



# Productions fourragères

Jean Maciejewski et Bruno Osson



# **Productions fourragères**

## **Chez le même éditeur**

### *Semences et plants*

J. Maciejewski, 2<sup>e</sup> édition, 2013

### *Les machines agricoles – Conduite et entretien*

P. Lerat, 2015

### *Index des prix et des normes agricoles 2014-2015*

École d'Ingénieurs de Purpan, 25<sup>e</sup> édition, 2014

### *Les filières animales françaises – Caractéristiques, enjeux et perspectives*

M.-P. Ellies, Bordeaux Sciences Agro, 2014

### *Les filières animales françaises – Chiffres-clés (édition 2014)*

M.-P. Ellies, S. Papillon, Bordeaux Sciences Agro, 2014

### *Produits de protection des plantes – Innovation et sécurité pour une agriculture durable*

C. Regnault-Roger, 2014

### *Le guide de l'éleveur de chèvres – De la maîtrise à l'optimisation du système de production*

M. Pradal, 2014

### *La transformation fromagère caprine fermière – Bien fabriquer pour mieux valoriser son fromage de chèvre*

M. Pradal, 2012

### *Multiplication des plantes horticoles*

D. Bouthrin, G. Bron, 3<sup>e</sup> édition, 2013

### *Méthodes expérimentales en agronomie – Pratique et analyse*

M. Vilain, 2<sup>e</sup> édition, 2012

### *Gestion de l'exploitation agricole – Éléments pour la prise de décision à partir de l'étude de cas concrets*

M. Gaudin, C. Jaffrès, A. Rethore, 3<sup>e</sup> édition, 2011

### *Zootecnie générale*

J.-P. Barret, 3<sup>e</sup> édition, 2011

### *La production en pépinière*

P. Michelot, 2010

### *La production sous serres*

L. Urban, I. Urban, 2<sup>e</sup> édition, 2010

# Productions fourragères

**Jean Maciejewski**

Ancien professeur à l'Institut agricole  
et horticole de Genech  
Nord

**Bruno Osson**

Groupement national interprofessionnel  
des semences et plants (GNIS)  
Région Nord-Est

*Préface de Benoit Laffineur*

*Direction éditoriale* : Fabienne Roulleaux  
*Édition* : Brigitte Peyrot  
*Fabrication* : Estelle Perez-Le Du

*Composition et couverture* : Patrick Leleux PAO, Caen  
*Impression et brochage* : Corlet, Condé-sur-Noireau

© 2015, Lavoisier, Paris  
ISBN : 978-2-7430-2081-1

# Table des matières

Préface .....	XI
Liste des abréviations .....	XIII
Introduction .....	XV

## *Partie 1*

### **La production des fourrages par la prairie permanente**

#### *Chapitre 1*

#### **Typologie et phytoécologie des prairies permanentes**

1. Typologie des prairies permanentes .....	3
1.1. Définition .....	3
1.2. Phytoécologie .....	4
1.2.1. Type de sol par rapport à l'eau .....	6
1.2.2. Mode d'exploitation .....	6
1.2.3. Typologie de fertilité et pH .....	8
1.2.4. Profondeur de fertilité .....	11
1.2.5. Climatologie .....	12
2. Présentation des 42 espèces prairiales les plus fréquentes .....	15
2.1. Graminées .....	15
2.1.1. Agrostide stolonifère .....	15
2.1.2. Brome mou .....	16
2.1.3. Chiendent rampant .....	16
2.1.4. Crételle .....	17
2.1.5. Dactyle .....	18
2.1.6. Fétuque élevée .....	19
2.1.7. Fétuque des prés .....	20
2.1.8. Fétuque rouge .....	21
2.1.9. Fléole des prés .....	21
2.1.10. Flouve odorante .....	22
2.1.11. Fromental bulbeux .....	23
2.1.12. Houllque laineuse .....	23
2.1.13. Pâturin annuel .....	24

2.1.14. Pâturin commun .....	25
2.1.15. Pâturin des prés.....	26
2.1.16. Ray-grass anglais .....	27
2.1.17. Vulpin des prés .....	28
2.2. Légumineuses.....	29
2.2.1. Lotier corniculé.....	29
2.2.2. Luzerne cultivée .....	29
2.2.3. Luzerne lupuline, ou minette.....	30
2.2.4. Trèfle blanc .....	30
2.2.5. Trèfle hybride.....	31
2.2.6. Trèfle violet .....	32
2.2.7. Vesce cultivée .....	32
2.3. Plantes dicotylédones autres que légumineuses .....	32
2.3.1. Achillée mille feuilles.....	32
2.3.2. Capselle bourse à pasteur.....	34
2.3.3. Cardamine des prés.....	35
2.3.4. Chardon commun .....	35
2.3.5. Cirse des champs .....	36
2.3.6. Grande marguerite .....	36
2.3.7. Jonc épars.....	38
2.3.8. Mouron des oiseaux.....	38
2.3.9. Ortie .....	38
2.3.10. Oseille sauvage.....	39
2.3.11. Pâquerette .....	39
2.3.12. Petite oseille .....	40
2.3.13. Pissenlit.....	41
2.3.14. Plantain lancéolé .....	41
2.3.15. Renoncule acre .....	41
2.3.16. Renoncule bulbeuse .....	43
2.3.17. Renoncule rampante .....	43
2.3.18. Rumex à feuilles obtuses.....	44

## Chapitre 2

### Diagnostic de prairie et prise de décision

1. Diagnostic de prairie.....	45
1.1. Nature du recouvrement .....	45
1.2. Morphologie du couvert .....	46
1.3. Homogénéité du couvert.....	47
1.4. Espèces présentes.....	48
1.4.1. Au stade épié .....	48
1.4.2. Au stade herbacé.....	48
1.4.3. Estimation de la qualité de la composition floristique .....	50
2. Prise de décision .....	52
2.1. Améliorer la prairie .....	52
2.1.1. La fertilisation .....	53

2.1.2. La lutte contre les adventices .....	53
2.1.3. Le mode d'exploitation .....	53
2.2. Rénover la prairie .....	53
2.2.1. Avantages du labour .....	53
2.2.2. Limites au labour .....	53
2.2.3. Semis sans labour.....	54
2.2.4. Sursemis .....	55
3. Récolte, conservation et utilisation par l'animal.....	55
Annexe 1 – Le diagnostic de prairie .....	56
Annexe 2 – Clé de détermination des principales graminées au stade herbacé .....	60

## *Partie 2*

# La production de fourrages par la prairie semée

## *Chapitre 3*

### Biologie, choix et sélection des espèces

1. Biologie des graminées et des légumineuses prairiales .....	67
1.1. Définitions .....	68
2. Choix des espèces et des variétés.....	70
2.1. Comment choisir l'espèce ?.....	70
2.2. Durée de vie potentielle de l'espèce .....	72
2.3. Valeur alimentaire .....	72
2.4. Ce qui détermine la valeur alimentaire d'un fourrage .....	73
2.5. Principales espèces prairiales disponibles .....	73
2.5.1 Brome.....	73
2.5.2. Dactyle.....	75
2.5.3. Fétuque élevée.....	76
2.5.4. Fétuque des prés .....	77
2.5.5. Fléole des prés .....	78
2.5.6. Fetulolium.....	78
2.5.7. Ray-grass anglais .....	79
2.5.8. Ray-grass italien .....	80
2.5.9. Ray-grass hybride.....	82
2.5.10. Luzerne .....	83
2.5.11. Trèfle violet .....	85
2.5.12. Trèfle blanc .....	86
2.5.13. Sainfoin.....	87
2.5.14. Autres légumineuses .....	89
3. Sélection des plantes fourragères prairiales.....	91
3.1. Sélection des graminées et des légumineuses fourragères .....	91
3.2. Progrès génétique des graminées et légumineuses fourragères.....	93
3.3. Critères de choix des variétés.....	94

## Chapitre 4

## Conduite des prairies

1. Comment concevoir ou choisir un mélange d'espèces pour semis ou sursemis de prairie .....	97
1.1. Comportement spécifique .....	98
1.2. Règles de composition .....	98
1.3. Comportement de chaque espèce au sein d'un mélange .....	99
2. Implantation de la prairie.....	100
2.1. Semis d'espèces pures ou d'associations.....	100
2.1.1. Profondeur du semis.....	101
2.1.2. Dose de semis.....	102
2.1.3. Vitesse d'installation .....	103
2.1.4. Répartition des graines.....	103
2.1.5. Date de semis .....	103
2.1.6. Trois modes de semis .....	104
2.1.7. Préparation du sol .....	105
2.1.8. Observation et maîtrise des ravageurs.....	105
2.1.9. Maîtrise des adventices .....	106
2.1.10. Les principaux itinéraires techniques pour ressemer une prairie .....	107
2.2. Sursemis de prairie.....	107
2.2.1. Quand envisager le sursemis plutôt que la rénovation totale ? .....	108
2.2.2. Les règles du sursemis .....	108
3. Entretien mécanique des prairies.....	110
3.1. Hersage.....	110
3.2. Gestion des refus .....	112
4. Fertilisation, désherbage, entretien.....	112
4.2. Fertilisation .....	112
4.1.1. Fertilisation par les engrais de ferme .....	114
4.1.2. Compostage du fumier .....	115
4.1.3. pH et chaulage .....	115
4.1.4. Chaulage d'entretien.....	116
4.2. Désherbage sélectif de la prairie.....	117
5. Mode d'exploitation : organisation du pâturage libre, tournant, tournant dynamique.....	117
5.1. Organisation du pâturage.....	117
5.1.1. Premier facteur de réussite : le déprimage.....	117
5.1.2. Pâturage .....	122
5.1.3. Aménagement parcellaire .....	123
5.2. Affouragement en vert .....	124
5.3. Récolte des graminées et légumineuses fourragères.....	126
5.3.1. Prairies permanentes et temporaires.....	126
5.3.2. Organisation du chantier de fanage .....	128
5.3.3. Ensilage.....	129
5.3.4. Toxicité .....	130
5.3.5. Enrubannage .....	131
5.3.6. Cas particulier du séchage en grange.....	132

## Partie 3

### Les fourrages annuels

#### Chapitre 5

#### Le maïs ensilage

1. Biologie de la plante .....	136
2. Choix des variétés .....	139
2.1. Comment apprécier les besoins en température du maïs fourrage.....	140
2.2. Vigueur hybride .....	140
2.3. Inscription d'une variété au catalogue officiel français .....	140
2.4. Garantie amenée par la certification des semences de maïs.....	141
3. Conduite de la culture .....	142
3.1. Place dans la rotation.....	142
3.2. Préparation du sol.....	142
3.3. Réussir le semis .....	142
3.4. Date de semis.....	143
3.5. Fertilisation .....	143
3.6. Protection herbicide .....	144
3.7. Protection insecticide.....	145
3.8. Lutte contre les maladies.....	145
4. Récolte, conservation et utilisation par l'animal.....	145

#### Chapitre 6

#### Le sorgho fourrager

1. Biologie .....	147
2. Choix des variétés .....	147
3. Conduite de la culture .....	148
3.1. Dose de semis .....	148
3.2. Fertilisation .....	148
4. Récolte, conservation et utilisation par l'animal.....	149

#### Chapitre 7

#### La betterave fourragère

1. Biologie de la plante .....	151
2. Choix des variétés .....	151
3. Conduite de la culture .....	152
3.1. Semis et implantation.....	152
3.2. Fertilisation .....	153
3.3. Protection de la culture .....	154
4. Récolte, conservation et utilisation par l'animal.....	155
4.1. Récolte .....	155
4.2. Conservation.....	156
4.3. Distribution.....	157

4.4. Pâturage de la betterave fourragère .....	159
4.5. Utilisation dans la ration .....	160
4.6. Valeurs alimentaires de la betterave .....	160
4.7. Atouts reconnus pour l'animal et son environnement .....	160

### *Chapitre 8*

## **Les cultures dérochées fourragères**

1. Définition .....	163
2. Des réponses aux questions sur le choix de l'espèce .....	165
3. Les espèces .....	167
4. Conclusion .....	177

### *Chapitre 9*

## **La conception d'un système fourrager** ..... 179 |

<b>Glossaire</b> .....	183
<b>Pour plus d'informations</b> .....	187
<b>Index</b> .....	189

# Préface

La nécessité d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et la démographie galopante de ces dernières décennies ont nécessité une progression importante des rendements. Ceux-ci ont été permis grâce au progrès du machinisme, à l'utilisation de fertilisants et de produits pour la protection des plantes, et enfin grâce à l'amélioration génétique des végétaux.

Ces dernières années, l'agriculture a dû intégrer de nouvelles attentes et en particulier répondre à des préoccupations environnementales et sociétales. Toutefois, au niveau mondial, les besoins alimentaires s'accroissent et la consommation de protéines animales se développe. Par ailleurs, les surfaces cultivables sont en diminution et, chaque année, des milliers d'hectares ne sont plus disponibles pour les cultures pour répondre à des besoins d'urbanisation et à la création d'infrastructures.

Ainsi, en ce qui concerne les productions animales, et les herbivores en particulier, il est nécessaire de produire des fourrages en quantité mais surtout de qualité sur des surfaces en diminution et en intégrant la gestion de l'environnement.

Pour répondre à toutes ces préoccupations, les nouvelles variétés fourragères ont toute leur place. Le premier travail du sélectionneur est de recenser et de collectionner la biodiversité. Par croisement, il va tirer profit de chacune des plantes « parents » pour répondre aux attentes de l'agriculteur, des animaux et de la société. Il va ainsi rechercher des variétés qui répondent mieux aux conditions pédoclimatiques actuelles, des variétés moins exigeantes en eau et en éléments fertilisants, plus résistantes aux maladies, plus faciles d'exploitation et plus productives.

Toutes les nouvelles variétés passent une série d'examens avant d'être commercialisées. En effet, elles doivent apporter un « plus » par rapport aux variétés existantes, tant sur le plan agronomique qu'environnemental. Une fois « reçues », les variétés sont inscrites sur un catalogue et peuvent ainsi être multipliées et commercialisées. C'est à ce niveau que les agriculteurs multiplicateurs de semences interviennent avec tout leur savoir-faire pour produire des semences de qualité. Appui technique, contrôle et traçabilité sont nécessaires pour que toutes les caractéristiques de cette nouvelle variété soient mises à la disposition des utilisateurs finaux.

L'amélioration des plantes en graminées, légumineuses, maïs, betteraves... a été conséquente ces dernières années. De belles perspectives sont encore possibles et demain de nouvelles variétés seront disponibles pour les éleveurs. Ils pourront alors encore mieux répondre aux attentes de nos concitoyens.

Benoit Laffineur

Groupement national interprofessionnel des semences et plants (GNIS)



# Liste des abréviations

ADBFM	association pour le développement de la betterave fourragère monogerme
ADF	acid detergent fibre
Bmr	<i>brown mid rib</i>
Ca	calcium
CEC	capacité d'échange cationique
CTPS	comité technique permanent de la sélection
CUMA	coopérative d'utilisation du matériel agricole
DHS	distinction, homogénéité, stabilité
DINAG	digestibilité du non-amidon et non-glucides (donc des fibres = partie non-grain) du maïs
GEVES	groupe d'étude des variétés et d'essais de semences
IK	indice de satisfaction en potasse
IP	indice de satisfaction en phosphore
K	potassium
MAD	matière azotée digestible
MAT	matière azotée totale
Mg	magnésium
MS	matière sèche
N	azote
P	phosphate
PDIE	protéines digestibles intestinales permises par l'énergie
PDIN	protéines digestibles intestinales permises par l'azote
Pps	<i>photo periode sensitiv</i>
RGA	ray-grass anglais
RGH	ray-grass hybride
RGI	ray-grass italien
SAU	surface agricole utile
SHD	stock d'herbe disponible
SOC	service officiel de contrôle
STH	surface toujours en herbe

TB	trèfle blanc
UE	unité d'encombrement
UEB	unité d'encombrement bovin
UEL	unité d'encombrement lait
UEM	unité d'encombrement mouton
UF	unité fourragère
UFL	unité fourragère lait
UFV	unité fourragère viande
VATE	valeur agronomique, technologique et environnementale

# Introduction

La domestication des espèces animales herbivores s'est d'abord faite par le nomadisme qui consistait à migrer, hommes et animaux en fonction des ressources fourragères naturelles. Puis, très vite, l'homme s'est sédentarisé avec ses animaux et a dû gérer les ressources locales pour les nourrir. Quatre contraintes se sont alors présentées :

- la saisonnalité de la production, qui a nécessité d'épargner des stocks pour les périodes de pénurie (l'hiver, l'été en zone séchante) ;
- Le foncier et la concurrence entre éleveurs, qui a nécessité d'intensifier la production fourragère ;
- Les besoins croissant en produits d'origine animale pour nourrir une population sans cesse plus nombreuse ;
- le potentiel pédoclimatique.

En parallèle, l'homme a sélectionné des animaux de plus en plus performants quant à la production laitière, aux performances de croissance et d'aptitude à l'élevage. Ainsi, si on observe aujourd'hui le niveau de performance en production laitière, le potentiel de production a doublé en trois décennies ! Ce progrès a été possible grâce à plusieurs axes de travail : la sélection animale, la sélection végétale, l'amélioration des conditions de production (machinisme, fertilisants, produits phytopharmaceutiques, bâtiments) et le canal de la formation et de l'information véhiculées par les chambres d'agricultures, l'institut de l'élevage, les organismes de contrôle de performances animales, la presse agricole, l'INRA, ARVALIS et divers autres organismes qui s'investissent dans la communication technique.

En matière de productions fourragères, la ressource la plus ancienne est la *prairie naturelle* que l'on appelle également prairie permanente ou STH (surface toujours en herbe). Le niveau de productivité et de saisonnalité de ces prairies peut être très divers en fonction du potentiel sol-climat. On peut constater un très grand écart de productivité entre les parcours d'estives de montagne qui atteignent difficilement les 1 500 kg de matière sèches et les riches prairies du nord-ouest de la France dont le potentiel dépasse les 10 tonnes de matière sèches à l'hectare.

Puis l'homme a observé quelles espèces étaient à la fois préférées par les animaux, qui avaient un impact positif sur la performance animale avec une productivité supérieure.