

VERS PLUS D'AUTONOMIE ALIMENTAIRE EN ELEVAGE BIOLOGIQUE ?



400N ПQ>KEM ΓE WMC QHZICM T WMMZPCOY

Avec l'appui :
de l'ONILAIT

du Conseil Régional de Basse-Normandie

Les 3 et 4 février 2004 à CAEN

Remerciements

L'ITAB remercie vivement :

- **le bureau de la commission élevage de l'ITAB** : Hubert Hiron (professionnel), André Le DU (professionnel), Jean-Marie Morin (Formabio), Hervé Laplace (CFPPA), Denis Fric (GABLIM), Jérôme Pavie (Institut de l'Elevage), Laurence Fontaine, Krotoum Konaté et Agnès Deschamps (ITAB) ;
- **le Conseil d'Administration et l'équipe du GRAB Basse Normandie**, en particulier Claire Blanchard, pour leur appui et leur efficacité ;
- **le Conseil Régional de Basse Normandie et l'ONILAIT** pour leur appui financier ;
- **l'ensemble des intervenants, animateurs et rapporteurs** pour leurs contributions et le temps passé ;
- **Philippe Leclerc** pour ses illustrations.

Présentation des « Journées Techniques Elevage »

Les Journées Techniques de l'élevage biologique visent à être organisées tous les ans dans une région différente, par la Commission Elevage de l'ITAB (Institut Technique de l'Agriculture Biologique), en partenariat avec les structures régionales et départementales de l'agriculture biologique.

Cette année, les rencontres ont lieu les 3 et 4 février en Basse Normandie, à Caen. La région a été choisie au vu des compétences et des initiatives développées par la profession.

Ces journées permettent :

- de faire le point sur les connaissances acquises en élevage biologique,
- d'identifier les problèmes rencontrés par les éleveurs,
- de diffuser les dernières avancées techniques, de débattre sur l'actualité.

Elles sont prévues sur deux jours, afin de favoriser échanges entre participants et ambiance conviviale.

Elles s'adressent : aux agriculteurs et aux techniciens et animateurs qui les accompagnent, mais aussi aux chercheurs, enseignants, décideurs et toute personne intéressée par l'élevage biologique.

Le thème proposé cette année par la Commission Elevage de l'ITAB est : « Vers plus d'autonomie alimentaire en élevage biologique ? », les questions étant nombreuses dans ce domaine. Pourquoi rechercher l'autonomie alimentaire ? Quels freins techniques s'y opposent ? Quels moyens mettre en œuvre pour la favoriser ? Mais faut-il la favoriser et dans quelles situations ? Etc. Les interventions et les débats prévus au cours des deux jours tenteront d'apporter des réponses à ces questions.

Les Organismes

L'ITAB **Institut Technique de l'Agriculture Biologique**

Missions

La coordination de la recherche et de l'expérimentation en agriculture biologique et le transfert de connaissances.

Activités

- Recensement des besoins de recherche
- Coordination nationale et expertise des recherches et expérimentations menées en agriculture biologique
- Montage de programmes de recherche
- Edition et diffusion de documents techniques, dont la revue bimestrielle ALTER AGRI
- Organisation de colloques scientifiques et techniques

Organisation

L'activité de l'ITAB s'organise autour de ses six commissions, par filière de production (élevage, grandes cultures, viticulture, fruits & légumes) et transversales (qualité des productions, agronomie).

Le GRAB **Groupement Régional des Agriculteurs Biologiques de Basse-Normandie**

Le GRAB est l'interlocuteur régional de l'agriculture biologique en Basse-Normandie.

Il œuvre pour le développement et la reconnaissance de l'agriculture biologique dans la région en organisant les conversions et la communication autour de l'agriculture biologique.

SOMMAIRE

Débat d'introduction : pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages bio ?

POURQUOI JE RECHERCHE L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE ? _____	7
(Laurent Chanteloup éleveur)	
FERMES DE REFERENCES _____	10
(Jérôme Pavie, Institut de l'élevage)	
AUTONOMIE ALIMENTAIRE EN ELEVAGE ALLAITANT BIOLOGIQUE A LA FERME EXPERIMENTALE DES BORDES (INDRE) _____	15
(Pascale Pelletier, Arvalis - Institut du végétal)	
AUTONOMIE ALIMENTAIRE EN ELEVAGE ALLAITANT BIOLOGIQUE AU LYCEE AGRICOLE DE NAVES (CORREZE) _____	18
(Hervé Longy, EPLEA)	
VISER L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE DU TROUPEAU DE VACHES ALLAITANTES _____	19
(Jeu-Paul Coutard, Chambre d'agriculture Maine et Loire)	
LES CONSEQUENCES SANITAIRES DES DEFICITS ALIMENTAIRES _____	25
(Joël Gernez, vétérinaire)	

La gestion des prairies en agriculture biologique

CONCEPTION DE PRAIRIES A FLORE VARIÉE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE _____	37
(Jean-Paul Coutard, Chambre d'agriculture Maine et Loire)	
PRIVILEGIER LES PRAIRIES MULTI-ESPECES _____	48
(Jean-Paul Coutard, Chambre d'agriculture Maine et Loire)	
LES PRAIRIES MULTI-ESPECES UNE SOLUTION POUR UNE MEILLEURE AUTONOMIE ALIMENTAIRE	51
(Pierre Gayraud, Michel Obtention)	
VALEUR NUTRITIVE DE FOURRAGES PRODUITS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE DANS LE MASSIF CENTRAL _____	59
(J.-P. Dulphy, INRA, URH, et I. Boisdon, ENITAC)	
PLANTES ET SANTE ANIMALE _____	69
(Gilles Grosmond, vétérinaire)	

La diversification de l'assolement dans les élevages biologiques

PLACE DES CEREALES ET DES PROTEAGINEUX DANS LES ELEVAGES BIO _____	79
(Dominique Antoine, Conseiller en agriculture biologique)	
LES FOURRAGES ANNUELS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE : INTERETS ET PRINCIPES CULTURAUX DE BASE _____	90
(Joseph Pousset, Agriculteur et conseiller)	
PROGRAMME SEMENCES BIOLOGIQUES SUR LES VARIETES POPULATIONS DE MAÏS EN AQUITAINE _____	101
(Valérie Abatzian, ADAP)	

« VERS PLUS D'AUTONOMIE ALIMENTAIRE EN ELEVAGE BIOLOGIQUE ? »
3^{èmes} Journées Techniques Nationales de l'Élevage Biologique – Caen, Conseil Régional, 3 et 4
février 2004

Programme du mardi 3 février 2004

A partir de 9h30

Accueil et café

10h00 Discours d'accueil : GRAB Basse Normandie, ITAB, Conseil Régional, DRAF, ONILAIT,
10h25 L'élevage biologique en Basse-Normandie (*Claire Blanchard, GRAB*)

Débat d'introduction : pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages bio ?

Président de séance : André Le Du, éleveur dans le Finistère, Commission Elevage de l'ITAB

10h50 Témoignage d'agriculteur (*Laurent Chanteloup, éleveur dans l'Orne*)
11h10 Les réseaux de fermes de références : les tendances en matière d'autonomie (*Jérôme Pavie, Institut de l'élevage*)
11h30 Les apports des fermes expérimentales (*Pascale Pelletier, ARVALIS – Institut du végétal Jeu-les-Bois, Indre – Hervé Longy, LEGTA de Tulle-Naves, Corrèze*)
11h50 Les conséquences sanitaires des déficits alimentaires (*Joël Gernez, vétérinaire*)
12h10 DEBAT
12h50 Conclusions de la matinée (*Hervé Laplace, CFPPA*)

13h00 Déjeuner

Gérer l'alimentation du troupeau : quelques exemples d'exploitations normandes (visites d'élevages)

Départs des cars à 15h. S'inscrire pour une des trois visites.

Animation : G. Fernagu, GAB 14 - J.Pavie, Institut de l'Élevage – C.Blanchard, GRAB

Visite n°1 : système laitier (EARL Mercher)
Visite n°2 : système bovins viande (EARL des Bruyères)
Visite n°3 : bovins et ovins viande, poulets de chair, poules pondeuses, lapins (GAEC Chante l'Herbe)

Soirée festive : visite de l'Abbaye aux Dames (18h30), dîner et animation (à partir de 19h30, au Conseil Régional)

Programme du mercredi 4 février 2004

RDV 8h45

8h50 Présentation de la journée : la place des fourrages dans l'alimentation (*Président de la journée : Hubert Hiron, éleveur dans la Sarthe, commission Elevage de l'ITAB*)

La gestion des prairies en agriculture biologique

Président de séance : Jean-Paul Coutard, Ferme de Thorigné d'Anjou

9h00 Optimiser la productivité des prairies (*François Hubert, Chambre d'Agriculture du Maine-et-Loire – Jean-Paul Coutard*)
9h40 Installation et entretien d'une prairie : tribune libre
10h00 Quelle gestion des matières organiques sur les prairies ? (*Dominique Massenot, Conseiller en agronomie*)

10h25 Pause

10h50 Valeurs nutritives de fourrages produits en agriculture biologique dans le Massif Central (*Jean-Pierre Dulphy, INRA Clermont-Ferrand*)
11h25 Fourrages et santé animale : carences et complémentations (*Gilles Grosmond, vétérinaire*)
11h55 DEBAT

12h30 Déjeuner

La diversification de l'assolement dans les élevages biologiques

Président de séance : Denis Fric, vétérinaire au GABLIM

14h15 Quelle place pour les céréales et les protéagineux dans les élevages bio ? (*Dominique Antoine, conseiller*)
14h45 L'utilisation du maïs : témoignage d'un agriculteur (*J.L. Hardy, éleveur, J.Laurent, Chambre d'Agriculture de la Manche*) ; expérimentations menées en Aquitaine (*V. Abatzian, ADAP*)
15h20 Plantes fourragères cultivées et autonomie alimentaire (*Joseph Pousset, agriculteur dans l'Orne et conseiller*)
16h00 DEBAT

16h20 **Conclusions des rencontres.** Clôture à 16h45.

Débat d'Introduction : pourquoi rechercher plus d'autonomie alimentaire dans les élevages bio ?

- ✓ Témoignage de Laurent Chanteloup « Pourquoi je recherche l'autonomie alimentaire ? »
- ✓ Fermes de références
- ✓ Autonomie alimentaire en élevage allaitant biologique à la Ferme Expérimentale des Bordes (Indre)
- ✓ Autonomie alimentaire en élevage allaitant biologique au Lycée Agricole de Naves (Corrèze)
- ✓ Viser l'autonomie alimentaire du troupeau de vaches allaitantes
- ✓ Les conséquences sanitaires des déficits alimentaires

Pourquoi je recherche l'autonomie alimentaire ?

L. Chanteloup

Laurent Chanteloup exploite, à Sévigny, près d'Argentan dans l'Orne, une ferme laitière convertie à l'agriculture biologique en 1988, où autonomie en fourrages et céréales rime avec équilibre et cohérence.

■ 100 % de l'alimentation du troupeau est produit à la ferme

Installé en 1993, Laurent Chanteloup élève une trentaine de vaches laitières normandes et sa suite sur 89 ha. Tous les veaux mâles et les femelles non nécessaires au renouvellement sont commercialisés en gras auprès d'un boucher.

Les prairies permanentes s'imposent sur pratiquement 80 % des terres humides. Les pâtures constituent ainsi le menu principal du troupeau l'été. Les excédents sont récoltés en foin. Un îlot de 19 ha plus propice à la culture permet une rotation sur 6 ans : la luzerne constitue la tête de rotation sur 3 ans, puis est emblavé un triticale, une féverole/avoine et ensuite une orge avec luzerne sous couvert. Le triticale et l'orge servent de concentré énergétique, tandis que la luzerne enrubannée et la féverole assurent un complément protéique aux animaux l'hiver. L'avoine, céréale riche en vitamines et minéraux, est utilisée pour favoriser la fécondité des laitières.

« Le système d'exploitation a été construit à partir d'un contexte ; conditions pédo-climatiques, disponibilité en main-d'œuvre, surface et droit à produire ont conditionné mes choix. Le souci majeur était de construire une cohérence entre l'agronomie, les besoins du troupeau et l'adaptation d'une race mixte comme la normande qui puisse allier performances techniques et économiques. L'adaptation de mon système s'est faite progressivement pour atteindre maintenant une totale autonomie alimentaire. Je ne dis pas que le 100% autonomie est réalisable dans tous les systèmes, mais qu'il devrait s'agir malgré tout d'une orientation principale des exploitations, que l'on soit bio ou conventionnels. »

■ Garantir la traçabilité des produits de l'exploitation

« Si je produis bio, c'est avant tout par respect du consommateur et de l'environnement. Il m'apparaît nécessaire de garantir au consommateur l'origine des aliments que mangent mes animaux, pour lui assurer une alimentation sans OGM et sans recours aux pesticides. Pour moi, l'autonomie alimentaire est une solution alternative permettant de répondre à ces préoccupations. Garantir la traçabilité des produits est devenu une priorité également pour la distribution. Cette transparence doit aller jusqu'à l'accueil des consommateurs dans nos exploitations »

■ Cohérence avec le principe de lien au sol



« Sans achat d'aliments à l'extérieur, je ne peux élever plus de bêtes que mes terres ne peuvent en nourrir. Mon système ne peut donc produire plus de déjections que mes sols ne peuvent en recycler correctement. C'est ce qu'on appelle en bio le principe de lien au sol et qui rejoint une certaine cohérence agronomique. L'autre conséquence environnementale du lien au sol est l'économie en énergie fossile qu'il représente, liée aux transports et à la transformation des aliments composés. Enfin, le lien au sol me paraît également important pour limiter les risques de fraudes que la filière céréales bio a connu ces dernières années ; le contrôle est plus facile sur une exploitation que sur des importations. »

Selon la réglementation bio en vigueur, il est exigé que dans tous les élevages, une proportion minimale de la ration soit constituée par des aliments produits sur l'exploitation, soit 50% pour les herbivores et 40 % pour les élevages de porcs et de volailles. Ce point du cahier des charges n'est pas sans poser problème dans les élevages de monogastriques quand la culture céréalière n'est pas possible. A titre dérogatoire, les producteurs concernés espèrent que le lien au sol collectif sera autorisé à terme. En privilégiant l'approvisionnement local, les matières organiques seraient revendues aux céréaliers. Le principe du lien au sol serait maintenu et les approvisionnements resteraient sûrs.

■ Pour des résultats technico-économiques satisfaisants

« Etant donné le coût prohibitif de l'aliment bio acheté à l'extérieur, même si je faisais faire les travaux culturaux par entreprise, je serais encore gagnant sur le plan économique. Contrairement à ce que d'aucuns voudraient faire croire, le lien au sol n'est pas la cause d'une augmentation du prix des produits bio à la consommation, loin s'en faut. »

La coût de concentré du troupeau laitier de Laurent n'est que de 2,6 c/l, contre 3,8 c/l pour le groupe laitiers bio des CER de Basse-Normandie et 4 c/l pour les laitiers conventionnels (données CER – campagne 2002-2003). La quantité de concentrés distribués est faible grâce à l'apport azoté de la luzerne l'hiver et à une longue durée de pâturage de 9 mois. Les prairies fournissent un fourrage plutôt équilibré en énergie et en azote une grande partie de l'année.

Sur le plan technique, les résultats sont là : le niveau moyen de production par vache s'élève à 5 000 l de lait/an pour un TP de 33,5 g/l et un TB de 42 g/l.

Campagne 2002-2003	Laurent Chanteloup	Laitiers bio (53 fermes)	Laitiers conventionnels (4 674 fermes)
Lait brut / VL	5 000	4 500	5 900
TB (g/l)	42	41.6	43.2
TP(g/l)	33.5	33.3	33.9
Kg de concentré /VL	650	885	1 314
Coût concentré €/ 1 000 l	26	38	40

Source : CER Basse-Normandie

« Tous les efforts de sélection entamés depuis plus de 10 ans sur mon troupeau, avec le concours du centre d'insémination et du contrôle laitier, ne sont pas non plus étrangers à ces résultats. Des marges de progrès existent : l'idéal dans mon système serait de pouvoir remplacer l'enrubannage par le séchage en grange. Niveau de production et taux devraient s'en trouver améliorés, l'environnement également, l'enrubannage étant très gourmand en plastique difficilement recyclable. Le frein de ce système reste malgré tout l'investissement de départ... »

Autonome, mais pas indépendant, comme en témoigne l'implication de Laurent CHANTELOUP dans le développement agricole de l'Orne en tant que vice-président du GAB 61 et administrateur de l'Association de la Race Normande.

Fermes de références

Jérôme Pavie
Institut de l'Elevage

« **Systèmes laitiers biologiques : toujours aussi performants !** »

Paru dans Alter Agri n° 63 janvier février 2004

Pour la seconde année consécutive, l'Institut de l'Elevage a valorisé au niveau national les résultats et observations des exploitations laitières biologiques suivies dans le cadre des Réseaux d'Elevage pour le Conseil et la Prospective. Pour la campagne 2001, 94 fermes ont pu être regroupées, toutes certifiées en agriculture biologique depuis plusieurs années. Les excellents résultats économiques observés sur la campagne précédente se confirment.

Les élevages de cette étude proviennent de 43 départements et de 16 régions administratives avec une forte prédominance du grand Ouest qui regroupe 51 % des exploitations sur trois régions : Bretagne, Pays de la Loire et Normandie. Cette répartition géographique, ajoutée au fait que ces exploitations sont choisies au départ pour la bonne cohérence de leur système, n'est pas sans conséquences sur les résultats moyens observés.

Les données correspondent à la campagne 2001, pour des exploitations certifiées en agriculture biologique. Les exploitations en conversion ont été écartées du traitement. Tous les élevages ont une conduite entièrement biologique ainsi qu'une valorisation de leurs produits en circuits biologiques.

De grandes structures très spécialisées

Les exploitations laitières biologiques de l'échantillon se caractérisent par des structures supérieures à la ferme laitière française moyenne avec comme caractéristiques principales : 73 ha de SAU, 242000 l de quota, 75 UGB (Unité Gros Bétail). La présence de salariés est fréquente (30 %) et le taux de formes sociétaires élevé (60%).

Ces exploitations modernisées et jeunes (l'âge moyen du chef d'exploitation est de 40 ans) ont également un degré de spécialisation laitière très élevé avec une quasi absence d'ateliers animaux complémentaires. La seule diversification observée est la présence de grandes cultures dont une partie est utilisée pour l'autoconsommation.

Glossaire

Ch.Op : Charge Opérationnelle

Ch.Op / Pb : Charge Opérationnelle / Produit brut

EBE : Excédent brut d'exploitation

EBE hors MO: Excédent brut d'exploitation hors Main d'œuvre salariée

HAFF : Hors Amortissements et Frais Financiers

SAU : Surface Agricole Utile

SFP : Surface Fourragère Principale

UGB : Unité Gros Bétail

UTH : Unité de Travail Humain

En matière de production laitière, la sous réalisation du quota reste une réalité pour un élevage sur deux. Les niveaux de production sont plus bas que ceux observés en agriculture conventionnelle, avec des systèmes fourragers plus marqués par l'herbe et un recours aux concentrés plus limité. En revanche, on peut être surpris de la bonne répartition des livraisons au cours de l'année et ce malgré une prédominance des vêlages d'automne (tableau 3).

Tableau 1 : productions laitières moyennes des troupeaux

	Toutes races	Normande	Montbéliarde	Prim' Holstein
Lait brut (l/VL)	4960	4497	4933	5280
Lait à 70 % (l/VL)	5180	4910	5009	5483
TB (g/l)	40,4	42	38,8	40,7
TP (g/l)	32,7	33,8	32,6	32,1

Tableau 2 : production laitière des exploitations

	Toutes races	Normande	Montbéliarde	Prim'holstein
Quota de production (l)	242 200	261 800	216 400	258 900
Lait vendu (l)	217 300	219 889	194 850	239 712
% sous réalisation	10,3 %	16 %	10 %	7,4 %
Prix du lait vendu laiterie (€/l)	0,395	0,404	0,385	0,393

Tableau 3 : répartition des livraisons laitières

1 ^{er} trimestre (A-M-J)	2 ^{ème} trimestre (J-A-S)	3 ^{ème} trimestre (O-N-D)	4 ^{ème} trimestre (J-F-M)
27,6 %	22,3 %	22,5 %	25,7 %

Les éléments de qualité du lait, observés sur les critères classiques (numérations cellulaires, butyriques et germes) ne montrent pas de problèmes spécifiques à l'échelle de l'échantillon. Les élevages suivis présentent des situations sanitaires qui paraissent tout à fait maîtrisées. Les autres indicateurs (mortalité, reproduction), les prix de vente des produits (lait, animaux de boucherie) et les frais vétérinaires très bas (23€/VL) confortent les observations lors des visites d'une maîtrise globale satisfaisante.

Le maïs présent dans 40 % des exploitations de l'échantillon

Sur le plan alimentaire, l'herbe occupe une place prédominante. 60 % des exploitations ont un système fourrager « tout herbe » sans autre fourrage. La surface en herbe représente 95% de la surface fourragère de l'échantillon, avec une prédominance de prairies temporaires (66 %). Sur ce dernier point, de fortes disparités s'expriment selon les régions. Le maïs ensilage est présent en petite quantité (< à 10% de la SFP). Les autres fourrages (sorgho, betteraves, crucifères, etc.) sont rares.

Malgré une certaine hétérogénéité dans les dimensions structurelles des exploitations constituant l'échantillon, on constate une grande homogénéité dans les modes de fonctionnement, tout particulièrement sur le plan des pratiques fourragères et culturales.

Les chargements se situent aux alentours de 1,1 UGB/ha de SFP pour les systèmes herbagers, et autour de 1,35 lorsque le maïs ensilage est présent.

Les troupeaux Montbéliards et Prim'holsteins en avance sur les Normands

Les questions concernant le choix racial sont récurrentes lors des conversions. Les résultats de la campagne 2001 ont donc donné lieu à une segmentation de l'échantillon et à une

analyse comparée en sous groupes constitués à partir de la race dominante du troupeau laitier.

Ces groupes constitués ne présentent pas de différences notables sur les structures d'exploitations et les profils des éleveurs. Les élevages montbéliards et normands sont plus nettement localisés géographiquement.

La plus faible productivité laitière des vaches normandes se traduit par des troupeaux plus importants, un chargement plus élevé et une fréquence du maïs ensilage également plus élevée. Malgré tout, il semble que l'autonomie de ces élevages soit plus faible, ce qui les conduit à un niveau de sous réalisation du quota nettement supérieur aux autres groupes raciaux. La prairie serait-elle moins bien valorisée ?

Au niveau des performances animales, on retrouve les hiérarchies connues en conventionnel (productivité, taux), mais avec des écarts moindres sur la production laitière par vache. En revanche, sur les critères de qualité du lait, Normande et Prim'holstein font jeu égal, alors que la montbéliarde se distingue favorablement, tout spécialement sur le plan cellulaire. Ce résultat confirme des observations précédentes.

Tableau 4 : critères de qualité du lait par race

	Moyenne	Montbéliarde	Normande	Prim' Holstein
Germes > 50 000	0,2	0,1	0,2	0,2
Cellules > à 250 000	3,7	2,3	4,4	4,4
Butyriques > à 1000	0,8	0,5	1	0,9

Globalement, les efficacités technico-économiques des systèmes sont bonnes, les EBE hors MO/PB dépassent les 40 % dans les trois sous-groupes.

En ce qui concerne le disponible et le résultat courant, les troupeaux Montbéliards et Prim'holsteins affichent de meilleurs résultats que les troupeaux normands, que ce soit à l'unité de main d'œuvre ou au litre de lait vendu. En effet, malgré un prix de vente du lait supérieur et une bonne maîtrise des charges opérationnelles, les troupeaux normands ne parviennent pas à compenser des charges de structure plus élevées. La moindre productivité des vaches laitières (et sans doute des surfaces en herbe) pénalise sensiblement l'efficacité des systèmes (effectifs de vaches plus importants, surfaces utilisées plus grandes, tension sur le système fourrager accrue et sous réalisation du quota plus forte, particulièrement en année fourragère défavorable).

Au final, la race Prim'holstein, souvent stigmatisée, semble bien tirer son épingle du jeu.

Tableau 5 : résultats économiques des exploitations selon les races utilisées

	Normande	Montbéliarde	Prim'holstein
Produit brut total (€)	136 433	130 623	140 572
% Charges op/PB	23,4	28,9	25,6
Charges de structure HAFF/PB (%)	36	31	33
% EBE hors MO/PB	41	40	44
EBE hors MO/litre vendu €/l (F/l)	0,256 (1,68)	0,268 (1,76)	0,259 (1,70)
Disponible/UTH familiale (€)	14 576	18 234	20 999
Résultat courant (€)	24 680	26 792	32 474
% Résultat courant/PB	18	21	23
Résultat courant/litre €/l (F/l)	0,113 (0,74)	0,139 (0,91)	0,137 (0,90)

Cette « approche » par race doit être prise avec prudence. La race n'est qu'un élément du système qui peut se combiner à d'autres facteurs (conditions de productions régionales, contraintes pédoclimatiques, etc....) plus structurants encore au plan économique.

Une très bonne efficacité technico-économique

Comme l'année précédente, les résultats économiques sont excellents, construits sur la même recette : bonne valorisation des produits en circuits biologiques, et gestion économe de l'ensemble des postes de charges (moins de 26% de charges opérationnelles / Produit brut).

La composition du produit marque la forte spécialisation laitière. Les aides et les produits des cultures se limitent respectivement à 10 % du produit. Il faut remarquer que le niveau des aides, qui inclut parfois des aides à la conversion, est tout à fait comparable à ce qui est observé en structures conventionnelles de même taille.

Les charges animales représentent la plus grande part des charges opérationnelles, les surfaces étant en système biologique très peu consommatrices d'intrants. On note d'ailleurs dans ces structures « élevage » que la part de cultures est sans influence sur le niveau des charges opérationnelles (comme les cultures sont très peu consommatrices d'intrants, quelles que soient leur importance en surfaces cultivées, leur impact sur le niveau des charges opérationnelles est faible).

Tableau 6 : principaux postes des charges opérationnelles (en €)

	2000	2001
Charges opérationnelles totales	33 592	35 148
Produit total	137 989	133 956
Ch.Op / PB	23,6	25,8 %
Ch.Op. animales / UGB	380,5	379,1
Charges de SFP / ha de SFP	65,1	73,2
Charges des cultures / ha de cultures	156	158

L'excédent brut d'exploitation hors main d'œuvre salariée (EBE hors MO) dégagé est de 56 785 € soit 42 % du produit brut d'exploitation. Ce ratio exprime une bonne efficacité technico-économique des exploitations de l'échantillon avec cependant une baisse de 8 % en volume par rapport à l'année 2000. Ramené au litre de lait vendu, l'EBE hors MO est de 0,265 €/l soit 1,74 F/l (1,92 F/l en 2000).

Sur le plan de la trésorerie, le disponible (pour prélèvements familiaux, salaires et charges sociales des salariés, et l'autofinancement) s'élève à 34 014 €, soit 16 961 € par UTH totale et 0,158 €/l.

Quant au revenu agricole, il s'établit en moyenne à 29 168 €, soit à 0,136 € par litre de lait vendu.

La baisse sensible des résultats économiques a pour principale explication une légère augmentation des charges opérationnelles, ainsi qu'une diminution du produit global de - 3 %.

En dépit d'un recul significatif par rapport à 2000, les performances économiques moyennes de l'échantillon sont bonnes, très nettement au dessus de ce qui est observé en agriculture conventionnelle.

Globalement, les exploitations de l'échantillon sont en bonne situation financière avec un taux d'endettement de 40 % pour un actif total de 259 100 € hors foncier.

En cas de transmission de l'outil, en se basant sur la valeur bilan de l'actif et dans le même contexte de performance (efficacité technico-économique, prix des produits biologiques), l'installation d'un couple pourrait s'envisager avec un minimum d'apport personnel et globalement ne poserait aucun problème de viabilité.

Les meilleurs sont les plus économes

Une étude complémentaire a été réalisée sur le quartile supérieur. Le sous-groupe est composé de 24 exploitations de toutes origines géographiques. Il a été isolé en sélectionnant le quart des exploitations de l'échantillon total après un tri sur la variable EBE hors MO salariée/PB. Cela permet d'isoler les exploitations les plus performantes sur le plan de l'efficacité technico-économique.

La moyenne du groupe sur ce critère est de 53 % ; les meilleurs atteignent 64 % !

Les structures des exploitations de ce quartile supérieur sont comparables à celles de l'ensemble du groupe, tout juste légèrement supérieures en dimension (SAU et quota). L'assolement ne montre pas de différences significatives. Le système fourrager est identique au groupe de référence. Les seules différences concernent une tendance à récolter plus de fourrages.

Le quota est supérieur de 8 % à celui de l'échantillon total, mais le prix de vente du lait est identique. En revanche, le quartile supérieur approche mieux, en moyenne, sa référence laitière.

Tableau 7 : Réalisation du quota du quartile supérieur

	Lait produit/ quota	Lait commercialisé/ quota	Eleveurs en sous réalisation	Sous réalisation moyenne (l)	Eleveurs en dépassement	Dépassement moyen (l)
Ensemble du groupe	94,9 %	89,7%	50 %	42 260 (17,5 %)	50 %	17 944 (7,4 %)
Quartile supérieur	98,6 %	93,9 %	48 %	30 175 (11,6 %)	52 %	25 844 (9,9 %)

Sur le plan des races utilisées, on retrouve les proportions approximatives de l'ensemble du groupe. Quant à la qualité du lait, les données se situent dans la moyenne de l'échantillon total, avec des résultats légèrement meilleurs sur tous les postes.

Au final, l'appartenance au quartile supérieur ne s'explique pas par des éléments structurels ou une meilleure commercialisation. Il se dégage de cette analyse que le niveau d'efficacité du quartile supérieur est obtenu grâce à des économies de charges opérationnelles et de structure. Les exploitations de ce groupe n'ont donc pas de « stratégie » particulière. Rien ne les distingue dans les choix techniques, les modes de commercialisation, les systèmes culturaux ou la race utilisée. Il s'agit en fait des exploitations les plus économes de l'échantillon total.

Autonomie alimentaire en élevage allaitant biologique à la Ferme Expérimentale des Bordes (Indre)

Pascale PELLETIER,
ARVALIS – Institut du végétal,
Ferme Expérimentale des Bordes, 36120 JEU-LES-BOIS

C'est dans la logique de l'évolution de ses programmes de recherche que la question de l'agriculture biologique s'est posée en 1998 à la Ferme Expérimentale des Bordes. Sur les 143 ha de SAU, il a alors été décidé d'en convertir 1/3 en bio, soit 54 ha, afin de travailler sur l'autonomie alimentaire en système bovin viande naisseur-engraisseur. Le système étudié repose sur 23 vaches limousines et la suite, avec production de bœufs et de génisses lourdes de plus de 36 mois. La certification AB a été obtenue en octobre 2001, après 3 années de conversion. L'objectif est donc de produire des fourrages et des concentrés pour être autonome, et au final commercialiser l'ensemble de la production en AB. Encore toute jeune dans ce mode de production, la ferme expérimentale a toutefois la volonté d'acquérir des références techniques sur plusieurs années pour les mettre à la disposition des agriculteurs biologiques ou de ceux qui veulent se convertir.

Recherche appliquée et développement

La Ferme Expérimentale des Bordes fonctionne depuis 1975 dans le cadre d'un partenariat entre ARVALIS - Institut du végétal (institut technique issu de la fusion entre l'ITCF et l'AGPM Technique) et les Chambres d'Agriculture de l'Indre et du Cher pour la région Centre, de la Creuse et de la Haute-Vienne pour la région Limousin. La structure commune qui en résulte, le SUACI des Bordes, gère la ferme au travers d'un Comité de Direction et assure l'encadrement technique des travaux par des Commissions Techniques, dont la Commission Agriculture Biologique. Un soutien financier est apporté par le Conseil Régional Centre et le PDZR Centre.

Située à la limite entre 2 régions naturelles, la Brenne et le Boischaut Sud, les sols sont de type sablo-limoneux à limono-sableux, avec 8 à 12 % d'argile seulement, et par endroits des affleurements de grès. Hétérogènes et superficiels, leur principale contrainte est l'hydromorphie, nécessitant le recours quasi obligatoire au drainage pour la mise en cultures et posant des problèmes de portance au pâturage. La pluviométrie moyenne annuelle est de 780 mm, avec une sécheresse souvent assez marquée en été.

L'autonomie fourragère

Sur les 54 hectares, 47 sont en herbe et 7 en cultures. Avec 62 UGB en moyenne, le chargement de l'exploitation est plutôt élevé : 1,15 UGB/ha SFP, 1,32 UGB/ha herbe. Une difficulté supplémentaire vient de l'état initial des prairies en place sur le domaine (repris 2 ans auparavant), sans légumineuse et avec une flore parfois très médiocre, à base de fétuque élevée et d'agrostide. Atteindre l'autonomie fourragère du troupeau dans ces

conditions est donc un vrai challenge. Un effort important est porté depuis 1999 à l'amélioration de la qualité des prairies. En 4 ans, 25 ha de prairies multi-espèces ont été semés, 7,5 ha ont été sur-semés avec du trèfle blanc, et les prairies restées en place voient leur proportion de légumineuses augmenter. Les prairies reçoivent une fertilisation organique une année sur deux en moyenne : fumier à 10-15 T/ha ou compost à 8 T/ha produits par le troupeau, tous les animaux étant hivernés en bâtiment. Pour limiter le développement des adventices (rumex, chardons), une fauche de « refus » est réalisée au moins une fois par parcelle pour éviter les montées à graines.

Depuis la conversion et malgré un chargement élevé, l'autonomie fourragère a été atteinte trois ans sur quatre, avec au moins 1,6 T. MS récoltée par UGB pour l'hiver. La proportion d'enrubannage représente 20 % de la matière sèche récoltée en moyenne sur 4 ans.

Des prairies multi-espèces au banc d'essai

En AB, les éleveurs sont à la recherche de prairies productives en l'absence d'apport d'azote minéral, ce qui suppose d'introduire et de maintenir des légumineuses. Ils recherchent aussi des prairies souples à exploiter, en particulier pour le pâturage. Dans un contexte pédo-climatique donné, le choix du mélange prairial à semer pour assurer la productivité en pâture ou en fauche et une bonne pérennité, avec une présence significative des légumineuses, est apparu comme une question primordiale et sur laquelle peu de références techniques existent. Deux expérimentations sur les mélanges prairiaux ont été mises en place en 1999 pour déterminer les combinaisons d'espèces fourragères les mieux adaptées à une exploitation en pâture ou en fauche, de l'association simple (une graminée et une légumineuse) aux mélanges multi-espèces (plusieurs graminées et légumineuses). A l'issue de trois années de résultats (2000-2002), certains mélanges multi-espèces sont intéressants car ils produisent autant de matière sèche et de matières azotées à l'hectare que des associations. Mais avec une composition espèce x variété x dose de semis donnée, ce qui rend l'extrapolation à d'autres compositions délicate.

Essentielle, la conduite du pâturage

La conduite du pâturage est particulièrement suivie, car c'est un élément-clé pour atteindre l'autonomie fourragère. La méthode Herb'ITCF[®] est appliquée chaque année aux surfaces en herbe pour mieux ajuster la conduite du pâturage aux conditions de pousse de l'herbe. Une prévision de pâturage est d'abord faite à la mi-mars. Puis, des mesures à l'herbomètre dans les prairies pâturées permettent d'évaluer tous les 15 jours les Jours d'Avance de Pâturage pour tous les lots d'animaux. Ce suivi est indispensable pour débrayer des parcelles du pâturage et les faucher, limiter le pâturage des épis et offrir en continu une herbe de qualité. Pour cela, il faut accepter de cloisonner les parcelles et faucher les refus épiés pour favoriser la repousse en été.

L'autonomie en concentrés

7 hectares de culture sont emblavés chaque année dans deux rotations sur 6 ans avec prairie temporaire de 3 ou 4 ans en tête d'assolement : 3 ha de triticales, 2 ha de triticales+pois, 1 ha de blé, 1 ha de féverole. Malgré des rendements irréguliers en féverole et une variabilité de la proportion de pois dans le mélange, entre 180 et 350 quintaux ont été produits de 2001 à 2003. Par rapport aux besoins du troupeau estimés à environ 250 quintaux par an pour l'élevage et la finition des animaux, l'autonomie en concentrés est atteinte en moyenne sur 3 ans.

Le troupeau : maintien des performances et bonne santé

Conduit au cahier des charges AB sur le plan sanitaire depuis 5 ans, le troupeau est globalement en bonne santé et peu de problèmes ont été rencontrés. La prévention et la détection précoce sont évidemment les maîtres mots de la santé des animaux. La ferme expérimentale a recours si besoin à des traitements homéopathiques et surveille régulièrement l'infestation parasitaire en liaison avec C. Mage (Institut de l'Elevage). Celle-ci n'a, jusque-là, nécessité qu'un seul traitement contre la douve au début de la conversion. Le bilan de reproduction du troupeau est satisfaisant : 91 % de productivité numérique, 375 jours d'intervalle vêlage-vêlage. Les croissances réalisées en phase d'élevage sont bonnes, avec 970 g/jour pour les veaux sur 230 jours de la naissance au sevrage (mâles et femelles confondus, sans complémentation).

Des animaux lourds et bien finis

Tous les animaux gras, bœufs, génisses et vaches de réforme, sont commercialisés en AB par un négociant local, avec une exigence de carcasses lourdes et bien finies et un étalement des ventes sur huit mois de novembre à fin juin. La valorisation moyenne sur les deux premières campagnes 2001-02 et 2002-03 s'est élevée à 3,76 euros/kg de carcasse pour 22 bœufs de 38 mois (poids moyen : 461 kg de carcasse), 3,86 euros/kg pour 7 génisses de 36 mois (poids moyen : 377 kg de carcasse) et 4,04 euros/kg pour 6 vaches de réforme de 6 ans (poids moyen : 382 kg de carcasse).

Au titre de l'année 2002, le produit de l'activité bio à la Ferme des Bordes s'est élevé à 1011 €/UGB, avec un total de charges opérationnelles (surfaces et troupeau) de 231 €/UGB, soit une marge brute de 780 €/UGB. Ces résultats sont très comparables à ceux du système bio naisseur-engraisseur du Réseau d'Elevage Bovin Limousin, pour lequel la marge brute est de 775 €/UGB.

Références

PELLETIER P., 2003. « Choix des mélanges prairiaux pour des prairies pâturées ou fauchées en élevage bovin viande biologique ». Journée Technique du Pôle AB Massif Central. 6 novembre 2003.

SUACI des Bordes, ARVALIS – Institut du végétal, Chambres d'Agriculture 36-18-23-87, 2003. « Agriculture biologique : recherche de l'autonomie en viande bovine ». Dossier de la Journée Technique au champ. Ferme Expérimentale des Bordes. 4 juillet 2003.

Autonomie alimentaire en élevage allaitant biologique au Lycée Agricole de Naves (Corrèze)

Hervé LONGY,
EPLEA de TULLE NAVES, 19460 NAVES

C'est dans un souci de production de références que le lycée de Naves a converti une partie de son exploitation à l'agriculture biologique en 1999, en se fixant l'objectif d'atteindre l'autonomie alimentaire, en valorisant au maximum de l'herbe. Dans une zone bien arrosée sur des sols relativement pauvres, évolue un système de bovins allaitants (25 vaches, 60 UGB) fournissant des jeunes vaches de boucherie et des bœufs de 30 mois.

Après seulement 4 années de fonctionnement, il serait maladroit d'apporter de réelles conclusions. Malgré tout, on se rend compte qu'atteindre un bon niveau d'autonomie alimentaire n'a pas été une grande difficulté, le système étant (de fait) assez extensif (0.9 UGB/ha d'herbe). Par ailleurs, les résultats de reproduction sont bons (taux de productivité de 87 %, IVV de 368 jours), peu de problèmes sanitaires ont été rencontrés. Les premiers résultats montrent que les performances des animaux sont satisfaisantes malgré une gestion de l'herbe difficile à mettre en œuvre au quotidien. Outre les difficultés d'écoulement que subissent certaines catégories d'animaux (bœufs), les résultats d'abattage (poids, conformation, état d'engraissement) répondent aux exigences de la filière.

Néanmoins, quelques problèmes techniques semblent difficiles à résoudre, notamment en terme de production de protéagineux et de maîtrise de certaines adventices vivaces (rumex).

Malgré ces quelques problèmes techniques, les résultats économiques montrent que le système bovin viande biologique est très économe et tout à fait viable.

VISER L'AUTONOMIE ALIMENTAIRE DU TROUPEAU DE VACHES ALLAITANTES

Jean - Paul COUTARD

Chambre d'Agriculture de Maine et Loire
Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou
"La Garenne de la Cheminée - 49220 - Thorigné d'Anjou
Tél. : 02.41.33.61.17 - Fax : 02.41.93.96.24 –
E-Mail : jpcoutard@maine-et-loire.chambagri.fr

Le système de production de la ferme expérimentale est conduit avec :

- un objectif d'autonomie alimentaire totale du troupeau de vaches allaitantes,
- un niveau élevé d'exigence sur les performances zootechniques individuelles et sur la qualité de finition des animaux.

Les motivations de cet objectif d'autonomie alimentaire sont :

- la recherche de cohérence du système de production en respectant les principes de l'agriculture biologique, et notamment le lien au sol,
- la sécurité alimentaire,
- le prix élevé des concentrés "Bio".

Un troupeau de vaches allaitantes

Le troupeau comporte une soixantaine de vaches de race Limousine et la suite.

Il est conduit de la façon suivante :

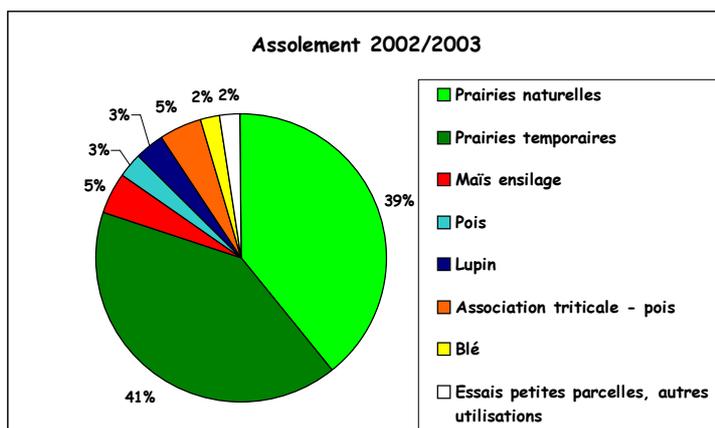
- Une double période de vêlages (15/08 au 01/11 et 01/03 au 15/05) pour limiter les risques sanitaires et obtenir une régularité des sorties d'animaux.
- Un taux de renouvellement élevé (37% de primipares) pour profiter du progrès génétique, produire des carcasses de vaches lourdes, et disposer d'un effectif suffisant de primipares.
- Un premier vêlage à 30 mois (82% des génisses) pour réduire la durée de vie improductive.
- 50% d'insémination, pour faciliter le progrès génétique et sécuriser les qualités maternelles.

Les mâles, vendus en broutards pendant la phase de conversion, sont depuis valorisés en "veaux sous la mère". Une production de bœufs démarre (objectif 12 par an).

L'élevage est lié au sol et aux ressources produites sur l'exploitation :

- pâturage de prairies multi - espèces (associant plusieurs graminées et plusieurs légumineuses) et de prairies naturelles,
- des stocks sous forme de foin et un peu d'ensilage (multi-espèces préfané, maïs),
- une complémentation à base de triticales (pur ou associé) et de protéagineux (lupin, pois, féverole).

L'assolement 2002/2003 comporte **41% de prairies temporaires, 39% de prairies naturelles, 18% de cultures** et 2% d'essais petites parcelles + autres utilisations.



Les prairies temporaires comportent 78% de prairies multi - espèces, 14% de RGA - Trèfle blanc, et 8% de luzerne.

Des performances zootechniques satisfaisantes

→ Une reproduction maîtrisée

	1999-2002	2002
Vêlages	235	63
Veaux nés	238	63
Veaux sevrés	215	59
Veaux sevrés/vêlages %	91.5	93.7
Mortalité des veaux %	9.7	6.3
IVV (jours)	372.7	362.9
Age au premier vêlage (Mois)	31.6	31.5

L'intervalle vêlage - vêlage (IVV) est maîtrisé.

Un problème de diarrhées néonatales sur les veaux au printemps 2001, pénalise le taux moyen de mortalité des veaux.

Le premier vêlage est précoce, avec 82% des primipares vêlant à 30 mois.

→ Une croissance des veaux satisfaisante

		1999-2002	2002
Naissances automne			
Date Sevrage		09-juin	07-juin
GMQ	Mâles (a)	1065	1003
O-sevrage	Femelles	979	928
Naissances printemps			
Date Sevrage		05-nov	08-nov
GMQ	Mâles (a)	1170	1159
O-sevrage	Femelles	1040	1056

(a) veaux sous la mère non compris

Exception faite des animaux produits en "veaux sous la mère" exclus des résultats du tableau, les veaux reçoivent aucune complémentation énergétique au pâturage. Les objectifs de croissance sont atteints.

→ Des carcasses lourdes

		1999-2002	2002
Poids de carcasse		396.4	401.9
Classement		R+/U-	R+/U-

Le poids moyen des carcasses abattues (vaches + génisses) atteint 396.4 kg carcasse. La finition est maîtrisée avec 98% des carcasses classées en 3.

Le rendement des cultures

			1999	2000	2001	2002	Moy
Ensilage multi-espèces	1er cycle	T MS/ha	6.2	5.9	6.8	5.5	6.1
Foin multi-espèces	1er cycle	T MS/ha				3.3	
	2ème cycle	T MS/ha	3.5	4.3		2.7	3.5
Foin prairies naturelles	Salvert	T MS/ha	3.6	2.1	2.2	2.1	2.5
	Coudreaux	T MS/ha	3.0	3.0	3	2.6	2.9
	Grandière	T MS/ha				5.8	
	Salle verte	T MS/ha				3.6	
Maïs-ensilage		T MS/ha			12.4	(c)6.5	9.5
Triticale	Grain	Qx/ha	48.0	34.5		51.7	44.7
	paille	T/ha	3.3	3.3		5.6	4.1
Triticale - pois assas	Grain	Qx/ha				59.0	
	paille	T/ha				8.4	
Blé	Grain	Qx/ha		28.1			
	paille	T/ha		1.5			
Pois	printemps	Qx/ha	50.0	29.6		(d)16.1	31.9
lupin	printemps	Qx/ha	27	(a) 3.4		23.8	18.1
Féverole	hiver	Qx/ha				(e)11.2	
	printemps	Qx/ha			(b) 8.2		

(a) anthracnose

(b) semis très tardif (19/04)

(c) taupins

(d) battance, après jachère - friche

Les conditions de réussite

1 - Adopter un chargement adapté au potentiel du milieu

La ferme expérimentale, située des terres à potentiel agronomique modeste utilise 116 ha SAU, dont 34 ha de prairies naturelles à très faible potentiel. Dans de telles conditions, il ne faut pas surestimer le chargement possible.

En 2002, le troupeau comptait 98.3 UGB, soit un chargement de **1.06 UGB / ha SFP** permettant d'atteindre l'autonomie alimentaire du troupeau.

2 - Privilégier les prairies multi - espèces

Les prairies multi - espèces utilisées sont, en conditions difficiles, plus productives que des associations RGA - trèfle blanc. Les caractéristiques de ces prairies sont présentées dans l'article "Privilégier les prairies multi - espèces".

La valeur nutritive de l'herbe utilisée est satisfaisante et permet de bonnes performances zootechniques.

Les prairies multi - espèces et les associations RGA - trèfle blanc sont utilisées en pâturage tournant par les vaches allaitantes, les veaux et les génisses mises à la reproduction. Les animaux sont conduits en deux lots principaux en fonction de la saison de vêlage. **Notre**

objectif est d'apporter, sans gaspillage, une offre d'herbe suffisamment libérale pour obtenir, de bonnes croissances des veaux, des vaches en bon état, et limiter les durées de finition à l'auge.

Environ 6 ha sont récoltés au premier cycle en ensilage préfané. Du foin de deuxième cycle est également récolté.

Les foins de prairie multi - espèces de deuxième cycle sont mieux ingérés, et nettement plus riches en énergie et en matières azotées que les foins de premier cycle de prairie naturelle.

3 - Récolter une quantité modérée d'ensilage

L'ensilage préfané de prairie multi - espèces, récolté fin Mai, obtient un rendement élevé, avec une valeur nutritive satisfaisante. Du maïs ensilage est cultivé sur environ 5% de la SAU. Il est pour l'essentiel utilisé par le troupeau en vèlage d'automne. Les ensilages représentent environ 40% des fourrages stockés.

4 - Utiliser du triticale(associé à du pois assas) pour la complémentation énergétique

Le triticale présente de nombreux avantages :

- **une aptitude à supporter des conditions difficiles** (excès d'eau, froid, sols acides,...); Dans ces conditions il produit nettement plus que le blé; en conditions favorables il a une production comparable.
- **une bonne résistance aux maladies,**
- **une forte productivité en paille,** ce qui n'est pas négligeable pour un éleveur.
- **une couverture du sol favorable à la maîtrise des adventices;** Les rotations, et l'utilisation de la herse étrille (1 ou 2 passages) confortent aisément le contrôle des adventices.

La sélection a permis d'améliorer deux points faibles : la facilité de battage, et la germination sur pieds.

La valeur nutritive pour les ruminants est proche de celle d'un blé. L'association avec des pois Assas permet de conforter la valeur azotée. La variabilité de la proportion de pois récoltés est importante. Pour avoir une valeur nutritive équilibrée, une association triticale - pois fourrager doit comporter environ 30% de pois.

5 - Constituer des stocks de sécurité

En agriculture biologique, la variabilité des rendements, en fonction des aléas climatiques est à notre avis plus importante. Cela conduit à préconiser de constituer un stocks de sécurité pour pouvoir passer sans achats prohibitifs une sécheresse ou un printemps très humide.

Des facteurs limitants

1 - Des prairies naturelles à faible potentiel

Les prairies naturelles occupent 39% de l'assolement. 75% de ces prairies ont un très faible potentiel.

Les prairies à faible potentiel sont utilisées pour :

- le pâturage de génisses et de bœufs avec des croissances médiocres,
- la récolte de foin avec de faibles rendements (Coudreaux, Salvert).

Ces foins de premier cycle récoltés en juin ont une faible valeur énergétique (environ 0.6 UFL / kg de MS) et une très faible valeur azotée (environ 40 g de PDIN/kg MS). Cette situation n'est pas atypique; elle est fréquemment constatée, sur les foins de prairies naturelles non fertilisées, récoltés dans les Pays de la Loire.

La forte proportion de prairies naturelles dans l'assolement accroît fortement les besoins en complémentation énergétique et azotée.

2 - Des cultures de protéagineux aléatoires

Les cultures de protéagineux, nécessaires pour l'équilibre des rations hivernales, obtiennent des résultats très aléatoires. A cela 3 raisons principales :

- La difficulté pour semer tôt des protéagineux de printemps sur des terres hydromorphes,
- Les risques d'antracnose sur lupin,
- Le risque de gel sur protéagineux d'hiver.

3 - la Faible valeur azotée des céréales cultivées pures

La valeur azotée des céréales est très faible : 83 g de MAT/kg brut sur triticale, soit une valeur PDIN inférieure de 25% aux normes INRA 1988. Cela justifie, s'il en était besoin, l'utilisation d'associations céréales - protéagineux.

Mai 2003

Les conséquences sanitaires des déficits alimentaires

Joël Gernez
Vétérinaire

Les déficits alimentaires les plus visibles sont les déficits quantitatifs, mais les problèmes de stock ne concernent le plus souvent qu'une partie de la ration (l'azote, les fibres par exemple) et de ce fait conduisent à des déséquilibres plus dangereux qu'une restriction alimentaire globale

Les conséquences d'un déficit quantitatif au sens strict n'ont pas la même gravité selon l'âge et le stade physiologique

C'est pour les vaches laitières ou allaitantes dans le premier tiers de lactation que les conséquences sont les plus importantes avec des répercussions négatives sur la fécondité et l'immunité

Une certaine restriction alimentaire est possible dans un laps de temps assez court qui va du dernier tiers de la lactation jusqu'à un mois avant vêlage

Pour le jeune toute restriction dans la première année et surtout avant 6 mois a des conséquences graves, en particulier les coccidioses et plus tard le parasitisme

Ce n'est qu'après 18 mois qu'on peut envisager une restriction hivernale modérée avec croissance compensatrice à l'herbe, encore faut-il respecter les apports autour de la période d'insémination

Les carences, principalement Sélénium, Cuivre et Zinc, sont des déficits fréquents

Les déséquilibres et surtout la mauvaise qualité sanitaire des fourrages conservés ont des conséquences bien plus importantes que les déficits quantitatifs

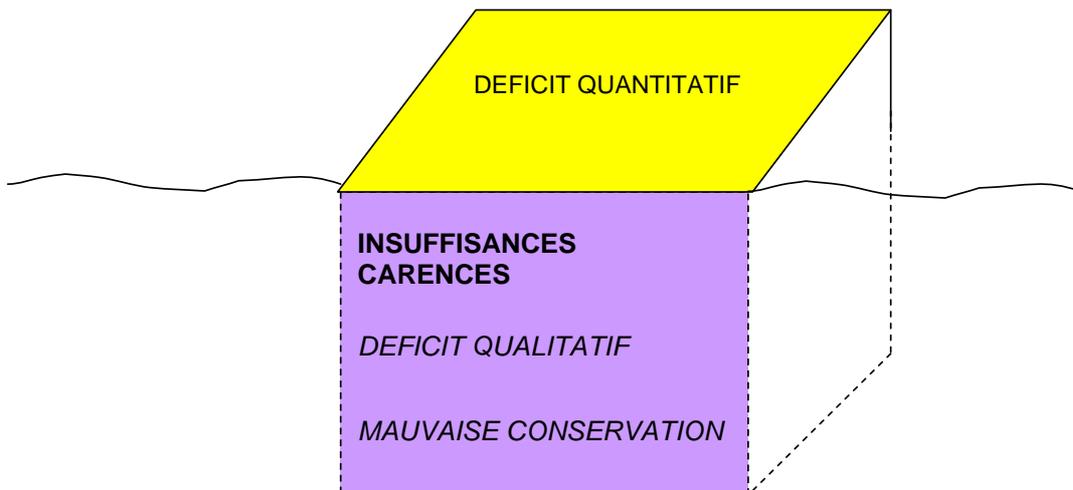
Ils conduisent toujours à une atteinte de la flore digestive et la production de substances toxiques : les fonctions du foie sont perturbées avec des répercussions importantes sur l'immunité, aggravées par les carences

On sait que même composée de fourrages sains une ration déséquilibrée aura des répercussions sur la production, mais si les fourrages sont mal conservés la pathologie viendra rapidement s'ajouter au problème

L'autonomie alimentaire passe certainement par une technique irréprochable dans la conservation des fourrages, cette technique commence au niveau du sol car les déséquilibres de la flore de l'humus se retrouvent dans la plante

De progrès restent à accomplir dans ce domaine, tant au niveau agronomique que dans la connaissance de la flore digestive

Connaître les déficits pour les réduire



DEFICITS QUANTITATIFS ET CONSEQUENCES

	Conséquences	Limite inférieure note d'état	Pathologie si trop maigre
		2,5	Cétose Infécondité Mammites
Vaches laitières, allaitantes 1 ^{er} tiers de lactation	Chute de production Cétose	2,5	
Vaches laitières, allaitantes 2 ^{ème} tiers de lactation	Chute production	2,5	Pertes embryonnaires
Vaches laitières, allaitantes dernier tiers de lactation	Baisse production	3	
Début tarissement	Neutre	3	
Fin tarissement	Perte d'état	3	Cétose

DEFICITS QUANTITATIFS ET CONSEQUENCES

Veaux 0-6mois	CROISSANCE COMPROMISE	IRREVERSIBLE	coccidiose
Elèves 6 mois – 1 an	CROISSANCE COMPROMISE	RECUPERATION INCOMPLETE	parasitisme
Elèves 2 ^{ème} année	GMQ FAIBLE	CROISSANCE COMPENSATRICE POSSIBLE	parasitisme
Génisses insémination			INFECONDITE

Le GMQ ne doit jamais descendre sous la barre des 500g

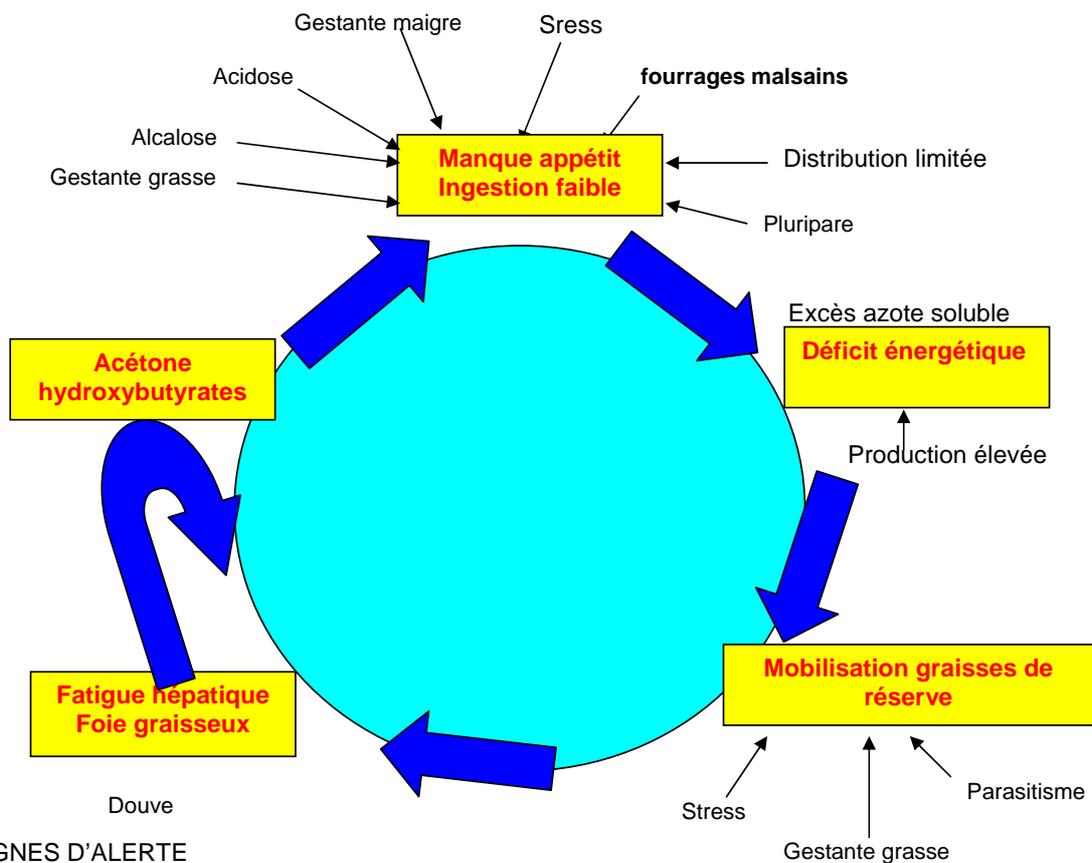
Le poids minimum à l'insémination est de 380 kg

DEFICITS QUALITATIFS ET CONSEQUENCES

DEFICIT AZOTE	Conséquences Acidose Perte immunité	Pathologies
		Infécondité Mammites Boiteries
DEFICIT ENERGIE	Cétose Alcalose Perte immunité	Infécondité Mammites
DEFICIT FIBRES	Acidose Perte immunité	Boiteries Mammites
Carences : Sélénium, Cuivre, Zinc	Perte immunité	Mammites Infécondité
Fourrages mal conservés	Perte immunité	Multiplés

Cétose ou acétonémie

le cercle vicieux de l'appétit disparu



SIGNES D'ALERTE

Baisse appétit pour les concentrés
Chute appétit global
Amaigrissement rapide - Infécondité
Lait trop gras indigeste pour le jeune
Chute litrage et TP
TB trop haut

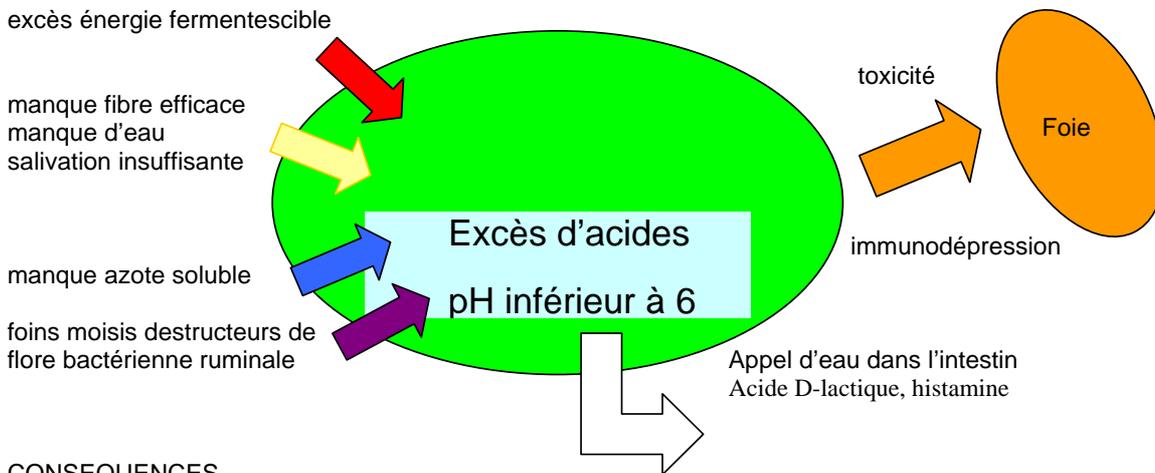
PREVENTION

Tout faire pour favoriser l'ingestion :
appétence, conservation, équilibre, distribution à volonté, publicité pour la ration
Ration gestation ajustée

Surveillance état engraissement pendant gestation

Acidose

aide ta vache à digérer la fibre, elle te le rendra



CONSEQUENCES

Cercle vicieux : plus c'est acide plus ça s'acidifie
Mort des bactéries qui digèrent la cellulose (cellulolytiques)
Pertes minérales (calcium et oligos)
Irritation et fragilisation de la paroi de la panse

SIGNES d'ALERTE

Baisse consommation foin
Manque d'appétit baisse ingestion globale
Baisse de TB (sauf si MG dans la ration) Baisse TP et litrage (ou GMQ)
Bouses molles et claires
Immunodépression : mammites, boiteries, métrites, abcès du foie, infécondité
Urée du lait basse (vache moins de 0,20, brebis / chèvre moins de 0,40g/l)

REMEDES : remonter et stabiliser le pH

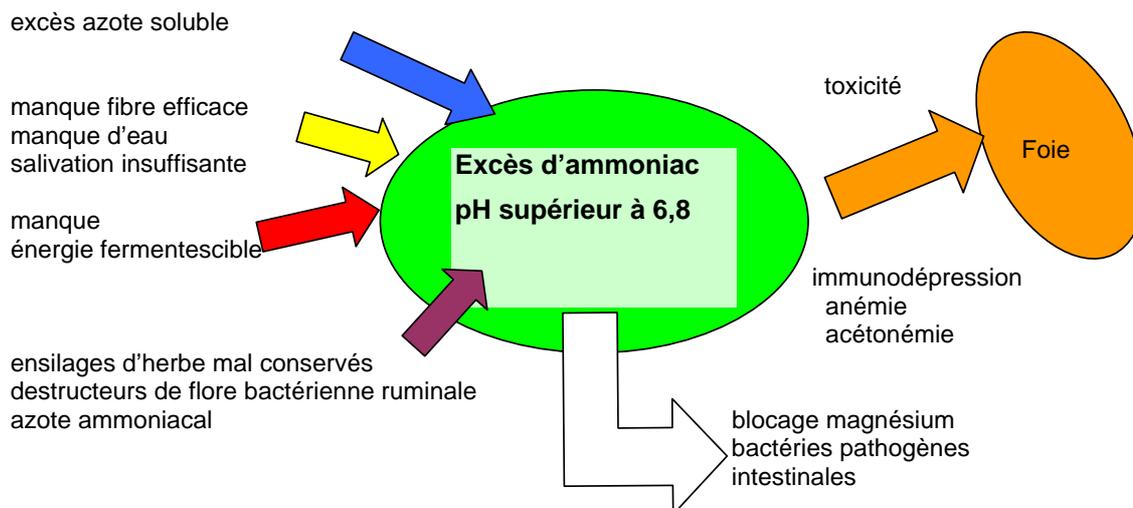
Revoir la Régie alimentaire, répartir les concentrés (ration complète, repas nombreux)
Azote plus soluble : urée, colza, tournesol, soja, luzerne
Fibre efficace : luzerne, foin riche mais fibreux (légumineuses)
Céréales moins fermentescibles
Abreuvement (sel)

PREVENTION

Fourrages bien conservés
L'azote fait digérer la fibre etla fibre fait saliver et ingérer
Surveiller la consommation de foin, l'ingestion globale, l'urée du lait

Alcalose

sans énergie l'azote est toxique



CONSEQUENCES

Cercle vicieux : le foie aggrave le déficit énergétique
Mobilisation des graisses de réserve et intoxication du foie
Irritation et fragilisation des tissus (mamelle, poumon, foie, intestin)

SIGNES d'ALERTE

Manque d'appétit baisse ingestion globale, consommation foin en sursis
Amaigrissement
Baisse de TP et litrage
Bouses plutôt fermes et foncées, odeur nauséabonde,
Diarrhée si cas grave
Immunodépression : mammites, métrites, infécondité

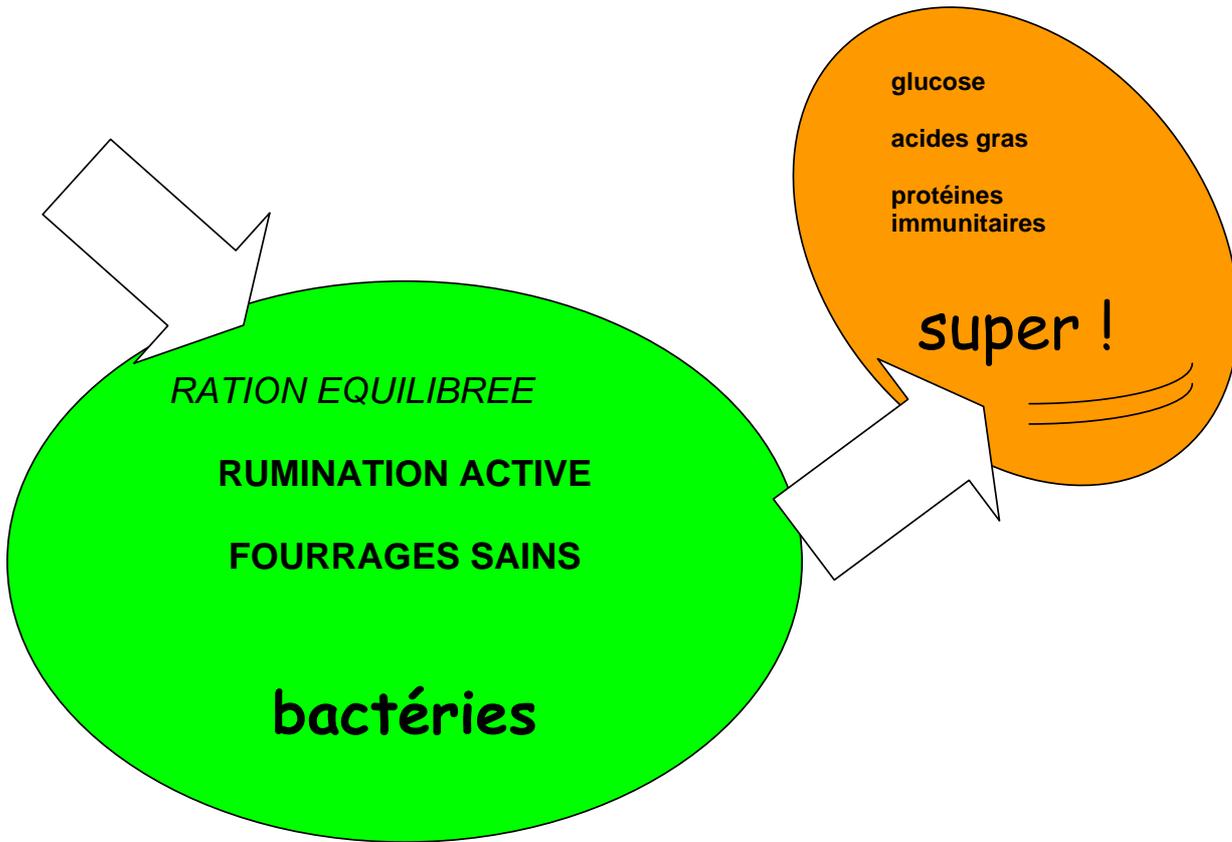
REMEDES : abaisser et stabiliser le pH

Vérifier la conservation des ensilages d'herbe
Revoir la Régie alimentaire, répartir les concentrés (ratio complète, repas nombreux)
Azote moins soluble : luzerne, lin, féverole
Fibre efficace : luzerne, foin riche mais fibreux (légumineuses)
Betteraves ou céréales fermentescibles : triticale, blé, orge
Abreuvement (sel)

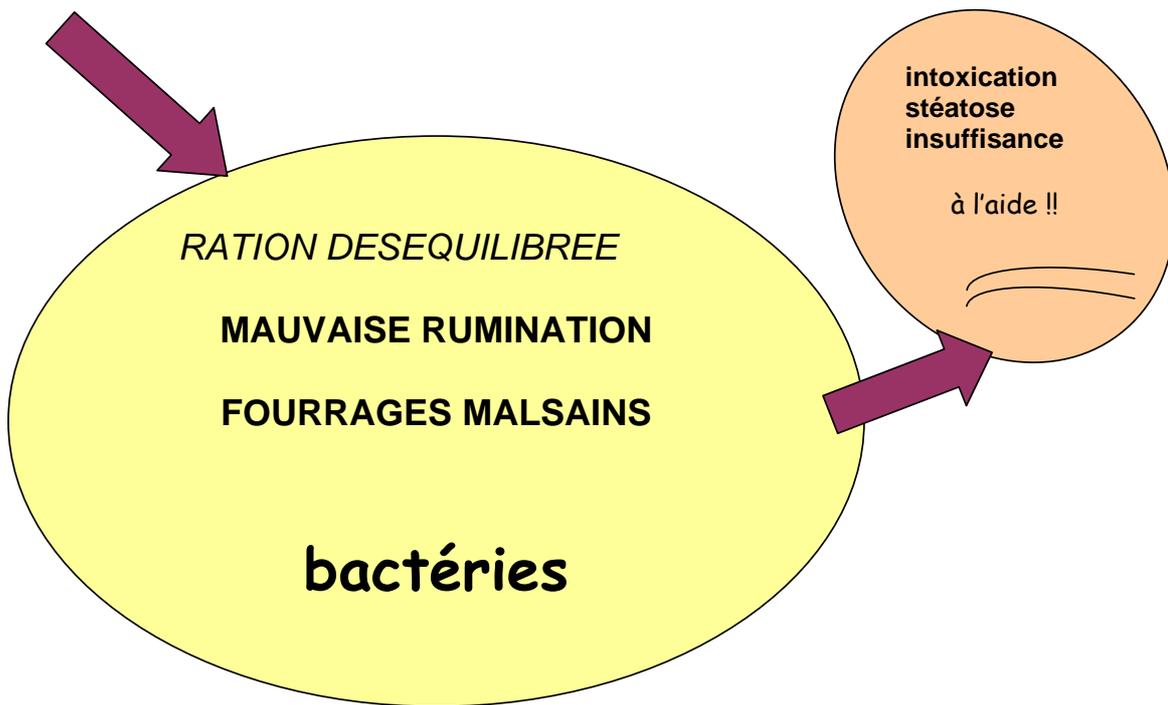
PREVENTION

Ensilages d'herbe bien conservés
Le manque d'énergie est plus fréquent que l'excès azoté
Surveiller la consommation de foin, l'ingestion globale, l'urée du lait

Foie préservé chante d'allégresse

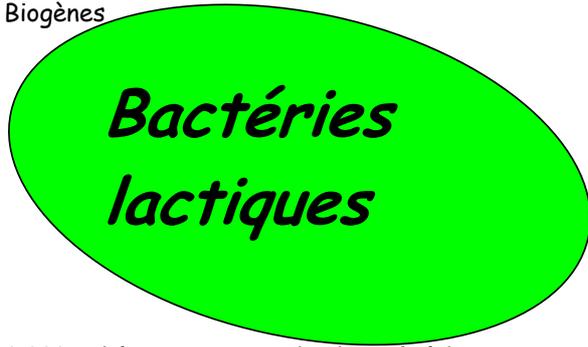


Foie surmené crie sa détresse



LES GROUPES MICROBIENS DES FOURRAGES CONSERVES

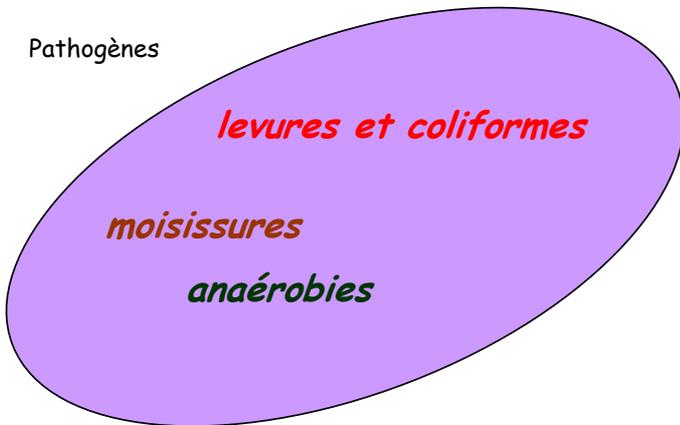
Biogènes



<p>SOL</p> <p>équilibre azote-carbone compostage</p> <p>équilibre argile-calcium argile-minéraux</p> <p>sol aéré vers de terre façons culturales rotations</p>
--

1000 000 unités par gramme de plante fraîche
Lactobacilles et Streptocoques lactiques en équilibre
peu de bactéries lactiques = sol peu actif
excès de Streptocoques lactiques = réaction aux pathogènes

Pathogènes



<p>SOL</p> <p>sucre soluble azote soluble excès de potasse</p> <p>matière organique mal décomposée</p> <p>sol asphyxié pas de vers de terre rumex & rosettes</p>
--

Levures

plantes récoltées trop jeunes, riches en sucres et azote soluble
ensilages de céréales immatures : Levures
manque de tassage : Levures, Moisissures

Coliformes : excès d'azote soluble
ensilage de trèfle violet et plus généralement de légumineuses pures

Moisissures :

se développent en cas d'excès de matière organique ancienne, inactive
pluie : sortie des sucres et développement de Levures et Moisissures

Anaérobies :

manque d'oxygène (prairies inondables)
excès de matière organique jeune : lisier, fumier ou compost peu évolué



Foin : le moins risqué, attention à l'excès de matière organique : Moisissures

Bactéries lactiques. Optimum nécessaire sinon :

- insuffisance = carences générales , sol peu actif, risque de malabsorption des nutriments
- excès = soit processus inflammatoire en cours (b+c) soit processus fermentaire (c dominant) en association avec levures, coli voire anaéro en fin d'activité (putréfaction) : process classique non maîtrisé de destruction de la matière organique.
- **Optimum = fonction biologique active = santé.** La fonction anti bactérienne est surtout due aux bacilles.

La gestion des prairies en Agriculture Biologique

- ✓ Conception de prairies à flore variée en agriculture biologique
- ✓ Privilégier les prairies multi-espèces
- ✓ Les prairies multi-espèces une solution pour une meilleure autonomie alimentaire
- ✓ Quelle gestion des matières organique sur prairies ?
- ✓ Valeur nutritive de fourrages produits en Agriculture biologique dans le Massif Central
- ✓ Plantes et Santé Animale

CONCEPTION DE PRAIRIES A FLORE VARIÉE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Jean - Paul COUTARD - Chambre d'Agriculture de Maine et Loire

Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou "La Garenne de la Cheminée - 49220 - Thorigné d'Anjou

Tél. :02.41.33.61.17 - Fax : 02.41.93.96.24 - E-Mail : jpcoutard@maine-et-loire.chambagri.fr

François HUBERT - Chambre d'Agriculture de Maine et Loire

Maison de l'Economie, route d'Aviré - 49500 - SEGRÉ

Tél. :02.41.94.74.00 - Fax : 02.41.61.04.78 - E-Mail : fhubert@maine-et-loire.chambagri.fr

Trois types de prairies temporaires sont utilisés en agriculture biologique :

- **Les associations graminée + trèfle blanc.** L'association la plus courante est l'association d'un ray-grass anglais tardif et d'un trèfle blanc,
- **Les prairies multi - espèces**, associant plusieurs graminées et plusieurs légumineuses,
- **Les légumineuses de fauche** en culture pure (luzerne, trèfle violet), ou associées (luzerne - dactyle, ray-grass hybride - trèfle violet).

LA CONCEPTION D'UN MELANGE PRAIRIAL

Le choix d'une combinaison d'espèces et de variétés relève toujours d'un compromis entre :

- **Les conditions pédo - climatiques** : fertilité du sol, risque de sécheresse, risque d'hydromorphie, risque d'inondation,
- **Le mode d'utilisation prévu** : pâturage, fauche en foin ou en ensilage, mixte pâturage - fauche,
- **Les performances animales souhaitées** compte tenu du type d'animal utilisateur, du niveau de production, de la période de vêlages.

Le choix nécessite :

- **Une bonne connaissance des espèces prises individuellement,**
- **Une connaissance du comportement des espèces en situation de concurrence au sein d'une communauté végétale.**

CRITERES DE CHOIX DES ESPECES

Les conditions de milieu

Le climat :

- **Sécheresse et chaleur :**

La fléole, la fétuque des prés, le ray-grass anglais, et le ray-grass d'Italie sont sensibles à la sécheresse.

Le ray-grass anglais arrête de pousser dès qu'il fait chaud (+25°C).

La fétuque élevée, le dactyle, la luzerne, le lotier corniculé et le brôme supportent sécheresse et hautes températures.

- **Le froid :**

Les espèces prairiales résistent bien au froid; la fléole des prés est la plus résistante, le brome cathartique le plus sensible.

Les sols :

Les espèces prairiales sont peu exigeantes et peuvent s'adapter à de nombreuses situations. Il y a quelques exceptions.

- **Humidité, inondations :**

La luzerne, le sainfoin, le dactyle, le brome, ne supportent pas l'hydromorphie.

La fétuque élevée, la fétuque des prés, la fléole des prés, le trèfle hybride et le lotier corniculé résistent assez bien dans des conditions hydromorphes (y compris à des inondations de quelques semaines).

- **Acidité :**

Toutes les espèces, sauf la luzerne et le sainfoin se développent bien dans les sols acides, jusqu'à un pH de 5.5. Il est néanmoins possible d'implanter des luzernes sur des sols à faible acidité en apportant un chaulage adapté et en inoculant les semences.

- **Potentiel du sol :**

Le potentiel du sol, c'est à dire la capacité à fournir des rendements élevés, est une estimation de la fertilité. Les espèces exigeantes s'expriment bien dans de bonnes terres (tableau 6 page 7).

L'utilisation

La morphologie de l'espèce (gazonnante, dressée), la résistance au piétinement, les risques de météorisation, l'appétibilité, déterminent l'adaptation au pâturage ou à la fauche

- **L'appétibilité :**

Elle dépend de l'espèce, du stade de l'herbe, du mode d'utilisation (pâturage ou fauche) et du comportement animal. Des animaux "habitués" peuvent consommer au pâturage des espèces réputées peu appétentes.

- **Adaptation au pâturage :**

Le ray-grass anglais, la fétuque des prés, le trèfle blanc associé à une ou plusieurs graminées, les repousses de toutes les graminées, sont très bien adaptés au pâturage.

Le brome est sensible au piétinement (sauf sur sable).

La fétuque élevée pâturée est moins appétente; Il faut utiliser des variétés à feuilles souples.

L'exploitation du premier cycle de dactyle au pâturage est difficile (très faible intervalle entre le stade épi 10 cm et le stade début d'épiaison).

La luzerne, le trèfle violet, et le trèfle blanc lorsqu'il domine, présentent des risques importants de météorisation.

- **Adaptation à la fauche :**

Les espèces à port dressé sont adaptées à la fauche.

Toutes les espèces de graminées, exception faite du ray-grass anglais, sont bien adaptées à la fauche.

La réussite des ensilages de luzerne, de trèfle violet, de dactyle, est délicate.

Le fanage des légumineuses doit être réalisé avec précaution (risque de pertes des feuilles riches en matières azotées et en énergie).

• **la valeur nutritive :**

Nous ne disposons pas de références sur la valeur nutritive des espèces fourragères conduites en agriculture biologique au sein d'une communauté végétale. En l'absence de données spécifiques, les tables de valeur nutritive publiées par l'INRA en 1988 fournissent des indications.

La valeur nutritive de l'herbe utilisée dépend à la fois de l'espèce et du stade d'exploitation. La valeur énergétique et azotée des graminées diminue sensiblement au cours du premier cycle (tableau 1 et 2 - page 3); l'évolution est moins rapide sur les cycles suivants.

Le ray grass anglais et la fétuque des prés ont une valeur énergétique élevée, la fétuque élevée (à feuilles rigides) une valeur énergétique plus faible. (tableau 2).

La luzerne et le trèfle violet ont une teneur en matières azotées élevée. La valeur énergétique et azotée diminue entre le stade début bourgeonnement et le stade floraison (tableau 3).

Tableau 1 - Evolution de la valeur nutritive du ray grass anglais tardif au cours premier cycle (source INRA 1988)

Stade	Feuillu	épi 10 cm	début épiaison	épiaison
DMO (%)	83	82	73	70
MAT (g/kg MS)	182	157	105	87
UFL (/kg MS)	0.99	1.01	0.85	0.81
UFV (/kg MS)	0.96	0.98	0.80	0.75
PDIN (/kg MS)	114	99	66	55
PDIE (/kg MS)	99	96	80	74

Tableau 2 - Valeur énergétique des graminées (UFL/kg MS du fourrage vert - source INRA 1988)

CYCLE	1	1	2
Stade	épi 10 cm	début épiaison	repousses 7 semaines
Brôme	0.98	0.89	0.84
Dactyle	0.92	0.87	0.77
Fétuque des prés	1.01	0.93	0.91
Fétuque élevée	0.82	0.76	0.75
Fléole des prés	0.95	0.77	0.84
RGA précoce	1.01	0.94	
RGA tardif	1.01	0.85	0.81
RGI	0.99	0.87	0.76

Tableau 3 - Valeur nutritive de la luzerne et du trèfle violet en vert (source INRA 1988)

Espèce	cycle	stade	DMO %	MAT g/kg MS	UFL /kg MS	PDIN /kg MS	PDIE /kg MS
Luzerne	1	début bourgeonnement	69	193	0.83	129	101
	1	floraison	60	168	0.69	106	81
	2	repousses 7 semaines (a)	65	198	0.77	124	90
Trèfle violet	1	début bourgeonnement	76	196	0.92	123	98
	1	floraison	67	154	0.78	97	84
	2	repousses 7 semaines (a)	70	192	0.84	121	93

(a) après coupe au stade bourgeonnement

- **Productivité et étalement de la production :**

Le choix d'espèces et de variétés appropriées est important pour étaler la production au cours de l'année.

Le ray-grass d'Italie a un démarrage précoce, est productif au printemps, mais a de faibles repousses en été.

Le démarrage en végétation des variétés de ray-grass anglais tardives est également tardif. L'utilisation de ray-grass anglais plus précoces permet d'augmenter la production de printemps. L'avancement du pâturage au printemps ne se justifie que sur les parcelles qui portent suffisamment. La productivité estivale du ray-grass anglais est limitée par la sécheresse et par les températures.

La fétuque élevée, le dactyle et le brome sont productifs. Leur production estivale est élevée (lorsque la sécheresse n'est pas trop intense). Le démarrage de végétation de la fétuque élevée en fin d'hiver est précoce.

La fétuque des prés a une productivité moyenne.

La fléole, exploitée en fauche, a une productivité élevée au premier cycle. Les repousses estivales sont faibles.

La luzerne et le trèfle violet sont très productifs.

La pérennité

Elle est fonction de l'espèce, des conditions de milieu et de la variété :

- **ray-grass d'Italie :** 1 à 2 ans
- **trèfle hybride :** 2 ans (a)
- **ray-grass hybride, trèfle violet :** 2 à 3 ans,
- **luzerne, brome, lotier corniculé :** 3 à 4 ans
- **fétuque des prés, fléole des prés:** 3 à 5 ans
- **ray-grass anglais, dactyle :** 4 ans et plus
- **fétuque élevée :** 5 ans et plus

(a) Sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, le trèfle hybride reste présent, avec une contribution significative au rendement, sur des prairies en quatrième année d'exploitation.

La vitesse d'installation

Elle est :

- rapide pour les ray-grass, les bromes,
- assez rapide pour le trèfle violet,
- assez lente pour la luzerne, le trèfle blanc, la fétuque des prés,
- lente pour la fléole des prés, la fétuque élevée, le dactyle.

La rapidité d'installation augmente la probabilité de réussir la prairie et la production de première année.

CRITERES DE CHOIX DES VARIETES

Le choix des variétés doit intégrer, la précocité d'épiaison, la souplesse d'exploitation, l'alternativité, la remontaison, la ploïdie, et la résistance aux maladies. Il faut privilégier, les variétés inscrites au catalogue français, les variétés utilisées avec succès dans des essais locaux.

- **La précocité :**

Il s'agit de la précocité d'épiaison pour les graminées, de floraison pour les légumineuses. Il ne faut pas confondre cette notion avec le démarrage de végétation.

DU RGA TREFLE - BLANC A LA PRAIRIE MULTI - ESPECES

Pourquoi implanter une prairie multi - espèces ?

Les motivations qui justifient l'introduction de prairies multi - espèces sont nombreuses :

- la robustesse en conditions de milieu difficiles, avec une adaptation à l'hétérogénéité du sol dans les parcelles,
- moins de variabilité de la production selon les années,
- un meilleur étalement de la production sur l'année,
- la qualité et l'équilibre alimentaire de l'herbe (azoté et minéral) grâce à la complémentarité graminées - légumineuses,
- une meilleure exploration du sol, permise par des systèmes racinaires différents,
- une homogénéité du mélange pour empêcher le tri par les animaux,
- la pérennité de la prairie, avec maintien d'un couvert végétal dense et d'un équilibre entre espèces pendant plusieurs années,
- la recherche de prairies plus naturelles,
- et, une économie d'engrais azotés, en conventionnel.

Comportement en situation de concurrence

L'étude du comportement des espèces en situation de concurrence est complexe. L'équilibre floristique à un moment donné dépend à la fois des conditions de milieu et des pratiques.

En France, les connaissances scientifiques sur le sujet sont limitées. Des expérimentations et des observations en vraie grandeur sont actuellement en cours dans la région.

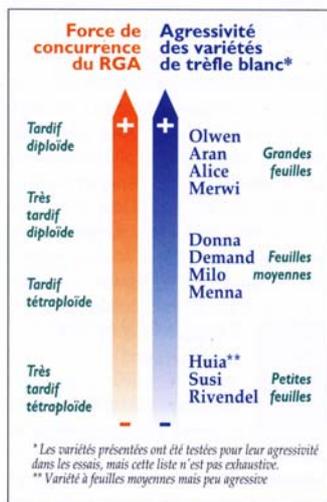
Dans la conception d'un mélange prairial il faut intégrer les critères suivants :

• **L'agressivité des espèces :**

L'agressivité d'une espèce est la capacité à dominer les autres espèces une fois la prairie installée. La concurrence est plus importante dans des conditions agronomiques favorables. Dans cette situation, le nombre d'espèces présentes dans une prairie multi - espèces régresse assez rapidement. En conditions difficiles, la compétition est moins vive; cela permet aux espèces moins agressives de subsister. En début de vie, l'agressivité est liée à la vitesse d'installation.

Dans les associations ray-grass anglais - trèfle blanc, l'agressivité de la variété de trèfle blanc doit être adaptée à la force de concurrence du ray-grass anglais utilisé (Tableau 5).

Tableau 5 - Echelle d'agressivité dans les associations ray grass Anglais - trèfle blanc



Source :Trèfle blanc : pâturage gagnant

Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire, Institut de l'Elevage, ITCF, Région Pays de la Loire

- **La capacité à recoloniser :**

Les espèces à stolons ou à rhizomes ont des capacités très fortes à recoloniser l'espace et à garnir "les trous" qui se produisent lorsque la prairie vieillit.

- **La productivité en début de vie :**

Mettre dans le mélange une petite proportion d'espèces de début de vie appelées à disparaître dès la deuxième ou troisième année, permet une meilleure production de première année. Leur présence doit toutefois ne pas être trop importante pour ne pas pénaliser la pérennité de la prairie. Le ray-grass d'Italie et le ray-grass hybride peuvent jouer ce rôle. Le trèfle violet, trop agressif, semble difficile à contrôler dans des prairies prévues pour une durée de 4 ans ou plus.

- **La variabilité des précocités dans les mélanges pour fauche :**

La présence dans les mélanges pour fauche de graminées plus tardives permet de limiter la baisse de digestibilité, dans le cas d'un retard de fauche consécutif à de mauvaises conditions climatiques.

Le tableau 6 ci-dessous hiérarchise les caractéristiques des espèces.

Tableau 7 - Proposition de mélanges (kg/ha)

Utilisation principale Sol	PATURE (Dominante)				FAUCHE (foin) (Dominante)			
	Espèces dominantes (1)	Dose Kg/ha	Espèces d'accompagnement (2)	Dose Kg/ha	Espèces dominantes	Dose Kg/ha	d'accompagnement	Dose Kg/ha
Séchant calcaire	Dactyle tardif Lotier corniculé Fétuque élevée (tardive à feuilles souples)	5 4 5	Pâturin des prés RGA diploïde TB (comportement agressif)	3 3 2	Luzerne (ou Sainfoin)** Dactyle tardif Fétuque élevée (tardive)	15 5 3	Lotier	2
Séchant acide	Dactyle (ou fétuque élevée) Pâturin des prés (*) Lotier corniculé	10 3 5	TB (agressif) [Brome (si sable)](*)	3	Fétuque élevée (ou Dactyle) Lotier corniculé Minette	12 4 4	TV	3
Sain et profond	RGA TB	15-20 20-3-5	Pâturin des prés Fétuque des prés	2 2	Fétuque élevée Fléole des prés	10 5	Luzerne TV RGA diploïde	4 2 3
Hydromorphe	RGA Fétuque des prés TB (selon RGA) T. hybride	6 5 3 3	Fléole Pâturin des prés	3 3	Fétuque élevée Fléole T. hybride	10 3 3	Fétuque des prés Lotier corniculé	3 3
à alternance hydrique marquée (mouillant l'hiver, séchant l'été).	Fétuque élevée RGA Lotier TB	6 5 3 3	Pâturin des prés	5	Fétuque élevée Lotier corniculé T. Hybride	10 4 3	RGA diploïde	3

(1) Espèces dominantes : espèces du « fonds prairial », celles qui vont assurer l'essentiel de la production fourragère.

(2) Espèces d'accompagnement : Espèces dont on attend un rôle autre que strictement productif - ex : capacité à couvrir le sol et éviter le salissement, etc...

(*) Si Brome : 10 kg

(**) Si Sainfoin, dose de semence à augmenter.

Source : **La prairie multi - espèces** - juin 1999 - Chambre d'Agriculture des Pays de la Loire, Institut de l'élevage, ITCF, Région Pays de la Loire

Les choix de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou

La ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou est totalement conduite en agriculture biologique. Les terres de l'exploitation sont limono - sableuses, acides, caillouteuses, peu profondes, séchantes et hydromorphes. Cela nous a conduit à semer des prairies multi - espèces comportant en règle générale :

- 18 kg de graminées (8 kg de ray-grass anglais tardif et 10 kg de fétuque élevée à feuilles souples),
- 9 kg de légumineuses (3 kg de trèfle blanc, 3 kg de trèfle hybride, 3 kg de lotier corniculé).

En l'absence totale de fertilisation minérale azotée, le démarrage en végétation est tardif au printemps. L'utilisation de ray-grass anglais plus précoces sur certaines parcelles permet d'augmenter la production de printemps.

Ces prairies multi-espèces, adaptées à des situations à alternance hydrique marquée, nous donnent globalement satisfaction.

Après cinq années d'utilisation, les prairies sont bien installées et les espèces semées présentes. **La part de fétuque élevée, modeste en première année, augmente sensiblement à compter de la deuxième année. La proportion de légumineuses est importante en été (50 à 65% voire**

plus). Cela nous a conduit à baisser la dose (2 kg/ha au lieu de 3 kg/ha) et l'agressivité des trèfles blancs utilisés (Demand au lieu de Olwen et Alice). **Le trèfle hybride, réputé peu pérenne, reste présent jusqu'en quatrième année, avec une contribution importante au rendement.** Le trèfle violet, est productif, mais difficile à contrôler, au détriment de la pérennité des prairies.

Lorsque les conditions climatiques lui sont favorables le RGA - trèfle blanc donne de bons résultats. Dès qu'elles deviennent plus difficiles, les prairies multi - espèces produisent plus.

Semis des mélanges

Il faut réaliser un mélange scrupuleux des différentes espèces, remuer régulièrement les semences et fractionner l'apport dans le semoir (pour éviter de retrouver rapidement les semences de légumineuses au fond du semoir).

doses de semis

Dans une association ray-grass anglais - trèfle blanc 15 à 20 kg de ray-grass et 3 à 5 kg de trèfle blanc par hectare suffisent.

Les doses indicatives conseillées dans des multi - espèces figurent dans le tableau 7. Elles correspondent à des semis de fin d'été; En semis de printemps, il est souvent préférable de baisser la dose de légumineuses. Exception faite des mélanges comportant du brome ou du sainfoin, la dose totale de semences par hectare doit être inférieure à 30 kg (25 à 29 kg/ha dans les prairies multi - espèces semées sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Janvier 2004

Pour en savoir plus :

La prairie multi-espèces - juin 1999 - Chambre d'Agriculture Pays de la Loire, Institut de l'Elevage, ITCF, Région des Pays de la Loire.

Trèfle blanc : pâturage gagnant - Chambres d'Agriculture des Pays de la Loire, Institut de l'Elevage, ITCF, Région des Pays de la Loire.

Privilégier les prairies multi-espèces - décembre 2003 - Chambre d'Agriculture de Maine et Loire - Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou.

Guide pour un diagnostic prairial - une méthode pour faire le diagnostic de vos prairies - une flore pour identifier les espèces - Chambres d'Agriculture de Maine et Loire et de Mayenne - 2003

Variétés de plantes fourragères - Edition 2003 - ARVALIS Institut du végétal

Plaquettes éditées par le GNIS

PRIVILEGIER LES PRAIRIES MULTI-ESPECES

Jean - Paul COUTARD - Chambre d'Agriculture de Maine et Loire

Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou "La Garenne de la Cheminée - 49220 - Thorigné d'Anjou

Tél. : 02.41.33.61.17 - Fax : 02.41.93.96.24 - E-Mail : jpcoutard@maine-et-loire.chambagri.fr

François HUBERT - Chambre d'Agriculture de Maine et Loire

Maison de l'Economie, route d'Aviré - 49500 - SEGRÉ

Tél. : 02.41.94.74.00 - Fax : 02.41.61.04.78 - E-Mail : fhubert@maine-et-loire.chambagri.fr

Les prairies multi - espèces sont composées de plusieurs graminées, et plusieurs légumineuses.

Les motivations qui justifient l'introduction de ces prairies, en agriculture biologique comme en conventionnel, sont :

- **la robustesse en conditions de milieu difficiles, avec une adaptation à l'hétérogénéité du sol dans les parcelles, et moins de variabilité de la production selon les années,**
- **un meilleur étalement de la production sur l'année,**
- **la qualité et l'équilibre alimentaire de l'herbe (azoté et minéral) grâce à la complémentarité graminées - légumineuses,**
- **une meilleure exploration du sol, permise par des systèmes racinaires différents,**
- **une homogénéité du mélange pour empêcher le tri par les animaux,**
- **la pérennité de la prairie, avec maintien d'un couvert végétal dense et d'un équilibre entre espèces pendant plusieurs années,**
- **la recherche de prairies plus naturelles,**
- **et une économie d'engrais azotés, en conventionnel.**

Les références sur les prairies multi - espèces sont peu nombreuses. La question est complexe compte tenu des nombreuses interactions entre le mode d'utilisation, le type de sol et les conditions climatiques.

Un programme d'observations a été mis en place sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, à l'automne 1998. Il a été complété par un essai analytique semé en septembre 2000.

En 2003 - 2004, les prairies temporaires de la ferme expérimentale comportent 61.1 ha de prairies multi - espèces, 3.9 ha de RGA - Trèfle Blanc, et 3.8 ha de luzerne. Les observations "en vrai grandeur" permettent de suivre l'évolution de la biomasse produite et de la composition botanique des prairies.

Les choix réalisés

Les terres de l'exploitation sont limono - sableuses, acides, caillouteuses, peu profondes, séchantes et hydromorphes.

Cela nous a conduit à semer des prairies multi - espèces comportant en règle générale :

- 18 kg de graminées (8 kg de RGA tardif et 10 kg de Fétuque élevée à feuilles souples),
- 9 kg de légumineuses (Trèfle blanc, Trèfle Hybride, Lotier corniculé).

Différentes variantes sont observées; nous ajoutons parfois du pâturin des prés pour sa "capacité à coloniser les trous", du trèfle violet, du trèfle incarnat, de la minette. Les observations conduites ont pour objet de caractériser, l'évolution dans le temps des constituants, la valeur nutritive, le comportement au pâturage, ...

En l'absence totale de fertilisation minérale azotée, le démarrage en végétation est tardif au printemps. Cela nous a conduit à utiliser des RGA plus précoces sur certaines parcelles.

Sur sols pauvres, le trèfle blanc n'est pas toujours la légumineuse la mieux adaptée. Les observations mises en place permettent d'observer les intérêts et limites, dans les mélanges multi - espèces, du trèfle hybride, du lotier corniculé, et du trèfle violet à faible dose pour les premières années. Nous pouvons également profiter de l'hétérogénéité des sols pour observer certains effets dus aux facteurs agropédologiques : hydromorphie, sécheresse,...

Des espèces semées présentes

Après cinq années d'observations, les prairies sont bien installées et les espèces semées présentes. **La part de fétuque élevée, modeste en première année, augmente sensiblement à compter de la deuxième année. La proportion de légumineuses est importante en été (50 à 65% voire plus).** Les légumineuses ont été favorisées par une pluviométrie estivale abondante et par un pâturage assez ras jusqu'en 2001. Cela nous a conduit à baisser la dose (2 kg/ha au lieu de 3 kg/ha) et l'agressivité des trèfles blancs utilisés (Demand au lieu de Olwen et Alice).

Sur les terres les plus pauvres, les légumineuses secondaires (trèfle hybride, lotier) ont permis, en première année de conversion, un pâturage estival acceptable pour le troupeau allaitant.

Le trèfle hybride, réputé peu pérenne, reste présent jusqu'en quatrième année, avec une contribution importante au rendement.

Un remplacement progressif des RGA - trèfle blanc par des multi- espèces

Les parcelles au potentiel agronomique plus élevé et destinées au pâturage ont initialement été semées en RGA-trèfle blanc. Nos résultats nous incitent à progressivement remplacer cette association par des prairies multi - espèces plus productives en conditions difficiles.

Le trèfle violet en fauche, oui mais...

Sur une parcelle à meilleur potentiel, nous avons semé en septembre 1998 une prairie destinée à la fauche (ensilage au premier cycle, foin au deuxième, pâturage en fin d'été - automne) avec 8 kg de RGA, 10 kg de fétuque élevée, 3.5 kg de trèfle blanc, 3.9 kg de trèfle violet. Nous avons obtenu **une productivité élevée d'environ 11 T MS/ha en 1999 et 2000. Le développement excessif du trèfle violet a cependant fortement pénalisé les graminées au détriment de la pérennité de la prairie.** Cela nous a conduit à retourner cette prairie au printemps 2001.

De l'ensilage préfané

Chaque année, une parcelle de prairie multi - espèces est récoltée en ensilage d'herbe fin Mai (entre le 23 Mai et le 02 juin). Le rendement moyen obtenu de 1999 à 2002 est de **6.2 T MS/ha (entre 5.5 et 6.8 T MS / ha).**

L'échelonnement des dates d'épiaison, et la présence d'une forte proportion de légumineuses, permettent d'attendre pour faucher des conditions climatiques permettant d'obtenir un ensilage préfané avec un taux de MS minimum de 30%.

La valeur nutritive prédite est en moyenne des 4 premières années de résultats **de 0.79 UFL, 0.70 UFV, 74 PDIN, 64 PDIE, 2.5 g de P, et 10.3 g de Ca par kg de MS.** La variabilité de la valeur énergétique selon les années est importante : entre 0.70 et 0.84 UFL / kg MS. Elle s'explique par les variations de dates de récolte, de composition botanique, et de précocité des variétés utilisées.

Du foin de deuxième cycle

Du foin de deuxième cycle est récolté en début d'été. Le rendement moyen obtenu est de **3.5 T MS / ha (2.7 à 4.3 T MS / ha)**.

La valeur nutritive prédite des foins de deuxième cycle est en moyenne satisfaisante : **0.72 UFL, 0.63 UFV, 67 PDIN, 77 PDIE, 2.1 g de P, et 8.0 g de Ca par kg de MS**; Elle est nettement plus élevée que celle de nos foins de prairies naturelles de premier cycle.

Un essai analytique avec 6 modalités

Pour approfondir nos observations, un essai a été mis en place en septembre 2000, pour une durée de quatre ans. Six modalités, répétées 4 fois, sont comparées pour :

- Situer la productivité de prairies multi - espèces, comparées à du RGA - trèfle blanc,
- Tester l'intérêt d'utiliser des RGA plus précoces dans les multi - espèces pour augmenter la production de printemps et avancer la mise à l'herbe,
- Tester la possibilité de bénéficier de la productivité du trèfle violet les deux premières années, sans nuire à la pérennité de la prairie.

Tableau 1: - Dispositif expérimental

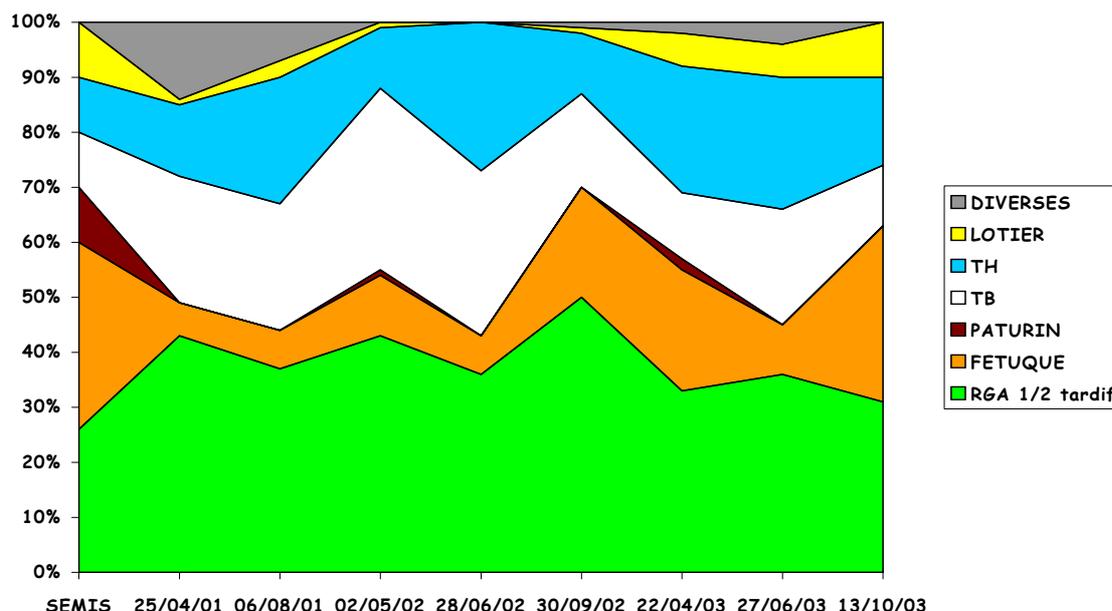
MODALITE		M1	M2	M3	M4	M5	M6
ESPECE	VARIETE						
RGA Précoce	VITAL				7.5		
RGA 1/2 Tardif	BURTON			7.5			
RGA Tardif	OHIO	20	7.5			7.5	8.4
Fétuque élevée	BIARIANE		9.5	9.5	9.5	9.5	10.6
Pâturin des prés	OXFORD		3	3	3		
RGH	TALDOR					3	1
TOTAL GRAMINEES		20	20	20	20	20	20
TREFLE BLANC	DEMAND	3	3	3	3	2	2.65
TREFLE VIOLET	SEGUR					3	1
TREFLE HYBRIDE	DAWN		3	3	3	2	2.65
LOTIER CORNICULE	LEO		3	3	3	2	2.65
TOTAL LEGUMINEUSES		3	9	9	9	9	9
TOTAL SEMENCE (kg/ha)		23	29	29	29	29	29

Tableau 2 - Rendement en kg MS par hectare

ANNEE	CYCLE	DATE	M1	M2	M3	M4	M5	M6
2001	1	27/04/01	835	1335	1754	1975	2166	1876
	2	13/06/01	1727	2455	3468	2702	2468	2469
	3	03/08/01	1225	1607	1804	1664	1493	1699
	4	08/11/01	666	755	744	711	994	876
	Total année 2001			4453	6152	7770	7052	7121
2002	1	02/05/02	2898	2967	3145	3820	3470	2947
	2	27/06/02	2489	2316	2885	2345	3371	2387
	3	30/09/02	1451	1238	1339	1732	2262	1795
	4	03/12/02	863	714	761	1037	786	995
	Total année 2002			7701	7235	8130	8934	9889
2003	1	22/04/03	983	1259	1665	1748	1450	1615
	2	27/06/03	987	697	886	1017	1346	968
	3	13/10/03	583	696	708	769	913	772
	4	15/12/03	230	227	237	284	289	239
	Total année 2003			2783	2879	3496	3818	3998
Total 2001 à 2003			14937	16266	19396	19804	21008	18638

Les résultats de 2001 à 2003 mettent en évidence (Tableau 2) :

- Une production significativement plus élevée des mélanges multi - espèces en 2001 par rapport à l'association RGA - Trèfle blanc. En 2002, les écarts sont plus faibles. La production de 2003 a été très fortement pénalisée par la sécheresse. Lorsque les conditions climatiques lui sont favorables le RGA - trèfle blanc donne de bons résultats. Dès qu'elles deviennent plus difficiles, les multi - espèces produisent plus.
- Une production plus élevée pour les mélanges comportant un RGA plus précoce (M3, M4).
- Une variabilité très importante de la production annuelle des prairies.
- Une proportion élevée de légumineuses (exemple de la modalité 3 sur le graphique 1); cette proportion est même excessive dans les modalités comportant du trèfle violet.



Graphique 1 - Evolution de la composition botanique - Modalité 3

- Une teneur en Matières azotées totales (MAT) de l'herbe élevée.
- Une DCS (digestibilité enzymatique) et une valeur énergétique des prairies multi - espèces légèrement inférieure à celle du RGA - trèfle blanc; l'écart est sensible pour le premier et deuxième cycle de M3 et M4.

CYCLE	DATE	M1	M2	M3	M4	M5	M6
1	02/05/02	1.08	1.05	1.02	1.03	1.00	1.01
2	27/06/02	0.97	0.91	0.85	0.88	0.84	0.88
3	30/09/02	1.03	1.00	1.00	0.91	0.93	0.98
4	03/12/02	0.99	0.91	0.97	0.95	0.99	1.01

Tableau 3 - Valeur énergétique de l'herbe en 2002 (UFL/kg de MS)

Le suivi de l'essai et des observations sera poursuivi en 2004.

Décembre - 2003

LES PRAIRIES MULTI-ESPECES UNE SOLUTION POUR UNE MEILLEURE AUTONOMIE ALIMENTAIRE

Pierre Gayraud
MICHEL OBTENTION
1, Rue Jules VERNE 77160 PROVINS
Tél. : 06 08 05 84 06 - Fax : 01 60 67 66 03
gayraud@wanadoo.fr

Les prairies multi espèces intéressent tout particulièrement les éleveurs en agrobiologie sans laisser indifférents les éleveurs conventionnels.

Les essais d'association bi-espèces menées en France avec un faible niveau d'azote ont montré que les interactions graminées – légumineuses fourragères sont multiples et que le résultat agronomique se révèle largement positif dans un système d'élevage semi intensif.

Les prairies multi-espèces qui assurent une grande souplesse d'utilisation et de gestion , sont peu connues et nécessitent de réaliser une évaluation en micro parcelles en conditions biologiques pour mieux connaître leur performance agronomique et zootechnique.

Afin de bien cerner l'apport de chaque espèce dans la prairie , il fut décidé de mettre en place au printemps 2002 plusieurs essais fourragers en condition Bio comprenant :

- Un essai type pâture (2 graminées + 2 légumineuses) composé de 16 types de prairie
- Un essai type fauche (2 graminées + 2 légumineuses) composé de 16 types de prairie
- Un essai des variétés de légumineuses fourragères en pur utilisées dans les prairies multi-espèces
- Un essai des variétés de graminées pures à zéro azote minéral utilisées dans les prairies multi-espèces

Le dispositif expérimental retenu fut le système bloc de Fisher , composé de parcelles de base 6 m² répétées quatre fois au hasard. Chaque essai comportant des parcelles de bordure pour éviter d'entraîner un biais sur l'exploitation de l'eau dans le sol par les racines des plantes fourragères testées.

Le rythme d'exploitation retenu étant un rythme lent afin de laisser aux légumineuses le temps d'arriver à stade physiologique acceptable pour pouvoir reconstituer les réserves au niveau des racines et ainsi permettre d'obtenir une bonne repousse et une bonne pérennité de la plante.

Après réflexion, il fut décidé que la proportion des légumineuses dans les formules de prairies multi-espèces expérimentées ne dépasserait pas 35 % à 40 % des semences mises en terre suivant le type de légumineuse fourragère considérée pour préserver un bon équilibre alimentaire du fourrage obtenu.

Essai Bio type fauche

MELANGE	ESPECES	POURCENTAGE
F 1	Dactyle + Fétuque élevée + Lotier + Luzerne	30 + 20 + 10 + 40
F 2	Dactyle + Fétuque élevée + Lotier + Sainfoin double	30 + 30 + 10 + 30
F 3	Dactyle + Fétuque élevé + Lotier + Sainfoin simple	30 + 30 + 15 + 25
F 4	Dactyle + Fétuque élevée + Minette + Sainfoin simple	30 + 30 + 15 + 25
F 5	Dactyle + Fétuque élevée + Trèfle blanc + Sainfoin double	40 + 35 + 5 + 20
F 6	Dactyle + Fétuque élevée + Trèfle violet + Sainfoin simple	40 + 25 + 15 + 20
F 7	Dactyle + Fétuque élevée + Trèfle violet + Trèfle blanc ladino	40 + 25 + 25 + 10
F 8	Dactyle + Fétuque élevée + Trèfle violet + Trèfle hybride	40 + 20 + 20 + 20
F 9	Fétuque élevée + Fléole + Lotier + Sainfoin simple	40 + 20 + 15 + 25
F 10	Fétuque élevée + Fléole + Trèfle violet + Lotier	40 + 20 + 20 + 20
F 11	Fétuque élevée + Fléole + Trèfle violet + Sainfoin simple	40 + 20 + 15 + 25
F 12	Fétuque élevée + Fléole + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	40 + 20 + 30 + 10
<u>F 13</u>	Fétuque des prés + Fléole + Lotier + Sainfoin simple	40 + 20 + 15 + 25
<u>F 14</u>	Fétuque des prés + Fléole + Trèfle violet + Lotier	45 + 20 + 15 + 20
<u>F 15</u>	Fétuque des prés + Fléole + Trèfle violet + Sainfoin simple	40 + 20 + 15 + 25
<u>F 16</u>	Fétuque des prés + Fléole + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	45 + 20 + 25 + 10

Les résultats obtenus en 2003 montrent que sur les 16 couverts type fauche étudiés deux sont très performants :

F 1 = Dactyle + Fétuque Elevée + Lotier + Luzerne

F11 = Fétuque Elevée + Fléole + Trèfle violet + Sainfoin simple

En analysant les données on s'aperçoit que la Fléole et la Fétuque des Prés souvent décriées pour leur faible performance agronomique se révèlent en condition limitante très intéressante dans les compositions F13 – F14 – F15 - F16. Celles-ci ont des performances agronomiques très honorables qui nous l'espérons se confirmeront en 2004.

Essai Bio type pâture

MELANGE	ESPECE	POURCENTAGE
P 1	Ray grass anglais + Fléole + Lotier + Sainfoin simple	50 + 10 + 20 + 20
P 2	Ray grass anglais + Fléole + Lotier + Trèfle blanc nain	60 + 15 + 20 + 5
P 3	Ray grass anglais + Fléole + Lotier + Trèfle hybride	55 + 15 + 20 + 10
P 4	Ray grass anglais + Fléole + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	65 + 15 + 15 + 5
P 5	Ray grass anglais + Dactyle + Lotier + Sainfoin simple	45 + 15 + 20 + 20
P 6	Ray grass anglais + Dactyle + Lotier + Trèfle blanc nain	60 + 15 + 20 + 5
P 7	Ray grass anglais + Dactyle + Lotier + Trèfle hybride	55 + 15 + 20 + 10
P 8	Ray grass anglais + Dactyle + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	60 + 20 + 15 + 5
P 9	Ray grass anglais + Fétuque des prés + Trèfle hybride + Trèfle blanc nain	50 + 20 + 25 + 5
P 10	Ray grass anglais + fétuque des prés + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	60 + 20 + 15 + 5
P 11	Ray grass anglais + Fétuque des prés + Trèfle Violet + Trèfle hybride	50 + 15 + 15 + 20
P 12	Ray grass anglais + Fétuque des prés + Trèfle violet + Lotier	50 + 15 + 15 + 20
P 13	Ray grass anglais + Fétuque élevé + Lotier + Sainfoin simple	45 + 15 + 20 + 20
P 14	Ray grass anglais + Fétuque élevée + Lotier + Trèfle blanc nain	55 + 20 + 20 + 5
P 15	Ray grass anglais + Fétuque élevée + Lotier + Trèfle hybride	50 + 15 + 20 + 15
P 16	Ray grass anglais + Fétuque élevée + Trèfle violet + Trèfle blanc nain	55 + 20 + 20 + 5

En 2003 en condition de stress hydrique important quatre couverts type « pâture » présentent des performances largement au dessus de la moyenne . Il s'agit des mélanges suivants.

P12 = Ray grass anglais + Fétuque des Prés + Trèfle violet + **Lotier**

P1 = Ray grass anglais + Fléole + **Lotier + Sainfoin simple**

P10 = Ray grass anglais + Fétuque des Prés + Trèfle violet + Trèfle blanc

P5 = Ray grass anglais + Dactyle + **Lotier + Sainfoin simple**

Les prairies multi-espèces : une communauté végétale harmonieuse

Les formules des espèces rencontrées dans les différents type de prairies multi-espèces furent calculées en tenant compte de l'indice d'agressivité connu de chaque constituant.

La maîtrise des mauvaises herbes dans une prairie peut être améliorée en prenant en compte le taux d'agressivité des différentes espèces fourragères disponibles.

Le trèfle violet et le trèfle hybride ont une vitesse de couverture du sol élevée comparée au trèfle blanc et au lotier . Cette caractéristique se révèle utile l'année d'implantation de la prairie pour contrôler les mauvaises herbes à condition de ne pas dépasser 20% à 25 % de ces légumineuses dans le mélange utilisé sur un sol séchant.

Dans les mélanges types pâture où l'on rencontre dans tous les mélanges étudiés du ray grass anglais en forte proportion, la légumineuse commence à prendre le dessus sur la graminée beaucoup plus tôt que chez les types fauche (deuxième coupe).

Ceci peut s'expliquer par le stress hydrique prononcé rencontré en 2003 qui a entraîné une mise en dormance précoce du ray grass anglais.

Les prairies multi-espèces : une meilleure autonomie alimentaire

Le suivi de l'évolution du potentiel agronomique en culture pure des plantes fourragères (graminées et légumineuses) comparé aux mélanges multi-espèces sont les suivants :

Type de couvert	Production minimale de Matière sèche par hectare	Production maximale de Matière sèche par hectare
Multi –espèces type pâture	5,4 T	10,0 T
Multi –espèce type fauche	8,1 T	13 ,4 T
Graminées pures <u>zéro azote</u>	2,7 T	5,9 T
Légumineuses pures	6,5 T	14,7 T

Le premier constat est que les graminées en culture sans apport d'azote minéral sont lourdement pénalisées en 2003 au niveau du rendement .

Dès que celles-ci sont associées avec des légumineuses fourragères on assiste à une augmentation sensible du rendement de la graminée et une plus grande souplesse vis à vis des conditions climatiques défavorables..

On constate sur les essais type pâture un écart plus important de la quantité de légumineuses en période estivale que sur les essais type fauche. Les observations de l'année 2004 devraient nous aider à mieux comprendre ce phénomène.

Les petites légumineuses telles que le **lotier corniculé** , le **sainfoin simple** ainsi que le **trèfle violet** révèlent leur grand intérêt agronomique en condition limitante tant dans les prairies multi-espèces aussi bien pour les types pâture que pour les types fauche.

Au printemps 2004 sera réalisé sur les couverts les plus performants du point de vu agronomique un suivi coupe par coupe de la valeur alimentaire du fourrage obtenu .

Ce nouveau champ de connaissances va permettre d'obtenir une approche globale des performances techniques des prairies multi –espèces.

Ce travail de défrichage des prairies multi-espèces va apporter dans les deux ans à venir de nombreuses réponses aux attentes des éleveurs Bio .

Il va aussi permettre l'accélération de la mise au point d'itinéraires techniques spécifiques aux prairies multi-espèces concernant, le choix des espèces, les doses de semis, le pilotage de l'évolution du couvert fourrager au cours du temps etc.

Ces nouvelles connaissances vont r aider à conforter une production fourragère régulière, de qualité, capable de renforcer l'autonomie alimentaire des exploitations Bio .

QUELLE GESTION DES MATIERES ORGANIQUES SUR PRAIRIES ?

Dominique MASSENOT

La fertilisation organique est un des piliers majeurs de la productivité de l'herbe dès lors que les autres facteurs limitants de la conduite des prairies ont été pris en compte. Dans une optique d'agriculture biologique, le raisonnement de la fertilisation consiste avant tout à optimiser le système pédo-climatique au profit de l'herbe. L'optimisation de la productivité des prairies nécessite le maintien ou le développement de l'activité biologique : en dehors de leur nature, l'efficacité des apports dépend de l'état structural et de la fourniture calcique du sol.

Définir le contexte pédoclimatique

Les conditions pédo-climatiques déterminent les possibilités de transformation des matières organiques dans le sol. Ces possibilités peuvent être regroupées dans trois tendances : minéralisation, humification et accumulation. **La minéralisation** est la décomposition des molécules organiques sous des formes simples et solubles, qui servent de nutriments pour les microorganismes et les plantes mais peuvent également subir des phénomènes de lessivage. **L'humification** est ici définie comme une réorganisation de la matière organique par l'activité microbienne, sous des formes insolubles pouvant être à nouveau minéralisées. **L'accumulation** concerne les matières organiques qui échappent à l'activité biologique, c'est-à-dire qui ne sont ni minéralisées, ni humifiées ; elles alimentent un cycle géologique (tourbe, charbon, ...) mais ne participent pas à la fertilité du sol. Ces trois phénomènes existent dans tous les sols mais dans des proportions très variables.



Traduire le contexte en une stratégie d'apport

Une gestion organique, ayant comme objectif une productivité durable des cultures, consiste à entretenir un équilibre entre minéralisation et humification sans augmenter l'accumulation. Selon leur nature et les conditions de milieu, les apports organiques vont principalement participer à une des trois tendances et il faut savoir si l'accroissement de cette tendance va ou non dans le sens de l'optimisation de la fertilité. Schématiquement, les possibilités de transformation des apports organiques sont sous la dépendance de quatre facteurs :

- l'intensité de l'activité biologique permise par le milieu

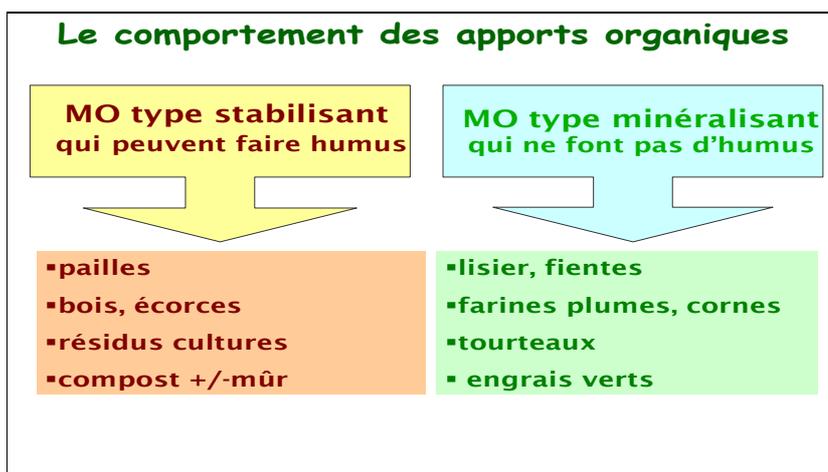
- la présence de réactions géochimiques limitant l'évolution organique
- le degré de liaison organo-minérale permis par le type de sol
- la nature de l'apport organique

L'activité biologique est avant tout sous la dépendance du climat car la température est le premier facteur à jouer sur l'intensité de l'activité microbienne. La diversité des populations microbiennes dépend davantage d'un équilibre entre l'air et l'eau, lequel résulte non seulement de la pluviométrie mais aussi de la circulation de l'eau et de la porosité du sol. Une activité microbienne intense demande également une certaine disponibilité en nutriments facilement disponibles (sucres, acides aminés, ...) et en calcium pour neutraliser l'acidité produite. Des apports organiques inadaptés au type de sol peuvent nuire à l'activité biologique intense.

Les phénomènes géochimiques résultent toujours de la forte activité chimique de minéraux excessivement présents : en plus des classiques réactions d'antagonisme, leur activité chimique se répercute sur la matière organique en la soustrayant de manière périodique ou définitive à l'action de la microflore. On distingue des phénomènes d'enrobage (pouvant être causés par le calcaire, les allophanes, les argiles ou les hydroxydes de fer) et des phénomènes de tannage (dus à des éléments métalliques, aluminium notamment). Dans les deux cas, la minéralisation et l'humification sont perturbées et une bonne gestion organique doit chercher à les réguler.

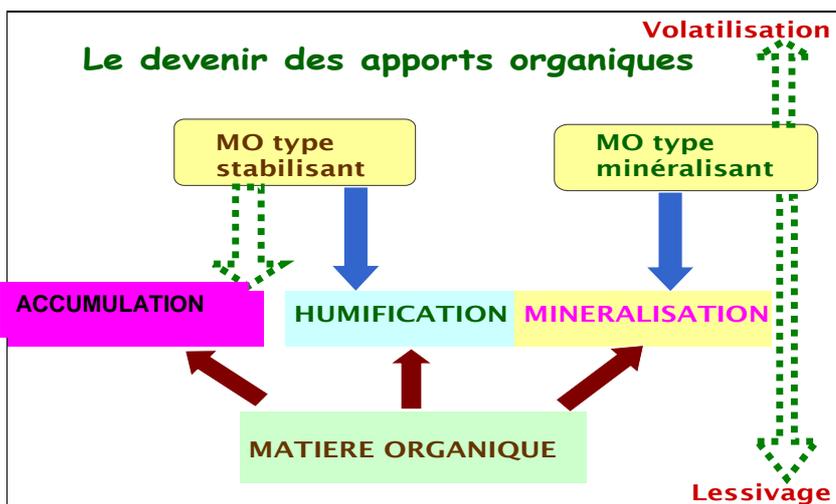
Le développement des liaisons organo-minérales est fonction du type de sol. La liaison organo-minérale consiste en l'accrochage par le fer, stabilisé par le calcium, de la matière organique humifiée sur des particules fines de type argile ou limon. Seuls, les sols brunifiés ont un véritable complexe organo-minéral. Les sols pédologiquement peu évolués n'ont pas encore construit leur complexe organo-minéral alors que les sols lessivés subissent une dégradation du complexe organo-minéral. L'abondance des particules fines, la disponibilité du fer et du calcium sont donc à prendre en compte dans la gestion organique.

La nature de l'apport organique est également un facteur fondamental à prendre en compte. Les seules matières organiques pouvant faire de l'humus stable sont la cellulose et la lignine et elles ont évidemment les plus difficiles à minéraliser. De manière plus générale, un apport organique ne peut pas à la fois minéraliser facilement et faire de l'humus stable. Les produits d'origine animale, les tourteaux et les plantes jeunes sont de **type minéralisant** et sont capables de stimuler l'activité microbienne mais ne constitueront jamais une source d'humus stable. Inversement, les produits pailleux ou ligneux sont de **type stabilisant**, c'est-à-dire qu'ils sont une source d'humus stable mais ne stimuleront jamais l'activité biologique intense. De ce point de vue, il faut rappeler que le compostage consiste en une stabilisation de la matière organique : plus il est poussé loin, moins l'activité microbienne du sol sera favorisée.



Réaliser les apports organiques

Dans une démarche d'optimisation du sol, certaines règles peuvent s'appliquer à l'ensemble des apports organiques. Le premier point à gérer est la **dose d'apport** : il s'agit d'obtenir une réponse positive de la prairie sans entraîner une dégradation de la flore ou un impact environnemental négatif. Une politique d'apports annuels sur la majorité de la surface est toujours préférable à des apports massifs sur une surface restreinte. Un chiffrage plus précis implique de caractériser la fixation des particules fines (argiles et limons) et le stade d'évolution du sol (peu évolué, brunifié ou lessivé). Il faut ensuite se prémunir d'effets indésirables, tant sur le plan sanitaire que sur celui de l'équilibre de la flore. Tous les effluents d'élevage devraient subir un **assainissement** : début de compostage pour les fumiers et micro-aération pour les lisiers. La réponse du sol à un apport suppose que l'activité biologique soit en capacité de réagir : la période d'apport devrait toujours se limiter à la **saison végétative**, en privilégiant des apports de type compost jeune ou lisiers en début de saison et en réservant les apports de type compost mûr pour la fin de saison. Le choix de l'apport ainsi que sa valorisation doit prendre en compte l'état de la prairie et celui du sol. Il faut maintenir un **équilibre de flore**, ce qui peut demander dans certains sols des apports minéraux conjoints (magnésium, phosphore, ...) et veiller à ce que le sol présente un **bon état structural**, ce qui peut demander, selon les sols, des aménagements hydrauliques et des apports calciques. L'évolution d'un apport organique dans le sol ne dépend pas uniquement de sa nature mais aussi des conditions de milieu. Un apport de type stabilisant peut ainsi provoquer de l'accumulation et un apport de type minéralisant peut subir des phénomènes de lessivage ou de volatilisation.



Concilier les intérêts de l'herbe, du sol et de l'environnement

Compte tenu de la diversité des sols et des climats, il ne saurait y avoir une seule façon de réaliser des apports organiques sur prairie. Une bonne gestion organique doit prendre en compte l'importance relative des phénomènes de minéralisation, d'humification et d'accumulation selon les types de sols. Les exportations nettes en système d'élevage sont très faibles et la restitution permise par les effluents d'élevage peut couvrir les besoins, compte tenu des apports extérieurs par les concentrés, à condition d'éviter les pertes, d'assurer une répartition équitable entre les parcelles et de réaliser les apports sous des formes adaptées aux différents types de sols présents sur l'exploitation.

La productivité de la prairie ne repose toutefois pas uniquement sur la gestion organique : celle-ci doit être combinée avec une exploitation judicieuse de la prairie (alternance fauche/pâturage, rythme et intensité d'exploitation, broyage des refus, ...). L'efficacité des apports organiques est soumise aux conditions de milieu et peut parfois demander d'agir sur les problèmes de circulation de l'eau (drainage, fossés, rigoles, ...), les problèmes de tassement du sol (scarification, voire décompactage des prairies) et les problèmes géochimiques (chaulage des sols acides ou décarbonatés, pratiques acidifiantes en sols calcaires, ...).

Enfin, il ne faut pas oublier que la prairie est un système naturellement producteur d'humus : il faut donc veiller à entretenir l'activité biologique pour maintenir la productivité de la prairie et, en respectant un certain nombre de règles, l'usage des composts jeunes et des lisiers micro-aérés n'est pas à négliger.

Valeur nutritive de fourrages produits en Agriculture biologique dans le Massif Central

J.-P. Dulphy, INRA, URH, 63122 St-Genès-Champanelle

I. Boisdon, ENITAC, Marmilhat, 63370 Lempdes

Introduction :

La valeur nutritive des fourrages est une composante essentielle de leur valeur alimentaire (Dulphy, 2003), valeur qui tient compte aussi de la quantité que les animaux ingèrent quand ces fourrages sont offerts à volonté. Dans un cadre conventionnel la valeur alimentaire a fait l'objet de très nombreuses études (Demarquilly et son équipe par exemple ; Andrieu et al., 1988). En revanche on ne dispose que de peu de valeurs en Agriculture Biologique. C'est pourquoi l'INRA et le Pôle scientifique AB Massif Central rassemblent actuellement des résultats locaux. Ceux qui seront présentés ici sont les premiers, les études entreprises n'étant pas terminées. Ils ont commencé à être rassemblés par Millord (2002) dans le cadre de la plate-forme expérimentale AB de Redon-Orcival (INRA). Ils intégreront aussi des mesures en cours sur plusieurs Etablissements d'enseignement agricole (Brioude-Bonnefond, Tulle-Naves, Saint-Affrique) et réalisés dans le cadre d'une étude conjointe ENITAC-IE sur les systèmes fourragers en élevage bovin laitier (I. Boisdon, J.-L. Reuillon). A noter que quelques éléments ont déjà été publiés (Dulphy et al., 2002).

Dans le cadre d'une conduite en AB l'éleveur dispose de nombreuses possibilités pour apprécier ses fourrages, en particulier à travers la santé et les performances de ses animaux. Il nous paraît cependant nécessaire de disposer d'un minimum de mesures a priori pour porter un diagnostic plus précis sur l'alimentation des animaux : nature du facteur limitant éventuel (valeur énergétique, valeur azotée,...), indications sur les conditions de récolte, composition minérale (dans la mesure où les fourrages sont souvent carencés), pistes pour des rectifications éventuelles de pratiques, etc...

On peut noter enfin que les grands facteurs de variation de la valeur nutritive des fourrages sont bien connus (stade du fourrage, espèce, cycle, conditions de récolte et de conservation en particulier) et qu'ils sont très probablement les mêmes en conventionnel qu'en AB. Cependant la valeur nutritive des fourrages biologiques peut différer sensiblement de celle des fourrages conventionnels du fait notamment de la plus forte présence des légumineuses (en PP -Prairie Permanente-, comme en PT -Prairie Temporaire-). D'autre part, les rendements étant inférieurs à ceux du conventionnel, les éleveurs bio ont parfois tendance à récolter les fourrages un peu plus tardivement afin d'obtenir plus de matière sèche. Ceci est vrai en particulier pour les foin, et retentit sur leur valeur nutritive.

Caractéristiques des fourrages étudiés :

Des résultats concernant 90 **fourrages verts** sur pied ont été rassemblés (pour 50 les digestibilités dans la pepsine-cellulase – Aufrère et Demarquilly, 1989- sont faites, mais

pour les 40 autres elles ne sont pas encore disponibles), ce qui est assez faible, mais d'autres sont en cours d'étude ou vont l'être au printemps 2004. Parmi ces 90 fourrages étudiés, 78 sont des fourrages du premier cycle (avril-mai-juin). Il y a 57 PP et 33 PT. Il reste donc un gros effort à faire sur les repousses, mais aussi sur les prairies temporaires.

Pour les 53 Prairies Permanentes étudiées au premier cycle la proportion de légumineuses a varié de 0 à 62 % avec une moyenne de 8 %. Celle des graminées est de 81 %, soit 11 % de plantes diverses. Pour les 25 Prairies Temporaires au premier cycle ces valeurs ont été respectivement 18, 72 et 10%. Les années 2002 et surtout 2003 n'ont pas été favorables au trèfle blanc qui est souvent la base des légumineuses. Des résultats plus détaillés sont donnés dans le tableau 1.

Les Prairies Temporaires sont plus riches en légumineuses que les Prairies Permanentes, mais cela est voulu par les éleveurs lors de la composition des mélanges à semer. Toutes ces prairies comprennent en outre une proportion non négligeable de plantes diverses, dont la valeur nutritive est difficile à estimer (pissenlit par exemple), mais dont certaines peuvent être tout à fait correctes (voir bibliographie suisse). De plus, certaines d'entre elles sont riches en oligo-éléments, ce qui peut être très intéressant d'un point de vue nutritionnel. Pour les Prairies Permanentes étudiées (Millord, 2002) l'effet du stade de végétation a été faible au premier cycle, les graminées étant très dynamiques et étouffant alors les légumineuses.

Tableau 1 : caractéristiques des 90 fourrages verts étudiés (78 au premier cycle, 4 déprimés et 8 repousses) :

année	nature	nombre	Gram%	Leg%	Diverses %	tonnage en t de MS	date moyenne
2002	PP Redon	7	94.5	3	2.5	4.8	31 mai
	PP Redon déprimée	4	86.5	7	7.5	2.37	11 juin
	PP Orcival	7	89.1	6	4.9	4.8	10 juin
	PP Tulle	3	63.7	20.7	15.6	2.4	6 juin
	PP Brioude	3	86.7	9.7	3.6	3.6	27 mai
	PT1 ENITA	12	62.5	25.4	12.1	2.86	25 mai
	PP1 ENITA	12	66.7	12.3	20.9	2.88	5 juin
	PT2 ENITA	8	64	31	5	2.81	8 juillet
2003	PP Redon	10	94.7	2.3	3	2.86	4 juin
	PP Orcival	4	74	14	16	4.51	7 juin
	PT1 ENITA	13	80.7	11.2	8.1	2.78	20 mai
	PP1 ENITA	7	74.6	4.9	20.5	3.07	29 mai

A titre d'information les principales plantes présentes à Redon et Orcival (domaines INRA) en 2002 (relevés de M. Frain) sont données dans le tableau 2 :

Tableau 2 : proportion des principales espèces végétales présentes dans les prairies étudiées à Redon et Orcival (vers la fin du premier cycle)

	Redon	Orcival
Trèfle blanc	9	11
Agrostide	26	19
Trisetite	9	11
Achillée	4	
Houlque laineuse	12	
Dactyle	2	5
Pâturin	3	5
Pissenlit (taraxacum officinale)	1	3
Vulpin	4	
Raygrass anglais	18	3
Fléole (fleum pratense)		12
Fromental		7
Brome		9
Chiendent		11
Autres	12	13
Total	100	100

Des résultats de valeur nutritive ont été rassemblés pour les **foins** provenant de l'INRA et des Etablissements d'enseignement agricole, mais on ne dispose pas pour eux des proportions de graminées et de légumineuses. Ces foins seront donc examinés plus loin. La mesure de la proportion de graminées et de légumineuses dans les foins n'est, en effet, possible que sur le fourrage vert à la fauche, aux pertes différentielles près entre graminées et légumineuses au cours du séchage. C'est pourquoi cette caractéristique n'a pas été étudiée sur ce type de fourrage.

Valeur énergétique :

La valeur énergétique des **fourrages verts** étudiés a été estimée à partir de leur digestibilité cellulosique (Aufrère, 1989). Il serait intéressant de faire quelques mesures standardisées sur moutons pour disposer de résultats plus sûrs.

Le premier facteur de variation est l'âge du fourrage. Cet effet a été étudié en 2002 et 2003 à Redon (800 m d'altitude) et Orcival (1000m) (tableau 3) :

Tableau 3 : effet de l'âge du fourrage sur pied sur sa valeur énergétique (DMO-Digestibilité réelle de la Matière Organique- en % et UFL par Kg de MS)

Date de fauche	Redon 2002 (800 m altitude)		Redon 2003		Orcival 2002 (1000m altitude)	
	DMO	UFL				
1 mai	79	1.02	79	1.02		
10 mai	77	0.98	76	0.96	78	1.00
25 mai	68	0.82	72	0.89	75	0.95
5 juin	65	0.76	65	0.76	69	0.84
15 juin	62	0.71	61	0.70	62	0.71
30 juin	55	0.58	56	0.60	60	0.67

Cet effet est très important, de l'ordre de 0.4 point de digestibilité par jour à partir du moment où les plantes commencent leur développement. Pour les repousses (non étudiées) et les prairies déprimées (une seule suivie à Redon) la digestibilité initiale est plus faible, mais la diminution par jour aussi, ce qui laisse plus de souplesse en été pour l'exploitation de l'herbe.

On retrouve en fait ce qui est connu en conventionnel pour ce paramètre (Andrieu et al., 1988). A noter qu'une comparaison a été faite à Orcival entre 2 prairies comparables, l'une bio, l'autre conventionnelle, sans écart notable de digestibilité (Millord, 2002).

On peut noter que la présence du trèfle blanc a un effet positif sur la digestibilité, mais dans les prairies de Redon et Orcival il était peu présent au premier cycle. D'après les Tables sa digestibilité se situe entre 77 et 83 p. 100 (p. 100 = point). Son effet sur la valeur énergétique va donc être notable dès que sa présence va augmenter. Par contre pour la luzerne et le trèfle violet (non étudié ici) la digestibilité baisse, comme les graminées, en moyenne de 0.4 point par jour (Demarquilly et Dulphy, non publié), mais des résultats précis manquent aussi.

A Redon un déprimage le 5 mai a permis, à même date en juin, d'avoir un fourrage avec 7 points de DMO en plus. Ce fourrage a, en outre eu une baisse journalière plus faible (0.23 point par jour).

En ce qui concerne les **foins**, des valeurs énergétiques ont été estimées aussi pour 90 fourrages récoltés sur les sites cités plus haut. La valeur UFL moyenne est de 0.64 par kg de MS, ce qui est plutôt faible si on vise une valeur de 0,70-0,75 pour un foin de bonne qualité (tableau 4). Les regains ont une valeur plus élevée que les premiers cycles, car ils peuvent être récoltés dans de bonnes conditions à des stades relativement plus jeunes.

Pour améliorer la valeur des fourrages récoltés au premier cycle les techniques sont connues : récolte précoce si le temps le permet, sinon récolte précoce avec enrubannage ou séchage en grange, récolte de fourrages déprimés préalablement au début du printemps, cette dernière méthode étant la plus facile à mettre en oeuvre. Le passage à des PT ou de la luzerne joue peu sur cette caractéristique des foins.

Tableau 4 : valeur de foins produits en AB étudiés dans le Massif Central :

Lieu	nombre	MM en g par kg de MS	Ca en g par kg de MS	P en g par kg de MS	MAT en g par kg de MS	dcs en p. 100	DMO en p. 100
Cycle 1							
PP Redon 2000	10	80	3.8	2.8	106	52.7	59.6
PP Redon 2001	14			2.8	102	52.6	59.5
PP Redon 2002	12			2.1	84	52.7	59.6
PP Redon 2003	6	64		1.6	82	45	54.8
PT Le Cambon	8	89	6.4	2.5	118		58.8
luzerne le Cambon	3	78	10.8	2.2	142		57.1
PP Orcival	4	76	5	2	100	50.3	58.1
PP Tulle 2000	10	89	6.1	1.8	86	61.3	54.5
PP Tulle 2001	3	102			115		62.1
PP Tulle 2002	5	89			95		59.5
Cycle 2							
PP Redon 2000	4	98	5.6	3.1	124	57.8	62.9
PT le Cambon	6	78	7.5	2.9	135		65.6
PP Tulle	2	87			140		65
luzerne le Cambon	3	80	12.7	2.8	169		62.3

MM = Matières Minérales

MAT = Matières Azotées totales

Prévision de la valeur énergétique des fourrages en AB :

Un enjeu important des études en cours est de trouver le moyen de prévoir correctement la digestibilité des mélanges graminées-légumineuses. En effet les Tables, qui semblent tout à fait utilisables en AB, ne considèrent que des prairies monospécifiques, et, donc, sont souvent d'un intérêt limité.

Les techniques classiques de prévision en France nécessitent donc, en général, de connaître l'espèce végétale sur laquelle on travaille. Or les fourrages en AB sont des mélanges de graminées, de légumineuses et de plantes diverses. C'est pourquoi un

programme de recherche a été lancé au sein de l'INRA de Clermont-Theix pour proposer une méthode adaptée aux flores complexes.

En attendant que ce programme aboutisse nous proposons de mesurer sur les fourrages (verts ou conservés) 3 paramètres :

- la proportion de légumineuses,
- la digestibilité cellulosique (dcs) de J. Aufrère (1989)
- la teneur en MO (complément à 100 de la teneur en cendres).

Une procédure permet ensuite d'accéder à la DMO du fourrage et à sa valeur UF (tableau 5). La dcs est facile à obtenir au laboratoire, ainsi que la teneur en MO (il suffit en fait de mesurer la teneur en cendres). Il est recommandé de prendre les échantillons de foin avant le pressage et ceux d'ensilage et de BRE (Balles Rondes Enrubannées) à la fauche. Pour ensilage et BRE la prévision sera alors celle en vert, qui donne une valeur très proche de la valeur après conservation. Cependant la prévision sur les fourrages après fermentation est tout à fait possible, mais il faut attendre l'ouverture des silos pour prélever des échantillons, puis ensuite estimer la proportion de produits volatils, ce que peu de laboratoires font. Par contre la proportion de légumineuses nécessite un tri des plantes, ce qui est relativement fastidieux et ne peut être fait que sur un échantillon prélevé à la fauche. Une partie de l'étude citée plus haut consistera donc à chercher à estimer cette proportion à partir du spectre infra-rouge, mais seul le fourrage vert devrait se prêter à cet exercice ! Pour gagner du temps on essayera aussi de prévoir la dcs à partir du spectre IR.

A noter que dans des conditions précises on peut utiliser la date de fauche après avoir fait faire des analyses afin de disposer de quelques repères. Cela peut être très commode pour un éleveur, en attendant d'éventuelles mesures de contrôle.

Tableau 5 : procédure proposée pour estimer les DMO puis les valeurs UFL des fourrages à flore complexe :

I – Estimation des DMO		
Graminées :	Fourrages verts :	DMO = 0,706 dcs + 23,9 BIPEA 1996
	Foins	DMO = 0,706 dcs + 20,4 BIPEA 1996
	Ensilages et BRE	DMO = 0,627 dcs + 29,2 Dulphy , non publié
Légumineuses :	Fourrages verts	DMO = 0,706 dcs + 19,6 BIPEA 1996
	Foins	DMO = 0,627 dcs + 20,5 Dulphy, non publié
	Ensilages et BRE	DMO = 0,627 dcs + 22,2 Dulphy, non publié
<p>Avec la dcs obtenue sur l'échantillon dont on veut estimer la valeur on calcule 2 DMO différentes, une pour les graminées, l'autre pour les légumineuses, puis on les combine avec les proportions de graminées et de légumineuses, en ajoutant les diverses aux graminées. Pour les ensilages et les BRE la dcs utilisée doit être corrigée pour les pertes de produits volatils à l'étuve. On obtient alors une DMO estimée pour le mélange.</p>		
II – Estimation des valeurs UF		
A partir de cette DMO il est proposé d'estimer une valeur UFL par kg de MO :		
DMO	UFLMO	UFVMO
55	0.64	0.52
60	0.74	0.64
65	0.84	0.75
70	0.94	0.87
75	1.04	0.99
80	1.14	1.11
<p>Enfin il suffit de multiplier la valeur en UF par kg de MO par la proportion de MO dans le fourrage (d'où l'intérêt de la teneur en cendres) pour avoir la valeur UF par kg de MS. La même opération est ensuite possible avec la teneur en MS pour passer à la valeur UF par kg brut.</p>		

Valeur azotée :

Deux paramètres sont importants pour la valeur azotée : la DMO et la teneur en MAT.

Pour les **fourrages verts** étudiés les valeurs à Redon et Orcival sont données dans le tableau 6 :

Tableau 6 : variation des teneurs en MAT pour les fourrages verts :

	Redon 2002	Orcival 2002	Redon 2002 déprimé	Redon 2003, léger déprimage	Orcival 2003	Tables pour Orcival
30 avril	135					
7 mai	130					
14 mai	125	170				210
21 mai	110	170		112		200
28 mai	100	150	130	111		165
4 juin	90	130	122	110	125	157
11 juin	75	140		84	112	150
18 juin	70	100		91		130
25 juin	65	90	87	70		111
30 juin		80				101

Nos résultats, obtenus pour des Prairies Permanentes, indiquent des valeurs en MAT plutôt faibles. Cela est visible, même pour Orcival, par rapport aux Tables (mesures au même endroit qu'en 2002 et 2003). Il est probable que cette diminution vient du fait de l'absence d'ammonitrate, le trèfle blanc ayant par ailleurs des difficultés à se développer au premier cycle face au dynamisme des graminées. La situation est très différente pour les repousses dans lesquelles le trèfle est bien présent, mais nous ne disposons pas encore de mesure. La situation est également différente pour les Prairies Temporaires dans lesquelles les légumineuses se sont bien développées (résultats de l'ENITA).

Pour les 90 foins rassemblés, les teneurs en MAT sont données dans le tableau 4. Là aussi les PP au premier cycle ont des valeurs faibles (95 g par kg de MS pour 64 foins). Par contre les foins de PT, ainsi que ceux de luzerne et les regains, ont des valeurs comprises entre 120 et 170 g.

A partir des valeurs de DMO et celles de MAT obtenues pour les fourrages verts et les foins il est possible de donner, à titre indicatif, des valeurs azotées (tableau 7) :

Tableau 7 : valeurs azotées estimées de quelques fourrages données à titre indicatif

Nature	MAT	DMO	PDIA	PDIN	PDIE
Fourrages verts					
PP1 Redon					
7 mai	130	78	29	81	92
1 juin	95	66	21	59	75
25 juin	65	57	15	41	62
1 juin déprimé	120	70	27	75	80
PT1 1 juin	120	66	27	75	75
Foins					
PP1	95	58	25	59	72
PT1	120	59	32	75	79
Luz1	140	57	40	90	84
PP2-PT2	130	64	34	80	85
Luz2	170	62	48	109	96

Ce tableau est construit à partir des fourrages cités plus haut. Il montre le risque de faibles valeurs en PDIN pour les PP au premier cycle que ce soit en vert ou en foin.

A noter la valeur indicative de 120 g de MAT par kg de MS pour un équilibre PDIN-PDIE.

Minéraux :

Les teneurs en P ont été suivies **en vert** sur Redon et Orcival. Elles sont passées, respectivement de 2.5 à 1.5 g par kg de MS à Redon en 2 mois au premier cycle et de 3 à 1.7 à Orcival. A noter que ces valeurs sont faibles par rapport à celles de Tables.

Des investigations plus poussées seront nécessaires car il semble que les carences minérales ne soient pas rares, en particulier celles de Cu et de Zn, bien notables à Redon et Orcival (4-6 mg de Cu par kg de MS pour 18 foins et 13-23 de Zn).

Des valeurs pour les **foins** sont données dans le tableau 4. La teneur moyenne en cendres a été de 84 g par kg de MS (valeur utilisable pour le calcul de la valeur UF par kg de MS). Les teneurs en P ont été de 2.4 g pour 80 foins et celles en Ca, respectivement égales à 5.7 g pour les PP et PT, et à 11.7 pour 6 foins de luzerne. Il sera important de disposer de plus de mesures.

Conclusion :

Les résultats présentés ici sont des premiers résultats. Ils ne recouvrent donc pas encore de nombreuses situations et ne peuvent être utilisés que dans une réflexion plus large, pour l'instant à titre indicatif.

Ils permettent cependant de poser clairement la question de la prévision de la valeur des fourrages à flore complexe, question qui va nécessiter encore des recherches pour pouvoir donner des indications plus précises ;

Ils permettent aussi de « démarrer », en quelque sorte, une base de données qui sera améliorée dans les années à venir. C'est l'objectif de l'INRA et de l'ENITAC, en partenariat avec le Pole AB Massif Central.

Références :

Andrieu J., Demarquilly C., Sauvant D., 1988. Tables de la valeur nutritive des aliments. *In* Alimentation des bovins, ovins, caprins. INRA Ed., 351-464.

Aufrère J., Demarquilly C., 1989. Predicting organic matter digestibility of hays by two pepsin-cellulase methods. XVI International Grassland Congress, Nice, France. Vol 2, 877-878.

Dulphy J.P., 2003. Valeur alimentaire des fourrages produits en Agriculture Biologique ; facteurs de variation et prévision. Journée Technique du Pôle AB Massif Central le 6 novembre.

Dulphy J.P., Millord F., Benoit M., 2002. Etude de la production et de la valeur de prairies naturelles conduites en Agriculture Biologique en Auvergne : premiers résultats. *Fourrages*, 172, 405-408.

Millord F., 2002. Caractérisation de la production et de la qualité des fourrages de prairies permanentes biologiques. Rapport de fin d'études. ENITA de Clermont-Ferrand. 43 pages.

Plantes et Santé Animale

Gilles Grosmond, vétérinaire

Diapositive
1

Plantes et Santé animale

Journées Techniques Elevage Caen Février 2004

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
2

Plan

- Plantes : *minéraux - vitamines - oligo-éléments*
- Plantes : *toxicité*
- Plantes et intérêt en :
 - *Santé animale*
 - *Qualité de production*
- Conduites et méthode en "élevages bio" des ruminants

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
3

Le Chlorure de Sodium

- **Rôle du sel :**
 - potentiel de repos des cellules musculaires et nerveuses
 - osmolarité du secteur extra cellulaire
 - maintien du PH cellulaire
- **Besoins en sel :**
 - entretien 500 kg = 25g / jour
 - production 20 kg lait / jour = 50g / jour
 - production 30 kg lait / jour = 60g / jour
- **Couverture des besoins :**
 - " tout herbe " = 60% des besoins
 - sel marin - sel gemme
- **Précautions d' utilisation :** - vache tarie
- intoxication par surconsommation

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
4

Calcium - Phosphore

1 - Rôle du Calcium :

- structure des os : ostéoblastes
- co-facteur d'enzyme
- contractions musculaires
- passage des messages : AMPc
- division cellulaire

2 - Rôle du Phosphore

- rôle structural :
 - trame osseuse
 - parois cellulaires
 - acides nucléiques
- bactéries du rumen
- liaisons riches en énergie
- systèmes tampons intra-cellulaires

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
5

Calcium - Phosphore

3 - Besoins en Calcium et Phosphore

entretien 500kg	Ca = 30 g/J	P = 22 g/J
entretien + 10 kg lait/J	Ca = 70 g/J	P = 40 g/J
entretien + 20 kg lait/J	Ca = 108 g/J	P = 58 g/J
entretien + 30 kg lait/J	Ca = 135 g/J	P = 70 g/J

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
6

Calcium - Phosphore		
4 - Aliments et teneurs en minéraux : g / kg MS		
	P	Ca
<i>graminées</i>	4	5
<i>légumineuses</i>	4	15
<i>ensilage maïs</i>	3	4
<i>céréales</i>	4	1
<i>son</i>	12	2
<i>fèverole</i>	7	1,5
<i>pois</i>	4,5	1
<i>soja</i>	6,5	3
<i>betterave</i>	1,5	2,5

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
7

Calcium - Phosphore		
5 - Efficacité digestive des diverses		
a) C.U.Dr Phosphore :	<i>herbe jeune</i>	= 80%
	<i>herbe mature</i>	= 30%
	<i>phosphate monocalcique</i>	= 58%
	<i>phosphate bicalcique</i>	= 48%
	<i>phosphate alumino calcique</i>	= 20%
b) C.U.Dr Calcium :	<i>phosphate monocalcique</i>	= 58%
	<i>phosphate bicalcique</i>	= 48%
	<i>phosphate tricalcique</i>	= 40%
	<i>graminées</i>	= 40%
	<i>luzerne</i>	= 30%

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
8

Calcium - Phosphore		
6 - Couverture des besoins :		
- vache 600 kg - production 25 kg/lait/jour - consommation 18 kg MS/jour : 50% légumineuses - 50% graminées		
- besoins	Ca = 120g/J	P = 63g/J
- apports alimentaires	Ca = 180g/J	P = 72g/J
7 - Règles d' utilisation :		
- règles pratiques pour chaque éleveur		
- conduite pendant le tarissement		
- conduite pendant la croissance		

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
9

Vitamines

1 - Rôle des principales vitamines

- Vit. A =
 - croissance staturale et pondérale
 - protection des épithéliums
 - synthèse des hormones thyroïdiennes et sexuelles
 - immunité type Ig A.

- Vit. D =
 - absorption intestinal du Calcium
 - mobilisation du Calcium osseux

- Vit. E =
 - rôle antioxydant → protection des parois cellulaires
 - synthèse des protéines spécifiques des muscles striés
 - synthèse de l' hème

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
10

Vitamines

2 - Sources de vitamines dans les fourrages

- Vit. A = *fourrages verts*
 - ↳ pertes de 20 à 60% par séchage
 - ↳ perte de 40 à 60% par conservation

- Vit. D = *fourrages très pauvres*
 - ↳ synthèse, avec le soleil , par la peau

- Vit. E = *fourrages verts*

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
11

Vitamines

3 - Minéraux, vitamines, oligo-éléments dans les fourrages conservés

- minéraux = *taux pratiquement inchangés*

- vitamines = *pertes au séchage, pertes au stockage*

- oligo-éléments = *taux naturellement bas*

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
12

Vitamines

4 - Sources naturelles de vitamines :

- Huile de Foie de Morue
 - ↳ 1 mg de rétinol = 3 000 UI Vit. A
 - ↳ 1 litre huile de Foie de Morue = 1 000 000 UI Vit. A
 - ↳ 1 litre huile de Foie de Morue = 100 000 UI Vit. D
 - ↳ 1 litre huile de Foie de Morue = 300 UI Vit. E

- Caractéristiques des huiles de Foie de morue
 - ↳ teneur en Vit. A toujours inférieure à /litre
 - ↳ D.L.V.
 - ↳ pas de forme hydrosoluble

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
13

Vitamines

5 - Règles pratiques d'emploi :

- Evolution du cahier des charges
- Période et mode de distribution de l' Huile de Foie de Morue
- Bilan et administration chez le jeune à la naissance

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
14

Oligo-éléments

1 - Rôle des oligo-éléments :

- **Cuivre :**
 - *respirateur cellulaire - cycle de Krebs (Cytochrome oxydase)*
 - *qualité des tissus conjonctifs fibreux et élastiques*
 - *sécrétion de LH*
 - *synthèse des cérébrosides*
 - *système immunitaire*

- **Zinc :**
 - *anabolisme protidique*
 - *sécrétion FSH*
 - *facteur pancréatique*
 - *qualité des phanères*

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
15

Oligo-éléments

1 - Rôle des oligo-éléments (suite) :

- **Selenium** :
 - Gluthation peroxydase = rôle anti-oxydant
 - conséquences sur l'immunité, sur l'asphyxie musculaire
- **Manganèse** :
 - fonctionnement hépatique (Arginase → urée)
 - plusieurs enzymes du cycle de Krebs
 - diminution des dépôts lipidiques
 - synthèse des mucopolysaccharides
 - stimulation flore du rumen
- **Iode** :
 - thyroïde

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
16

Oligo-éléments

2 - Principales sources d' oligo-éléments dans les aliments

- **Cu** :
 - faible chez graminées et légumineuses
- **Zn** :
 - faible chez graminées et légumineuses
- **Se** :
 - légumineuses > graminées - très faible dans tous les cas
- **Mn** :
 - graminées >> légumineuses - plutôt convenable

Plantes fourragères = pauvres en oligo-éléments

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
17

Oligo-éléments

3 - Bilan sur les oligo-éléments dans la ration :

- sur l'animal : analyses de poils - bilan métabolique
- sur les fourrages : carences constantes

4 - Règles pratiques :

- sous quelle forme administrer les oligo-éléments chez les ruminants?
- comment les administrer : en cure, en continu ... ?
- risques de toxicité

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
18

Plantes et intoxications

1 - Au pâturage :

- risques saisonniers : *glands - séneçons ...*
- risques liés à des pratiques particulières :
mercuriale - racines de fougère - luzerne - Sorgo - colza fourrager

2 - Aliments conservés :

- contamination lors de la conservation :
moisissures des fourrages - aflatoxines des céréales
- comportement alimentaire vis à vis des foins :
colchique - renoncules - préle

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
19

Plantes et qualité des productions

1 - Acides gras polyinsaturés :

- *œufs*
- *lait*
- *viande*

2 - β carotène : *traceur dans le contrôle du cahier des charges*

3 - Anti-oxydants : *travail et conservation des viandes*

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Diapositive
20

Plantes et parasitisme

1 - Plantes à tanins :

- feuilles d'arbres : *châtaignier - noisetier - frêne - noyer*
- plantes fourragères : *sainfoins - mélilots*
- plantes de parcours : *ronce - salicaire*

2 - Etat actuel de la recherche :

- rôle de la diversité floristique
- rôle du moment d'absorption des plantes à tanins

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

Rôles de l'éleveur

1 - Connaissance du sol :

- *qualité et quantité de matière organique*
- *idem pour les amendements*
- *définitions du travail du sol et des outils*
- *type de bâtiment* ☞ *problématique agronomique*

2 - Choix des variétés végétales :

- *équilibre graminées - légumineuses*
- *bonne observation des équilibres locaux*

Dr G. Grosmond, vétérinaire, 2004

La diversification de l'assolement dans les élevages biologiques

- ✓ Place des céréales et des protéagineux dans les élevages bio
- ✓ Les fourrages annuels en agriculture biologique : intérêts et principes culturaux de base
- ✓ Programme semences biologiques sur les variétés populations de maïs en Aquitaine

Place des céréales et des protéagineux dans les élevages bio

Dominique Antoine,
Conseiller en agriculture biologique
13, chemin de l'Organdière – Villefolet
41000 ST DENIS SUR LOIRE
Tél. :02 54 56 03 92 – antoine.dominique@libertysurf.fr

I – Valeur alimentaire des céréales

I – 1 Valeur énergétique

Les céréales sont des **aliments énergétiques** grâce à leur haute teneur en amidon.

(par brut)	kg UFL	UFV	Kcal Digestible Porcs	d'Energie Métabolisable Volailles
Maïs	1,06	1,06	3400	3200
Blé	1,02	1,02	3290	2980
Orge	0,95	0,93	3060	2680
Avoine	0,87	0,82	2690	2350
Triticale	1,02	1,02	3225	2865

Chez les ruminants, l'amidon est dégradé en acides gras avec un rapport acide propionique/acide acétique plus élevé que celui issu de la dégradation de la cellulose, d'où **risque d'acidose si apport excessif dans la ration (seuil limite d'amidon : 25%)**.

Selon leur structure, les amidons des différentes céréales sont plus ou moins facilement digérés dans le rumen. Ainsi les **amidons de maïs, de sorgho, de riz et de millet sont dégradés beaucoup moins rapidement que ceux du blé, de l'orge, de l'avoine et du triticale**.

I – 2 Valeur protéique

La valeur protéique des céréales est médiocre car :

- ils sont **pauvres en protéines** (sauf le blé dur)
- la **valeur biologique de leurs protéines est médiocre** car elles présentent des déséquilibres en acides aminés indispensables : un **déficit en lysine** alors que les acides aminés soufrés (méthionine, cystéine) sont relativement abondants bien qu'insuffisamment concentrés pour satisfaire les besoins des volailles.

De plus, le maïs est fortement déficitaire en tryptophane et le blé est pauvre en thréonine.

Pour améliorer le profil en acides aminés indispensables nécessaires aux monogastriques, il est nécessaire de compléter les céréales avec :

- des tourteaux
- des farines de poisson qui sont, en pratique, peu ou pas utilisées. Les acides aminés de synthèse (lysine, méthionine, thréonine) qui pourrait, en partie, améliorer les équilibres ne sont pas autorisés en agriculture biologique, sauf en usage vétérinaire.

Chez les ruminants, la **dégradabilité ruminale** des protéines de céréales est assez élevée (74 à 79 %) sauf pour le maïs, le sorgho, le millet et le riz (40 à 45%).

I – 3 Valeur minérale

Les céréales présentent un déséquilibre phosphocalcique dû au déficit calcique. Le rapport Ca/P peut varier entre 1/3,5 et 1/15.

Une grande partie du phosphore (45 à 75%) des céréales se trouve sous forme d'acide phytique qui ne peut être assimilé par l'organisme que s'il est hydrolysé en inositol et acide phosphorique sous l'action de **phytases** :

- d'origine bactérienne dans le rumen : d'où une bonne utilisation du phosphore par les ruminants ;
- contenues dans les céréales. La teneur en phytases est décroissante selon l'ordre suivant :

Seigle >Triticale> Blé > Orge > Avoine > Maïs > Sorgho.

Pour améliorer l'utilisation du phosphore des rations riches en céréales, il est possible d'y ajouter des **phytases**. Ces enzymes, bien que permettant de limiter les rejets de phosphore dans l'environnement et les apports de phosphore minéral (dont les ressources mondiales sont limitées), ne sont pas autorisées en agriculture biologique. En pratique, **on associera des céréales riches en phytases (blé, seigle, triticale) avec celles qui en sont dépourvues (maïs, sorgho), pour optimiser l'utilisation du phosphore des céréales.**

I – 4 Valeur vitaminique

Les céréales contiennent une **quantité importante de vitamines du groupe B**, à l'exception de la vitamine B₁₂.

Le maïs est pauvre en choline et favorise l'apparition d'une carence en vitamine PP (niacine).

Les céréales sont **dépourvues de vitamine D et A**. Seuls leurs germes présentent une **richesse relative en vitamine E**.

II – Utilisation pratique des céréales

II – 1 Chez les monogastriques

II -1 -1 Chez les volailles

Les céréales constituent la base des rations pour les volailles. Elles apportent :

- 70 à 90% des besoins énergétiques des volailles
- 35 à 50% (quantitativement) des apports azotés qui sont de médiocre qualité ; ce qui nécessite une supplémentation.

Les **céréales les plus utilisées en AB sont le maïs, le triticales et le blé.**

Le **maïs** est privilégié pour l'alimentation des volailles car il possède la valeur énergétique la plus élevée des céréales et il est riche en pigments xanthophylles qui sont particulièrement disponibles et efficaces pour la coloration du jaune de l'œuf et de la peau des oiseaux génétiquement aptes à fixer ces pigments. Le maïs est une bonne source d'acide linoléique. En revanche, son profil en acides aminés est, particulièrement médiocre. Le phosphore du maïs est pratiquement indisponible en raison de l'absence de phytases.

Il est traditionnellement employé pour le gavage des oies et des canards car sa richesse en lipides et son déficit en choline facilite l'obtention de la surcharge lipidique du foie.

Le **blé tendre** est dépourvu de xanthophylles. Son utilisation dans la ration des poules pondeuses ou pour les volailles à peau jaune nécessite donc une supplémentation par des xanthophylles naturels (ceux de synthèse ne sont pas autorisés en AB). En revanche, le blé est plus riche en protéines. Son phosphore présente une assez bonne digestibilité (>50%) due à la présence de phytases.

Le **triticales** présente des caractères très voisins du blé tendre. Du fait de son intérêt agronomique, il est très utilisé en AB, en alternative au blé qui est surtout utilisé en alimentation humaine.

L'**orge** est peu utilisée car son taux de cellulose plus élevé entraîne une valeur énergétique plus faible par rapport au blé ou au maïs et elle est dépourvue de xanthophylles. De plus il existe dans l'orge des **β -glucanes** (polysaccharides non amylacés hydrosolubles) qui ne sont pas hydrolysés par les oiseaux. Ces composés forment un gel visqueux qui entraîne l'excrétion de fientes riches en eau qui humidifient les litières.

Le **sorgho** a une valeur alimentaire proche du maïs. Il faut rechercher des variétés pauvres en tanins car ceux-ci diminuent la digestibilité des protéines et de l'amidon. De plus, il ne contient pas de xanthophylles.

L'**avoine** possède une faible valeur énergétique compte tenu de son taux de cellulose élevé. Son emploi est très limité. Elle présente, cependant, un certain intérêt pour les pondeuses par son effet stimulant sur la ponte.

Le **seigle** possède une valeur alimentaire médiocre et renferme des β -glucanes et des composés phénoliques qui limitent beaucoup son taux d'incorporation dans les rations pour volailles. Ce taux doit être inférieur à 15% pour les jeunes oiseaux et à 25% pour les adultes. Des taux supérieurs entraînent des diarrhées et des baisses de performance.

Les céréales peuvent être utilisées en grains entiers, grossièrement concassés ou sous forme de granulés dans les aliments composés. Il faut éviter les moutures trop fines qui réduisent l'ingestion d'aliment (surtout observé chez le poulet et le canard).

II-1-2 Chez les porcs

Les céréales constituent 60 à 70% des aliments composés habituels pour porcs.

En agriculture biologique, les plus utilisées sont l'orge, le triticales et/ou blé et, à un degré moindre, le maïs.

Le **blé** comme le **triticales** présentent l'avantage d'avoir des protéines (avec une teneur supérieure en lysine pour le triticales) très digestibles par les porcs et un phosphore dont l'assimilation est bonne (> 50%) du fait de l'existence de phytases.

L'**orge**, bien acceptée par les porcs, possède une valeur énergétique correcte et permet la production de graisses de qualité.

Le **maïs** peut entraîner, lorsqu'il est apporté en excès, la production de lards riches en acides gras poly insaturés, peu appréciés en charcuterie.

Comme pour les volailles, les tanins des **sorghos** réduisent la digestibilité des protéines et l'utilisation de l'énergie des aliments. C'est pourquoi leur incorporation est limitée à des taux d'autant plus faibles que leur teneur en tanins est élevée.

L'**avoine** a une faible valeur énergétique, due à son taux de cellulose élevé. Son emploi en alimentation porcine est limité et ne doit pas dépasser 15% de la ration ; elle sera surtout intéressante pour les truies gestantes.

La digestibilité des céréales est améliorée lorsque les céréales sont broyées. A éviter une mouture trop fine, surtout avec le maïs, qui favorise l'apparition d'ulcères gastro-oesophagiens. Les céréales, mélangées avec les autres ingrédients de la ration, peuvent être distribuées sous forme de farine sèche, de soupe (2 à 4 litres d'eau / kg de farine) ou de granulés.

Les céréales peuvent, également, être utilisées sous forme de **céréales humides** conservées par ensilage ou inertage. Cela concerne surtout le maïs et, rarement, l'orge et le blé.

II – 2 Chez les ruminants

Les céréales sont des aliments concentrés en énergie qui vont être utilisés en complément des fourrages chaque fois qu'il est nécessaire de nourrir les animaux avec une ration dense en énergie. Rappelons qu'**en agriculture biologique la part de concentrés ne peut dépasser 40% de la ration (en matière sèche)**.

chez les animaux en lactation (vaches, chèvres, brebis), les céréales constituent :

- le concentré d'équilibre lorsque la ration de base (fourrage) est déficitaire en énergie et excédentaire en azote soluble.
- la majeure partie du concentré de production.

chez les animaux en engraissement, les céréales les plus utilisées sont le maïs, l'orge, le triticales.

La quantité de céréales utilisées dépend des performances des animaux et de la valeur alimentaire des fourrages.

L'utilisation de céréales entières diminue la digestibilité des céréales en particulier chez les bovins. D'où nécessité de les concasser grossièrement ou de les aplatir. En revanche, chez les caprins et les ovins, la consommation de céréales entières diminue à peine leur digestibilité.

Précautions d'emploi

Pour limiter et prévenir l'acidose ruminale, il faut :

- privilégier les rations de base de qualité (très bons fourrages) lorsque les besoins énergétiques de l'animal sont élevés de manière à limiter l'utilisation de grandes quantités de céréales ;
- dans le cas d'apport important de céréales, utiliser préférentiellement les moins fermentescibles : maïs, sorgho ;
- adapter progressivement les animaux. Les quantités de céréales introduites dans la ration doivent être régulièrement augmentées sur une période de 2 à 3 semaines ;
- fractionner et étaler dans la journée les distributions ;
- mélanger intimement les céréales avec les fourrages (ration complète mélangée) ;
- l'aplatissage est préférable au broyage en farine entière car il respecte mieux la structure fibreuse des enveloppes (orge, avoine).

III – Valeur alimentaire des protéagineux

III – 1 Valeur énergétique

La valeur énergétique des protéagineux est élevée, grâce à un bon taux d'amidon. Cette valeur énergétique est comparable ou supérieure à celle de l'orge **sauf chez les volailles**. Compte tenu de son taux de lipides, le lupin possède une valeur énergétique très élevée.

(par kg brut)	UFL	UFV	Kcal d'énergie digestible porc	Kcal d'énergie métabolisable volailles
Féverole	1,04	1,04	3180	2450
Lupin	1,18	1,18	3600	2410
Pois protéagineux	1,04	1,05	3340	2500

Signalons que la granulation permet d'augmenter la valeur énergétique pour les volailles.

III – 2 Valeur protéique

Chez les monogastriques

Les protéagineux sont **riches en lysine** avec un rapport Lysine/MAT de l'ordre de 7% (sauf pour le lupin). Cette richesse en lysine permet de réduire voire

supprimer (en finition) les besoins en tourteau de soja pour les porcs.

En revanche, les protéagineux sont **déficients en acides aminés soufrés (AAS) et en tryptophane**. Le déficit en AAS, commun aux céréales, oblige à recourir aux tourteaux d'oléagineux pour équilibrer les rations de volailles.

Chez les ruminants

La dégradabilité ruminale des protéines de protéagineux est très élevée. Ces protéines sont rapidement et en très grande partie dégradées dans le rumen. Les protéagineux apportent peu de protéines d'origine alimentaire aux ruminants (PDIA < 3,5% de la matière sèche).

Les protéagineux ne doivent pas être associés en grande quantité à des aliments riches en azote soluble (dégradable) tel que l'ensilage d'herbe par exemple.

IV - Utilisation pratique des protéagineux

En agriculture biologique, la féverole est le plus utilisé des protéagineux.

Ces protéagineux ont, en commun, d'être relativement **bien pourvus en lysine**, avec une nuance pour le lupin dont le rapport lysine/protéine n'est pas très élevé.

En revanche, ces graines ont des **facteurs limitants** [déficit en acides aminés soufrés (AAS), facteurs antinutritionnels (tanins...)] qui réduisent leur taux d'incorporation dans les rations, en particulier pour les volailles.

De ces trois protéagineux, c'est le **pois** qui présente le moins de limitations. Malheureusement, sa culture se développe moins rapidement que celle de la féverole, car elle présente des difficultés de désherbage, du moins dans sa forme "protéagineux". En effet, il existe une **forme "fourrager" de pois**, notamment la variété ASSAS, qui est cultivée en association avec des céréales (triticale, avoine...), qui représente une source de matière riche en protéines non négligeable, bien que l'on ne connaisse pas les limites d'introduction dans les rations : la présence de tanins devrait, a priori, fixer ces limites à celles de la féverole. Des essais entrepris par l'UNIP, avec la collaboration de l'UCAAB, l'ITAVI et l'ITAB ont permis de prouver, **qu'il n'y avait pas de différence significative, dans les performances de poulets abattus à 91 jours, avec la formule contenant le pois protéagineux et celle à base de pois fourrager**. Cependant, il faut préciser que l'aliment était distribué en miettes : la granulation a, probablement, atténué les différences de valeur énergétique.

Quant à la **féverole**, ses limites d'utilisation peuvent être repoussées avec les variétés récentes **sans vicine-convicine** : ainsi, il est possible d'introduire, jusqu'à 20%, ce type de féverole dans les rations pour poudeuses.

Enfin, le **lupin blanc** nous semble avoir un **intérêt limité dans les rations de monogastriques** par son profil médiocre en acides aminés essentiels. De plus, la présence d'alpha-galactosides, supposés responsables de flatulences, limite son introduction dans les rations pour porcs. En revanche, il présente, **pour les ruminants, une alternative intéressante au soja**, à condition de ne pas rechercher de hautes performances.

Limites d'incorporation

PRODUITS	LIMITES D' INCORPORATION (en %)
----------	------------------------------------

	<i>Pondeuses</i>	<i>Poulets de chair</i>	<i>Porc charcutier</i>	<i>Truie</i>	<i>Porcelet</i>	Ruminants
<i>Pois protéagineux fourrager (fleur colorée)</i>	15-20 ?	25-30 25	30-35 ?	20 ?	10-20 ?	VL : 4-6kg/j. CL : 1,5kg/j.
<i>Féverole pauvre en vicine-convicine</i>	5-10 (*) 20	10-20 (*)	10-20 (*)	10-15 (*)	5-10 (*)	VL : 4-5kg/j. CL : 1,2kg/j.
<i>Lupin blanc</i>	5-10	10	5	5	0-5	VL : 4-5kg/j. CL : 1kg/j.

(*) Les taux les plus élevés concernent les féveroles blanches (pauvres en tanins).

V – Exemples d'assolement pratiqués selon le type d'élevage.

Les exemples qui vont suivre n'ont pas la prétention d'être exhaustif en la matière, mais seulement de démontrer qu'il est possible d'atteindre **une grande autonomie alimentaire**, en particulier pour les porcs, **en optimisant le recours aux céréales et aux protéagineux** (en particulier la féverole qui est, en volume, la plus disponible à ce jour), réduisant la dépendance à quelques achats de concentrés protéiques et de compléments minéraux vitaminisés. Ces données devront, bien évidemment, être adaptées en fonction des conditions pédo-climatiques (déterminant les rendements des cultures) et les objectifs de production des animaux (niveau des performances, âge à l'abattage...)

V – 1 Cas d'un élevage de poudeuses.

Matières premières	% dans ration	Besoins en premières en tonnes	Hypothèse rendement (tonne/ha)	Surface à prévoir en hectares	Observations
Avoine	5	6	4	1,5	Les calculs sont établis pour un effectif de 3000 poudeuses (besoins annuels de 120 tonnes).
Blé/tritiale	10	12	4	3	
Maïs	35	42	6	7	La distribution de carbonate de calcium est faite séparément.
Pois	10	12	3	4	
Féverole pauvre en vic convicine	15	18	3,5	5,1	
Total céréales-protéagineux	75	90		20,6	
Matières à acheter ou à produire (oléagineux ;tourteaux ;gluten ;minéraux, vitamines)	25	30			

V – 2 Cas d'un élevage de poulets.

Matières premières	% dans ration	Besoins en premières tonnes	Hypothèse rendement (tonne/ha)	Surface à prévoir en hectares	Observations
Blé/triticale	20	8	4	2	Les calculs sont établis pour un effectif de 3 bandes de 2000 poulets abattus à 91 jours (besoins annuels 40 t)
Mais	30	12	6	2	
Pois	10	4	3	1,3	
Féverole	15	6	3,5	1,7	
Total céréales-protéagineux	75	30		7	
Matières à acheter ou à produire (oléagineux ;tourteaux ;gluten ;minéraux, vitamines)	25	10			

V – 3 Cas d'un élevage de porcs charcutiers.

Matières premières	% dans ration	Besoins en premières tonnes	Hypothèse rendement (tonne/ha)	Surface à prévoir en hectares	Observations
Maïs	10	20	6	3,3	Les calculs sont établis pour un effectif de 600 porcs/an abattus à 180 jours (besoins annuels de 200 t)
Orge	6	12	4	3	
Triticale	34	68	4	17	
Pois	15	30	3	10	
Féverole	14	28	3,5	8	
Total céréales-protéagineux	79	158		41,3	
Matières à acheter ou à produire (oléagineux ;tourteaux ;luzerne ;minéraux, vitamines)	21	42			

V – 4 Cas des ruminants

Nous ne proposons pas de cas, dans le cadre limité de cet exposé, et ce, pour au moins deux raisons :

- la ration de base (constituée par les fourrages) doit représenter – mais faut-il le rappeler – l'essentiel des apports nécessaires aux besoins des animaux (sauf situation exceptionnelle : pénurie et/ou mauvaise qualité des fourrages consécutives à de mauvaises conditions climatiques) ;
- la diversité des rations de base et, en particulier son rapport PDIN/PDIE, entraîne des situations très variées quant aux choix des correcteurs de ces rations qui vont d'un apport uniquement de céréales à celui exclusif de protéagineux, en passant par un mélange variable de céréales-protéagineux.

En tout état de cause, **la part des céréales et protéagineux, ne devrait guère dépasser 1/3 de l'assolement « ruminants »**, mais il est important de souligner que ces apports permettent, surtout avec des **animaux moyennement performants et avec de bonnes rations de base** (ex : vaches laitières à 6500 litres/an), de **s'affranchir, en presque totalité, de la dépendance vis-à-vis d'achat de tourteaux.**

Conclusion.

Les céréales et les protéagineux peuvent contribuer, significativement, à la recherche d'autonomie alimentaire : 75 à 80% chez les monogastriques.

Il est même envisageable d'être complètement autonome (à l'exception des minéraux et vitamines), surtout en porc charcutier, avec des objectifs de production moins performants

Bibliographie

- ❑ ANTOINE D. L'analyse des contraintes alimentaires liées aux cahiers des charges des monogastriques. Conséquences sur la formulation des aliments bio. N° Hors-série BIO - Nouvelles Editions Vétérinaires et Alimentaires . 2001 .
- ❑ ALVES DE OLIVEIRA L. Cours de bromatologie . E.N.V.L.
- ❑ BOUVAREL I., HATTE C., PANHELEUX M., CHERRIERE K., JONIS M. Le pois principale source de protéines pour les poulets bio. ALTER AGRI n°44 nov-déc.2000.
- ❑ LARBIER M., LECLERCQ B. Nutrition et alimentation des volailles. INRA Editions 1992.

Les fourrages annuels en agriculture biologique : intérêts et principes culturaux de base

Joseph Pousset
Agriculteur et conseiller
Repris du Document Biodoc n° 89
Janvier 2002

Lors de la conversion à l'agriculture biologique, il est fréquent que la production laitière diminue. Cette diminution est souvent et logiquement plus importante dans le cas des systèmes de production intensifs. Elle n'est pas inquiétante tant qu'elle reste limitée, mais elle est parfois excessive surtout pendant l'hiver. Il me semble qu'elle pourrait souvent être atténuée par une diversification des fourrages.

L'alimentation classique des vaches laitières est devenue particulièrement simple depuis quelques dizaines d'années: le maïs ensilage fournit l'énergie, le soja les matières azotées et divers aliments «spéciaux » assurent la complémentation pour les animaux gros producteurs. L'herbe occupe le plus souvent une part minime dans la ration.

Ce système fourrager est certes remis en question, il n'en reste pas moins dominant.

Lors du passage à l'agriculture biologique beaucoup d'éleveurs conservent, involontairement et inconsciemment le plus souvent, ce schéma simpliste et commode qui semble avoir fait ses preuves.

Certes, la plupart réduisent ou abandonnent la culture du maïs ensilage et, parallèlement, accordent à l'herbe une place plus importante, parfois très importante.

Mais beaucoup adoptent en hiver un plan fourrager du genre : foin (en plus ou moins grande proportion) plus ensilage d'herbe ou enrubannage plus mélange céréalié.

Certes tous ces aliments ont fait la preuve de leur excellence, mais je trouve que, sans en avoir l'air, on a tendance à répéter ainsi le côté simpliste et commode de la ration maïs-soja. Avec, hélas, un inconvénient: peut-être moins d'efficacité ! Je m'explique: le système maïs-soja est certes insatisfaisant et même catastrophique à bien des égards, notamment en ce qui concerne son côté polluant, mais sa force réside dans son efficacité et sa simplicité.

L'association herbe plus céréales est bien préférable mais sa réussite n'est pas évidente.

Les vaches ne consomment pas toujours autant de foin qu'on le voudrait pour diverses raisons. La qualité et la composition de ce foin peuvent varier beaucoup selon les parcelles et les années.

Les céréales sont capables de fournir l'énergie manquante mais, consommées en trop grande quantité, elles provoquent des troubles nutritionnels tels que l'acidose.

Au total : l'association herbe plus céréales ressemble en apparence à celle du maïs et du soja mais est plus difficile à mettre en oeuvre pour obtenir une production quantitative intéressante.

Bien entendu, cela ne signifie pas qu'il faille rejeter, le foin, l'ensilage d'herbe ou les céréales, ce serait absurde et suicidaire.

Par contre, nous devons compléter leurs apports grâce à d'autres fourrages et notamment aux fourrages annuels cultivés dans l'assolement (cycle long) ou en dérobée (cycle court).

En affirmant cela je n'invente rien: nos anciens cultivaient une grande variété de ces fourrages annuels que le raz de marée maïs/soja nous a fait oublier d'autant plus facilement que le manque de main d'oeuvre actuel dans les fermes encourage les solutions mécanisables et simples, parfois trop simples.

Des rôles variés et complémentaires

Ne considérons pas les fourrages annuels uniquement dans leur rôle de fournisseurs d'aliments. Ce sont aussi des engrais verts qui Améliorent la structure du sol par leurs racines.

Contribuent à maintenir dans la terre un stock élevé des « produits transitoires », gage d'une alimentation suffisante et régulière des cultures.

- Protègent le terrain contre les intempéries hivernales et limitent les lessivages
- Facilitent la décomposition des pailles.
- Améliorent le rapport sucres/cellulose/azote.
- Remontent des éléments minéraux de la roche mère.
- Captent des nutriments dans l'air .
- Inhibent ou gênent la levée des adventices¹

En tant que fourrages proprement dits, ils améliorent le calendrier fourrager en fournissant une nourriture hivernale riche capable de limiter la baisse de production évoquée précédemment.

Ils rendent aussi service en plein été lors des périodes sèches où la pousse de l'herbe est limitée ou nulle

On peut les faire pâturer ou les apporter à l'auge selon le cas Si on effectue des semis et plantations bien échelonnés, on peut les récolter au meilleur stade pendant une longue période

S'il y a excédent, ce n'est pas grave, les surplus peuvent être ensilés ou fanés ou encore broyés et mulchés sur place pour enrichir le sol.

En cas d'abondance, le gaspillage apparent au pâturage n'est pas gênant : il constitue une fumure organique que l'on peut mulcher avec profit. Mieux vaut un pâturage rapide et incomplet qu'un pâturage ras provoquant un tassement exagéré du terrain.

Une récolte à graines de l'excédent est même envisageable et intéressante pour certains fourrages dont les semences sont coûteuses, par exemple les trèfles. Précisons cependant que cela est assez contraignant (récolte, triage, séchage éventuel. ..) ; donc bien réfléchir avant de l'envisager.

Certains fourrages annuels peuvent se semer sous couvert d'autres cultures

¹ Voir à ce sujet le livre Engrais verts et fertilité des sols, éditions de la France Agricole

En élevage tout engrais vert annuel doit être pensé pour se transformer en fourrage éventuel et tout fourrage annuel doit être cultivé en tenant compte de son rôle engrais vert¹

Les fourrages annuels rendent la rotation plus «rapide» C'est un avantage¹. N'oublions pas cependant qu'une rotation trop continue rend la lutte contre les mauvaises herbes pluriannuelles plus difficile¹

Beaucoup de possibilités selon les situations

Il existe un grand nombre de fourrages annuels. Choisissons celui ou ceux qui conviennent le mieux à nos besoins, à notre rotation culturale, à notre terrain, à l'année, au temps et au matériel dont nous disposons Quelques principes généraux pour réussir, en vrac :

Généralement les fourrages implantés en fin d'été, de mi-août à mi-septembre (trèfle incarnat, crucifères...) exigent pour bien pousser un terrain frais. Une période humide prolongée n'est pas forcément nécessaire. Quelques orages bien placés peuvent suffire.

Sur sols bien pourvus en éléments nutritifs, grâce à leur richesse naturelle ou parce que leur fertilité est bien entretenue (ou les deux à la fois) la végétation de ces fourrages de fin d'été démarre à la première pluie significative.

En terre maigre et dont la fertilité n'est pas bien entretenue pour une quelconque raison, le départ en végétation est long et laborieux s'il fait sec.

Si en outre les premiers froids sont précoces, l'espoir d'une production automnale intéressante s'amenuise Toutefois, notons que le choix de la plante joue un rôle par exemple le colza ou le ray grass d'Italie sont plus exigeants que le radis chinois. Si on sème une légumineuse à cette période arrangeons-nous pour qu'elle puisse atteindre en gros le stade 3 feuilles avant les premières gelées sérieuses. Dans cette optique. semer après la mi septembre est risqué dans une bonne partie de la France.

Important: à cette époque attention aux limaces très friandes notamment de crucifères (colza) et de certaines légumineuses (trèfle incarnat). Si les conditions leur sont favorables (forte rosée, crachin, brouillard, pluie, toutes conditions favorables à leur sortie après le repos entraîné par la sécheresse estivale) appliquez du métaldéhyde quelques Jours après le semis, juste avant la levée. Surveillez ensuite l'évolution de la situation.

Toutefois, ne pas abuser du traitement si aucune attaque ne se manifeste habituellement *sur* la parcelle ne pas agir préventivement. Mais dans tous les cas, une surveillance attentive s'impose, surtout au moment de la levée, période sensible. La mise en place de pièges est un bon moyen de prévoir les attaques, à conditions de les placer aux bons endroits. Bien entendu, plus on laisse de temps à la plante pour pousser et plus elle peut produire.

Pour cette raison les fourrages annuels assolés, c'est-à-dire installés comme cultures principales, sont habituellement plus productifs que ceux placés en dérobée

Certains, comme l'escourgeon, peuvent repousser plusieurs fois, mais l'exploitation de ces repousses demande des précautions :

- Faucher (ou faire pâturer) au bon stade végétatif
- Respecter la structure du sol (très important)
- Eventuellement apporter une petite fumure d'intensification en terre pauvre, par exemple sous forme de lisier composté ou de purin dilué avec de l'eau Attention! On se rapproche

là du raisonnement de l'agriculture classique, ne pas abuser.

Par ailleurs, de bonnes repousses exigent des conditions climatiques favorables pluviosité suffisante et chaleur.

Présentation sommaire des principaux fourrages annuels, assolés ou dérobés

La betterave

La betterave fourragère constitue un aliment de grande valeur notamment en élevage laitier. Comme le maïs elle fournit beaucoup d'énergie mais sa teneur en matières azotées est généralement supérieure à celle de ce dernier. Sa production par hectare est élevée, souvent supérieure à 10 t de matière sèche. C'est un aliment " rafraîchissant ", plus sain que l'ensilage.

Malgré ces remarquables qualités elle est relativement peu cultivée en agriculture biologique en raison de difficultés particulières dans la conduite de sa culture, tout spécialement la lutte contre les mauvaises herbes auxquelles elle est sensible au début de sa période végétative.

En raison de l'intérêt qu'elle présente dans le maintien d'une production laitière hivernale n'hésitez pas à tenter sa culture, prudemment (petite surface au départ) mais avec soin pour mettre le plus possible de chances de votre côté.

Choisissez un terrain gardant bien la fraîcheur en été, sans cailloux. Placez-la après une culture nettoyante telle qu'une prairie temporaire détruite de bonne heure et convenablement incorporée par façons culturales inversées²

Semis (en avril – mai) et repiquage (un peu plus tard) sont possibles. Le second présente l'avantage de favoriser la lutte contre les mauvaises herbes.

N'installez jamais les betteraves avant que la terre soit bien réchauffée.

Façons culturales inversées, terre bien préparée, faux semis bien conduit sont toujours des facteurs de réussite.

Pour lutte contre les adventices, hersage en prélevée puis brûlage éventuel, binages et hersages en cours de végétation doivent assurer la réussite. Un sarclage manuel rapide en complément est souvent recommandable. La récolte est mécanisable.

Le maïs ensilage

Sa culture est possible et pratiquée en agriculture biologique où il est un complément énergétique à une ration à base d'herbe (pâturée ou conservée) et de légumineuses.

En culture classique on le considère plutôt comme un fourrage de base que l'on complète avec des matières azotées provenant par exemple des tourteaux de soja. La vision des choses n'est donc pas la même.

Distribué judicieusement pendant la mauvaise saison il aide les animaux à maintenir leur production à un bon niveau.

Sa culture est maintenant assez connue en agriculture biologique. Quelques principes en assurent la réussite :

² Façons culturales inversées : au lieu de réaliser une façon profonde (labour) et ensuite des interventions plus superficielles on commence par une façon légère que l'on fait suivre par d'autres progressivement plus profondes. Le labour n'est pas toujours nécessaire dans ces conditions.

- choisir dans la mesure du possible un terrain sain mais gardant bien la fraîcheur en été,
- l'installer après une tête de rotation réussie (bonne prairie temporaire, luzernière...),
- conduire soigneusement façons culturales et faux semis,
- attendre que le sol soit bien réchauffé pour semer,
- effectuer soigneusement hersages et binages, ne pas oublier le hersage en prélevée,
- installer éventuellement un engrais vert dans le maïs ray grass d'Italie, trèfle blanc...).

Le Ray Grass d'Italie

Il est particulièrement connu en agriculture classique. On a même parlé de " système maïs- ray grass ". Le ray grass d'Italie n'est pas véritablement un fourrage " annuel " car il dure en général un an et demi ou deux ans. Ce n'est pas parce qu'il a été abusivement utilisé en culture classique qu'il faut le rejeter complètement en culture biologique. Il peut rendre service à condition de l'installer en terre riche et bien pourvue en eau, soit au printemps, soit en fin d'été.

Notez que son système racinaire particulièrement puissant et ramifiée en fait un engrais vert performant pour améliorer la structure d'un terrain " matraqué ". Dans cette situation, évidemment, il ne faut pas attendre une production fourragère élevée mais elle peut tout de même être intéressante et bienvenue.

Le ray-grass cultivé pur valorise bien les fumures organiques car il est gourmand en azote. S'il a été semé en fin d'été dans de bonnes conditions sa végétation est rapide, puissante et précoce au printemps. Cela en fait une bonne plante assommoir contre les pluriannuelles telles que le chardon des champs et le rumex.

Le chou fourrager

Il était autrefois très cultivé dans les régions d'élevage laitier comme la Bretagne et la Normandie mais il a disparu peu à peu devant le raz de marée du maïs ensilage. Il a connu un nouvel essor limité avec la pratique du chou pâturé. Des éleveurs agrobiologistes l'utilisent mais son extension actuelle reste modeste.

Il présente pourtant des atouts :

- valeur énergétique élevée,
- bonne teneur en matières azotées,
- excellente digestibilité,
- bonne richesse en éléments minéraux (calcium, phosphore...),
- culture nettoyante (secrétions racinaires, sarclages),
- possibilité d'être cultivé en dérobée et de donner une production pendant tout l'hiver si les variétés sont bien choisies.

Et aussi quelques inconvénients :

- faible teneur en matière sèche qui rend difficile la conservation en ensilage,
- présence de composés soufrés qui peuvent donner un goût au lait,
- risque de compaction du terrain si le pâturage a lieu en période humide.

Les choux peuvent être semés ou repiqués. Le repiquage demande plus de travail mais permet une récolte plus précoce et plus importante. En associant des variétés de précocités

différentes : moelliers (précoces), demi-moelliers (semi-précoces) et branchus (tardifs) on peut récolter des choux de septembre / octobre à février / mars.

Le colza fourrager

Semé à partir de juillet / août jusqu'à mi-septembre, il donne du fourrage de septembre jusqu'au printemps si on a su étaler convenablement les semis. Comme le chou et toutes les autres crucifères il peut donner un goût désagréable au lait. Pour éviter cet inconvénient il vaut mieux le faire consommer au plus tard une heure avant la traite ou alors juste après cette dernière.

Sa végétation rapide et puissante lui permet de bien concurrencer les adventices car il se développe en 8/10 semaines si les conditions de végétation sont bonnes.

Après la moisson on peut l'installer en ayant effectué deux ou trois façons culturales suivies d'un roulage.

Notons qu'il peut produire non seulement en automne et en hiver mais également pendant le reste de l'année en fonction des variétés et des dates de semis choisies.

Le colza est gourmand en soufre, attention aux carences éventuelles en cet élément.

Les variétés dites de printemps sont alternative. Les variétés d'hiver résistent mieux au froid, ne sont pas alternatives et poussent habituellement moins vite.

Le trèfle incarnat

C'est une remarquable légumineuse qui était cultivée assez largement autrefois, notamment pour la nourriture des chevaux.

Il préfère les terres non calcaires et de préférence, légères.

Il aime les lits de semence bien retassés. On peut même l'installer sur un sol non travaillé à condition que les graines soient bien en contact avec la terre. Par exemple : semis à la volée sur chaume propre débarrassé de sa paille puis broyage ras des chaumes pour que les graines soient recouvertes d'une couche de mulch homogène et assez fine. On peut compléter par un épandage léger et régulier de fumier ou de compost. Si la paille n'est pas récoltée semis possible derrière la coupe de la moissonneuse batteuse avec un système spécial. Les graines tombent ainsi sur le sol puis sont recouvertes par la paille broyée.

Ces pratiques de semis sur terre dure non travaillée supposent qu'on ne réalise pas de façons de déchaumage.

Si pour une raison quelconque le déchaumage est nécessaire on installe le trèfle après façons culturales ponctuées par un roulage. On effectue éventuellement un deuxième roulage après le semis.

Dans tous les cas faites attention aux limaces.

Le trèfle incarnat se sème en gros, de la mi-août à la mi-septembre. Dans certaines conditions on peut l'associer au maïs, au seigle et même aux navets (pratique ancienne dans les environs de Toulouse).

Il donne au printemps un abondant fourrage que l'on peut récolter en vert, en pâturage (Pays de Caux), en foin. Dans ce dernier cas un fanage très doux est obligatoire car les feuilles se détachent facilement. L'ensilage est possible également mais entraînerait des pertes importantes. L'enrubannage donnerait peut-être un meilleur résultat.

L'escourgeon

C'est une plante peu connue comme fourrage et pourtant remarquable. L'escourgeon ou orge d'hiver à six rangs est un champion de l'étalement de la production et des repousses à condition toutefois que le terrain soit assez riche, l'exploitation bien raisonnée (pas de surpâturage) et le climat de l'année favorable. On peut le mélanger avec du trèfle de la vesce, du ray-grass d'Italie... Lorsqu'il est cultivé pur, parfois également avec de la vesce, il peut fournir du fourrage et être ensuite récolté à grain.

Suivant l'objectif et la période de production recherchés on peut le semer de juillet / août jusqu'en novembre.

Le premier pâturage favorise le taillage s'il est entrepris de bonne heure, pour les suivants attendre que la végétation atteigne une vingtaine de cm de hauteur. Pour ne pas pénaliser la repousse en lever les animaux dès que la hauteur du " gazon " atteint 5 cm environ.

S'il a été mélangé à du trèfle violet et du ray grass d'Italie il cède peu à peu la place à ces derniers au fur et à mesure que sa production ralentit puis cesse.

Si on veut une récolte de grain on cesse le pâturage avant que l'épi commence à monter dans la tige (fin mars / début avril dans l'Ouest de la France).

Le Moha

Graminée originaire d'Europe Centrale le moha pousse très vite à une période où beaucoup de végétaux ralentissent leur végétation à cause de la sécheresse. On peut le semer, en gros, de fin avril à la mi-août. Il donne trois mois plus tard une dizaine de tonnes de fourrage vert si les pluies sont rares et beaucoup plus si elles sont abondantes. Notons qu'il craint tout de même la sécheresse au tout début de sa végétation.

Le moha est réputé lactogène. Il gèle sur pied lorsque la température avoisine zéro degré centigrade.

En le mélangeant à une légumineuse comme le trèfle violet (ou le trèfle incarnat en cas de semis tardif) on améliore le rapport carbone / azote du fourrage récolté et on assure son remplacement lorsque le froid le fait disparaître.

Le seigle et les mélanges à base de seigle

Semé de bonne heure, avant la fin septembre, le seigle donne un excellent pâturage en février / mars / avril. Il ne faut pas retarder l'exploitation car la plante durcit rapidement. En effectuant plusieurs semis échelonnés on améliore un peu la souplesse d'exploitation. On augmente cette dernière si on mélange le seigle avec de la vesce et de l'avoine.

Notez que si vous semez au printemps du seigle et de la vesce d'hiver en mélange vous pouvez faucher ou faire pâturer le fourrage obtenu lorsqu'il est suffisamment développé. La vesce disparaît alors plus ou moins complètement. Si la culture de seigle restante est propre il est possible de la laisser en place et de la récolter à grain l'année suivante.

Le seigle et les mélanges à base de seigle peuvent également être fauchés et conservés (foin, enrubannage, ensilage).

L'avoine et les mélanges à base d'avoine

L'herbe d'avoine est moins riche en énergie que celle du seigle au même stade (0.75 UF par kg de MS tout de même) mais elle est très appétante car riche en sucres.

Le rendement en fourrage d'une avoine bien réussie est élevé: 12 à 15 t par ha de matière sèche.

Semée début septembre elle fournit un premier pâturage en novembre ; une variété intéressante : Peniarth, avoine blanche d'hiver mais assez alternative.

Ensuite on peut l'exploiter de plusieurs façons :

- pâturage exclusif tant que des repousses se manifestent (jusqu'en mai / juin en général),
- pâturage au début du printemps puis on laisse repousser et on récolte par fauche en mai / juin lorsque la dernière feuille des tiges les plus avancées s'incline horizontalement,
- pâturage au printemps puis, si la culture est suffisamment propre, récolte à grain en été.

Après récolte en mai, on peut bien sûr installer diverses cultures de printemps tardives (colza fourrages, choux, maïs, sarrasin...). Comme dans le cas du seigle on peut associer de la vesce à l'avoine. On peut également y installer une jeune prairie mais en veillant alors à ce que le piétinement des animaux qui pâturent ne la détruise pas, à voir dans chaque situation.

Le blé

Lui aussi peut fournir un pâturage de qualité comme les autres céréales.

Le tournesol

Fourrage annuel intéressant car il pousse rapidement, plus rapidement que le maïs et libère donc la terre plus tôt que ce dernier pour une culture d'hiver. Cela ne l'empêche pas de donner un rendement élevé et de posséder une excellente valeur nutritive.

Il résiste mieux au froid que le maïs. On peut donc le semer deux ou trois semaines plus tôt mais attention tout de même car sa croissance, bien que globalement rapide, est lente au tout début. Un semis trop précoce favoriserait la domination des mauvaises herbes.

Choisir des variétés feuillues et à tiges fines se lignifiant aussi tardivement que possible.

Ne semez pas trop dense car vous pénaliserez alors le développement des feuilles qui constituent la partie la plus nutritive. Huit à dix plantes par mètre carré suffisent largement, soit 15 à 20 kg de semences par hectare, rangs écartés de 40 à 60 cm.

La récolte s'effectue au moment de l'épanouissement des boutons floraux soit deux mois et demi environ après le semis. A ce stade les animaux consomment volontiers les tiges qui sont encore tendres.

La vesce et les associations vesce-céréale

La vesce d'hiver fournit au printemps un fourrage abondant et de qualité, elle libère le terrain de bonne heure et cède aussi la place à une culture de printemps tardive. Elle lui laisse en outre un héritage azoté intéressant.

On cultive en général la vesce à gros grains (*vicia sativa*) mais il ne faut pas négliger l'intérêt de la vesce de Cerdagne (*Vicia varia*) dont la végétation est assez discrète pendant l'hiver mais particulièrement rapide et puissante au printemps.

La vesce de printemps est simplement un type particulier de *Vicia sativa*, ce n'est pas une espèce à part. Sa production est moins importante que celle de la vesce d'hiver mais intéressante tout de même. On la sème de mars à juin.

La vesce d'hiver, elle, est à semer de bonne heure, courant septembre.

Les vesces sont souvent associées à des céréales qui leur servent de tuteur, généralement l'avoine.

La densité de la céréale – tuteur ne doit pas être trop élevée car la vesce exige de la lumière pour bien se développer. Une densité de 60 à 80 plants de céréale et autant de plants de vesce au mètre carré, paraît raisonnable. Cela correspond à environ 80 kg / ha de vesce commune et une soixantaine de kg par hectare d'avoine. N'oublions pas que l'avoine occupe beaucoup de place lorsque les conditions lui sont favorables.

La récolte s'effectue d'avril à juin suivant les cas. La vesce n'est pas météorisante. Si la vesce est distribuée en vert on la coupe à partir du début de la floraison jusqu'à la formation des premières graines dans les gousses.

La vesce et les mélanges à base de vesce peuvent aussi être fanés, enrubannés, ensilés. Fauchez au stade où les gousses se forment.

Le foin de vesce n'est pas facile à réussir car c'est une plante qui sèche difficilement.

La féverole

Connue et habituellement récoltée pour la graine, la féverole peut aussi constituer un bon fourrage.

C'est entre la fin de la floraison et la formation des graines dans les gousses de la base que le fourrage de féverole est le plus riche.

Il me semble préférable d'arrêter la consommation en vert lorsque la féverole fleurit car ensuite les tiges durcissent.

Pour la confection d'ensilage le bon moment se situe lorsque les graines sont formées dans les gousses les plus basses.

La féverole est suffisamment rigide pour être associée aux vesces et pois fourragers. On obtient alors un fourrage particulièrement riche en protéines mais difficile à ensiler car manquant de glucides et riche en eau.

L'association féverole – céréale ne présente pas cet inconvénient.

Notons que les cultures de féverole à destination fourragère peuvent être semées plus drues que celles destinées à la récolte de graines, cela retarderait le durcissement des tiges.

Les pois fourrager et les pois protéagineux

Comme la féverole, ils sont souvent récoltés à grains dans les mélanges associés aux céréales bien connus dans la pratique de l'agriculture biologique. Ce sont également d'excellents fourrages récoltables en vert, en ensilage, en enrubannage.

On peut ajouter aux pois d'autres légumineuses comme la féverole ou la vesce pour constituer des mélanges complexes.

Les pois fourragers à grand développement sont utiles pour contribuer à neutraliser les mauvaises herbes. Quelquefois, leur luxuriance présente l'inconvénient de faire verser les mélanges.

On dispose actuellement de variétés de pois protéagineux d'hiver qui se développent moins. Cela permet d'inclure dans les mélanges une proposition supérieure à celle permise par les pois fourragers d'hiver sans entraîner de verse.

Les sorghos

Graminées annuelles ou pluriannuelles originaires des régions tropicales et subtropicales les sorghos résistent bien à la sécheresse. Plusieurs espèces sont cultivées. Elles se sèment toutes au printemps, après le maïs. Ce sont véritablement des plantes estivales.

Les sorghos sont cultivés pour le grain ou le fourrage. Notons que le fourrage vert de sorgho présente une certaine toxicité lorsqu'il est consommé jeune en grande quantité. En attendant le début de la floraison on évite cet inconvénient.

Par contre le sorgho conservé sous forme de foin, d'enrubannage ou d'ensilage ne présente pas de danger.

Notons l'intérêt d'une espèce particulière le sorgho menu ou Sudan grass (*Sorghum sudanense*) plus fine et plus touffue que les autres. Des croisements entre sorghos sucrés et sorghos menus ont donné des lignées intéressantes.

Le mélilot

Les diverses variétés cultivées de mélilot sont intéressantes pour améliorer les terres maigres ne craignant pas l'asphyxie par excès d'eau. Ce n'est pas véritablement un fourrage annuel car son développement s'étale sur deux ans avec un semis au printemps mais il produit surtout la deuxième année. Certaines variétés comme le mélilot de Sibérie atteignent un développement très important (plus de 2 mètres de hauteur). On peut récolter par fauche ou par pâture en prenant toujours soin de laisser un chaume important (une vingtaine de cm de hauteur) car les repousses apparaissent sur les tiges et non sur le collet.

Le mélilot est un excellent engrais vert qui améliore beaucoup le sol grâce à son puissant système racinaire. On peut l'associer à une graminée. Il est peu répandu, commandez les graines longtemps à l'avance.

Notez que le mélilot produit une certaine proportion de graines " dures " qui ne germent pas la première année du semis. Un traitement spécial, la scarification, permet de supprimer cette forme de dormance. Si vous utilisez des graines non scarifiées ne vous étonnez pas d'observer des pousses plusieurs années de suite.

La navette

Crucifère proche du colza, la navette fourragère était autrefois très cultivée dans l'Ouest de la France. Son utilisation semble avoir disparu et il ne doit pas être facile de se procurer de la semence à l'heure actuelle.

La navette d'hiver se sème en juillet-août et produit au printemps. La navette de printemps est installée en fin de printemps – début d'été et produit dans le courant et à la fin de l'été.

La gesse

Ce nom s'applique à plusieurs espèces du genre *Lathyrus* dont la culture est, ou était, très répandue dans le Bassin Méditerranéen. Ce sont des légumineuses capables de pousser sur des terrains maigres qu'elles améliorent.

Leur rendement en matière sèche est comparable à celui des pois.

A noter que si les conditions leur conviennent, elles peuvent présenter une végétation très puissante capable de gêner sérieusement la pousse des céréales qui leur sont éventuellement associées.

Le fourrage vert des gesses est consommable jusqu'à la floraison. Après il devient toxique.

La gesse séchée est consommable sans problème à condition qu'elle ne renferme pas de graines qui sont, elles aussi, toxiques.

Les gesses se sèment en fin d'été (septembre) à la dose de 100 à 150 kg par hectare environ en culture pure. Comme les vesces, les pois et la féverole elles peuvent être associées à des céréales à diverses densités.

Le trèfle d'Alexandrie ou bersim

Légumineuse se cultivant en été mais craignant les fortes sécheresses, le trèfle d'Alexandrie aime les régions à été orageux, chauds et humides.

En terre profonde et bien alimentée en eau, le trèfle d'Alexandrie donne un excellent rendement et un fourrage de qualité non toxique et non météorisant.

On le sème généralement à la fin du printemps ou au début de l'été. On le fauche lorsque les bourgeons latéraux situés à la base des tiges ont commencé à pousser. Cela correspond souvent au début de la floraison. Si on attend trop longtemps la repousse est compromise (elle demande à peu près un mois).

Le fourrage peut être fané, enrubanné, ensilé. La dernière pousse peut être pâturée.

Notons que dans le Sud de la France où l'hiver est doux on peut semer le bersim en fin d'été et en automne. Dans le Nord du pays ce n'est guère intéressant car le froid le fait disparaître.

On peut l'associer avec une graminée.

Le lupin

Le lupin blanc (en bonnes terres) et le lupin jaune (en terres très maigres) donnent des graines riches en protéines pouvant être utilisées dans l'alimentation du bétail.

C'est une culture de printemps qui commence à être assez bien connue. Elle ne mûrit pas toujours bien dans le Nord de la France.

Le soja

Comme le lupin, c'est une légumineuse donnant des graines riches en protéines. Pour l'instant sa culture est réservée au Sud de la France.

D'autres fourrages annuels

Le sarrasin donne en été un fourrage abondant et de qualité moyenne, le radis fourrager également.

La carotte blanche fourragère, le navet fourrager ou rave, le rutabaga sont des racines qui ont été beaucoup utilisées autrefois et peuvent encore rendre service dans une bonne agriculture écologique.

Il en est de même de tubercules comme la pomme de terre fourragère et le topinambour ou de fruits comme la courge...

EN CONCLUSION

Les fourrages annuels susceptibles d'améliorer à la fois le régime alimentaire des animaux et la rotation culturale ne manquent pas.

Certains restent en place assez longtemps et font partie de l'assolement. D'autres sont dérobés : placés entre deux cultures principales ils occupent le terrain peu de temps.

Choisissons celui ou ceux qui conviennent le mieux à notre situation.

Joseph POUSSET

Programme semences biologiques sur les variétés populations de maïs en Aquitaine

Valérie Abatzian,
Patrice Gaudin
AgroBio Périgord

Ce programme a été initié pour offrir une réponse aux agriculteurs engagés dans la certification par rapport à la modification de la réglementation qui les oblige à utiliser des semences bio dès janvier 2004.

Contexte général des semences bio

➤ Pénurie

- Peu de variétés proposées par les semenciers, ce qui va à l'encontre de la biodiversité défendue par les fondements de l'agriculture biologique.
- Les variétés proposées ne sont pas forcément adaptées aux conditions bio.

L'agriculture biologique représente un débouché commercial trop faible pour que les semenciers conventionnels s'investissent dans ce créneau.

➤ O.G.M.

Le risque de contamination par des semences du commerce existe, d'où l'intérêt de maîtriser la production de semences.

➤ Biodiversité

En 100 ans, elle s'est appauvrie de 75%. Cette érosion est grave, car elle limite les ressources génétiques nécessaires à l'évolution des variétés et importante en AB.

Objectifs du programme semences en Aquitaine

L'auto production de semences peut être une alternative aux points précédemment cités car elle permet de :

- Limiter les dérogations.
- Pour l'agriculteur qui s'engage dans cette voie, d'adapter les variétés à ses besoins et à ses conditions pédo-climatiques.
- Limiter au maximum les risques de contamination O.G.M.
- Accéder à une certaine autonomie.

A conditions, bien sûr, de disposer de variétés non hybrides ! pour ce faire, Bio d'Aquitaine a engagé les actions suivantes :

- La collecte de variétés populations de pays encore en culture.
- L'évaluation de leurs valeurs agronomiques en conditions AB.

➤ Leur adaptation à des modes de cultures où les intrants sont réduits : fertilisation, irrigation . . .

➤ Le travail en plus des aspects quantitatifs (rendement satisfaisant), des aspects qualitatifs tels la composition des grains (teneurs en protéines, sucres, matières grasses) et l'aptitude à la transformation en bio.

➤ Le travail en étroite collaboration avec les agriculteurs en implantant des parcelles d'expérimentation et de sélection *in-situ* : directement dans les fermes, et l'appui technique à la production de semences.

➤ La modification de la réglementation relative aux semences en général, qui pour le moment n'autorise que les semenciers déclarés comme tels à commercialiser de la semence. Actuellement, il est interdit de vendre ou même d'échanger de la semence.

Historique

Ce programme a commencé en 2001 avec quelques populations de maïs. Le maïs est une plante que ne trouve plus que comme hybride et où la menace O.G.M. est très forte.

D'année en année ,le contenu s'étoffe et en 2003, c'est le tournesol, le soja et la luzerne qui intègrent nos expérimentations.

En plus du nombre de populations en augmentation continue, les modalités de mise en place des essais ont évolué pour se diriger vers l'implantation de parcelles chez les agriculteurs.

Le programme passe à un niveau inter-régional grâce à la collaboration du GDAB de Midi6pyrénées.

Programme maïs 2003

En fait, 2 actions distinctes s'effectuent simultanément sur le même lieu :

- Evaluation des populations en culture.
- Sélection et amélioration.

1 Descriptif de la parcelle

Parcelle de 70 ares en terrain sablo-limono-argileux. Fumure : 20 t/ha de compost de cheval.

Semis le 1^{er} mai. Densité : 80 000 plantes / m².

6 blocs de 54 rangs de 20m chacun.

Eau (de mai à septembre inclus): ETP : 503 mm. Pluviométrie : 252 mm Irrigation : 78 mm en 3 fois. Soit un déficit hydrique de 173 mm.

2 Evaluation des populations

80 populations ont été évaluées, à raison de 100 à 800 plantes chacune.

4 hybrides à indice différents ont été utilisés comme témoin.

Caractères évalués :

En végétation	Feuillage	Floraison	Maladies
Vigueur, homogénéité, talles, résistance à la sécheresse	Couleur, port, Nombre total de feuilles	Date à 50 %, Hauteur de plantes, Vigueur des panicules	Charbon, Fusarium, pyrale

Récolte	Epi	Grain	Qualités technologiques
Date maturité, rendement	Nombre de rangs, Nombre de grains sur le rang	Forme, couleur, Poids Mille Grains, Poids spécifique	protéines, promatest, sucres, amidon, matières grasses, viscosité, OGM

3 Différentes techniques de sélection mises en œuvre pour l'amélioration des populations.**Sélection créatrice**

Une collaboration avec un sélectionneur indépendant, Guy Thiebaut, s'est mise en place dès 2002 pour créer une population composite.

A partir de plusieurs populations choisies pour leurs caractéristiques agronomiques intéressantes, on pratique quelques générations d'autofécondations afin de fixer les caractères désirés.

Ensuite, après avoir testé les lignées issues de ces autofécondations pour leur aptitude à la combinaison, on retient les meilleures pour les croiser entre elles.

Par cette méthode, on obtient une population nouvelle d'un niveau supérieur à chacune des populations de départ car elle profite de l'effet d'hétérosis. De plus, sa base génétique très large lui confère une plus grande variabilité et adaptabilité que les hybrides F1.

L'inconvénient de cette méthode est qu'elle est exigeante en temps et en place.

Sélection récurrente avec interfécondation

Mis en forme

Cette méthode vise à améliorer le niveau de l'ensemble de la population en contrôlant complètement les pollinisations.

Sur des plantes soigneusement sélectionnées au préalable, on protège les épis avant l'émergence des soies, que l'on pollinise avec le mélange de pollen d'autres plantes elles aussi soigneusement choisies.

De cette façon, on trouve sur chaque épi un grand nombre de combinaisons.

Le patrimoine génétique de chaque semence provient à 100% de plantes sélectionnées.

Encore une fois, c'est une méthode très exigeante en temps.

Sélection massale

Cette méthode permet d'améliorer le niveau de la moyenne de la population.

Elle consiste à récolter les épis sur les plantes soigneusement sélectionnées pendant la culture et à la récolte. Une seconde sélection s'effectue sur les épis après récolte.

Par cette méthode, seulement 50% du patrimoine génétique est maîtrisé puisque la pollinisation est aléatoire.

L'avantage de cette méthode est qu'elle n'est pas exigeante en matériel et en temps. Elle est donc parfaitement réalisable par l'agriculteur.

Toutefois, il est indispensable de respecter une règle importante. En fin de sélection, il est bon d'avoir au moins 300 épis pour éviter la dégénérescence de la population. Si on considère qu'une bonne pression de sélection est de l'ordre de 5%, il faut démarrer avec une parcelle d'au moins 6 000 plantes.

Sélection participative

Ce type de sélection s'effectue en conditions normales de production, c'est à dire, directement dans les fermes. Peu ou pas pratiquée en France, elle l'est pourtant dans d'autres pays d'Europe ou du monde.

C'est ce type de sélection que nous souhaitons développer au sein de notre programme.

En fait, la sélection idéale est l'addition de toutes ces méthodes citées.

Résultats

En 2002, les analyses technologiques ont montré que les populations possèdent des taux de protéines, sucres et matières grasses supérieures aux hybrides.

Les rendements sont hétérogènes. Toutefois, pour certaines populations, ils sont satisfaisants.

Les résultats 2003 sont en cours d'analyses.

Toutefois, d'après nos observations, on peut déjà signaler que certaines populations ont révélé des tolérances très satisfaisantes au charbon, au Fusarium ou à la pyrale.

De même, certaines ont été peu affectées par la sécheresse.

Les conditions climatiques extrêmes (sécheresse) et la forte pression parasitaire (pyrale, charbon) de cette année 2003 ont permis aux populations de révéler tout leur potentiel, et à nous de repérer des caractères intéressants pour poursuivre nos travaux de sélection.

Perspectives 2004

- Augmenter le nombre de parcelles d'expérimentation et de sélection *in-situ*, en conditions normales de culture, chez et avec les agriculteurs.
- Diversifier les sites afin de tester les populations dans un maximum de conditions pédo-climatiques.
- Cibler davantage les populations présentant des caractéristiques agronomiques et qualitatives intéressantes.
 - Augmenter pour chaque population le nombre de plantes afin d'affiner la sélection.
 - Poursuivre la collecte de populations et l'élargissement aux autres espèces
 - En plus de Midi-Pyrénées, élargir la collaboration à d'autres régions .



**Institut
Technique de
l'Agriculture
Biologique**



**GRAB
Basse-Normandie**

Institut Technique de l'Agriculture Biologique
149, rue de Bercy
75595 Paris Cedex 12
Tél. : 01 40 04 50 64 - Fax : 01 40 04 50 66
E mail : itab@itab.asso.fr
Site Internet: www.itab.asso.fr

**Groupement Régional des Agriculteurs
Biologiques de Basse-Normandie**
6, Rue des Roquemonts
14053 CAEN
Tél. : 02 31 47 22 76
Fax : 02 31 47 22 60