

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B. P. 6009 - 45018 ORLÉANS CEDEX - Tél. : (38) 66-06-60

Reconnaissance du gisement de

la Pierre de Crayssac - Lot -

-oOo-

par

J. Galharague et J-P. Paris

avec la collaboration

de D. Giot



Rapport n°73 SGN 241 MPY
=====

Service géologique régional MIDI-PYRÉNÉES

Avenue Pierre Georges Latécoère, 31400 TOULOUSE - Tél. (61) 52-12-14

R E S U M E

--oOo--

A la demande de la Direction départementale de l'Agriculture du Lot et pour le compte du Comité de Développement Economique du Lot, le Service Géologique Régional Midi-Pyrénées a exécuté trois sondages de reconnaissance dans le but de reconnaître les possibilités du gisement de la Pierre de Crayssac (Lot).

Cette opération correspond à la 3ème et dernière phase d'un programme de travaux concernant la Pierre de Crayssac.

Il est présenté un bref rappel des opérations précédentes.

Les trois sondages exécutés, de 30 m chacun, entièrement carotés, ont fait l'objet de descriptions techniques et lithologiques détaillées. Les principaux lithofaciès ont été analysés en lame mince.

Un levé topographique sommaire a été exécuté dans chaque zone de sondage.

Les résultats des sondages indiquent qu'il y a 12 à 15 m de stérile entre chaque niveau exploitable, d'épaisseur de 1 à 5 m.

On a montré que l'altération est responsable de la couleur ocre "marchande", alors que la roche est gris bleuté à l'origine.

En fonction des résultats obtenus, il semble difficile d'envisager une exploitation industrielle de la Pierre de Crayssac.

L'utilisation d'une sondeuse pour la reconnaissance des zones à exploiter et un levé cartographique très détaillé du gisement de Crayssac, nous semblent très conseillés pour orienter de manière rationnelle "l'exploitation artisanale" de la Pierre de Crayssac.

--oOo--

- Table des matières -

Résumé

Table des matières

Table des planches et des annexes

Introduction

1 - Présentation des travaux de reconnaissance par sondage

2 - Les sondages de reconnaissance

3 - Résultats des sondages de reconnaissance

3.1 - Fréquence des niveaux de la Pierre plate de Crayssac
Importance du stérile

3.2 - Couleur de la Pierre plate de Crayssac
Mécanisme probable de l'altération responsable de
la couleur ocre "marchande"

4 - Conclusions

- Table des planches -

- Pl. 1 - Plan de situation des sondages au 1/25 000
- Pl. 2 - Coupes des sondages S.4 - S.3 - S.2
- Pl. 3 - Sondages 4 - 3 - 2
Relations avec les carrières avoisinantes
- Pl. 4 - Schéma de l'altération.

- Annexes -

- Annexe 1 - Echantillons provenant de S.4 et S.3
Etude en lames minces.
- Annexe 2 - Echantillon "bonne qualité" - Carrière Florenchy -
Etude en lame mince.

=====

Introduction

A la demande de la Direction départementale de l'Agriculture du Lot et pour le compte du Comité de Développement Economique du Lot, une campagne de trois sondages de reconnaissance a été confiée au Service Géologique Régional Midi-Pyrénées du Bureau de Recherches Géologiques et Minières, dans le but de reconnaître dans le détail les possibilités du gisement de la Pierre de Crayssac.

L'opération ainsi définie correspond à la 3ème et dernière phase d'un programme de travaux concernant la Pierre de Crayssac, qui a comporté :

- 1ère phase - Etude géologique de la Pierre de Crayssac
(Lot)

Rapport SGR MPY - J.P. PARIS - 6 juillet 1971
(9 pages - 7 planches hors texte)

- 2ème phase - Résultats d'essais - Pierre de Crayssac
(Lot)

Rapport SGR MPY - I4 juin 1972 et procès-verbal essais
de gélivité - CEBTP - 7 août 1972

I - Présentation des travaux de reconnaissance par sondage

Afin de bien situer l'objectif des sondages de reconnaissance, il nous a paru nécessaire de présenter un bref résumé des observations et conclusions qui ont fait l'objet du rapport d'étude géologique de la 1ère phase.

"La Pierre de Crayssac". Le matériau exploité est un calcaire dont les bancs bien stratifiés sont facilement délitables et se séparent en bancs décimétriques ou centrimétriques. Les premiers sont utilisés comme pierre à parement, les seconds comme matériau de dallage.

La valeur marchande de la pierre est plus grande pour les pierres plates de dallage que pour les pierres à parement. Elle est aussi fonction de la couleur. Seule la couleur ocre est prisée par les acheteurs,

La teinte grise ou gris bleuté, assez fréquente, constitue un handicap sérieux pour la commercialisation de la pierre.

"Les carrières" Il s'agit de petites carrières artisanales dont certaines ne sont exploitées que par intermittence. Les fronts de taille ont généralement quelques mètres de hauteur et ne dépassent jamais une dizaine de mètres.

"Géologie du gisement". La pierre de Crayssac est extraite du Portlandien supérieur. Cette formation est caractérisée par l'accumulation de calcaires en lits laminaires millimétriques. Les lits se groupent en faisceaux de 0,5 cm à 1 cm ; des rythmes plus importants conduisent à la formation d'ensembles cohérents formant des bancs centimétriques à décimétriques. Ces bancs se groupent au sein de séquences plus ou moins importantes qui débutent et se terminent par des bancs de calcaires massifs. Les calcaires massifs du sommet de la séquence sont fréquemment parcourus d'innombrables terriers. Ces calcaires massifs constituent le matériau stérile et inévitable de toute exploitation.

Le type de séquence décrit ci-dessus : calcaire massif, calcaires à lits laminaires (exploité), calcaire massif à terriers, se répète plusieurs fois avec des épaisseurs variables (métriques à décimétriques) sur toute la hauteur du Portlandien supérieur.

"Facteurs d'exploitabilité" : facteurs permettant de choisir les zones les plus favorables à l'exploitation.

- Gisement présentant une certaine continuité et régularité, c'est-à-dire non perturbé à l'avancement par des accidents tectoniques ou des variations de pendage des couches.

- Présence de plusieurs niveaux exploitables, compensant en partie la faible épaisseur d'exploitation (1 à 4 m) de chaque "niveau de Crayssac", et minimisant autant que possible la quantité du matériau stérile qui restera toujours très important.

- Couleur de la pierre ; on peut penser que la couleur ocre, due à une oxydation des sels de fer, sera plus facilement obtenue dans les zones superficielles, soumises à l'action des agents atmosphériques, qu'en profondeur. Toutefois, cette éventualité peut être mise en défaut, si l'on admet, qu'en milieu calcaire, les circulations d'eau souterraines sont très importantes et que l'oxydation peut s'étendre assez loin en profondeur.

" Cartes des zonalités". En fonction des éléments de choix énumérés ci-dessus, une carte des zonalités d'exploitation de la Pierre de Crayssac a été établie. Elle comporte notamment :

1 - les zones où le Portlandien peu épais ne peut renfermer qu'un à deux niveaux de Pierre plate ;

2 - les zones à relief mamelonné où le Portlandien plus épais est susceptible de renfermer plusieurs niveaux exploitables.

I - Zones à un ou deux niveaux de Pierre plate de Crayssac

Elles correspondent :

- soit à des régions relativement plates et de vaste extension, à priori favorables par la présence d'un matériau de couleur ocre, mais à ne retenir que pour des exploitations artisanales, car la fracturation importante du terrain exclut de rencontrer des gisements de grande continuité.

- soit à des bandes étroites, dans les régions à relief valonné, en bordure des ravins. Dans ce cas, ces zones présentent des phénomènes de fauchage des couches qui nuisent considérablement à l'exploitation continue des gisements. Elles sont donc à priori défavorables.

2 - Zones à plusieurs niveaux de Pierre plate de Crayssac

Ces zones correspondent aux "buttes" qui apparaissent sur le plateau calcaire de la région de Crayssac.

On a distingué : les "buttes" favorables, caractérisées par l'absence de dolines et de zones fracturées importantes, présentant une étendue assez vaste et une structure géologique relativement calme,

les "buttes" plus ou moins favorables, où apparaissent dolines et fractures et dont les bordures risquent d'être affectées par le fauchage des couches.

- En fonction des résultats de l'étude géologique de la Ière phase, dont nous venons de rappeler les points essentiels, il a été décidé de reconnaître par sondages les "buttes" favorables ;

En effet, dans le cadre du problème posé, c'est-à-dire la recherche de la rationalisation de l'exploitation de la Pierre de Crayssac, seules, les zones dites "buttes" favorables, pourraient se prêter, à priori, à une exploitation de type industriel.

Les sondages de reconnaissance proposés dans les zones dites "buttes" favorables avaient donc pour objectif :

- de contrôler le nombre de niveaux exploitables,
- d'apprécier leur épaisseur et de la comparer à la quantité de matériau stérile à extraire inévitablement,
- de s'assurer de la "tranquillité géologique" des zones prospectées afin d'apprécier la possibilité d'exploitation en grande masse du gisement potentiel,
- de confirmer ou d'infirmer les hypothèses émises sur l'extension en profondeur des zones d'altération, altération directement liée à la couleur ocre, "marchande", de la Pierre de Crayssac.

2 - Les sondages de reconnaissance - cf. localisation, planche I

Trois sondages, de 30 m de profondeur chacun, entièrement carotés (\emptyset 100 mm à 80 mm), ont été réalisés sur le territoire de la commune de Crayssac en février-mars 1973.

- Le premier (S. 4) est situé 300 m à l'WSW du Mas de Peyrillous, sur une parcelle appartenant à M. Mouly (parcelle section C, n° 230, Champ du lac)
- Le deuxième (S. 3) est situé dans la partie Ouest de la butte du Mas de Cantarel, sur une parcelle appartenant à M. Cantarel (parcelle n° 81 ? section ? Les Béarnais)
- Le troisième, (S. 2) se place sur la butte de Pech de Brac, sur une parcelle appartenant à M. Bach. (parcelle section A n° 151 Pech de Blanchard).

Les coupes détaillées des sondages sont données en planche 2.

Elles comportent, outre les descriptions techniques et lithologiques habituelles (mode de forage - taux de carottage - schéma et lithofaciès), une figuration des éléments structuraux (fractures - diaclases - Karst) et sédimentaires (joints, stylolithes et géodes de calcite) dont l'importance quantitative conditionne en majeure partie les conditions d'exploitation du matériau.

Pour compléter la description macroscopique des différents lithofaciès, chacun d'eux a fait l'objet d'une étude microscopique en lames minces.

Les échantillons analysés sont repérés sur les coupes des sondages. Les résultats détaillés des études sont donnés en annexe 1. A titre de comparaison, des études similaires ont été faites sur un échantillon dit de "bonne qualité" provenant des carrières Florenchy (voir résultats en annexe 2).

Nous présentons ci-dessous les principaux éléments dégagés des études de lame mince.

Quatre faciès principaux ont été reconnus dans la série de Crayssac.

1 - Calcaire gréseux : calcarénite fine plus ou moins oolithique ou bioclastique. Sédimentation marine en milieu faiblement agité (moyenne énergie).

2 - Calcaire à grain fin : calcilutite. Sédimentation marine en milieu calme (faible énergie).

3 - Calcaire gréseux et à grain fin = calcilutite bioturbée. Sédimentation alternante de calcaire gréseux et à grain fin, remanié par des organismes fouisseurs (terriers).

4 - Niveau de Crayssac = alternance rythmée :

- a) de calcarénite
- b) de calcilutite finement clastique
- c) de petits lits algaires.

3 - Résultats des sondages de reconnaissance

Afin de valoriser les renseignements obtenus par les sondages, chaque zone prospectée a fait l'objet d'un levé topographique sommaire, dans lequel toutes les carrières avoisinantes ont été rattachées au point de sondage. Les résultats topographiques et leur interprétation géologique sont présentés sur la planche 3.

3.1 - Fréquence des niveaux de Pierre plate de Crayssac. Importance du stérile.

Dans chaque sondage, un seul niveau de pierre plate a été recoupé pour 30 m de reconnaissance.

En S. 4, de 9,50 m à 14,70 m, soit 5,20 m

En S. 3, de 12,50 m à 17,40 m, soit 4,90 m

En S. 2, de 11,40 m à 12,50 m, soit 1,10 m

On en déduit, dans les cas observés, qu'il y a au moins 12 à 15 m de "stérile" entre chaque niveau de pierre plate.

Cette observation nous paraît devoir être généralisée à l'ensemble du gisement de Crayssac. Nos arguments :

Le S. 2 est indubitablement représentatif de la base du Portlandien supérieur, puisqu'à 26,80 m on rencontre le contact Portlandien supérieur (gisement de Crayssac) - Portlandien inférieur calcaréo-marneux.

Le S. 3 doit correspondre à la partie inférieure à moyenne du Portlandien supérieur ; notre argumentation dans ce cas, s'appuie sur la comparaison entre les cotes absolues des "grandes carrières de Crayssac" 265 m à 275 qui marquent les premiers niveaux exploitables de Crayssac et les cotes obtenues dans le sondage S. 3 et les carrières avoisinantes (256 m à 267 m). Il suffit, pour admettre la correspondance de considérer un plongement faible des couches vers l'Ouest, ce qui a été mis en évidence lors de l'étude géologique de la Ière phase.

Le S.2, n'a pu être positionné avec précision dans la série du Portlandien supérieur ; nous admettons uniquement pour des raisons topographiques, cotes de départ du sondage 290 m, qu'il doit intéresser les niveaux moyens à supérieurs du gisement de Crayssac.

3.2 - Couleur de la Pierre plate de Crayssac

En S. 4 et S. 3, on constate que le niveau de Pierre plate de Crayssac a une teinte gris bleutée.

Les mesures topographiques effectuées ont démontré que le niveau traversé en sondage correspondait parfaitement à celui exploité dans les carrières avoisinantes (cf. coupes pl. 3).

Cela confirme donc l'hypothèse selon laquelle la couleur ocre, "marchande", de la Pierre de Crayssac, due à l'oxydation des sels de fer, se rencontre dans les zones soumises à l'altération superficielle.

En S. 2, par contre, on constate que le niveau de Crayssac est de couleur ocre, sous un recouvrement de 11,40 m. On a vu que le sondage S. 2 avait rencontré sur toute sa hauteur des passages karstifiés. Cette karstification est responsable de l'altération en profondeur des niveaux de Crayssac.

Mécanisme probable de l'altération responsable de la couleur ocre "marchande" (cf. schéma pl. 4).

L'altération vraisemblablement ancienne d'âge crétacé supérieur à Eocène (Oligocène non affecté) s'est développée à partir de reliefs anciens.

1 - sur une épaisseur plus ou moins régulière de quelques mètres,

2 - de part et d'autre de fissures, failles et cavités karstiques.

Un rajeunissement récent de ces reliefs a provoqué le plus souvent, une ablation partielle de la couche altérée, ne la laissant subsister que dans des zones privilégiées.

Nous proposons un essai d'interprétation de ce phénomène d'altération.

L'observation au microscope de lames minces exécutées (cf. annexes I et 2) d'une part, dans le faciès gris bleuté et d'autre part, dans le faciès ocre révèle indiscutablement l'identité des deux roches. La différence réside essentiellement dans le changement de teinte.

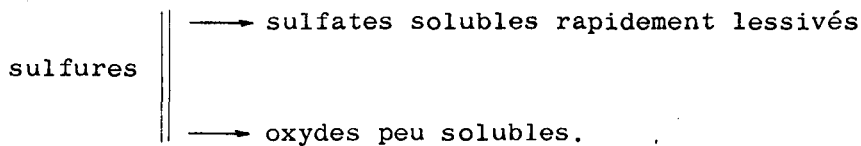
Les roches gris bleuté montrent des taches plus sombres qui contiennent en abondance des petits granules de pyrite dont la taille varie de 1 à 3 microns.

Dans un même échantillon partiellement altéré, il a été possible d'observer une destruction in-situ du sulfure (pyrite) et son passage à des oxydes de fer brun-rougeâtres (éch. du S. 4, à 17 m).

L'évolution chimique de cette roche peut se résumer comme suit :

- sédimentation d'une boue calcaire finement stratifiée riche en matière organique.
- réduction de la matière organique avec formation de sulfures dont des sulfures de fer Fe^S_2
- lors de l'altération, oxydation des sulfures.

oxydation



D'autre part, l'observation de terrain a révélé la grande abondance de sel de manganèse concentrés en dendrites sur les plans fissuraux des roches altérées. Le rôle de ces derniers dans le processus de décoloration reste imprécis.

Remarque

Relation entre la teinte et certains sels minéraux à base de fer.

Fer ferreux (réduit)	pyrite Fe^S_2	gris bleu noir
Fer ferrique(oxydé)	hématite = Oligiste Fe_2O_3	ocre
	géothite Fe_2O_3, H_2O	rose
	lépidocrocite Fe_2O_3, H_2O	jaune

Des observations précédentes, on déduit que :

- la couleur ocre "marchande" de la Pierre de Crayssac est liée à l'altération de la roche, gris bleuté à l'origine,
- l'épaisseur de la zone d'altération est extrêmement variable d'un point à un autre et proportionnelle à la fracturation de la roche. Ce deuxième point implique donc que les zones les plus accidentées, les plus défavorables pour une exploitation en grande masse continue, sont les plus favorables pour rencontrer la couleur ocre "marchande".

4 - CONCLUSIONS

L'objectif des 3 sondages de reconnaissance effectués dans la région de Crayssac, était de reconnaître dans le détail, les zones qui présentaient les meilleures caractéristiques topographiques et géologiques pour envisager une exploitation de type industriel, en grande masse. Cet objectif visait à une rationalisation et à une concentration de l'exploitation, permettant d'une part une valorisation commerciale du produit et réduisant d'autre part, les nuisances à l'environnement créées par la multiplication anarchique des carrières.

Les sondages réalisés ont montré que :

- la proportion de stérile entre chaque niveau de pierre plate exploitable était très importante (12 à 15 m minimum pour 1 à 5 m de niveau exploitable)
- la couleur ocre "marchande" de la Pierre de Crayssac, liée à des phénomènes d'altération anciens, n'est que superficielle et de répartition très irrégulière.

En fonction de ces deux observations, il nous semble difficile de vouloir envisager une exploitation industrielle de la Pierre de Crayssac.

Le type d'exploitation actuelle, par petites carrières, concentrées dans les zones les plus fracturées, nous paraît être parfaitement adapté aux aléas du gisement de Crayssac.

Toutefois, et pour éviter la prolifération anarchique des mini-carrières très vite abandonnées en raison du stérile trop important, ou de la couleur gris bleuté de la pierre ou des fracturations trop grandes de la zone exploitée, nous conseillons aux exploitants l'utilisation d'une petite sondeuse légère permettant le carottage continu en faible diamètre. Cette sondeuse pourrait être achetée par un groupement d'exploitants. Cet outil permettrait à chaque exploitant de reconnaître sans aucune destruction, les possibilités de son "gisement", d'en apprécier l'intérêt économique, et éviterait bien souvent des ouvertures, parfois inutiles, qui nuisent considérablement à l'environnement.

D'autre part, pour "orienter" l'exploitation artisanale, on pourrait envisager de réaliser un levé cartographique très détaillé du Portlandien supérieur dans la région de Crayssac. Le document cartographique, réalisé à grande échelle, ferait apparaître en plus des renseignements habituels (structure, lithologie, épaisseur ...), la répartition de la couche altérée.

Toulouse, le 5 juillet 1973

J.P. Paris

Docteur en géologie

Ingénieur géologue au Service géologique
régional Midi-Pyrénées

J. Galharague

Docteur en géologie

Ingénieur géologue au Service géologique
régional Midi-Pyrénées

Avec la collaboration de D. Giot
Département Géologie - Orléans -

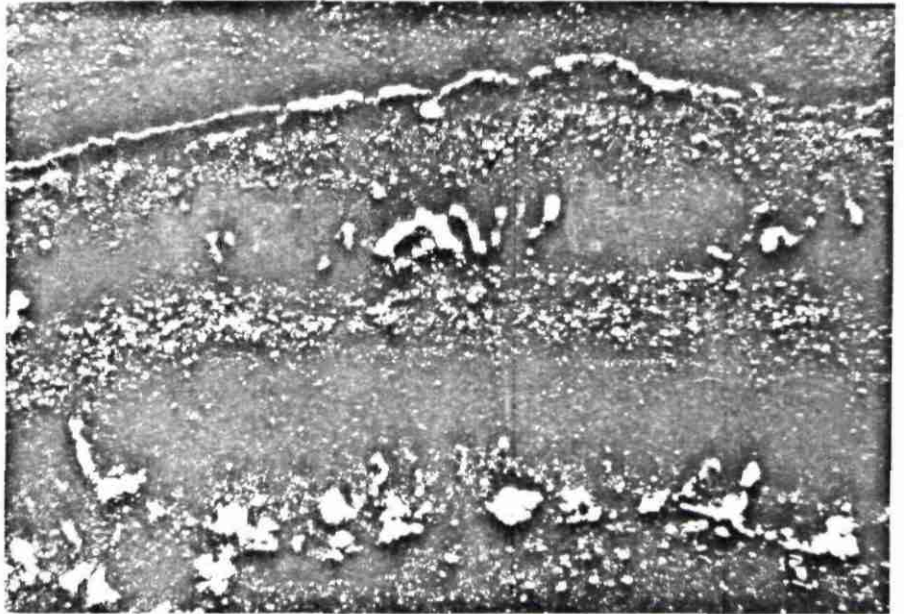
Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 4 ech : 13 m
n°LM : 69 871

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare
A : abondant Tr : trace
F : fréquent Ø : diamètre



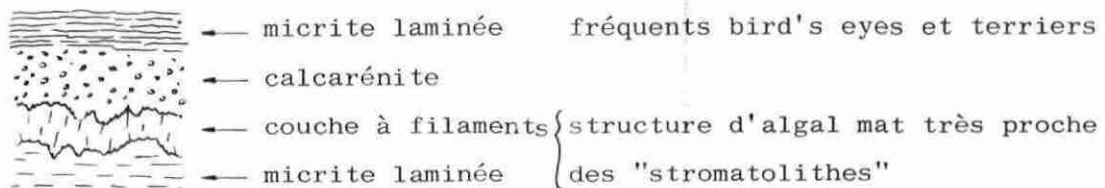
Dénomination de la roche : CALCILUTITE ET CALCARENITE FINE LAMINEES

Description :

Macroscopie : calcaire fin compact, finement stratifié en laminae ondulées présence de bioturbation et terriers, teinte le plus souvent gris beige avec petites plages isolées moins oxydées de teinte gris noir présence locale de stylolithes subhorizontaux à dépôt noir.

Microscopie :

Texture : alternance de micrite finement laminée à très fins éléments épars, de micrite à filaments algaires et de calcarénite fine à éléments jointifs et ciment calcitique formant un rythme.



Eléments figurés :

Détritiques : quartz fin, parfois fréquent dans les calcarénites

Carbonatés : micropelotes très abondantes dans les calcarénites, pouvant provenir de la désagrégation partielle de la couche à filaments.

Organiques : R. fins fragments

Diagénèse :

- Cristallisation dans les cavités : bird's eyes - filaments ...
- Quelques recristallisations locales en rhomboèdres sub-automorphes, dolomite possible
- Pyrite fréquente en fine pigmentation éparse et parfois en agrégats - plus forte concentration dans les zones gris foncé.

Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 ech : 15 m

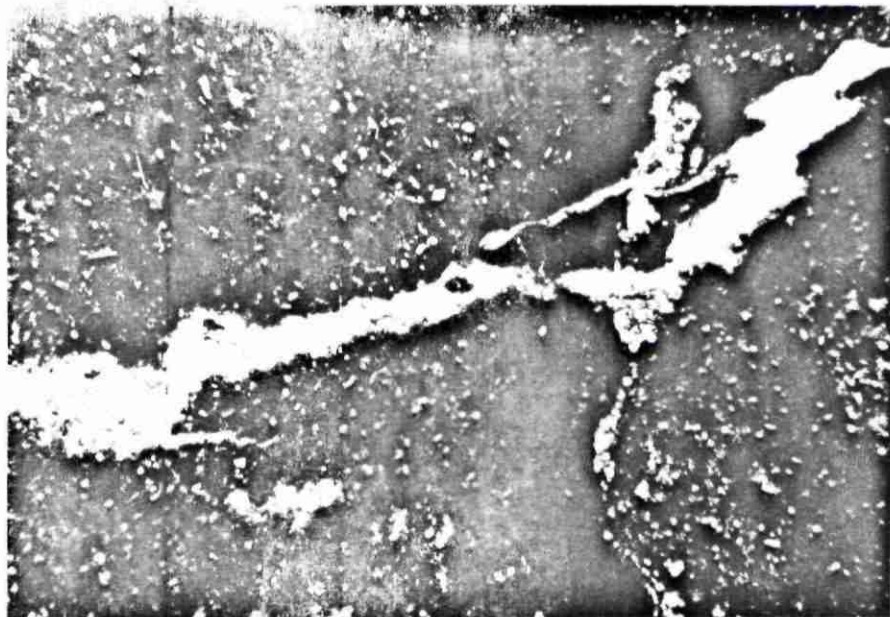
n°LM : A 69 874

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare

A : abondant Tr : trace

F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCILUTITE ET CALCARENITE FINE LAMINEES

Description

Macroscopie : calcaire fin compact beige à ocre, finement stratifié à laminae ondulées, présence de terriers et de bioturbation, stylolithes subhorizontaux

Nombreuses fissures calcitisées subverticales

Microscopie

Texture : alternance rythmée de

- calcarénite fine à éléments jointifs liés par un ciment microspatitique
- éléments algaires à filaments
- calcilutite finement clastique.

Eléments figurés :

Détritiques : microquartz F

Carbonatés : TA, micropelotes micritiques,
fragments remaniés de laminés algaires.

Organiques : A, algues filamenteuses
Echinodermes - Ostracodes - Foraminifères.

Diagénèse :

- Fissures fermées subverticales à ciment calcitique
- Fissures ouvertes obliques
- Oxydation localisée aux alternances de certaines fissures et en petits grains dont le Ø varie de 10 à 20 µ (anciens grains pyriteux).

Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

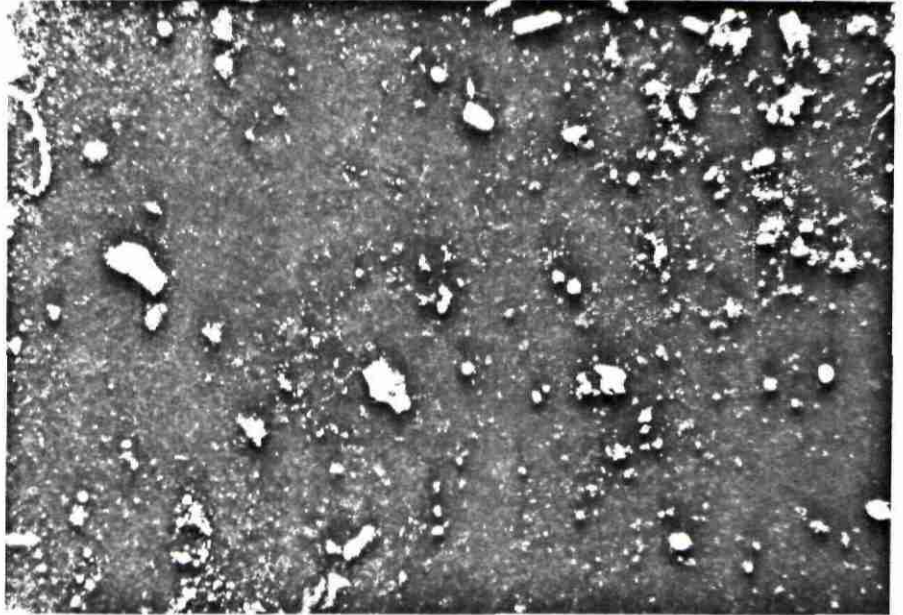
ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 4 éch : 17 m

n°LM : A 69 873

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare
A : abondant Tr : trace
F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCILUTITE FINEMENT BIOCLASTIQUE

Description :

Macroscopie : calcaire compact, fin, gris clair à taches irrégulières gris foncé. Taches d'oxydation rouilles éparses apparemment non liées aux fissures et aux stylolithes mais parfois à de petits pores.
Gros stylolithes à dépôt noir localement abondants.

Microscopie :

Texture : éléments fins peu usés épars dans une matrice micritique

Eléments figurés :

Détritiques : microquartz Tr

Carbonatés : 0

Organiques : F en petits débris

Lamellibranches - Echinodermes - Ostracodes - Foraminifères -
Dasycladacées possibles.

Diagénèse :

- Grandes fissures fermées à dépôt calcitique
- Petites fissures sinueuses ouvertes parfois en liaison avec les stylolithes
- Abondance de pigments ferrugineux rouille à proximité des stylolithes et des fissures.
- Dans les plages rouille, pigments ferrugineux très fins abondants.

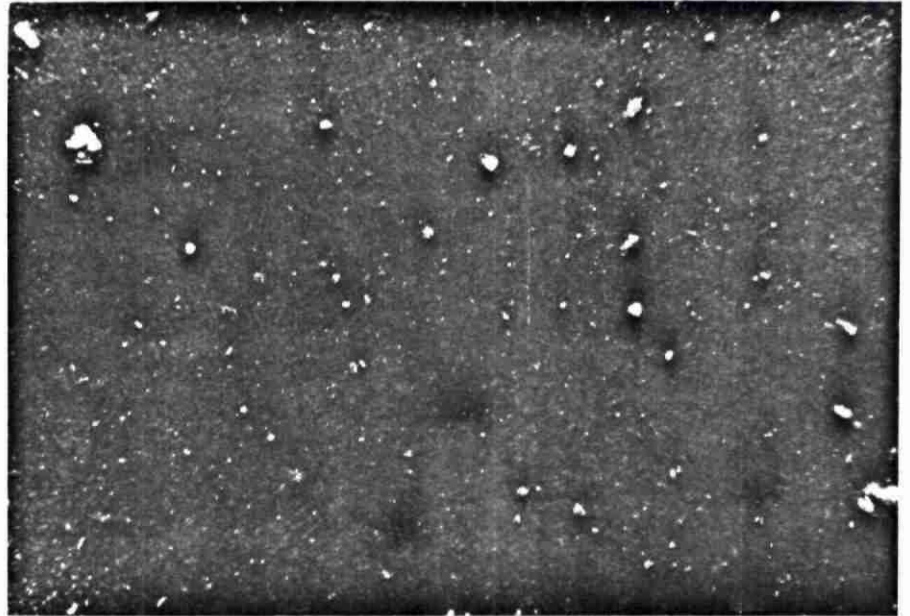
Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 éch : 2,30 m
n°LM : 69 865

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare
A : abondant Tr : trace
F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCILUTITE

Description :

Macroscopie : calcaire fin lithographique gris clair à petits vermicules oxydés
beiges subhorizontaux
quelques stylolithes et fissures
faciès très peu oxydé.

Microscopie :

Texture : très rares éléments flottants dans une matrice micritique.

Eléments figurés :

Détritiques : microquartz Tr

Carbonatés : 0

Organiques : très fins éléments spathiques en abondance

Foraminifères Tr.

Débris de Mollusques à test mince Tr.

Ostracodes Tr.

Echinodermes ? Tr.

Faune très pauvre représentée par de fins débris.

Dépôt de faible énergie en milieu réducteur.

Diagénèse :

- Recristallisation micritique fine
- Quelques fissures à dépôt de calcite spathique parfois soulignées d'oxydes de fer
- Présence fréquente de petites particules lignito-pyriteuses.

Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

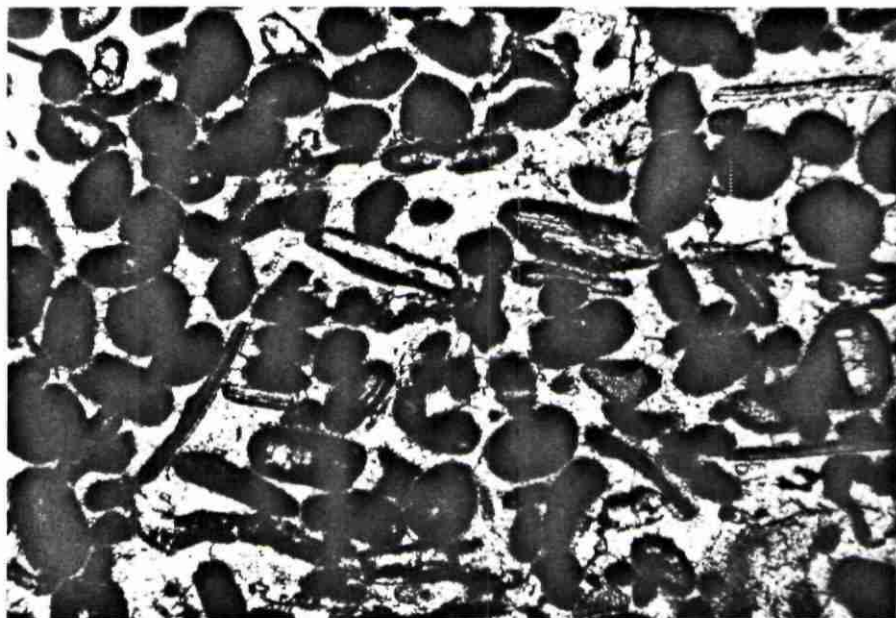
ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 ech : 6 m

n°LM : A 69 866

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare
A : abondant Tr : trace
F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCARENITE FINE OOLITHIQUE ET BIOCLASTIQUE A CIMENT SPATHIQUE

Description :

Macroscopie : calcarénite beige compacte bien cimentée à gros débris organiques et galets micritiques perforés épais, nombreuses et larges fissures à dépôt calcitique.

Microscopie :

Texture : Eléments jointifs liés par un ciment spathique

Eléments figurés :

Grains bien roulés et usés Ø moyen 3 à 400 µ

Stratification soulignée par des test alignés subhorizontaux

Détritiques : 0

Carbonatés : TA. Oolithes, pelotes, intraclastes.

Organiques : A. Lamellibranches - Brachiopodes - Echinodermes - Bryozoaires - Foraminifères.

Faune riche benthique. Dépôt de haute énergie en milieu oxydant.

Diagénèse :

- Dépôt d'un ciment secondaire calcitique
- Fissuration à dépôt calcitique
- Porosité très faible
- Traces d'oxydes de fer au niveau de certains clastes.

Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 ech : 8,55 m

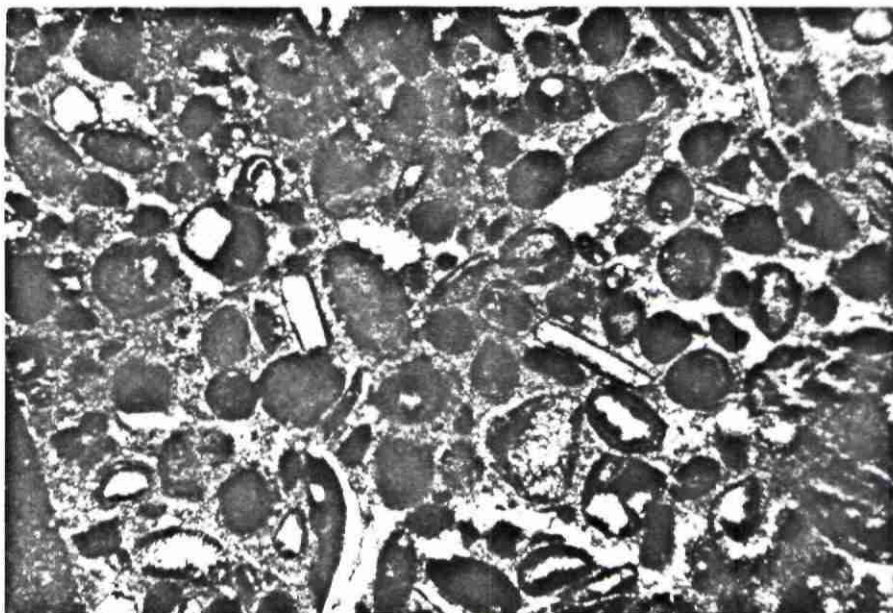
n° LM : A 69 867

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare

A : abondant Tr : trace

F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : OOCALCARENITE BIOCLASTIQUE ET INTRACLASTIQUE A MATRICE MICRITIQUE

Description :

Macroscopie : calcarénite beige à nombreuses traces d'oxydation - alternance de niveau "empaté" assez fin et de niveau de remaniement à gros débris coquilliers et galets micritiques.

Présence fréquente de fissures calcitisées et de stylolithes subverticaux.

Microscopie :

Texture : Eléments jointifs, parfois flottants à matrice micritique et ciment spathique dans le niveau de remaniement et les zones bioturbées.

Eléments figurés :

Grains généralement usés, mais avec très forte hétérométrie

Détritiques : microquartz Tr

Carbonatés : TA. Oolithes, pelotes, gros intraclastes de micrite bioclastique

Organiques : TA. Lamellibranche - Brachiopodes - Serpules - Foraminifères - Echinodermes - Bryozoaires - Dasycladacées.

Présence d'un niveau d'érosion entre la calcarénite "empâtée" et le niveau de remaniement. Forme benthique avec organismes fixés. Dépôt de moyenne énergie pouvant sporadiquement subir des érosions après induration.

Diagénèse :

- Très nombreuses fissures à dépôt calcitique.

- Présence en abondance d'oxydes de fer localisés au niveau de certains éléments, sans liaison avec les fissures ou dans des pores.

- Oxydation tardive probable, mais le milieu primitif du dépôt était lui-même déjà oxydant.

L'oxydation semble liée à la prosité actuelle.

Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 ech : 15 m

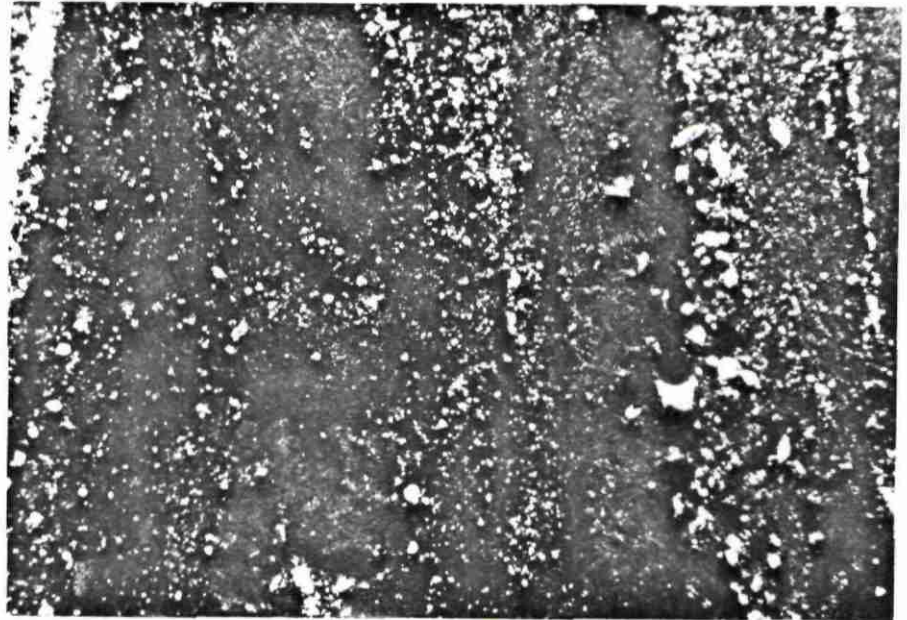
n° LM : A 69 869

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare

A : abondant Tr : trace

F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCILUTITE LAMINEE

Description :

Macroscopie : calcaire fin à nombreux stylolithes gris bleu, faiblement oxydé en gris à gris beige laissant en grande quantité des ilots de forme très variable non oxydés.

Microscopie :

Texture : très rares éléments flottants dans une matrice micritique

Eléments figurés :

Détritiques : microquartz Tr dans remplissages de terriers

Carbonatés : 0

Organiques : fins fragments R.

Lamellibranches - Echinodermes - Ostracodes -
uniquement dans les remplissages de terriers et de rares et fines laminées bioclastiques.

Les fines laminations sont dues à l'alternance de zones sombres et claires, quelques rares filaments, des birds'eyes laissant supposer une influence organique sur ce dépôt (algal. mat)

Milieu de très faible énergie (faibles courants laminaires rythmiques) fortement réducteur.

Diagénèse :

- Quelques recristallisations calcitiques dans les zones bioturbées et des fissures tardives.

- Nombreux stylolithes souvent subhorizontaux soulignant généralement de fins niveaux de calcarénite ou des "joints" de laminées. Concentration dans joints stylolithiques d'argile brun-noir, de pyrite, de quartz et de cristaux de calcite secondaire. Délit en dalles.

- Les noyaux gris bleu foncé contiennent en abondance une fine pigmentation de pyrite dont la taille moyenne est de 5 à 10 µ, parfois de l'ordre du micron.

Dans les zones gris clair, présence en abondance de taches foncées de 10 à 20 u de Ø pouvant correspondre à un début d'altération de la pyrite, la teinte rouille des oxydes ferriques n'étant pas encore atteinte.

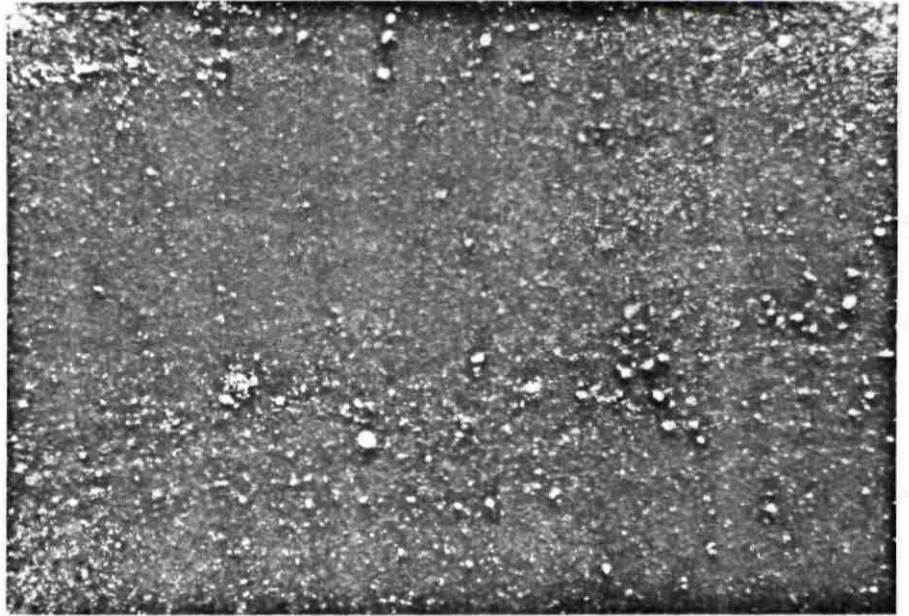
Reconnaissance du gisement
de la Pierre de Crayssac

ETUDE PETROGRAPHIQUE

Sondage S 3 ech : 27,50 m
n°LM : A 69 870

Diagnose établie par D. GIOT

TA : très abondant R : rare
A : abondant Tr : trace
F : fréquent Ø : diamètre



Dénomination de la roche : CALCILUTITE BIOTURBEE

Description :

Macroscopie : calcaire fin beige grisâtre intensément bioturbé et à terriers remplis d'une calcarénite fine empatée beige à nombreuses traces d'oxydation. Styloolithes fins et sinueux fréquents, très peu de fissuration.

Microscopie :

Texture : irrégulière : micrite à éléments épars bioturbée avec remplissage des terriers par une calcarénite fine à éléments flottants ou jointifs liés par une matrice micritique.

Eléments figurés :

Détritiques : microquartz Tr

Carbonatés : A dans la calcarénite - Oolithes pelotes

Organiques : A dans la calcarénite - F dans la micrite
fins fragments peu usés

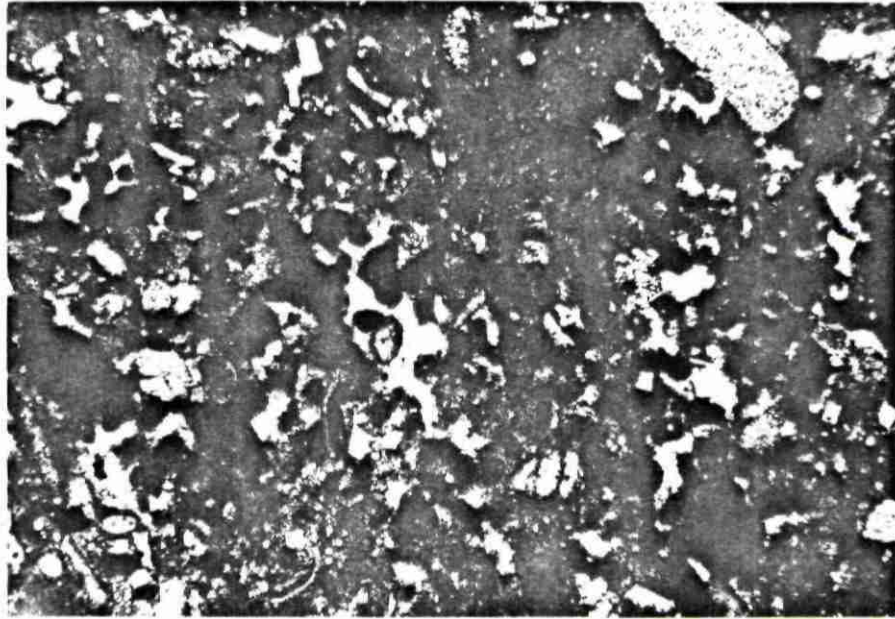
Echinodermes - Lamellibranches - Brachiopodes - Foraminifères

Bryozoaires - Dasycladacées.

Faune riche benthique.

Diagénèse :

- Quelques recristallisations en îlots isolés - dolomite possible.
- Fréquente oxydation au niveau de la calcarénite de remplissage et selon les fissures (percolations tardives dans les fissures et les pores de la calcarénite)
- Pas de pyrite dans la micrite, mais nombreuses taches foncées de 10 à 20 μ de Ø.

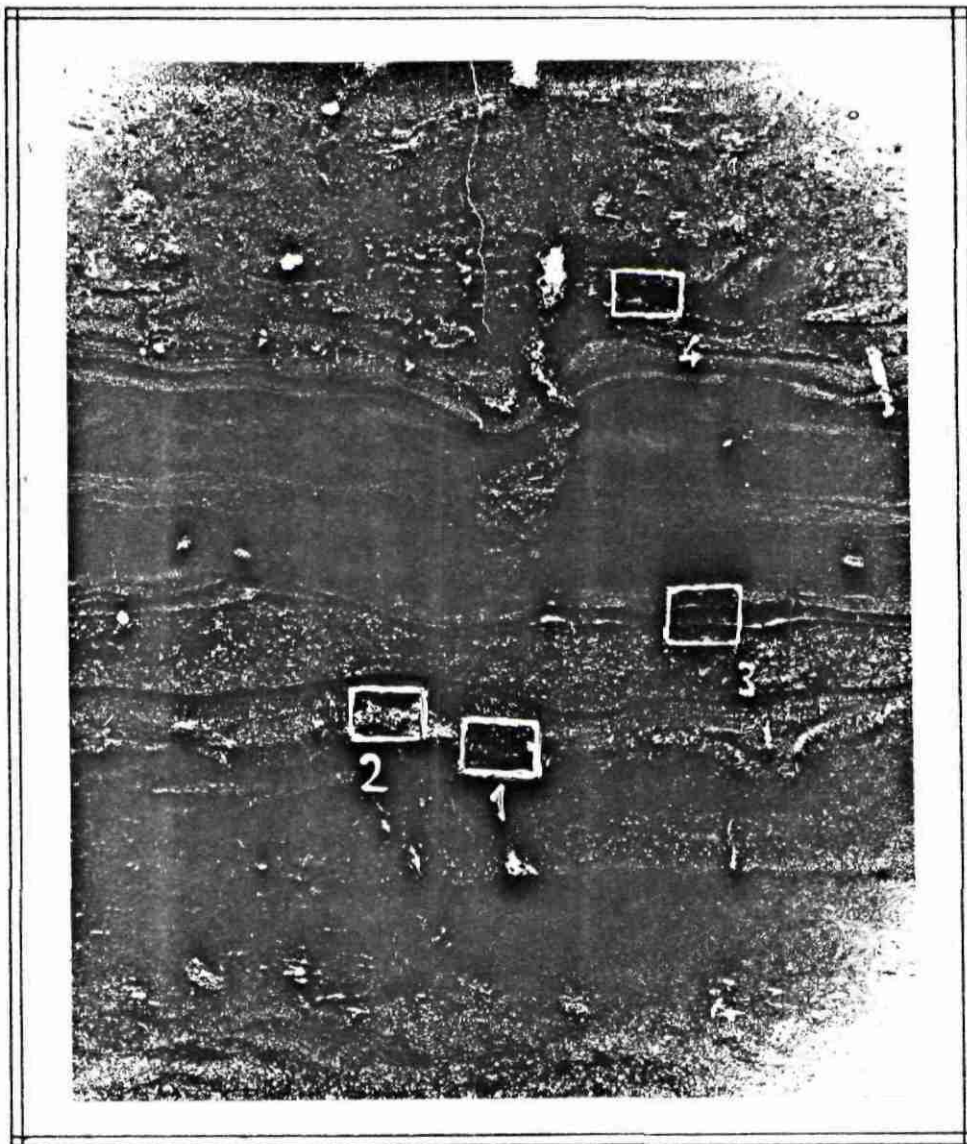


Détails de la CALCARENITE

PIERRE DE CRAYSSAC

Etude pétrographique des structures sédimentaires

BRGM
SGN/GEO
Serv. Sédimentologie



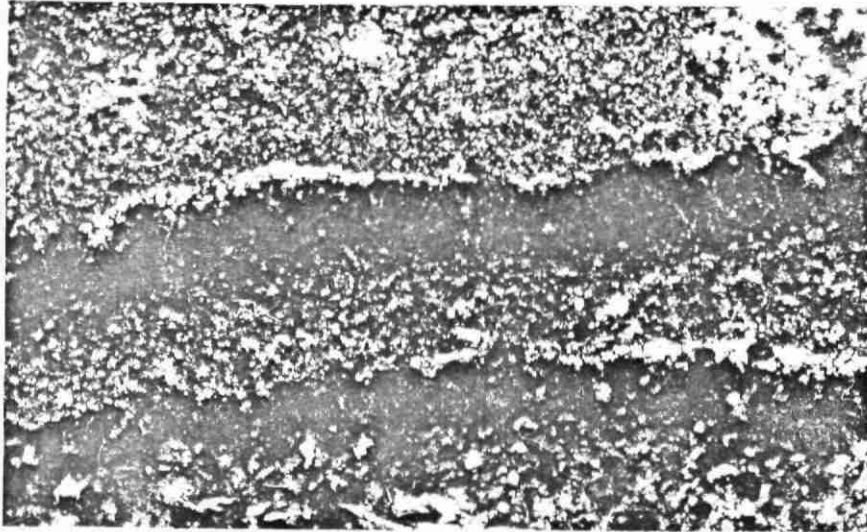
n° de lame : A 62.666 (verticale)
= Echantillon A (bonne qualité)

- Carrière Florenchy -

Situation des microphotos de détail

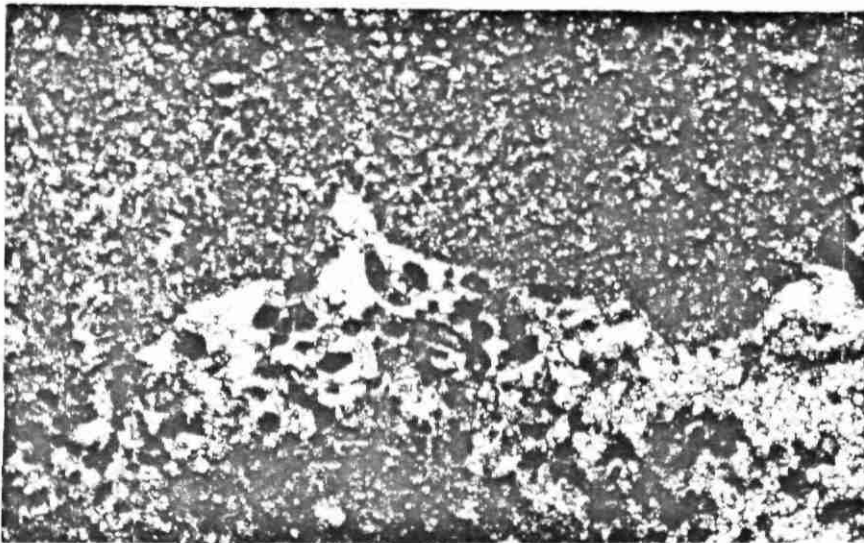
Microphotos de détail

(Echantillon A - lame mince n° A 62_666)



n°3

Zonations liées à des algues ("Algal mats")



n°2

Petites pelotes micritiques

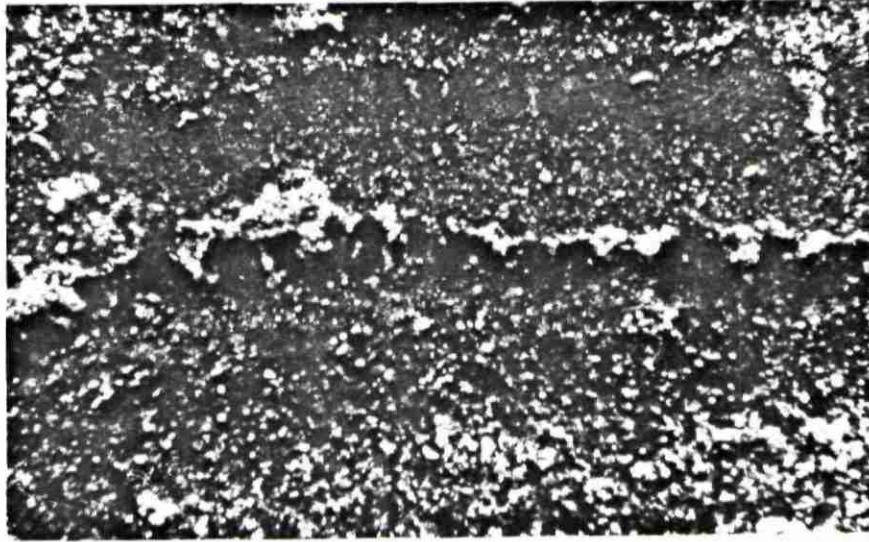


n°1

Zonation algale

Grossissement : environ 40 fois

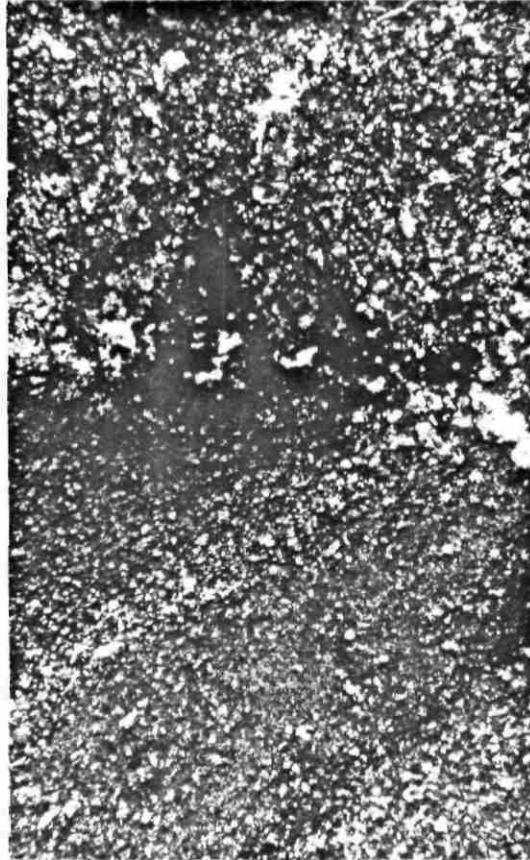
Microphotos (suite)



n°4

Zonations micriti-
ques d'origine
algale

Lame mince n° A 62.666



Oxydes de fer au niveau d'une bioturbation
Lame mince n° A 62.668

RECONNAISSANCE DU GISEMENT DE LA PIERRE DE CRAYSSAC

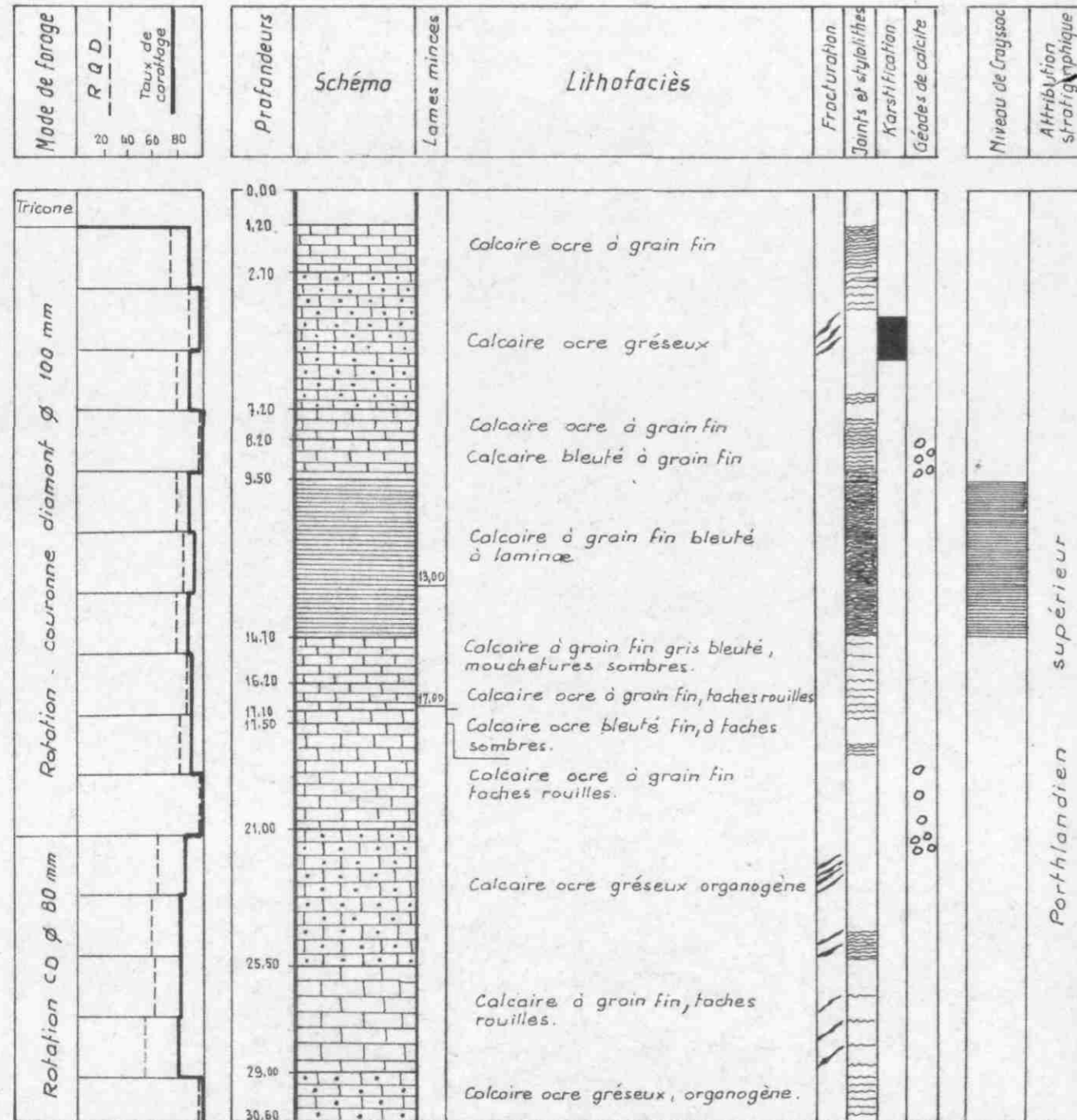
Situation des sondages de reconnaissance

Echelle : 1/25 000

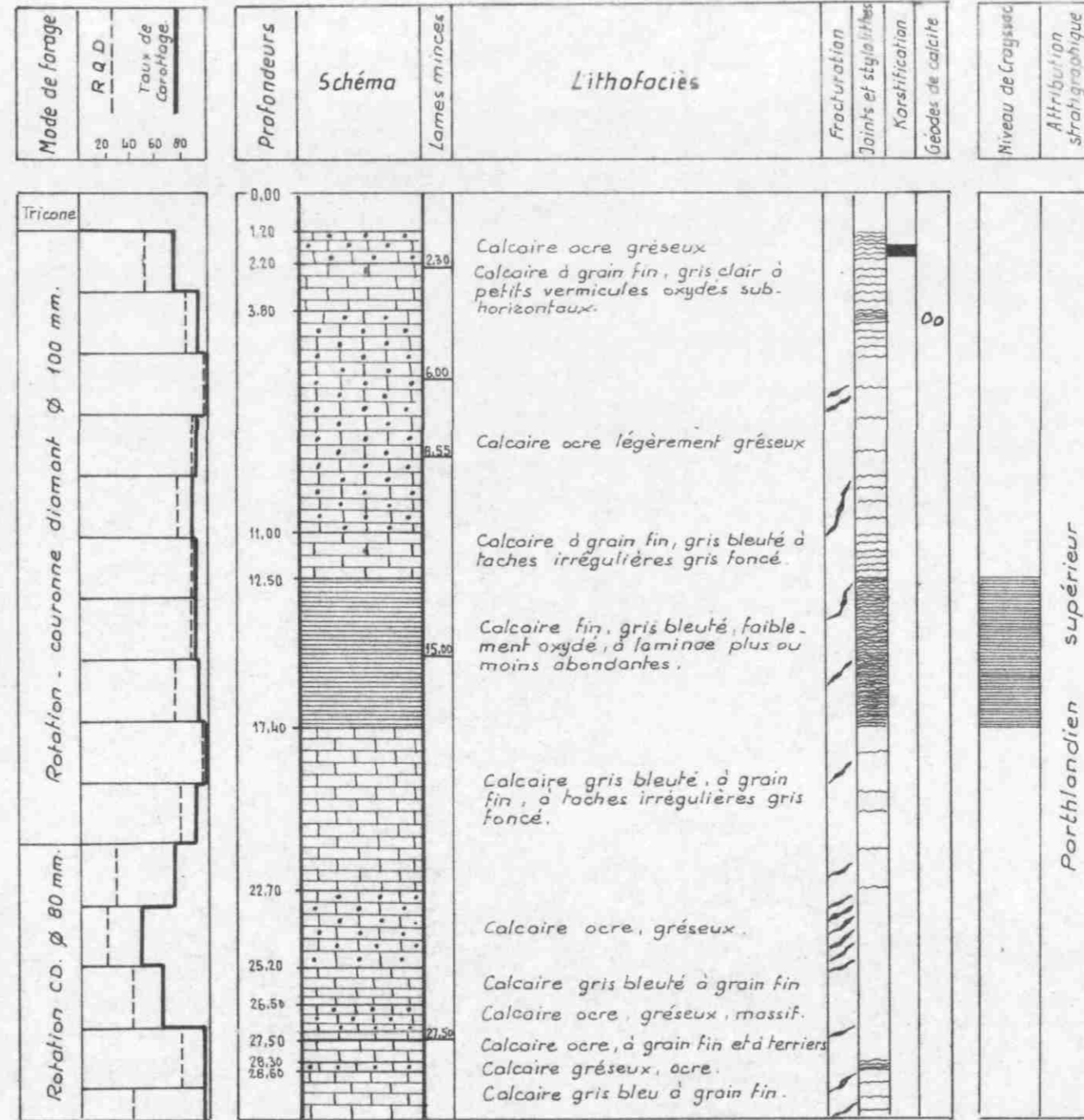


BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
 SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
 SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL MIDI-PYRÉNÉES
 AVENUE P.G. LATECOERE 31400 TOULOUSE

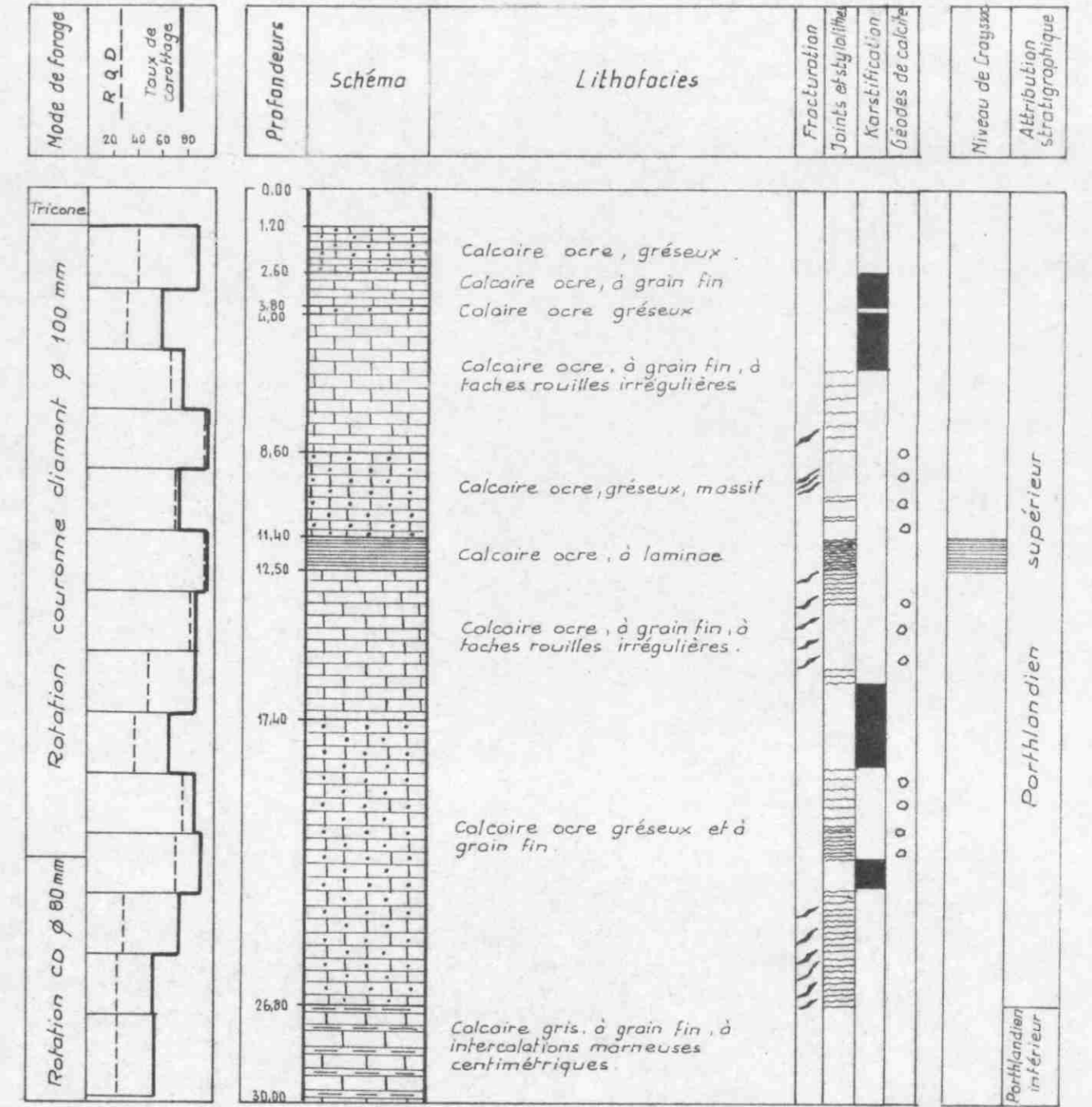
Sondage S 4



Sondage S 3



Sondage S 2



R.Q.D. = "Rock Quality Désignation" = taux de carottage modifié

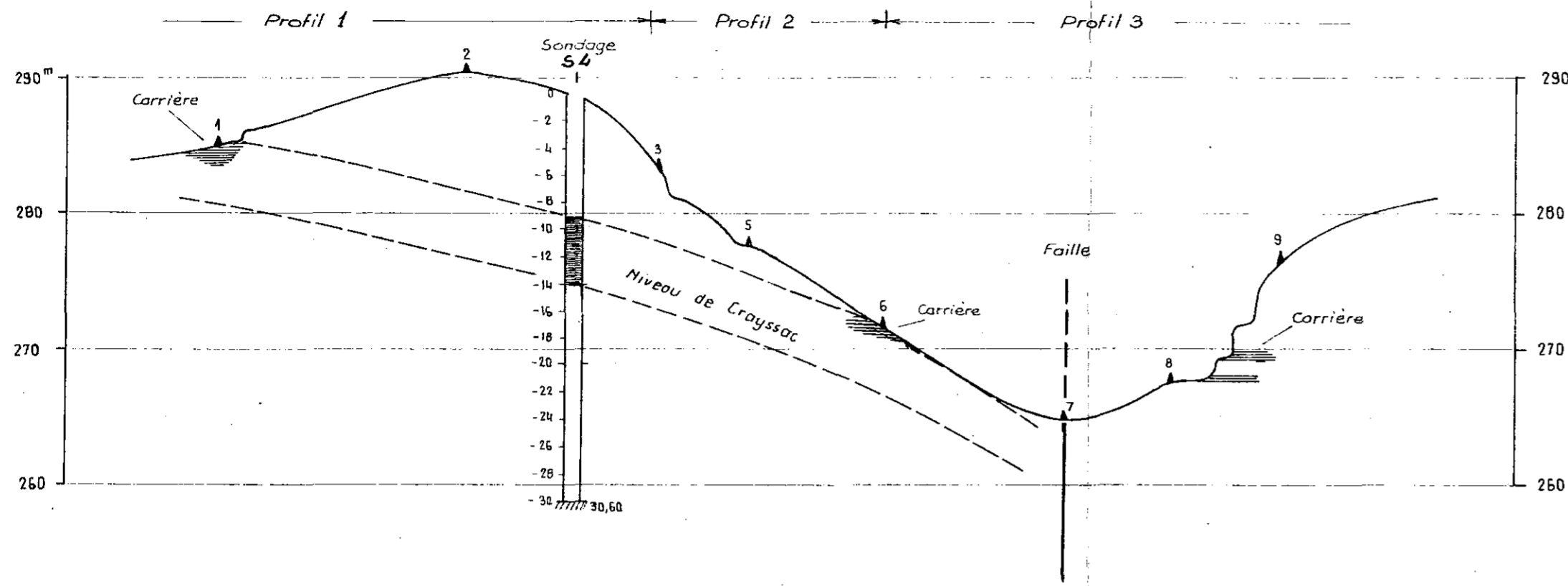
(indice de qualité donnant en % la proportion de carottes de longueur supérieure à 10 cm)

- Classement : 0 - 25% roche très mauvaise
- 25 - 50% roche mauvaise
- 50 - 75% roche moyenne
- 75 - 90% roche bonne
- 90 - 100% roche excellente

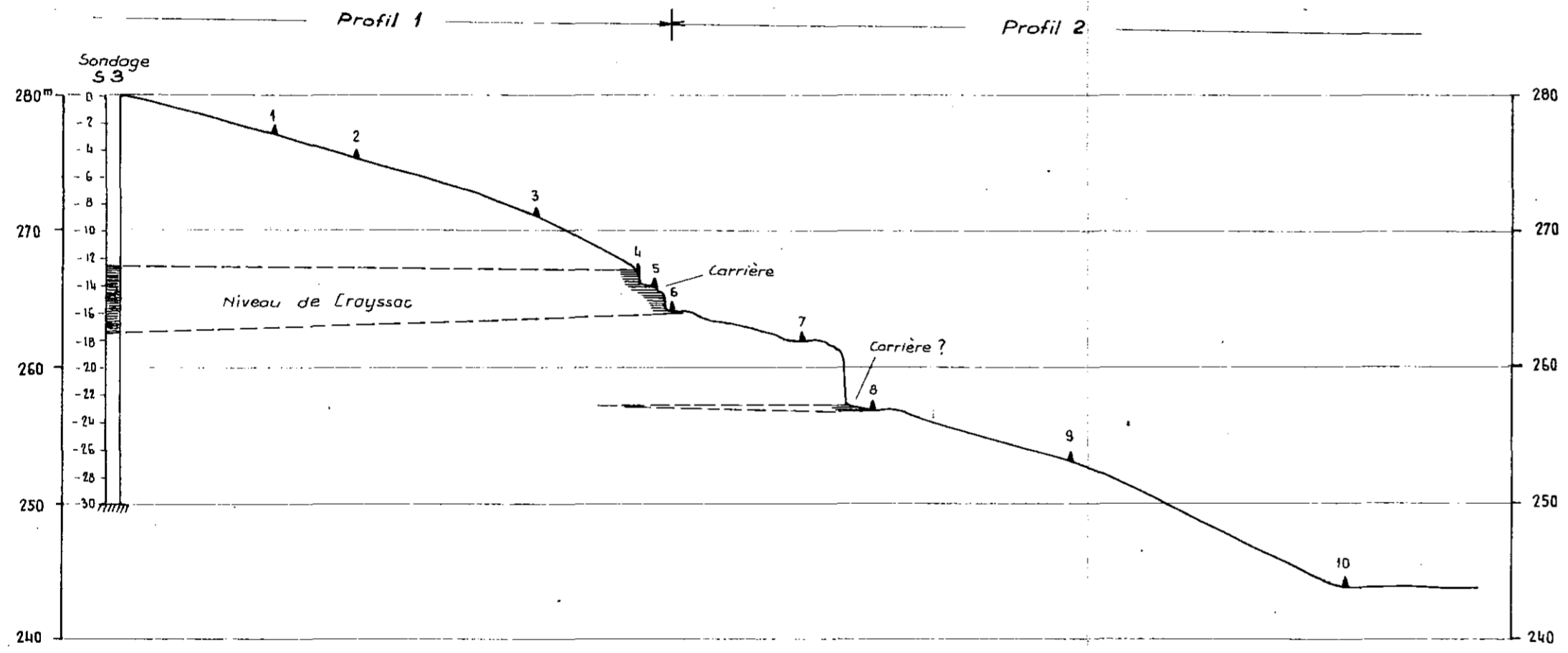
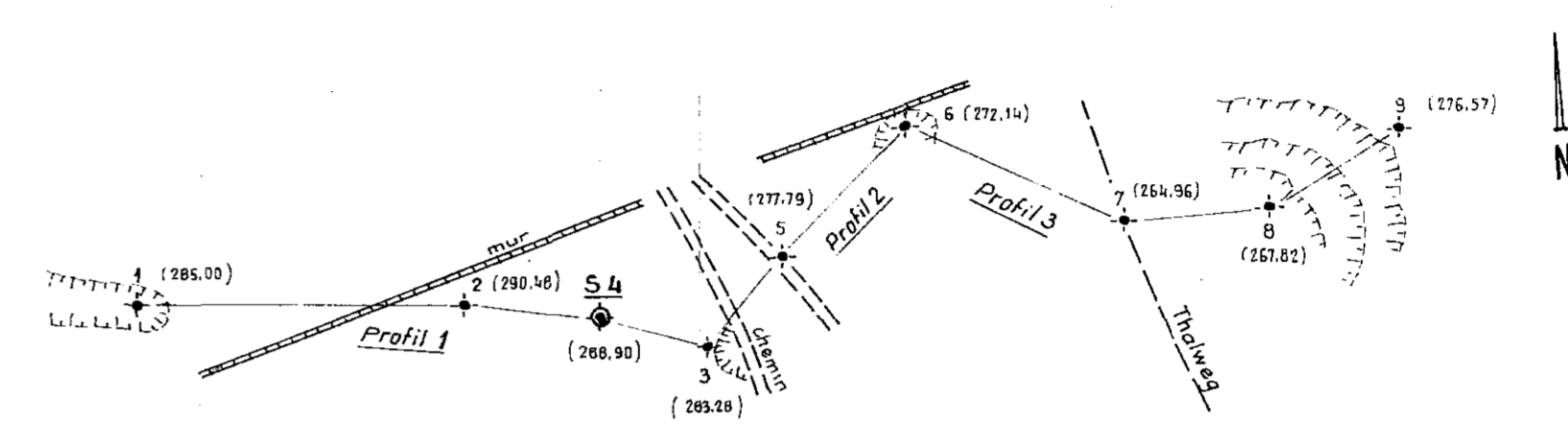
NB : le classement correct n'est valable que dans un même diamètre

Relations des sondages
avec les carrières avoisinantes

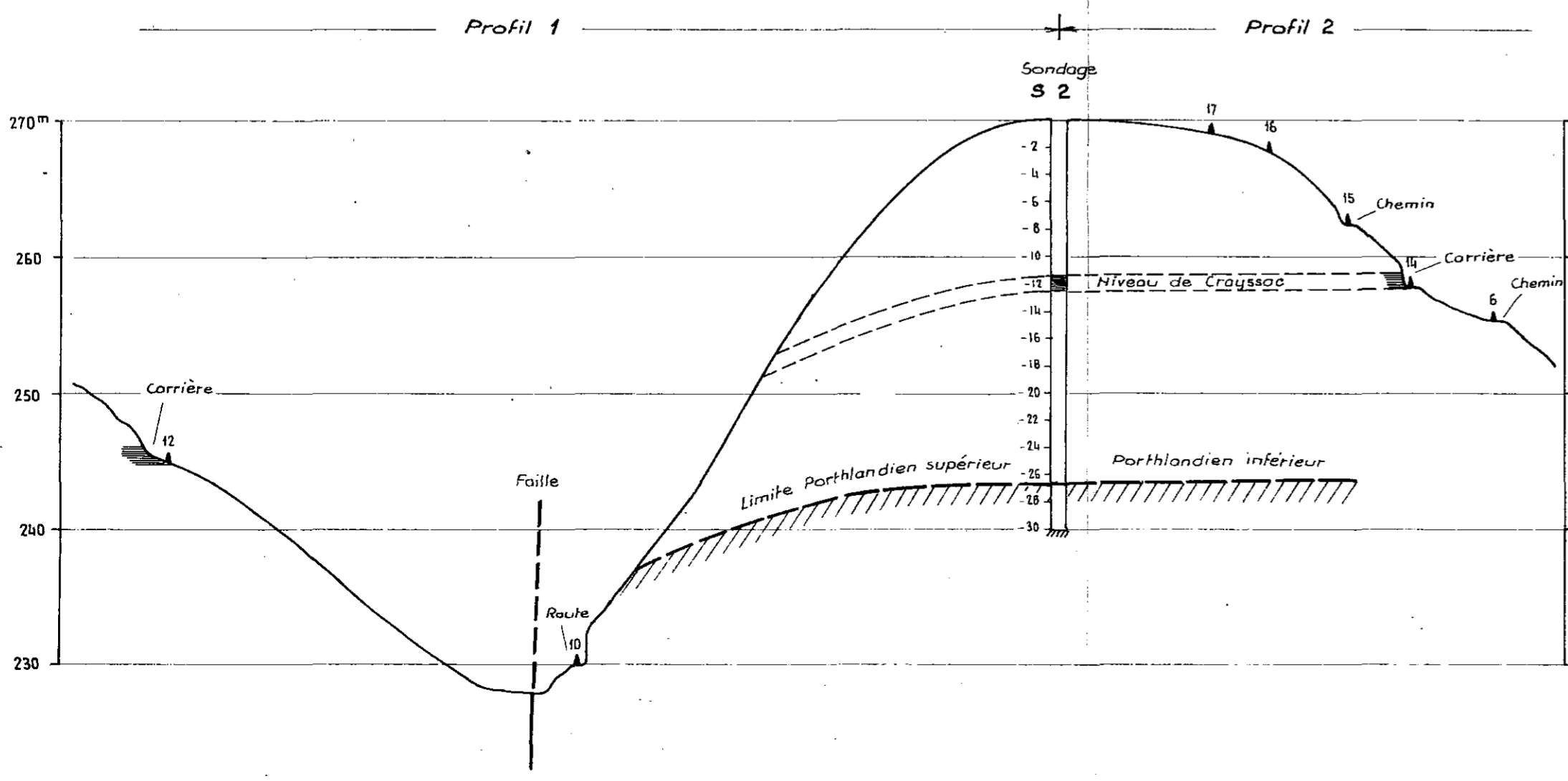
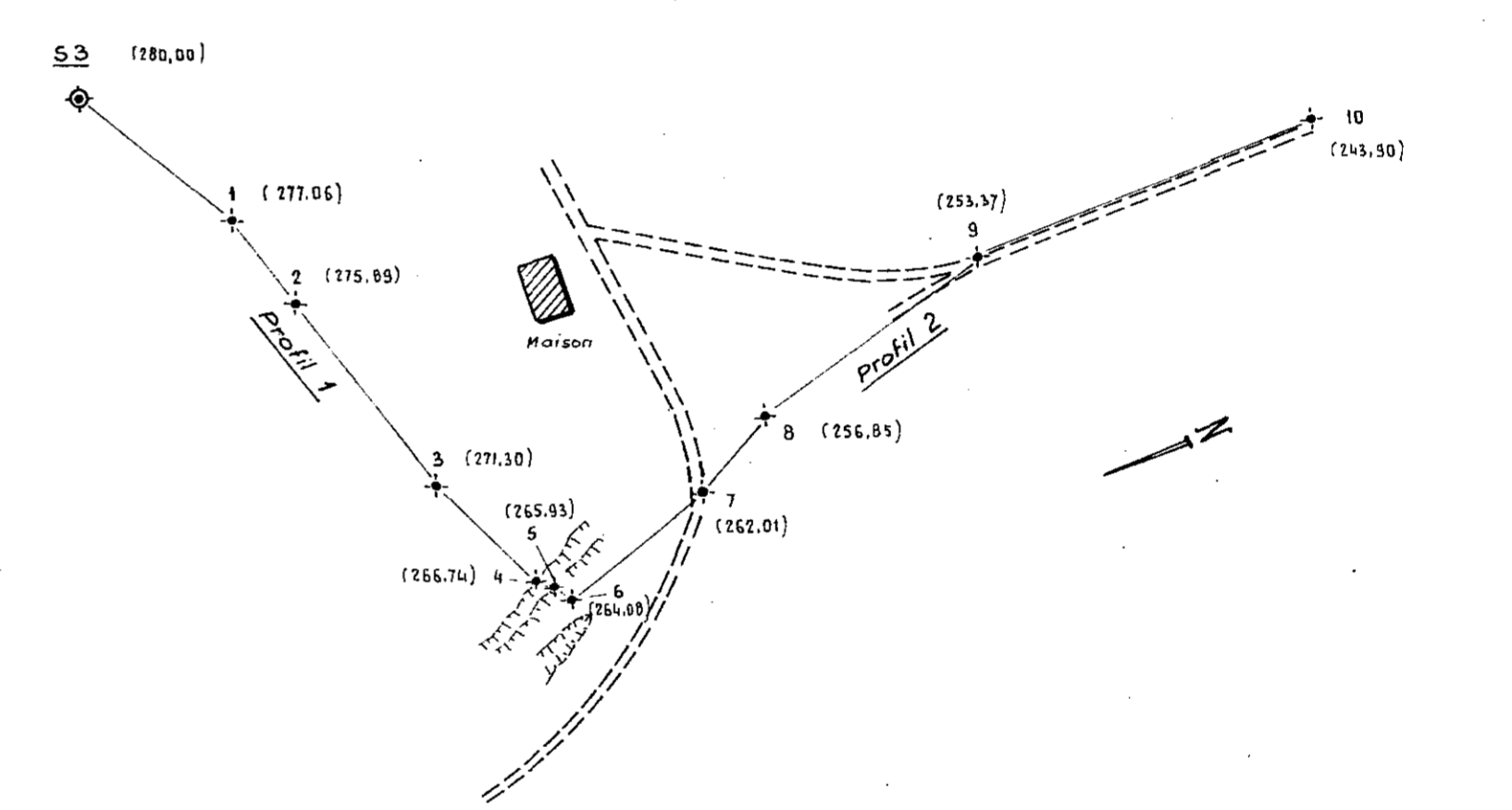
Plans de situation à 1/2000



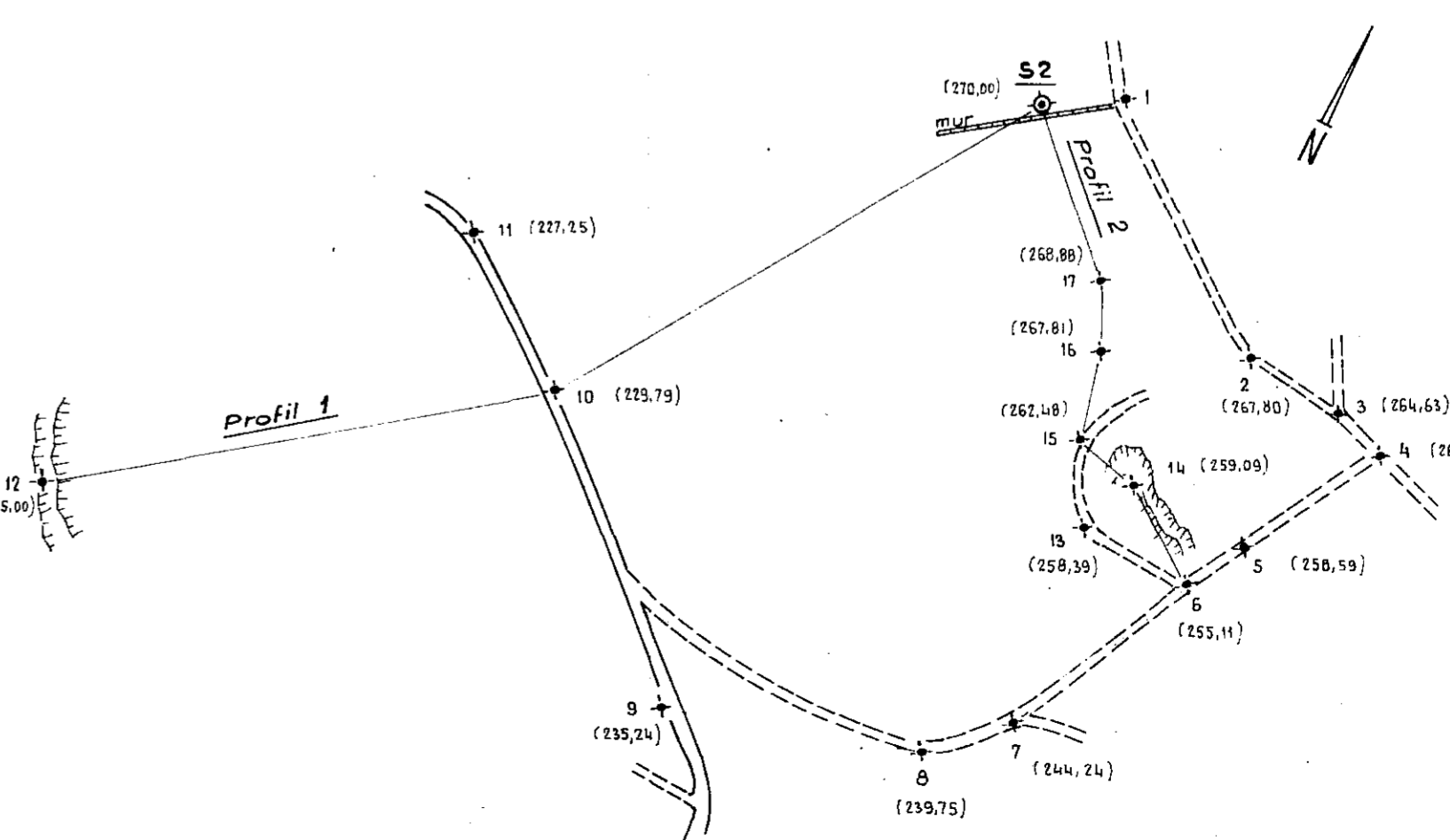
S4



S3

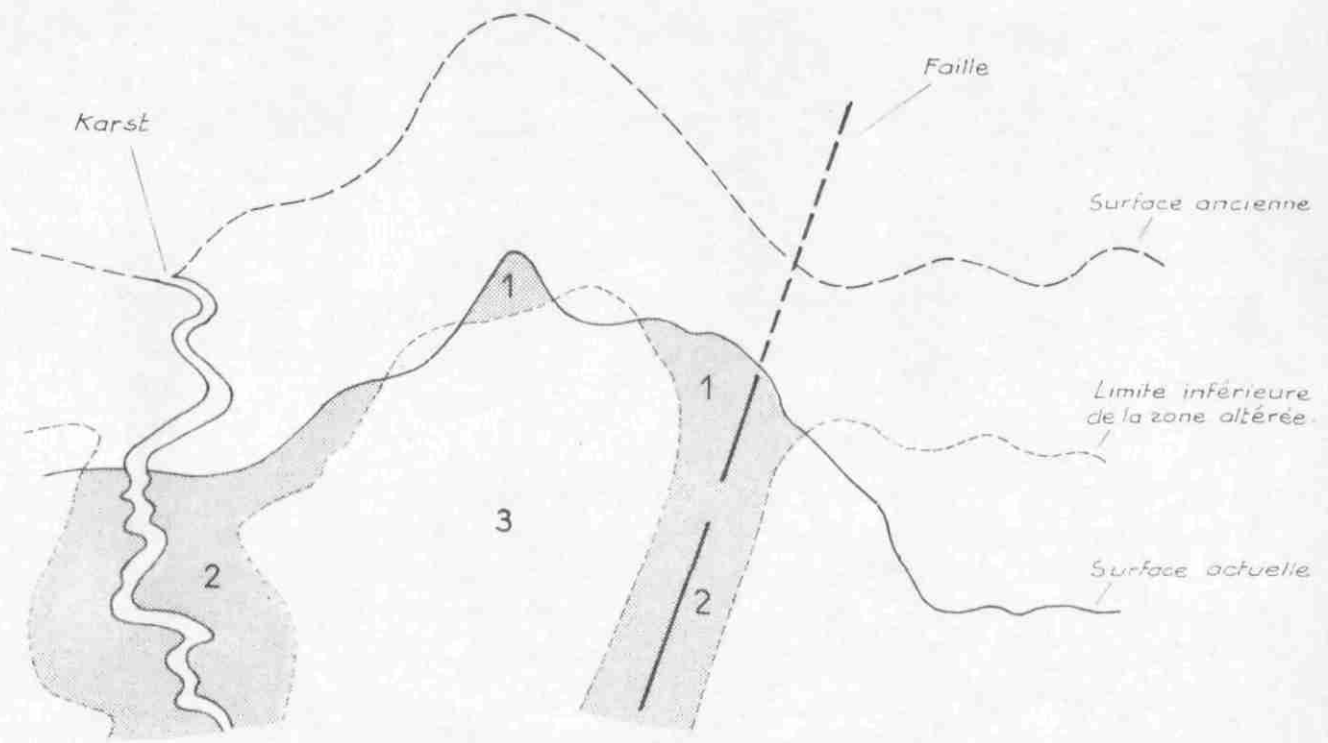


S2



RECONNAISSANCE DU GISEMENT DE LA PIERRE DE CRAYSSAC

Schéma de l'altération



- 1 — Altération de surface
- 2 — Altération profonde
- 3 — Roche non altérée grise