

teraves, est à Bechelbronn de 263 quintaux métriques par hectare. Les récoltes les plus mauvaises ne descendent pas au-dessous de 125 quintaux, et les meilleures ne dépassent pas 400 quintaux. Ces résultats, comme j'ai eu l'occasion de le faire remarquer, diffèrent sensiblement de ceux qui sont obtenus dans diverses localités. Nous avons vu que Schwertz et Thaer portent cette moyenne à 360 quintaux métriques. Mœlinger, d'après une moyenne de dix ans, adopte 271 quintaux. A Roville, M. de Dombasle donne 175 quintaux comme moyenne de sept années.

Jusqu'à ces derniers temps, les feuilles de betteraves n'étaient pas données au bétail; on les laissait sur le terrain. Un morceau de betterave pesant 56^{gr},240 s'est réduit à 7^{gr},320 après une dessiccation faite à l'étuve. Par une dessiccation complète à 110°, 1 de racine est devenu 0,122; 1 de racine a laissé cendres 0,0624.

Composition.	I.	II.
Carbone.....	42,75	42,93
Hydrogène...	5,77	5,94
Oxygène.....	43,58	43,33
Azote.....	1,66	1,66
Cendres.....	6,24	6,24
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Seigle.

Le seigle est rarement introduit dans la rotation suivie à Bechelbronn. On y estime son produit à 23 hectolitres quand il a reçu un supplément d'engrais. L'hectolitre pèse 73 kilog. J'ai adopté, pour le

seigle, le rapport du grain à la paille :: 45 : 100. 1 de seigle desséché à 110° a pesé 0,834; 1 de seigle sec a laissé 0,0237 de cendres.

Composition.	I.	II.	III.
Carbone.....	46,35	45,72	46,38
Hydrogène...	5,38	5,70	5,74
Oxygène.....	44,21	44,52	43,82
Azote.....	1,69	1,69	1,69
Cendres.....	2,37	2,37	2,37
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Paille de seigle.

1 de paille desséchée complètement a pesé 0,813; 1 de paille sèche a donné 0,0368 de cendres.

Composition.	
Carbone.....	49,88
Hydrogène...	5,58
Oxygène.....	40,56
Azote.....	0,30
Cendres.....	3,68
	<hr/> 100,00

Pois jaunes.

Récoltés sur sole fumée, ils ont produit 14,2 hectolitres par hectare, au poids de 78 kilog. l'hectolitre. 1 de pois a pesé, après complète dessiccation, 0,914; 1 de pois secs a laissé cendres 0,0314.

Composition.	I.	II.
Carbone.....	46,06	46,94
Hydrogène...	6,09	6,24
Oxygène.....	40,53	39,50
Azote.....	4,18	4,18
Cendres.....	3,14	3,14
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

SUBSTANCES.	MATIÈRE SÈCHE.	EAU.
Froment.....	0,833	0,143
Seigle.....	0,834	0,166
Avoine.....	0,792	0,208
Paille de froment.....	0,740	0,260
Paille de seigle.....	0,813	0,187
Paille d'avoine.....	0,713	0,287
Pommes de terre.....	0,241	0,759
Betteraves.....	0,122	0,878
Navets.....	0,075	0,925
Topinambours.....	0,208	0,792
Pois.....	0,914	0,086
Paille de pois.....	0,882	0,118
Foin de trèfle.....	0,790	0,210
Tiges de topinambours....	0,871	0,129

COMPOSITION DES MATIÈRES RÉCOLTÉES, DESSÉCHÉES DANS LE VIDE, A LA TEMPÉRATURE DE 110° CENT.

SUBSTANCES.	CENDRES COMPRISES.					CENDRES DÉDUITES.			
	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Cendres.	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.
Froment.....	46,1	05,8	45,4	02,5	02,4	47,2	06,0	44,4	02,4
Seigle.....	46,2	05,6	44,2	01,7	02,5	47,5	05,7	45,5	01,7
Avoine.....	50,7	06,4	36,7	02,2	04,0	52,9	06,6	38,2	02,5
Paille de froment.....	48,4	05,5	38,9	00,4	07,0	52,1	05,7	41,8	00,4
Paille de Seigle.....	49,9	05,6	40,6	00,3	05,6	51,8	05,8	42,1	00,5
Paille d'avoine.....	50,1	05,4	39,0	00,4	05,1	52,8	05,7	41,1	00,4
Pommes de terre.....	44,0	05,8	44,7	01,5	04,0	45,9	06,1	46,4	01,6
Betteraves champêtres...	42,8	05,8	45,4	01,7	06,5	45,7	06,2	46,5	01,8
Navets.....	42,9	05,5	42,5	01,7	07,6	46,5	06,0	45,9	01,8
Topinambours.....	45,5	05,8	45,5	01,6	06,0	46,0	06,2	46,1	01,7
Pois jaunes.....	46,5	06,2	40,0	04,2	05,1	48,0	06,4	41,3	04,5
Paille de pois.....	45,8	05,0	35,6	02,5	11,5	51,5	05,6	40,5	02,6
Trèfle rouge, foin.....	47,4	05,0	37,8	02,1	07,7	51,5	05,4	41,1	02,2
Tiges de topinambours...	45,7	05,4	45,7	00,4	02,8	47,0	05,6	47,0	00,4

L'engrais employé à Bechelbronn est celui que l'on désigne communément sous le nom de fumier de ferme; engrais formé par les déjections des chevaux, du bétail et par la paille de litière. La fiente de pou-

les, la colombine, les balayures de cour vont aussi au fumier. Les animaux qui concourent à sa production sont, comme je l'ai dit, des chevaux, des bêtes à cornes et des porcs (1).

Le fumier est porté sur les terres lorsqu'il a subi la fermentation en tas; c'est de l'engrais à demi consommé; la paille de litière n'est pas entièrement décomposée; elle est encore molle, filamenteuse; à cet état, le fumier retient une quantité considérable d'humidité, l'eau en découle ordinairement.

Dessiccation des fumiers à demi consommés.

Engrais préparé pendant l'hiver 1837-1838.

117 kil. de fumier pris au moment où on le transportait sur les terres, pesèrent 26 1/2 kilog. lorsqu'il eut été desséché de manière à pouvoir être réduit en poudre. La perte en eau a été de 77,3 pour 100. Ce nombre approche beaucoup de celui donné par plusieurs agriculteurs allemands qui évaluent l'humidité à 75 pour 100. Néanmoins cette perte ne représente pas la totalité de l'eau; car, après une dessiccation à 100°, les 26 1/2 kilog. ont pesé 24,84 kil. Enfin, par une dessiccation faite dans le vide sec à 110°, on a reconnu que 1 de fumier desséché à l'étuve perdait encore 0,039. On trouve ainsi qu'en totalité le fumier a perdu 79,62 pour 100 d'eau: il ren-

(1) Ce qui suit se rapporte au fumier, tel que nous l'avons obtenu jusqu'en 1840.

fermait en conséquence 20,4 de matière sèche (1).

En procédant ainsi sur divers échantillons, on a obtenu les résultats suivants :

	Fumier hu- mide sur le- quel on a opéré.	Poids après dessiccation à l'étuve.	Perte éprou- vée par 1 de fumier sec par sa 2 ^e dessiccation.	Matière sèche dans 100 de fumier hu- mide.
	kilogr.	kilogr.		
Fumier obtenu dans l'hi- ver de 1837-1838 I....	117,0	26,5	0,04	20,4
Fumier obtenu dans l'hi- ver de 1838-1839 II...	100,0	25,5	0,13	22,2
Fumier obtenu dans l'été de 1839 III.....	300,0	69,0	0,15	19,6
En moyenne: mat. sèche:				20,7
Humidité.....				79,3

Composition des fumiers supposés secs.

	Carbone.	Hydrogène.	Oxygène.	Azote.	Sels et terre.
I.	32,4	3,8	25,8	1,7	36,3
I.	32,5	4,1	26,0	1,7	35,7
I.	38,7	4,5	28,7	1,7	26,4
II.	36,4	4,0	19,1	2,4	38,1
II.	40,0	4,3	27,6	2,4	25,7
III.	34,5	4,3	27,7	2,0	31,5
Moyenne.	35,5	4,2	25,8	2,0	32,2

Dans toutes ces analyses, la combustion a été aidée par l'addition du chlorate de potasse; on a toujours

(1) J'ai constaté que l'ammoniaque dissipée pendant la dessiccation était négligeable. Dans deux dessiccations, on n'en a pas obtenu de traces.

ajouté de l'oxyde antimonique. L'acide carbonique des cendres a été déterminé et défalqué.

La mesure de fumier en usage à Bechelbronn est le chariot attelé de quatre chevaux. Par de nombreuses pesées, on a trouvé que cette mesure contient 1818 kilogrammes de matière humide, ou 376 kil. 33, si on suppose l'engrais entièrement sec. La première sole de la rotation reçoit vingt-sept voitures de cet engrais, pesant 49,086 kil., représentant 10,161 kilogrammes d'engrais sec. Les analyses précédentes montrent que cette dose d'engrais, destinée à fertiliser le sol pendant cinq ans, contient :

	kilog.
Carbone.....	3637,6
Hydrogène.....	426,8
Oxygène.....	2621,5
Azote.....	203,2
Sels et terre.....	3271,9
	<hr/>
	10161,0

Tels sont les principes que doivent assimiler en partie les végétaux récoltés. Je dis en partie, parce que je suis bien loin de penser que la totalité de ces matières entre nécessairement dans la constitution des plantes obtenues pendant la durée de l'assolement. Nul doute qu'une partie notable d'engrais décomposé spontanément, ou entraîné par les eaux pluviales, ne soit perdue. Il est encore certain qu'une autre partie demeurera longtemps dans le sol dans un état d'inertie, pour n'exercer son action fertilisante qu'à une époque plus ou moins éloignée; de

même qu'il arrive que, dans la rotation actuelle, l'engrais antérieurement introduit agit de concert avec le nouvel amendement. Mais ce qui est bien établi, c'est que la proportion indiquée est indispensable pour atteindre les récoltes moyennes, et qu'en la diminuant, on diminuerait également les produits de l'exploitation. Enfin, il est prouvé qu'après la rotation, les récoltes ont consommé cet engrais, et que la terre ne présenterait plus une culture productive, si on négligeait de la fumer.

Je comparerai maintenant, à l'aide des données que nous possédons, le rapport qui existe, pour divers assolements, entre la quantité de matière enfouie dans le sol comme engrais, et la quantité de la même matière qui se retrouve dans les produits récoltés, en m'occupant d'abord de la matière organique.

Cette comparaison permettra de déterminer, d'une manière approximative, les proportions respectives de matières élémentaires que les diverses sortes de récoltes prennent à l'air et au sol : en procédant ainsi, nous arriverons à reconnaître quels sont les assolements les moins épuisants, c'est-à-dire quelles sont les successions de cultures qui prélèvent sur l'atmosphère la plus forte proportion de substance apte à l'organisation.

Les assolements inscrits dans les tableaux 1 et 2 sont ceux qui ont été définitivement adoptés à Bechelbronn et dans une partie de l'Alsace. Ils ne diffèrent que par la plante sarclée, qui est la pomme de

terre dans l'une, et la betterave dans l'autre ; c'est à peu près la même quantité de matière sèche produite par hectare, à peu près la même quantité de matière organique prélevée sur l'atmosphère.

L'assolement n° 3 a été introduit par Schwertz à Hohenheim ; ce serait une des rotations les plus avantageuses, si les pois et surtout les féveroles ne manquaient pas fréquemment.

Le tableau n° 4 montre l'assolement triennal avec jachère fumée. On voit que, sous le rapport théorique, cette culture n'est pas avantageuse. La matière organique des récoltes n'excède que de très-peu la matière organique des engrais. En supposant même que la totalité de la paille soit transformée en fumier, on doit se trouver, comme on se trouve en effet, dans la nécessité de tirer des engrais du dehors, pour compenser l'épuisement que doit occasionner l'exportation du froment. On aperçoit pourquoi l'assolement triennal exige toujours qu'une fraction très-forte du domaine soit en prairies.

Dans le tableau n° 5, je donne le résultat de la culture continue du topinambour. A Bechelbronn, on la fume tous les deux ans avec vingt-cinq voitures de fumier par hectare, ou 45,450 kilog. En moyenne, on retire dans les deux années 52,880 kilog. de tubercules, et 28,200 kilog. de tiges ligneuses. On remarquera, en examinant les éléments de ce tableau, que la culture du topinambour présente théoriquement des avantages considérables. La matière organique de la récolte excède de

beaucoup la matière organique de l'engrais. Au reste, cette culture, déjà fort répandue en Alsace, y est considérée comme une des plus productives qu'il soit possible d'adopter. Toutefois, dans les résultats théoriques, il faut tenir compte et déduire même la matière organique des tiges qui, dans la pratique, ont peu de valeur.

J'ai rassemblé dans le tableau n° 6 les données relatives à un assolement *quatriennal* adopté par M. Crud, et dans lequel on récolte successivement : 1° pommes de terre ou betteraves, 2° froment, 3° trèfle rouge, 4° froment. La première sole est amendée avec 44,000 kilogr. de fumier de ferme à demi consommé. J'ai appliqué à ce fumier, comme aux produits de la rotation, les compositions que l'analyse a indiquées dans l'engrais et les récoltes de l'Alsace. Le gain en matière organique, obtenu dans cet assolement, est supérieur à celui des rotations précédentes; mais comme les récoltes de trèfle ne sont plus assez assurées quand elles reviennent tous les quatre ans, M. Crud, par des raisons qui ne sont peut-être pas à l'abri de la critique, fait suivre cette rotation par l'établissement d'une luzernière à laquelle il donne dans le principe un supplément d'engrais. Il est incontestable que la luzerne apporte au domaine une masse considérable de fourrage, et, sous ce rapport, la fertilité des terres doit s'améliorer grandement, si cette nourriture est consommée sur place; mais j'avoue que je ne comprends pas bien ce qui s'opposerait à ce qu'on laissât revenir le trèfle,

si la luzerne réussit aussi bien que l'affirme M. Crud. Au reste, après avoir voulu, dans l'assolement triennal, faire revenir le trèfle avec trop de fréquence, on est peut-être tombé dans un excès opposé, en ne le cultivant que tous les cinq ou six ans. Il y a sur ce sujet des expériences importantes à tenter. Il n'est pas impossible que le mauvais succès des soles de trèfle dépende souvent des coupes prématurées que l'on fait la première année, alors que les racines de la plante n'ont point acquis une vigueur suffisante. Depuis quelques années nous renonçons à cette première coupe, et tout semble annoncer que l'existence de la sole durant la seconde année est mieux assurée.

ANNEE	PRODUITS	ENGRAIS	PRODUITS	ENGRAIS
1	10000	10000	10000	10000
2	10000	10000	10000	10000
3	10000	10000	10000	10000
4	10000	10000	10000	10000
5	10000	10000	10000	10000
6	10000	10000	10000	10000
7	10000	10000	10000	10000
8	10000	10000	10000	10000
9	10000	10000	10000	10000
10	10000	10000	10000	10000
11	10000	10000	10000	10000
12	10000	10000	10000	10000
13	10000	10000	10000	10000
14	10000	10000	10000	10000
15	10000	10000	10000	10000
16	10000	10000	10000	10000
17	10000	10000	10000	10000
18	10000	10000	10000	10000
19	10000	10000	10000	10000
20	10000	10000	10000	10000

TABLEAU.

Paille de pois.

Un hectare cultivé en pois produit environ 2,790 kil. de paille; 1 de paille de pois, après dessiccation, a pesé 0,882. 1 de paille a laissé cendres 0,1132.

Composition.	
Carbone.....	45,80
Hydrogène....	5,00
Oxygène.....	35,57
Azote.....	2,31
Cendres.....	11,32
	<hr/>
	100,00

Topinambours.

En Alsace, les topinambours sont toujours cultivés sur la même sole. On fume tous les deux ans. A Bachelbronn, sur un terrain peu profond, on récolte par hectare :

Tubercules.....	26,440 kilog.
Tiges sèches.....	1,410

Un tubercule qui pesait au sortir de terre 55^{gr},450, a pesé 11^{gr},50 après une dessiccation à l'étuve. Par une dessiccation absolue, 1 de tubercule devient 0,208. 1 de topinambour sec a laissé 0,0594 de cendres.

Composition.	I.	II.
Carbone.....	43,02	43,62
Hydrogène... ..	5,91	5,80
Oxygène.....	43,56	43,07
Azote.....	1,57	1,57
Cendres.....	5,94	5,94
	<hr/>	<hr/>
	100,00	100,00

Tiges sèches de topinambours.

Ces tiges avaient passé l'hiver sur place; elles étaient presque entièrement formées de moelle. 1 de tige après dessiccation a pesé 0,871. 1 de tige sèche a laissé cendres 0,0276.

Composition.	
Carbone.....	45,66
Hydrogène... ..	5,43
Oxygène.....	45,72
Azote.....	0,43
Cendres.....	2,76
	<hr/>
	100,00

Je crains que dans cette analyse le carbone et l'azote ne soient dosés trop bas.

J'ai réuni dans deux tableaux les résultats des analyses dont je viens de donner les détails. Dans l'un sont indiquées la quantité de matière sèche et l'humidité contenues dans chacune des substances analysées; dans l'autre se trouve la composition élémentaire. En examinant avec attention les nombres inscrits dans le second tableau, on remarque, entre certaines substances, une grande analogie de composition. Si l'on fait abstraction des cendres, l'analogie est alors complète, et l'on reconnaît que plusieurs substances, ayant d'ailleurs des caractères et des propriétés assez différentes, possèdent néanmoins la même composition.

TABLEAU.