

Cet article de la revue **Fourrages**,
est édité par l'Association Française pour la Production Fourragère

Pour toute recherche dans la base de données
et pour vous abonner :

www.afpf-asso.org

Introduire de la luzerne dans un système de polyculture - élevage bovin laitier : quels impacts techniques et économiques selon la conjoncture ?

A. Uijtewaal, Y. Carel, S. Battegay

La luzerne représente une alternative intéressante pour améliorer l'autonomie protéique des exploitations d'élevage laitier. Mais quelles sont les répercussions de son introduction sur l'ensemble du système ? et selon les variations de la conjoncture ? Des simulations permettent de mettre en lumière les facteurs clés expliquant les différentes variations.

RÉSUMÉ

Les simulations ont été conduites sur une « ferme-type » en polyculture - élevage (175 ha SAU dont 75 ha de céréales et oléagineux, 1 million de litres de lait). 11 ha de luzerne ont remplacé 11 ha de maïs pour la ration hivernale des laitières. Les simulations sont réalisées pour 7 années successives, au cours desquelles les prix de vente (lait et grain) et des approvisionnements (fioul et aliments) ont nettement fluctué. L'autonomie en concentrés est passée de 40 à 61 % pour la matière sèche et de 15 à 30 % pour la MAT. Le prix de revient du lait est diminué en moyenne de 4 €/1 000 litres mais le résultat courant varie selon la conjoncture, en particulier selon le rapport entre prix des concentrés protéiques achetés et prix du blé.

SUMMARY

The technical and economic impacts of introducing lucerne into mixed crop-dairy livestock systems

Dairy farmers can use lucerne to increase protein self-sufficiency. However, its system-wide impacts must be considered. Here, we simulated the consequences of lucerne use for a standard mixed crop-livestock farm (spanning 175 ha of usable farm area, with 75 ha dedicated to grain and oilseed crops; annual milk production of 1 million litres). For the dairy cattle's winter diet, 11 ha of maize were replaced by 11 ha of lucerne. A seven-year period was simulated; during this time, the sale prices of farm products (milk and grain crops) and the cost of farm supplies (fuel and feed) fluctuated. Concentrate self-sufficiency rose from 40% to 61% for dry matter and from 15% to 30% for crude protein. On average, the cost price of milk dropped by 4 €/1,000 litres, but the current result varied depending on prevailing economic conditions, notably the ratio between the cost of protein concentrates and the sale price of wheat.

L'augmentation et la volatilité du coût des matières premières azotées utilisées dans les rations des vaches laitières ainsi que la recherche d'autonomie protéique amènent certains agriculteurs à se tourner vers la culture de fourrages riches en protéines comme la luzerne. Cette étude précise les impacts techniques et économiques de l'introduction de luzerne destinée à l'autoconsommation, en tant que fourrage récolté, dans un système de polyculture - élevage bovin lait des Pays de la Loire. Les simulations économiques établies à partir de différentes conjonctures ont permis de mettre en avant les facteurs clés explicatifs des différentes variations.

1. Matériel et méthodes

L'étude a été conduite par **simulation de différents scénarios** au sein d'une « ferme-type ». Il s'agit d'une **ferme de polyculture - élevage de la région Pays de la Loire** : 175 ha de Surface Agricole Utile dont 75 ha de céréales et oléagineux, 47 ha de maïs fourrage (11 t MS/ha), 53 ha de prairies, 1 000 000 de litres de lait vendus, 121 vaches laitières, 3,5 unités de travail annuel (UTA) dont 1 UTA salariée. La ferme « support » des simulations est autonome en fourrages et la complémentation énergétique est assurée avec une partie du blé produit sur l'exploitation.

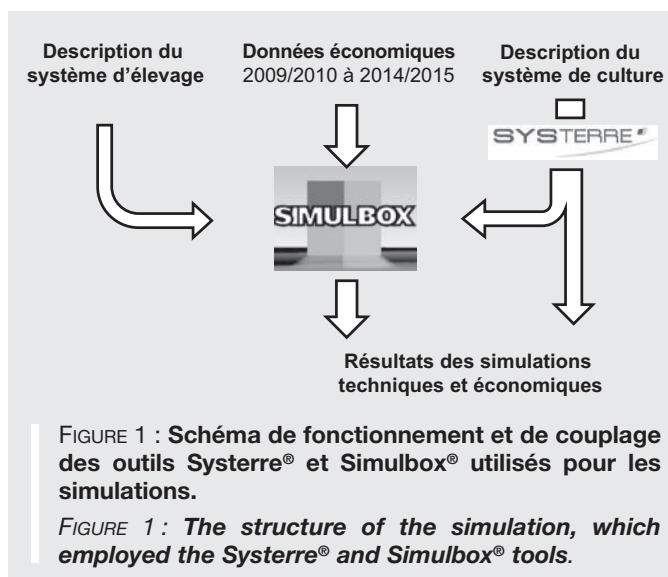
AUTEURS

ARVALIS-Institut du Végétal, Station expérimentale de La Jaillière, F-44370 La Chapelle-Saint-Sauveur ; a.ujtewaal@arvalis.fr

MOTS CLÉS : Autonomie, bovin, complémentation, étude économique, fourrage, luzerne, polyculture - élevage, qualité du lait, simulation, système d'exploitation, variations interannuelles.

KEY-WORDS : Alfalfa, cattle, economic study, farming system, feed supplementation, forage, inter-annual variations, milk quality, mixed crop-livestock system, self-sufficiency, simulation.

RÉFÉRENCE DE L'ARTICLE : Uijtewaal A., Carel Y., Battegay S. (2017) : « Introduire de la luzerne dans un système de polyculture - élevage bovin laitier : quels impacts techniques et économiques selon la conjoncture ? », *Fourrages*, 232, 305-308.



Des itinéraires techniques types ont été définis pour chacun des couples « précédent - culture » et enregistrés au sein du logiciel d'évaluation pluricritère Systerre®. Les sorties de ce dernier ont ensuite permis de caractériser les productions végétales (fourrages et grains) de manière technique et économique (temps de travail, coût de production, bilan de fertilisation). L'outil Simulbox® a ensuite été utilisé pour modéliser le fonctionnement technico-économique de la ferme type à l'échelle de l'exploitation. Il a permis le couplage des ateliers « cultures » et « élevage laitier » (figure 1). En sortie, le logiciel fournit des récapitulatifs techniques tels que le bilan entre les besoins alimentaires des animaux et les ressources fourragères. Simulbox® fournit également des données économiques telles que le compte de résultats, les marges brutes, les coûts de production et les prix de revient¹ par atelier (cultures et lait).

Dans les simulations, **la luzerne est intégrée dans les rotations avec une pérennité de 4 ans** pour un rendement annuel récolté de 10 t MS/ha en 4 coupes (enrubannage, foin, foin, enrubannage). Du point de vue agronomique, l'économie d'azote sur les cultures suivant la luzerne est prise en compte (JUSTES *et al.*, 2001). La luzerne est **introduite dans les rations hivernales** (de novembre à mars) à hauteur de 4 kg MS/VL/j sous forme de foin ou d'enrubannage. Les valeurs alimentaires moyennes considérées pour l'enrubannage sont de 0,71 UFL, 113 g de PDIN et 79 g de PDIE/kg MS. Pour le foin, les valeurs sont de 0,67 UFL, 115 g de PDIN et 90 g de PDIE/kg MS. Ce fourrage vient **en remplacement partiel des concentrés**

protéiques et du maïs ensilage afin de maintenir les performances laitières (ROUILLE *et al.*, 2010). L'introduction de luzerne est simulée à UTA (Unité de Travail Agricole) constante en externalisant une partie des opérations de la chaîne de récolte de luzerne (pressage-enrubannage). **Les simulations sont réalisées pour 7 contextes économiques réels : les campagnes laitières 2009-2010 à 2015-2016.** Pour chacune de ces campagnes, les simulations ont intégré les variations de prix des principaux postes de charges d'approvisionnement et de produits de vente (tableau 1).

2. Résultats

■ Impacts techniques de l'introduction de la luzerne sur les ateliers

Cultures : Afin de répondre aux besoins du troupeau, la surface emblavée en luzerne s'élève à 10 ha dans les simulations. La surface en céréales et oléagineux se maintient à 76 ha et celle en maïs fourrage diminue sensiblement (- 11 ha). L'introduction de luzerne dans l'assolement permet une économie de 1 500 unités d'azote par an à l'échelle de l'exploitation.

Élevage : L'introduction de luzerne de bonne qualité dans les rations permet de diminuer le recours aux tourteaux de colza (-9,3 t) et de soja (-20,5 t) soit des baisses respectives de 19% et 31%. Pour corriger le déficit énergétique de la luzerne, **une part plus importante de blé est autoconsommée** (+ 58,7 t) soit + 74%. Ce besoin supplémentaire en blé autoconsommé correspond à une surface de 7,8 ha. **L'autonomie en concentrés**, telle que définie par PACCARD *et al.* (2003), **passé de 40 à 61% pour la matière sèche et de 15 à 30% pour la MAT** (figure 2).

À l'échelle globale du système, l'introduction de luzerne n'accroît que très légèrement le niveau d'autonomie masique global (fourrages et concentrés) qui passe de 88 à 91%.

■ Résultats environnementaux du système

L'Indice de Fréquence de Traitement (IFT) moyen de la ferme passe de 2,05 à 1,97 dans le scénario avec luzerne, sans qu'il soit possible de juger du caractère significatif de cette baisse. En revanche, **l'introduction de luzerne améliore la couverture hivernale des sols** en diminuant la surface en inter-culture longue, qui passe de 45,6 ha à 24,4 ha pour la ferme avec luzerne.

Poste	Détails du poste	Source
Engrais	Azote, Phosphore, Potassium	AGRESTE (2017)
Alimentation animale	Tourteaux de soja et colza	AGRESTE d'après Coop de France – SNIA (AGRESTE, 2017)
Fioul		INSEE, Minist. de l'économie, des finances et de l'industrie (AGRESTE, 2017)
Production végétale	Blé, Orge, Colza	ARVALIS - Institut du Végétal, Unigrains, FOP d'après CER France
Production animale	Lait	AGRESTE, INSEE, DGPAAT (AGRESTE, 2017)

TABLEAU 1 : Présentation des postes d'approvisionnement et de ventes dont les fluctuations de prix ont été simulées.

TABLE 1 : Farm products and supplies for which price fluctuations were simulated.

1 : Le prix de revient correspond à la somme de charges de production, du coût du travail moins les aides PAC

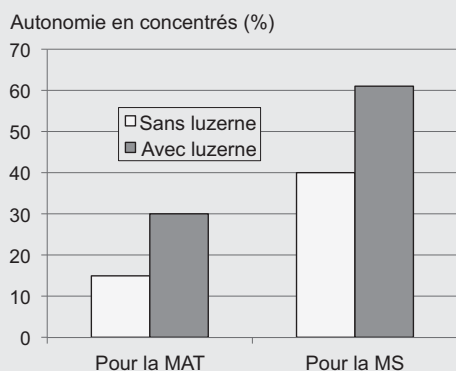


FIGURE 2 : Niveaux d'autonomie en concentrés de la ferme support, avec ou sans luzerne.

FIGURE 2 : Concentrate self-sufficiency on the simulated farm in the presence/absence of lucerne use.

■ Résultats économiques du système

Les 7 campagnes économiques simulées sont relativement contrastées en termes de niveaux de prix, aussi bien pour l'approvisionnement que pour la vente des productions de l'exploitation. Ces contextes permettent d'étudier les répercussions lorsque les prix d'achat et de vente sont simultanément bas (2009-2010 et 2015-2016), hauts (2012-2013 et 2013-2014) ou à des niveaux variables (2010-2011, 2011-2012 et 2014-2015). Dans les scénarios intégrant la luzerne, **le prix de revient du lait est diminué en moyenne de 4 €/1 000 litres**. Cette baisse varie de -2 à -6 €/1 000 litres selon la campagne. En cumulé sur les 7 campagnes simulées, le scénario avec luzerne permet de dégager + 6 574 € de résultat courant soit 1,3% d'augmentation (tableau 2).

En moyenne sur les 7 campagnes, le scénario avec luzerne génère un produit issu de la vente des céréales en baisse de 5 600 euros par rapport au scénario sans luzerne (figure 3). L'introduction de luzerne entraîne par ailleurs une faible augmentation des dépenses de travaux pour tiers et de carburant en lien avec les opérations de récolte de la luzerne. D'un autre côté, les achats d'aliments (tourteaux) voient leur niveau baisser de manière significative (-10 700 €). Dans une moindre mesure, les dépenses liées à la fertilisation et aux amendements enregistrent une légère baisse de 650 €.

3. Discussion – conclusion

■ Autonomie

Dans les conditions de la simulation, l'introduction de luzerne permet d'augmenter très légèrement l'autonomie massique globale du système. En revanche, **par sa richesse en MAT, l'incorporation de luzerne dans les rations réduit notablement le recours aux tourteaux protéiques**. De manière concomitante, le déficit énergétique de la luzerne justifie l'utilisation plus importante du concentré énergétique fermier (blé). En conséquence, l'introduction de la luzerne **permet d'améliorer nettement l'autonomie alimentaire en concentrés**.

■ Environnement

L'introduction de luzerne génère **une faible réduction de l'IFT**. Dans le système, la luzerne remplace le maïs fourrage dont l'IFT est un peu plus élevé. L'utilisation de produits phytosanitaires sur la culture de la luzerne reste nécessaire pour maîtriser le salissement et permettre l'expression du potentiel de la culture. L'effet « nettoyant » de cette culture pluriannuelle avec coupe fréquente n'a pas été pris en compte bien qu'il soit régulièrement mis en avant par les cultivateurs.

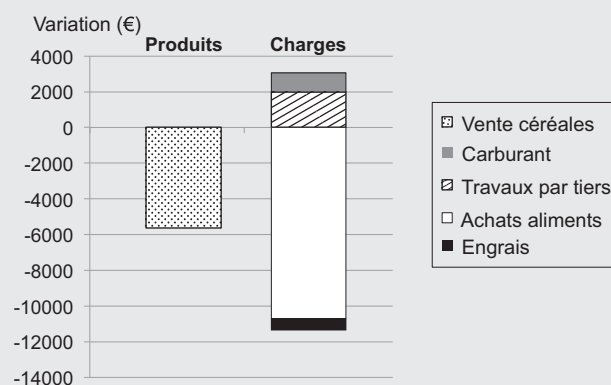


FIGURE 3 : Variation moyenne des principaux postes de produits et charges de la ferme support avec luzerne par rapport à la ferme sans luzerne.

FIGURE 3 : Mean variation in the sale price of farm products and in the cost of farm supplies for the simulated farm in the presence/absence of lucerne use.

Campagne laitière	Prix des "approvisionnements"		Prix de "vente"		Prix de revient du lait (€/1000 l)		Résultat courant de l'exploitation (€)		Ratio de prix pondéré "concentrés protéiques / blé"
	Fioul/engrais	Alimentation	Grain	Lait	Sans luzerne	Avec luzerne	Sans luzerne	Avec luzerne	
2009-10	moyen	bas	bas	bas	314	-2	22 520	+ 2 130	2,78
2010-11	bas	bas	moyen	moyen	312	-2	74 014	- 1 182	1,84
2011-12	haut	bas	haut	haut	315	-3	89 380	- 1 050	1,77
2012-13	haut	haut	haut	moyen	330	-6	73 700	+ 470	2,05
2013-14	haut	haut	haut	haut	328	-6	98 043	+ 1 582	2,42
2014-15	moyen	moyen	moyen	haut	323	-5	81 052	+ 2 483	2,73
2015-16	bas	moyen	bas	bas	317	-5	50 332	+ 2 141	2,58

TABLEAU 2 : Résultats économiques de la ferme support, avec ou sans luzerne, selon différents contextes économiques.

TABLE 2 : Economic results for the simulated farm in the presence/absence of lucerne use, under different economic conditions.

En raison de son caractère pluriannuel, la luzerne insérée dans les rotations **améliore structurellement la couverture hivernale des sols**. Au-delà des obligations réglementaires en vigueur dans les zones vulnérables, elle peut également jouer un rôle non négligeable dans la maîtrise des risques érosifs dans certains contextes sensibles.

■ Economie

Malgré une baisse systématique du prix de revient, **l'amélioration de l'autonomie alimentaire n'est pas accompagnée d'un résultat économique significativement supérieur** à l'échelle de l'exploitation. Ceci renforce l'intérêt d'analyser les changements à l'échelle de l'exploitation. Ce résultat montre l'intérêt d'analyser les changements à l'échelle de l'exploitation et non de se contenter d'une analyse partielle (basée sur le prix de revient par exemple). La complémentation énergétique nécessaire, assurée par du blé autoconsommé - qui ne peut alors être vendu -, explique en grande partie le résultat économique. En effet, lorsque les cours du blé sont élevés (supérieurs au coût de production), il est plus intéressant économiquement de vendre le blé sur le marché plutôt que de l'utiliser en tant que complément énergétique dans les rations intégrant la luzerne. Par ailleurs, notons que le prix du concentré protéique ne permet pas non plus à lui seul de déterminer si l'introduction de luzerne sera économiquement rentable (tableau 2). **Le ratio entre le prix des concentrés protéiques et celui du blé** (non vendu) semble être un meilleur indicateur. Plus le ratio « prix des concentrés protéiques achetés/prix du blé » est élevé, plus l'introduction de luzerne a de chances d'être économiquement performante. Dans cette étude, les ratios les plus élevés (2,8, 2,7 et 2,6) se rencontrent respectivement lors des campagnes 2009-2010, 2014-2015 et 2015-2016 (tableau 2). Bien évidemment, cet élément de discussion ne peut constituer le seul élément de pilotage de la culture étant donné que la visibilité sur les prix des matières premières est trop faible au regard du calendrier de vie d'une luzernière (délai implantation – récolte, pérennité).

Les conséquences économiques de l'introduction de luzerne évaluées dans cette simulation sont globalement proches de celles observées ou simulées à d'autres occasions dans des contextes de production similaires (RESEAUX D'ELEVAGE, 2011a, 2011b).

Dans cette étude, la luzerne vient en remplacement partiel du maïs ensilage et des concentrés protéiques achetés. **L'intérêt économique de la luzerne sera d'autant plus fort que son rendement (rL) sera proche ou supérieur à celui du maïs fourrage (rMF)**. Dans cette étude, le ratio rL/rMF est égal à 0,91. Dans les situations où rL/rMF > 1, l'intensification de la surface fourragère peut permettre de dégager des surfaces pour les cultures de ventes et ainsi accroître les chances de générer un résultat économique supérieur. De la même manière, l'introduction de luzerne en remplacement de prairies temporaires de graminées de moyenne durée exclusivement fauchées a de fortes chances d'être économiquement performante. Ces conclusions sont d'autant plus vraies que le contexte est séchant (LE GALL, 1993).

Afin de maximiser les chances de dégager un résultat économique supérieur en introduisant de la luzerne, il semble impératif de prêter une attention particulière aux exigences agronomiques de la culture (PROTIN *et al.*, 2016) et d'apporter un soin particulier aux étapes de récolte et conservation de ce fourrage (UIJTTEWAAL *et al.*, 2016). Récemment, de nouveaux résultats expérimentaux ont montré que l'introduction d'une luzerne de bonne valeur nutritive en complément du maïs fourrage permettait d'accroître notablement l'autonomie protéique tout en maintenant les performances techniques de production et les résultats économiques (FÉRARD, 2016). Malheureusement, ces résultats n'intègrent pas les effets « santé » souvent mis en avant par les éleveurs utilisateurs de luzerne.

Enfin, l'éloignement des parcelles est un critère important à prendre en compte, mais non abordé ici. Récoltée en 4 coupes, la luzerne requiert un nombre important d'opérations ; de 12 à 20 par parcelle selon les modes de récolte (hors implantation et transport des récoltes). Le temps et les coûts liés aux déplacements peuvent nuancer les résultats économiques.

Accepté pour publication,
le 9 novembre 2017

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FÉRARD A. (2016) : «Effet de l'introduction d'ensilage/enrubannage sur le coût alimentaire», *Journées Internationales de la Prairie*, Saint-Hilaire en Woëvre, 4 octobre 2016.
- JUSTES E., THIÉBEAU P., CATTIN G., LARBRE D., NICOLARDOT B. (2001) : «Retournement de luzerne, un effet sur deux campagnes», *Perspectives Agricoles*, 264, 22-28.
- LE GALL A. (1993) : «Les grandes légumineuses : situation actuelle, atouts et perspectives dans le nouveau paysage fourrager français», *Fourrages*, 134, 121-144.
- PACCARD P., CAPITAIN M., FARRUGGIA A. (2003) : «Autonomie alimentaire des élevages laitiers», *Renc. Rech. Rum.*, 10, 89-92.
- PROTIN P.V., LABREUCHE J., GUIBERT S., LE PICHON D., BOUET S., ROUVREAU P. (2016) : «L'implantation des légumineuses fourragères et prairiales : une étape cruciale», *Fourrages, Les légumineuses fourragères et prairiales, quoi de neuf ?*, 226, 11-119.
- RESEAUX D'ELEVAGE (2011a) : *Impacts de l'introduction de luzerne en système laitier*, Collection Théma, Institut de l'Élevage, 4 p.
- RESEAUX D'ELEVAGE (2011b) : *Introduction de luzerne dans le système fourrager. Optimisation des résultats économiques en élevage laitier*, Collection Résultats annuels, Institut de l'Élevage, 6 p.
- ROUILLE B., LAMY J.M., BRUNSCHWIG P. (2010) : «Trois formes de consommation de la luzerne pour les vaches laitières», *Renc. Rech. Rum.*, 17, 329.
- UIJTTEWAAL A., CHAPUIS S., CROCQ G., LÉPÉE P. (2016) : «Quoi de neuf en matière de récolte et conservation des légumineuses fourragères ?», *Fourrages, Les légumineuses fourragères et prairiales, quoi de neuf ?*, 227, 157-166.