

André Voisin

# PRODUCTIVITÉ DE L'HERBE

Édition originale de 1957

*« De l'équilibre du sol dépend  
la santé de l'animal et de l'homme »*



 ÉDITIONS  
France Agricole

# Sommaire

<b>Biographie</b> .....	V
Une carrière militaire .....	V
Le retour à la terre et l'œuvre scientifique .....	V
Héritage .....	VI
<b>Avant-propos</b> .....	VII
<b>Préface</b> .....	IX
<b>Introduction : la rencontre de la vache et de l'herbe</b> .....	XXXIII
Qu'est-ce que pâturer ? .....	XXXIII
L'étude des plantes des pâturages .....	XXXIII
La vache agit sur le pâturage .....	XXXIV
L'alimentation de la vache à l'étable .....	XXXIV
Botanistes et zootechniciens doivent se rapprocher .....	XXXV
Les exigences de l'herbe et de la vache .....	XXXV
<b>PARTIE I – L'HERBE</b> .....	1
<b>1 Qu'est-ce qu'une plante d'herbage ?</b> .....	3
Coupes et repousses successives .....	3
Il existe une période où le blé peut être pâturé sans être détruit .....	3
Définition d'une plante d'herbage .....	4
Évolution des quantités de réserves de la plante .....	4
Rythme alterné de l'accumulation et de l'épuisement des réserves .....	4
Nature des substances de réserve .....	5
L'herbe sait-elle mettre en réserve des hormones de croissance ? .....	5
Comparaison des quantités et de la répartition des substances de réserve dans deux graminées .....	6
<b>2 La courbe de la croissance de l'herbe</b> .....	8
Cinétique de la croissance des plantes .....	8
La courbe de repousse de l'herbe .....	9
La courbe de productivité de l'herbe .....	13
Il faut faire cisailer l'herbe au moment voulu .....	15
Une observation anglaise sur la croissance de l'herbe .....	15
Nécessité d'avoir des temps d'occupation courts .....	17
Productivité de l'herbe en pâturage continu .....	17

<b>3</b>	<b>Temps de repos et production annuelle d'herbe</b> .....	19
	Rareté des observations concernant l'influence du temps de repos sur le rendement des herbages .....	19
	Une étude du Professeur Zürn .....	20
	Production annuelle d'éléments nutritifs .....	21
	Croissance quotidienne de l'herbe dans les expériences de Zürn .....	22
	Effet cumulatif des temps de repos trop courts sur la croissance de l'herbe .....	23
	La « rotation fauchée » de la vallée de l'Élorn .....	24
	Temps de repos et grosseur de la facture annuelle de beurre .....	24
	Le paysan de la vallée de l'Élorn connaît les courbes de productivité de l'herbe .....	25
	Les départements d'analyse chimique et d'économie rurale du paysan .	25
	L'observation des temps de repos voulus est plus importante dans les régions sèches que dans les régions humides .....	26
	La transhumance n'est qu'une rotation à grande échelle .....	26
	Ravages du pâturage par temps sec dans les Ranchs .....	27
	Si l'on n'observe pas les temps de repos de l'herbe dans les régions sèches, l'érosion ravage les terres .....	27
<b>4</b>	<b>Les fluctuations saisonnières de croissance de l'herbe</b> .....	28
	Fluctuations variables de croissance suivant les années .....	28
	Croissance variable de l'herbe suivant les régions et les pays .....	29
	Influence réciproque du temps de repos et du taux quotidien de croissance .....	29
	Calcul du temps de repos par approximations successives .....	30
	Temps de repos en Normandie et en Autriche .....	31
	Priorité à la méthode d'exploitation .....	33
	Service d'alarme du taux de croissance .....	34
	Influence des variations climatiques saisonnières sur la vitesse de repousse des plantes individuelles .....	34
<b>5</b>	<b>Influence des engrais sur la vigueur de croissance et la production d'herbe</b> .....	35
	Influence des engrais sur la repousse quotidienne d'herbe .....	35
	L'engrais de fond exerce une action persistante .....	36
	L'azote agit tout de suite .....	37
	Production d'herbe fournie par un kilo d'azote .....	38
	Augmentations de la production d'herbe avec les apports d'azote bien répartis .....	38
	L'engrais de fond doit absolument soutenir l'azote .....	39
	Finesses dans la répartition de l'engrais .....	39

	L'emploi de l'azote n'est intéressant qu'avec les herbages pâturés rationnellement .....	40
<b>6</b>	<b>Une immense armée de laboureurs lilliputiens renfouit l'engrais de fonds apporté à l'herbage</b> .....	41
	Craintes concernant la pénétration de l'engrais dans les pâtures.....	41
	Les expériences de Schulze à Rengen .....	41
	Rendements fournis par l'engrais de fonds suivant qu'il a été apporté en surface ou qu'il a été enfoui .....	43
	Concentration en surface des racines de l'herbage.....	45
	Concentration en surfaces des éléments minéraux assimilables de l'herbage .....	45
	Concentration en surface de la microfaune des herbages.....	46
	Le cheptel sous l'herbage est deux fois plus lourd que le cheptel sur l'herbage .....	46
	Le prodigieux travail de labour de la microfaune des herbages permanents .....	47
	Développement de la microfaune en fonction de l'âge de l'herbage ...	47
	L'immense armée de laboureurs lilliputiens de l'herbage .....	48
<b>7</b>	<b>Le trèfle blanc, usine gratuite d'azote</b> .....	49
	Considérations générales.....	49
	Une expérience de Johnstone-Wallace .....	49
	Deux expériences aux États-Unis .....	50
	Le trèfle blanc apporte le même azote que 500 kg de nitrate de chaux.	50
	Influence heureuse de l'association du trèfle et des graminées sur les performances animales .....	50
	Les engrais phospho-potassiques sont les premiers engrais azotés de nos herbages .....	51
	Apporter à l'herbage l'azote, sans nuire au trèfle .....	52
	Le trèfle blanc dans les pâtures Voisin.....	52
<b>8</b>	<b>À quelle hauteur faut-il faire pâturer l'herbe ?</b> .....	54
	Hauteur optimum de l'herbe à faire pâturer.....	54
	Qu'est-ce que la hauteur de l'herbe ?.....	54
	Densité de l'herbe.....	55
	Quantité d'herbe présente et quantité d'herbe récoltable .....	55
	Les chiffres et le coup d'œil.....	56
	Le trèfle a encore « fait du chemin ».....	56
	La décision doit appartenir à l'humain et non à la vache .....	57
	Jusqu'à quelle hauteur faut-il faire brouter l'herbe ?.....	57

<b>9</b>	<b>La composition de l'herbe</b> .....	59
	Données succinctes .....	59
	Limites de l'analyse chimique .....	59
	Les analyses d'herbe doivent tenir compte du mode d'exploitation ....	60
	Composition de l'herbe coupée à différents intervalles de temps constants .....	60
	Les soi-disant protéines de l'herbe .....	62
	Une brute, qui mérite bien son nom .....	62
	L'opinion d'un prix Nobel de chimie sur la valeur pratique des analyses d'aliments .....	63
	« Nous devons d'abord mieux connaître la fraction azotée de l'herbe »	63
	Trop de problèmes de l'alimentation des animaux ont été obscurcis par une formule mathématique .....	64
	Un pourcentage élevé d'azote non protéique dans l'herbe peut mettre en danger la santé de l'animal .....	64
	Composition approximative de l'herbe au cours de l'avancement du broutage .....	66
	<b>PARTIE II – LA VACHE</b> .....	69
<b>10</b>	<b>Comment la vache récolte l'herbe</b> .....	71
	La « récolte » de l'herbe .....	71
	Programme de travail de la vache .....	71
	Les vaches sont syndiquées .....	72
	Le mécanisme de broutage .....	73
	Répartition du travail de récolte de l'herbe au cours d'une journée ....	74
	Études diverses sur les temps de pâturage de la vache .....	75
	Temps de pâturage et caractère héréditaire .....	75
	La cadence moyenne des coups de mâchoire paraît constante .....	76
	Le nombre total quotidien de coups de mâchoire est un caractère héréditaire .....	77
	Il n'y a pas de brouteuses « rapides », mais des brouteuses « longues » .	78
	La vie en troupeau et le comportement individuel .....	78
	Après une grosse émotion, la vache a besoin d'un cordial d'herbe ....	79
	Instinct grégaire et division en groupes .....	79
<b>11</b>	<b>Les quantités d'herbe récoltées par la vache</b> .....	80
	Méthodes pour mesurer ces quantités .....	80
	La quantité de matière sèche « mangée » par la vache .....	80
	Les résultats du Professeur Johnstone-Wallace .....	81
	Les vaches ne font pas d'heures supplémentaires .....	83
	La récolte de l'herbe représente pour la vache un travail énorme .....	83

Une observation écossaise et une observation allemande sur les quantités d'herbe récoltées par la vache. . . . .	84
Diminution des quantités d'herbe récoltées au cours du grattage progressif de l'herbage . . . . .	87
Ce que dit un pionnier français du XVIII <sup>e</sup> siècle sur la quantité d'herbe récoltée par la vache . . . . .	88
Les quantités d'herbe récoltées au cours des différentes fractions d'un même temps d'occupation. . . . .	88
Division du troupeau en groupes et quantités récoltées . . . . .	90
Principes réglant la récolte de l'herbe par la vache. . . . .	90
Le rendement en lait exerce-t-il une influence sur la quantité d'herbe récoltée ? . . . . .	91
Le caractère héréditaire de la vache détermine la quantité d'herbe qu'elle récolte . . . . .	91
Conséquences fondamentales des observations néo-zélandaises pour l'élevage . . . . .	92
Nous devons sélectionner de bonnes brouteuses . . . . .	92
<b>12 Quantités de lait que la vache peut produire quand elle récolte son herbe . . . . .</b>	<b>94</b>
Dépense d'énergie pour la récolte de l'herbe par la vache . . . . .	94
Besoins de la vache au pâturage pour réaliser différentes productions de lait . . . . .	95
Quantités récoltées d'éléments nutritifs et productions de lait possibles . . . . .	97
Les productions maxima de lait de la vache au pâturage . . . . .	99
Le caractère personnel de la vache bouleverse tous nos chiffres . . . . .	99
La conduite du pâturage et les conditions climatiques entrent en jeu . . . . .	100
Variation simultanée de la qualité de l'herbe et de la quantité d'herbe récoltée . . . . .	100
Efficience de la vache dans le pâturage rationnel. . . . .	101
Pâturage continu et pâturage rationnel. . . . .	101
La supplémentation au pâturage ne peut être déterminée que de manière empirique. . . . .	102
Les chiffres ne gouvernent pas l'univers des vaches . . . . .	102
La paysanne qui tricote et sa vache . . . . .	103
Fluctuations de production de lait quand les vaches restent trop longtemps sur une parcelle. . . . .	103
Production de lait rythmée dans le cas de temps de séjour trop long . . . . .	104
Mécanismes de la vache pour « freiner » les fluctuations de production de lait . . . . .	105
Faut-il épargner à la vache le travail de récolte ? . . . . .	105
Le renfourrage en vert dans le Finistère . . . . .	106

<b>13</b>	<b>La vache est un gourmet.</b>	108
	La palatabilité est le lien entre l'herbe et l'animal	108
	La vache a des goûts bien déterminés.	108
	Les goûts et les besoins physiologiques.	109
	L'accoutumance ancestrale	109
	Les vaches préfèrent les herbes indigènes aux herbes sélectionnées	110
	Quelles activités sensorielles guident la vache dans son choix ?	110
	Recherche du plaisir de la rumination.	111
	L'eau « mangeable »	112
	L'instinct de la vache ne peut se mettre en équations	113
	Des précurseurs suédois de l'époque encyclopédiste	113
	Relation entre la palatabilité et la quantité d'herbe récoltée par la vache	114
	Les essais de Middleburg (Virginie-Occidentale, États-Unis)	115
	La vache préfère une nourriture variée.	116
	Excitation de l'appétit de la vache.	116
	Essais de palatabilité de l'Université de Kentucky.	117
	Les index de palatabilité du Professeur Ivins	118
	Il faut demander l'avis de la vache.	119
	Le sol et la palatabilité de l'herbe	119
	Influence des engrais de fond sur la palatabilité.	120
	Influence de l'engrais azoté sur la palatabilité de l'herbe.	120
	Quantité d'engrais azotés et optimum de palatabilité.	121
	Variations saisonnières de la palatabilité des herbes	121
	La vache et les mauvaises herbes	122
	Les mauvaises herbes en tant qu'ennemies des maladies de carence	125
	La vache récolte de préférence une partie de l'herbe	125
	Comment la vache choisit la partie de la plante qu'elle préfère.	126
	La « défoliation progressive » et l'« écrémage » du pâturage	126
	La vache et son bousat.	127
	La vache et son urine	128
<b>14</b>	<b>Transformation des corps azotés dans la panse de la vache.</b>	129
	Mode particulier de la digestion chez les ruminants	129
	On nourrit les microbes de la panse	129
	Synthèses des protéines par les bactéries	130
	Deux actions microbiennes s'opposent dans la panse : la synthèse et la dégradation des corps azotés	130
	Quand un prix Nobel renverse les idoles de nos tables d'alimentation	131
	Vitesse de dégradation des protéines dans la panse.	132
	Le ruminant utilise mieux la caséine quand elle ne passe pas par le rumen.	132

Le chauffage de la caséine réduit sa vitesse de dégradation.....	133
Un même traitement fait varier de manière divergente la valeur biologique d'un aliment pour les monogastriques et les ruminants ....	134
Il est indispensable d'améliorer nos connaissances sur la digestion de l'herbe par les ruminants.....	134
<b>15 La tétanie d'herbe</b> .....	136
La tétanie d'herbe .....	136
Causes de la tétanie d'herbe.....	136
L'hypomagnésiémie .....	136
Développement de la tétanie d'herbe avec le <i>ley-farming</i> .....	137
Tétanie d'herbe et prairies temporaires .....	137
Bon équilibre minéral de l'herbe des vieilles pâtures .....	138
Les formes erronées de pâturage intensif et la tétanie d'herbe .....	138
Dangers de la très jeune herbe, nourriture déséquilibrée .....	138
Influence de l'excès d'ammoniaque sur l'état du rumen .....	139
Effets toxiques de la production excessive d'ammoniaque dans le rumen.....	140
Susceptibilité individuelle des animaux à l'intoxication par l'ammoniaque.....	140
Une tétanie d'herbe en dix ans de pâturage rationnel .....	141
Précautions contre la tétanie d'herbe.....	141
<b>PARTIE III – LOIS UNIVERSELLES DU PÂTURAGE RATIONNEL</b> .....	145
<b>16 Exigences de l'herbe et exigences de la vache</b> .....	147
Première loi .....	147
Deuxième loi .....	148
Les deux premières lois peuvent se résumer dans une seule phrase.....	149
Troisième loi .....	149
Quatrième loi .....	150
<b>PARTIE IV – LES PRINCIPES DE CONDUITE DU PÂTURAGE RATIONNEL</b> .....	153
<b>17 Définition des éléments de base</b> .....	155
Les différents noms du pâturage intensif.....	155
Le pâturage rationnel .....	155
Nécessité de définir les éléments de base.....	155
L'unité gros bétail.....	156
Limitations de l'exactitude de l'unité gros bétail .....	158
Les journées de pâturage d'unités gros bétail (ou journées individuelles de pâturage).....	158



Charge globale .....	160
Charge instantanée .....	160
Le temps de séjour d'un groupe sur une parcelle .....	161
Le temps d'occupation d'une parcelle .....	161
Temps de repos .....	162
L'intensité de broutage .....	163
La <i>Besatzleistung</i> du Professeur Klapp .....	164
Surface nécessaire pour fournir la ration quotidienne d'herbe d'une unité gros bétail .....	164
<b>18 La détermination du nombre de parcelles est à la base du plan de pâturage rationnel .....</b>	<b>166</b>
Le problème de base .....	166
Le temps de séjour détermine avant tout le temps de repos. ....	166
Temps de repos pour un même temps de séjour et un nombre de groupes différent .....	166
Nombre de parcelles nécessaires pour obtenir un temps de repos de 36 jours. ....	167
Les lois du pâturage rationnel exigent des temps de séjour et d'occupation relativement courts .....	168
Il ne faut pas trop réduire le nombre de parcelles .....	168
Essai de classification des pâturages rationnels .....	168
Classification d'anciens systèmes de rotation .....	169
Le temps de repos optimum demeure le premier objectif. ....	169
Il s'agit de déterminer le nombre de parcelles, et non la charge en bestiaux .....	170
<b>19 La division du troupeau en groupes .....</b>	<b>171</b>
Les promoteurs allemands de la rotation préconisaient la division en groupes .....	171
Qualités et quantités d'herbe récoltées par les animaux des différents groupes .....	171
Production laitière possible des différents groupes .....	172
Les vaches du premier groupe choisissent leur herbe. ....	172
La division en groupes quand plusieurs espèces d'animaux sont présentes dans le troupeau .....	172
La division en groupes réduit les batailles entre animaux .....	173
La division en groupes et l'instinct grégaire .....	173
Les arguments contre la division en groupes .....	174
Les exigences de la vache et de l'herbe s'opposent dans la division en groupes .....	174
Je suis passé de trois à deux groupes. ....	175

<b>20 Compensation des fluctuations saisonnières de croissance de l'herbe</b> .....	179
Méthodes internes et externes de compensation des fluctuations.....	179
Les surfaces vertes internes et externes.....	180
<b>21 Compensation des fluctuations saisonnières de production d'herbe par variation du nombre de parcelles embrayées</b> .....	181
Principe de l'équilibrage de la production par les débrayages et rembrayages de parcelles.....	181
Dans quelles limites est-il avantageux d'équilibrer les fluctuations saisonnières de production uniquement par la variation du nombre de parcelles en cours de pâturage ?.....	182
Nombre de parcelles embrayées et débrayées dans trois exemples types.....	183
Difficultés de rembrayage des parcelles mises en fauche.....	185
Le demi-sécheron.....	186
<b>22 Compensation des fluctuations saisonnières de production d'herbe par la répartition des apports d'azote</b> .....	187
Rappel de l'influence de l'azote sur la croissance de l'herbe.....	187
Principe de la compensation des fluctuations de production d'herbe par l'azote.....	187
La répartition judicieuse des apports d'azote permet d'avoir une courbe plus régulière de production d'herbe.....	189
La répartition des apports d'azote et le rendement total en herbe.....	190
Allongement de la saison de pâturage, grâce à l'apport d'engrais azoté.....	191
Le mode d'exploitation détermine l'efficacité de l'azote au début et à la fin de la saison de pâturage.....	192
Le carré sans engrais est une aide précieuse pour l'agriculteur.....	192
L'apport d'azote aux herbages ne présente d'intérêt qu'en pâturage rationnel.....	193
Une répartition théorique de l'engrais azoté.....	193
<b>23 Méthodes externes de compensation des fluctuations saisonnières</b> .....	194
Appel à d'autres surfaces vertes.....	194
L'herbage seul peut compenser des fluctuations déjà importantes.....	194
Les prairies temporaires du pays de Caux.....	195
Le renfourrage en vert.....	195
Les méthodes mécanisées de renfourrage en vert aux États-Unis.....	195
La méthode classique de compensation dans le cas du pâturage continu.....	196

L'éloignement d'animaux ou leur renfourrage doit avoir pour but de permettre d'observer les temps de repos optima . . . . .	196
La dernière passe de pâturage rationnel dans le pays de Caux. . . . .	199
Un calcul avec intensité de broutage. . . . .	199
La diminution de la charge instantanée n'est pas une fin en soi . . . . .	200
La pression exercée par le troupeau sur l'herbe . . . . .	201
<b>PARTIE V – LA CONDUITE PRATIQUE DU PÂTURAGE RATIONNEL . . . . .</b>	<b>203</b>
<b>24 La souplesse de conduite est indispensable . . . . .</b>	<b>205</b>
Les chiffres de base ne sont qu'indicatifs . . . . .	205
Les variations des temps de base prévus sont des signaux d'alarme . . . . .	205
L'herbe commande . . . . .	205
On ne fait pas toujours pâturer les parcelles dans le même ordre . . . . .	206
L'art de sauter les parcelles et de revenir en arrière à bon escient . . . . .	206
L'alternance de la fauche et de la pâture . . . . .	207
Le déplacement du premier groupe . . . . .	207
La souplesse de conduite n'est possible qu'avec un nombre suffisamment élevé de parcelles. . . . .	207
<b>25 Mise à l'herbe dans le pâturage rationnel . . . . .</b>	<b>209</b>
Importance d'un bon début de pâturage . . . . .	209
La phénologie comparée . . . . .	209
Accélération différentielle par l'azote de la première poussée d'herbe . . . . .	210
Influence de la date de mise au pâturage sur l'évolution de la flore. . . . .	211
La mise à l'herbe doit se faire chaque année sur des parcelles différentes. . . . .	213
La mise à l'herbe d'une année est en relation avec la fin du pâturage de l'année précédente . . . . .	213
La mise à l'herbe des animaux doit être progressive . . . . .	213
<b>26 Schémas simplifiés de pâturage rationnel avec un seul groupe . . . . .</b>	<b>215</b>
Schémas à la fois semi-théoriques et semi-réels. . . . .	215
Simplification et allégement de ces schémas . . . . .	215
Les quatre schémas avec un seul groupe . . . . .	216
Schéma I avec été de sécheresse moyenne, temps d'occupation fixe et charge globale fixe . . . . .	216
Schéma II avec été de sécheresse assez forte, temps d'occupation variables et charge globale fixe . . . . .	220
Schéma III avec été à sécheresse prolongée, temps d'occupation fixes et charge globale fixe . . . . .	226
Schéma IV avec été à sécheresse moyenne, temps d'occupation variables et charge globale réduite en fin de saison. . . . .	231

Considérations sur les quatre schémas simplifiés (I, II, III et IV) avec un seul groupe .....	239
<b>27 Schémas simplifiés de pâturage rationnel avec plusieurs groupes</b> .....	240
Considérations générales .....	240
Décrochage des groupes .....	240
Exemple d'un schéma simplifié avec deux groupes .....	240
Décrochage de trois groupes au cours de la rotation .....	242
<b>PARTIE VI – ERREURS COURANTES DANS LES SYSTÈMES DE PÂTURAGES SUPPOSÉS RATIONNELS</b> .....	245
<b>28 Au siècle des Lumières, les encyclopédistes préconisaient la rotation</b> .....	247
Le pâturage rationnel fut connu de tous les temps .....	247
Pour rendre gracieuse la vie champêtre .....	247
La <i>Maison Rustique</i> de 1768 .....	248
Le <i>Cours d'agriculture</i> de l'abbé Rozier .....	248
Un grand agriculteur écossais .....	249
La rotation des herbages vue par Anderson .....	249
Pourquoi le pâturage rationnel des herbages, connu au début du XVIII <sup>e</sup> siècle, ne s'est pas développé .....	251
<b>29 Les pionniers de la rotation ont méconnu l'importance du facteur « temps »</b> .....	252
Conception erronée de la rotation .....	252
Falke, l'inspirateur de l' <i>Umtriebsweide</i> .....	252
Les premiers chercheurs de l'Institut de Hohenheim ont méconnu l'importance des temps de repos, et accéléré à contretemps .....	253
Malentendus sur les principes du système de Hohenheim .....	254
Les expériences de Beltsville .....	255
La rotation de Schuppli .....	256
Les éléments de base dans le système Schuppli .....	257
Un système de rotation qui ne permet pas aux vaches de ruminer .....	257
Une mise au point du Professeur Caputa .....	258
Deux manuels de vulgarisation de Geith .....	258
L'erreur la plus grave des pionniers du système Warmbold-Hohenheim .....	260
Le facteur « temps » doit dominer et régler le pâturage rationnel .....	261
<b>30 L'accélération à contretemps</b> .....	262
Mécanisme de l'accélération à contretemps .....	262

On accélère le mouvement de rotation quand on aurait dû le ralentir. . .	263
Le cultivateur, débutant de la rotation, se laisse surprendre. . . . .	264
L'accélération à contretemps et la santé de l'animal . . . . .	264
Nous avons tous commis les mêmes erreurs !. . . . .	265
<b>PARTIE VII – LE TIÈRE ET LE PÂTURAGE RATIONNÉ, SYSTÈMES PARTICULIERS DE PÂTURAGE RATIONNEL. . . . .</b>	<b>267</b>
<b>31 Le pâturage au tière (ou piquet) . . . . .</b>	<b>269</b>
Le principe du tière . . . . .	269
Le tière rationne chaque vache individuellement . . . . .	269
Abreuvement des animaux au tière. . . . .	270
Le tière en Écosse et en Irlande il y a cent cinquante ans. . . . .	270
Les méthodes actuelles de tièrage . . . . .	271
Tièrages courants où il n'y a pas à se préoccuper du temps de repos . . .	272
<b>32 Les différentes formes de pâturage rationné . . . . .</b>	<b>273</b>
Un mot à la mode. . . . .	273
On peut « rationner » trois facteurs . . . . .	273
Le facteur « temps » est presque toujours ignoré dans le pâturage rationné . . . . .	274
Le pâturage rationné a souvent fait suite à une rotation . . . . .	274
Le tière, inspireur du pâturage rationné. . . . .	275
Division de notre étude du pâturage rationné . . . . .	275
<b>33 Le pâturage rationné produit-il 25 % de plus que la rotation ? . .</b>	<b>276</b>
Une affirmation devenue courante . . . . .	276
L'importante contribution du Hannah Institute aux recherches sur les pâturages. . . . .	276
La méthode expérimentale utilisée . . . . .	277
Le <i>rotational grazing</i> opposé au <i>close-folding</i> . . . . .	277
Examen de ces deux méthodes de pâturage . . . . .	278
Résultats d'ensemble obtenus avec les deux méthodes de rotation des chercheurs écossais . . . . .	279
Conclusion généralisée, avec termes mal définis. . . . .	279
<b>34 Pâturage rationné avec surface allouée variable, sans mise à disposition de surface déjà pâturée (avec un seul groupe) . . . .</b>	<b>280</b>
Un cas simple. . . . .	280
La surface variable allouée . . . . .	281
Le pâturage rationné avec surface allouée variable amène l'accélération à contretemps. . . . .	281

L'accélération à contretemps provient aussi bien de la réduction des temps d'occupation que de l'augmentation de la surface allouée . . . . .	282
Une tarte est d'autant plus vite finie qu'on en mange chaque jour un morceau plus large . . . . .	283
Largeur et épaisseur de la tranche de la tarte . . . . .	283
Consommation accélérée des « tranches » de pâturage . . . . .	285
L'augmentation de la surface allouée revient à diminuer la charge instantanée quand la croissance de l'herbe fléchit . . . . .	285
Avec surface allouée fixe ou variable, il faut, dans tout pâturage rationnel, compenser les fluctuations saisonnières de croissance . . . . .	286
Dans le pâturage rationné, nous faisons travailler l'herbe avec une faible productivité . . . . .	286
L'herbe courte, sur une surface accrue, ne permet pas une récolte aussi importante par la vache . . . . .	286
Le pâturage rationné, avec surface allouée variable, peut mettre en danger la santé de la vache . . . . .	287
Retournement des pâtures, pâturage rationné et tétanie d'herbe . . . . .	287
Si on utilise la clôture électrique, il faut, à chaque rotation, la fixer à la même place . . . . .	288
Le pâturage rationné avec surface variable sans surface déjà pâturée ne permet pas un avancement fréquent du troupeau . . . . .	288
<b>35 Pâturage rationné où les animaux disposent d'une surface déjà pâturée (avec un seul groupe) . . . . .</b>	<b>289</b>
Surface fraîche d'herbe et surface déjà pâturée . . . . .	289
Retour en arrière au point d'eau . . . . .	292
Les temps d'occupation et les temps de repos ne sont pas les mêmes pour toutes les parties de l'herbage . . . . .	293
La subdivision des grandes pâtures avec un seul fil électrique avant est extrêmement répandue . . . . .	293
Le pâturage rationné avec un seul fil avant convient seulement s'il n'y a pas retour . . . . .	294
Dégradation de la flore par le pâturage rationné, avec un seul fil avant	294
Le couloir d'accès au point d'eau est indispensable . . . . .	295
Les schémas de pâturage rationné de Heine avec un groupe . . . . .	296
Chute de production des fractions occupées le plus longtemps . . . . .	298
L'observation des règles du pâturage rationnel est surtout importante par temps de sécheresse . . . . .	298
Une remarque du Professeur Klapp sur le pâturage rationné . . . . .	299
<b>36 Pâturage rationné avec deux groupes . . . . .</b>	<b>300</b>
Le pâturage rationné avec deux groupes est assez courant . . . . .	300

Le principe le plus courant du pâturage rationné avec deux groupes . . .	300
On avance trois fois par jour et on revient en été tous les 32 jours . . . . .	302
Le fil électrique revient tous les 32 jours, mais il y a des temps de repos de 16 jours . . . . .	302
En avançant tous les deux jours, il arrive qu'on ait deux fois plus de rendement qu'en avançant deux fois par jour . . . . .	304
L'observation du facteur temps doit plus que doubler le rendement du pâturage rationné, où l'on a des temps d'occupation déséquilibrés . . . .	306
<b>37 Pâturage rationné dans le temps . . . . .</b>	<b>308</b>
Une ancienne controverse : stabulation ou pâturage ? . . . . .	308
La repousse de l'herbe . . . . .	309
Quantité récoltée et quantité mangée . . . . .	309
Santé de l'animal qui récolte l'herbe . . . . .	309
Stabulation et pâturage sont combinés au début et à la fin de la saison	312
Renfourrage des grandes laitières . . . . .	312
Les conceptions du Professeur Boutflour . . . . .	312
Le rationnement de l'herbe d'une vache produisant 68 L de lait par jour . .	313
Pâturage limité aux heures fraîches de la journée . . . . .	314
Le rationnement dans le temps dans une ferme du Massachusetts (États-Unis) . . . . .	315
Des circonstances économiques entrent en jeu . . . . .	315
<b>PARTIE VIII – LA DIVISION DES PÂTURES . . . . .</b>	<b>317</b>
<b>38 Le problème général . . . . .</b>	<b>319</b>
Quelle surface doit avoir une parcelle ? . . . . .	319
Le nombre de parcelles est fonction avant tout du temps de séjour . . . .	319
Les surfaces des parcelles ne sont pas forcément égales . . . . .	320
Il faut des parcelles de capacité égale de production . . . . .	320
Il est préférable au début de toujours utiliser la clôture électrique . . . .	320
Intérêt de la clôture électrique . . . . .	321
Surfaces fixes ou variables . . . . .	321
Repères pour placer la clôture électrique toujours au même endroit . . .	322
Clôtures diverses . . . . .	322
Finesse de travail du paysan européen . . . . .	322
Combinaison de la clôture fixe et de la clôture électrique . . . . .	323
Les barrières . . . . .	323
Forme des parcelles . . . . .	323
Divisions rectifiées de Staehler . . . . .	323

Avec des parcelles allongées il faut une plus grande longueur de clôture .....	325
<b>39 Les points d'eau et les couloirs pour y accéder</b> .....	326
La question des points d'eau a quelquefois été un obstacle au développement du pâturage rationnel. ....	326
Les animaux doivent-ils avoir accès en permanence aux points d'eau ? .	327
Nombre de groupes et nombre de couloirs d'accès au point d'eau .....	327
Principe général de disposition des couloirs aboutissant au point d'eau	328
Objections au principe général. ....	330
Un couloir permet souvent d'avoir des parcelles avec une forme plus favorable .....	332
<b>40 Pâtures divisées</b> .....	334
Un schéma en Bavière .....	334
Rotation de M. Jacques Fabulet-Lainé à Gonnevill-sur-Scie (Seine-Maritime) .....	334
L'herbage de M. Bouvier en Meurthe-et-Moselle .....	335
La division des pâtures Voisin .....	335
<b>PARTIE IX – LE PÂTURAGE RATIONNEL TRANSFORME LA FLORE</b> .....	337
<b>41 Évolution extrêmement rapide de la flore</b> .....	339
Les herbages sont dégradés parce qu'ils sont mal exploités .....	339
L'homme est coupable et non pas l'herbe .....	339
Confusion d'idées sur les pâtures permanentes et les prairies temporaires .....	340
Les modifications d'assolement nécessitent au préalable des études de très longue durée .....	340
Devons-nous retourner nos herbages pour les améliorer ? .....	341
Pour savoir si, grâce à une meilleure méthode d'exploitation, on peut améliorer une flore dégradée, il faut d'abord mettre au point cette méthode. ....	341
Le retournement d'un herbage n'améliore pas la méthode défectueuse d'exploitation .....	342
Le peigne et la tondeuse .....	342
Écologie dynamique des herbages. ....	342
L'opinion de deux grands écologistes .....	343
<b>42 Exemples simplifiés d'évolution de la flore</b> .....	344
Influence du nombre de coupes annuelles sur l'évolution de la flore ...	344
Influence des différents modes de pâturage sur l'agrostis et le trèfle blanc .....	348



Influence de la date et du mode de mise au pâturage sur l'évolution de la flore. ....	349
Évolution d'un semis pur de pâturin des prés et de trèfle blanc. ....	349
La flore de la prairie temporaire dépend beaucoup plus de la méthode d'exploitation que du mélange semé . ....	350
<b>43 Les pacages communaux de Rengen (Allemagne) . ....</b>	<b>351</b>
Le domaine de Rengen dans l'Eifel (Allemagne). ....	351
La remise en état des pacages de Rengen . ....	352
Amélioration des pacages par la fauche seule. ....	352
La fauche seule ne peut guère améliorer le pré . ....	354
Olivier de Serres et les prés de fauche. ....	355
Amélioration, par le pâturage rationnel, de la flore des pacages dégradés. ....	355
Diagramme d'évolution de la flore quand on fit pâturer . ....	357
Les rendements augmentent, en même temps que la flore s'améliore . .	357
Les enseignements apportés par les essais de Rengen . ....	357
<b>44 Une expérience personnelle et quelques expériences anglaises. .</b>	<b>360</b>
Des herbages ruinés par la guerre ont été transformés, par le pâturage rationnel, en herbages de qualité . ....	360
Amélioration d'herbages sauvages sur des terres abandonnées des collines du Pays de Galles . ....	360
Amélioration d'une vieille pâture à Jealott's Hill. ....	362
Une illustration frappante de Jones . ....	363
Méditations . ....	364
<b>PARTIE X – LES IDÉES-FORCES DU PÂTURAGE RATIONNEL. ....</b>	<b>367</b>
<b>45 Mémento des principes généraux . ....</b>	<b>369</b>
Qu'est-ce que le pâturage rationnel ? . ....	369
Importance fondamentale des temps de repos de l'herbe. ....	369
Il faut des temps de séjour et d'occupation courts . ....	370
Division en groupes . ....	370
Le nombre de parcelles détermine l'établissement d'un plan de rotation .	370
Surface et disposition des parcelles . ....	371
On ne peut prévoir les charges d'animaux. ....	372
Équilibrage des fluctuations saisonnières de la production d'herbe par les méthodes « internes » . ....	372
Équilibrage des fluctuations saisonnières de production par des moyens « externes » . ....	373
Mise en route du pâturage au début de l'année. ....	373

Le grand écueil du pâturage rationnel : l'accélération à contretemps. . .	374
Il faut conduire le pâturage rationnel avec souplesse . . . . .	374
Les augmentations de rendement seront considérables . . . . .	375
<b>PARTIE XI – RICHESSE DE NOS HERBAGES . . . . .</b>	<b>377</b>
<b>46 Méthode simplifiée de calcul de la production des herbages . . . .</b>	<b>379</b>
Calcul de la production d'une pâture . . . . .	379
Production d'un pâturage en unités amidon . . . . .	379
Le renfourrage complique le calcul . . . . .	381
Charge globale et charge effective . . . . .	382
<b>47 Production des herbages Voisin en 1954. . . . .</b>	<b>383</b>
Pourquoi j'ai choisi ma production de 1954. . . . .	383
Danger de fournir des chiffres de production . . . . .	383
Éléments de base du pâturage rationnel Voisin 1954. . . . .	384
Charge effective de bestiaux nourris par la pâture elle-même . . . . .	385
Quelques résultats de base du pâturage rationnel Voisin 1954 . . . . .	385
Mètres carrés nécessaires pour fournir la ration quotidienne d'une unité gros bétail . . . . .	386
Production de viande et de lait . . . . .	388
Production totale du pâturage rationnel Voisin en 1954. . . . .	390
Analyse de cette production. . . . .	391
Production comparée des herbages Voisin en pâturage continu et en pâturage rationnel . . . . .	392
<b>48 Comparaison du rendement des cultures de labour et   des pâtures permanentes . . . . .</b>	<b>393</b>
Production de différentes pâtures allemandes et britanniques . . . . .	393
Comparaison des rendements des labours et des pâtures du pays de Caux .	394
Prix de revient comparatifs . . . . .	395
Statistiques exactes, et cependant fausses . . . . .	396
Cette comparaison est-elle valable ailleurs que dans le nord-ouest de l'Europe ? . . . . .	397
Résultats du Centre de recherches herbagères de Clèves (Allemagne) .	397
<b>PARTIE XII – DIFFICULTÉS D'HIER ET DE DEMAIN . . . . .</b>	<b>399</b>
<b>49 Difficultés dans le passé . . . . .</b>	<b>401</b>
Il s'agit de principes connus depuis toujours . . . . .	401
On a oublié le facteur « temps » . . . . .	401
La grande illusion de la protéine . . . . .	402

Il n'y a point de traité pratique de conduite du pâturage . . . . .	402
Les congrès internationaux d'herbages ont ignoré les méthodes de pâturage. . . . .	402
<b>50 Deux difficultés pédagogiques dans l'avenir. . . . .</b>	<b>404</b>
Cours d'exploitation d'herbages . . . . .	404
Difficultés de formation des conseillers agricoles pour les herbages . . . .	404
Nécessité de multiples visites chez l'agriculteur. . . . .	405
Il faut d'abord apprendre au cultivateur à bien exploiter son herbage .	405
Le conseiller agricole doit d'abord chercher les défauts du mode d'exploitation et les faire rectifier . . . . .	405
<b>51 Difficultés des recherches sur les méthodes d'exploitation des herbages. . . . .</b>	<b>407</b>
Des souhaits qui demeurent . . . . .	407
Moyens misérables mis à la disposition de nos chercheurs . . . . .	408
Il faut des moyens considérables pour étudier le complexe « vache- pâture » . . . . .	408
Des recherches européennes. . . . .	408
<b>52 Le pâturage rationnel et l'économie générale de la ferme . . . . .</b>	<b>410</b>
L'exploitation rationnelle permet avant tout d'augmenter la charge de bestiaux à l'hectare. . . . .	410
La réussite de l'exploitation rationnelle rend difficile de rester maître de l'herbe. . . . .	410
Solutions diverses d'un problème délicat . . . . .	411
<b>53 Les difficultés et les espoirs de l'avenir vus par le prince des éleveurs normands . . . . .</b>	<b>412</b>
Un grand éleveur normand pleuré par un poète . . . . .	412
Cinquante ans d'élevage au Bosc-aux-Moines . . . . .	413
« C'est un dernier conseil que je me permets de donner... » . . . . .	413
<b>54 La « productivité de l'herbe », état d'esprit absolument nécessaire de l'avenir. . . . .</b>	<b>415</b>
La conception de productivité domine la civilisation moderne. . . . .	415
<i>Scientific management</i> et <i>grassland management</i> . . . . .	415
L'étude de Taylor sur la manutention des gueuses de fonte . . . . .	416
L'herbe a besoin de repos, exactement comme l'ouvrier qui manutentionne les gueuses . . . . .	417
Études des gestes, et pâturage rationnel . . . . .	417
La productivité, état d'esprit. . . . .	418

<b>Conclusions : vertes pâtures</b> . . . . .	419
Poésie de l'herbe . . . . .	419
Symphonie en vert . . . . .	419
Il faut aimer l'herbe . . . . .	419
Sachons respecter l'herbe . . . . .	420
Les pâtures de Prométhée . . . . .	420
Symboles de sérénité . . . . .	421
<b>Bibliographie</b> . . . . .	422
<b>Liste des tableaux</b> . . . . .	432
<b>Liste des figures</b> . . . . .	436
<b>Liste des photos</b> . . . . .	438