

Récolte de fourrage en région de montagne Quand vaut-il la peine d'utiliser les machines en commun?

Anke Möhring¹, Thomas Anken¹, Helmut Ammann¹, Stefan Lauber² et Otto Denoth³

¹Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-mail: anke.moehring@art.admin.ch

²Institut fédéral de recherche WSL, Birmensdorf

³Conseil aux exploitations agricoles Grisons, Bureau régional LBD Thusis

Dans un contexte où les coûts des machines sont en hausse et où le taux d'utilisation est réduit, les agriculteurs s'intéressent de plus en plus à une utilisation commune des engins par plusieurs exploitations. Une région des Grisons a été choisie comme exemple. L'influence de l'utilisation des machines en commun sur le coût des machines, le temps de travail et le revenu du ménage a été étudiée pour seize exploitations à titre principal situées dans cette région. Les calculs effectués à l'aide du modèle d'utilisation des sols SULAPS (Lauber 2006) permettent d'intégrer divers facteurs liés à la coopération.

Le modèle montre qu'en ce qui concerne la récolte du fourrage, le potentiel de rationalisation est grand. La coopération entre deux partenaires peut permettre de diviser par deux le nombre des machines principales. La coopération entre

quatre partenaires ne requiert plus que 40 % des machines nécessaires dans la situation initiale. Bien que les communautés emploient une technique plus performante et donc des machines plus onéreuses, le potentiel de baisse des coûts fixes des machines se situe toutefois à un niveau compris entre 10 et 40 % par rapport à la situation initiale. Cet avantage est cependant minimisé par les coûts supplémentaires qui sont liés à la délégation des travaux à des tiers pour pouvoir faire face aux pointes de travail. Des adaptations sont également possibles dans l'exploitation en fonction des éventuelles activités extra-agricoles. Si de telles opportunités existent, les exploitations réduisent jusqu'à 20 % leur engagement dans l'exploitation agricole. Par conséquent, le mode de production devient plus extensif. D'un autre côté,

les chefs d'exploitation essaient d'améliorer la valorisation de leur travail sur l'exploitation en intensifiant la production.

Sommaire	Page
Problématique	2
Principes des simulations	2
Résultats des simulations	7
Conclusions	12
Bibliographie	13



Fig. 1: L'intérêt pour l'utilisation des machines en commun va croissant, y compris dans les régions de montagne. (Photo: Stefan Lauber)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de
l'économie DFE

Station de recherche
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART

Problématique

Des machines modernes, plus nombreuses et plus performantes ont conduit à une hausse du coût annuel des machines en région de montagne au cours des quinze dernières années. Les coûts ont été multipliés par plus de 1,6 par exploitation (ART 2007). Depuis 1990, le nombre de faucheuses à deux essieux a doublé. Le nombre de tracteurs d'une puissance supérieure à 75 CV a également considérablement augmenté (OFS 2004). Selon les valeurs indicatives ART, le taux d'utilisation d'une faucheuse à deux essieux de 30 kW doit être de 450 heures machines par an (Ammann 2007). Or, pour la récolte de fourrage sec, une exploitation de montagne moyenne en Suisse, qui compte 19 hectares de surface de fourrage vert, n'a besoin que de 160–170 heures machines (ART 2007 et Ammann 2007).

L'utilisation des machines en commun par plusieurs exploitations peut donc permettre de lutter contre le coût croissant des machines et d'améliorer le taux d'utilisation des engins. Cette solution permet de répartir le coût fixe des machines sur une surface plus grande et de réduire le coût du travail en augmentant la capacité

de travail des machines. Toutefois, cette possibilité est souvent difficilement réalisable du fait des structures complexes des exploitations en région de montagne notamment pour la récolte du fourrage. Les trajets à effectuer pour le transport sont longs, les parcelles de petite taille, la charge de travail variable, les rendements divers en fonction de la pente et de l'exposition du terrain. Telles sont les raisons citées. En outre, la récolte de fourrage en région de montagne est une opération critique, très limitée dans le temps du fait des conditions climatiques.

Les calculs de coûts pour les machines communautaires semblent indiquer un éventuel potentiel de baisse de coûts, mais ne tiennent souvent pas assez compte des facteurs d'influence précédemment cités (cf. par exemple Staub 2007, Ulrich 2007, Bill 2005).

Les simulations suivantes présentent quatre possibilités d'organisation interexploitations pour la récolte de fourrage en région de montagne. Elles tiennent également compte des différents facteurs d'influence et des différentes situations initiales relatives à l'emploi du temps de travail libéré.

Encadré 1: Région étudiée

Les surfaces utiles exploitées par les exploitations des trois communes prises comme exemples se situent dans la zone de montagne III entre 1110 et 2130 mètres d'altitude. Environ deux tiers des surfaces se situent en dessous de 1500 mètres d'altitude. La part des surfaces au-dessus de 1800 m est d'environ 20 %. La majorité des surfaces, soit 90 %, affiche une déclivité inférieure à 40 %. Au total, 4 % des surfaces sont des terrains escarpés avec une déclivité supérieure à 50 %. L'agriculture pratiquée se caractérise par de petites structures et une taille moyenne des parcelles de 22 ares (fig. 5). Près de 6 % des parcelles sont très petites et présentent moins de cinq ares. Du fait de la proximité du centre touristique de Savognin, la région de Surses offre également la possibilité d'exercer une activité lucrative en hiver en dehors de l'agriculture. Cette situation favorise l'agriculture de loisir et à titre accessoire, ce qui explique que seules 56 % des exploitations de la région sont des exploitations à titre principal. Dans la zone étudiée, la plupart des exploitations sont gérées par des couples d'exploitants et une génération supplémentaire, enfants ou parents. La main-d'œuvre étrangère à l'exploitation est rare.

Principes des simulations

Caractéristiques de la région étudiée

Dans le district de Surses qui se situe dans la région d'Oberhalbstein dans les Grisons, on a calculé l'influence de l'utilisation des machines en commun par plusieurs exploitations sur le coût des machines, le temps de travail et le revenu du ménage pour trois communes prises comme exemples (Cunter, Riom-Parsonz, Savognin). Les données de seize exploitations et de 2816 parcelles au total (fig. 4) ont servi de base. Par rapport au parc de machines de chaque exploitation au départ, on a calculé le nombre de machines nécessaires pour la récolte du fourrage en commun, par deux ou quatre exploitations. L'encadré 1 fournit des informations complémentaires sur la région étudiée.

Variantes simulées et scénarios

Les calculs nécessaires aux simulations ont été effectués à l'aide d'une version élargie du modèle d'utilisation des sols et des structures agricoles SULAPS (Lauber 2005 et 2006, Rast 2006). Cette méthode permet une prise en compte détaillée de l'utilisation des machines,

des dates de récolte disponibles et des distances entre les parcelles précisément délimitées dans l'espace et les exploitations, distances qui peuvent aller jusqu'à 18 km. La solution du modèle repose sur une optimisation économique, ce qui veut dire que les agricultrices et les agriculteurs cherchent à maximiser le revenu du ménage grâce à la mécanisation, mais aussi en optimisant la production (cf. également encadré 2).

Le modèle décrit deux situations initiales:

- La situation des **exploitations individuelles** correspond largement à la situation réelle des exploitations de référence.

- La situation des **communautés de machines** repose sur l'hypothèse que deux ou quatre exploitations organisent ensemble leur récolte de fourrage. Le modèle calcule quelles sont les machines principales et les machines supplémentaires nécessaires. Les exploitations individuelles qui coopèrent dans le cadre d'une communauté de machines, sont regroupées par critères spatiaux: les exploitations dont les surfaces se complètent le mieux sont réunies pour les besoins du modèle. En outre, on fait particulièrement attention à ce que certains exemples combinent également exploita-



Fig. 2: La mise en grange du fourrage sec constitue souvent un goulet d'étranglement lors de la récolte de fourrage en région de montagne. (Photo: Otto Denoth)

Encadré 2: Calcul modélisé ou simulation?

Dans le cas présent, les modèles sont des équations mathématiques calculées à l'aide de l'ordinateur. Ils essayent de simuler les conditions réelles et de les réduire à l'essentiel.

Pour les exemples présentés, on a essayé à partir des principales données comme la taille des parcelles, la distance de transport, la déclivité du terrain, les machines employées, les informations relatives aux parcelles exploitées, le cheptel et bien d'autres encore, de calculer la production des exploitations individuelles et des communautés de machines. Ces calculs complexes permettent par exemple de répondre aux questions suivantes: «Quelles sont les machines nécessaires pour effectuer la récolte de foin sec en commun dans quatre exploitations?» ou «Comment adapter les effectifs animaux pour que le travail reste faisable sur l'exploitation en dépit de l'exercice d'une activité annexe?»

Les modèles aident à trouver des solutions proche de la réalité. Ils la simplifient toutefois et n'en montrent qu'une partie. Ils ne tiennent par exemple pas compte des points suivants: coûts d'organisation, règlements contractuels individuels, tels que répartition des bénéfices et calcul du temps de travail et des coûts, aspects humains comme disposition à la coopération et à la communication et enfin pertes d'efficacité économique liées par exemple au problème des «profiteurs» (cf. également Odening et Bokelmann 2000).

tions de vaches-mères et exploitations de vaches laitières, pour tenir compte le mieux possible des exigences différentes en ce qui concerne la qualité du foin.

L'influence de l'exercice d'une activité extra-agricole par les chefs d'exploitation est représentée par le biais de deux scénarios:

- Scénario **AA-Init.**: l'activité annexe reste au niveau de la situation initiale.
- Scénario **AA-Max.**: l'activité annexe peut être développée jusqu'à un maximum de 42 heures de travail par semaine dans la mesure où il existe une possibilité d'exercer une activité lucrative¹ en dehors de l'agriculture.

Comparaison des stratégies des chefs d'exploitation

Les variantes et les scénarios calculés peuvent être répartis en différentes stratégies d'entreprise. Ces stratégies reflètent les actions que pourraient décider le chef d'entreprise à court terme dans le cas d'un comportement rationnel en vue d'une maximisation du revenu. Le modèle a limité à un minimum les possibilités d'adapter l'exploitation. Les investissements

dans la construction de nouveaux bâtiments ou locaux de stockage ou la rénovation d'anciens n'ont pas été pris en compte. Par contre, il était permis de modifier l'utilisation des surfaces dans une fourchette de plus/moins 10 % par rapport à la situation initiale et d'adapter le cheptel en fonction de la quantité de foin produite et des places disponibles à l'étable. L'extension de l'exploitation des surfaces n'était autorisée que lorsque l'exploitation, respectivement la combinaison d'exploitations, disposait déjà au départ de surface non utilisées. Le tableau 1 donne une vue d'ensemble des quatre stratégies différentes et de leurs répercussions structurelles et financières, telles qu'elles ont été calculées par le modèle.

¹ Le salaire horaire que pourrait obtenir une unité de main-d'œuvre familiale en exerçant une activité extra-agricole (salaire d'opportunité particulier à l'exploitation et spécifique à la personne), correspond aux indications fournies par l'exploitation.

Mécanisation de la récolte de foin

Les machines employées pour la production d'ensilage et de foin sec sont répertoriées dans le tableau 2. Lauber (2006) a réuni des informations sur le nombre de machines par exploitation, en interviewant les chefs d'exploitations sur place (tab. 3). Deux exploitations possèdent à la fois un tracteur et une faucheuse à deux essieux. Pour les terrains en pente et les petites surfaces, le modèle prévoit soit l'utilisation de la motofaucheuse, soit

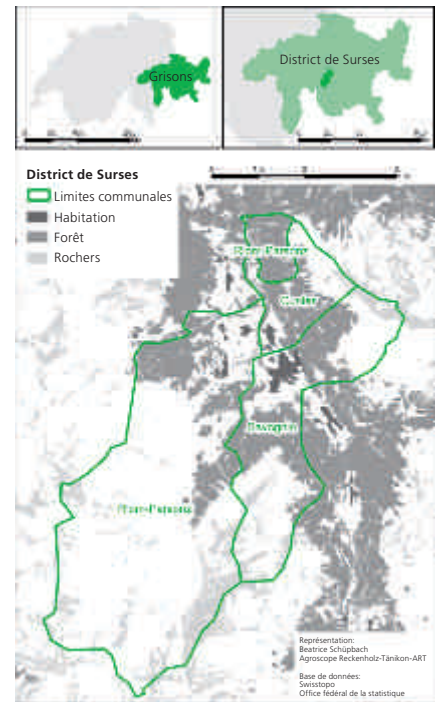


Fig. 4: Représentation spatiale de la région étudiée.

Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA081246).

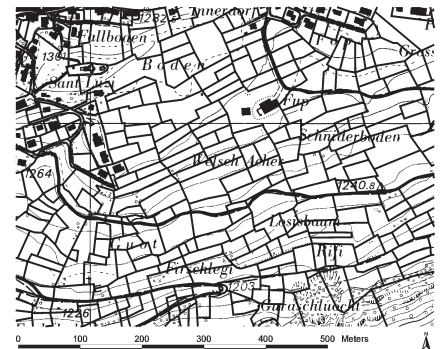


Fig. 5: Notamment dans les régions où les parcelles sont très petites, il est intéressant d'exploiter en commun les parcelles voisines, afin d'économiser des coûts et du temps de travail.

Reproduit avec l'autorisation d'ALG GR du 27.03.2008.



Fig. 3: Dans la région de Savognin, l'infrastructure touristique offre de bonnes possibilités de revenus en dehors de l'agriculture. (Photo: Otto Denoth)

Tab. 1: Vue d'ensemble des stratégies modélisées

Variante	Scénario	Développement de l'activité annexe	Solution modélisée						
			Parc de machines: machines principales	Intensité de l'utilisation du sol	Nombre d'UGB	Effectif animal	Nombre de vaches laitières	MOh Agriculture	Valorisation du travail (Fr./MOh)
Exploitations individuelles			Situation initiale optimisée					100 %	19
Communauté à deux partenaires	AA-Init.	Non	50 % de la situation initiale, les combinaisons tracteur/transporteur et motofaucheuse dominant	Reste constante	Augmente	Moins de vaches-mères et de moutons, davantage de remontes d'engraissement	Reste constant, mais plus de vaches avec une production laitière moyenne	+11 %	21
	AA-Max	Oui	50 % de la situation initiale, les combinaisons tracteur/transporteur et motofaucheuse dominant	Plus extensive	Baisse	Plus d'élevage de jeune bétail	Moins d'animaux, mais plus de vaches avec une production laitière moyenne et élevée	-18 %	24
Communauté à quatre partenaires	AA-Init.	Non	Près de 40 % de la situation initiale, les combinaisons tracteur/transporteur et les faucheuse à deux essieux dominant	Reste constante	Augmente	Moins de vaches-mères et de moutons, davantage de remontes d'engraissement	Reste constant, mais plus de vaches avec une production laitière moyenne	+15 %	20
	AA-Max	Oui	50 % de la situation initiale, les combinaisons tracteur/transporteur et motofaucheuse dominant	Plus extensive	Baisse	Plus d'élevage de jeune bétail	Moins d'animaux, mais plus de vaches avec une production laitière moyenne et élevée	-14 %	23

Le passage de la faux à la main, sachant que la marge de manœuvre est très limitée ici. Le chef d'exploitation dispose au maximum de deux heures de main-d'œuvre (MOh) par jour de beau temps pour le passage de la faux. Le besoin de motofaucheuse a été calculé par le modèle. Il devrait y avoir quelques écarts par rapport aux conditions réelles, sachant que presque chaque exploitation possède une motofaucheuse et l'utilise. Cette situation s'explique en partie par le pourcentage de pierres parfois élevé dans certaines surfaces. Dans de tels cas, il reviendrait trop cher de travailler avec la faucheuse à deux essieux ou le tracteur à cause du risque d'endommager la barre de coupe. Ces cas particuliers n'ont pas pu être pris en compte dans le modèle. En outre, pour pouvoir comparer avec les variantes d'utilisation des machines en commun, le modèle est parti du principe que les machines des exploitations individuelles étaient neuves. Ce point ne correspond lui aussi qu'en partie à la réalité, mais permet de faire apparaître les coûts de la motofaucheuse dans les comptes. D'autre part, l'achat d'une machine n'est rentable que lorsque les machines principales sont déjà exploitées au maximum de leurs possibilités ou que le nombre de parcelles très pentues rend l'acquisition indispensable. L'encadré 3 réunit les autres hypothèses relatives à la récolte de fourrage dans le modèle.

Le modèle part du principe que les exploitations qui coopèrent organisent de manière optimale la chaîne complète du fourrage en incluant toutes les parcelles. Les machines uti-

Tab. 2: Largeurs de travail, capacités et puissances des variantes de mécanisation calculées

	Exploitations individuelles	Communautés de machines
Principales machines		
Tracteur	50 kW (70 CV)	70 kW (95 CV)
Transporteur	40 kW (54 CV)	55 kW (68 CV)
Faucheuse à deux essieux	30 kW (41 CV)	50 kW (70 CV)
Machines supplémentaires		
Motofaucheuse	largeur de travail 1,6 m	largeur de travail 1,9 m
Equipement du tracteur, optionell:		
Faucheuse à disque frontale	largeur de travail 2,5 m	largeur de travail 3,0 m
Autochargeuse	10 m ³	16 m ³
Chargeur frontal avec pince-balles	pour tracteur de 50 kW	pour tracteur de 70 kW
Remorque pour le transport des balles	pour 6 balles rondes	pour 8 balles rondes
Pirouette	largeur de travail 4,5 m	largeur de travail 6,0 m
Giro-andaineur	largeur de travail 3,0 m	largeur de travail 3,5 m
Equipement du transporteur, optionell:		
Autochargeuse	10 m ³	13 m ³
Equipement de la faucheuse à deux essieux, optionell:		
Faucheuse à disque frontale	largeur de travail 2,5 m	largeur de travail 3,0 m
Râteau-faneur	largeur de travail 2,5 m	largeur de travail 3,0 m
Pirouette	comme pour le tracteur	comme pour le tracteur
Equipement de la motofaucheuse:		
Râteau-faneur	largeur de travail 2,5 m	largeur de travail 2,5 m

Tab. 3: Machines des seize exploitations individuelles étudiées au départ

		Machines principales					Machines supplémentaires					Travaux manuels pour la fauche et le fanage
		Tracteur	Transporteur et autochargeuse	Faucheuse à deux essieux avec disque frontal et giroandaineur	Nombre de machines par exploitation	Pirouette en plus du tracteur et de la faucheuse à deux essieux	Autochargeuse en plus du tracteur	Motofaucheuse avec râteau-faneur	Faucheuse de coupe frontal à disque et giroandaineur en plus du tracteur	Chargeur frontal et remorque pour le transport des balles	Nombre de machines par exploitation	
Déclivité	ha de SAU*	maximum 40 %	maximum 50 %	maximum 50 %		–	–	–	–	–	–	–
Exploitation 1	12	1	1		2	1		1			2	
Exploitation 2	23		1	1	2	1					1	
Exploitation 3	21	1	1		2	1	1	1			4	
Exploitation 4	17		1	1	2	1					1	
Exploitation 5	30	2			2	1	1	1	1		4	
Exploitation 6	35	1	1	1	3	2	1				3	
Exploitation 7	35	1	1		2	1	1	1	1		4	
Exploitation 8	21	1	1		2	1		1			2	
Exploitation 9	8	1	1		2	1		1			2	
Exploitation 10	20		1	1	2	1					1	
Exploitation 11	20		1	1	2	1					1	
Exploitation 12	20		1	1	2	1					1	
Exploitation 13	23		1	1	2	1					1	
Exploitation 14	22	1		1	2	1			1		3	
Exploitation 15	20	1	1		2	1	1	1			4	
Exploitation 16	30	1	1	1	3	1	1				3	
Somme	357	11	14	9	34	17	7	5	7	1	37	–

*Pour garantir l'anonymat, les données relatives aux surfaces ont été légèrement modifiées.

lisées en commun sont plus puissantes que les machines des exploitations individuelles (cf. également tab. 2). C'est pourquoi on observe une baisse du temps de travail nécessaire par unité de surface dès que les calculs incluent plus d'une exploitation. Il faut cependant tenir compte des coûts d'acquisition plus élevés et éventuellement des coûts plus importants par machine pour les réparations et le carburant. Les exploitations qui coopèrent regroupent les parcelles qui présentent les mêmes caractéristiques lorsqu'elles sont voisines et créent ainsi de plus grosses entités. Cela leur permet de bénéficier des effets d'échelle: réduction des trajets et du temps de travail nécessaire par unité.

Surfaces et cheptel

Les simulations suivantes reposent sur la sélection de seize exploitations à titre principal. Il s'agit de treize exploitations de lait commercialisé, de deux exploitations de vaches-mères et d'une exploitation spécialisée dans l'élevage de remonte et l'élevage de moutons. Toutes les exploitations suivent les directives de la production biologique et se situent en grande partie dans la zone d'interdiction d'ensilage. On a sélectionné uniquement des exploitations à titre principal dont le chef d'exploitation était âgé de moins de 52 ans. Ces restrictions empêchent que des exploitations en fin d'activité ne soient mises en avant. La surface des exploitations est comprise entre 8 et 50 hectares (22 ha de SAU en moyenne). Le modèle a estimé à 21 unités gros bétail le cheptel moyen des exploitations individuelles, sachant que chaque exploitation de lait commercialisé trait en moyenne douze vaches laitières (tab. 4). Ces chiffres donnent en moyenne 1,9 unités de main-d'œuvre standard par exploitation. D'autres paramètres relatifs à la main-d'œuvre sont réunis dans le tableau 5.

Résultats des simulations

Modifications du parc de machines

Les communautés qui comptent deux exploitations possèdent un gros potentiel de rationalisation: le nombre de machines principales peut en effet être divisé par deux et passer de 34 à 17. Comme peu de surfaces ont un pourcentage de pente supérieur à 40 %, la communauté à deux exploitations n'a besoin que d'un tracteur et d'un transporteur pour effectuer la récolte de fourrage sec dans les délais. Dans les conditions données, la combinaison tracteur-transporteur est une solution plus économique que la faucheuse à deux essieux. Les terrains pentus et les surfaces qui restent sont fauchées avec la motofaucheuse. Seule une des communautés à deux exploitations

Encadré 3: Autres hypothèses relatives à la mécanisation dans le modèle

La production de foin séché au sol est autorisée. Il ne peut être produit qu'en première coupe et est conditionné à l'aide d'une presse à balles rondes pour le transport. Contrairement à la production de foin séché en grange ou à celle d'ensilage pour silo-tour, également modélisées, ce procédé permet un stockage intermédiaire du fourrage récolté sur la parcelle, dans la mesure où il est couvert. Cette solution permet d'attendre les périodes où la charge de travail est plus réduite pour transporter le fourrage. La production de foin séché au sol n'est possible que sur des parcelles distantes d'au moins 5 km de la ferme.

Les balles d'ensilage et les balles rondes de foin séché au sol sont pressées par des machines appartenant à des tiers. Ces derniers se chargent également de la récolte de l'orge de printemps dans l'assolement et de l'épandage du fumier, dans la mesure où l'exploitation n'est équipée que d'un transporteur. En général, c'est le cercle de machines régional qui effectue ces opérations. Le recours à des entreprises de travaux agricoles est relativement peu courant jusqu'à présent dans la région étudiée.

Pour des raisons de plausibilité, le taux d'utilisation des machines principales tient compte des limites imposées par l'organisation du travail. Ainsi, le tracteur et le transporteur disposent au maximum de 50 % de temps de travail quotidien par jour de beau temps pour l'andainage et la mise en grange du fourrage.

Il n'existe pas de variante avec récolte de l'herbe pour le fourrage vert, car cette pratique est relativement peu significative dans la région considérée.

La durée d'amortissement des machines a été fixée à 15 ans pour l'utilisation individuelle et à 12 ans pour l'utilisation en commun par plusieurs exploitations.

Pour les coûts et les prix, on a utilisé les valeurs de Lauber (2006) pour l'année 2002/2003.

Les machines et les coûts de la fumure n'ont pas été pris en compte. Lorsque les machines suffisent pour la récolte de fourrage vert, on peut partir du principe que les capacités des machines principales (tracteur ou transporteur) suffisent également pour la fertilisation.

Tab. 4: Intensité d'utilisation des terres et effectifs animaux des seize exploitations individuelles étudiées

		Exploitations individuelles	Communautés de machines à deux partenaires		Communautés de machines à quatre partenaires	
			AA-Init.	AA-Max	AA-Init.	AA-Max
Ø Surface agricole utile	ha de SAU	22,2	46,8	46,4	100,1	96,7
Ø Part de prairies extensives	% de la SAU	27,2	27,6	27,5	27,0	28,8
Ø Part de prairies peu intensives	% de la SAU	26,5	25,8	27,7	25,3	29,2
Ø Part de prairies intensives	% de la SAU	45,1	45,3	43,5	45,1	39,3
Ø Effectif animal	UGB	21	48,8	39,9	96,5	85,1
Ø Vaches laitières	UGB	12*	23,6	16,6	50,7	32,7
Ø Densité de l'effectif animal	UGB _{corr} / ha de SAU	0,75	0,81	0,64	0,70	0,60
Ø Lait vendu (sans quantité de lait d'alpage)	kg de lait	66 500*	128 737	111 050	285 236	211 245

* Moyenne des exploitations de lait commercialisé

utilise également une faucheuse à deux essieux. En ce qui concerne le parc de machines, les différences entre les scénarios AA-Init. et AA-Max sont minimales pour les communautés à deux partenaires.

Lorsque les communautés comptent quatre partenaires, la situation semble un peu différente. Avec une intensité de production constante dans le scénario AA-Init., toutes les communautés à quatre partenaires utilisent une faucheuse à deux essieux en plus de la combinaison tracteur-transporteur. Il leur est en effet nécessaire d'avoir des machines puis-

santes, car elles disposent de peu de temps pour effectuer la récolte de fourrage sec. On observe également une limite à la rationalisation. En effet, bien que les communautés puissent faire l'économie d'un quart des machines principales, si toutes les exploitations se réunissaient en constellations de quatre et non de deux, les réserves de rationalisation de cette variante se situeraient surtout au niveau des machines additionnelles (motofaucheuse et autochargeuse). Avec une baisse de l'intensité de production dans le scénario AA-Max, on constate que la combinaison tracteur-trans-

porteur est relativement plus avantageuse dans les communautés de quatre exploitations également.

Modifications des coûts de machines

Les coûts de machines totaux se calculent en faisant la somme des coûts variables et des coûts fixes, ainsi que des coûts liés aux travaux des entrepreneurs. La figure 6 présente les coûts de machines des exploitations individuelles. Ils s'élevaient en moyenne à 32 341 francs.

Bien que les communautés de machines utilisent une technologie plus performante et donc des machines nettement plus chères au départ, le potentiel de baisse de coûts fixes de machines est de 10–40 % (fig. 7). Dans ce contexte, il faut toutefois signaler que le potentiel de rationalisation est nettement plus important dans les communautés qui comptent quatre partenaires. Un meilleur taux d'exploitation des machines utilisées se fait sentir à ce niveau. Le tableau 6 compare les degrés d'utilisation annuels moyens pour les principales machines. En cas d'utilisation des machines en commun par plusieurs exploitations, les tracteurs et les transporteurs peuvent être nettement mieux exploités. Par contre, le taux d'utilisation de la faucheuse à deux essieux reste à peu près constant dans toutes les variantes, avec environ 200 heures machines par an. Soit les exploitants ne disposent pas d'assez de temps, soit la surface de fourrage sec disponible est trop petite pour développer davantage l'utilisation de la faucheuse à deux essieux.

En ce qui concerne les coûts variables, le potentiel d'économie est nettement moins net, comme on pouvait s'y attendre. On constate que l'emploi de machines plus grosses, notamment en cas de combinaison avec une faucheuse à deux essieux, entraîne même une augmentation des charges suite à la hausse du coût des réparations. Cette augmentation peut aller jusqu'à 5–10 %. La réduction des coûts variables de machines finalement obtenue dans le scénario AA-Max, qui est de l'ordre de 5–8 %, s'explique comme suit: premièrement, le rendement par hectare augmente grâce aux outils plus performants utilisés avec le tracteur et deuxièmement, il est possible d'économiser des coûts de transport.

La hausse des coûts due à la délégation de l'utilisation des machines pèse lourd dans la balance. Dans les communautés de deux partenaires, la hausse peut aller jusqu'à 20 % et dans les communautés à quatre partenaires, les coûts sont 2,6 fois plus élevés que dans la situation initiale des exploitations individuelles. L'augmentation de la production de balles de foin et d'ensilage, prise en charge par le cercle de machines dans le modèle, est essentiellement responsable de ce phénomène. Par conséquent, remédier aux pics de travail en

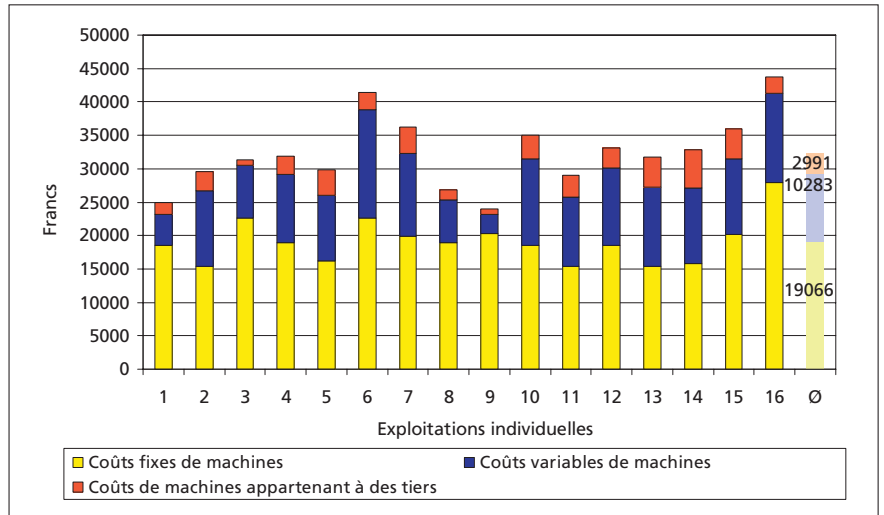


Fig. 6: Coûts de machines des seize exploitations individuelles au départ.

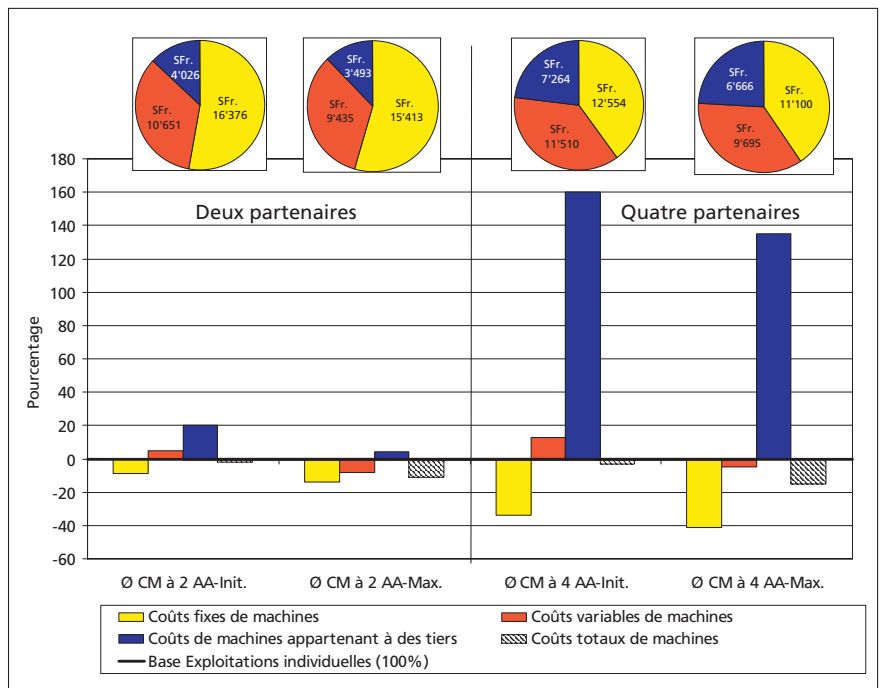


Fig. 7: Variation moyenne et niveau des coûts de machines des communautés d'exploitation.



Fig. 8: Certaines surfaces doivent être travaillées à la main, également dans les communautés. (Photo: Otto Denoth)

sous-traitant les travaux de récolte entraîne des coûts supplémentaires considérables. Sachant que la part de ces coûts dans les coûts de machines au total est nettement plus réduite que la part des coûts fixes de machines, les économies réalisées sur ce dernier plan permettent de compenser largement les dépenses supplémentaires liées aux travaux effectués par des tiers. Par conséquent, l'avantage financier des communautés de machines est en moyenne de l'ordre de 2-15 %. Les économies de coûts les plus importantes dans les communautés à deux partenaires représentaient environ 8000 francs par exploitation et par an. Dans les communautés à quatre partenaires, il était possible d'économiser au total des coûts de machines annuels allant jusqu'à 13 000 francs par exploitation.

Les autres variations relatives aux coûts de structure n'ont pas été prises en compte, car aucune des communautés de machines n'emploie de la main-d'œuvre étrangère à l'exploitation. Par conséquent, il n'y a pas non plus de coûts salariaux supplémentaires. Dans le cadre des calculs de simulation, il n'était pas non plus permis d'investir dans des bâtiments ou d'autres constructions.

Modification de l'utilisation des sols et de l'effectif animal

En ce qui concerne l'utilisation des sols, on constate que lorsque la situation reste inchangée sur le plan de l'activité annexe (AA-Init.), il n'y pratiquement aucun changement. Par contre, lorsque l'activité extra-agricole se développe (AA-Max), la part des prairies extensives et peu intensives augmente afin de réduire le temps de travail nécessaire sur l'exploitation.

Sans développement des activités extra-agricoles (AA-Init.), le nombre de vaches laitières par exploitation reste pratiquement le même

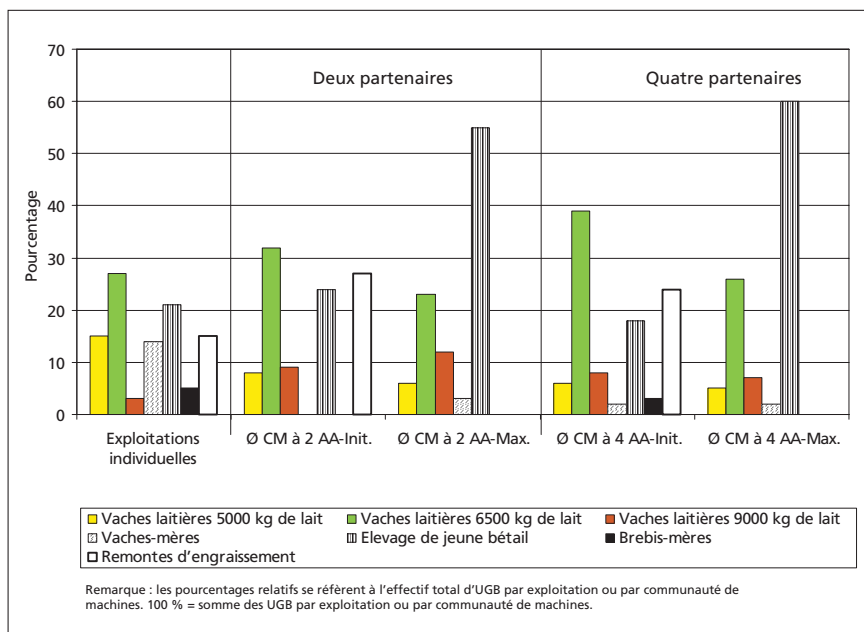


Fig. 11: Composition de l'effectif animal des exploitations individuelles et des communautés de machines. Remarque: Les pourcentages relatifs se rapportent à l'effectif total d'UGB par exploitation ou par communauté de machines. 100% = somme d'UGB par exploitation ou communauté de machines.

que dans la situation initiale, à noter toutefois que la production laitière par vache augmente, elle. Lorsqu'il est possible d'exercer une activité annexe supplémentaire, la production laitière est réduite d'environ un tiers afin d'économiser du temps de travail. Par contre, les exploitations élèvent davantage de jeune bétail (fig. 11). L'intensité d'utilisation des surfaces de l'exploitation est indiquée sur la base de la densité du cheptel (calcul cf. Lauber 2006). Par rapport à la situation initiale des exploitations individuelles, c'est avant tout dans le scénario AA-Max qu'elle est plus réduite. Deux raisons expliquent cette situation: plus l'élevage de jeune bétail se dé-

veloppe, plus le nombre de bêtes à l'alpage augmente. Dans l'exploitation de base, la production laitière se fait avec moins de vaches et s'intensifie.

Les activités annexes conduisent à l'extensification

L'engagement des chefs d'exploitation dans le domaine dépend essentiellement des possibilités d'exercer une activité rémunérée en dehors de l'agriculture. Seize chefs et onze cheffes d'exploitation ont indiqué être prêts à exercer une activité rémunérée également



Fig. 9: La fauche est également réalisée à l'aide de la motofaucheuse en cas d'utilisation des machines en commun.

(Photo: Stefan Lauber)



Fig. 10: L'emploi d'une faucheuse à deux essieux ne vaut la peine que lorsque le taux d'exploitation de la machine est suffisant.

(Photo: Agroscope ART)

en dehors de l'agriculture si nécessaire. Le salaire horaire moyen se situerait entre 20 et 22 francs par MOh. Si ces possibilités de gain existent (AA-Max), le travail investi sur l'exploitation agricole diminue jusqu'à 20%. Le nombre d'heures de travail dans le cadre d'une activité annexe est amplifié au maximum dans le modèle (tab. 5).

Il faut également signaler que le temps de travail nécessaire dans les exploitations individuelles au départ était plus faible que les quelque 3200 MOh disponibles au maximum par chef ou cheffe d'exploitation, et ce, malgré la prise en compte des travaux du ménage. Le modèle avait donc ainsi la possibilité d'exploiter gratuitement les capacités de travail encore disponibles de la famille. Cela a été le cas dans le scénario AA-Init. dans les exploitations agricoles, dans lesquelles les machines dont le taux d'utilisation n'était pas suffisant comme la faucheuse à deux essieux, ont été échangées contre des machines moins chères comme la motofaucheuse. Cela se traduit par une charge de travail manuel légèrement plus importante. Selon le scénario, cette charge représente entre 1,2–1,8 MOh par jour de beau temps et par exploitation pour la coupe à la faux et 1,4–2,2 MOh supplémentaires par jour de beau temps et par exploitation pour faner, mettre en andain et retourner le fourrage. Il faut toutefois ajouter que plus de travail manuel signifie également plus de travail physique. D'un point de vue économique, cela vaut la peine lorsque la valorisation du travail sur l'exploitation agricole, exprimée en salaire horaire par MOh, peut être accrue de un à deux francs suisses par MOh. Le passage à une production plus extensive dans le scénario AA-Max se traduit par une augmentation du salaire horaire agricole de trois francs suisses par MOh par rapport au scénario AA-Init.

Modifications des coûts spécifiques

Les coûts spécifiques se composent des coûts de l'estivage et de la garde au pâturage, des coûts des achats d'animaux et d'aliments pour ces derniers, des coûts du séchage du foin en grange et de l'énergie ainsi que de divers autres coûts spécifiques. Dans les exploitations individuelles, le niveau des coûts spécifiques est en moyenne de l'ordre de 35 000 francs.

La figure 12 montre d'un côté, la variation relative des postes de coûts spécifiques dans les communautés de machines et d'un autre, l'importance des coûts qui sont issus des répercussions éventuelles de l'utilisation des machines en commun sur le rendement fourrager. Il peut arriver que l'utilisation des machines en commun empêche de profiter de la date de récolte idéale parce qu'on ne dispose pas de suffisamment de machines. Les réactions qui s'ensuivent ont été représentées à l'aide des simulations.

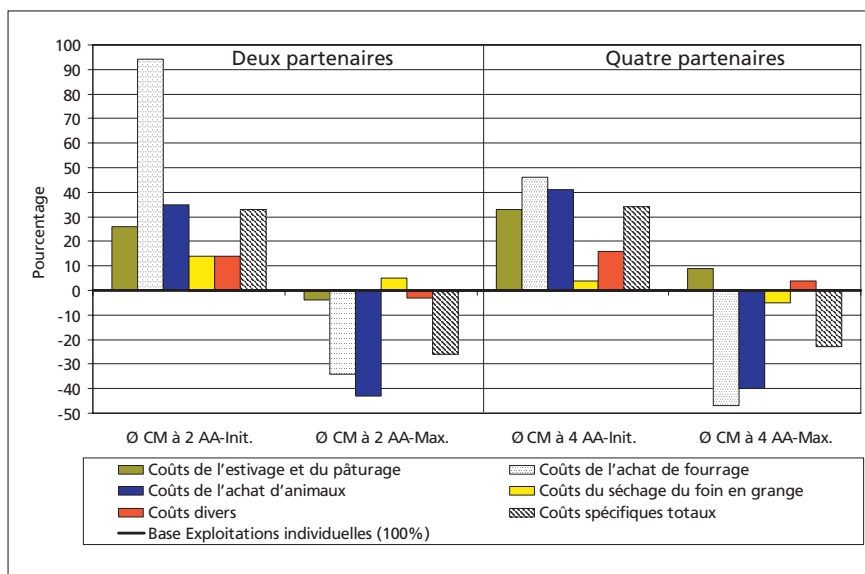


Fig. 12: Modification des coûts spécifiques des communautés de machines.

Tab. 5: Travail investi dans les seize exploitations individuelles étudiées

		Exploitations individuelles	Communautés de machines à deux partenaires		Communautés de machines à quatre partenaires	
			AA-Init.	AA-Max	AA-Init.	AA-Max
Ø Unité de main-d'œuvre standard par exploitation	UMOS	1,9	2,1	1,9	2,2	2,0
Ø Travail investi par la famille du chef d'exploitation dans l'exploitation agricole	MOh par an	2604 (n=16)	3163 (n=8)	2167 (n=8)	3297 (n=4)	2452 (n=4)
Ø Travail investi par la famille du chef d'exploitation dans des activités annexes	MOh par an	711 (n=12)	559 (n=7)	2494 (n=8)	636 (n=4)	2413 (n=4)
Ø Salaire horaire obtenu dans l'exploitation agricole (sans activités annexes)	Fr./MOh	19	21	24	20	23

Tab. 6: Taux d'utilisation annuel des principales machines de la récolte fourragère

	Exploitations individuelles	Communautés de machines à deux partenaires		Communautés de machines à quatre partenaires	
		AA-Init.	AA-Max	AA-Init.	AA-Max
	Mh/an	Mh/an	Mh/an	Mh/an	Mh/an
Ø par tracteur	128	242	239	266	208
Ø par transporteur	72	99	99	116	116
Ø par faucheuse à deux essieux	210	186	–	205	224

Scénario AA-Init.

- Augmentation des coûts d'estivage: comme le nombre d'animaux estivés augmente, les coûts de l'estivage et du pâturage augmentent de 20–30%. D'un autre côté, cette situation permet aux exploitations d'économiser beaucoup de temps de travail. C'est important notamment au moment de la récolte de fourrage sec.
- Augmentation des coûts d'achat du fourrage: avec des performances constantes,

voire supérieures dans le domaine de la production animale, notamment dans la production laitière, les exploitants doivent fournir du fourrage grossier de qualité, à haute teneur énergétique. Si ce n'est pas possible parce que la récolte de fourrage sec n'a pas lieu à la date optimale, il faut compenser l'énergie manquante en achetant des concentrés ou du fourrage grossier. Les coûts peuvent aller jusqu'à doubler.

– Augmentation des coûts de la ventilation du fourrage sec: les coûts supplémentaires liés à la production de foin séché en grange de haute qualité représentent entre 5 et 15 %. Ce phénomène est dû lui aussi à l'intensification de la production animale. Le fourrage sec produit sur l'exploitation est valorisé par les vaches laitières et par le plus grand nombre de remotes d'engraissement (bovins d'engraissement en deuxième année de finition en cas de finition extensive et moyennement intensive).

Avec un mode de production plus intensif, les réactions citées se traduisent par une augmentation des coûts spécifiques de 30% en moyenne dans ce scénario.

Scénario AA-Max

L'augmentation des coûts spécifiques qui s'est produite dans le scénario AA-Init. n'a pas été observée dans le scénario AA-Max. Les coûts spécifiques diminuent considérablement lorsque l'exploitation opte pour un mode de production plus extensif en réaction aux problèmes d'organisation du travail. La réduction des coûts d'achat d'animaux peut aller jusqu'à 50 %, tandis que celle des coûts des aliments pour animaux est de l'ordre de 40 %. Cette situation se traduit par une baisse des coûts spécifiques moyens qui représente près d'un quart dans ce scénario.

Modifications du côté des recettes

En moyenne, les exploitations individuelles réalisent des recettes totales d'environ 175 000 francs. Les recettes saisies sont celles qui proviennent de la viande et du lait, de la vente des animaux et des produits d'origine animale, ainsi que le produit des paiements directs et des activités annexes (fig. 13).

Comme les variantes de coopération impliquent davantage de vaches laitières à haute productivité, les recettes moyennes tirées du lait par exploitation augmentent. Mais étant donné le nombre plus réduit d'animaux, les recettes tirées de la vente des bêtes (bovins d'élevage et veaux blancs) ainsi que celles tirées de la viande, elles, baissent dans les scénarios où les activités annexes sont développées (AA-Max). Dans ces cas, les vaches-mères et les remotes d'engraissement sont remplacées par l'élevage de jeune bétail. Parallèlement, les recettes tirées de la détention de jeune bétail augmentent et sont prises en compte dans les produits divers.

La part des paiements directs dans les recettes totales est d'environ 38 % dans les exploitations de lait commercialisé et d'environ 57 % dans celles qui ne commercialisent pas le lait. Outre les recettes tirées du lait, les paiements directs comptent donc parmi les principales sources de revenu des exploitations. Dans les variantes où les machines sont utilisées en commun par plusieurs exploitations, on constate notamment pour le scénario AA-Max, que la part de surfaces extensives don-

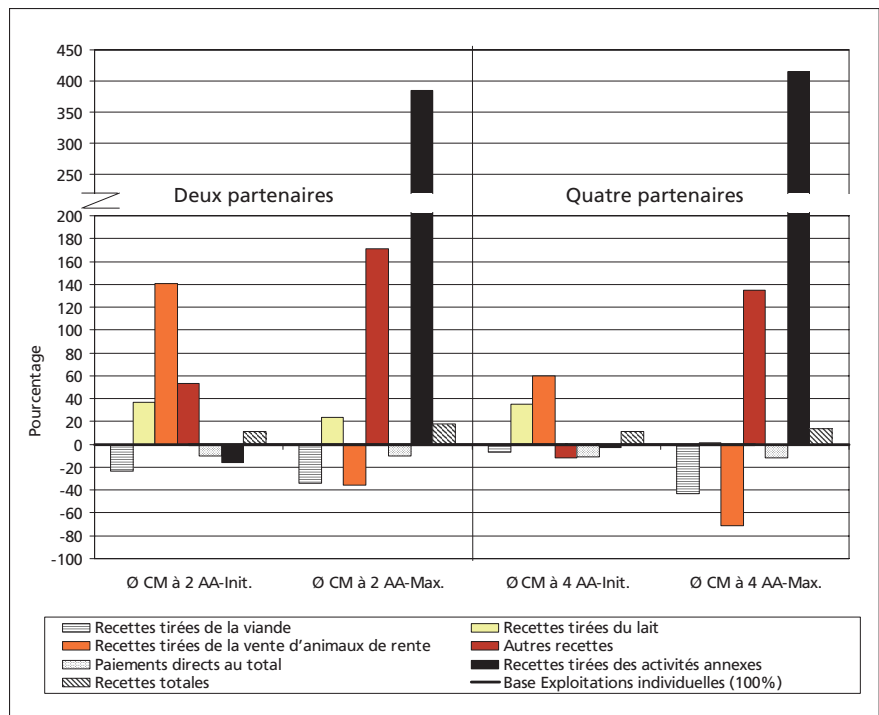


Fig. 13: Modification des recettes des communautés de machines.

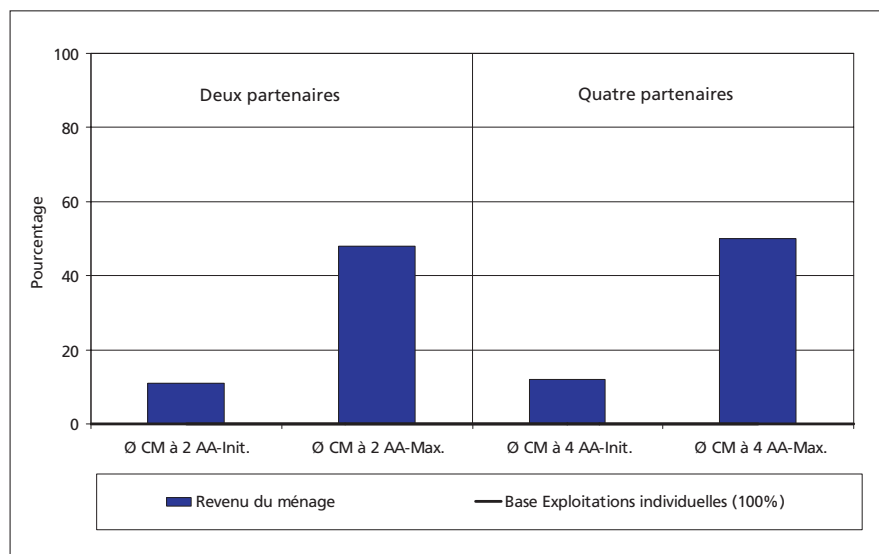


Fig. 14: Modification du revenu du ménage des communautés de machines.

nant droit à des subventions est plus petite que dans la variante initiale des exploitations individuelles. Dans l'ensemble cependant, la part de surfaces extensives reste constante ou augmente légèrement. Apparemment, l'utilisation de machines en commun par plusieurs exploitations et l'extension des activités annexes entraînent des goulets d'étranglement. Les dates de récolte qui devraient être respectées pour obtenir les contributions écologiques, ne peuvent pas l'être et les effectifs d'animaux donnant droit à des subventions diminuent. Dans l'ensemble, les revenus tirés des paiements directs baissent d'environ 10 %. Toutefois, les recettes augmentent au total de 11-18 % suivant le scénario.

Augmentation du revenu du ménage

Le revenu du ménage se calcule à partir des recettes tirées de l'exploitation agricole et d'une éventuelle activité annexe, déduction faite des coûts de structure et des coûts spécifiques. Les répercussions financières de la récolte fourragère réalisée en commun par plusieurs exploitations sont particulièrement évidentes lorsqu'on observe le revenu du ménage (fig. 14). Les communautés de machines à deux partenaires peuvent augmenter le revenu du ménage de 9100 francs par exploitation en moyenne. Dans les communautés à quatre partenaires, le revenu du ménage augmente

en moyenne de 5900 francs par exploitation (environ 10 %). C'est également le cas lorsqu'il n'est pas possible de développer l'activité extra-agricole (AA-Init.).

L'amélioration du revenu du ménage est d'autant plus faible que la situation initiale des exploitations partenaires est hétérogène en ce qui concerne la taille des domaines. La coopération des exploitations de lait commercialisé qui exploitent déjà bien leurs machines à l'échelle individuelle du fait de la taille de leur domaine, avec des exploitations dans lesquelles le taux d'utilisation est moins élevé, apporte peu d'avantages (pas ou très peu d'augmentation du revenu du ménage). L'augmentation la plus importante a été observée lorsque les exploitations de vaches-mères et les exploitations de vaches laitières collaboraient (plus 15–25 %) ou lorsque des exploitations de lait commercialisé coopéraient avec des exploitations présentant les mêmes conditions structurelles (plus 9–18 %).

L'augmentation du revenu du ménage est de l'ordre de 50 % ou de 80 000–145 000 francs, dès que le temps de travail libéré peut être investi dans une activité annexe lucrative.

Par conséquent, les avantages économiques de la coopération sont plus importants que les inconvénients liés aux coûts d'adaptation et aux coûts issus des répercussions de l'utilisation des machines en commun. Il faut cependant souligner que cette amélioration ne vient pas seulement des économies réalisées sur les coûts de machines. Les modifications structurelles des exploitations qui proviennent de la récolte commune du fourrage et se traduisent par une augmentation du travail investi dans l'exploitation agricole y sont pour une grande part, de même que la hausse des revenus tirés des activités annexes.

Conclusions

Les formes de coopération dans lesquelles toutes les opérations de la récolte fourragère sont réparties entre plusieurs exploitations dans la région de montagne, sont plutôt rares jusqu'à présent. Afin de mieux évaluer les répercussions économiques, des calculs de coûts sont nécessaires. Ces calculs doivent tenir compte d'un grand nombre de facteurs d'influence liés à la coopération. Pour ce faire, il faut non seulement disposer d'une base de données détaillée, mais il faut également pouvoir représenter les efforts d'adaptation de l'exploitation, également en dehors du parc de machines.

On a constaté que suivant les possibilités d'exercer une activité extra-agricole, les stratégies d'adaptation étaient différentes dans les exploitations. S'il n'y a pas de salaire (coûts d'opportunité) pour le temps de travail libéré, c'est-à-dire s'il n'y a pas de postes de travail rémunérés en dehors de l'agriculture, les chefs d'exploitation essaient de mieux valoriser leur travail dans l'exploitation agricole. Ils exploitent tous les potentiels que leur offre l'exploitation, à condition que la démarche soit économiquement rentable. Cela se traduit par un mode de production plus intensif. L'utilisation des machines en commun n'est pas la seule à avoir un effet sur les coûts et sur les performances, les adaptations de l'exploitation en ont un également. On observe par exemple une hausse des coûts d'achat de fourrages, une augmentation des coûts de l'estivage et du pâturage, une montée des coûts de séchage du foin en grange et une baisse des recettes tirées des paiements directs. En effet, les exigences requises ne sont plus satisfaites parce que les dates de récolte nécessaires à l'octroi des contributions écologiques ne sont pas respectées et parce que les exploitations détiennent moins d'animaux donnant droit à des subventions.

Les avantages sont d'autant plus importants que le temps de travail libéré peut être uti-

lisé de manière lucrative dans le cadre d'une activité annexe. Cette conclusion montre une fois de plus la dépendance entre le marché du travail en général et l'agriculture. Si le travail investi dans l'exploitation agricole baisse de 20 %, la production se fait dans l'ensemble plus extensive et plus économe en temps de travail. Cela permet d'économiser non seulement grâce aux revenus supplémentaires tirés de l'activité annexe, mais aussi grâce à une réduction des coûts spécifiques.

Dans l'ensemble, on constate qu'il est possible d'économiser des coûts de machines en région de montagne en organisant la récolte de fourrage sec entre plusieurs exploitations. Le niveau de ces économies varie en fonction du nombre de partenaires dans la coopération et de la stratégie adoptée pour adapter l'exploitation. Les avantages de coûts, calculés à l'aide du modèle d'utilisation des sols SULAPS, sont compris entre 10 et 40 % pour les coûts fixes de machines. Dans l'ensemble, les coûts totaux baissent entre 2 et 15 %, sachant que les économies réalisées sur les coûts fixes et les coûts variables de machines sont en partie compensées par les coûts supplémentaires dus à l'utilisation de machines appartenant à des tiers (opérateurs compris). Si l'on considère l'ensemble de l'exploitation, on constate qu'il est possible d'obtenir une amélioration du revenu du ménage comprise entre 10 et 50 %. Les plus grosses augmentations ont été atteintes lorsque la coopération réunissait des exploitations de vaches-mères et de vaches laitières ou des exploitations de lait commercialisé présentant des structures similaires et des tailles semblables. Cette condition contribue largement à améliorer la compétitivité des exploitations. En outre, les communautés à deux partenaires ont obtenu un salaire horaire plus élevé par MOh sur l'exploitation agricole que les communautés à quatre partenaires. C'est pourquoi le potentiel de succès est plus important dans les communautés à deux partenaires, aussi parce que les exigences y sont plus limitées sur le plan des relations humaines.



Fig. 15: La réunion des parcelles permet de réduire les temps de trajet. (Photo: Agroscope ART)



Fig. 16: La collaboration interexploitations peut contribuer à améliorer la compétitivité des exploitations en région de montagne. (Photo: Otto Denoth)

Bibliographie

Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 2007: Rapport de base 2006. Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Ammann H., 2007: Coûts-machines 2008 – Coûts occasionnés par les parties du bâtiment et les installations mécaniques. Rapport ART 688, Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Bill M., 2005: Überbetriebliche Zusammenarbeit am Beispiel der Region Rumendingen. Diplomarbeit SHL Zollikofen.

Bundesamt für Statistik (BFS), 2004: Einblicke in die schweizerische Landwirtschaft. Ausgabe 2004, Neuchâtel.

Lauber S., Schick M., Schiess I., Stadler E., Stark R., 2005: Transports en région de montagne. Vitesse et consommation de carburant sur routes escarpées. Rapport FAT 637. Agroscope FAT Tänikon, Ettenhausen (aujourd'hui ART).

Lauber S., 2006: Agrarstrukturwandel im Berggebiet. Ein agentenbasiertes, räumlich explizites Agrarstruktur- und Landnutzungsmodell für zwei Regionen Mittelbündens. ART-Schriftenreihe 2. Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Odening M. und Bokelmann W., 2000. Agrarmanagement, Stuttgart, S. 71.

Rast H., 2006: Arbeitsperioden, Ablauf Futterernte, Ertrags- und Qualitätsverluste. Unveröffentlichter Arbeitsbericht zum Projekt SULAPS. Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Staub U., 2007: Optimierungspotenzial im Berggebiet. Maschinenkosten senken durch überbetriebliche Zusammenarbeit. Diplomarbeit Strickhof Lindau.

Ulrich C., 2007: Analyse der Auslastung von überbetrieblich eingesetzten Maschinen. Eine Praxisuntersuchung von Maschinenkleingemeinschaften. Diplomarbeit SHL Zollikofen.

Abréviations

CM	Communauté de machines
MOh	Heure de main-d'œuvre
OTerm	Ordonnance sur la terminologie agricole (RS 910.91)
SAU	Surface agricole utile (art. 14 OTerm)
SULAPS	Projet «Sustainable Landscape Production Systems» – Systèmes durables de production du paysage
UGB	Unité gros bétail (art. 27 al. 1 OTerm)
UGB _{corr}	UGB corrigée (Le facteur de correction se calcule à partir des facteurs UGB officiels et tient compte de la durée de séjour des différentes catégories d'animaux dans l'exploitation, en fonction de l'estivage ou non des animaux) (Lauber 2006).
UMOS	Unité de main-d'œuvre standard (art. 3 OTerm)

Impressum

Edition: Station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen

Les Rapports ART paraissent environ 20 fois par an. – Abonnement annuel: Fr. 60.–.

Commandes d'abonnements et de numéros particuliers: ART, Bibliothèque, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, Tél. 052 368 31 31, Fax 052 365 11 90, E-mail: doku@art.admin.ch, Internet: <http://www.art.admin.ch>

Les Rapports ART sont également disponibles en allemand (ART-Berichte). ISSN 1661-7576.

Les Rapports ART sont accessibles en version intégrale sur notre site Internet (www.art.admin.ch).