

portions d'acide phosphorique, de chaux, de magnésie, etc., contenues dans les divers régimes. On trouvera probablement un jour que l'art de Backwell s'explique par la composition des cendres des fourrages.

Le froment n'est pas le seul grain alimentaire dans lequel la chaux soit quelque fois en quantité insuffisante; le maïs en renferme moins encore (1); et, si celui qu'on récolte sous les tropiques laisse des cendres tout aussi pauvres en principe calcaire, on s'expliquerait bien difficilement comment ce grain convient si bien à l'alimentation. J'ai nourri des mules employées à de rudes travaux, et j'ai vu élever et engraisser des porcs uniquement avec du maïs. Il est vrai qu'il est impossible d'affirmer que des animaux qui ne font pas le sujet d'observations spéciales, ne prennent pas d'autres aliments; c'est aussi une habitude chez beaucoup d'entre eux de manger de la terre, et cette habitude, nous la retrouvons chez des peuplades indiennes, non pas toujours, comme on l'a affirmé, pour tromper le sentiment de la faim

(1) De la cendre de maïs, analysée dans mon laboratoire par M. Letellier, contenait :

Acide phosphorique.....	50,1
Acide sulfurique.....	trace
Chlore.....	trace
Acide carbonique.....	0,0
Chaux.....	1,3
Magnésie.....	17,0
Silice.....	0,8
Potasse.....	30,8

Ce maïs a laissé 1,1 de cendres pour 100.

dans des temps de disette, mais par suite d'un goût particulier que les missionnaires appellent un goût dépravé, et qui, depuis que je connais la composition des cendres de maïs, ne me semble plus mériter autant cette épithète (1). Au reste, les sels calcaires et alcalins nécessaires à l'alimentation ne proviennent pas exclusivement de la nourriture. L'eau ingérée par les animaux en fournit une quantité qu'on ne doit pas négliger, quand on cherche à apprécier, dans leur ensemble, les matériaux de la nutrition. Ainsi, un cheval, une vache, en buvant dans un jour de 16 à 50 litres d'eau, prendraient, s'ils étaient abreuvés avec une source aussi pure que l'est celle du puits artésien de Grenelle, 2,3 gr. à 7 gr. de sels dans lesquels dominerait le carbonate de chaux. Une eau moins pure apporterait une proportion de sels bien plus élevée; la Beuvronne, par exemple, en fournirait, dans les mêmes circonstances, 9 grammes et 26 grammes, dont la moitié serait du carbonate calcaire. Ce sont là des minima, car il s'agit ici d'eaux filtrées. Les eaux troubles tiennent souvent en suspension une quantité de matières terreuses supérieure à celle qui est dissoute; c'est ainsi que, dans une expérience faite sur une vache laitière, j'ai constaté que les substances minérales prises à l'abreuvoir s'élevaient à 50 grammes par jour. Toutefois, il est douteux que, même dans le cas le plus

(1) Dans plusieurs bourgades indiennes, j'ai vu châtier des enfants qui avaient été surpris mangeant de la terre.

SUITE DU TABLEAU DE LA CONSTITUTION DES SUBSTANCES VÉGÉTALES ALIMENTAIRES.

DÉSIGNATION.	EAU.	PHOSPHATES et autres sels.	LIÉGNEUX et cellulose.	MATIÈRES GRASSES.	AMIDON, SUCRE ou analogues.	ALBUMINE, léguine, caseine.	AZOTE.	ÉQUIVALENTS nutritifs déduits de l'azote.	MATIÈRES NUTRITIVES NON AZOTÉES		Paille à ajouter pour compléter l'équivalent.
									en excès dans l'équival.	manquant dans l'équival.	
Pulpe, résidu de betterave.	80,0	0,8	7,0	0,10	10,0	2,2	0,58	505	»	18	40
Pommes à cidre.	85,6	0,1	2,8	0,05	12,5	1,0	0,16	718	42	»	»
Carotte.	87,6	0,6	0,7	0,20	9,0	1,9	0,50	585	»	15	29
Carotte blanche.	86,0	0,6	0,8	0,17	10,9	1,5	0,24	479	5	»	»
Pomme de terre jaune.	75,9	0,8	0,4	0,20	20,2	2,5	0,40	287	10	»	»
Pomme de terre rouge.	70,0	0,9	0,6	0,20	25,2	5,1	0,50	250	40	»	»
Topinambour.	79,2	1,1	1,2	0,50	16,1	2,1	0,55	348	9	»	»
Boussingaultia.	88,1	1,4	0,4	0,27	10,5	2,5	0,57	511	»	15	55
Navets blancs.	92,5	0,5	0,5	0,20	5,7	0,8	0,15	884	4	»	»
Navets turneps.	86,1	0,9	0,4	0,15	10,8	1,6	0,25	460	2	»	»

Navets jaunes.	85,0	0,9	0,5	0,20	11,5	1,9	0,50	585	»	5	7
Panais.	88,5	0,7	1,0	0,20	8,2	1,6	0,25	460	»	9	20
Rutabaga.	91,0	0,6	0,5	0,05	7,0	1,1	0,17	675	»	»	»
Poirion.	94,5	0,5	1,0	0,05	2,7	1,5	0,21	548	»	55	75
Choux pommés.	90,1	0,8	0,6	0,90	15,5	2,5	0,57	511	»	29	64
Blé rouge.	14,5	2,0	2,1	1,50	67,6	12,5	1,97	58	»	8	18
Blé poulard.	14,4	1,9	1,5	1,00	65,6	15,6	2,50	46	»	18	40
Blé corné.	14,8	1,6	2,5	2,00	65,7	15,6	2,18	55	»	12	27
Farine de blé tendre.	12,5	0,8	0,5	1,40	70,8	14,2	2,28	50	»	12	27
Farine de blé corné.	11,0	0,9	0,5	1,90	62,4	25,5	5,70	51	»	28	62
Son de blé rouge.	21,0	5,0	8,5	4,00	51,6	11,9	1,90	61	»	14	51
Balles de froment.	14,5	9,5	20,5	1,40	52,5	5,2	0,85	159	26	»	»
Seigle.	16,6	1,9	5,0	2,00	67,6	8,9	1,42	81	8	»	»
Seigle.	14,0	2,0	5,5	2,00	66,2	12,5	2,00	58	»	9	20

SUIVE DU TABLEAU DE LA CONSTITUTION DES SUBSTANCES VÉGÉTALES ALIMENTAIRES.

DÉSIGNATION.	EAU.	PHOSPHATES et autres sels.	LIGNIEUX et cellulose.	MATIÈRES GRASSES.	AMIDON, SUCRE ou analogues.	ALBUMINE, légu mine, caséine.	AZOTE.	ÉQUIVALENTS nutritifs déduits de l'azote.	MATIÈRES NUTRITIVES NON AZOTÉES, manquant dans l'équival.	Paille à ajouter pour compléter l'équivalent.
Farine de seigle.....	14,5	1,5	0,5	5,00	66,7	15,8	2,20	52	»	27
Orge d'hiver.....	15,0	4,5	2,6	2,80	65,7	15,4	2,14	54	»	27
Maïs (Alsace).....	17,0	4,1	1,5	7,00	61,9	12,5	2,00	58	»	18
Sorgho.....	15,2	5,4	5,4	6,10	61,6	10,6	1,70	67	»	7
Millet.....	14,0	2,2	2,4	5,00	57,8	20,6	5,50	55	»	60
Quinoa blanc.....	15,0	2,5	1,5	4,50	61,5	15,0	2,40	48	»	56
Avoine.....	14,0	5,9	4,1	5,50	61,5	11,9	1,90	61	»	15
Riz.....	14,6	0,5	0,9	0,50	76,0	7,5	4,20	96	25	»
Sarrasin.....	15,0	2,5	5,5	5,90	64,0	15,1	2,00	58	»	20
Fèves de marais.....	16,0	5,6	5,0	4,50	51,5	24,4	3,90	29	»	75

Féverolles.....	12,5	5,0	2,9	2,00	47,7	51,9	5,14	25	»	57	82
Haricots blancs.....	15,0	5,5	2,8	5,00	48,8	26,9	4,50	27	»	54	75
Doliques.....	14,5	5,7	5,0	1,95	54,6	20,5	5,25	55	»	28	62
Pois jaunes.....	8,9	2,0	5,6	2,00	59,6	23,9	3,85	50	»	50	67
Pois de Clamart.....	15,5	2,8	2,6	1,60	55,7	25,8	3,81	50	»	51	69
Lentilles.....	12,5	2,2	2,1	2,50	55,7	25,0	4,00	29	»	31	69
Vesce.....	14,6	5,0	5,5	2,70	48,9	27,5	4,57	26	»	55	78
Glands secs décortiqués.....	20,0	4,6	4,6	4,50	64,5	5,0	0,80	144	51	»	»
Glands verts non décortiqués...	56,0	4,0	4,5	2,50	54,2	2,0	0,52	559	85	»	»
Châtaignes pelées fraîches.....	49,2	4,8	0,8	»	»	5,0	0,48	»	»	»	»
Graine de madia.....	8,4	4,7	18,0	41,00	5,0	22,9	5,67	51	»	54	76
Graine de lin.....	12,5	6,0	5,2	59,00	19,0	20,5	5,28	55	»	28	62
Graine de colza.....	11,0	5,9	5,5	50,00	12,4	17,4	2,78	41	»	22	49
Noix mondées.....	8,5	1,6	1,7	55,80	16,1	16,5	2,60	44	»	17	58

SUITE ET FIN DU TABLEAU DE LA CONSTITUTION DES SUBSTANCES VÉGÉTALES ALIMENTAIRES.

DÉSIGNATION.	F. A. P.	PHOSPHATES et autres sels.	LIGNIFÈRES et cellulose.	MATIÈRES GRASSES.	AMIDON, ou SUCRE.	ALBUMINES, Légumine, caséine.	AZOTE.	ÉQUIVALENTS nutritifs déduits de l'azote.	MATIÈRES NUTRITIVES		Paille à ajouter pour compléter l'équivalent.
									NON AZOTÉES, en excès dans l'équivalent.	manquant dans l'équivalent.	
Chènevis.....	12,2	2,2	12,4	33,60	23,6	16,5	2,60	44	»	25	51
Graine de pavot.....	14,7	7,0	6,1	41,00	15,7	17,3	2,80	41	»	26	58
Faine frais.....	50,0	4,0	44,0	18,70	»	»	»	»	»	»	»
Faine mondé.....	31,0	5,6	27,0	26,50	5,4	8,5	1,56	85	»	25	51
Tourteau de Madia.....	11,2	6,7	25,7	15,00	9,8	51,6	5,06	23	»	42	93
Tourteau de lin.....	15,4	8,5	5,1	6,00	53,2	52,7	5,20	22	»	40	89
Tourteau de colza.....	10,5	7,7	9,4	10,00	52,5	50,7	4,92	25	»	58	84
Tourteau de noix.....	6,0	3,2	3,4	9,00	43,6	52,8	5,24	22	»	56	80
Tourteau de chènevis.....	5,5	3,6	20,0	6,00	58,8	26,5	4,21	27	»	56	80
Tourteau de pavot (Alsace).....	6,8	8,8	11,7	8,40	50,8	53,5	5,56	21	»	40	89

Tourteau d'oillette (Artois).....	11,7	6,0	11,1	10,10	23,5	57,8	6,05	19	»	42	95
Tourteau de faines (Nord).....	10,0	6,8	30,6	4,00	6,4	16,8	2,69	45	»	41	91
Tourteau de cameline (Alsace).....	6,5	8,6	9,5	7,00	54,0	54,4	5,51	21	»	40	89
Tourteau d'arachis.....	6,6	»	»	»	»	52,1	8,55	14	»	»	»
Tourteau de sezame.....	10,0	18,0	5,0	8,20	16,5	42,5	6,80	17	»	44	98
Marc de raisin distillé.....	72,6	2,2	4,1	1,70	13,7	5,7	0,59	195	»	14	51
Id. desséché à l'air.....	7,1	7,5	14,0	5,60	53,5	42,5	2,00	58	»	14	51
Pain de creton.....	6,7	6,0	»	15,00	»	74,5	11,88	10	»	47	104
Lait de vache.....	87,6	0,8	»	4,20	5,6	5,8	»	189	»	53	75

favorable, la chaux apportée par la boisson suffise pour alimenter le système osseux d'un animal en voie de croissance; mais, chez les adultes, la résorption des éléments des os paraît s'effectuer avec une telle lenteur, d'après les recherches de M. Flourens, qu'on trouvera probablement qu'il ne faut qu'une dose fort limitée de principes calcaires pour réparer les pertes qu'elle occasionne.

J'ai fait voir qu'un veau âgé de six mois reçoit avec son fourrage une quantité d'acide phosphorique qui répond à 36 grammes de sous-phosphate de chaux (phosphate des os). Un veau de quelques semaines, en consommant par jour environ 10 litres de lait, prend 52 grammes de substances minérales, dans lesquelles il entre 24 grammes de sous-phosphate calcaire.

L'importance de l'intervention des principes inorganiques des aliments étant admise, il convient de tenir compte de ces principes dans la composition d'un régime alimentaire. C'est dans ce but que j'ai cru devoir réunir les quantités d'acide phosphorique et de chaux comprises dans les aliments dont les cendres ont été analysées. A l'aide de ces données, on voit de suite la proportion de phosphate des os que peut contenir une ration.

(1) Dans plusieurs bouches indiennes, l'on en extrait des quantités énormes de phosphate de chaux.

TABLEAU.

1000 parties d'aliments à l'état normal contiennent :

ALIMENTS.	SUBSTANCES minérales.	ACIDE phosphorique	CHAUX.	PHOSPHATE des os.	AZOTE.
Foin.....	62,3	3,37	10,04	7,3	13,0
Trèfle fané.....	73,5	4,63	18,08	10,2	17,0
Paille de froment..	51,9	1,61	4,41	3,5	4,0
Paille d'avoine....	33,7	1,07	2,97	2,3	3,0
Pommes de terre..	9,6	1,09	0,17	0,3	4,5
Betteraves.....	7,7	0,46	0,54	1,0	2,5
Navets.....	5,7	0,35	0,62	0,8	1,9
Topinambours....	12,5	1,35	0,29	0,5	3,3
Froment.....	20,5	9,64	0,60	1,1	19,7
Maïs.....	11,0	5,51	0,14	0,3	20,0
Avoine.....	31,7	4,73	1,17	2,2	19,0
Pois.....	30,0	9,03	3,03	5,6	38,3
Haricots.....	35,0	9,38	2,03	3,7	43,0
Fèves.....	30,0	10,26	1,53	2,8	39,0

J'ai fait figurer l'azote dans ce tableau pour montrer la relation qui existe entre la proportion de cette substance et celle de l'acide phosphorique; généralement les substances alimentaires les plus azotées sont aussi les plus riches en acide, ce qui semble indiquer que dans les produits de l'organisation végétale, les phosphates appartiennent aux principes azotés, et qu'ils les suivent jusque dans l'organisation des animaux.

On peut, à l'aide de cette table, se former une idée assez exacte de la quantité de phosphate de chaux contenue dans un régime. Prenons pour exemple la ration donnée au cheval, dans laquelle la moitié du foin a été remplacée par des pommes de terre, un des aliments les moins riches en chaux, et nous trouvons dans :

	kil.	gr.	gr.
Foin.....	12,1	acide phosphor. 41,1	chaux. 121,0
Pommes de terre..	14,0	15,4	2,4
		<u>56,5</u>	<u>123,4</u>

Nombres qui répondent à 124 gr. 2, de phosphate des os et 55 gr. 7 de chaux libre.

Dans la ration normale, un cheval de labour reçoit à Bechelbronn :

	kil.	gr.	gr.
Foin.....	10	contenant acide phosphor. 34	chaux. 100
Paille....	2,5	4	11
Avoine...	3,29	15,5	4
		<u>53,5</u>	<u>115</u>

Soit 117 gr. 6, de phosphate des os et 51 gr. de chaux libre.

J'ai constaté que trois jeunes poulains en pleine croissance, pesant chacun environ 170 kil., consomment par jour :

	kil.	gr.	gr.
Foin.....	9	contenant acide phosphor. 30	chaux. 90
Avoine...	3,29	15	3,8
		<u>45</u>	<u>93,8</u>

qui représentent 99 de sous-phosphate de chaux. Comme conséquence du rapport existant entre l'azote et l'acide phosphorique d'un aliment, il arrive que les équivalents nutritifs renferment à peu près le même poids d'acide phosphorique, de sorte qu'en introduisant dans une ration une proportion convenable de foin ou de trèfle, fourrages abondants

en chaux, on est toujours assuré d'administrer un régime convenable au développement du système osseux, quelle que soit d'ailleurs la nature des aliments qui complètent la ration.