



HAL
open science

Arrière-effet d'un enfouissement de résidus de féveroles

G. Simon-Sylvestre, Leslie Felix

► **To cite this version:**

G. Simon-Sylvestre, Leslie Felix. Arrière-effet d'un enfouissement de résidus de féveroles. Comptes Rendus des Séances de l'Académie d'Agriculture de France, 1977, 5, pp.580-588. hal-02732088

HAL Id: hal-02732088

<https://hal.inrae.fr/hal-02732088v1>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

ARRIÈRE-EFFET D'UN ENFOUISSEMENT DE RÉSIDUS DE FÉVEROLES (*)

par M^{me} Ginette Simon-Sylvestre (**) et L. Félix (***)

(Note présentée par M. G. Barbier)

A une époque où les légumineuses sont appelées à jouer un rôle important dans l'alimentation animale, il s'avérerait utile de compléter nos connaissances sur la culture de la féverole.

Les recherches décrites dans cette note concernent l'arrière-action des résidus enfouis d'une culture de féverole d'hiver sur la culture suivante. L'expérience rapportée à ce sujet fournit des renseignements sur la quantité d'azote organique minéralisée à partir de ces résidus, et sur l'époque où cet azote devient disponible pour la culture suivante. Jusqu'à présent nous n'avons relevé aucune valeur chiffrée de cette fourniture d'azote dans la littérature.

I. — CONDUITE DE L'EXPÉRIMENTATION

L'essai (3 blocs) est implanté sur un limon battant de l'Ile-de-France, au domaine expérimental de La Minière.

En 1972-1973, il comprend deux parties identiques au point de vue fumure et façons culturales, mais l'une est maintenue nue tandis que l'autre porte une féverole d'hiver.

En août 1973, chacune de ces parties est divisée en 9 parcelles si bien qu'il y a pour l'année 1973-74, 18 parcelles réparties en 3 blocs de 6 parcelles chacune et 6 traitements différents.

Sur six parcelles seulement sont enfouis le 28 août 1973, les résidus de la culture précédente (féveroles) en quantité exactement équivalente aux reliquats laissés après la récolte. D'après les analyses végétales réalisées sur les différentes parties des féveroles, il apparaît que dans les conditions de l'essai (sol, variété,

(*) Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'une Action Thématique Programmée.

(**) Station de Science du Sol, Centre National de Recherches Agronomiques, I.N.R.A., 78000 Versailles.

(***) Service d'Expérimentation de La Minière, Centre National de Recherches Agronomiques, I.N.R.A., 78000 Versailles.

densité, fur
prélevé à l'
cinquante k
sol avec l'e
minéral en
reçoivent e
31 octobre
d'azote mir
sur l'ensem

Une fum
est répartie
Un traitem
culturales s

La moiti
bre 1973 av
de 16 cm.

En défini

— sans cu

1. — 50

2. — 50

3. — R

— avec un

4. — 50

5. — 50

6. — R

Les sols
à la sonde,
et 25 et 40
bilités clim

Les préle
physiologie

— 25 m

— 22 av

— 5 ju

— 18 ju

— 31 ju

densité, fumure) et pour l'année 1973, la culture de féverole a prélevé à l'hectare, à la fois au sol et à l'air, de l'ordre de cent-cinquante kilogrammes d'azote, dont le tiers environ retourne au sol avec l'enfouissement des résidus. Il n'y a pas d'apport d'azote minéral en automne sur ces parcelles, tandis que les douze autres reçoivent en compensation 50 unités d'azote (ammonitrate) le 31 octobre 1973. Au printemps suivant, le 21 mai, un complément d'azote minéral (50 unités sous forme d'ammonitrate) est ajouté sur l'ensemble de l'essai.

Une fumure uniforme de 60 unités de superpotassique (0/25/25) est répartie sur l'ensemble du dispositif le 21 septembre 1973. Un traitement herbicide identique (Herbalt) et les mêmes façons culturales sont également appliqués à la totalité de l'essai.

La moitié seulement des parcelles est ensemencée le 31 octobre 1973 avec un blé d'hiver (variété Joss) semé en rangs distants de 16 cm.

En définitive, les six traitements de l'essai se répartissent ainsi :

— sans culture en 1972-1973 :

1. — 50 kg N minéral en automne 1973, sans culture en 1973-1974,
2. — 50 kg N minéral en automne 1973, blé d'hiver en 1973-1974,
3. — Résidus de féveroles enfouis, sans culture en 1973-1974,

— avec une féverole d'hiver en 1972-1973 :

4. — 50 kg N minéral en automne 1973, sans culture en 1973-1974,
5. — 50 kg N minéral en automne 1973, blé d'hiver en 1973-1974,
6. — Résidus de féveroles enfouis, blé d'hiver en 1973-1974.

Les sols sont prélevés tout au long du développement du blé, à la sonde, entre les rangs, (5 sondages par parcelle), entre 0 et 25 et 25 et 40 cm, toutes les quatre à cinq semaines suivant les possibilités climatiques.

Les prélèvements de plantes sont effectués aux divers stades physiologiques caractéristiques du développement du blé :

- 25 mars 1974 : tallage,
- 22 avril 1974 : début montaison,
- 5 juin 1974 : épiaison,
- 18 juin 1974 : floraison,
- 31 juillet 1974 : récolte.

Les diverses analyses de sols et de plantes sont réalisées sur des échantillons séchés à l'air suivant les techniques courantes de laboratoire.

Cet essai permet également, de préciser le rôle du précédent cultural, puisque la première année la moitié de l'essai était restée en jachère, travaillée et fertilisée, et l'autre avait été ensemencée avec une féverole d'hiver.

II. — RÉSULTATS DE L'EXPÉRIMENTATION

1) Sols: cycle biologique de l'azote du sol.

Dans les figures 1 et 2 sont rassemblés les six diagrammes du cycle de l'azote, correspondant chacun à un des six traitements de l'essai. Leur observation permet de constater une grande similitude entre eux, tout au moins en ce qui concerne l'allure générale des courbes :

— Niveau assez élevé d'azote minéral du sol, le 31 octobre 1973 au semis du blé :

— 95 à 100 kg après la jachère;

— 55 à 85 kg après la culture de féveroles.

Avec l'abaissement des températures et les pluies d'automne et d'hiver, chute progressive de cet azote minéral avec réorganisation, jusqu'au 25 mars, où le taux d'azote minéral du sol est alors minimum dans tous les cas (10 à 20 kg). Cette chute a été ralentie dans les parcelles qui ont reçu un apport de 50 kg d'azote minéral. Il suffit de comparer dans la figure 1 les diagrammes 1 et 2 avec le diagramme 3, et dans la figure 2 les diagrammes 4 et 5 avec le diagramme 6. L'écart apparaît même parfois supérieur à 50 kg, sans doute parce qu'il y a eu une surminéralisation dans le sol lors de l'apport d'azote minéral et également parce que les micro-organismes décomposant les résidus de féveroles consomment une partie de l'azote minéral présent dans le sol. Le 25 mars toutes les différences entre les parcelles se sont estompées.

— Reprise de l'activité biologique au printemps. Les diagrammes présentent alors tous une phase ascendante jusqu'au 4 juillet. La pluie de 24 juillet (10,6 mm) et les températures minimum très basses de la dernière semaine de juillet provoquent ensuite :

— une légère descente des courbes visible au prélèvement du 2 août.

Il est intéressant de faire le rapprochement entre ces diagrammes

et celui du déficit de temps correspondant un parallèle comprend en l'remontée ensui

Un examen du 25 mars 1973

— Par suite grammes correspondants inférieurs à ce

— diagramme

— diagramme ceci est d'ailleurs augmenté sou

La différence les prélèvements du sol so

— Dans la parcelles où so

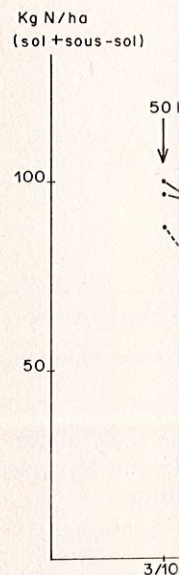


FIG. 1. — Cycle fertilisée en 19

et celui du déficit cumulé (évaporation Piche-pluies) pour la période de temps correspondante; en effet, ce déficit, qui présente généralement un parallélisme avec la minéralisation de l'azote du sol, comprend en 1974 une période de minima jusqu'à fin mars, et une remontée ensuite.

Un examen plus approfondi des différents diagrammes à partir du 25 mars 1974 fournit des précisions supplémentaires sur l'essai :

— Par suite des prélèvements d'azote par la culture, les diagrammes correspondant aux parcelles cultivées sont toujours inférieurs à ceux des autres parcelles :

- diagramme 2 dans la figure 1;
- diagramme 5 et 6 dans la figure 2;

ceci est d'ailleurs visible dès le prélèvement du 22 avril, et l'écart augmente souvent par la suite.

La différence entre les diagrammes ne permet pas de chiffrer les prélèvements du blé car il n'est pas prouvé que la minéralisation du sol soit identique en présence et en absence de plantes.

— Dans la figure 1, en absence de culture, le diagramme des parcelles où sont enfouis les résidus de féveroles est très voisin de

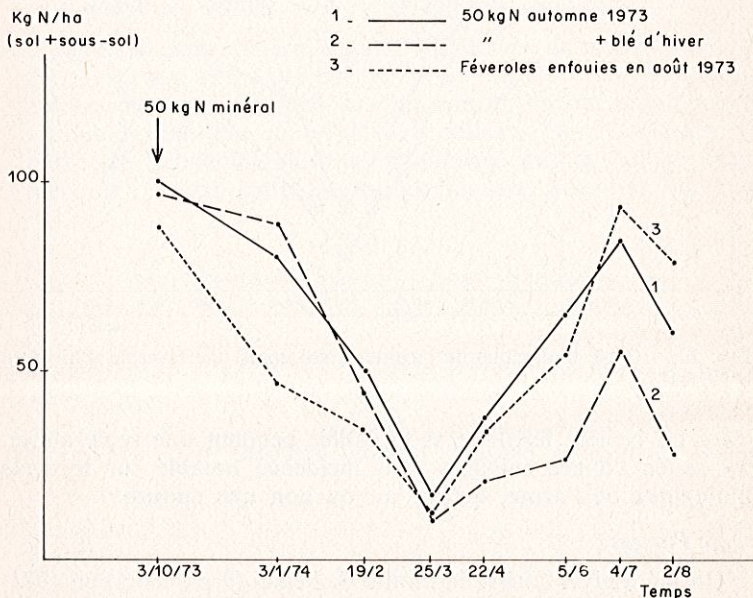


FIG. 1. — Cycle biologique de l'azote du sol après une jachère travaillée et fertilisée en 1972-1973.

celui des parcelles fertilisées avec 50 unités d'azote minéral à l'automne. Du 25 mars à la récolte, il n'y a pas de différence significative entre eux. Dans le cas de cet essai et pour les conditions climatiques de l'année, les résidus de féveroles se sont donc comportés comme une fumure minérale azotée de 50 kg mise à l'automne. L'azote libéré par leur décomposition passe dans le circuit général à partir du 25 mars et devient alors utilisable par la culture.

— Dans la figure 2, en présence d'une culture de blé, les diagrammes 5 et 6 sont également très voisins (différences non significatives, même le 4 juillet). Là encore le comportement des résidus de féveroles est identique à une fumure minérale azotée d'automne de 50 unités.

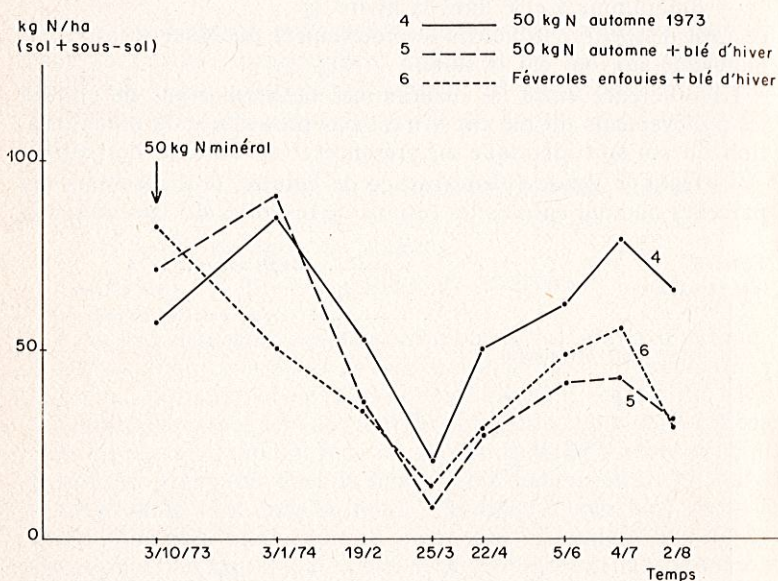


FIG. 2. — Cycle biologique de l'azote du sol après une féverole d'hiver en 1972-1973.

— La jachère fertilisée et travaillée pendant une seule année, est restée l'année suivante sans incidence notable sur le cycle biologique de l'azote, qu'il y ait ou non une culture.

2) Plantes

Un blé d'hiver couvre la moitié de l'essai (9 parcelles) en 1973-1974 et correspond à trois traitements n° 2, 5 et 6, déjà définis précédemment :

a) Obse

Au tallé
Le tallé p
sorties, la

Le 22 a
été effectu
Il s'agit n
base blanc

— trait

— trait

— trait

Aux rés

plus petit

A l'épia

des plante

avec les ré

courts, res

lieu de 1,1

A la ré

b) Indic

L'apport

2 et 5, qu

culture de

résidus de

partir du

ment 6).

DATE

Traitement

Traitement

Traitement

Différenc

a) *Observations sur la culture*

Au tallage, le 25 mars, aucune différence n'est visible à l'œil. Le talle principal comprend généralement quatre feuilles bien sorties, la cinquième, petite, apparaît dans la gaine.

Le 22 avril, début de la montaison, quelques mensurations ont été effectuées sur les plantes arrachées pour l'analyse chimique. Il s'agit notamment de la mesure de la distance comprise entre la base blanche de la tige et la pointe de la feuille la plus longue.

- traitement 2 : 50-55 et même 60 cm parfois;
- traitement 5 : 45 à 50 cm de moyenne;
- traitement 6 : 38-40-45 cm de moyenne.

Aux résidus de féveroles enfouis correspondent les plantes les plus petites et à la jachère les plus grandes.

À l'épiaison, le 5 juin, et à la floraison le 18 juin, les hauteurs des plantes varient encore suivant les traitements. Le traitement 6 avec les résidus de féveroles enfouis, porte toujours des blés plus courts, respectivement 90 cm au lieu de 1 m, et 1 m, 1,10 m au lieu de 1,10-1,20 m.

À la récolte, ces différences paraissent s'atténuer.

b) *Indice de tallage - Indice d'épiaison*

L'apport d'azote minéral a stimulé le tallage dans les traitements 2 et 5, qu'il y ait eu précédemment une jachère travaillée ou une culture de féveroles (tabl. 1). Par contre, l'azote organique des résidus de féveroles qui ne devient utilisable par les plantes qu'à partir du printemps suivant, n'influence pas le tallage (traitement 6). L'écart entre les traitements est d'environ une unité

TABLEAU 1
INDICE DE TALLAGE — INDICE D'ÉPIAISON

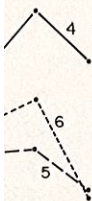
DATES	INDICE DE TALLAGE		INDICE D'ÉPIAISON		% TALLES STÉRILES
	25 mars	22 avril	5 juin	18 juin	
Traitement 2 . . .	4,16 a	4,23 a	2,44 a	2,23	23,1
Traitement 5 . . .	3,95 a	3,71 b	2,39 ab	2,24	12,7
Traitement 6 . . .	3,03 b	2,79 c	2,07 b	2,13	2,9

Différences significatives entre valeurs suivies de lettres différentes.

azote minéral à
différence signi-
fir les conditions
sont donc com-
kg mise à l'au-
se dans le circuit
le par la culture.

de blé, les dia-
nces non signifi-
ment des résidus
otée d'automne

automne 1973
automne + blé d'hiver
enfouies + blé d'hiver



4/7 2/8
Temps
féverole d'hiver en

ne seule année,
ble sur le cycle
ulture.

rcelles) en 1973-
t 6, déjà définis

au tallage; il est même légèrement supérieur le 22 avril puis diminue ensuite et disparaît finalement. En effet, une forte proportion de talles herbacées développées après la fumure minérale d'automne est demeurée stérile si bien que les trois traitements à l'épiaison se sont retrouvés équivalents.

c) *Matière sèche*

Dans le tableau 2 sont consignés les poids moyens d'un pied de blé depuis le tallage jusqu'à la floraison suivant les différents traitements expérimentés.

TABLEAU 2
POIDS SEC MOYEN EN GRAMMES D'UN PIED DE BLÉ
(matière sèche 105°)

DATES	25 MARS	22 AVRIL	5 JUIN	18 JUIN
Traitement 2	0,38 <i>a</i>	3,16 <i>a</i>	8,72 <i>a</i>	9,10
Traitement 5	0,325 <i>b</i>	2,47 <i>b</i>	8,47 <i>ab</i>	9,29
Traitement 6	0,24 <i>c</i>	1,715 <i>c</i>	7,16 <i>b</i>	8,65

Différences significatives entre valeurs suivies de lettres différentes.

La production de matière sèche apparaît au départ significativement plus faible là où il y a eu un enfouissement de résidus de féveroles et plus importante après la fumure azotée minérale d'automne, la jachère (traitement 2) se comportant toujours mieux que le précédent féverole (traitement 5). A l'épiaison, les différences commencent à s'estomper, seule la jachère reste en tête. A la floraison, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les traitements. D'ailleurs, il en est de même à la récolte (tabl. 3).

TABLEAU 3
PRODUCTION MOYENNE DE MATIÈRE SÈCHE (en t/ha)
(récolte)

	GRAIN	PAILLE	BALLES	TOTAL
Traitement 2	5,10	8,55	1,53	15,18
Traitement 5	5,13	7,91	1,30	14,34
Traitement 6	5,53	7,83	1,28	14,64

d) *Compositi*

Les résultats
toire d'Analyse
échantillons pr
rassemblés dan

COMPOST

Traitement 2 .
Traitement 5 ..
Traitement 6 .

Traitement 2 .
Traitement 5 .
Traitement 6 .

Différences sig

Ils conduise
pour l'indice c
culture de féve
blé en azote
celle du blé a

III. — CONCI

1) *Sols*

Dans les co
culture de fév
azotée minéra
que l'azote de
des plantes.

d) *Composition azotée du blé*

Les résultats des analyses végétales effectuées par le Laboratoire d'Analyses Végétales de La Grande Ferrade sur les différents échantillons prélevés au cours du développement du blé sont rassemblés dans le tableau 4.

TABLEAU 4
COMPOSITION AZOTÉE DU BLÉ (N total en % matière sèche)

	25 MARS	22 AVRIL	5 JUIN	18 JUIN
Traitement 2	5,60 <i>a</i>	3,07 <i>a</i>	1,47 <i>a</i>	1,31 <i>a</i>
Traitement 5	5,24 <i>a</i>	2,89 <i>a</i>	1,33 <i>a</i>	1,05 <i>a</i>
Traitement 6	4,73 <i>b</i>	2,55 <i>b</i>	1,36 <i>a</i>	1,06 <i>b</i>

	RÉCOLTE			
	chaumes	paille	balles	grain
Traitement 2	0,89 <i>a</i>	0,72	0,94	2,01
Traitement 5	0,57 <i>b</i>	0,54	0,69	1,87
Traitement 6	0,43 <i>b</i>	0,51	0,63	1,82

Différences significatives entre valeurs suivies de lettres différentes.

Ils conduisent à des conclusions voisines de celles énoncées pour l'indice de tallage et la production de matière sèche : après culture de féveroles et enfouissement de ses résidus, la teneur du blé en azote total est en général significativement inférieure à celle du blé ayant reçu de l'azote minéral à l'automne.

III. — CONCLUSIONS

1) *Sols*

Dans les conditions de l'essai, l'enfouissement des résidus d'une culture de féveroles d'hiver est presque comparable à une fumure azotée minérale de 50 unités appliquée à l'automne, si ce n'est que l'azote des féveroles est mis plus tardivement à la disposition des plantes.

2) Plantes

La fumure azotée minérale d'automne favorise au départ le développement herbacé du blé d'hiver et sa nutrition : talles plus nombreuses mais plus souvent stériles, plantes plus grandes et plus riches en azote. Le précédent jachère fournit plus d'azote au blé que le précédent féverole. Dans nos conditions d'expérience, l'enfouissement des résidus de féveroles semble handicaper le démarrage de la culture et son alimentation : plantes plus petites et moins riches en azote, talles moins nombreuses. Cette incidence défavorable de l'enfouissement de résidus de féveroles n'est toutefois que temporaire car, à partir de l'épiaison, il n'est plus constaté de différence significative entre les traitements. A la récolte, les rendements sont finalement équivalents.

LE CARACTÈRE EXCEPTIONNEL DE L'ANNÉE 1976 ET SES INCIDENCES SUR LES CYCLES BIOLOGIQUES DU SOUFRE ET DE L'AZOTE DU SOL

par M^{mes} Ginette Simon-Sylvestre
et Andrée Beaumont

(Note présentée par M. G. Barbier)

Il a été montré précédemment que les cycles biologiques du soufre (Simon-Sylvestre, 1967) et de l'azote (Mériaux et *al.*, 1965) sont en relation avec les pluies et présentent au cours de l'année les mêmes oscillations que le déficit hydrique cumulé (*). Or, l'année 1976 a été une année anormale tant au point de vue intensité de la sécheresse que durée. Il paraissait intéressant de rechercher si ces conditions un peu exceptionnelles avaient eu une incidence sur l'évolution saisonnière du soufre et de l'azote des sols. Les résultats de ces investigations sont exposés dans la présente note, où sont mises en parallèle les études effectuées sur deux années très différentes au point de vue pluviométrie : 1975 et 1976.

MODE OPÉRATOIRE

Nous avons utilisé pour cette étude les échantillons de terre provenant d'un essai de longue durée, entrepris en 1969 sur un

(*) Déficit hydrique cumulé = somme algébrique des différences journalières entre la pluie et l'évaporation mesurée à l'évaporomètre Piche.

limon de p
C.N.R.A. de
d'étudier l'i
les cycles a
essai a été
(Simon-Sylv
venue : chac
est enfouie
— s'ils exist
sur la mise e
prolongée d
Le terrair
ment des fa
Les techn
de sols ains
été publiées
Seules, le
sont utiliséc
de variables
dont le con
climatiques

Avant de
concerne le
nécessaire d
considérées

Alors qu
période 192
répartition

— 129,2
— 154,5
— 162,5
— 159,6

1975 avec 6
humide, pri
pluies d'ora
1976 peut ê
dès le 1^{er} tr
principalem
(115 mm au