l'environnement (Mann *et al.* 2012; Zimmermann *et al.* 2011), notamment en région de montagne (Zimmer-

mann *et al.* 2012). En principe, l'effectif animal (UGB) et l'intensité de l'utilisation des terres diminuent dans toutes les régions.

Au niveau de l'exploitation, l'intensité de l'utilisation des terres dépend principalement des conditions structurelles existantes, comme la taille de l'exploitation, son type de gestion (à titre principal ou secondaire) ou les investissements consentis. Il faudrait donc s'attendre à ce que les contributions à la sécurité de l'approvisionnement aient des effets divers dans les régions aux structures hétérogènes en Suisse.

Sur cette toile de fond, des modélisations ont été réalisées dans le cadre du projet de recherche MOUNTLAND (Huber *et al.* 2012) afin de quantifier les effets à moyen terme du DPD (jusqu'en 2021) sur l'intensité de l'utilisation des terres dans des régions choisies pour cette étude et présentant des conditions structurelles différentes. Il s'agit entre autres de régions comme celle de Viège, où les petites exploitations à titre secondaire sont nombreuses, ou celle du Jura, où se trouvent une majorité d'exploitations à titre principal et relativement grandes. Ces modélisations ont pour objectif d'analyser et de discuter l'impact sur l'environnement, régionalement différent, du nouveau système de paiements directs.

Régions-modèles

Dans la région-modèle de Viège, 186 exploitations occupaient une surface de 1785 ha entre 600 et 2500 mètres d'altitude en 2008. Cela correspond à une surface moyenne de 9,6 ha par exploitation. Ce sont pour la plupart des exploitations à titre secondaire et la majorité élève principalement des moutons. La production laitière et l'élevage de vaches-mères y sont également répandus.

Dans la région-modèle du Jura, neuf exploitations occupent une surface globale de 450 ha entre 800 et 1300 mètres d'altitude, en zone de montagne II. La surface moyenne se situe à environ 50 ha. Sept des neuf exploitations produisent du lait et détiennent un droit de livraison aux fromageries locales pour la fabrication de 100 000 à 300 000 kg de gruyère. Pour utiliser pleinement leurs structures, les exploitations produisent en

outre du lait de laiterie qui n'est cependant pas transformé dans le village. A cela s'ajoutent une exploitation d'élevage de vaches-mères et une d'engraissement de veaux. Six exploitations disposent en outre de zones d'estivage d'une superficie totale de 140 ha, pris en considération dans le modèle.

Méthode

Les modélisations ont été réalisées avec le modèle d'utilisation des terres ALUAM (**Alpine Land-Use Allocation Model**) qui simule les changements en la matière dans les régions de montagne en tenant compte des variations climatiques et socio-économiques (Briner *et al.* 2012). ALUAM, un modèle normatif de programmation dynamique récursive, reflète clairement les différences d'utilisation des terres agricoles à l'échelle spatiale. L'extension du modèle avec des agents* permet de tenir compte, dans l'optimisation, des différents objectifs et attitudes des chefs d'exploitation à propos des restrictions.

Dans la région de Viège, les objectifs et attitudes des agents (ou exploitations) sont fondés sur un questionnaire standardisé adressé en automne 2011 à tous les agriculteurs de cette région. Au total, 120 exploitations y ont répondu (30% de participation). A l'aide d'une analyse de classification «cluster», 13 groupes d'agriculteurs ayant des objectifs et une forme de production semblables ont été identifiés. Etant donné que les exploitations n'ont pas toutes répondu au questionnaire, les exploitations restantes ont été attribuées au groupe présentant des structures semblables. Les groupes en question ont été ensuite intégrés comme agents dans ALUAM. Dans la région du Jura, des interviews structurées ont été réalisées au printemps 2011 avec les exploitations à titre principal soumises à cette étude de cas. Ici, chaque exploitation correspond donc à un agent, tandis qu'en Valais, un agent correspond à un groupe d'exploitations dans ALUAM.

Les données relevées dans les questionnaires ont permis de classer les agents et les restrictions propres à l'exploitation ou au groupe d'exploitations, à propos par exemple du temps de travail disponible du chef d'exploitation ou des autres membres de la famille travaillant dans l'exploitation. En fonction de leurs réponses, les agents ont aussi été classifiés dans les différents coûts d'opportunité pour le travail. Les chefs d'exploitation qui envisageraient d'élargir leur activité extra-agricole ou accorderaient une valeur particulière à bénéficier de suffisamment de loisirs ont été classés dans la rubrique des coûts d'opportunité élevés. Par contre, ces coûts sont plus bas pour les chefs d'exploitation très attachés aux activités agricoles et pour les

Résumé

Le transfert des paiements directs liés aux animaux vers des contributions à la sécurité de l'approvisionnement en fonction de la surface contribuera à freiner les incitations à intensifier la garde des animaux de rente, et par là même à réduire les atteintes portées à l'environnement par les émissions dues à l'agriculture. Dans le cadre du projet de recherche MOUNTLAND, un modèle à base d'agents* a été développé afin de quantifier l'effet de ce transfert sur l'intensité de l'utilisation des terres dans un échantillon de régions de montagnes suisses. La région de Viège, où la plupart des exploitations exercent une activité accessoire (exploitation à titre secondaire), et une région du Jura, où les exploitations se suffisent à elles-mêmes (exploitation à titre principal) sont les plus répertoriées, ont servi d'exemple à cette modélisation. Les résultats révèlent que l'ampleur de l'impact sur l'environnement dépend surtout de la structure et de l'orientation de la production agricole. Pour atteindre les objectifs environnementaux dans des régions diversement structurées, les contributions à l'utilisation efficiente des ressources continueront donc à jouer un rôle important à l'avenir.

*Les modèles à base d'agents (MBA) ou les systèmes multi-agents (SMA) décrivent une analyse assistée par ordinateur de l'interaction d'entités autonomes (agents) qui présentent différents comportements et dynamiques. Les agents interagissent entre eux et avec l'environnement (simulé) sur la base d'une suite spécifique de règles préétablies (Heckbert *et al.* 2010). Les modèles à base d'agents utilisés dans l'agriculture suisse sont par exemple le modèle sectoriel des structures agricoles SWISSland (Möhning *et al.* 2009) ainsi que le modèle de structures agricoles de Lauber (2006) axé sur deux régions du centre des Grisons.

exploitations de loisir. La disposition à accepter un changement, un accroissement ou une tâche d'élevage d'animaux fut aussi relevée dans le questionnaire et intégrée dans le modèle.

Les types d'utilisation des terres et leur intensité ont été simulés dans ALUAM sur la base d'une maximisation des revenus de chaque agent. Les activités possibles d'élevage se limitent aux activités actuellement prédominantes dans la région, c'est-à-dire l'élevage de vaches laitières, de vaches-mères et de bovins d'élevage. A cela s'ajoutent l'engraissement des veaux (Jura), et la garde des moutons (région de Viège). Les activités d'élevage sont associées pour chaque agent à l'utilisation des terres grâce au bilan des éléments nutritifs et des fourrages. Le temps de travail disponible est également limité.

Tableau 1 | Scénarios des paiements directs

		SQ	DPD
Contribution à la surface [CHF/ha]		1040	0
Contribution au paysage cultivé [CHF/ha]	ZC	0	100
	ZM I	0	250
	ZM II	0	350
	ZM III + IV	0	400
Contribution à la sécurité de l'approvisionnement [CHF/ha]	ZC + ZM I	0	1140
	ZM II	0	1220
	ZM III + IV	0	1260
Contribution aux terrains en pente [CHF/ha]	18 %–35 %	410	400
	35 %–50 %	620	700
	>50%	620	1000
Contributions pour la garde d'animaux consommant du fourrage grossier [CHF/UGB]	Bovins sans vaches laitières	690	0
	Moutons	520	0
	Vaches laitières	450	0
Contributions pour la garde d'animaux dans des conditions de production difficiles [CHF/UGB]	ZC	300	0
	ZM I	480	0
	ZM II	730	0
	ZM III	970	0
	ZM IV	1230	0
Contributions d'estivage [CHF/UGB]	Exploitation de base	0	370
	Exploitation d'estivage	330	400
Contribution au système de production [CHF/UGB]	SRPA	180	180
	SSC	90	90
	Prime vache-mère	0	200
Contributions à la biodiversité (prairies extensives) [CHF/ha]	ZC	1200	1400
	ZM I + II	700	900
	ZM III + IV	450	650

Source: fondée sur Zimmermann (2011).

Dans ALUAM, les agents sont reliés entre eux par un marché foncier. Si un agent (ou une exploitation dans le Jura) met fin à son activité ou qu'une part de ses surfaces est abandonnée (ou si le groupe d'exploitation en Valais n'utilise plus toute sa surface), celle-ci sera attribuée de façon aléatoire à un autre agent. Les conditions à remplir pour qu'un autre agent l'obtienne sont a) l'agent présente un coût d'opportunité positif pour la surface supplémentaire et b) le chef d'exploitation (au Jura) ou le groupe de chefs d'exploitation (en Valais) a clairement émis le vœu lors de l'interview (en répondant au questionnaire) d'élargir ses surfaces¹.

Dans la région Jura, les interviews ont permis de définir quel agriculteur gère quelles parcelles. Dans la région de Viège par contre, une attribution exacte n'a pas pu être réalisée sur la base des données disponibles. Les parcelles ont donc été attribuées aux agents de façon aléatoire jusqu'à ce que la surface totale du groupe correspondant soit identique à la somme des surfaces des exploitations appartenant au groupe en question. La qualité différente des surfaces a été prise en compte en répartissant les surfaces de façon à ce que la proportion de terrains en pente et en pentes raides de chaque agent corresponde à la réalité. Le bilan des surfaces correspondantes a été établi sur la base de la banque de données AGIS. La validation du modèle montre qu'il est possible de bien refléter la situation réelle dans les régions étudiées. De plus amples informations se trouvent dans les descriptions détaillées du modèle dans Briner *et al.* (2012) et Iten (2012).

Hypothèse du DPD dans les scénarios

Le développement des structures agricoles est calculé pour deux scénarios différents: le statu quo (SQ) et le DPD. Tandis que le scénario SQ part de l'hypothèse que les paiements directs des années 2014 à 2021 resteront au même niveau qu'en 2013, celui du DPD admet que le système des paiements directs sera réformé en 2014 (voir tabl. 1). Comme la proportion de terres assolées est très faible dans les deux régions, cela réduit considérablement la différence entre les scénarios du transfert des paiements directs liés aux animaux vers les contributions à la sécurité de l'approvisionnement et les contributions d'estivage pour les exploitations de base.

Les mêmes paramètres ont été utilisés dans les deux scénarios sur l'évolution des prix et des coûts. Les prix des biens agricoles sont restés constants au niveau de 2011.

Résultats

Production animale

Dans le scénario simulant le SQ, le nombre de vaches laitières reste pratiquement constant dans les deux régions. Dans le scénario DPD par contre, l'effectif de vaches laitières diminue dans les deux régions, et ceci nettement plus au Jura qu'en Valais (fig. 1). Au Jura, le recul apparaît déjà dans la phase de validation entre 2009 et 2012. Une augmentation de la productivité laitière permet toutefois de produire la même quantité de lait. Face à l'introduction du DPD, qui s'accompagne de l'abolition de tous les paiements directs liés aux animaux et ainsi donc

¹La programmation de la répartition des surfaces dans ALUAM est fondée sur le travail de Lauber (2006) sur le développement des structures agricoles en région de montagne.

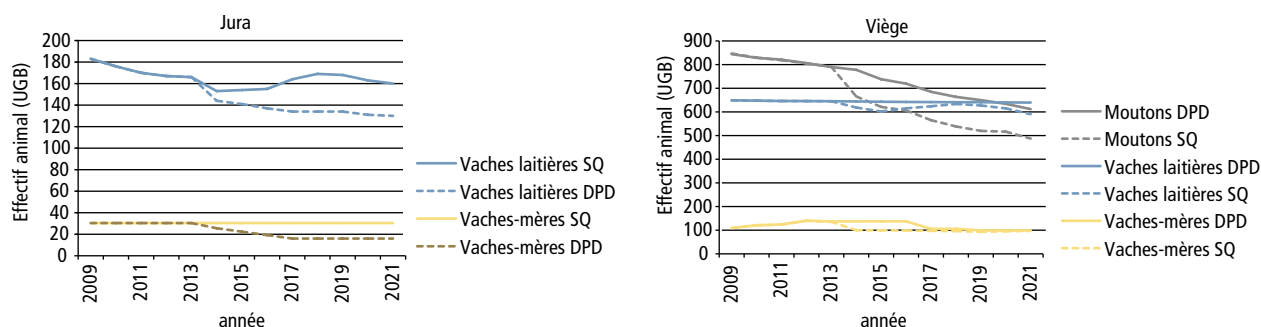


Figure 1 | Evolution de l'effectif animal dans les régions du Jura (à gauche) et de Viège (à droite) de 2007 à 2021.

des contributions au fourrage grossier pour les vaches laitières, les agriculteurs réduisent la production de lait de laiterie, ce qui fait encore baisser le nombre de vaches.

En Valais, cet effet ne se produit pas. Certes, quelques exploitations réduisent aussi le nombre de vaches laitières lors du passage au DPD, mais cela est compensé par le fait que les exploitations de plus grande taille qui gardent leurs vaches en stabulation libre au début de la période obtiennent des surfaces supplémentaires et augmentent leur effectif animal. En conséquence, sur l'ensemble de la période, le nombre de vaches laitières diminue beaucoup moins en Valais qu'au Jura. Comme les bovins d'élevage sont en grande partie nécessaires pour la remonte, leur nombre est semblable à celui des vaches.

L'évolution de l'effectif des vaches-mères présente un schéma semblable. Au Jura, cet effectif reste constant sous le statu quo et diminue dans le scénario DPD. A Viège par contre, la différence entre les scénarios est faible. Le nombre de vaches-mères baisse même si le système existant subsiste.

En Valais, l'évolution des effectifs de moutons diminue dans les deux scénarios, notamment dans celui du DPD où la baisse est nettement plus forte. Dans ce dernier, l'évolution des effectifs présente deux facettes:

- 1) Une part des agents réduisent assez fortement leur effectif de moutons lors de l'introduction du scénario DPD. Ces exploitants acceptent le risque que leurs étables ne soient pas entièrement occupées.
- 2) Les agents détenant d'anciennes étables abandonnées renoncent à réinvestir si bien que le nombre de moutons diminue également. Chez ces exploitants, les recettes de la production de moutons leur permettent tout au plus de couvrir les coûts variables.

Utilisation des surfaces

Les surfaces intensives diminuent dans les deux régions et scénarios. Deux évolutions différentes s'observent lors de la simulation.

- 1) Dans la région de Viège, la surface utilisée comme herbage intensif diminue dans les deux scénarios. En même

temps, la part de surfaces utilisées de façon extensive augmente. Les prairies les premières extensifiées sont celles qui doivent être irriguées, car les coûts pour l'eau d'irrigation sont ainsi minimalisés. L'extensification est plus forte dans le scénario DPD que dans l'hypothèse du statu quo.

2) Au Jura, l'extensification est également plus importante avec le DPD. Là aussi, le recul de l'effectif animal et la réduction du besoin de fourrage conduisent à une diminution des surfaces exploitées intensivement. Au Jura, une grande part de l'extensification porte sur les pâturages. Cela signifie que les agents remplacent les pâturages intensifs par des pâturages extensifs qu'ils ne les convertissent pas en prairies extensives. Cette conversion s'opère dans le modèle, bien que les pâturages extensifs ne donnent lieu à aucune contribution spéciale pour minimaliser les coûts liés à l'utilisation.

Il importe toutefois de relativiser l'ampleur absolue de cet élargissement des prairies et pâturages extensifs. Les modèles d'optimisation tels qu'ALUAM surestiment généralement le potentiel d'extensification, car des rendements moyens sont fixés pour les différents degrés d'intensité.

Tableau 2 | Modification en pourcentage du nombre d'animaux (UGB) et de l'utilisation des surfaces (en ha) dans les deux régions (valeurs moyennes 09/11 et 19/21)

	Jura		Visp	
	SQ	DPD	SQ	DPD
Vaches laitières	-7	-25	-1	-6
Vaches-mères	0	-47	-16	-19
Bovins d'élevage	-8	-19	-5	-11
Moutons			-24	-39
Total UGB	-6	-27	-13	-23
Herbages intensifs (prairie & pâturage)	-8	-32	-13	-22
Herbages extensifs (prairie & pâturage)	36	168	39	72

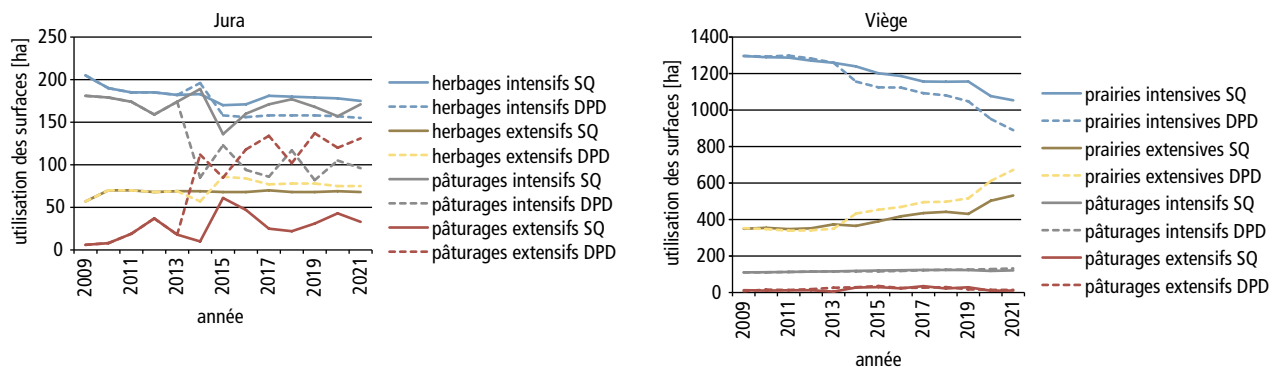


Figure 2 | Evolution de l'utilisation des surfaces dans les régions du Jura (à gauche) et de Viège (à droite) de 2009 à 2021.

Discussion

Les simulations du modèle d'optimisation ALUAM basé sur des agents ne peuvent être généralisées pour toute la Suisse en raison des propriétés spécifiques des relevés liés aux agents. Les résultats indiquent cependant la même tendance que les simulations d'ART. L'effectif animal (en UGB/ha) diminue dans un scénario DPD et la part de prairies extensives augmente. Dans le scénario SQ, les valeurs de ces deux paramètres restent de toute façon à un niveau élevé.

Les simulations de MOUNTLAND indiquent cependant que le transfert des paiements directs liés aux animaux vers les contributions à la sécurité de l'approvisionnement liées à la surface ne réduit pas partout le même impact sur l'environnement. Cela est dû aux conditions structurelles et socio-économiques qui diffèrent d'une région à l'autre. Dans celle de Viège, où les exploitations à titre secondaire sont majoritaires, le modèle prévoit une conversion moins marquée des effectifs animaux et une diminution plus faible de l'intensité d'utilisation des terres entre les scénarios que dans la région du Jura où les exploitations à titre principal sont les plus répandues. Ici, le transfert conduit à une plus forte réduction de l'effectif animal et à une augmentation nettement plus forte des surfaces utilisées extensivement. Les raisons en sont les suivantes:

- **Taille de l'exploitation:** Plus l'exploitation est grande, plus la marge de manœuvre pour adapter l'intensité de la production est large (Jura vs. Valais).
- **Investissements:** Les exploitations qui envisagent de s'élargir et ont consenti à des investissements à cet effet (stabulation libre en Valais) extensifieront moins leur production parce qu'elles désirent, ou doivent, utiliser pleinement leurs capacités en raison des coûts de structures qui y sont liés.
- **Valeur ajoutée:** Plus la contribution de couverture (absolue) issue de la production est faible, plus l'incitation est grande de réduire le nombre

d'animaux en raison des coûts (élevage de moutons et de vaches-mères).

- **Travail:** Plus le nombre d'unités de main-d'œuvre (familiale) est élevé, plus l'exploitant sera enclin à occuper pleinement son personnel (exploitation cherchant à s'accroître), d'où une moindre extensification de la production.

La combinaison de ces facteurs permet facilement d'expliquer les effets simulés. En résumé, on ne devrait pas s'attendre à une diminution notable de l'effectif animal malgré le transfert des contributions, et ceci notamment dans les régions avec des petites exploitations (laitières) intensives en capital. Seule cette manière de faire permettra aux exploitations d'utiliser pleinement leurs capacités de main-d'œuvre. Sous cet aspect, l'impact sur l'environnement des paiements directs liés aux surfaces est hétérogène à l'échelle spatiale, notamment en région de montagne. Dans les régions avec de petites structures, où il est souhaitable d'extensifier l'utilisation des terres pour des raisons de politique environnementale, les conditions ne permettent pas toujours d'atteindre cet objectif aussi bien que dans les régions où les exploitations sont dotées de structures plus importantes. En conséquence, des instruments complémentaires ne devraient pas non plus être négligés à l'avenir. Les programmes d'utilisation durable des ressources naturelles, axés sur les projets et régionalement différenciés, ainsi que les contributions à l'utilisation efficiente des ressources, devraient particulièrement aider à combler les lacunes dans la réalisation des objectifs environnementaux. ■

Remerciements

Le projet de recherche MOUNTLAND a pu être réalisé grâce au financement du Centre de compétence environnement et durabilité (CCES) du Domaine des EPF. Les auteurs remercient cordialement les cultivatrices et cultivateurs qui ont participé aux interviews et à l'enquête.

Riassunto

Sviluppo del sistema dei pagamenti diretti e sfruttamento del suolo in diverse regioni montane

La trasformazione dei pagamenti diretti legati alla detenzione di animali da reddito in contributi per la sicurezza dell'approvvigionamento legati alle superfici dovrebbe minimizzare lo stimolo per l'allevamento intensivo e quindi contribuire a ridurre le emissioni agricole nocive per l'ambiente. Nell'ambito del progetto di ricerca MOUNTLAND si è sviluppato un agent based modello sullo sfruttamento del suolo che quantifica l'effetto di questa trasformazione sull'intensità d'uso del suolo in un campione selezionato di regioni montane svizzere. Come regioni esempio per l'elaborazione del modello sono state scelte una regione dove prevale l'attività aziendale accessoria, come la regione di Visp, ed un distretto del Giura a prevalente attività aziendale principale. I risultati mostrano che l'ampiezza dell'impatto sull'ambiente dipende soprattutto dalle strutture e dall'orientamento della produzione agricola. Per il raggiungimento degli obiettivi ambientali in regioni diversamente strutturate, i contributi all'uso efficiente delle risorse continueranno a ricoprire quindi un ruolo importante.

Summary

Further development of the direct payments system and land-use change in mountain regions

The re-allocation of head based animal to area based direct payments in the context of the next agricultural policy reform (AP 14–17) should reduce the incentive keeping high stocking densities and thus reduce emissions from agricultural production. In this contribution, we quantify the impact of this re-allocation on land-use intensities in two different mountain regions using an agent-based model. The model has been applied to the region of Visp, which is currently dominated by small part-time farmers, and to a region in the Jura, dominated by large fulltime farmers. Our findings show that resulting land-use intensities depend on the initial agricultural structure and the production activities of the farms in the different regions. To achieve proposed environmental goals in regions with different agricultural structures, concomitant policy instruments such as payments supporting resource efficiency should not be neglected.

Key words: agricultural policy, agent-based modeling, farm structural change, land-use change, mountain regions.

Bibliographie

- Barth L., Lanz S. & Hofer C., 2011. Promotion de la production animale basée sur les herbages dans la politique agricole 2014–2017. *Recherche Agronomique Suisse* 2 (1), 20–25.
- Briner S., Huber R., Elkin C. & Grêt-Regamey A., 2012. Assessing the impacts of economic and climate changes on land-use in mountain regions: A spatial dynamic modeling approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 149 (2012), 50–63.
- Flury C., Meier B. & Giuliani G., 2010. Simulation de l'évolution des structures agricoles *Recherche Agronomique Suisse* 1 (3), 102–109.
- Heckbert S., Baynes T. & Reeson A., 2010. Agent-based modeling in ecological economics. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1185 (1), 39–53.
- Huber R., Bebi P., Briner S., Bugmann H., Buttler A., Hirschi C., Lehmann B., Scholz R.W., Zimmermann W. & Grêt-Regamey A., 2012. Changements climatiques et utilisation durable du sol en montagne *Recherche Agronomique Suisse* 3 (7–8) 340–345.
- Iten A., 2012. Agentenbasiertes Modell zur Simulation der Viehdichte auf Wytweiden im Jura. Masterarbeit, Agri-food and Agri-Environmental Economics Group, Institut für Umweltentscheidungen, ETH Zurich.
- Lauber S., 2006. Agrarstrukturwandel im Berggebiet, *ART Schriftenreihe*, Dissertation ETH Nr. 16716, Zurich, 1 – 217.
- Mann S., Zimmermann A., Möhring A., Ferjani A., Mack G. & Lanz S., 2012. Quelles sont les conséquences de la réallocation des paiements directs liés aux animaux? *Recherche Agronomique Suisse* 3 (6), 284–291.
- Möhring A., Zimmermann A., Mack G., Mann S., Ferjani A. & Gennaio M.P. (2009) Multidisziplinäre Agentendefinitionen für Optimierungsmodelle. In Proceedings of the 49th GEWISOLA Conference, Kiel, September 30-October 2, 2009.
- Zimmermann A., Ferjani A. & Flury C., 2012. Auswirkungen tiergebundener Direktzahlungen auf die ökologischen Ausgleichsflächen im Schweizer Berggebiet. in ÖGA Jahrestagung 2012, in Wien.
- Zimmermann A., Möhring A., Mack G., Mann S., Ferjani A. & Gennaio M. P., 2011. Les conséquences d'une réforme du système des paiements directs. *Rapport ART 744*, Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.