

Cah. ORSTOM, sér. Pédol., vol. VII, n° 2, 1969.

COLORATION DU FER FERREUX DANS LES PROFILS PÉDOLOGIQUES

Avec la collaboration technique de P. TOUSSAINT

G. BACHELIER *

RÉSUMÉ

La coloration du fer ferreux par le ferricyanure de potassium en milieu chlorhydrique, tant sur le terrain qu'en laboratoire, peut aider à rechercher et étudier les zones de réduction présentes dans les sols.

ABSTRACT

The colouration of ferrous iron by potassium ferricyanide in a hydrochloric acid medium may be used both in the laboratory and in situ for the study of reduction zones in soils.

COLORATION DU FER FERREUX DANS LES PROFILS PÉDOLOGIQUES

Tant dans l'étude des sols à gley ou à pseudo-gley que dans la recherche plus générale des zones de réduction susceptibles de se manifester au sein des sols, il est intéressant de pouvoir localiser avec précision les zones où le fer se trouve réduit.

Nous avons pour cela essayé d'adapter aux sols la coloration classique du fer ferreux par le ferricyanure de potassium en milieu chlorhydrique, soit directement sur le terrain, soit en laboratoire sur des échantillons de sol collés ou inclus dans la gélatine. La technique de coloration du fer ferreux par l'orthophénanthroline, après essai comparatif, nous a paru moins intéressante que celle au ferricyanure.

* S.S.C. de l'ORSTOM - Bondy (France).

MISE EN ÉVIDENCE IN SITU DU FER FERREUX DANS LES PROFILS PÉDOLOGIQUES

Le profil pédologique, après rafraîchissement, est arrosé délicatement avec une solution chlorhydrique de ferricyanure de potassium. Cette solution est préparée au moment de l'emploi par mélange à volume égal d'une solution de ferricyanure de potassium à 2 % et d'une solution d'acide chlorhydrique à 2 %. La coloration verte se développe en 5 à 10 minutes dans les zones du profil où le fer se trouve sous sa forme réduite.

Cette coloration est très stable et encore bien visible après 1 mois, mais un rafraîchissement du profil est alors nécessaire pour en enlever le premier centimètre superficiel généralement anormalement coloré.

A titre d'exemple, nous donnons ici (cf. fig. 1) le schéma du profil d'un sol podzolique à pseudogley de la forêt de Sénart, (BAUZON, ROUILLER, BACHELIER, 1967), tel que nous avons pu l'observer sur le terrain avant et après coloration du fer ferreux.

Plusieurs zones de réduction très différentes peuvent ainsi y être mises en évidence, à savoir :

1. Les auréoles de réduction qui entourent les racines.
2. Une zone à tendance réductrice située dans l'horizon A2-2, très nettement en dessous de l'horizon humifère A1 et du mince liseré éclairci A2-1, ébauche du futur horizon des podzols. Cette zone à tendance réductrice correspond vraisemblablement à la zone de décomposition microbienne des substances fulviques et glucidiques lessivées de l'horizon A1.
3. Un pseudogley g1-1, peu actif et peut-être en voie de fossilisation, qui se localise de 34 à 47 cm ; cette dernière profondeur de 47 cm correspondant au niveau maximum atteint par la nappe perchée en février et mars.

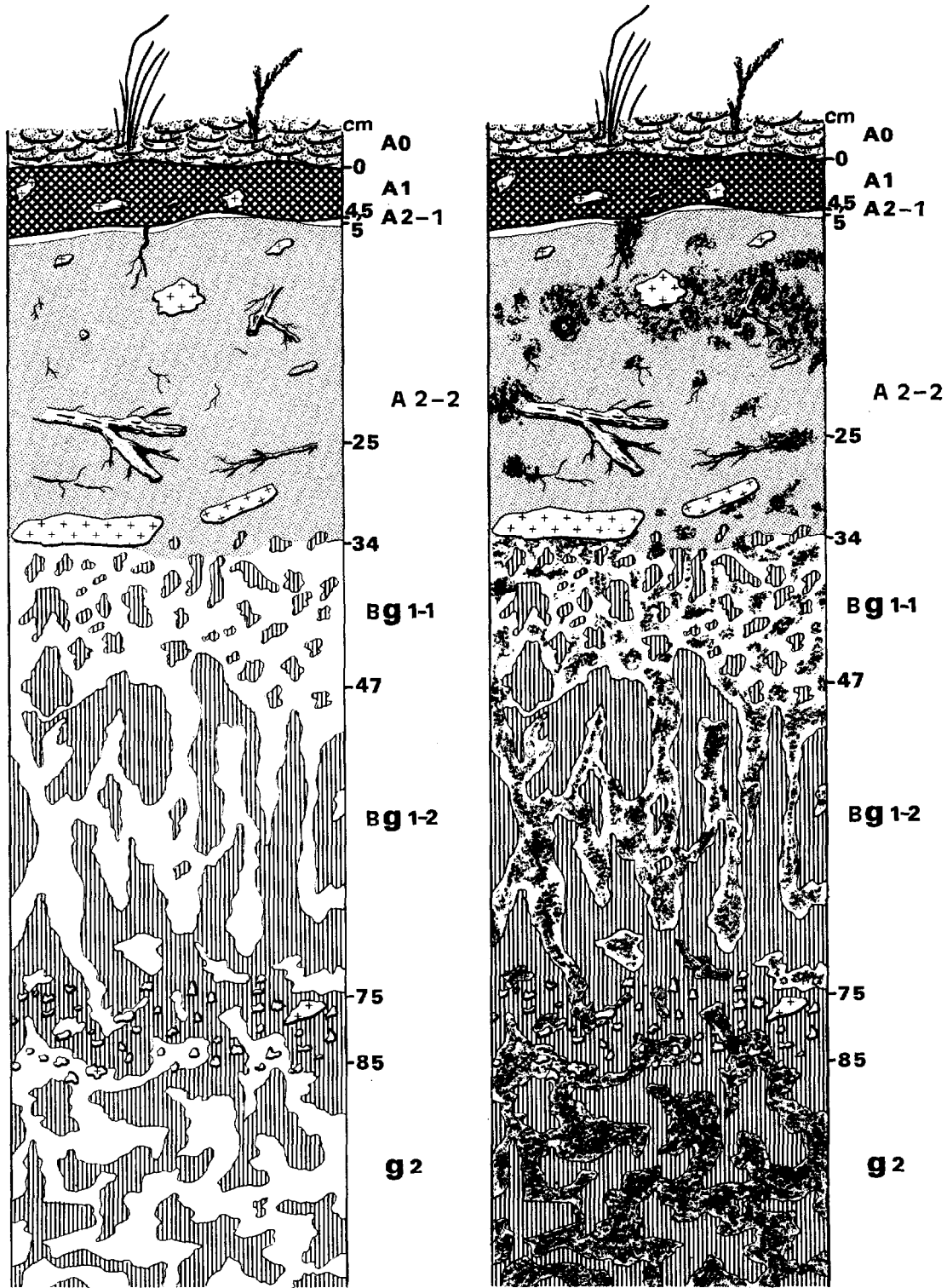
Les parties décolorées de ce pseudogley ne se colorent que très localement et faiblement. Cette observation a pu être précisée en laboratoire sur des tranches d'échantillons collés ou inclus dans de la gélatine tannée au formol. Les parties claires de cet horizon g1-1 correspondent en effet d'une part à des zones lessivées, d'où le fer ferreux et le fer ferrique ont entièrement disparus (comme le montre la coloration négative du fer ferrique au ferrocyanure de potassium), et d'autre part à des zones encore ferrugineuses où le fer peut donner du fer ferreux en période humide. Quant aux zones ocre-rouille, elles correspondent aux zones classiques d'oxydation du fer.

L'étude granulométrique d'un échantillon prélevé à 50 cm de profondeur confirme le lessivage des parties blanchies et la destruction des liaisons fer-argile qui l'accompagne (cf. tableau 1).

TABLEAU 1

Granulométrie et teneur en fer d'un échantillon de l'horizon g 1-1 prélevé à 50 cm de profondeur.

	← 100 →					Fe ₂ O ₃ %	
	argile	limons fins	limons grossiers	sables fins	sables grossiers	libre	total
Partie blanchie	16,2	20,4	26,9	16,9	19,6	0,60	1,40
Partie ocre-rouille	21,7	19,1	26,2	15,8	17,2	2,25	3,20



Profil non coloré

Profil coloré

FIG. 1. — Coloration du fer ferreux dans un profil de sol faiblement podzolique à pseudogley.

Si dans ces résultats d'analyse granulométrique, on ramène à 100 le total des limons et des sables, on voit que le matériel grossier est le même dans les parties blanchies et les parties ocre-rouille, seule la teneur en argile ayant varié.

4. Un pseudogley g1-2 plus actif, qui se localise de 47 à 75 ou 80 cm, et dans lequel les parties décolorées se colorent davantage et plus franchement au ferricyanure.

5. Enfin, en dessous de l'horizon gravillonnaire 75-80 cm, existe un pseudogley g2, où les parties claires sont naturellement verdâtres et se colorent très activement avec le ferricyanure de potassium.

MISE EN ÉVIDENCE DU FER FERREUX EN LABORATOIRE

Nous avons essayé de colorer le fer ferreux dans des échantillons de sol collés et conservés à sec (BACHELIER, 1963), dans des échantillons inclus encore légèrement humides dans de la gélatine 10 %, et conservés ensuite dans du formol 10 % qui tanne et durcit la gélatine, ou encore dans des échantillons inclus à l'état sec dans de la paraffine.

L'expérience nous a montré que, dans tous les cas, le fer ferreux se colorait bien.

La conservation correcte des échantillons et profils collés et colorés s'avère cependant impossible par suite de la difficulté d'éliminer le ferricyanure en excès, même avec des lavages prolongés ou essai de déplacement par le phosphate d'ammonium du ferricyanure adsorbé par les argiles. Les observations doivent donc dans ce cas être portées sur croquis ou macrophotographiées.

Les échantillons inclus sous vide dans de la gélatine 10 % offrent plus de possibilités. On les sort du formol 10 % pour les soumettre après découpage en tranches au traitement suivant :

- lavages à l'eau distillée avec changements d'eau
- mélange ferricyanure de K 2 % + HCl 2 % : 10 minutes
- lavage à l'eau distillée : 2 fois 5 minutes
- lavage à l'eau courante : 15 minutes

Les échantillons colorés peuvent être à nouveau conservés dans du formol 10 %, ce qui ne nuit pas à leur coloration. Après au moins une semaine, ils peuvent même être séchés à l'air, polis et vernis, ce qui permet alors de les conserver à sec collés sur carton.

Les échantillons inclus sous vide et à chaud dans la paraffine sont, après refroidissement grattés superficiellement et colorés ensuite directement par le mélange ferricyanure 2 % + HCl 2 %.

BIBLIOGRAPHIE

- BACHELIER (G.), 1963. — Utilisation de certaines matières plastiques en Pédologie (Inclusions, sections polies, lames minces, profils collés), *Bull. Bibl. Pédol.*, ORSTOM, 1963, XII, 4, pp. 5-13.
- BAUZON (D.), ROUILLER (J.), BACHELIER (G.), 1967. — Caractéristiques pédologiques et microbiologiques des sols de la station RCP 40 de la forêt de Sénart et du Parc de Brunoy. *Rev. Ecol. Biol. Sol.*, 1967, IV, 4, pp. 533-551.