



# Productivité de l'herbe

André Voisin

Cet ouvrage a été dirigé par Mathieu Archambeaud.

*Productivité de l'herbe*

© Éditions France Agricole  
2018

ISBN : 978-2-85557-573-5



8, cité Paradis  
75493 Paris cedex 10

Tous droits réservés pour tous pays.

Aux termes de l'article 40 de la loi du 11 mars 1957 « toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite ». L'article 41 de la même loi n'autorise que les « copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et « les analyses et courtes citations », « sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source ». Toute représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, ne respectant pas la législation en vigueur, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 à 429 du Code pénal.

# Biographie



André Marcel Voisin est né le 7 janvier 1903 à Dieppe, de parents paysans. Après une première partie de scolarité à Dieppe, il est inscrit au collège Louis-le-Grand à Paris. Il effectue son service national dans la Marine nationale en 1923 et le termine avec le grade d'enseigne de vaisseau. Il obtient, en 1924, un diplôme de biochimie à l'École supérieure de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris. Voisin commence sa carrière professionnelle comme ingénieur dans l'industrie du caoutchouc. Ses facilités avec la langue allemande l'amènent à l'université de Heidelberg en 1936, où il soutient une thèse intitulée « Goethe et la France » ; il est fait citoyen d'honneur de la ville de Heidelberg.

## Une carrière militaire

À la déclaration de guerre en 1939, Voisin quitte l'industrie et rejoint les forces navales françaises en Algérie. Au cours d'une mission en Méditerranée, il est sérieusement blessé et passera sept mois à l'hôpital du Val de Grâce à Paris. Remis de ses blessures, il participe à plusieurs engagements armés, dont la campagne de Narvik en Norvège. Après l'armistice de 1940, il est évacué vers l'Angleterre depuis Cherbourg. Il y rencontre l'amiral Thierry d'Argenlieu et devient l'attaché de l'amiral Émile Muselier, chef des Forces navales françaises libres.

En octobre 1940, de retour en France, il rejoint la ferme familiale qu'il commence à administrer. De 1941 à 1944, il participe à la Résistance en assurant des approvisionnements mais réalisant également des traductions. En mars 1943, il se fait l'avocat d'un fermier menacé du peloton d'exécution.

Il épouse Marthe Rosine Fernagu à Paris courant 1943. Après la libération de Paris en août 1944, il laisse la ferme du Talou aux soins de son épouse et rempile comme Lieutenant dans un régiment des Troupes de Marine et vivra la bataille des Vosges. Il est de nouveau blessé en Alsace à Benfeld.

En 1946, André Voisin publie ses mémoires de guerre : *Un seul pied sur la terre* (Mirambeau et Cie ; janvier 1946 — épuisé).

### Le retour à la terre et l'œuvre scientifique

Après avoir fait son devoir, Voisin retourne sur sa ferme à Gruchet en 1945. Il y observera longuement les vaches pâturer les prairies. Ces observations le mèneront à poser les lois du pâturage et sera à la base de ses nombreux travaux de ce qu'il appellera « la rencontre de la vache et de l'herbe ».

À partir des années cinquante, ses recherches attirent l'attention. Il reçoit de nombreuses visites sur sa ferme et est invité dans le monde entier pour en parler : aux États-Unis en 1951, en Grande-Bretagne, en Irlande et en Allemagne. En 1956, il est fait professeur associé de l'École vétérinaire de Maisons-Alfort et devient membre de l'Académie d'Agriculture.

C'est durant cette période qu'il publie *Productivité de l'herbe* (1957), *La vache et l'herbe* (1958), *Sol, herbe et cancer* (1959), *Dynamique des herbages* (1960), *Le pâturage rationnel* (1962), *Tétanie de l'herbe* (1963) et enfin *Le sol, la plante et l'animal* (1964).

Alors qu'il réalise une série de conférences à Cuba en décembre 1964, il décède des suites d'un infarctus le 21 décembre : Fidel Castro annonce sa mort à la télévision le soir même et André Voisin aura des funérailles nationales. Son corps est toujours enterré à Cuba. Son épouse Martha l'y rejoindra en 2006 à l'âge de 105 ans.

### Héritage

Si les travaux d'André Voisin ont très tôt connu un fort succès à Cuba, il faudra attendre les années 1980 pour que les Anglo-Saxons le redécouvrent, avec des agronomes tels que Allan Nation, Allan Savory ou Joël Salatin. Ce n'est que très récemment que l'agriculture française a redécouvert l'œuvre de l'un des siens. Ses travaux sont aujourd'hui considérés comme ayant fortement contribué à l'établissement des principes de la permaculture, de l'agroécologie, de la gestion holistique ou encore du mouvement du « retour à l'herbe ».



# Avant-propos

Les éditions France Agricole rééditent aujourd'hui les ouvrages d'André Voisin, agronome atypique et écologue avant l'heure qui avait compris le lien étroit qui unit le sol, la plante, l'animal et la civilisation.

Encensé en son temps, André Voisin fera des émules tout d'abord dans le Cuba boycotté des années 1960, puis sera découvert avec le renouveau agronomique anglo-saxon des années 1980-1990. Nul n'étant prophète en son pays, il faudra attendre l'engouement français pour l'agroécologie de ces dernières années pour que les éleveurs et les agronomes français redécouvrent les travaux de ce Normand à la fois paysan enraciné et scientifique de renom.

L'ouvrage que vous tenez entre les mains est le texte original de 1957. Il pose les bases de l'œuvre agronomique d'André Voisin, qu'il développera plus spécifiquement dans une série de textes ultérieurs publiés entre 1958 et 1964, parmi lesquels on peut citer *Dynamique des herbages* (1960) que nous rééditons également.

Je vous souhaite une lecture enrichissante de ce qui reste une bible pour tout agronome qui veut approfondir sa compréhension des relations intimes qu'entretiennent le sol, les plantes et les animaux.

Matthieu Archambeaud  
Directeur de collection



# Préface

Lorsque j'étais enfant, l'image des gigantesques troupeaux de bisons parcourant l'immensité de la prairie nord-américaine me fascinait.

Je voyais onduler à perte de vue les grandes herbes sous le vent. Je croyais entendre le grondement sourd et impressionnant des sabots.

J'essayais d'imaginer la vie des tribus indiennes tirant leur nourriture et leurs vêtements de cet animal précieux, qu'elles chassaient judicieusement sans mettre son existence en péril. Contrairement à ce que firent par la suite les immigrants européens.

Je ne me doutais pas que le bison m'aiderait un jour à réfléchir à la meilleure façon de faire pâturer les vaches.

La nature nous offre là en effet un exemple passionnant de pâturage rationnel. Ceci surprend car qui dit « rationnel » suppose intervention de la raison et donc méthodes « artificielles ». Effectivement, le pâturage rationnel que l'homme fait pratiquer aux animaux domestiques est bel et bien artificiel.

En réalité, nous devrions plutôt parler, dans le cas de l'animal sauvage, de pâturage « raisonnable » ou instinctif, c'est-à-dire adapté spontanément à ses besoins physiologiques. Le zèbre, le chevreuil, le buffle, le cerf ou le bison ne pâturent pas n'importe quoi, n'importe où, n'importe quand. Leur instinct les guide vers telle ou telle plante qui leur apportera les éléments nutritifs les meilleurs pour leur santé, leur fécondité, leur production laitière. En un mot comme en cent : les meilleures chances d'équilibre et de vie, car tout dans la nature, est tension vers la vie la plus intense et la plus belle possible compte tenu des conditions limitantes du milieu.

En production agricole, nous pouvons de la même façon tendre vers un équilibre optimum quantité/qualité mais n'oublions pas que l'homme n'est guère capable de déterminer ce meilleur équilibre par sa « science ». Tout au plus peut-il en cerner modestement quelques composantes.

Revenons à nos bisons américains. Avant que les immigrants européens ne les massacrent stupidement, ces animaux parcouraient par millions les grandes étendues herbeuses de la « prairie ».

Au printemps, période où naissaient leurs petits, ils consommaient, vers le sud, une herbe riche donnant aux mères un lait de haute valeur nutritive. Puis ils remontaient peu à peu vers le nord au fur et à mesure du développement de la végétation, pâturant ainsi constamment une herbe assez jeune mais pas trop, toujours au meilleur stade quant à sa valeur nutritive. Du fait de leur migration, ils ne la cisailaient pas une seconde fois avant qu'elle ait repoussé. À la fin de l'été, ils redescendaient vers le sud en broutant les pousses d'arrière-saison.

L'herbivore sauvage pâture donc de façon à tirer le meilleur parti possible de sa nourriture mais également en respectant l'herbe qui repousse et lui fournit, si tout se passe bien, une alimentation constante en quantité et en qualité.

Voilà exactement ce qu'on doit rechercher dans le pâturage rationnel : fournir en permanence aux animaux une herbe de grande valeur grâce aux rotations de parcelles permettant la consommation d'une herbe au meilleur stade.

Le pâturage rationnel est artificiel en lui-même, mais doit s'efforcer d'imiter le mieux possible ce qui se passe dans la nature.

Par rapport à cette idée, la prairie permanente occupe une place particulière en agriculture : elle est la seule culture qui n'est pas installée de façon « forcée » par l'homme (travail du sol, semis, etc.). Elle résulte en effet de l'interaction entre le sol, le climat et l'herbivore plus que de l'intervention directe de l'homme (fauche, fumure, etc.). Sur ce plan, elle présente un caractère plus « naturel » que les autres cultures.

L'idée d'un pâturage rationnel est ancienne, sans doute aussi ancienne que l'élevage des herbivores. Mais André Voisin a probablement été celui qui l'a exprimée le mieux.

Cet « éleveur-chercheur » alliant pratique, observation, réflexion, connaissances scientifiques a été un véritable maître herbager. Ses travaux, publiés au cours des années 1950, n'ont pas obtenu l'attention qu'ils méritaient, tout au moins en France. Peut-être contrecarraient-ils des intérêts commerciaux puissants, en mettant en cause les fumures azotées importantes ou le retournement des vieilles prairies et leur remplacement par des prairies temporaires et, plus tard, des champs de maïs ?

Avec un demi-siècle de recul, la base des remarquables réflexions de Voisin n'a pas vieilli. Bien plus : elle est d'une actualité brûlante à un moment où l'on remet enfin en cause, avec plus ou moins de succès, le modèle agricole productiviste, absurde à tous points de vue.

Je suis trop jeune pour avoir connu André Voisin, mais je pense que s'il était encore parmi nous aujourd'hui il défendrait avec talent les pratiques agricoles « écologiques » et pourfendrait le recours excessif au maïs fourrage. Autant dire qu'il n'en aurait pas fini, avec les lobbies...

*Productivité de l'herbe* est l'ouvrage où il expose le mieux et le plus complètement sa conception de la pratique du pâturage rationnel. Il commence par exposer les « exigences » de l'herbe puis celles de la vache et confronte ensuite les deux pour élaborer les « lois universelles du pâturage rationnel ».

Il nous montre ensuite comment mener concrètement le pâturage en évitant des erreurs graves telles que l'accélération à contretemps conduisant à une chute spectaculaire de la production herbagère.

Il insiste sur la remarquable productivité des prairies naturelles bien exploitées et n'oublie pas de souligner l'enchantement qu'elles apportent au regard.

Certes, quelques pratiques évoquées par Voisin comme le pâturage au tière ou le fanage sur fil ne sont plus pratiquées actuellement, cependant leur évocation n'est pas inutile car elle alimente notre réflexion.

Je regrette une seule chose : qu'il n'ait pas évoqué la question de la lutte contre les parasites et ne l'ait pas prise en compte dans la technique de pâturage qu'il préconise.

Néanmoins, malgré cette lacune qui mériterait d'être comblée, *Productivité de l'herbe* reste un ouvrage exceptionnel, unique même. Il va certainement contribuer à promouvoir les bonnes pratiques agricoles dont nous avons tant besoin de nos jours face aux difficultés diverses provoquées par l'agriculture industrielle. Je suis reconnaissant aux Éditions Agri décisions d'assurer sa réédition.

À la Bellière (Orne), le 28 avril 2001  
Joseph Pousset



# 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 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 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>	<b>136</b>
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>	<b>145</b>
<b>16 Exigences de l'herbe et exigences de la vache . . . . .</b>	<b>147</b>
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>	<b>153</b>
<b>17 Définition des éléments de base . . . . .</b>	<b>155</b>
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

**PARTIE VII – LE TIÈRE ET LE PÂTURAGE RATIONNÉ, SYSTÈMES PARTICULIERS DE PÂTURAGE RATIONNEL. . . . . 267**

<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 tiérage . . . . .	271
Tiérages 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, inspirateur 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 grazin</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 Gonnevillle-sur-Scie (Seine-Maritime) .....	334
L'herbage de M. Bouvier en Meurthe-et-Moselle .....	335
La division des pâturages 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> . . . . .	351
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> . . . .	360
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> . . . . .	367
<b>45 Mémento des principes généraux</b> . . . . .	369
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



# Introduction : la rencontre de la vache et de l'herbe

## Qu'est-ce que pâturer ?

Souvent, de simples questions font mieux comprendre les problèmes. Et, au début de cet ouvrage, je crois indispensable de poser une question en apparence extrêmement simple : « Qu'est-ce que faire pâturer ? »

La réponse est généralement la suivante : « C'est faire manger de l'herbe par un animal. » C'est exact ! Mais en voici une autre, plus réaliste, à mon idée : « C'est faire rencontrer l'animal et l'herbe. »

Comme, dans cet ouvrage, il s'agira presque exclusivement du pâturage par les bovins, je propose au lecteur, en lui demandant de bien s'en pénétrer, la définition suivante : *le pâturage est la rencontre de la vache et de l'herbe.*

## L'étude des plantes des pâturages

Les études sur les pâturages ont surtout concerné les plantes qui les composent. On a sélectionné ces plantes du point de vue botanique, pour qu'elles aient un meilleur rendement, une meilleure résistance aux insectes et aux maladies. On a étudié l'influence des engrais, des méthodes de travail du sol, des époques de semis, etc., sur ces facteurs.

Les centres de recherches ou d'expérimentation du monde entier comportent des milliers de petites parcelles où on étudie, du point de vue botanique, les graminées et les légumineuses.

Bien entendu, on n'a pas oublié que ces herbes servaient à nourrir les vaches, et on en a fait de multiples analyses chimiques ; mais celles-ci ne nous donnent réellement qu'une idée très approximative de la valeur animale réelle de la plante. Est-ce que l'analyse chimique nous donnera la plus petite idée du goût de la plante ? Une plante, trouvée admirable au laboratoire, ne sera pas toujours mangée avec la même admiration par la vache.

L'analyse chimique n'a pas encore été en mesure de nous révéler les éléments qui font gonfler les bêtes. Or, il y a eu et il y a encore des catastrophes avec une certaine sélection de trèfle blanc qui donnait des rendements meilleurs que notre vieux trèfle blanc ordinaire,

mais qui, hélas ! a une forte tendance à faire gonfler les vaches. L'un de mes voisins sema une pâture avec un mélange contenant cette sélection de trèfle blanc. Un soir, revenant du marché, il trouva sur sa pâture douze bœufs gonflés et crevés !

Récemment, au cours d'une tournée dans le Finistère et les Côtes-du-Nord, j'ai pu constater les ravages causés par le gonflement dans le cas de prairies ressemées avec de nouvelles sélections de trèfle blanc.

**Nous devons donc ne jamais oublier l'animal quand nous étudions l'herbe.**

## La vache agit sur le pâturage

De plus, si l'herbe est faite pour être mangée par la vache, il faut se souvenir que la vache a une action profonde sur le pâturage qu'elle mange. Je rappellerai seulement la flore de mauvaises herbes, tellement différente sur la prairie de fauche et la pâture, exemple bien connu qui suffit à montrer l'influence énorme de la vache sur la pâture.

Mais voici un autre exemple très caractéristique.

Dans un centre d'expérimentation américain, on étudiait du point de vue botanique, sur petites parcelles, différents types de trèfle blanc. Le jeune professeur qui nous accompagnait, nous dit : « Cette variété A donne des rendements plus élevés que la variété B, mais elle est sans intérêt ; car, au début de l'été, elle est attaquée et détruite par la cicadelle de la pomme de terre (*Potato leafhopper* ou *Empoasca fabae*). La variété B, au contraire, n'est pas attaquée. »

Nous allâmes ensuite dans un autre centre américain où on expérimentait également les deux variétés A et B de trèfle blanc. Cette fois, il ne s'agissait plus d'un essai botanique sur petites parcelles, mais d'un essai réel avec pâturage par les vaches. Le professeur nous expliqua que la variété B était inexistante à côté de la variété A, qui donnait des rendements en lait bien supérieurs : « Mais, dites-nous, n'avez-vous donc pas de cicadelles dans votre région ? » « Nous en sommes infestés », fut-il répondu.

Et le professeur, devinant notre pensée, ajouta en souriant : « La cicadelle attaque la variété A quand elle n'est pas pâturée. Mais, sur pâturage, la reproduction de la cicadelle est empêchée par le pied et la dent de l'animal. »

On comprend donc à quelles erreurs peut mener l'essai botanique en lui-même, en oubliant les rapports de la plante et de la vache.

## L'alimentation de la vache à l'étable

Toutes nos études et tables sur l'alimentation de la vache concernent l'étude de la vache à l'étable. Quand on a voulu étudier la valeur alimentaire d'un fourrage vert, on s'est contenté d'apporter dans l'auge de l'animal ce fourrage vert préalablement coupé.

Prenez un traité quelconque d'alimentation des animaux ou un ouvrage sur les herbages, et voyez combien de pages sont consacrées au comportement de l'animal qui pâture.

D. E. Tribe (111)<sup>1</sup> considère l'ouvrage de H. I. Moore (76) *Grassland Husbandry* comme l'un des meilleurs concernant les herbages. Toutefois, ajoute-t-il : « Sur les 126 pages de l'ouvrage, il y en a à peine 6 qui concernent ce qu'on peut appeler *l'aspect animal de l'herbe* (*what may be called animal aspects of grass*). »

Et quand Tribe lui-même étudie le comportement de l'animal à l'herbage, il consacre plus de la moitié de son article aux goûts observés en laboratoire avec les rats. Le reste parle des moutons, des chevaux, etc. surtout, du reste, pour noter ce qu'on ne sait pas, plus que ce qu'on sait.

## Botanistes et zootechniciens doivent se rapprocher

Nous pouvons donc dire que les botanistes ont étudié les plantes en elles-mêmes ; et les zootechniciens, de leur côté, ont surtout étudié les vaches dans ce vase clos qui s'appelle l'étable ou le calorimètre respiratoire.

Il y a l'herbe en soi, et la vache en soi ; **mais il y a surtout la vache qui pâture l'herbe, et elle fait même cela pendant huit mois de l'année.**

Il est par conséquent indispensable que botanistes et zootechniciens se rapprochent pour combler le vide qui sépare leurs deux sciences.

## Les exigences de l'herbe et de la vache

C'est un tel rapprochement, ou plus exactement un premier pas vers ce rapprochement, que je voudrais tenter dans cet ouvrage.

Nous n'étudierons pas séparément l'herbe et la vache. Nous les considérerons toujours en même temps et ensemble, de manière à satisfaire au mieux les exigences de l'une et de l'autre.

**Quand nous penserons à la vache, nous n'oublierons jamais les exigences de l'herbe.**

**Quand nous examinerons l'herbe, nous aurons toujours en vue les exigences de la vache.**

C'est en satisfaisant au mieux les exigences des deux parties que nous obtiendrons un *pâturage rationnel*, qui nous fournira la productivité maximum de l'herbe, en permettant en même temps à la vache de fournir des performances optima.

---

1. Les références bibliographiques sont répertoriées et numérotées en fin d'ouvrage.





# L'herbe



# Qu'est-ce qu'une plante d'herbage ?

## Coupes et repousses successives

**Une plante de pâturage doit être en mesure de repousser après qu'elle a été coupée par la dent de l'animal ou la lame de la faucheuse.**

Quand cette plante est coupée, il ne lui reste que très peu et même quelquefois presque pas de partie verte aérienne, capable, par photosynthèse, de créer les éléments nécessaires pour la formation de nouvelles cellules végétales, c'est-à-dire pour la nouvelle repousse initiale de la plante.

Il est donc indispensable que l'herbe, au moment de sa coupe, possède dans ses racines ou les bases de ses tiges des réserves suffisantes qui permettront la formation d'une certaine partie verte, laquelle, par photosynthèse, permettra alors la croissance normale de la plante.

Toute nouvelle croissance, à savoir toute repousse de nos plantes d'herbages, se produit toujours aux dépens des substances organiques élaborées précédemment (avant la coupe) en plus de celles nécessaires pour le maintien et la croissance de la plante. Ces substances ont été stockées dans les racines et les parties aériennes basses. Si on coupe la plante avant que les racines et la partie non coupée aient emmagasiné suffisamment de réserves, la repousse sera difficile et peut même ne pas se faire du tout.

## Il existe une période où le blé peut être pâturé sans être détruit

Cette évolution des réserves de nos plantes herbagères et fourragères est une question que la physiologie végétale a malheureusement jusqu'ici très insuffisamment étudiée. Nous savons bien qu'il existe, au cours du développement de la plante, un moment où les réserves dans les racines sont maxima, et où, par conséquent, les conditions de repousse sont optima. Prenons notre vieille graminée, le blé. Si on fait pâturer ce blé quand il vient de sortir de terre, on le détruit. À la moisson, quand nous coupons le blé avec son grain formé et mûr, les chaumes de nos champs ne fournissent pas de repousse. En revanche, entre ces deux moments extrêmes, il existe une période où il est possible de faire pâturer le blé, tout en lui permettant de repousser pour fournir par la suite une certaine récolte.

# Définition d'une plante d'herbage

Nous répondrons donc à la question posée en tête de ce chapitre en disant : **une plante d'herbage est une plante qui est en mesure plusieurs fois, au cours d'une année, d'accumuler dans ses racines (et les bases de ses tiges) des réserves suffisantes lui permettant après chaque coupe une nouvelle repousse.**

Voyons rapidement quelques points concernant l'évolution et la nature de ces substances de réserve, indispensables à la repousse de l'herbe après coupe par la lame de la faucheuse, ou cisaillement par la dent de l'animal.

## Évolution des quantités de réserves de la plante

Comme nous le dit le Professeur Klapp (70, p. 350), la production de masse verte par nos plantes d'herbage ne se fait pas de manière continue au cours de la période de végétation, mais suivant une alternance d'accumulations et de dépenses de substance. À la fin de l'été et à l'automne, l'accumulation de substances de réserve (résultant de la production de produits d'assimilation par les feuilles) permettra au printemps suivant la repousse, puis le développement éventuel jusqu'à la floraison et la formation de graines. Un phénomène analogue se produit après chaque coupe, si la plante n'y succombe pas.

Les différentes plantes diffèrent énormément en ce qui concerne l'époque, ainsi que la rapidité de cette assimilation et de la mise en réserve des substances assimilées.

## Rythme alterné de l'accumulation et de l'épuisement des réserves

Nous croyons que le chercheur polonais Osieczanski (82, p. 65) a résumé de manière fort claire ce rythme alterné d'épuisement et d'accumulation des réserves. Citons-le :

Une partie des produits de la photosynthèse est immédiatement utilisée pour la construction des cellules des organes de la plante situés au-dessus ou en dessous du sol. Une autre partie de ces produits de la photosynthèse sert à satisfaire les besoins physiologiques (respiration, métabolisme). Le reste de ces produits est mis en réserve pour une époque où il ne se fera aucune synthèse, ou tout au moins où les produits de cette synthèse sont totalement utilisés pour satisfaire les besoins des organes de la plante. Ces réserves permettent à la plante de surmonter les périodes critiques, comme par exemple la saison hivernale pendant laquelle le bilan des phénomènes d'assimilation est négatif.

Les substances de réserve des herbes sont utilisées pour la respiration, la formation de tiges, feuilles, graines, racines, etc., et en particulier pour les processus respiratoires aux basses températures (au-dessous de 0 °C) et aux températures élevées (au-dessus de 30 °C à 35 °C) ; températures auxquelles la respiration utilise plus d'énergie qu'il n'en est fourni par les processus d'assimilation. Ces réserves seront utilisées aussi dans les périodes de forte croissance de la plante. Ce sera par exemple le cas au moment du tallage ou de la formation

*des graines. Ce sera surtout le cas après la coupe ou le pâturage, quand l'herbe aura à recréer les surfaces vertes fournissant les produits d'assimilation...*

## Nature des substances de réserve

Dans des conditions identiques concernant les quantités ou la proportion des substances de réserve demeurant après la coupe, la repousse de la même plante pourra beaucoup varier en fonction d'autres facteurs : longueur du jour, humidité du sol, quantité d'éléments fertilisants assimilables présents dans le sol, chutes de pluie, etc.

Il serait donc particulièrement souhaitable de mieux connaître le mode d'accumulation de réserves dans nos plantes d'herbage pour nous aider à mieux les exploiter. Or, actuellement, on n'est point encore fixé exactement sur la nature même des substances de réserve. Sullivan et Sprague (102) ont fait une revue détaillée des différentes théories émises sur ces substances de réserves. Nous renvoyons à ces auteurs pour cette revue bibliographique, ainsi que pour leur étude des hydrocarbures de réserve du ray-grass (voir également Weinmann, 140).

## L'herbe sait-elle mettre en réserve des hormones de croissance ?

En général, on considère comme substances de réserve le total des matières grasses et de l'extrait non azoté. Il est indispensable, comme nous venons de le dire, que la plante possède dans sa racine et sa partie non coupée, le maximum possible de ces substances de réserves. Mais ces substances indispensables ne suffisent probablement pas. Nos plantes d'herbage ont également en stock d'autres substances qui leur permettent de repousser après la coupe. Il s'agit probablement d'une ou plusieurs hormones qui permettent de déclencher à nouveau la croissance. Whyte (144), qui est un physiologiste végétal, nous le rappelle en ces termes :

Le physiologiste qui étudie les plantes d'herbage éprouve une grande surprise, quand il constate que l'élimination répétée des feuilles et les dommages renouvelés aux délicats points de croissance de la plante exercent une action aussi faible sur le comportement physiologique de la plante et sur son développement...

Il ne paraît donc point déplacé de faire quelques hypothèses : ne se peut-il pas, quand une plante vient en graine tous les ans ou tous les deux ans, que toute (ou presque toute) l'hormone de croissance (ou de repousse) passe dans la graine ? Il ne resterait plus alors du tout d'hormone pour revivifier l'activité méristématique à la base et permettre la formation de nouvelles pousses. Ne se peut-il pas que, dans une plante d'herbage, il n'y ait qu'une partie de l'hormone qui passe dans la partie coupée, et qu'il en reste suffisamment à la base pour couvrir les besoins de la nouvelle pousse ? Plus est élevée cette concentration de l'hormone restante, et plus est active la croissance nouvelle de l'herbe... (voir également Söding, 98).

Si ces hypothèses sont exactes, il serait évidemment intéressant de connaître les fluctuations des réserves de cette hormone de repousse dans les parties non coupées, et comment nous pourrions par nos méthodes d'exploitation (engrais par exemple) augmenter ces réserves. Malheureusement, nous ignorons encore tout de ces questions importantes.

## Comparaison des quantités et de la répartition des substances de réserve dans deux graminées

Comme l'a bien rappelé Intyre (46), la récupération des plantes après défoliation dépend de :

- la mesure dans laquelle une partie plus ou moins grande de la surface photosynthétique a été éliminée ;
- l'importance de la fraction des substances de réserve qui est accessible à la dent de l'animal ;
- la rapidité avec laquelle la plante peut reconstituer ses réserves.

Le Professeur Klapp a étudié l'évolution des quantités des substances de réserve au cours du développement du dactyle et du pâturin des prés, dans le cas d'un nombre différent de coupes annuelles. Il a en outre déterminé la répartition des substances de réserve entre :

- la partie verte aérienne coupée ;
- les racines et la base de la partie verte laissée par la coupe.

Nous avons tiré du tableau de Klapp le tableau résumé 1.1, qui nous fait bien apparaître la différence de comportement du dactyle et du pâturin vis-à-vis de coupes fréquentes faites près du sol.

On voit que dans le cas de trois et quatre coupes annuelles il ne reste au dactyle que 29 et 39 % des réserves qu'il possédait dans le cas d'une seule coupe annuelle, alors que cette proportion est réduite seulement à 40 et 55 % respectivement dans le cas du pâturin des prés.

On comprend ainsi que l'augmentation répétée de la fréquence des coupes affaiblira le dactyle beaucoup plus que le pâturin des prés.

Nous retrouvons là l'observation judicieuse de Weinmann (140) : « **Les influences exercées par des défoliations répétées sont cumulatives, et réduisent progressivement de plus en plus les réserves...** ».

**TABLEAU 1.1 : COMPARAISON DES SUBSTANCES DE RÉSERVE DANS LES RACINES ET BASES DE DEUX GRAMINÉES, SUIVANT LE NOMBRE DE COUPES ANNUELLES**

Nombre de coupes annuelles	Plante	Grammes de substances de réserve dans racine et base	Variation relative des substances de réserve dans racine et base
4	Dactyle	450	29
	Pâturin des prés	503	40
3	Dactyle	620	39
	Pâturin des prés	694	55
2	Dactyle	1 203	76
	Pâturin des prés	1 003	79
1	Dactyle	1 579	100
	Pâturin des prés	1 260	100

*N.B.* 1. Les substances de réserve représentent le total des matières grasses et de l'extrait non azoté. 2. Les poids indiqués concernent cent plantes au moment de la coupe (moyenne).

Source : calculé par l'auteur d'après Klapp (64).

# 2

## La courbe de la croissance de l'herbe

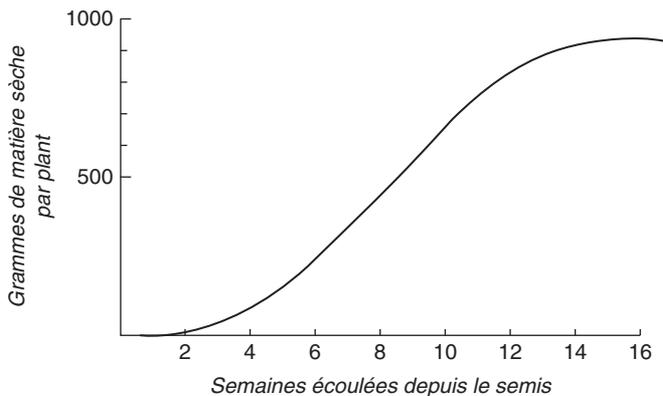
### Cinétique de la croissance des plantes

Quand une plante sort de sa graine, elle pousse lentement, puis elle accélère sa croissance ; arrivée à la période de la floraison, elle ralentit cette croissance.

Dans leur admirable traité de *Physiologie végétale* (9, p. 322-325), Bonner et Galston nous ont ainsi expliqué la cinétique de la croissance (*the kinetics of growth*) :

Supposons que nous suivions la croissance d'une plante intacte pendant le cycle de sa vie en mesurant sa hauteur, ou le poids total de sa matière sèche. Nous trouverons, en général, que le poids de matière sèche de la toute petite plantule tend d'abord à décroître légèrement à la suite de la germination, quand les réserves de la graine sont dépouillées.

Puis, quand la photosynthèse se met à fonctionner dans les nouvelles feuilles, il vient une période au cours de laquelle le taux de croissance augmente rapidement, ce taux devenant constant pour une valeur relativement élevée (figure 2.1). La croissance durant cette période est, du reste, remarquablement importante : la tige du bambou peut croître de 60 cm par jour, et on a observé que des filaments d'étamines de graminées peuvent croître de 3 mm par minute pendant de courtes périodes.



▲ **Figure 2.1** : Courbe caractéristique de croissance, en forme de S, d'un plant de maïs.

Source : d'après Bonner et Galston (9).

La croissance continue à cette cadence rapide jusqu'à l'approche de la maturité, période pendant laquelle la croissance diminue lentement pour finalement devenir nulle. Il arrive même quelquefois qu'au stade final de la sénescence, le poids de la matière sèche de la plante décroît.

**La forme sigmoïde, ou forme en S, de la courbe de croissance, est caractéristique de la croissance de la plante prise dans son ensemble, ainsi que de tous les organismes vivants en général.**

La courbe sigmoïde de croissance d'un organisme entier est la résultante des courbes sigmoïdes individuelles de chacun de ses organes composants. Par exemple, au cours des dernières phases de croissance d'une plante, l'augmentation du poids de matière sèche peut surtout concerner la croissance des graines ou des fruits, les organes végétatifs y contribuant peu.

Dans tous ces cas, nous pouvons distinguer trois stades qui forment ensemble la période globale de croissance :

- une première période de croissance lente ;
- une période intermédiaire de croissance très rapide ;
- une période finale de faible croissance...

Voyons maintenant comment cette courbe biologique universelle se traduit dans le cas d'une herbe, repoussant après cisaillement.

## La courbe de repousse de l'herbe

La courbe de repousse de l'herbe a également la forme sigmoïde, c'est-à-dire en S, forme caractéristique et universelle de croissance de tous les organismes vivants en général, telle que nous venons de la voir (figure 2.1).

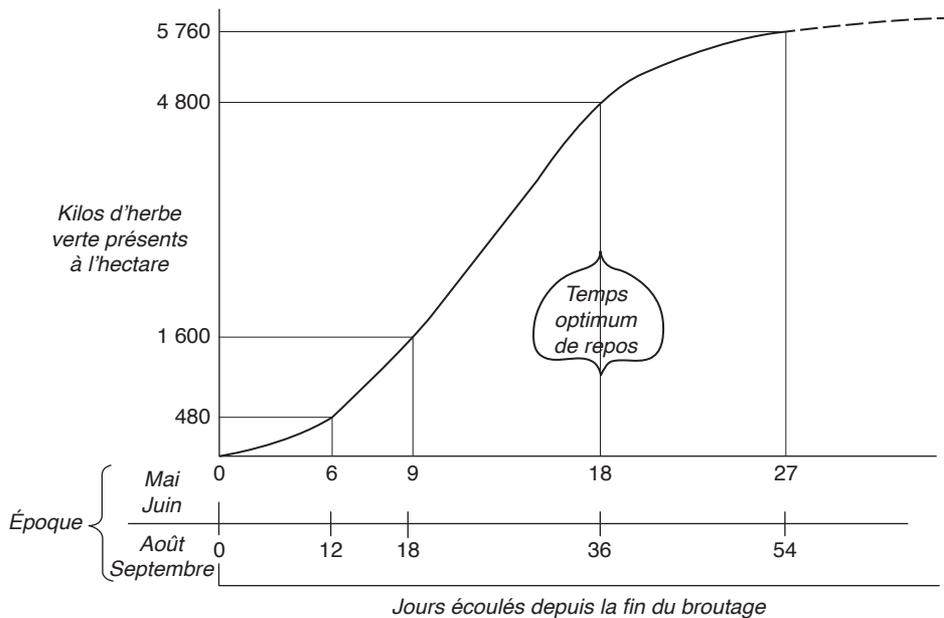
Au départ, l'herbe, ne disposant que de ses réserves et d'un nombre infime d'ateliers chlorophylliens, pousse lentement et péniblement.

Puis, elle réussit à créer suffisamment de cellules vertes, dont les photosynthèses vont fournir des matériaux de construction pour permettre la création rapide d'autres cellules vertes, à savoir d'une masse d'herbe importante par unité de temps. C'est la **flambée de croissance** de l'herbe. Vers la fin de cette période de croissance rapide, l'herbe renouvelle ses réserves, puis alors ralentit ses synthèses de cellules vertes pour consacrer ses efforts à fabriquer des fleurs et des graines.

C'est ce que nous montre la figure 2.2 où nous avons représenté la courbe sigmoïde typique, qui indique, dans le cas présent, la quantité (kilos) d'herbe verte présente à l'hectare en fonction du nombre de jours qui se sont écoulés depuis que l'herbe a été broutée, c'est-à-dire cisailée par la dent de l'animal.

Pratiquement, la courbe est beaucoup moins régulière. L'augmentation du poids de matière sèche se fait par dents de scie ; mais, en moyenne, cette courbe en S représente bien la réalité de la repousse de l'herbe.

Nous avons supposé deux saisons où la croissance est différente. Pour simplifier, nous avons admis qu'en août-septembre la croissance de l'herbe est deux fois plus lente qu'en mai-juin.



Quantité totale d'herbe poussée pendant la période considérée	Kilos / hectate d'herbe verte				Époque
		480	1 120	3 200	
	1 600		4 800		
	5 760				
Croissance quotidienne pendant la période considérée	80	374	356	106	Mai Juin
	178		266		
	214				
Croissance quotidienne pendant la période considérée	40	137	178	53	Août Septembre
	89		133		
	104				

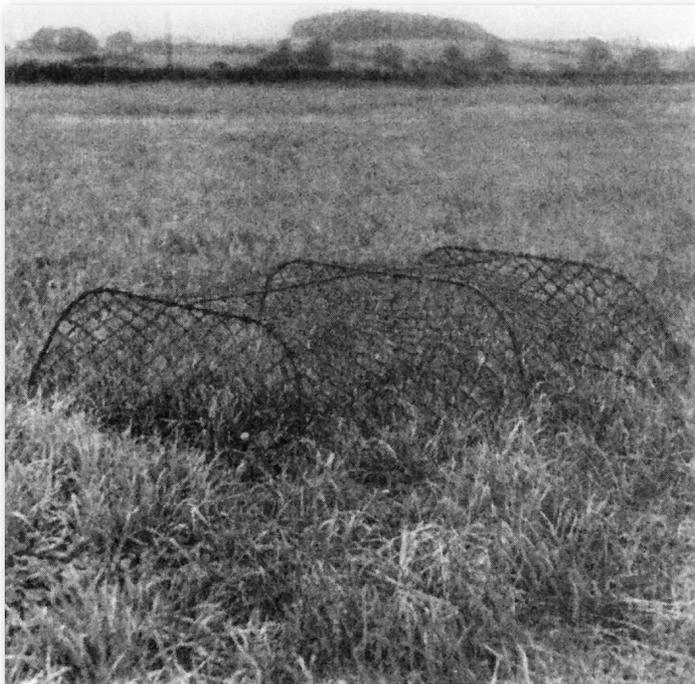
▲ **Figure 2.2 :** Croissance et production totale à l'hectare, à deux saisons différentes.

Il est bien entendu que ce rapport est théorique ; il varie suivant les régions et les conditions climatiques annuelles. On peut cependant dire que c'est à peu près le rapport moyen dans beaucoup de régions du nord-ouest de l'Europe, où la croissance de l'herbe est à peu près deux fois moins rapide en août qu'en mai, ce qui signifie que, dans un pâturage rationnel bien mené, le temps de repos de l'herbe entre deux rotations successives devra être deux fois plus long en août qu'en mai (Voisin, 128 et 129).

Ces temps optima (sous réserve de variations climatiques annuelles) sont en moyenne de 18 jours en mai et de 36 jours en août (Voisin, 134).

► **Photo 1** : Paysan de la Vallée de l'Élorn (Finistère) fauchant un carré qui produit 120 tonnes d'herbe verte par an.

Source : © Voisin.



◄ **Photo 2** : Cage isolante du Professeur Ivins à l'Université de Nottingham (Angleterre).

Source : © Voisin.



◀ **Photo 3** : Le Docteur Schützhold près d'une cage isolante. Centre de recherches herbagères de Klève (Allemagne).

Source : © Voisin.

▶ **Photo 4** : Rengen :  
Le Professeur Klapp à côté  
d'une cage isolante.

Source : © Voisin.



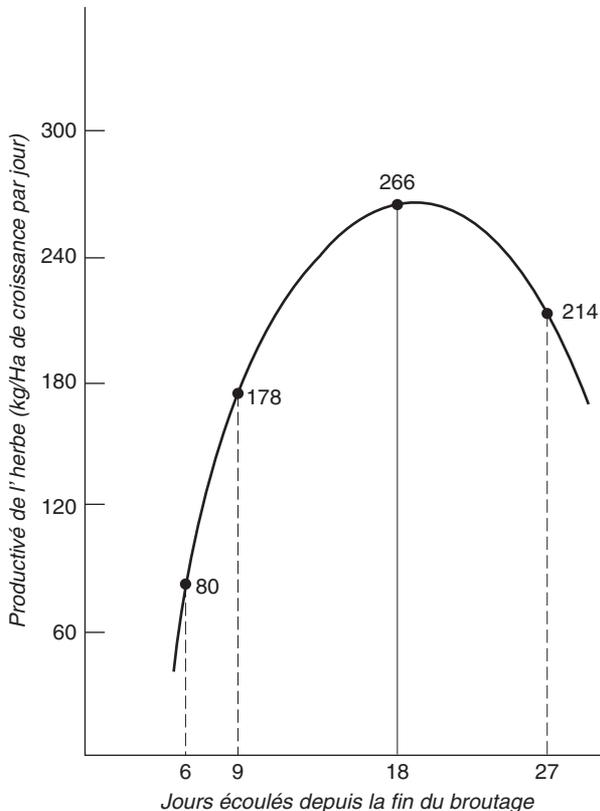
Nous admettons que pour ces temps de repos optima il est repoussé à l'hectare 4 800 kg d'herbe récoltable, représentant environ cent rations quotidiennes de bovins (Voisin, 127 et 133).

Nous voyons alors que :

- pour un temps de repos moitié du temps optimum, la production est réduite au tiers (1 600 kg contre 4 800 kg) ;
- pour un temps de repos égal au tiers du temps optimum, la production est réduite au dixième (480 kg contre 4 800 kg) ;
- pour un temps de repos supérieur de moitié au temps optimum, la production est augmentée de vingt pour cent seulement (5 760 kg contre 4 800 kg).

## La courbe de productivité de l'herbe

J'appellerai arbitrairement « productivité de l'herbe » la quantité journalière d'herbe repoussée à l'hectare, en soulignant qu'il s'agit d'une notion restreinte de productivité.



▲ **Figure 2.3 :** Courbe de productivité de l'herbe en mai et juin.