

FIGURES D'ÉPIGÉNIE PAR LA CALCITE DANS LES ENCROÛTEMENTS CALCAIRES

par

A. Ruellan,¹ D. Nahon,² H. Paquet,³ G. Millot³

RESUME

L'accumulation de calcaire dans les sols, avec formation de nodules, encroûtements, croûtes et dalles calcaires (RUELLAN, 1970), peut s'accompagner de phénomènes d'épigénie par la calcite des minéraux préexistants (NAGTEGAAL, 1969; ARISTARAIN, 1971; BOULET, 1974; CHAPMAN, 1974).

Depuis 1970, nous avons entrepris l'étude morphologique, géochimique et minéralogique des accumulations de calcaire dans des sols du Sénégal, de la Mauritanie, du Maroc, de l'Espagne (NAHON et al, 1975; NAHON, 1976; RUELLAN, 1976). Une attention particulière est portée aux encroûtements calcaires développés dans des roches non calcaires (shistes, granites, grès, argilites). Ces études montrent la très grande importance des phénomènes d'épigénie par la calcite, dont on observe les manifestations tout aussi bien à l'échelle de l'affleurement qu'à l'échelle du microscope. Toutes les roches, tous les minéraux sont ainsi "rongés", remplacés par la calcite: gra-

1 ENSA - INRA, Science du Sol; 65 rue de St.Brieuc; 35042 Rennes Cedex. FRANCE.

2 Département de Géologie; Faculté des Sciences; B. P. 4322 Abidjan COTE D'IVOIRE.

3 Centre de Sédimentologie et Géochimie de la Surface (CNRS); Institut de Géologie; Université Louis Pasteur; 1 rue Blessig; 67084 Strasbourg Cedex. FRANCE.

D EPIGENIE DANS LES ENCROUTEMENTS CALCAIRES

nites, diorites, gneiss, basaltes, dolérites, argilites, schistes, quartzites, grès, dolomies, etc...; quartz, feldspaths, micas, dolomite, argiles, etc. Le remplacement se fait avec respect des structures et des volumes: il s'agit bien, par définition, de phénomènes d'épigenie, dont l'analyse et les mécanismes font l'objet d'un travail en cours.

Notre objectif ici n'est que de présenter, à l'occasion de la cinquième réunion internationale de Micromorphologie des Sols, quelques photos illustrant les phénomènes d'épigenie par la calcite des roches et des minéraux silicatés.

I. OBSERVATIONS MACROSCOPIQUES, A L'ECHELLE DE L'AFFLEUREMENT.

A. Epigenie des schistes et des argilites. (Kerdous, Anti Atlas, MAROC).

1. - Figures d'épigenie dans une argilite.

A la base de la coupe, cette argilite est découpée en polyèdres par ses plans de sédimentation et des diaclases perpendiculaires. En montant dans la coupe, on voit les polyèdres s'arrondir progressivement au milieu d'accumulations calcaires. Il ne s'agit pas d'introduction de calcite dans un réseau de fissures. Toutes les structures définies par la sédimentation et les fines diaclases sont conservées et se poursuivent fidèlement d'une relique à l'autre de l'argilite. Il s'agit du remplacement de l'argilite elle-même par la calcite à partir des diaclases et des joints, jusqu'à ce que les morceaux d'argilite ne subsistent à leur place que sous forme de petits corps ovoïdes "suspendus" dans la masse calcaire.

2. - Epigénie d'un schiste.

La calcaire a pénétré la roche par les plans de schistosité et par les diaclases. A partir de là, les morceaux de schistes sont épigénisés par la calcite : les domaines carbonatés s'élargissent sans qu'il y ait modification de la structure générale de la roche; le schiste subsiste sous la forme d'ilots "en place", de tailles diverses et de formes émoussées. A l'observation soigneuse, les domaines calcaires montrent d'innombrables reliques de schistes orientés selon leur position initiale : ils témoignent du remplacement par épigénie.

3. - Epigénie d'un schiste.

Détail d'un domaine carbonaté qui s'est développé à partir d'un ou plusieurs plans de schistosité. Ce domaine contient des morceaux de schiste de tailles variées (depuis le mm jusqu'à quelques cm) : l'orientation de ces morceaux de schiste, c'est-à-dire de leur schistosité et des diaclases qui les recoupent, est celle du gisement; ils sont donc "en place". Noter que les contacts entre le domaine carbonaté et le schiste sont sinueux (alors que les fissures non carbonatées ont des bords beaucoup plus rectilignes).

B - Epigénie des granites (Boutonnière d'Ifni, Anti Atlas, Maroc).

4. - Epigénie d'un granite.

La carbonatation se fait à partir du réseau de diaclases. Les domaines calcaires se développent vers le haut, aux dépens du granite, sans qu'il y ait perturbation de la structure géométrique du gisement.

5. - Détail du contact entre le granite et un domaine carbonaté.

Le passage est très progressif : les amas polycristallins

D'ÉPIGÉNIE DANS LES ENCROUTEMENTS CALCAIRES

de granite, puis les cristaux eux-mêmes, diminuent de taille quand on va de l'éponte vers le coeur du domaine carbonaté.

II. OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES.

A. - Épigénie des feldspaths par la calcite.

L'accumulation de calcaire se développe dans un granite de la boutonnière d'Ifni (Anti Atlas, Maroc).

6. - Épigénie commençante dans les plagioclases.

A partir d'un réseau de fissures, la calcite, en microcristaux de quelques microns, remplace le plagioclase. Le front de calcitisation est très irrégulier. Il s'agit bien d'épigénie et non d'intrusion, comme en témoigne la poursuite du système de macles d'un fragment à l'autre : les domaines calcitisés s'élargissent sans qu'il y ait perturbation de l'orientation des fragments du cristal.

7. - Plagioclase fortement épigénisé.

Remarquer que l'orientation des divers fragments du cristal n'a pas été modifiée par la "conquête" de la calcite : ces fragments n'ont pas été écartelés par le développement de la calcite, ils sont "en place".

B. - Épigénie des quartz par la calcite.

a) L'accumulation de calcaire se développe dans une marne de la région de Thiès (Sénégal).

8. - Épigénie commençante du quartz par la calcite.

Le quartz est à contours irréguliers. La calcite qui épigénise le quartz est de type microsparitique, avec orientation des cristaux perpendiculairement aux bords du quartz.

9. - Quartz fortement épigénisé.

10. - Quartz dont l'épigénie par la calcite est pres que totale. On remarque au sein de la calcite des ilots de quartz à bords déchiquetés. Tous ces ilots ont gardé la même orientation cristallographique.

b) L'accumulation de calcaire se développe dans un granite de la boutonnière d'Ifni (Anti Atlas, Maroc).

11. - Epigénie se développant à partir de fissures traversant les quartz (idem feldspaths de la photo 6).

12. - Quartz fortement épigénisé (idem feldspaths de la photo 7).

C. - Epigénie des biotites par la calcite.

L'accumulation de calcaire se développe dans un granite de la boutonnière d'Ifni (Anti Atlas, Maroc).

13. - L'épigénie se développe essentiellement à par tir des clivages de la biotite, mais peut prendre des itinéraires obliques.

14. - L'épigénie se développe à partir des clivages de la biotite. Quand cette calcitisation est perpendiculaire aux plans de clivage, on vérifie qu'elle se produit sans déplacement des fragments de la biotite.

15. - L'épigénie se développe perpendiculairement aux clivages de la biotite. Les inclusions ferrugineuses conservées montrent qu'il y a eu remplacement.

D. - Epigénie de l'attapulgite par la calcite.

L'accumulation de calcaire se fait dans un schiste (Kerdous, Anti Atlas, Maroc). A la base du profil, dans la zone peu calcaire, la calcitisation se développe dans des domaines argileux (attapulgite) qui résultent de l'alte ration du schiste. Vers le haut du profil, la calcitisation se développe dans les domaines argileux et dans le schiste lui-même.

D'ÉPIGÉNIE DANS LES ENCRÔTEMENTS CALCAIRES

16. - Schiste altéré en attapulгите à partir des microfissures qui le découpent.

17. - Début de la calcitisation d'un domaine argileux à attapulгите : la calcite tapisse les bords d'une fissure.

18. - Épigénie des domaines à attapulгите par la calcite, à partir des fissures.

19. - Stade avancé de l'épigénie d'un domaine argileux à attapulгите par la calcite. Dans certaines zones, toute la largeur du domaine argileux est épigénisée par la calcite : la calcitisation se développe alors directement aux dépens du schiste.

20. - Stade avancé de la calcitisation (épigénie) d'un domaine argileux à attapulгите.

21. - Domaines argileux presque entièrement calcitisés ; épigénie directe du schiste par la calcite.

BIBLIOGRAPHIE

ARISTARAIN, L. F. 1971. Clay minerals in caliche deposits of eastern New Mexico. *J. Geol.*, 79, p. 75-90.

BOULET, R. 1974. Toposéquences de sols tropicaux en Haute Volta : équilibres dynamiques et bioclimats. - Thèse Sci. Strasbourg, multig., 330 p.

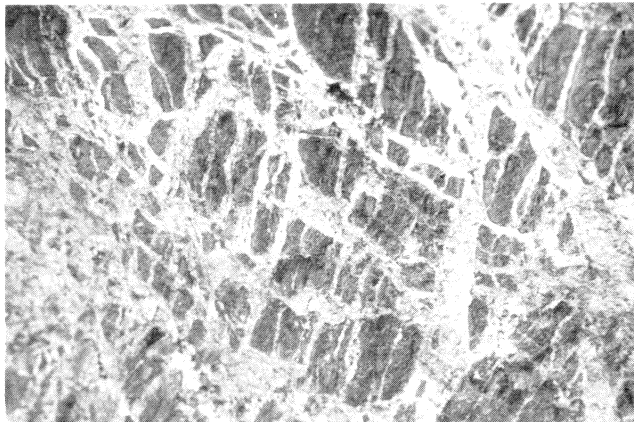
CHAPMAN, R. W. 1974. Calcareous duricrust in Al-Hasa, Saudi Arabia. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 85, p. 119-130.

NAGTEGAAL, P. J. C. 1969. Microtextures in recent and fossil caliche. *Leidse Geol. Med.*, 42, p. 131-142.

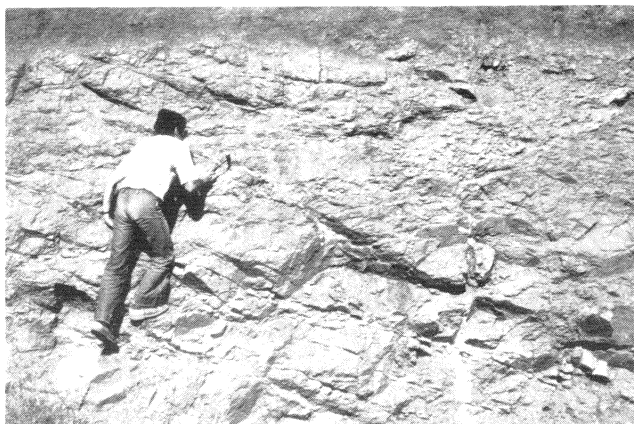
NAHON, D. 1976. Cuirasses ferrugineuses et encroûtements calcaires au Sénégal Occidental et en Mauritanie ; - systèmes évolutifs : géochimie, structures, relais et



1



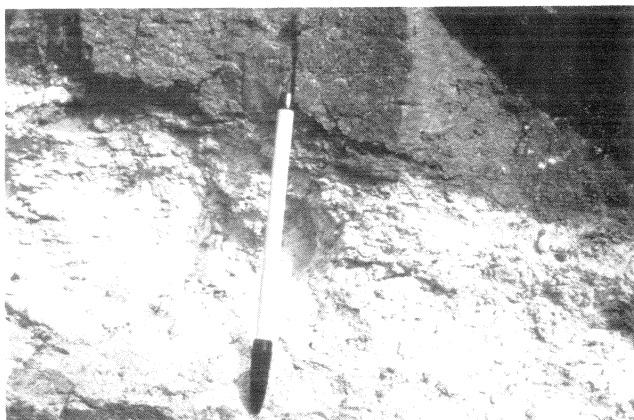
2



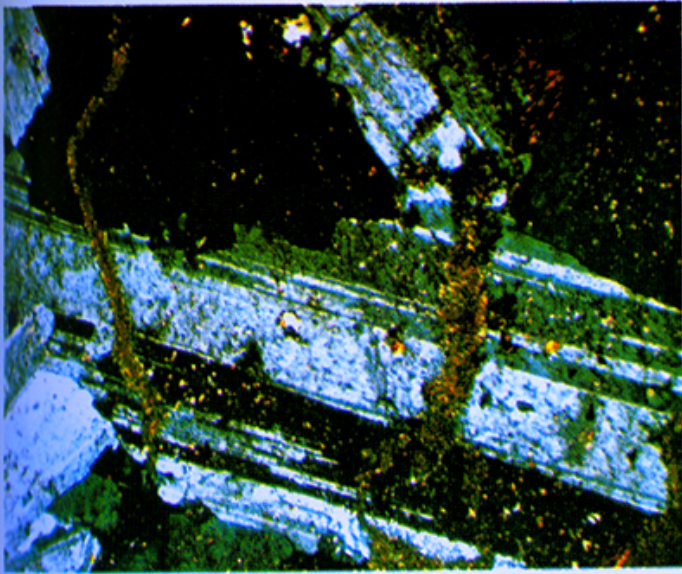
4



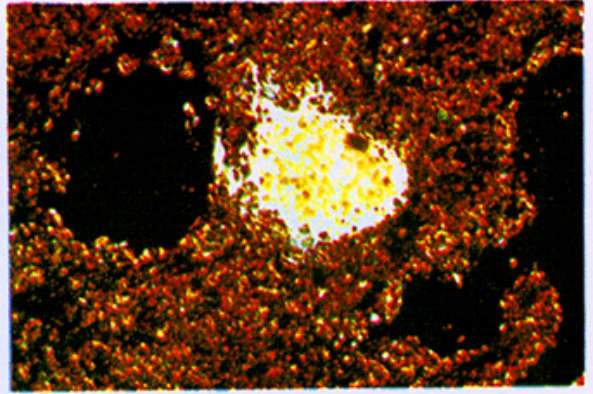
3



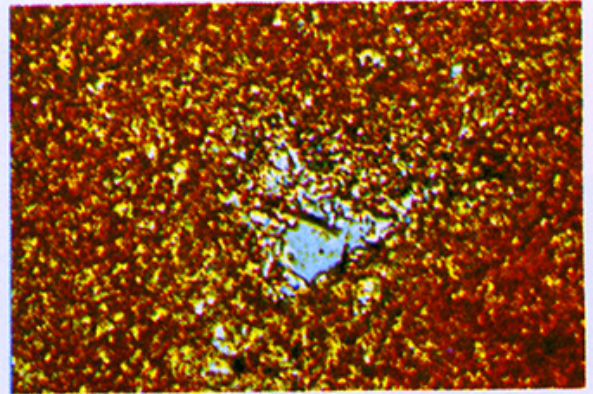
5



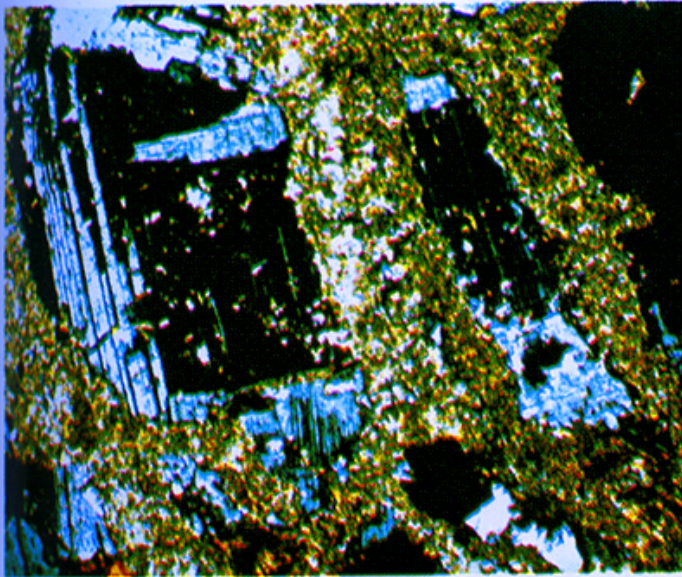
6



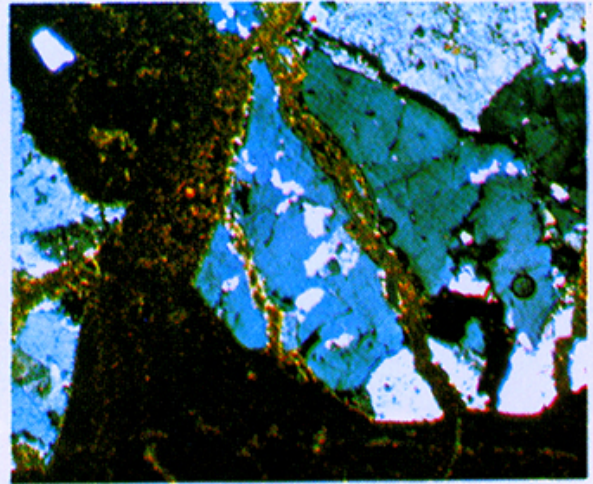
9



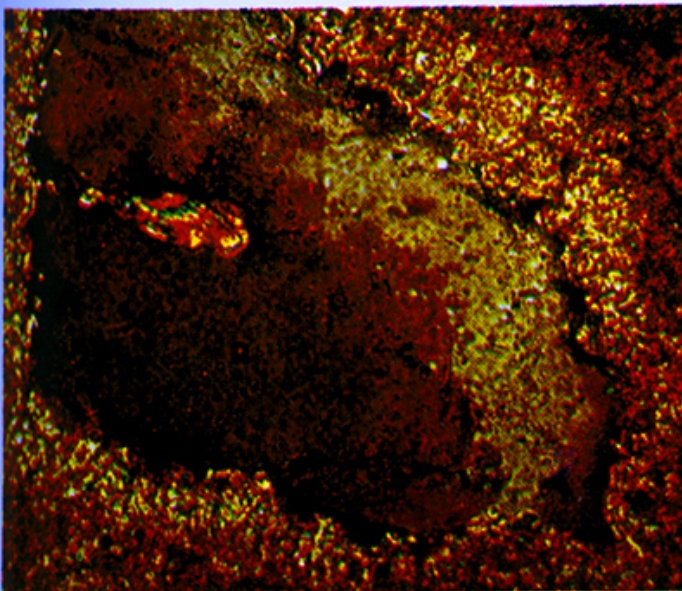
10



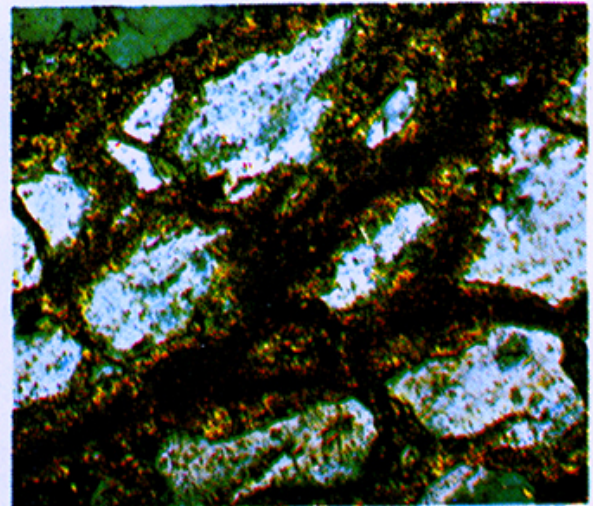
7



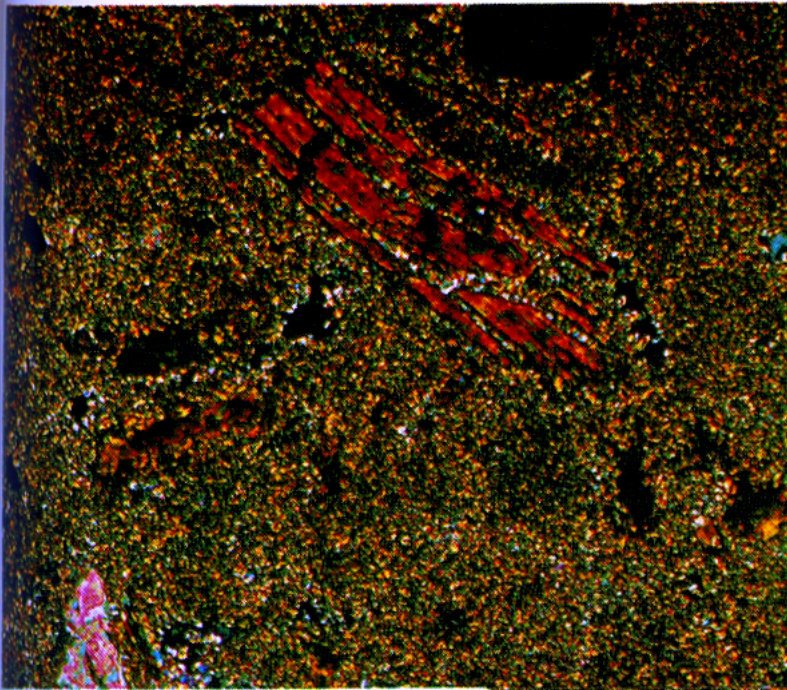
11



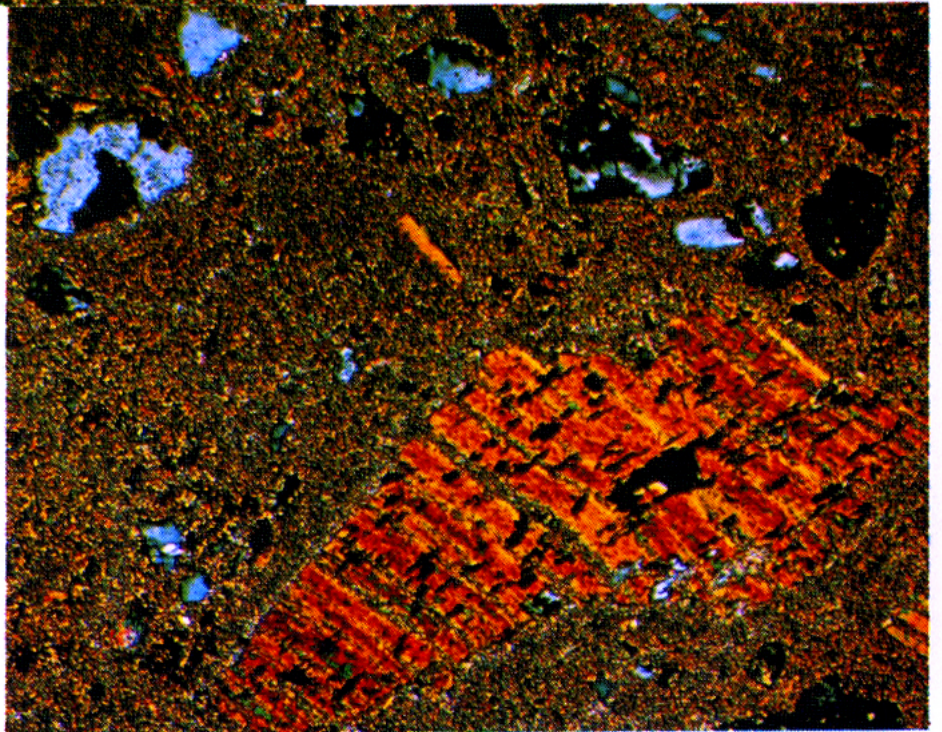
8



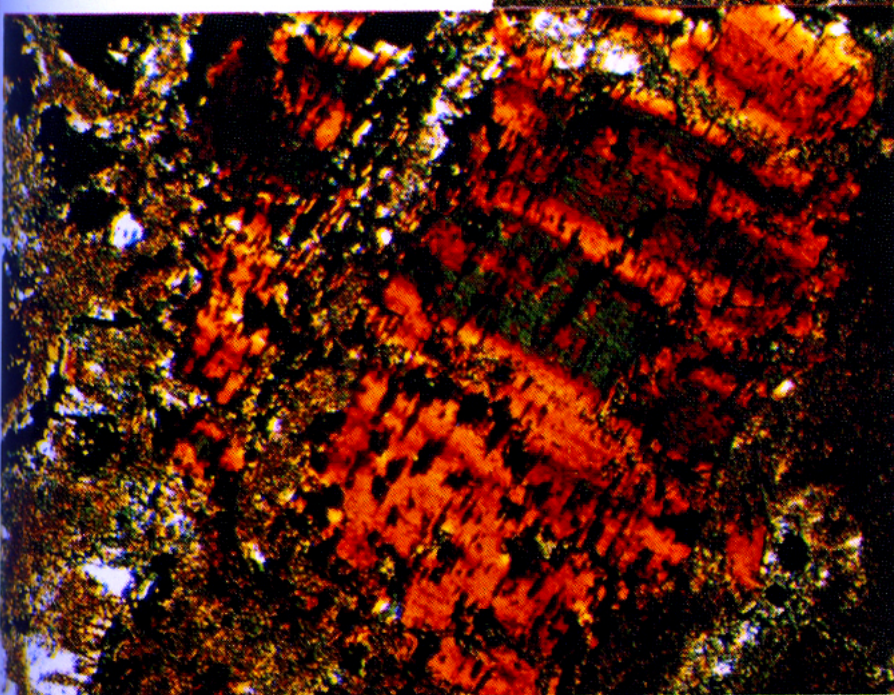
12



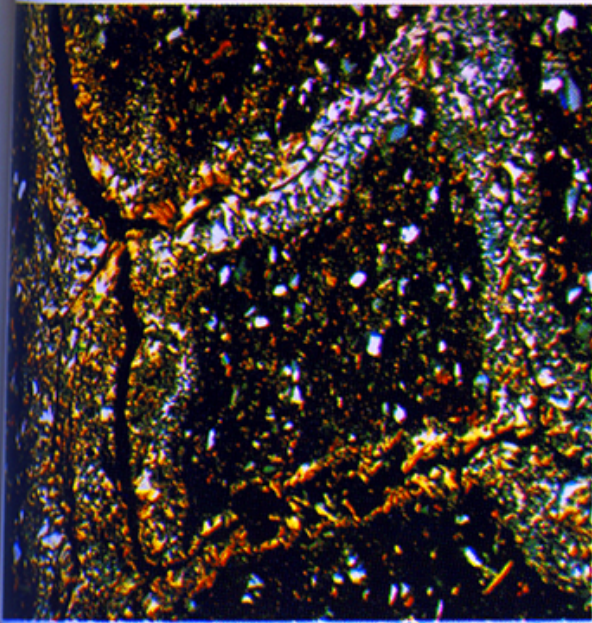
13



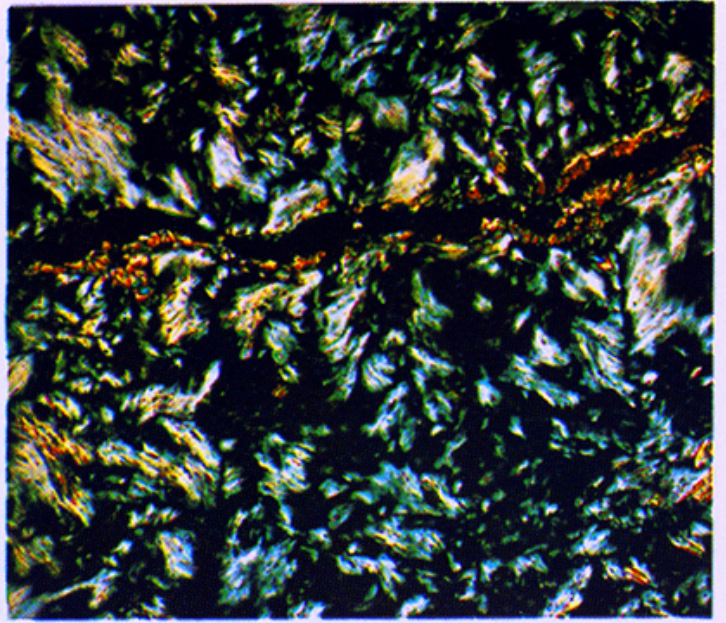
14



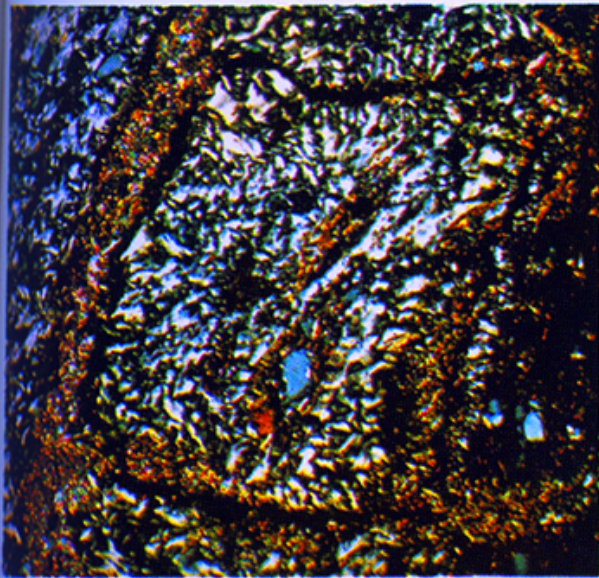
15



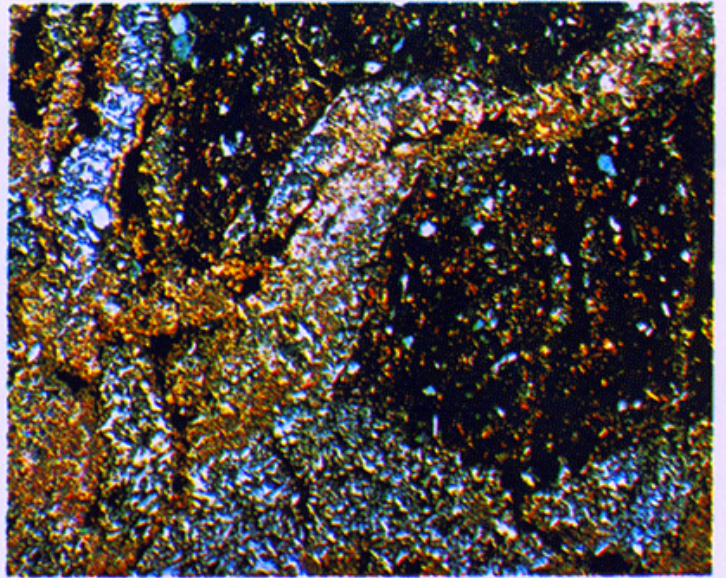
16



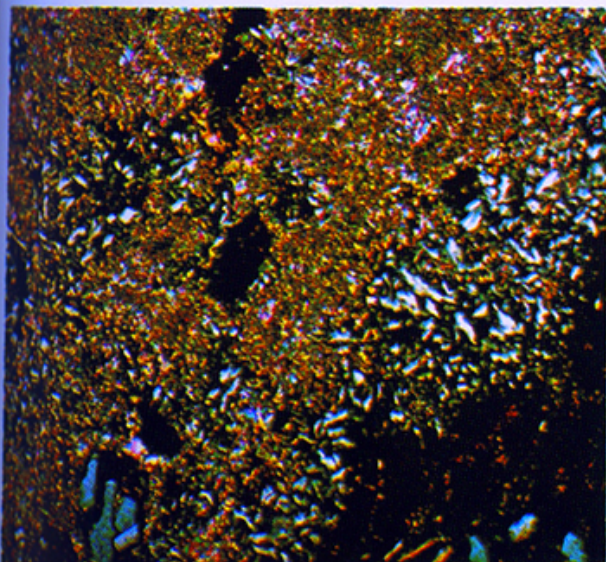
17



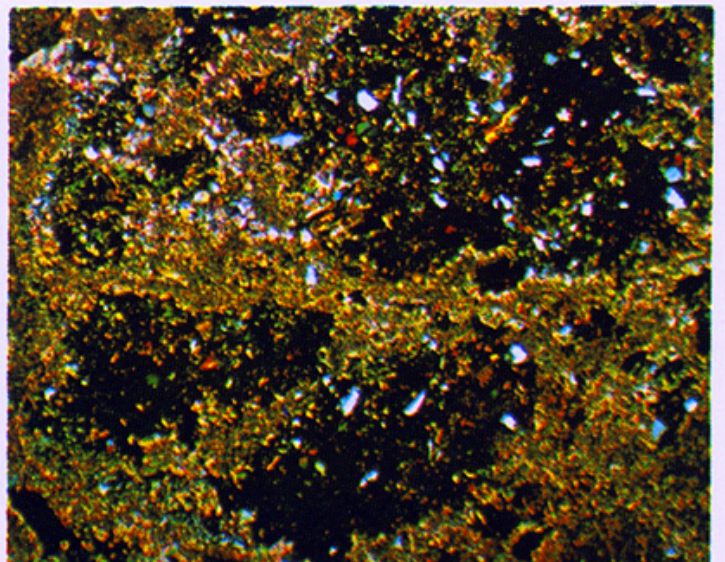
18



19



20



21

A. RUELLAN; D. NAHON; H. PAQUET; G. MILLOT

coexistence. Thèse Sci. Aix - Marseille III, multig., 232 p.

NAHON, D., PAQUET, H., RUELLAN, A., MILLOT, G. - 1975. Encroûtements calcaires dans les altérations des marnes éocènes de la falaise de Thiès (Sénégal). Organisation morphologique et minéralogie. Sci. Geol. Bull., 28, 1, p. 29-46.

NAHON, D. RUELLAN, A. 1975. Les accumulations de calcaire sur les marnes éocènes de la falaise de Thiès (Sénégal). Mise en évidence des phénomènes d'épigénie. Colloque "Types de croûtes calcaires et leur répartition régionale", C.R. p. 7-11.

RUELLAN, A. 1976. Synthèses et perspectives : migrations et accumulations des carbonates. Bull. Soc. - Geol. de Fr., 7, XVIII, 1, p. 41-46.

RUELLAN, A. 1970. Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la Basse Moulouya (Maroc oriental). Thèse Sci. Strasbourg et Mém. ORSTOM, 54, 1971 302 p.