

donne d'abord, le rendement, dans les deux ou trois premières années, est assez faible; il faut du temps pour que la terre puisse être bien engazonnée. On doit veiller à ce qu'il ne reste pas de places non couvertes; on gratte avec le râteau, et l'on sème sur ces places dénudées. Enfin, il est bon, dans le commencement, d'épandre chaque année une certaine quantité de balayure des greniers à foin sur la nouvelle prairie.

CHAPITRE XIV.

DE L'ALIMENTATION DES ANIMAUX ANNEXÉS A LA FERME.

Constitution chimique. — Valeur et équivalents des substances nutritives. — Expériences sur l'alimentation. — Matières minérales contenues dans les aliments.

On reconnaît généralement aujourd'hui que le régime alimentaire des animaux doit toujours être azoté; et cette circonstance a fait admettre que les herbivores puisent dans leur nourriture l'azote qui entre dans leur constitution.

Dans un des cas les plus ordinaires, l'individu, tout en consommant des aliments, n'augmente pas son poids moyen. C'est ce qui arrive toutes les fois qu'un animal adulte est soumis à la ration d'entretien. On a constaté, par exemple, qu'un homme nourri avec une grande régularité revient à un poids normal, à certaines époques de chaque jour. Les agriculteurs savent très-bien qu'à l'aide d'une proportion de nourriture justement calculée, on donne à un cheval les forces nécessaires pour accomplir le

graduellement, jusqu'au moment où il meurt d'inanition.

L'expérience montre avec quelle rapidité et quelle régularité le poids de l'organisme décroît, quand un animal est mis à une diète rigoureuse.

Une tourterelle qui consommait, toutes les vingt-quatre heures, 15 grammes de millet, a éprouvé les pertes suivantes quand, pour toute nourriture, on ne lui laissa que de l'eau à discrétion.

Dates	Poids gr.	Perte en 24 heures. gr.
Février 15	186,8	8,5
17	170,7	
18	163,5	7,4
19	156,1	
20	148,6	8,1
21	140,5	
22	133,0	7,5

Ainsi, en sept jours de diète, la perte a été de 29 pour 100 du poids initial. Cet oiseau, au début de l'expérience, était gras et plein de vigueur; il aurait sans doute encore supporté plusieurs jours d'abstinence, quoique déjà il eût maigri considérablement.

La rapidité avec laquelle l'animal augmenta de poids, quand on lui eut donné du millet à discrétion, est remarquable :

Dates	Poids gr.	Millet consommé gr.	Augmentation de poids en 24 heures.
Février 22	133,0	20	16,8
23	149,0		
24	168,8	65	perte 0,8
27	166,3		
29	168,3	60	4,0

L'augmentation a été très-forte dans les deux premiers jours; ensuite il y a eu un temps d'arrêt. Après sept jours d'un régime abondant, la tourterelle avait retrouvé toute sa vivacité, sans avoir récupéré, à beaucoup près, ce qu'elle avait perdu; elle s'est remise en chair, mais la graisse, éliminée pendant l'inanition n'a pas reparu. La nourriture étant la source à laquelle les êtres vivants puisent la matière de leur organisation, les herbivores doivent nécessairement trouver, dans les végétaux qu'ils consomment, les éléments qu'ils assimilent.

En effet, la constitution matérielle des êtres animés se rapproche souvent jusqu'à se confondre avec celle des végétaux; bon nombre de composés organiques des deux règnes offrent la plus grande analogie; il arrive même qu'il y a identité. Certains corps gras, d'origine animale, ne diffèrent aucunement des graisses végétales; l'acide margarique de la graisse de porc, a exactement la composition de l'acide margarique de l'huile d'olive.

Cette analogie se maintient pour les principes azotés quaternaires, comme on peut s'en convaincre

en examinant les résultats analytiques obtenus par MM. Dumas et Cahours.

	FIBRINE		ALBUMINE		CASÉINE	
	animale.	végétale.	animale.	végétale.	animale.	végétale.
Carbone...	52,8	53,2	53,5	53,7	53,5	53,5
Hydrogène...	7,0	7,0	7,1	7,1	7,0	7,1
Oxygène...	23,7	23,3	23,6	23,5	23,7	23,4
Azote.....	16,5	16,5	15,8	15,7	15,8	16,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Cette identité de constitution et de propriétés conduit naturellement à penser que les animaux ne créent point toutes les substances qui concourent à leur organisation; mais qu'ils en trouvent de toutes formées dans les aliments. D'où il faut conclure que les herbivores assimilent directement plusieurs principes immédiats des végétaux, en ne leur faisant subir que de légères modifications; et que les éléments de leurs tissus, de leurs fluides, préexistent dans les plantes où se rencontrent en outre les phosphates terreux, base de l'appareil osseux (1).

La nourriture des herbivores doit donc toujours renfermer, et renferme en effet constamment quatre principes essentiels dont la réunion constitue l'aliment normal, à savoir : 1° Une matière azotée comme l'albumine, la caséine, le gluten; c'est là

(1) Dumas et Boussingault, *Statique des êtres organisés*.

certainement l'origine de la viande; 2° une matière grasse; 3° une matière à composition ternaire, du sucre, de la gomme, de la fécule; 4° des sels, particulièrement des phosphates de chaux, de magnésie, de fer, des sels alcalins. Cette composition mixte, que doit nécessairement offrir une plante fourragère, justifie les idées générales émises par le docteur Prout sur l'alimentation. Cet habile chimiste établit que le lait est l'aliment normal, et que tout régime alimentaire doit participer plus ou moins de sa constitution; c'est-à-dire qu'indépendamment des phosphates, l'aliment doit réunir une substance azotée, un principe non azoté, un corps gras, pour équivaloir au caséum, au sucre, au beurre du lait.

Ce principe fondamental, *que les animaux trouvent leur propre substance dans les aliments dont ils se nourrissent*, peut éclairer le praticien dans l'alimentation des herbivores; car si la viande, la graisse, les os, existent à peu près tout formés dans les fourrages, il est bien évident que les plus convenables sont précisément ceux qui, sous le même poids, contiennent le plus de ces divers matériaux de l'organisation.

Le dosage exact des matières azotées, telles que le gluten et l'albumine dans les plantes, n'est pas exempt de difficultés; il exige beaucoup de temps et de soins. Mais une fois admis que la valeur nutritive des fourrages croît avec la proportion de ces matières, il est clair que cela revient à dire que cette valeur est proportionnelle à la quantité d'azote con-

tenue dans les aliments. La détermination de l'azote s'exécute d'un mode assez expéditif, et j'ai la conviction que tout chimiste exercé à ce genre de recherche préférera doser directement ce principe dans un fourrage, à entreprendre une suite de manipulations fastidieuses pour évaluer l'albumine et le gluten.

La proportion d'azote une fois connue, il devient facile de calculer la quantité d'albumine, *de viande*, renfermée dans l'aliment; car, dans le cas le plus général, la nourriture végétale ne contient pas d'autre principe azoté. Il est très-vrai que toutes les matières azotées d'origine végétale ne doivent pas être considérées comme nutritives; il en est même qui sont des poisons violents ou des médicaments énergiques; mais ces substances vénéneuses ne se rencontrent pas en quantité appréciable dans les plantes alimentaires; et dès qu'une matière végétale *est acceptée* comme nourriture par les animaux, on peut en conclure qu'elle ne renferme aucun principe nuisible.

Toutes les plantes alimentaires examinées jusqu'à présent, présentent effectivement, dans leur composition, une certaine quantité de principes azotés. On sait, par les recherches de M. Magendie, que les aliments exempts d'azote sont insuffisants pour entretenir la vie. L'expérience montre que les animaux soumis à ce régime perdent leur embonpoint, et finissent par mourir. D'un autre côté, il est reconnu que la qualité d'une farine augmente avec le gluten qui y est contenu. C'est parce que les légumineux, comme les haricots, les pois, les fèves, sont plus

riches en principes azotés, en *viande*, que les céréales, qu'ils sont aussi bien autrement nourrissants.

Par toutes ces considérations, j'ai admis que la propriété alimentaire des végétaux réside surtout dans les matières azotées, et que, par conséquent, *leur faculté nutritive est proportionnelle à la quantité d'azote qui entre dans leur composition*. Par ce qui précède, on a pu remarquer que néanmoins je suis loin de croire que les matières azotées sont seules suffisantes pour réaliser l'alimentation; mais il est de fait qu'un aliment végétal fortement azoté est généralement accompagné des autres éléments organiques et inorganiques, utiles ou indispensables à la nutrition.

En dosant l'azote d'un assez grand nombre de fourrages, j'ai eu particulièrement en vue de rechercher une base propre à faire apprécier comparativement leur faculté nutritive. Depuis longtemps, les agronomes les plus distingués de l'Allemagne et de l'Angleterre ont essayé de résoudre cette importante question d'économie rurale. C'est dans ce but que Thaer et plusieurs observateurs ont donné, comme résultat de leur expérience, des nombres qui expriment les rapports en poids, suivant lesquels les différentes espèces de fourrages peuvent être substituées l'une à l'autre. Ces nombres sont de véritables équivalents; ils indiquent, par exemple, que telle quantité de foin ou de racines peut être remplacée par telle autre de feuilles ou de grains pour nourrir également un bœuf à l'engrais, ou un cheval de labour. Toutefois, en examinant les équivalents nu-

tritifs donnés par divers cultivateurs, on remarque, pour la même substance, des différences assez fortes. Il n'en pouvait être autrement : d'abord, il est à peu près impossible que les observations dont on a déduit ces équivalents aient été faites dans des conditions exactement semblables. La nature du sol, une saison humide, le climat sont autant de causes influentes sur la quantité d'eau contenue dans les végétaux, et, par tant, sur leur propriété nutritive. On obtiendrait certainement des résultats beaucoup moins divergents, si l'on déterminait préalablement l'humidité renfermée dans les substances alimentaires dont on discute la vertu nutritive; en un mot, si l'équivalent était rapporté à la nourriture sèche. Les équivalents nutritifs qui se déduisent de la vue théorique que j'ai exposée, sont souvent fort approchés de ceux donnés par l'observation directe.

Le foin est le fourrage le plus généralement employé; c'est en quelque sorte l'aliment normal des animaux attachés à une exploitation rurale : c'est pour cette raison qu'on lui compare, sous le rapport nutritif, les autres nourritures végétales. On doit cependant remarquer que la qualité du foin est sujette à de bien grandes variations; mais quand on choisit ce fourrage pour base d'une table d'équivalents, on prend du foin de prairie de bonne qualité. Au reste, comme la détermination de sa valeur nutritive est un point très-important, j'indiquerai la manière de procéder pour obtenir des échantillons représentant autant que possible les masses d'où on les a tirés. Ces

précautions à prendre pour *lotir* le foin destiné aux essais, s'appliqueraient d'ailleurs à tous les fourrages. Le foin se compose de trois parties distinctes, ayant chacune un pouvoir nutritif extrêmement différent : il importe donc que, dans l'échantillon prélevé pour servir à la détermination de l'azote, chaque partie soit représentée et s'y trouve dans le même rapport où elle existe dans la masse. On distingue dans le foin : 1° les tiges ligneuses; 2° les brins ou tiges auxquelles adhèrent ou adhéraient les feuilles; 3° les feuilles, les fleurs et les graines.

On prend environ un kilog. du foin à examiner; on fait le triage des parties que je viens de signaler, on les pèse séparément. Exemple : d'un échantillon de foin de prairie récolté en 1841, j'ai retiré :

	kil.	gr.
Tiges ligneuses.....	1,090	pris pour l'analyse 0,384
Brins ou tiges très-fines.	0,385	0,135
Fleurs, feuilles et quelques grains.....	0,800	0,281
Mélange analysé....		0,800

Un moyen d'avoir un échantillon *fidèle* d'un fourrage, c'est d'en faire couper très-menu, au hache-paille, 100 kilogr. et de prendre ensuite après l'avoir intimement mêlé, 1^{kil} de matière.

Des analyses faites sur des foins, provenant d'années différentes et de localités diverses, ont donné pour 100 parties :

travail que l'on exige, en évitant ainsi, que l'animal augmente en chair.

Dans de semblables conditions, la matière élémentaire contenue dans les aliments consommés doit se retrouver en totalité dans les déjections, les sécrétions et les produits des organes respiratoires. Ainsi, dans cette conjoncture, aucun des éléments n'est assimilé, si l'on entend par assimilation l'addition des principes introduits par la nourriture, aux principes déjà existants dans le système. Mais il y a évidemment assimilation, en ce sens que la matière élémentaire des aliments se fixe dans l'organisme, en s'y modifiant, pour remplacer, pour se substituer à celle que les forces vitales expulsent journellement.

Durant l'alimentation d'un animal jeune, ou bien encore lors de l'engrais du bétail, les choses se passent différemment; ici il y a, à n'en pas douter, fixation définitive d'une partie de la matière comprise dans la nourriture, puisque les individus augmentent rapidement en poids et en volume.

En envisageant la question de l'alimentation dans sa plus grande généralité, j'admets donc qu'un animal adulte, soumis à la ration d'entretien, rend, dans les différents produits résultant de l'action vitale, une quantité de matière précisément égale et semblable à celle qu'il perçoit par les aliments (1). Ainsi, dans les déjections, les sécrétions, dans les gaz et les

(1) Boussingault, *Annales de Chimie*, 2^e série, t. LXXI, p. 113.

vapeurs émis journellement par un être vivant, il y a du carbone, de l'azote, de l'hydrogène, de l'oxygène, du phosphore, du soufre, du chlore, du calcium, du magnésium, du sodium, du potassium, du fer, etc., principes qui, sans exception aucune, se rencontrent également dans la nourriture. Un individu qui recevrait pendant un temps suffisamment prolongé un régime alimentaire dans lequel un ou plusieurs de ces principes seraient exclus, finirait par éprouver de graves désordres dans sa constitution. Le fer, par exemple, est un élément constant de la matière colorante du sang; on le retrouve en proportion très-forte dans le système pileux; il est donc à peu près certain qu'un homme, s'il prenait une nourriture totalement privée de ce métal, ne tarderait pas à éprouver une altération manifeste dans sa santé.

Les fonctions physiologiques d'un être vivant, telles que la respiration, les sécrétions, les excrétions, ne continuent à s'exercer qu'autant qu'il y a ingestion de nourriture à des intervalles assez rapprochés. Ces fonctions, il est vrai, ne cessent pas immédiatement après la suppression de l'aliment; la diète la plus rigoureuse peut être prolongée pendant un certain nombre de jours; mais alors le poids du corps diminue rapidement, la graisse disparaît d'abord, le système musculaire s'amoindrit, les sécrétions deviennent moins abondantes, la respiration moins ample; l'animal tombe bientôt dans un état de torpeur: ses forces l'abandonnent, il se refroidit