



**HAL**  
open science

## Evaluation des tourbes du gisement de Baupte (COFAZ) en tant qu'amendement de sols de serre

Gwendal Monnier

► **To cite this version:**

Gwendal Monnier. Evaluation des tourbes du gisement de Baupte (COFAZ) en tant qu'amendement de sols de serre. 14 p., 1978. hal-02858586

**HAL Id: hal-02858586**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02858586>**

Submitted on 8 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.

C.R.A. d'AVIGNON

---

EVALUATION DES TOURBES DU GISEMENT DE BAUPTTE (COFAZ) EN  
TANT QU'AMENDEMENT DE SOLS DE SERRE.

---

Dans un précédent rapport, nous avons présenté des éléments d'évaluation d'une collection de tourbes issues du gisement de Bauppte en tant que substrat de culture.

Nous nous proposons ici d'analyser le comportement de ces mêmes tourbes en tant qu'amendement des sols de serre.

Trois principaux groupes de questions se posent à cet égard :

- Rôle des particules de tourbes sur les propriétés physiques et mécaniques du sol avant tout début d'évolution.
- Influence des produits transitoires ou terminaux d'une éventuelle évolution sur les mêmes propriétés.
- Durée de ces différentes actions en fonction de la cinétique d'évolution après incorporation dans un sol convenablement choisi.

Du point de vue de la méthode retenue pour le travail rapporté ci-après, elle a consisté à organiser les observations et les mesures dans le cadre de la cinétique dont il vient d'être question et ceci au laboratoire dans le but d'accroître simultanément :

- La vitesse d'obtention de résultats significatifs à moyen terme.
- La précision des mesures en facilitant l'échantillonnage.

MONNIER, G.

C.R.A., document interne, 1973.

ECHANTILLONS ETUDIÉS.

Trois échantillons, considérés d'après leur comportement physique, mécanique et hydrique et d'après leur classification d'origine, comme caractéristiques des principaux types de tourbes rencontrées dans le gisement de Baupte, ont été retenus :

- Une tourbe dite à Humauby provenant de la section n° 33 (portant le n° de laboratoire Avignon B 3).

- Une tourbe dite blonde provenant de la section n° 78 (n° laboratoire Avignon B 9).

- Une kanitourbe provenant de la section 96 (n° laboratoire Avignon B 12).

Ces trois matériaux ont été choisis en accord avec les exploitants du gisement et représentent respectivement les groupes morphologiques A, C et D.

Le groupe B (comprenant essentiellement les tourbes à Chaudière n'a pas été étudié.

A titre de comparaison, on a analysé parallèlement l'action d'une paille de blé et celle d'une tourbe blonde à sphaigne d'origine allemande Floratorf (répertoriée Flora) et bien entendu l'ensemble des mesures (cinétique d'évolution et niveau des propriétés physiques et mécaniques) a porté également sur un témoin ne comportant aucun amendement.

Le sol choisi comme support d'amendement est un limon sableux en provenance des parcelles témoins d'un essai "Amendement organique d'un sol de serre" implanté en 1973 à la Station expérimentale du S.E.I. (I.N.R.A.) à Alenya dans les Pyrénées Orientales.

Un tel choix présentait de nombreux avantages.

1/ Par sa texture et sa teneur d'origine en matières organiques, faible pour un sol de serre, (tableau 1 ci-après), ce matériau présente un ensemble de propriétés physiques, mécaniques et hydriques peu favorables, donc "a priori" susceptibles d'être améliorées avec efficacité.

On peut ainsi noter :

- La faiblesse de la capacité d'échange en cations et de l'humidité équivalente qui correspond ici à une évaluation correcte de la capacité au champ.

TABLEAU 1

Constitution et propriétés de base du sol étudié

I Constitution.

A %	l %	L %	s %	S %	M.o %	M.o/A x 100
10,2	16,6	19,6	35,4	18,2	1,18	11,6

II Propriétés de base.

CEC meq/100 g	CEC /100 g d'argile	Humidité équivalente %	Porosité texturale %
7,6	74,5	14,9	36,0

III Sensibilité au tassement. (Essai Proctor à 6 kg cm/cm<sup>3</sup>)

Seuil hydrique de sensibilité %	Humidité de sensibilité maxima	Porosité minimale %
9,4	14,6	33,4

IV Propriétés structurales.

Porosité structurale "in situ" en fin de cycle cultural %	<u>Stabilité structurale</u> (Agb %)	
	calculée	mesurée
4,5	- 1,2 %	+ 1,0 %

RESULTATS. Ils figurent sur les graphiques n° 1 à 4.

En ce qui concerne les dégagements instantanés de  $\text{Co}^2$ , on constate qu'ils permettent de distinguer 3 groupes d'échantillons.

- Dans le témoin sans amendement, le dégagement quotidien de  $\text{Co}^2$  est constant tout au long des 2 mois 1/2 au cours desquels ont été poursuivies les mesures et s'élève en moyenne à 35 mg de  $\text{Co}^2$  par jour, soit 11 mg de Carbone.

La quantité de Carbone initialement présent dans les 2 kg de sol témoin à 5,9 % de carbone total s'élevant à 11,9 g, ce dégagement représente une minéralisation quotidienne de 0,9 % soit annuellement 33 % du carbone présent. Ce taux de minéralisation est considérable et même si l'on admet qu'il ne saurait être "a priori" extrapolé dans le temps il traduit l'instabilité du statut organique de sols légers maintenus en permanence, comme c'est le cas sous serre, à des humidités et à des températures favorisant au maximum l'activité microbologique du sol.

- En ce qui concerne la paille, après une minéralisation de pointe intervenant immédiatement après l'incorporation et s'atténuant rapidement au cours de la première semaine, on observe un palier d'une durée approximative d'un mois correspondant à une minéralisation quotidienne de 8 % environ du carbone apporté. Ce palier est suivi d'une nouvelle baisse, le dégagement quotidien se stabilisant par la suite aux environs de 200 mg de  $\text{Co}^2$  soit 0,3 % du carbone apporté.

- L'ensemble des échantillons de tourbes présentent une cinétique de minéralisation analogue à celle de la paille bien que très amortie. C'est ainsi que la minéralisation initiale reste modérée (de l'ordre de 200 mg de  $\text{Co}^2$ /jour), que le palier intermédiaire dure près de deux mois et se situe entre 150 et 200 mg/jour soit un taux de minéralisation quotidien du carbone apporté de l'ordre de 1,8 à 2,5 %. Le deuxième ralentissement intervient alors et conduit à une minéralisation quotidienne de l'ordre de 1 %.

Ces traits principaux se retrouvent de façon plus synthétique sur le graphique traçant en valeur cumulée la minéralisation au cours des 2 mois 1/2 de l'expérience.

Durant cette période :

- Le témoin perd sous forme de  $\text{CO}_2$  l'équivalent de 0,75 g de carbone soit 6 % du stock initial (30 % en année pleine).
- La paille perd environ 7,7 g de carbone de plus que le témoin, soit près de 45 % du carbone apporté.
- L'ensemble des tourbes qui ne peuvent être différenciées les unes des autres perdent entre 2 et 2,5 g de carbone soit 12 à 15 % du carbone apporté.

Les dosages de Matières organiques libres et liées à la partie minérale du sol réalisées au début et au 144e jour de l'expérience apportent quelques précisions complémentaires, permettant de nuancer les indications précédentes.

- Dans le cas du témoin, la minéralisation observée porte essentiellement sur la fraction libre, le bilan de la fraction liée (équilibre des gains de néoformation et de la minéralisation) restant à peu près équilibré. Une telle évolution est plus normale et moins dangereuse pour l'équilibre organique du sol que si elle portait sur l'ensemble des fractions organiques tant liées que libres.

- Dans le cas de la paille, les variations en matières libres et liées corrigées des variations observées dans le témoin font apparaître que la minéralisation de la matière libre apportée est de 90 % au 144e jour, mais s'accompagne d'une néoformation de matière liée avec un coefficient iso-humique (rendement de la transformation) de 8 % très voisin de ceux observés en plein champ.

Les tourbes mises en essai confirment enfin leur comportement indifférenciable. La minéralisation affecte essentiellement une petite partie de la fraction libre sans qu'on observe en contre partie d'augmentation significative de matière organique liée.

En conclusion, il apparaît clairement que les tourbes originaires du gisement de Bauppte présentent quelque soit leur groupe morphologique ou leur secteur d'extraction, une relative stabilité biologique qui les apparente nettement aux tourbes à sphaigne originales de l'Europe du Nord. Nous allons examiner maintenant les conséquences de cette caractéristique générale sur leur action vis à vis de propriétés physiques et mécaniques du sol.

## EVOLUTION DES PROPRIÉTÉS PHYSIQUES.

### I - STABILITE STRUCTURALE.

Elle a été évaluée à l'aide du test de tamisage sous l'eau d'agrégats prétraités au benzène. On sait que le résultat de ce test exprimé en taux d'agrégats stables après prétraitement au benzène (Agb %) est spécifique de la part de stabilité structurale liée à l'état organique du sol exprimé par le rapport

$$\frac{\text{Matière organique \%}}{\text{Argile \%}} \times 100$$

Dans le cas général, on a pu établir une regression linéaire qui traduit cette relation :

$$\text{Agb \%} = 0,85 \frac{\text{M.o}}{\text{A}} \times 100 - 6 \quad \text{avec une bonne approximation pour les valeurs de } \frac{\text{M.o}}{\text{A}} \times 100 \text{ comprises entre 8 et 20.}$$

Le graphique n° 5 traduit l'évolution de cet aspect de la stabilité structurale au long de la cinétique d'évolution.

On peut constater que la stabilité des sols ayant reçu des apports de tourbes quelles que soient l'origine et la nature de cette dernière, reste faible et non différente du témoin tout au long des 140 jours d'essai.

Les variations enregistrées n'ont en effet ni signification statistique (elles sont de l'ordre de grandeur de l'incertitude de mesure) ni signification physique ou agronomique du point de vue du comportement à la désagrégation de tels matériaux en place.

L'incorporation de paille a, par contre, un effet sensible déjà enregistré à de nombreuses reprises aussi bien au champ qu'en essais de laboratoire du même type. On peut par ailleurs noter que cet effet est d'autant plus marqué que l'on est dans une phase d'évolution rapide, ce fait étant lié à la présence de produits transitoires de l'humification (corps microbiens, polysaccharides...) dont l'activité spécifique antimouillante est très élevée. A la fin de l'évolution, l'accroissement résiduel de stabilité bien que physiquement significatif est faible.

En résumé, parce qu'elles n'évoluent que très lentement dans le sol les tourbes essayées n'ont aucune action sur la stabilité structurale. Tout accroissement de porosité en fin de cycle cultural relève davantage d'une amélioration des propriétés mécaniques.

## II - PROPRIETES MECANQUES.

Indépendamment de toute mesure réalisée sur les sols amendés, on peut inférer du comportement à la relaxation des tourbes de Baupte les conséquences de leur incorporation sur la sensibilité au tassement des sols.

A cet égard, on doit distinguer 2 types de comportement (cf. Rapport précédent).

- Les tourbes des groupes A (non fibreuses) et B (peu fibreuses) présentant une faible élasticité et une texture fine.

- Les tourbes fibreuses (groupes C et D) qui se rapprochent de la tourbe à sphaigne de référence.

Seul ce type de tourbe incorporé au sol est susceptible d'entraîner une amélioration des propriétés physiques et mécaniques.

### ESSAIS DE RESISTANCE AU CISAILLEMENT.

A l'issue des 144 jours d'évolution, nous avons soumis certains des échantillons étudiés à des essais de cisaillement à l'aide d'une boîte de Casagrande à rythme d'accroissement de contrainte imposé.

Ces essais avaient pour objectif d'évaluer les caractéristiques mécaniques intrinsèques :

- angle de frottement  $\phi$
- cohésion C

des sols amendés.

5 échantillons ont été mis en essais :

- Le témoin sans amendement,
- Le sol enrichi en tourbe à sphaigne "Flora ",
- Le sol enrichi en paille,
- Le sol enrichi en B<sub>3</sub> (tourbe à Humauby),
- Le sol enrichi en B<sub>12</sub> (Kanitourbe).

Les échantillons maintenus à leur capacité de rétention ( $w = 15 \%$ ) ont d'abord été préconsolidés à  $7,8 \text{ kg cm}^{-2}$  de façon à leur conférer un état physique standard.

Les résultats obtenus par interprétation des essais de cisaillement figurent à la page suivante.



Echantillons	Cohésion g cm <sup>-2</sup>	Angle de frottement
Témoin T	0	42,7°
T + Flora	0	43,8°
T + Kanitourbe (B 12)	0	43,4°
T + Tourbe à Humauby (B 3)	400 g	37,9°
T + Paille	400 g	36,9 °

Avant de commenter les valeurs obtenues, rappelons la signification physique de la cohésion et de l'angle de frottement -pour des matériaux continus comme c'est le cas ici (contrainte de préconsolidation élevée).

- La cohésion représente la pression qu'il faut exercer sur une éprouvette, non frettée latéralement, du matériau pour entraîner sa rupture.

Pour des sols à la capacité de rétention, C est nulle pour l'ensemble des matériaux à comportement sableux typiques. Elle est généralement voisine de 400 g pour l'ensemble des autres matériaux.

- L'angle de frottement peut être considéré comme un indice de déformabilité plastique. Nul pour les matériaux plastiques (argile humide), il s'élève jusqu'à 45° dans le cas de sable pur.

Dans le cas des matériaux étudiés ici, on constate deux types de comportement :

1°/ Le témoin et les sols ayant reçu des tourbes fibreuses (Flora et Kanitourbe) ont un comportement typique de sol sableux.

Les propriétés mécaniques de base déterminées par la texture sablo limoneuse du sol support ne sont, très normalement, pas affectées par l'adjonction de fibres organiques qui, dans des essais ne comportant aucune phase de relaxation, se comportent comme des particules sableuses.

Même après un tassement énergétique, de tels sols se fragmentent de façon poussée à l'humidité correspondant à la capacité au champ sous l'action d'un outil de travail du sol. Par ailleurs, toujours dans les mêmes conditions de tassement préalable, leur portance est totale.

2°/ Les sols ayant reçu de la paille et de la tourbe à Humauby voient leur caractère sableux quelque peu atténué.

Tout en conservant une portance très élevée, ils sont légèrement plus déformables et surtout ils prennent du "corps" et seront davantage susceptibles de produire des mottes, ce qui peut, indirectement, limiter leur sensibilité à la battance.

Nous ne disposons pas actuellement d'éléments nous permettant d'expliquer l'analogie de comportement d'un sol enrichi en matière organique liée issue de la décomposition d'une paille et d'un sol enrichi en matière organique libre mais très divisée (contrairement au cas des tourbes fibreuses) correspondant à l'apport de tourbe à Humauby.

Soulignons toutefois, que les différences entre les deux groupes d'échantillons, bien que significatives, sont faibles, et n'entraîneront que des différences de comportement "in situ" très limitées.

## C O N C L U S I O N .

Il apparaît d'abord sans ambiguïté que l'ensemble des tourbes issues du gisement de Bauppte présentent, après incorporation dans le sol, une grande stabilité biologique. Elles s'apparentent donc à cet égard aux tourbes à sphaigne couramment utilisées en horticulture et se distinguent fondamentalement d'autres amendements tels que la paille, ou les fumiers.

Ce caractère fondamental entraîne toute une série de conséquences d'une grande importance pratique :

- Vis à vis de l'enrichissement du sol en matière organique totale des apports successifs présenteront un caractère cumulatif accusé. Une fois atteint une teneur jugée satisfaisante, les doses d'entretien pourront être très limitées.

- La matière organique introduite restera sous forme libre. Seules les propriétés du sol affectées par la présence de débris organiques juxtaposés