

incapables de brouter et surtout de ruminer tant les mouches les harcèlent, puis inquiètes dans l'air qui s'alourdit, serrées les unes contre les autres et mugissant l'orage qu'elles pressentent anxieusement bien longtemps avant qu'il n'éclate.

La pluie venue, elles se serrent piteusement contre les haies, refuge bien précaire contre le réseau d'éclairs qui les enlace.

Il faut les avoir vues enfin à leur arrivée dans un parc nouveau, broyer l'herbe avidement sans prendre le temps de lever la tête et puis rêver, tandis que

« s'accomplit dans la nuit de leurs flancs
« le mystère sacré qui, de ces vertes plantes
« distillera pour nous les flots tièdes et blancs... »

Alors, ne pourra-t-on plus méconnaître toute l'importance de l'alimentation et de sa digestion sur la vie organique des vaches !

(A suivre.)

LA MÉTHODE A.I.V. POUR LA CONSERVATION DU FOURRAGE VERT

par

le Prof. Artturi I. VIRTANEN.

*Conférence faite à Stockholm, pendant la Semaine agricole
en Suède, le 15 mars 1932.*

(Fin.)

Après avoir achevé les recherches sur les principes fondamentaux de la nouvelle méthode en exécutant des expériences au laboratoire, nous avons, dans l'été 1928, organisé des expériences pratiques sur une plus grande échelle. Dans ces expériences, le fourrage était en partie conservé dans des réservoirs en bois de 4.000 litres, en partie dans de grandes tours en bois de 4 mètres de diamètre ou dans des fosses en terre de 5 mètres de diamètre. L'exécution de ces expériences était absolument de nécessité, afin que la méthode fût complètement affirmée.

Ces expériences pratiques ont démontré tout d'abord que par l'arrosage du fourrage avec une solution d'acide, il était possible d'obtenir un mélange homogène. Elles ont encore affirmé qu'un hachage préalable du fourrage n'est pas nécessaire. Ces observations étaient d'une importance particulièrement grande, en ce sens que la méthode ne pouvait pas être appliquée à la pratique, si un simple arrosage par la solution d'acide se montrait insuffisant, les frais occasionnés par le hachage du fourrage étaient ainsi économisés, ce qui est un grand avantage. En résumé, ces expériences étaient

en concordance complète avec les observations du laboratoire. La méthode était ainsi achevée pour le but pratique.

Dans l'automne 1928, j'ai eu le plaisir d'avoir comme collègue M. ROSENQVIST, expert agricole de Valio. M. ROSENQVIST a, avec une bonne volonté inlassable, travaillé à la propagation de la méthode et a assisté aux essais pratiques entrepris depuis l'année 1928.

Dans l'été et l'automne 1928, nous avons préparé du fourrage d'après notre nouvelle méthode — qui, en Finlande fut rapidement dénommée la méthode A. I. V. — en employant pour la conservation de l'acide chlorhydrique et de l'acide sulfurique et certains mélanges d'acides. Dans tous les cas où l'acidité du fourrage était au-dessous du pH 4, la conservation était bien réussie. L'influence physiologique du fourrage sur les animaux a pourtant été assez variable, ce qui dépendait de l'espèce d'acide employée pour la conservation. L'urine et les excréments des animaux employés aux essais étaient analysés dans le but de voir sous quelle forme les acides employés à la conservation étaient éliminés. Ces analyses ont donné des résultats très intéressants, contrairement à ce qu'on pouvait escompter à priori. Je ne traiterais pourtant pas plus profondément de cette partie de la question.

Pendant les expériences les animaux alimentés au fourrage conservé par l'acide chlorhydrique et par certains mélanges d'acides, n'ont subi aucun effet nuisible à leur santé générale. Quelques mélanges d'acides, au point de vue physiologique, s'étant montrés très favorables, spécialement à la digestion, et les résultats économiques en étant aussi favorables, un mélange spécial d'acides — dénommé solution A. I. V. — fut adoptée généralement au printemps 1929, en même temps que la méthode A. I. V. était livrée aux agriculteurs.

Déjà en automne 1928, des recherches préliminaires étaient entreprises dans le but de déterminer la quantité des substances nutritives échappée du fourrage avec le jus formé en grande quantité pendant les premiers jours. Ce jus s'est montré pourtant bien pauvre en substances nutritives, et ce qu'on pouvait bien supposer, aucune décomposition des protéines n'a eu lieu et la respiration a été réduite au minimum. Pendant les années suivantes, nous avons obtenu d'autres résultats, qui nous permettent d'avancer ce qui suit :

Si le fourrage est conservé pendant juin-juillet, la quantité de jus formée est, en règle générale, très minime. Donc aucune perte remarquable en valeur nutritive n'a lieu dans le fourrage conservé au début de l'été. Par contre, si la conservation a lieu en automne, une quantité considérable du jus du fourrage s'écoule pendant les

premiers jours. Le tableau suivant donnera quelque idée sur la composition du jus pressé du fourrage de regain du trèfle.

TABLEAU V.

	pH du jus	Protéine brute %	Sucre %
Ferme n° 1	3,77	0,47	0,66
Ferme n° 2	3,65	0,52	0,61

Dans le jus du fourrage se trouvent encore des sels, en grande quantité. Nous mentionnerons que, d'après les analyses d'EDIN, le jus d'électro-ensilage préparé avec du regain de trèfle contient 2,4 % de la protéine brute, ce qui veut dire 5 fois plus que la quantité trouvée dans le jus du fourrage A. I. V.

La quantité du jus pressé du fourrage A. I. V. préparé en automne avec du regain de trèfle, fait 10 % de la quantité pondérale du fourrage frais. Si 30.000 kg. de regain de trèfle sont conservés dans une fosse de 5 m. de diamètre, on obtiendra 3.000 kg. de jus. Selon les analyses ci-dessus, ce jus contiendra 15 kg. de protéine brute et 19 kg. de sucre. Le fourrage entier (30.000 kg.) contenant environ 1.200 kg. de protéine brute et près de 3.000 kg. d'hydrates de carbone digestibles, les pertes seront donc de 1,3 % en protéine brute et d'environ 0,6 % en hydrates de carbone.

Si le fourrage vert est employé à la conservation, les pertes obtenues seront encore plus grandes, la quantité de jus pressé étant en ce cas plus abondante. Il en sera de même avec le chou-fourrage ainsi qu'avec les tiges et les feuilles des racines alimentaires. Quand on emploie une couche de terre plus mince pour recouvrir du fourrage, on peut diminuer la quantité de jus échappé du chou-fourrage.

La quantité de substances nutritives perdue avec le jus étant si minime, il est à peine économique de construire des réservoirs étanches. On doit encore observer que le bétail ne veut pas volontiers consommer la partie du fourrage qui est restée dans le jus au fond du réservoir. Il faut, par conséquent, considérer plutôt comme un avantage le fait que le jus du fourrage s'est échappé.

Pendant l'hiver 1928-1929 et surtout pendant l'hiver 1929-1930, nous avons fait des observations sur le danger de la moisissure dont le fourrage A. I. V. était menacé, spécialement quand il était préparé avec un fourrage d'une qualité plus grossière. Le degré d'acidité optimum pour la moisissure est entre les pH 3 et 4. Dans le but d'arrêter le développement de la moisissure, nous avons attaché une importance spéciale à la construction des réservoirs et au recouvre-

ment du fourrage. Nous avons fait maints essais, en traitant la surface du fourrage avec différentes substances détruisant la moisissure. En recherchant des substances chimiques convenables, mon attention fut attirée sur certaines substances organiques, qui, déjà à une concentration de 0,0001 %, sont capables d'arrêter complètement le développement de la moisissure. En un mot, ces substances sont d'une efficacité 100 fois plus grande environ que celle de la formaline, et employées en cette quantité minime citée ci-dessus, elles sont sans danger pour la santé du bétail.

Les efforts qu'on a faits pour la destruction de la moisissure nous ont pourtant amenés à de bons résultats. Dans l'été 1929, on a subi de grandes pertes du fait de la moisissure, mais la possibilité de ces pertes a été dernièrement totalement éliminée.

Après avoir vérifié que le fourrage A. I. V. ne subit aucune perte en valeur nutritive, nous avons, pendant l'hiver 1928-1929, exécuté une série d'expériences concernant l'alimentation, dans le but de résoudre les questions suivantes :

1. Le bétail laitier consomme-t-il volontiers le fourrage A. I. V. et en quelle quantité ?

2. Le fourrage A. I. V. est-il nuisible à la santé du bétail laitier ?

3. Quel est l'effet du fourrage A. I. V. donné en grande quantité au bétail laitier, sur la qualité du lait ?

La première question fut facilement résolue. La plupart des animaux consommaient du fourrage A. I. V. de bon appétit, dès le premier jour ; les autres s'y accoutumaient en quelques jours. Le bétail préférait particulièrement le fourrage préparé avec l'herbe, et délaissait les racines fourragères lorsqu'on en donnait.

Des animaux, appartenant à la race Ayrshire, d'un poids vif de 450 kg., consommaient par jour de 40 à 50 kg. de fourrage A. I. V. préparé avec du regain de trèfle. Quelques animaux en consommaient même de plus grandes quantités. Le bétail alimenté avec ce fourrage, même pendant une longue période, n'a montré aucune répugnance. La santé générale des animaux était excellente. Ce fait a été confirmé par le vétérinaire.

Il était d'importance de constater si le fourrage A. I. V. pouvait avoir une action nuisible sur le métabolisme minéral des animaux, en réduisant par exemple le contenu en chaux de l'organisme. Dans ce but, une vache affouragée pendant un mois uniquement au fourrage A. I. V. et dont la ration journalière montait à 60 kg., fut abattue. Ni la structure osseuse ni les organes internes n'ont montré un signe d'anomalie.

Au printemps 1930, la méthode étant déjà bien répandue parmi

les cultivateurs, deux vaches laitières furent abattues et analysées, l'une ayant été affouragée pendant 5 mois, avec 4.500 kg. de fourrage A. I. V., et l'autre avec 5.600 kg. pendant 6 mois. Nos analyses ont démontré que la teneur en extrait sec et en cendres, ainsi qu'en chaux et en phosphore, des différentes parties de la structure osseuse et des dents fut trouvée normale. La teneur en chaux, en phosphore et en chlore des muscles et du sang n'ont pas davantage montré de changement.

On a pris des échantillons du sang de 12 vaches laitières alimentées pendant tout un hiver en grande quantité avec du fourrage A. I. V., et la teneur en chaux du sang fut déterminée. La valeur obtenue variait de 9 à 13 mgr. de CaO par 100 gr. de sang. Les valeurs correspondantes des échantillons pris sur 12 vaches laitières alimentées au foin et à la betterave, allaient de 9,1 à 12 mgr. de CaO.

Après avoir encore observé que les génisses alimentées uniquement au fourrage A. I. V. se portaient extrêmement bien, il fut, déjà au printemps 1930, non seulement évident que ledit fourrage n'avait aucun effet nuisible sur la santé des animaux, mais encore qu'il était, eu égard à sa haute teneur en vitamines, un fourrage excellent. Il y a déjà deux fermes qui ont employé du fourrage A. I. V. pendant quatre hivers et il y en a plusieurs milliers qui l'ont employé pendant plus de trois ans. La question concernant l'action physiologique de ce fourrage peut ainsi être résolue et les suspensions à priori de son effet nuisible sur la santé des animaux peuvent être considérées comme sans importance.

Nous mentionnerons encore que dans les instructions nous avons engagé les cultivateurs à employer de la craie et en petite quantité de la soude, lorsque le bétail laitier est alimenté en grande quantité avec du fourrage A. I. V. Selon mon opinion, la craie doit être avantageusement employée aussi dans chaque espèce d'alimentation.

Les recherches sur l'influence du fourrage A. I. V. sur la composition, le goût, l'odeur et les propriétés bactériologiques du lait ont mis en évidence les résultats suivants. Aucune odeur étrange n'a pu être observée, même dans le cas d'une alimentation abondante au fourrage A. I. V. Le lait était, au contraire, d'une saveur meilleure que dans le cas où les vaches laitières étaient nourries au foin, et il ressemblait au lait d'été. Toutefois, lorsqu'un changement brusque de l'alimentation a lieu avec du fourrage A. I. V. de regain du trèfle, on peut constater dans le lait, les premiers jours, un goût de trèfle. C'est d'ailleurs le cas quand les vaches laitières, en automne, sont laissées dans les champs de trèfle.

Le contenu microbien du lait produit par le fourrage A. I. V. était très minime. Les microorganismes dominants étaient les

bactéries lactiques et les levures. Il n'y avait pas de bacille butyrique dans le fourrage.

Toutes les observations ci-dessus, excepté celle qui concerne le bacille butyrique, ont été complètement confirmées par la pratique. Quoique le bétail laitier ait été nourri presque uniquement au fourrage A. I. V., le lait a été d'une qualité excellente, et dans les laiteries, ce lait a été classé, par l'épreuve au bleu de méthylène, au premier rang, en supposant, bien entendu, que le fourrage utilisé ait été réellement du fourrage A. I. V., ce qui veut dire que, dans sa conservation, on ait employé une quantité exacte d'acide.

Il peut arriver que dans le lait de vaches nourries avec le fourrage A. I. V., on observe quelques bacilles butyriques. Cela provient du fait que des morceaux de terre contenant des bacilles butyriques ayant pénétré dans le fourrage, ont protégé ces microbes contre l'action de l'acide. Plus le fourrage contient de terre, plus grand est aussi son contenu en bacilles butyriques.

Puisqu'une quantité même minime de bacilles butyriques peut, dans la fabrication du fromage d'Emmenthal, causer un développement anormal de gaz et puisqu'il est impossible de savoir, à l'avance, quels échantillons de lait contiennent des bacilles butyriques, nous avons, afin d'éviter toute erreur, défendu d'employer du lait produit par les vaches nourries au fourrage A. I. V., dans la fabrication du fromage d'Emmenthal. Selon nos expériences, dans certains cas, on a pu préparer des fromages d'Emmenthal de premier choix, mais dans d'autres cas, la fermentation butyrique a eu lieu.

La difficulté est moindre quand il s'agit de fromages dont la maturation se produit à température plus basse et dont l'acidité est plus élevée, par exemple le Dutch, l'Edam et le Gouda. Dans ce cas, les bacilles butyriques ne peuvent provoquer une fermentation aussi facilement que dans le fromage d'Emmenthal. Dans la pratique, on a pu préparer avec du lait A. I. V. lesdits fromages de très bonne qualité. M. M. A. SUOMALAINEN, chef de la Station expérimentale de l'Etat pour la fabrication de fromage, à Mustiala, dans l'hiver 1929-1930, a fait des recherches étendues sur la fabrication de fromage préparé avec le lait de vaches alimentées, d'un côté, avec du fourrage A. I. V. et, de l'autre, avec l'ensilage ordinaire. Tous les fromages d'Edam et de Cheddar préparés avec du lait A. I. V. étaient bien réussis, mais, par contre, les fromages préparés avec du lait d'ensilage ordinaire étaient envahis de fermentation produite par les bacilles butyriques. Selon des renseignements particuliers, on a, l'hiver 1930-1931, préparé régulièrement des fromages d'Edam à la propriété de M. EKLÖV, près de Porvoo. Le bétail laitier de ladite propriété était journellement alimenté avec 15 kg.

de fourrage A. I. V. Pendant toute la période des essais, le fromage obtenu était d'une qualité de premier choix.

Dans la fabrication du fromage, il y a toujours danger que quelques fermiers aient utilisé du fourrage A. I. V. mal réussi, comparable à l'ensilage ordinaire. Dans ce cas, le lait fourni par le bétail laitier contient en abondance des bacilles butyriques et la fabrication du fromage souffrira par conséquent de grandes pertes.

Le fourrage A. I. V. n'a aucune action exceptionnelle sur la composition du lait. Quand le bétail laitier est alimenté avec du fourrage A. I. V. préparé avec de l'herbe, le pourcentage de la matière grasse et le contenu en protéine du lait augmentent souvent de quelques décigrammes. Tel est le cas aussi en été quand le bétail est mené au pâturage. Dans l'hiver 1929-1930, M. M. A. LÄHDEOJA a déterminé le taux en chlore du lait, produit soit par l'alimentation au foin et aux betteraves, soit par celle au fourrage A. I. V. ; il a confirmé que le contenu en chlore du lait finnois est exceptionellement bas. Le fourrage A. I. V. occasionne une augmentation minime du contenu en chlore, mais même dans ce cas, il est, selon les renseignements statistiques, plus bas que dans aucun autre pays européen. Le taux en chaux est de même un peu augmenté par le fourrage A. I. V., dans le cas où l'on a ajouté de la craie à cette alimentation.

Sur la composition de la matière grasse du lait, le fourrage A. I. V. a une action remarquable, et en même temps, il a une action favorable sur la fabrication du beurre. En hiver, le contenu en acide oléique de la matière grasse dans le beurre diminue pour l'alimentation au foin. C'est pourquoi la matière grasse du beurre devient dure et c'est pourquoi le beurre d'hiver est fragile, ce qui déprécie sa valeur. Par l'emploi du fourrage A. I. V., le contenu en acide oléique se maintient le même qu'en été et le beurre devient, même en hiver, plus souple. Le tableau suivant nous indique les quantités d'acide oléique trouvées dans la matière grasse du beurre produit dans la période janvier-avril, soit par l'alimentation au fourrage A. I. V., soit par celle d'étable ordinaire.

TABLEAU VI.

	Alimentation principalement au fourrage A.I.V.	Alimentation ordinaire d'étable
Indice d'iode (indique le contenu en acide oléi- que)	29-37	23-28

Par l'alimentation au fourrage A. I. V., le beurre d'hiver a la même couleur jaune d'or que le beurre d'été. Il en résulte clairement que la fabrication du beurre est améliorée par l'emploi du fourrage A. I. V. Ce fait est aussi affirmé dans la pratique. Dans les meilleures

laiteries de la Finlande, de grandes quantités de lait du fourrage A. I. V. ont été employées pour la fabrication du beurre, sans que celui-ci n'en ait subi aucun effet nuisible.

D'après les expériences de plusieurs années, et la pratique ayant démontré la valeur du procédé, nous pouvons maintenant donner quelques indications sur les pertes nutritives par l'emploi de la méthode A. I. V. J'estime que dans le fourrage préparé avec de l'herbe, les pertes approximatives sont les suivantes :

Pertes causées par la respiration : 0 à 2 % ;

Pertes causées par la protéolyse : 0 % ;

Pertes causées par l'échappement du jus : 1 à 3 %.

Les pertes varient donc de 1 à 5 %, sans compter les pertes subies par la moisissure. Ces dernières sont à un tel point dépendantes de l'espèce de fourrage, des réservoirs et du soin pris en couvrant le fourrage, qu'on n'en peut obtenir des chiffres moyens. Il suffira de noter que lesdites pertes ne dépassent que 2 %, pourvu que la conservation soit exécutée avec soin.

La digestibilité de la protéine brute dans le fourrage A. I. V., selon les expériences exécutées par M. POIJÄRVI, professeur à la Station expérimentale d'Agriculture en Finlande, est la même que celle de la protéine du fourrage avant la conservation, le coefficient de digestibilité de la protéine brute dans le fourrage A. I. V. préparé avec du fourrage vert riche en plantes légumineuses, était 75,7.

Comme le fourrage A. I. V. ne subit pas de pertes en substances nutritives — la valeur nutritive de ce fourrage est entièrement dépendante de la qualité du fourrage employé à la conservation — il est, par conséquent, superflu d'exposer ici les essais alimentaires sur ce sujet. Nous mentionnerons pourtant un certain essai nutritif, comme exemple des résultats obtenus avec une alimentation qui, au point de vue pratique, a consisté, pendant deux ans, uniquement en fourrage A. I. V., sans aucun fourrage concentré.

A la propriété de Hiitola, une vache de la race Ayrshire a, depuis janvier 1930, été journellement nourrie avec 42 kg. de fourrage A. I. V. préparé avec de l'herbe riche en trèfle et avec 2 kg. 5 de foin. Pendant l'été, la vache a été au pâturage. On voit au tableau suivant le rendement laitier de la vache.

TABLEAU VII.

Année	Date du vélage	Lait Kg.	Matière grasse %	Matière grasse Kg.	Alimentation
1929	2/3, 1929	4.298	4,08	175,4	Foin, turneps, tourteaux
1930	18/2, 1930	4.005	3,92	164,2	Fourrage A. I. V.
1931	1/2, 1931	4.334	4,07	175,4	Fourrage A. I. V.
1932	3/2, 1932				Fourrage A. I. V.

Les veaux ont été forts et en pleine vigueur.

Les quantités de lait produites pendant les différents mois de l'année se voient au tableau VIII.

TABLEAU VIII.

1930		1932	
Date	Kg. de lait	Date	Kg. de lait
25/2	14,9	5/2	14,7
5/3	15,4	15/2	16,1
15/3	16,5	25/2	16,1
25/3	16,2	5/3	16,5
5/4	17,0	15/3	16,5
15/4	17,4	25/3	16,0
25/4	16,2	5/4	15,5
5/5	16,0	15/4	15,6
15/5	15,3	25/4	15,3
25/5	17,5	5/5	12,8
5/6	18,0	15/5	15,1
15/6	17,3	25/5	15,0
25/6	14,2	5/6	16,3
5/7	15,2	15/6	15,2
15/7	14,8	25/6	16,9
25/7	14,2	5/7	13,6
5/8	13,7	15/7	12,5
15/8	13,5	25/7	13,1
25/8	13,5	5/8	12,1
5/9	13,5	15/8	14,2
15/9	12,5	25/8	14,5
25/9	10,4	5/9	14,2
5/10	9,0	15/9	14,2
15/10	7,9	25/9	14,2
25/10	6,2	5/10	12,4
5/11	6,1	15/10	13,0
15/11	5,9	25/10	11,3
25/11	4,0	5/11	10,2
5/12	2,5	15/11	10,5
15/12	1,0	25/11	8,7
25/12		5/12	6,4
		15/12	2,5
		25/12	2,4

Il ressort du tableau que le rendement laitier journalier de la vache a dépassé à peine 17 kg., mais il ressort aussi qu'il a, pendant une période considérable été maintenu au-dessus de 10 kg.

Cela n'est pas une exception, car selon les observations générales, les vaches alimentées au fourrage A. I. V. montrent une tendance à prolonger leur lactation.

La manière selon laquelle l'alimentation du bétail a été réglée dans les fermes où la méthode A. I. V. a été appliquée, et les résultats obtenus, sont exposés dans les exemples suivants. J'ai choisi :

1. Une ferme où le fourrage concentré a été totalement supprimé ;
2. Une ferme où les tourteaux ont été supprimés ;
3. Quelques fermes où le fourrage concentré a encore été employé en quantités minimales.

A. La propriété de Pätälä.

	1928-29	1930-31	Durant 7 mois 1928-29 (1/7/28-31/1/29)	Durant 7 mois 1931-32 (1/7/31-31/1/32)
Tourteaux (%)	11,7	—	8,9	—
Autres fourrages concentrés (%)	19,3	18,4	11,7	—
Foin (%)	21,2	12,6	26,0	2,1
Paille (%)	10,9	5,3	2,2	4,2
Racines fourragères (%)	—	—	—	—
Autre fourrage frais (%)	0,6	2,0	0,6	—
Fourrage A. I. V. (%) .	—	34,0	—	48,3
Pâturage (%)	36,3	27,8	50,6	45,4

	1928-29	1930-31	Production Durant 7 mois 1928-29	Durant 7 mois 1931-32
Nombre des vaches . . .	28,3	26,1	28,6	26,0
Unités fourragères . . .	2.342	2.609	996,1	1.314,7
Rendement en lait par tête (kg.)	3.243	3.359	1.365,6	1.683,8
Matière grasse (kg.) . .	125,8	129,1	54,6	67,8
Matière grasse (%) . . .	3,88	3,84	4,0	4,03

B. La propriété de Pekkala.

	1927-28	1929-30	1930-31	1931-32 (1)
Tourteau (%)	20,3	11,2	5,7	—
Autres fourrages concentrés (%)	16,2	14,3	15,3	12,6
Foin (%)	26,1	22,0	22,7	13,5
Paille (%)	10,8	13,4	8,1	10,8
Racines fourragères (%)	4,6	8,3	5,1	3,2

(1) Les chiffres sont à un certain point approximatifs.

	1927-28	1929-30	1930-31	1931-32
Autre fourrage frais (%)	5,5	4,6	5,8	6,3
Fourrage A. I. V. (%)	—	4,3	14,0	30,5
Pâturage (%)	16,5	20,9	23,3	23,1

Production

	1927-28	1929-30	1930-31	Durant 7 mois 1927-28	Durant 7 mois 1931-32
Nombre des vaches ..	70,6	65,2	60,4	—	67,0
Rendement en lait par tête (kg.)	3.389	3.419	3.718	1.890	1.910
Matière grasse (kg.) .	129,4	140,0	147,5	72,8	77,4
Matière grasse (%) ..	3,82	4,09	4,0	3,85	4,05

Production de lait et la quantité de tourteaux employée

	1927-28	1928-29	1929-30	1930-31	1931-32
Rendement en lait par tête durant 7 mois (kg.)	1.890	1.952	1.848	1.993	1.910
Quantité de tourteaux par tête durant 12 mois (kg.)	495	450	257	160	0

C. La propriété de Lakspohja.

	1927-28	1930-31
Tourteau (%)	19,4	5,9
Autres fourrages concentrés (%)	13,4	6,6
Foin (%)	28,3	21,4
Paille (%)	4,8	7,1
Racines fourragères (%)	3,5	—
Autre fourrage frais (%)	11,7	5,3
Fourrage A. I. V. (%)	—	21,6
Pâturage (%)	18,9	32,1

Production

	1927-28	1930-31
Nombre des vaches	120	110
Rendement en lait par tête (kg.) .	3.378	3.806
Matière grasse (kg.)	127,0	151,8
Matière grasse (%)	3,76	3,99

D. La propriété de Kirkniemi.

	1928-29	1930-31
Tourteau (%)	15,8	7,9
Autres fourrages concentrés (%)	14,6	12,0
Foin (%)	33,5	18,5
Paille (%)	8,6	6,3
Racines fourragères (%)	1,5	5,5 (chou fourrager)
Autre fourrage frais (%)	3,5	22,6 (fourrage A. I. V.)
Pâturage (%)	22,5	27,2

	Production	
	1928-29	1930-31
Nombre des vaches	48	78
Unités fourragères	2.548	2.790
Rendement en lait par tête (kg.)	3.443	3.700
Matière grasse (kg.)	135,0	148,0
Matière grasse (%)	3,92	4,0

E. *La propriété de Antseppä.*

	1929-30	1930-31
Tourteau (%)	6,9	1,4
Autres fourrages concentrés (%)	18,9	12,5
Foin (%)	10,6	10,8
Paille (%)	10,6	10,8
Racines fourragères (%)	5,0	3,0
Autre fourrage frais (%)	8,5	—
Fourrage A. I. V. (%)	—	24,8
Pâturage (%)	37,7	35,5

	Production	
	1929-30	1930-31
Nombre des vaches	28,8	28,1
Rendement en lait par tête (kg.)	2.551	2.719
Matière grasse (kg.)	106,8	113,1
Matière grasse (%)	4,19	4,16

F. *La propriété de Ratula.*

	1928-29	1930-31
Tourteau (%)	25,2	12,8
Autres fourrages concentrés (%)	19,3	15,1
Foin (%)	30,2	6,2
Paille (%)	2,4	6,8
Racines fourragères (%)	3,5	1,8
Autre fourrage frais (%)	4,9	5,8
Fourrage A. I. V. (%)	—	26,7
Pâturage (%)	14,5	24,8

	Production.	
	1928-29	1930-31
Nombre des vaches	78,8	69,9
Unités fourragères	2.833,9	2.603,8
Rendement en lait par tête (kg.)	3.749,9	3.430,0
Matière grasse (kg.)	142,5	140,3
Matière grasse (%)	3,8	4,09

Selon les résultats obtenus, il est évident que par l'emploi du fourrage A. I. V. en assez grande quantité, le fourrage concentré peut être réduit à un degré remarquable. Dans plusieurs cas, il a été possible de le supprimer totalement. L'emploi des racines fourra-

gères a, de même, été notablement diminué ou on l'a entièrement supprimé. Malgré cela, on a pu constater une augmentation nette dans le rendement laitier et dans le pourcentage en matière grasse.

Le but de nos recherches a été de trouver un moyen par lequel le bétail aurait l'occasion d'aller en pâture toute l'année. Quelques fermes en Finlande ont, en effet, commencé à alimenter leur bétail uniquement au fourrage A. I. V. La propriété de Pätälä, mentionnée plus haut, est une des fermes où toute la récolte d'avoine est vendue et, où le bétail est alimenté uniquement au fourrage A. I. V. et au pâturage.

Le problème de la conservation étant ainsi résolu, la question concernant la production du fourrage devient de toute actualité. La direction est aussi, à ce point, bien claire. Un fourrage effectif, riche en protéines, est obtenu par la voie la plus économique, en cultivant dans les champs des plantes légumineuses, par lesquelles l'azote est produit au meilleur marché. Les frais du rendement en lait sont ainsi notablement abaissés, d'où il résulte un grand bénéfice pour l'économie laitière. L'augmentation du contenu en vitamines du lait et aussi celle de la production laitière en général, dues à l'alimentation du bétail au fourrage frais durant toute l'année, est un fait digne d'attention. Comme le lait et le beurre sont les sources principales de vitamines pour les habitants des pays du Nord, il est évident qu'une augmentation du contenu en vitamines du lait — surtout en vitamines A et C — joue un rôle important dans la santé générale du peuple. Les renseignements statistiques ont montré que la croissance des enfants, au moins en Finlande, a lieu principalement pendant juillet-décembre. Vers le printemps la croissance se ralentit peu à peu. Ce fait est dû au manque de vitamines dans la nourriture. Comme la couleur jaune du lait et du beurre indique, à un certain point, la présence de la vitamine A dans ces produits — H. et B. VON EULER et P. KARRER ont, par leurs travaux célèbres, démontré l'action de la vitamine A du carotène — c'est avec satisfaction que nous notons qu'on peut même en hiver obtenir du lait et du beurre de la couleur jaune du beurre d'été.

La détermination du contenu en vitamine C du fourrage A. I. V., d'après les expériences faites avec les cochons d'Inde et d'après la méthode de titration de TILLMANN, ont démontré que la vitamine C se maintient invariable dans le fourrage. Seulement, dans le cas où le jus pressé du fourrage s'écoule plus abondamment, on obtient une perte en vitamine C. 1 gr. d'herbe fraîche donné par tête et par jour n'a pas suffi pour empêcher le scorbut, mais 3 gr. ont toujours été une quantité suffisante ; 3 gr. de fourrage A. I. V., préparé avec de l'herbe, ont ainsi toujours suffi pour empêcher cette maladie. D'après la méthode de TILLMANN, le contenu en vitamine

C du trèfle frais varie de 50 à 150, compté sur l'extrait sec ; le contenu en vitamine C du fourrage préparé avec du trèfle, déterminé dans plusieurs dizaines d'échantillons, varie de 40 à 150. Le contenu en vitamine C du trèfle sec ainsi que celui du foin n'est en général que 0-2.

Nous avons suivi le contenu en vitamine A, en déterminant la quantité de carotène. Les résultats obtenus jusqu'à présent ont prouvé que le carotène se conserve entièrement dans le fourrage A. I. V. Puisque le carotène n'est pas soluble dans l'eau, le fourrage ne subit aucune perte en vitamine A par le pressage du jus.

UN MODE SIMPLE, PRATIQUE ET RATIONNEL DE PAIEMENT DU LAIT EN FROMAGERIE.

par

M. E. VAILLANT

Ingenieur agronome.

(Fin.)

LA QUESTION DE LA PROPRETÉ ET DE LA FRAICHEUR DU LAIT.

Afin de répondre tout de suite à une très sérieuse objection qui pourrait nous être formulée, nous croyons utile de dire que nous approuvons de toutes nos forces la suggestion de MM. PORCHER et VITOUX et en général de tous ceux qui s'intéressent à l'amélioration tant désirée de la propreté du lait, tendant à faire entrer en ligne de compte dans l'évaluation du prix du lait, cette notion de propreté et aussi celle de la fraîcheur.

Nous concevons d'autant mieux l'importance de cette question que nous nous sommes ici placé au point de vue de la fromagerie, où chacun sait que la qualité des produits fabriqués dépend particulièrement de ces deux qualités du lait employé. Aussi paraît-il urgent et nécessaire de rechercher les moyens de provoquer un pas en avant dans cette voie, en faisant subir, si possible, au prix du lait des plus- ou moins-values selon que celui-ci sera reconnu propre ou malpropre.

La solution pratique de ce problème est beaucoup plus ardue à trouver que la précédente, non pas qu'on soit dépourvu de certains moyens assez commodes d'appréciation et de vérification, mais surtout parce que la fixation des moins-values à appliquer ne peut trouver de bases réelles et indiscutables.

Mais il y a une autre difficulté, d'ordre moral celle-là, qui est pour ainsi dire insurmontable dans la plupart des cas ; on ne la fait