

# Comportement d'une prairie de mélange soumise aux pratiques locales en zone semi-aride d'Algérie

K. Abbas<sup>1</sup>, T. Madani<sup>2</sup>, M. Laouar<sup>1</sup>, M. M'hammedi Bouzina<sup>3</sup>, A. Abdelguerfi<sup>4</sup>, M. Makhlouf<sup>5</sup>, N. Tedjari<sup>2</sup>

Dans les hautes plaines d'Algérie, notamment dans les parties semi-montagneuses, l'élevage de ruminants repose en partie sur l'utilisation de prairies naturelles. Mieux valoriser ces surfaces fourragères et accroître leur contribution dans l'alimentation des animaux est un enjeu d'importance pour la durabilité des exploitations... et du milieu.

## RÉSUMÉ

Dans le cadre du Projet PERMED, 1 ha de prairie de bas-fond d'une exploitation de zone semi-aride d'altitude a été rénové par semis d'une prairie multispécifique. Les performances (production et composition floristique) de ce mélange fourrager et de la prairie naturelle préexistante ont été suivies pendant 4 ans. La variabilité interannuelle des précipitations et de la production est importante. Au bout de 2 ans, la production pour pâture et fauche de la prairie rénovée est significativement supérieure à celle de l'ancienne prairie, ainsi que la quantité prélevée par les animaux. La proportion de graminées augmente progressivement aux dépens de celle des légumineuses ; l'irrigation par submersion et la rigueur des températures hivernales et printanières peuvent être à l'origine de cette dégradation floristique et des fortes fluctuations interannuelles.

## SUMMARY

### **Behaviour of mixed grassland subjected to local practices in a semi-arid area of Algeria**

With an aim to preserve, restore and improve perennial pastures in an elevated semi-arid area of Algeria, 1 ha of grassland was rehabilitated by sowing multispecies grassland (PERMED Project). The performances (production and floristic composition) of this forage mixture and that of the pre-existing natural grassland were monitored for 4 years. The inter-annual variability of precipitations and production was significant. After 2 years, the production for grazing and mowing after grassland rehabilitation was significantly higher compared to the former grassland, as well as the amount grazed by animals. Forage grass gradually and proportionally reduced legumes. Flood irrigation and harsh winter and spring temperatures could be responsible for this floristic degradation and the significant annual fluctuations.

L'agriculture de la région de Sétif (nord-est de l'Algérie) repose sur la **céréaliculture associée à l'élevage pastoral**. Dans cette région d'altitude moyenne (1 000 m), le climat semi-aride est très rude avec des précipitations faibles et irrégulières, des hivers froids et des chaleurs estivales extrêmes. La présence de nombreux cours d'eau génère un relief parfois accidenté et la présence de nombreuses prairies naturelles ; **bien qu'elles soient de faibles superficies, ces prairies représentent une part non négligeable des ressources fourragères** locales. Leur contribution est d'autant plus

importante que les autres ressources (jachères, parcours, sur des superficies considérables) sont de faible productivité. L'intensification récente des systèmes de production agricole, à travers notamment le labour précoce de la jachère et la transformation des prairies naturelles en parcelles céréalières, prive le cheptel d'espace pastoral. Cela induit une exposition accrue des sols aux risques de désertification, notamment par les effets de l'érosion, hydrique (pluies torrentielles) ou éolienne (en lien avec la sécheresse), amplifiée par les changements climatiques (ABBAS *et al.*, 2005a, 2005b et

## AUTEURS

1 : INRA Algérie, ITMA, Route des fermes, 19000 Sétif (Algérie) ; abbaskhal@yahoo.fr

2 : Université Ferhat Abbas, Sétif (Algérie)

3 : Université de Chlef (Algérie)

4 : ENSA Alger (Algérie)

5 : ITGC, Sétif (Algérie)

**MOTS CLÉS** : Algérie, évolution, ingestion, irrigation, mélange fourrager, moyenne montagne, prairie permanente, pratiques des agriculteurs, production fourragère, semis, variations interannuelles, végétation, zone semi-aride.

**KEY-WORDS** : Algérie, change in time, farmers' practices, forage mixture, forage production, intake, interannual variations, irrigation, medium highland, permanent pasture, seeding, semi-arid region, vegetation.

**RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE** : Abbas K., Madani T., Laouar M., M'hammedi Bouzina M., Abdelguerfi A., Makhlouf M., Tedjari N. (2011) : "Comportement d'une prairie de mélange soumise aux pratiques locales en zone semi-aride d'Algérie", *Fourrages*, 205, 47-51.

24 octobre 2005	Traitement herbicide au Roundup
5, 6 et 7 novembre 2005	Passages de cover-crop
8 novembre 2005	Semis (30 kg/ha) et roulage (rouleau lisse)
16 février 2006	Installation des 5 cages (2 m x 2 m)
15 mars chaque année (2006-2009)	Fauche de 8 m <sup>2</sup> hors cages
du 15 au 22 mars en 2008 et 2009	Pâturage simultané (400 brebis)
15 avril chaque année (2006-2009)	Coupe et mesure de la biomasse sous cages

TABLEAU 1 : **Calendrier des opérations techniques et expérimentales.**

TABLE 1 : **Calendar of technical and experimental operations.**

2006). D'autre part, ces systèmes de production pluviaux ont pu être partiellement intensifiés grâce aux aides de l'État et au prix élevé de la viande, mais en les fragilisant parallèlement. D'où **l'urgence d'étudier comment assurer plus de ressources fourragères à l'élevage** afin de réduire le chargement et d'assurer ainsi une meilleure durabilité aux exploitations agricoles. Ce sont les objectifs que s'est fixé le projet PERMED<sup>1</sup>, notamment à travers **l'introduction et l'établissement de cultivars pérennes nouvellement développés, dans différents systèmes agricoles pluviaux**. L'introduction de mélanges fourragers dans les systèmes de culture sera aussi examinée dans l'intention d'optimiser leur gestion (fertilisation, pâturage, fauche).

Ce travail présente à ce titre les résultats d'une étude exploratoire menée à l'échelle d'une exploitation agricole et relative au **comportement d'une prairie de bas-fond ressemée dans un milieu pastoral contraignant et complexe** ; les performances de ce mélange fourrager sont comparées pendant 4 années à celles de la prairie naturelle préexistante, les deux prairies étant soumises aux pratiques d'exploitation locales.

**Dans cette région, les prairies sont essentiellement fauchées**, la production de foin variant en fonction des pluies. L'alimentation hivernale est assurée par le foin de prairie naturelle et d'avoine, et la paille des céréales. Un **pâturage libre des repousses** d'été et d'automne est effectué préférentiellement par les bovins et occasionnellement par les ovins. Les prairies sont mises en défens en janvier jusqu'à la fauche qui se déroule tardivement, en juin. La végétation des prairies est dominée par des graminées (fétuque élevée, dactyle) ; on y trouve aussi des légumineuses (trèfle violet). La valeur alimentaire du foin varie selon la composition floristique et la date de coupe (0,4-0,6 UF/kg MS ; *ABBAS et al.*, 2006). L'entretien des prairies de fauche dans la région d'étude se fait par un épandage partiel et irrégulier de fumier en fin de l'automne. L'irrigation se fait par submersion des parcelles par les eaux de la rivière.

## 1. Matériel et méthodes

### ■ Le site

L'essai a eu lieu dans la ferme "Khabbaba Abdelwahab", dans la région de Sétif où culture des

céréales et élevage sont la plupart du temps associés. La **pluviométrie** est d'environ **400 mm/an**. Les terres de cette ferme épousent les bas-fonds des affluents de l'oued Boussellam, cours d'eau le plus important de la région. Les sols sont assez profonds et généralement de type argilo-limono-calcaire.

### ■ Protocole expérimental

L'essai a été implanté en novembre 2005, sur deux parcelles contiguës (de 1 ha chacune) d'une **prairie naturelle** dont la partie ressemée était dégradée.

Le tableau 1 résume les principales opérations effectuées sur les parcelles expérimentales.

Les labours ont été réalisés à l'aide d'un cover-crop. Plusieurs passages ont été faits jusqu'à obtention d'un lit de semences fin ; un apport de superphosphate (92 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha) a été effectué sur les deux parcelles. Le mélange a été semé avec un semoir à grains de céréales dont les gouttières ont été préalablement retirées afin de s'assurer d'une faible profondeur de semis (environ 0,5 cm). Les **fauches** ont été réalisées à 4 cm du sol, à l'aide de faucilles manuelles et d'une faucheuse expérimentale de 1 m de barre de coupe (en cas de conditions sèches). **L'irrigation est effectuée par submersion** (eaux de rivière) ; l'irrigation de la prairie semée succède à celle de la prairie préexistante. Le **pâturage** débute quand la hauteur de l'herbe dépasse 15 cm (la hauteur d'herbe est mesurée sur 50 points à l'aide d'un double décimètre ordinaire). Le troupeau de 400 brebis suitées pâture 5 heures par jour pendant 7 jours, pour obtenir un couvert végétal de 4 cm environ. Le pâturage a été réalisé simultanément sur les deux prairies par l'ouverture de la clôture de séparation.

### ■ Mélange fourrager semé

Un ensemble de cultivars fourragers et pastoraux, annuels et pérennes, sélectionnés dans certains pays méditerranéens d'Europe, a été utilisé<sup>2</sup> pour constituer le mélange (tableau 2).

### ■ Mesures expérimentales et traitement statistique

Sur chacune des deux parcelles, **5 cages** de 4 m<sup>2</sup> ont été **mises en défens** et fauchées chaque année en avril,

1 : PERMED est un projet FP6-INCO-MPC sur financement de l'Union Européenne (2004-2008) (*Specific targeted research project*)

2 : Cultivars commercialisés par Fertiprado®

Espèces et cultivars	Semences du mélange	
	(kg/ha)	(% du poids total)
<i>Medicago sativa</i> cv. Genesis	2	6,7
<i>Onobrychis vicifolia</i>	2	6,7
<i>Trifolium pratense</i> cv. Atlaswede	2	6,7
<i>Trifolium fragiferum</i> cv. Palestinel	2	6,7
<i>Lotus corniculatus</i> cv. San Gabriel,		
<i>Lotus glaber</i> cv. Estero	1	3,3
<i>Lotus subbiflorus</i> cv. Mediterraneo	1	3,3
<i>Trifolium michelianum</i> cv. Frontier, Pradana	3	10,0
<i>Trifolium resupinatum</i> cvs. Prolific, Nitro Plus	4	13,3
<i>Medicago polymorpha</i> cvs. Santiago, Scimitar	3	10,0
<i>Medicago truncatula</i> cvs. Parabinga, Jester	2	6,7
<i>Lolium perenne</i> cvs. Victorian, Vitoca	2	6,7
<i>Dactylis glomerata</i> cv. Currie	2	6,7
<i>Phalaris aquatica</i> cv. Atlas Landmaster	2	6,7
<i>Festuca arundinacea</i> cv. Demeter	2	6,7
Total	30	100

TABLEAU 2 : Composition du mélange fourrager semé.

TABLE 2 : Composition of sown forage mixture.

au stade début floraison des légumineuses (avec prélèvement de 1 ou 2 échantillons de 1 m<sup>2</sup> par cage). Par ailleurs, **8 échantillons** de 1 m<sup>2</sup>, localisés aléatoirement hors des cages, ont été **fauchés avant et après le pâturage**, au mois de mars, au cours du stade végétatif (en 2008 et 2009). Chacun de ces prélèvements a permis d'estimer la biomasse et son taux de matière sèche (par séchage de 200 g prélevés au hasard dans la biomasse fraîche). La répartition en familles botaniques (poids frais et sec des graminées, légumineuses et autres espèces) a été faite sur des échantillons de 300 g prélevés au hasard dans les échantillons des cages.

Les moyennes des paramètres mesurés ont subi un test statistique de comparaison entre les deux types de prairies étudiées. La procédure utilisée est un test paramétrique de deux échantillons (XLstat®).

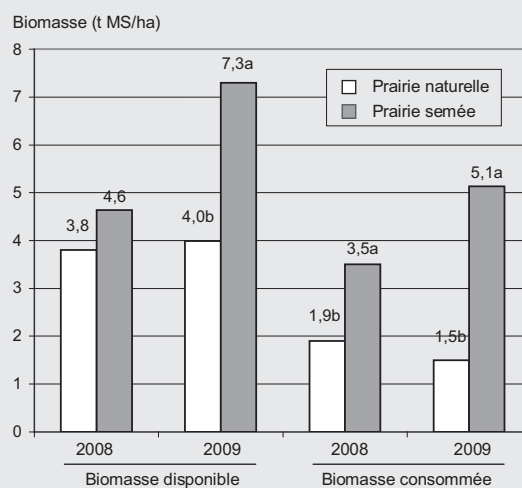
## ■ Évolution des conditions climatiques

Durant les 4 années de l'essai, la pluviométrie annuelle n'a jamais atteint 400 mm, ce qui dénote le **caractère semi-aride de la région**. Le régime annuel a varié de 300 à 380 mm tout en restant au dessus de 350 mm pendant les 3 dernières années. Les pluies automnales ont varié entre 104 et 143 mm, alors qu'en hiver la variation était plus importante (de 16 à 148 mm). Au printemps, les pluies ont oscillé entre 89 et 146 mm, alors que les étés ont été beaucoup plus secs variant entre 0 et 76 mm. L'effet de ces **importantes variations pluviométriques saisonnières** sur la végétation est important et le caractère précoce ou tardif des précipitations saisonnières conditionne les niveaux et les périodes d'irrigation des prairies. De plus, les températures hivernales rigoureuses (autour et parfois au dessous de 0°C) peuvent durer jusqu'au printemps, ce qui perturbe le développement des différentes espèces semées.

## 2. Résultats et discussion

### ■ Performances de pâturage en phase végétative

En 2008 et 2009, la **biomasse disponible** au stade pâturage a été **significativement plus élevée dans la parcelle ressemée** (figure 1). De plus, la **biomasse prélevée par le troupeau** a été également significativement plus importante dans la prairie ressemée que dans la naturelle (en moyenne : 75,4% vs 50% en 2008 et 72,6% vs 37,6% en 2009). Ces résultats seraient à confirmer sur plusieurs années, vu l'interférence de plusieurs facteurs dont l'appétence supérieure des espèces semées par rapport aux espèces autochtones ; ces dernières pourraient avoir développé des résistances au surpâturage, notamment par le durcissement et la rugosité des feuilles (MARRIOTT et CARRERE, 1998).



Pour une même année et un même type de biomasse, des lettres différentes indiquent une différence significative au seuil  $p < 0,05$

FIGURE 1 : Biomasse disponible au stade pâturage et quantité consommée par le troupeau dans les 2 parcelles de prairie, en 2008 et 2009.

FIGURE 1 : Available biomass at the pasture stage and amount grazed by herds in the 2 grassland parcels, in 2008 and 2009.

### ■ Niveau de production pour la fauche

La production sur cette parcelle semée en 2005 a été **significativement supérieure à celle de la prairie témoin en 2008 et 2009** (figure 2). Les **fluctuations interannuelles** des productions des deux parcelles sont dues vraisemblablement à la réponse différente des deux types de végétation à une pluviométrie très variable. En outre, beaucoup d'autres facteurs peuvent influencer la production annuelle et la variabilité interannuelle (hétérogénéité de l'irrigation, du nettoyage estival des débris secs de végétaux, etc.) ce qui rend difficile l'interprétation des résultats obtenus. Dans un système extensif de ce genre et sous un climat aussi variable, il

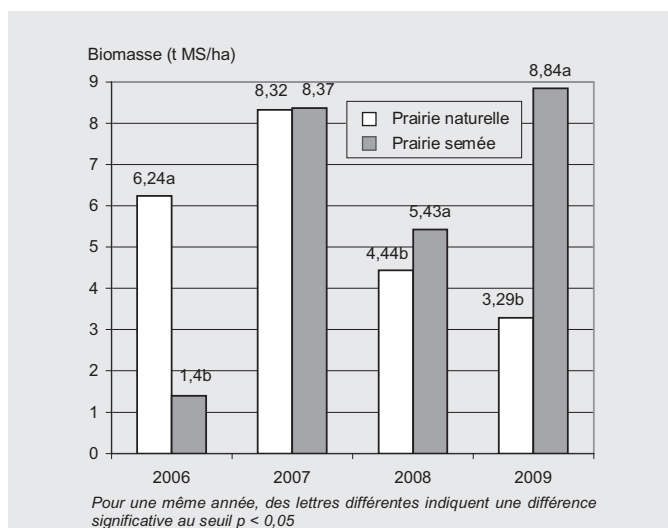


FIGURE 2 : Evolution de la production fourragère au stade de fauche dans les deux parcelles de prairie, de 2006 à 2009.

FIGURE 2 : Evolution of forage production at the stage of harvest in the 2 grassland parcels, from 2006 to 2009.

est nécessaire d'avoir plusieurs années d'essais pour dégager des tendances solides.

### ■ Evolution de la composition floristique

La proportion des trois familles botaniques dans les deux parcelles expérimentales a été très variable (figure 3). Pour la parcelle de prairie naturelle, la première année, les taux de légumineuses et d'autres plantes étaient importants mais, les 3 années suivantes, les graminées

dominaient (environ 80%), la présence des légumineuses (10-15%) et des autres plantes (5-10%) étant relativement basse, ce qui correspond à une composition "classique" des prairies de cette région d'étude (ABBAS et al., 2005a). Pour la **prairie régénérée**, au fil des années, on constate surtout une **dominance croissante des graminées** (de 76 à 92%) aux dépens des légumineuses (de 20-30% à 3%). Les différences entre familles botaniques des deux prairies sont significatives (figure 3) en 2006 pour les graminées et les "autres plantes", avec un meilleur équilibre floristique pour la prairie naturelle et, en 2007, entre les graminées et les légumineuses, avec un équilibre en faveur de la prairie ressemée. En 2008, aucune différence n'est significative alors qu'en 2009, la part des légumineuses est significativement supérieure dans la prairie témoin, qui présente un meilleur équilibre.

**Les pratiques d'irrigation** (submersion au stade plantule) **et le climat** (gel hivernal et printanier, variabilité de la date d'arrivée des pluies printanières) **pourraient affecter la croissance des différentes espèces de la prairie semée (et contribuer à la variabilité interannuelle observée)**, mais leurs effets seraient moindres sur la prairie naturelle. Nous avons en effet constaté l'étouffement de beaucoup de plants à l'émergence, la première année, lorsque l'eau d'irrigation avait stagné plusieurs jours, ainsi que le développement rapide des graminées en fin de printemps (après les périodes de froid) qui dominaient les autres espèces, les ombrageaient et gênaient leur reproduction. Ces phénomènes sont normaux (MOSIMANN, 2005 ; LECONTE et STRAEBLER, 2008) et incitent à tester plusieurs mélanges sur plusieurs années pour sélectionner les plus adaptés et les plus stables en matière de composition floristique (JÜRATĚ SENDŽIKAITĚ et ROMAS PAKALNIS, 2006). D'autre part, ces effets entravent aussi souvent le pâturage et orientent l'exploitation de ce

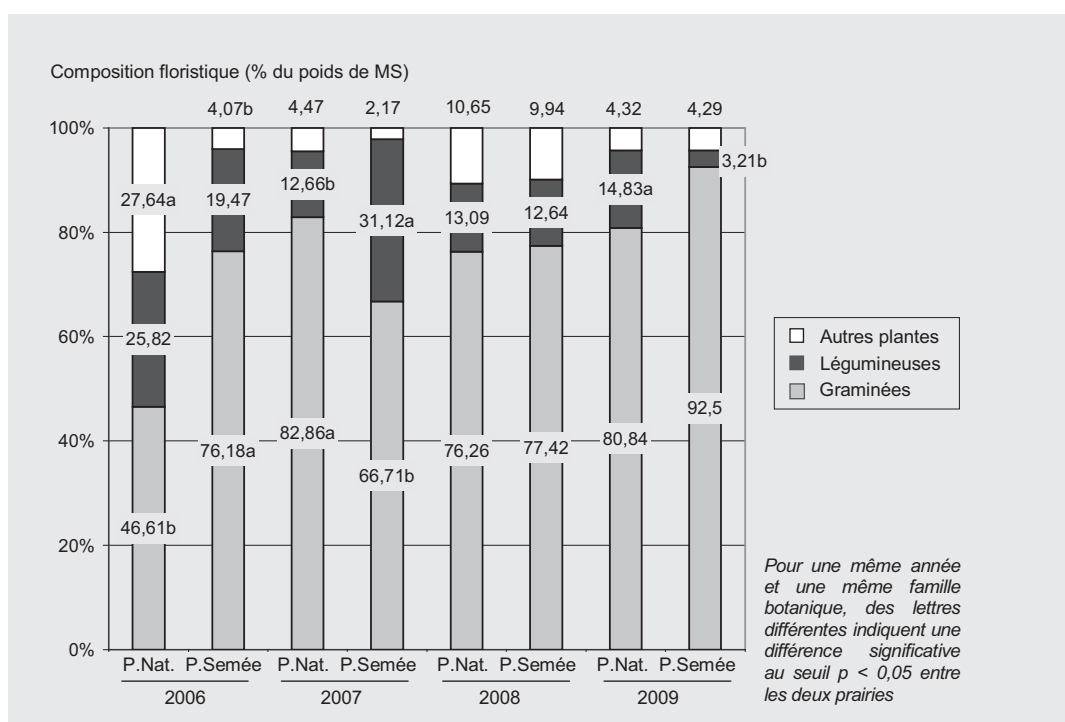


FIGURE 3 : Evolution de la composition floristique dans les 2 parcelles de prairie, de 2006 à 2009.

FIGURE 3 : Evolution of the floristic composition in the 2 grassland parcels.

Pour une même année et une même famille botanique, des lettres différentes indiquent une différence significative au seuil  $p < 0,05$  entre les deux prairies

type de prairie vers la fauche exclusive. Par ailleurs, il faut aussi noter l'absence de fertilisation pendant les 3 dernières années (conditions expérimentales chez un exploitant agricole), notamment de fertilisation phosphatée, ce qui aurait un effet défavorable sur le développement des légumineuses nouvellement introduites (VIDRIH *et al.*, 2009).

## Conclusion

Les résultats obtenus montrent que l'utilisation d'un mélange multispécifique pour la restauration de prairies en milieu semi-aride d'altitude (Algérie), dans l'objectif d'améliorer la durabilité des systèmes de production locaux, doit nécessairement s'effectuer en tenant compte de beaucoup de paramètres relatifs aux pratiques locales (mode d'exploitation, irrigation...) et au climat, très variable et très contraignant. Il serait ainsi judicieux d'en tester plusieurs afin de sélectionner un mélange performant et s'adaptant le mieux aux pratiques d'exploitation locales. D'autres études non moins importantes peuvent également être conduites sur l'évolution de la fertilité du sol, la valeur fourragère, les paramètres environnementaux relatifs à la séquestration du carbone, les problèmes de pollution hydrique...

Accepté pour publication,  
le 17 janvier 2011.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ABBAS K., ABDELGUERFI-LAOUAR M., MADANI T., MEBARKIA A., ABDELGUERFI A. (2005a) : "Rôle et usage des prairies naturelles en zone semi-aride d'altitude en Algérie", *Fourrages*, 183, 475-479.
- ABBAS K., ABDELGUERFI-LAOUAR M., MADANI T., MEBARKIA A., ABDELGUERFI A. (2005b) : "Operating systems of the meadows in semi-arid region of Algeria", *XX<sup>th</sup> Int. Grassland Congr.*, Dublin (Ireland).
- ABBAS K., ABDELGUERFI-LAOUAR M., MADANI T., M'HAMMEDI BOUZINA M., ABDELGUERFI A. (2006) : "Place des légumineuses dans la valorisation de l'espace agricole et pastoral en régions nord d'Algérie", *Diversité des fabacées fourragères et de leurs symbiotes : applications biotechnologiques, agronomiques et environnementales*, workshop int. Alger 19-22 février 2006, A. Abdelguerfi éd., 309-320.
- JÜRATÉ SENDŽIKAITĖ, ROMAS PAKALNIS (2006) : "Extensive use of sown meadows - a tool for restoration of botanical diversity", *J. of environmental engineering and landscape management*, vol. XIV, 3, 149-158.
- LECONTE D., STRAEBLER M. (2008) : "Diagnostic et rénovation des prairies", *Les Cahiers d'Orphée*, mai 2008, 51-61.
- MARRIOTT C. A., CARRERE P. (1998) : "Structure and dynamics of grazed vegetation", *Livestock farming, land use and environment*, Conference, Clermont-Ferrand (France), 27/04/1998, 47, 5-6, 214 p.
- MOSIMANN E. (2005) : "Mise en place de prairies fleuries avec de l'herbe à semences", *Revue suisse Agric.*, 37, 5, 195-199.
- VIDRIH M., ČOP J., TRDAN S., ELER K. (2009) : "Changes in floristic composition over three years of Ljubljana marsh grassland in relation to cutting and fertilising management", *Acta agriculturae Slovenica*, 93, 2, 193-199.

