

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 - 45060 Orléans-Cédex - Tél. : (38) 63.80.01

**LES MINÉRALISATIONS PHOSPHATÉES
DU DINANTIEN DES PYRÉNÉES**

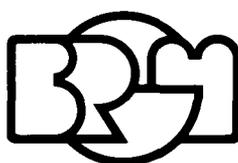
entre la vallée de LOURON (H.P.) et la vallée d'OSSAU (P.A.)

Étude des variations de faciès et interprétations paléogéographiques.

Conséquences sur la distribution des minéralisations

par

P. MARTEAU



Département géologie générale et carte géologique

Division géologie du sédimentaire

B.P. 6009 - 45060 Orléans-Cédex - Tél. : (38) 63.80.01

79 SGN 780 GEO

Décembre 1979

S O M M A I R E

A - INTRODUCTION	1
B - OBJECTIF DE LA MISSION ET MOYENS MIS EN OEUVRE	3
C - DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS PAR SECTEURS ET RESULTATS ANALYTIQUES	5
1 - Les minéralisations phosphatées des vallées de Louron et d'Aure	5
1.1. <i>Domaine septentrional</i>	5
1.1.1. - au Nord de Cadéac	5
1.1.2. - au Sud de Cadéac	7
1.2. - <i>Domaine méridional</i>	9
1.2.1. - au Sud de Grailhen	10
1.2.2. - au Sud de Camparan	11
1.2.3. - route de Sailhen à Estensan	11
1.2.4. - route d'Azet au Col de Peyrefitte	12
1.2.5. - Rive gauche de la Neste d'Aure	14
1.3. - <i>Conclusions partielles</i>	15
2 - les minéralisations phosphatées de la région de Luz - vallée du Gave de Pau	16
2.1. - <i>affleurements de la rive droite du Gave</i>	16
2.1.1. - les anciennes mines de manganèse de Bachebirou	18
2.1.2. - aux alentours du pic de Bergons	19
2.2. - <i>affleurements de la rive gauche du Gave</i>	19
2.2.1. - Coupe de Sassis	19
2.2.2. - affleurements d'Aulian - Luz Ardiden	20
2.3. - <i>Conclusions partielles</i>	21
3 - Secteur de Cauterets et vallées d'Estaing et d'Arrens	22
3.1. - <i>A l'ouest de Cauterets</i>	22
3.1.1. - Route de Cauterets à Cambasque	22
3.1.2. - Vallée du Gave d'Ilhéou	25
3.2. - <i>Environs des lacs d'Estaing et du Tech</i>	25
3.3. - <i>Conclusions partielles</i>	25
4 - Secteur de Laruns - vallée d'Ossau	26
4.1. - <i>à l'est de Laruns - domaine septentrional</i>	26
4.2. - <i>Haute vallée d'Ossau - domaine méridional</i>	28
4.2.1. - affleurements du Col de la Sagette	28
4.2.2. - affleurements de Magnabaigt - Saoubiste	29

4.3. - <i>Conclusions partielles</i>	30
5 - corrélations et interprétations paléogéographiques	30
D - CONCLUSIONS GENERALES	33

BIBLIOGRAPHIE	34
DOCUMENTS CONSULTES	34
LISTE DES FIGURES.	35

R E S U M E

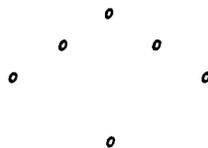
L'horizon des lydiennes à nodules phosphatés et des jaspes du Dinantien est connu sur toute l'étendue de la chaîne des Pyrénées. Cette série condensée présente des variations importantes de faciès et d'épaisseur (8 à 25 m), dues à des causes tectoniques et sédimentaires.

Les minéralisations phosphatées qu'elle renferme ont fait l'objet de travaux de recherche et d'exploitation, principalement en Ariège, dans les Hautes-Pyrénées (régions de Cierp et de Signac) et dans les Pyrénées Atlantiques (région de Lescun). Distants d'une centaine de km, ces deux derniers secteurs étudiés par J.P. PRIAN en 1978 ont montré des différences notables. Un niveau inférieur porteur des minéralisations les plus riches s'appauvrit du Nord au Sud et disparaît rapidement d'Est en Ouest, tandis qu'un niveau supérieur prend une grande extension latérale.

Au cours d'une campagne de terrain menée du 14 août au 12 octobre 1979, le raccord a été réalisé entre les secteurs de Cierp et de Lescun. Cette étude a permis de constater la présence de nodules phosphatés répartis sur toute l'épaisseur des lydiennes dans le prolongement des affleurements de Cierp. Vers le Sud ce niveau se réduit à la partie basale de la série, puis semble se déplacer vers la partie supérieure en allant vers l'Ouest.

Des variations régionales nuancent ce schéma et amènent à penser que si la phosphatogénèse est plus intense dans la partie NE de la région considérée, elle dépend ailleurs de conditions locales qui favorisent ou non la formation et l'accumulation des nodules phosphatés.

Liées à une diminution du nombre des bandes d'affleurement et même à leur disparition par étirement tectonique, ces données ne permettent pas de retrouver de zones de concentrations en phosphate comparable à celle de Cierp-Signac.



A - INTRODUCTION

Ce rapport présente les principaux résultats d'une étude de terrain menée entre l'été et le début de l'automne 1979 dans la zone axiale des Pyrénées centrales et occidentales.

Faisant suite aux recherches de J.P. PRIAN entreprises en 1978, la mission avait pour objet l'observation de la couche des lydiennes à nodules phosphatés du Dinantien et la recherche de ses variations.

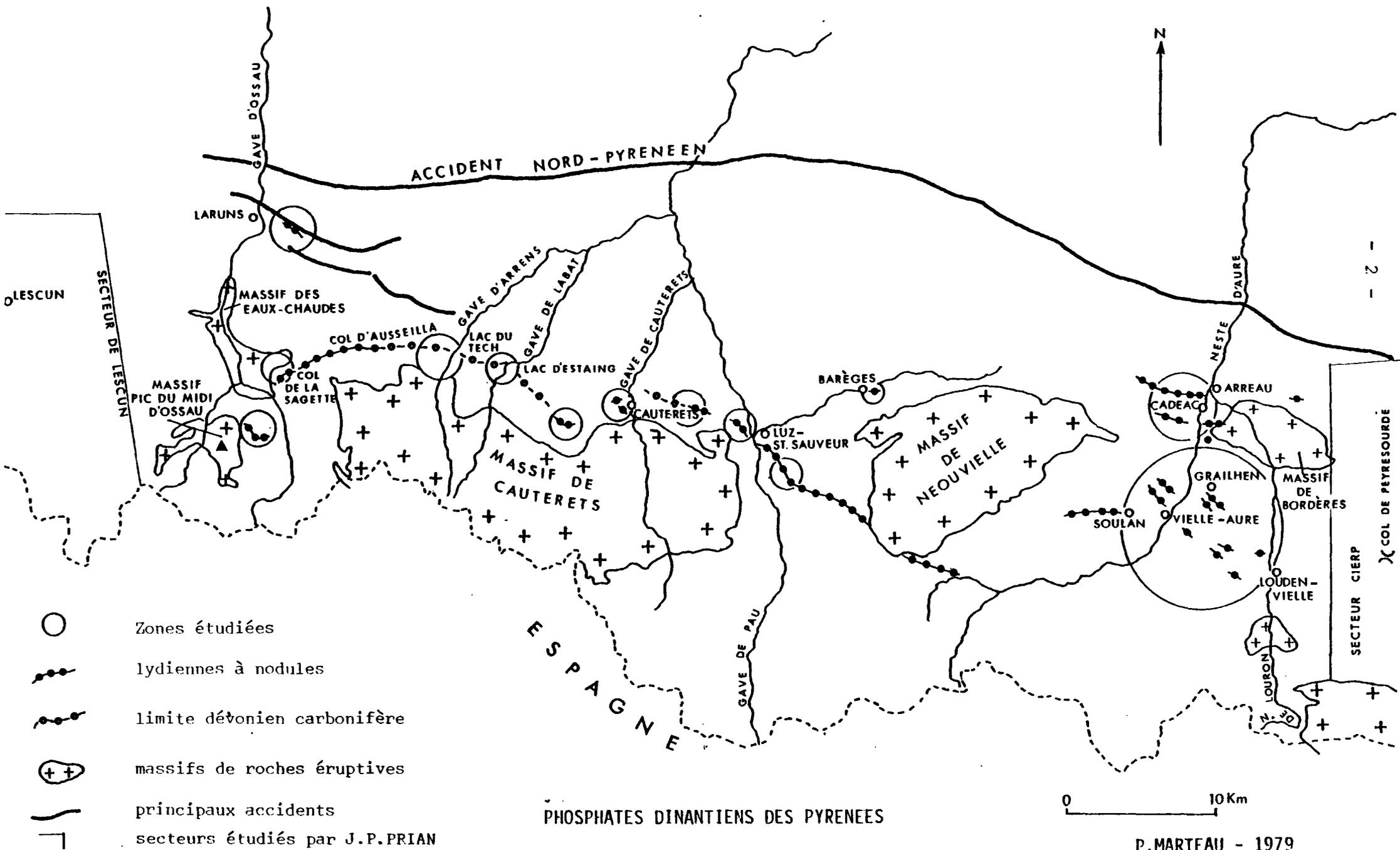
Les résultats d'analyse, principalement le dosage du phosphate contenu dans les différents niveaux, sont également interprétés et intégrés dans cet exposé.

Les secteurs d'investigation, où est signalée la présence de lydiennes, à défaut la limite Dévonien-Carbonifère, sont d'Est en Ouest (fig.1 p.2) :

- les vallées du Louron et d'Aure
- les deux rives du Gave de Pau aux alentours de Luz-Saint Sauveur
- la région de Caunterets et les environs des lacs d'Estaing et du Tech
- enfin trois sites de la vallée d'Ossau.

Sur place, le travail a été facilité par les compétences et l'aide matérielle de MM. BOUQUET et SOULET, de la Division Minière du Sud-Ouest, que je remercie à cette occasion.

FIG.1 : LOCALISATION DES SECTEURS ETUDIES à 1/320.000
 d'après la carte géologique à 1/320.000 de BAYONNE)



PHOSPHATES DINANTIENS DES PYRENEES

B - OBJECTIFS DE LA MISSION ET MOYENS MIS EN OEUVRE

a) - Les niveaux phosphatés du Dinantien II, les couches de lydiennes (jaspes charbonneux) et les shales noirs qui les renferment forment un horizon repère assez constant dans toutes les Pyrénées (1).

Cependant, l'épaisseur des niveaux minéralisés et leur concentration varient d'un secteur à l'autre, parfois de façon très rapide. Les deux causes principales sont d'ordre tectonique (replissement ou laminage de la série) et sédimentaires (pièges ou zones d'accumulation des phosphates).

C'est ce qu'avait constaté J.P.PRIAN dans deux secteurs du bassin des lydiennes, distants d'une centaine de km : région de Cierpcol de Peyresourde (H.P.) et environs de Lescun (P.A.).

Le but de cette mission a été de compléter ces observations géologiques par des levés dans les secteurs intermédiaires (vallées d'Aure, des Gave de Pau et de Cauterets, et d'Ossau), et de déterminer les variations de faciès des couches de lydiennes en tenant compte de leur contexte structural.

Cela a permis :

- d'une part de vérifier que certaines observations faites dans les secteurs voisins s'appliquaient à la zone étudiée.
- d'autre part, de préciser les conditions locales de la sédimentation dans une partie du bassin, puis les déformations tectoniques qu'il a subi.

b) - Le travail effectué sur le terrain a été le suivant :

- levés de coupes lithologiques détaillées, afin de mettre en évidence les différents niveaux constituant l'ensemble des lydiennes, accessoirement des jaspes supérieurs. Des pistes récemment ouvertes ont permis de découvrir de nouveaux affleurements ; par contre il n'a pas été possible de travailler à l'intérieur des anciennes mines signalées sur les cartes (galeries peu profondes ou obstruées).

- cartographie à 1/25.000 et à 1/50.000 des lydiennes et des séries qui l'encadrent (carbonates du Dévonien sup.-Tournaisien, jaspes et calcaires du Viséen) avec report de leur contexte structural.

(1) - C.F. coupe synthétique de J.P.PRIAN - O.cit. p.6

- échantillonnage des différents termes minéralisés :
 - . tout-venant avec ou sans nodules
 - . nodules seuls
 - . shales pouvant contenir du phosphate sous forme diffuse
 - . niveaux à plaquettes blanches stratoïdes

Ces prélèvements, d'un poids compris entre quelques centaines de g et plusieurs kg, sont soumis après broyage et homogénéisation aux travaux de laboratoire (dosage de P_2O_5). Après une première analyse semi-quantitative par colorimétrie, les échantillons présentant les plus fortes teneurs seront étudiés plus finement par méthodes géochimiques.

Quelques problèmes particuliers, tels que la polarité des coupes et la datation par conodontes, la nature des roches vertes intrusives, les relations phosphate-manganèse, sont abordés par ailleurs.

C - DESCRIPTION DES AFFLEUREMENTS PAR SECTEURS ET RESULTATS ANALYTIQUES

1 - Les minéralisations phosphatées des vallées de LOURON et d'AURE (H.P.)

Les trois domaines d'affleurements reconnus par J.P.PRIAN dans le secteur de CIERP-Col de PEYRESOURDE se prolongent vers l'Ouest. Cependant, la distinction entre domaine septentrional et domaine médian ne s'impose pas ici. Les caractéristiques lithologiques de ces deux ensembles étant similaires, ils sont regroupés en un seul domaine septentrional (fig.2 p.5)

1.1. - Domaine septentrional (feuilles CAMPAN 7-8 et ARREAU 5-6 à 1/25.000)

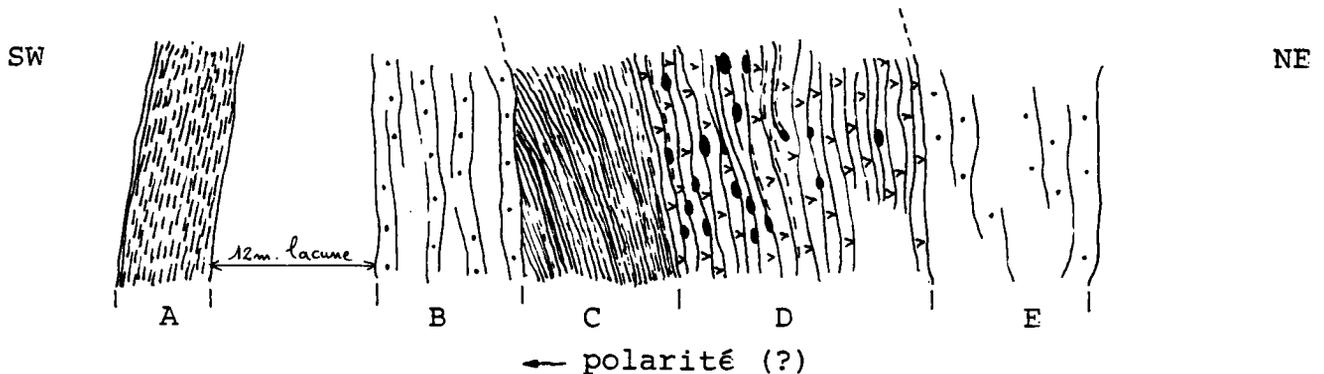
Les horizons du sommet du Templa et du Mail de la Pène de Rustier viennent butter contre la bordure est du massif granitique de Bordères ou s'envoient sous le Carbonifère à faciès Culm au nord de ce massif. On ne retrouve pas la continuation de l'horizon le plus septentrional dans la vallée d'Aure, mais par contre les affleurements des environs de Cadeac semblent être en prolongement, à l'Ouest du Massif de Bordères avec ceux du Mail de la Pène de Rustier.

1.1.1. - Au Nord de Cadeac 1071. 8x. 4002

Entre la Neste d'Aure et le Bois de Saillant, sur 2 km, un niveau de lydiennes à nodules est indiqué sur la carte à 1/80.000. Il n'est pas affleurant à l'Est (couvert végétal important) mais C. BOUQUET signale la présence de nodules dans les prairies qui bordent la D.929, 1 km au Nord de Cadeac (1).

A- Plus à l'Ouest, sur la piste forestière qui passe au Pla de Toucouère (pt. côté 1218) apparaissent des calcaires griottes, et 1 km plus loin, peu après le coude de la piste traversant le ruisseau de Barrancoueu, les lydiennes et les jaspes (Pt. de coordonnées Lambert x = 434,90 ; y = 4 753,95 ; z = 1220) ^{3069.20}. Les contacts avec les séries qui l'encadrent étant anormaux, la polarité de la coupe est incertaine.

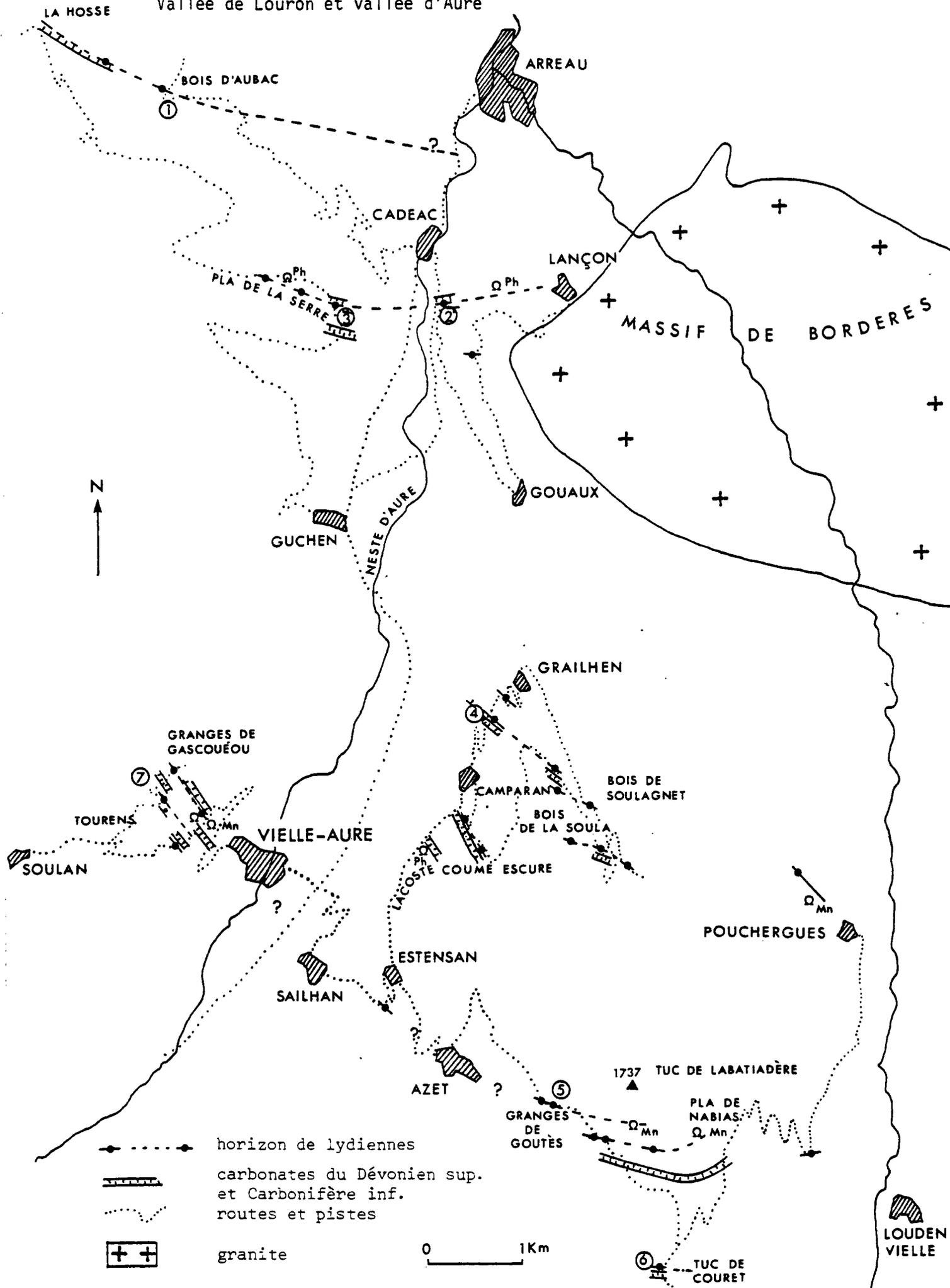
COUPE N°1 (31.08.1) BOIS D'AUBAC 1071. 8x. 4003



- A - schistes verts ou violacés (Carbonifère)
- B - 4 m de jaspes en bancs décimétriques irréguliers
- C - 3-4 m de shales gris-verts ou gris-foncé, contact tectonique probable
- D - 6,5 m de lydiennes comprenant :
 - . 1 m en bancs très irréguliers, avec passées de shales, nodules fréquents aplatis (2-3 cm) ou arrondis (5-6cm)

(1) - o.cit.p.25

FIG.2 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DES AFFLEUREMENTS DU DINANTIEN à 1/50.000
Vallée de Lournon et vallée d'Aure



- . 2,5 m de lydiennes en petits bancs, très riches en nodules de taille importante (10cm)
- . 3 m de lydiennes affleurant mal, quelques rares nodules

E - 4 m d'une grosse masse de jaspes très tectonisée (accident probable).

Echantillonnage (31.09.1) dans les 3,5 m les plus minéralisées
Teneurs en phosphate :

- tout venant (14,3 kg) : 11% P_2O_5
- nodule seul (0,19 kg) : 27,5 % P_2O_5

On remarque la répartition abondante des nodules, de taille importante (jusqu'à 20 cm) dans une grande partie de la masse des lydiennes.

B - Suivant une direction N 320 gr on trouve 750 m plus loin, entre la Hourquette d'Ancizan et le sommet de Broucouze, des calcaires gris à texture griotte et des volantes de lydiennes. Cette série s'infléchit SE-NW sur 1 km vers la cabane de la Hosse.

On peut supposer une continuité entre ces deux zones d'affleurement.

Les lydiennes indiquées à la hauteur des dernières maisons au Nord de Cadeac ne se retrouvent pas latéralement.

1.1.2. - Au Sud de CADEAC 1071. Bx. 4004

De part et d'autre de la Neste d'Aure, sur 2,5 km d'Est en Ouest, il est possible de corrélérer de nombreux indices.

A - Sur la rive droite, quelques petits travaux d'exploitation ont eu lieu vers 1942 dans la forêt de Grezian entre Lançon et Cadeac (informations du maire de Cadeac). Il n'a pas été possible de les repérer à cause de la végétation.

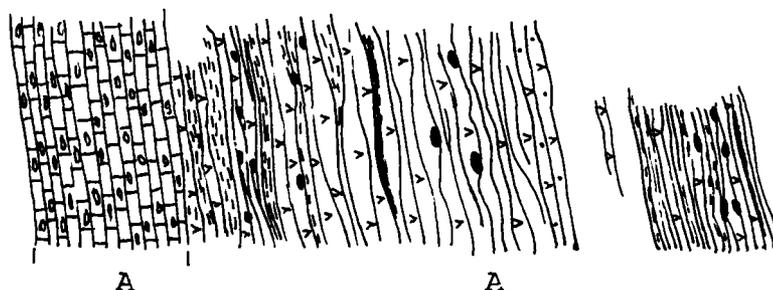
Par contre, on trouve sur la route de Gouaux à Arreau, 150m au Sud du carrefour avec la route de Grezian, un affleurement indiqué par A.BRESSON(1)-(x = 437,60 ; y = 3066,85 z = 750). Cet auteur évoque l'abondance des nodules alors que malgré leur présence sur toute l'épaisseur des lydiennes, ils paraissent assez rares.

(1) - o. cit. p.115

COUPE N°2 (20.08.1) ROUTE DE GOUAUX

N

S



polarité ? →

A - 2 m de calcaires gris schistosés (à texture griotte - datation en cours)

B - 7,5 m de lydiennes :

- . 0,60 m de lydiennes altérées et de shales (grattage probable nodules ?)
- . 4,30 m de lydiennes noires massives en bancs centimétriques biseautés. Présence de nodules aplatis à la "base", plus sphériques (5 cm Ø) vers le "sommet". Nombreuses passées shaleuses et argileuses. Banc de 30 cm jaspeux.
- . 1 m de lacune
- . 1,50 m de lydiennes effritées avec plaquettes riches en nodules.

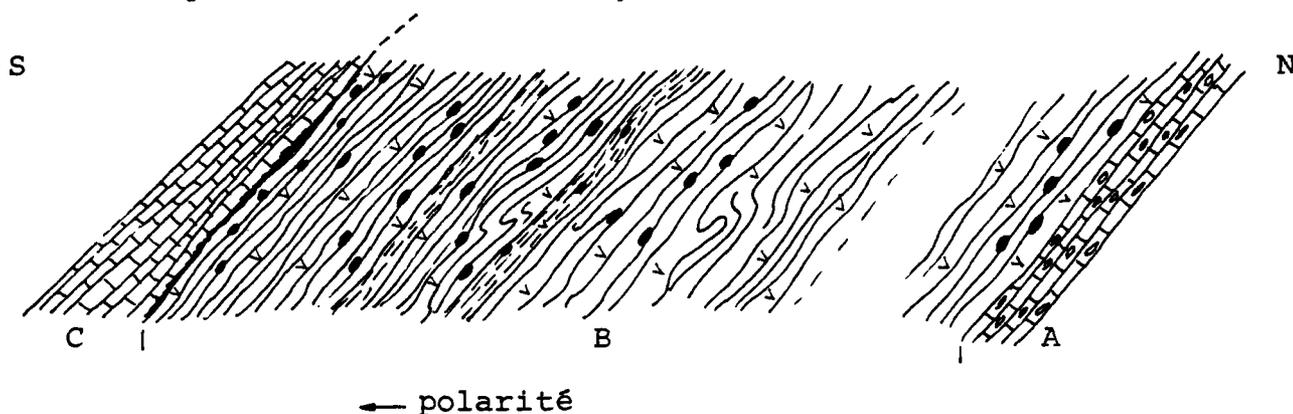
Echantillonnage (20.08.1) sur toute la puissance de la série (8,9 kg)
- Teneur en phosphate de tout-venant : 6% P_2O_5 .

Quelques dizaines de m au-dessus de cette coupe, des excavations et déblais évoquent d'anciens grattage d'exploitation.

B - Sur la rive gauche : les affleurements décrits par BRESSON au-dessus des anciens bains de Cadeac n'ont pas été retrouvés.

La coupe effectuée par C. BOUQUET le long de la route de la Hourquette d'Ancizan, située plus à l'Ouest ($x = 436,66$; $y = 3066,86$; $z = 1225$) doit correspondre au même horizon.

COUPE N°3 (17.08.1) ROUTE DE LA HOURQUETTE D'ANCIZAN 1074. 8x-4005
Pendage 25 à 45° vers N.90 gr.



A - Calcaires griottes rougeâtres

B - 8,5 à 9 m de lydiennes comprenant :

- 5 m en bancs épais ; quelques nodules de taille moyenne (6-8cm) à la base puis vers 4,5 m (mauvaises conditions d'affleurement)
- 0,4 m de shales et lydiennes altérées à rares nodules
- 3 à 3,5 m de lydiennes en petits bancs irréguliers et lenticulaires. Nodules assez abondants, de taille décroissante vers le toit où ils sont particulièrement concentrés. Passées de shales à 2 m du toit

C - contact faillé avec des calcaires gris-clairs en bancs décimétriques (datés dévoniens par C.BOUQUET et D.STOPPEL)

Prélèvements : tout venant sur toute l'épaisseur des lydiennes
 13,8 kg titrant 6% P_2O_5
 nodule 0,2 kg titrant 27,5% P_2O_5

C - Les anciennes exploitations du Pla de la Serre, 1 km à l'Ouest (sans doute de simples tranchées) sont recouvertes de végétation et introuvables. Cependant l'abondance des nodules répartis sur la piste et leur taille (jusqu'à 10 cm) attestent de l'existence d'un niveau de lydiennes riche en minéralisations phosphatées (ce niveau est sub-affleurant le long de la piste).

1.2 - Domaine méridional (feuilles VIELLE-AURE 3-4, ARREAU 5-6, BAGNERES-DE-LUCHON 1-2)

Les formations cartographiées aux environs du Col de Peyresourde se poursuivent sur la rive gauche de la Neste de Louron.

Elles sont caractérisées par la raréfaction et l'amincissement des niveaux à nodules et par la présence de phosphate sous forme de plaquettes gris-blanchâtres. Allongées dans le sens de la stratification, elles atteignent plus de 20 cm pour une épaisseur comprise entre quelques mm et 2 cm. On remarque cependant que ces plaquettes n'apparaissent pas à la cassure fraîche, et qu'elles sont mises en évidence par une exposition aux conditions météoriques. Les petites concentrations phosphatées qu'elles expriment passent alors inaperçues dans les affleurements récents.

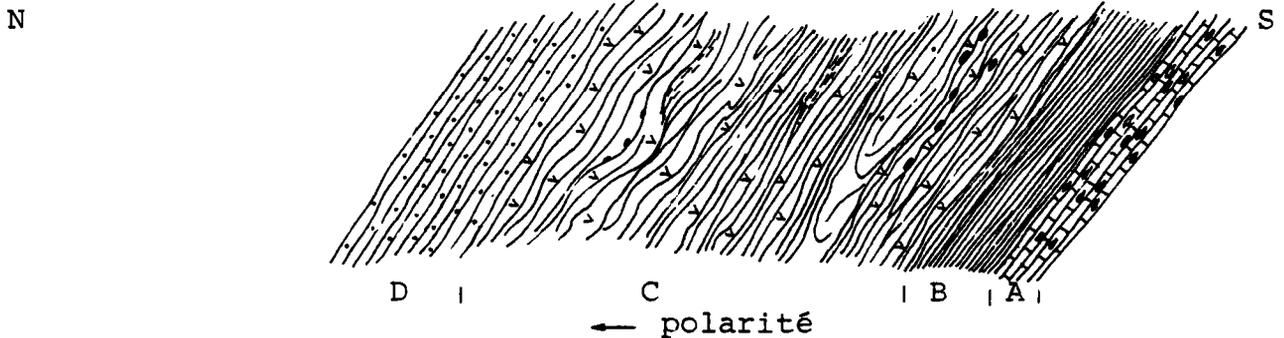
Dans les jaspes supérieurs s'observent des minéralisations de manganèse ayant souvent été exploitées ; on en trouve parfois dès la partie sommitale des lydiennes.

Dans le massif qui sépare les vallées du Louron et d'Aure, entre le village de Grailhen au Nord et la station de Vielle Louron au Sud, on rencontre une dizaine de bandes d'affleurement en 6 km. Leur direction E.W s'infléchit vers N 340-370 gr en passant la ligne de crête, et les plus méridionales traversent la vallée d'Aure pour réapparaître au N.W de Vielle Aure.

La fréquence de répétition des niveaux de lydiennes, ainsi que les variations d'épaisseur des séries dévoniennes et carbonifères ne peuvent s'expliquer que par une succession de plis faillés et écaillés.

1.2.1. Au Sud de Grailhen

A - Sur la route de Camparan, une coupe décrite par C. BOUQUET et D. STOPPEL (1) montre du Sud au Nord une série très complète, des calcaires à texture griotte du Dévonien aux "schistes émeraudes" du Viséen. (x = 438,20 ; y = 3062,45 , z = 1020).

COUPE N°4 (22.08.1) ROUTE DE GRAILHEN à CAMPARAN 10/2. 5x-4003

A - 30 m de calcaires gris-verts, délités, à texture griotte, du Dévonien

B - passage net à des schistes gris-noirs (schistes cartons du Dévonien sup.VI et Dinantien I)

(les calcaires gris du Tourmaisien, épais de 0,3m n'ont pas été observés)

C - 9,5 m à 10 m de lydiennes constituées par :

- 1,5 m de bancs centimétriques, à aspect schisteux ou "caverneux"
- 1m de lits irréguliers ou lenticulaires contenant de rares nodules arrondis ou aplatis (1 x 5 cm)
- 0,8m d'une masse compacte de lydiennes à aspect jaspeux, replissées
- 2 m de lydiennes très altérées, en petits bancs, avec 10 cm de shales
- 4,5 m de lydiennes en bancs épais (décimétriques) très replissés contenant peut-être quelques nodules millimétriques très altérés.

D - jaspes gris-verts à niveaux manganésés puis schistes.

Echantillonnage dans les 2,5 m de la base (9,4 kg - n°22 - 08-1)
Teneur en P_2O_5 du tout-venant 3%.

100 m plus au Nord les lydiennes apparaissent de nouveau de part et d'autre de la route ; elles sont très tectonisées et ne montrent pas de nodules.

B - Le long de la route forestière qui mène de Grailhen au bois de Soulagnet, puis de la piste qui remonte vers le Nord dans le bois de la Soula, il existe de nombreux affleurements sporadiques de lydiennes.

Ils correspondent sans doute à une partie des six bandes décrites par A. BRESSON (2)

(1) - o.cit.p.24

(2) - O.cit.

- en éboulis sur le rebord de la route (x = 439,30 ; y = 3061,35 ; z = 1280) des lydiennes grises altérées montrent des plaquettes stratoïdes blanchâtres réagissant au molybdate. C'est la première fois qu'apparaissent des minéralisations de cette sorte.
- 700 m au Sud, les lydiennes et les jaspes très replissés affleurent sur 25 m (x = 439,65 ; y = 3060,68 ; z = 1420). Quelques nodules altérés (3-4 cm de diamètre) sont présents avec les plaquettes phosphatées ; les jaspes supérieurs contiennent quelques minéralisation de Mn
- dans leur prolongement vers l'Est, d'autres affleurements sont signalés par C.BRAUX (communication orale) au N.W. de Pouchergues. Le niveau à nodules atteint 2-3 m de puissance et les jaspes sont minéralisés en Mn.

1.2.2. - Au Sud de CAMPARAN (feuille Vielle-Aure 3-4) 1083. 4 x 4004

Près du lieu-dit La coste, sous la crête de Coume-Escure, d'anciens travaux d'exploitation de phosphates ne sont plus visibles. Par contre une piste forestière au Sud de Camparan permet de recouper des calcaires gris à texture griotte du Dévonien-Tournaisien et les lydiennes sans nodules visibles, qui s'allongent sur 500 m au Nord de la barre calcaire (vers le pt. x = 437,85 ; y = 3061,17 ; z = 1100)

On aurait ici le flanc N.E. d'un anticlinal à coeur dévonien, d'axe N 180 gr, dont le flanc S.W. (crête de Coume-Escure, anciens travaux) serait légèrement renversé.

1.2.3. - Route de SAILHEN à ESTENSAN 1083. 4 x 4005

A 400 m au Sud d'Estensan (x = 437,00 , y = 3059,30 ; z = 947) un petit torrent traverse un niveau de lydiennes très replissées, qui forment un escarpement sur ses deux rives.

On a un ensemble de 15 m d'épaisseur, dont il est difficile de faire une coupe précise ; on peut retenir cependant quelques points particuliers :

- l'aspect très charbonneux et pyriteux de la formation, accompagnée de shales noirs avec même quelques nodules pyriteux
- l'existence d'un mince niveau contenant des nodules de faible taille (2-3 cm) peu fréquents
- la présence d'un banc de calcaires gris de 30 cm au sein de la série siliceuse (équivalent du calcaire intermédiaire de J.P. PRIAN ?)

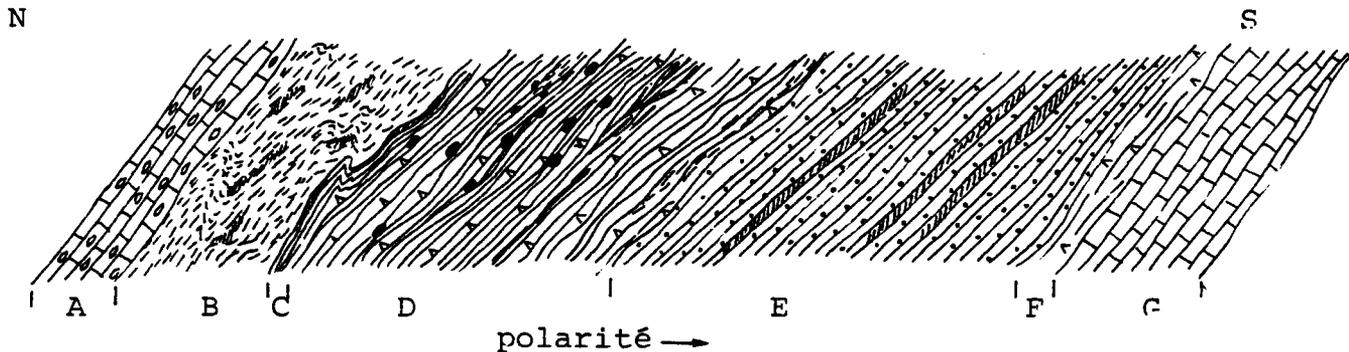
Echantillonnage 24.08.1 dans les niveaux charbonneux (à nodules) récolté sur 5 m :

6,5 kg teneur en phosphate 2,5 % P_2O_5

1.2.4. Route d'AZET au COL de PEYREFITTE (en construction - feuille BAGNÈRES 1-2)

A - La tranchée de la future route permet d'observer, à 1 km au SW d'Azet, une coupe très particulière des niveaux de lydiennes (x = 438,65 ; y = 3058,38 ; z = 1360).

COUPE N°5 (29.08.1) GRANGES DE GOUTES 1084.11.1013
pendage moyen 45° vers N 120gr



- A - 50 m de calcaires gris à texture griotte
 B - 4 m de schistes gris clairs à concrétions de Mn (?) très replissés
 C - 0,7 m de lits siliceux très fins, gris à la base, sombres au sommet (Mn ?)
 D - 7,5 m de lydiennes
 - 4 m d'alternance de lydiennes noires et de lits plus clairs, schistosés (shales, cinérites ?) On y trouve des nodules de 1 à 7 cm, même dans les niveaux clairs où ils peuvent être assez fréquents ; le plus souvent leur noyau est altéré et leur cortex siliceux plus résistant
 - 1 m de lits fins blanchâtres, à couches millimétriques de Mn
 - 2,5 m de lydiennes et shales sans nodules
 E - 18 m de jaspes à niveaux manganésés centi à décimétriques
 F - 1 m de lydiennes (?) très altérées
 G - 4 m de calcaires gris (viséens ? détermination par conodontes)

Echantillonnage dans le niveau à nodules

(29.08.C) 2,9 kg titrant 9 % P_2O_5

(29.08.H) 0,3 kg " 20,5% P_2O_5 dans le niveau F

Outre son aspect très altéré, cette coupe montre donc :

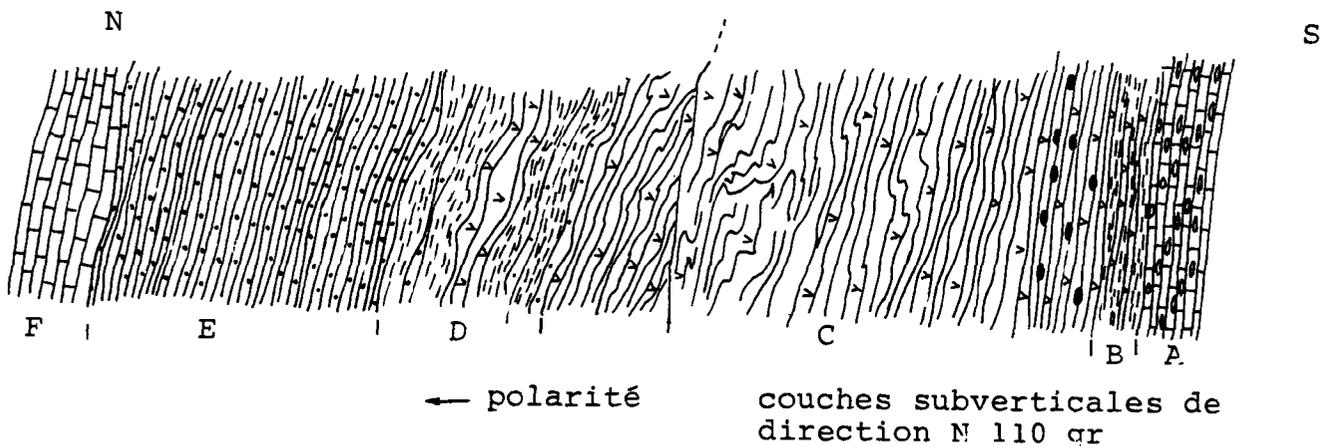
- de nombreux passages de shales et niveaux de cinérites (?)
- une présence ubiquiste du Mn, qui peut donc coexister avec les nodules (il existe 3 à 400 m dans le prolongement est de cette série, d'anciennes galeries où était exploité le Mn.
- une répartition assez lâche des nodules sur 4 m d'épaisseur ; leur taille peut être appréciable mais leur fréquence est faible.

En poursuivant cette route jusqu'au Col de Peyrefitte, on recoupe plusieurs horizons de lydiennes et de jaspes ; ceux-ci forment le sommet du Tuc du Pla de Labasse puis s'infléchissent vers N.80 gr. sur le versant est. On les retrouve, très replissés, dans des galeries abandonnées, 150 m au Sud du Pla de Nabias.

Il y a donc du Nord au Sud une répétition de série due à des plis serrés et sans doute faillés.

B - Sous le Tuc de Couret, 250 m au Sud du Col de Peyrefitte (x = 439,94 ; y = 3056,47 ; z = 1610) un affleurement récemment mis à jour montre une série plus reconnaissable

COUPE N°6 (20.09.1) TUC DE COURET 10.84-11.14014



- A - 30 m de calcaires gris sub-griotteux, finement lités, localement très replissés.
- B - 0,6 m de shales ocres avec petits lits de lydiennes grises
- C - 7 m de lydiennes comprenant :
- 1 m en bancs centimétriques, à nodules assez fréquents, de 3 à 5 cm de \varnothing
 - 3 m de lydiennes grises ou noires, en bancs s'épaississant vers le sommet
 - 1,5 m de lydiennes très replissées et broyées.
- zone faillée probable
- 1,5 m de lydiennes en bancs centimétriques, contenant du Mn.
- D - 2 m de jaspes et shales, contenant une masse confuse de lydiennes
- E - 6 m de jaspes gris en bancs peu épais
- F - 2 à 3 m de calcaires gris foncés en bancs pluricentimétriques.

Echantillonnage

tout venant du niveau minéralisé de base : 4,1 kg titrant 8,5% P_2O_5

niveau sommital à Mn : 0,7 kg 2,5 % P_2O_5 .

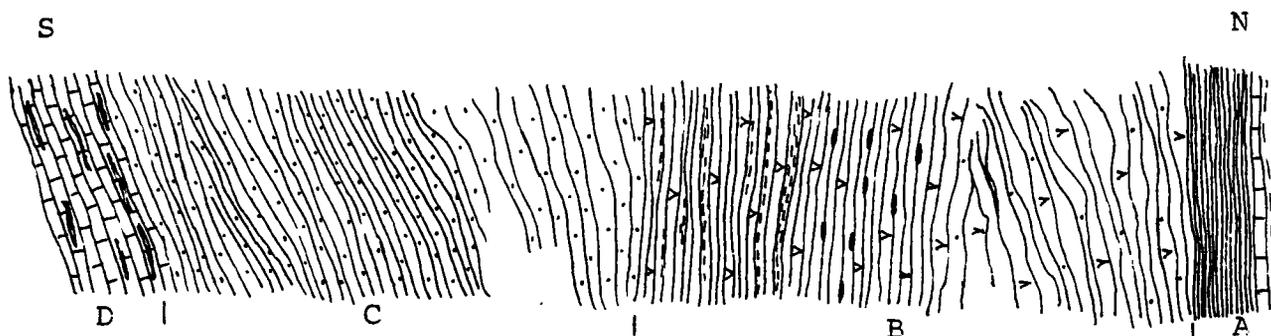
Ici le niveau à nodules est bien concentré à la base de la série, sur 1 m d'épaisseur alors que le Mn se place au niveau supérieur, en faible quantité.

1.2.5. - Rive gauche de la NESTE D'AURE (feuille Vielle-Aure 3-4)

A - Au NW de Vielle Aure, le long du G.R.10 (x = 435,25 ; y = 3061,30 ; z = 940) et de la D.123 (x = 435,15 ; y = 3061,40 ; z = 1000) d'anciennes galeries d'exploitation de Mn sont partiellement visibles. La roche encaissante est ici le niveau des jaspes supérieurs, que l'on suit en deux bandes parallèles de direction N 150 gr. Ces jaspes gris foncés ne contiennent que des traces de phosphate (échantillon 28.08.A et 28.08.B).

Les lydiennes se trouvent 300 m au Sud, en série inverse sous les calcaires dévono-tournaisiens, mais ne présentent pas de nodules (1).

B - La piste pastorale menant aux grandes de Grascouéou recoupe du N au S une série renversée complète, des calcaires à texture griotte du Dévonien aux calcaires viséens (x = 434,55 ; y = 3061,42 ; z = 1420).

COUPE N°7 (28.08.1) TOURENS 1083-42-4002

pendage vertical - direction de couches N 140gr

← polarité

- A - alternance confuse de calcaires à texture griotte et de schistes, puis 1 m de schistes cartons.
- B - 7,5 m de lydiennes constituées par :
- 3,5 m tectonisées à aspect jaspeux
 - 2 m de lydiennes à "galets mous" phosphatés
 - 2 m de lydiennes bien litées à interlits de shales, incluant des niveaux blanchâtres de cinérites (?)
- C - 12 m de jaspes gris clairs en bancs centimétriques très réguliers avec minéralisation de Mn
- D - calcaires à chailles

On retient de cette coupe l'existence d'un niveau de lydiennes peu épais faiblement minéralisé sur 2 m dans la partie médiane, et possédant des niveaux cinéritiques dans la partie sommitale.

L'analyse du niveau minéralisé (28.08.1) révèle moins de 2,5% P_2O_5

(1) BOUQUET C. , STOPPEL D. op. cit. p.29

D'autres témoins des lydiennes affleurent avant les granges de Grascouéou puis en descendant le long de la Coume de Trauassère.

Les raccords sont délicats à effectuer entre ces séries et celles que l'on observe au bord de la D.123 : les plissements SE-NW sont probablement soumis à des cisaillements ou à des mouvements de torsion.

1.3 - Conclusions partielles

A - Les deux domaines reconnus dans ce secteur diffèrent sensiblement du nord au sud.

- Le domaine septentrional est caractérisé par un niveau de lydiennes de puissance assez constante (7 à 10 m) contenant les minéralisations phosphatées sous forme de nodules de taille parfois importante, répartis en fréquence variable sur toute l'épaisseur de la couche.

Les jaspes supérieurs ne sont pas observables en même temps que les lydiennes, mais existent par ailleurs. Leur absence est due aux laminages tectoniques qui provoquent des contacts anormaux fréquents. Si les deux horizons de Cadéac nord et Cadéac sud repères dans cette zone semblent en continuité, il existe probablement des étirements et des variations d'ordre structural entre les différents affleurements.

- Le domaine méridional est plus complexe :

. D'une part les bandes d'affleurement plus ou moins parallèles indiquent des répétitions de séries liées à une tectonique de plis faillés et d'écaillages, avec laminages latéraux.

. D'autre part les variations lithologiques sont très rapides d'une coupe à l'autre : si l'épaisseur des lydiennes varie peu (6,5 à 10 m) leur aspect est charbonneux ou pyriteux, avec ou sans nodules, ou au contraire jaspeux (lydiennes grises, avec présence de plaquettes stratoïdes phosphatées)

La répartition des minéralisations est irrégulière :

- les nodules, quand ils sont présents, sont concentrés dans les couches inférieures mais leur fréquence et leur taille sont variables.
- les plaquettes phosphatées s'observent mal en place ; elles sont liées aux lydiennes grises et il semble que ce soit l'altération qui les mette en évidence.
- les niveaux à Mn peuvent également apparaître dans la partie supérieure des lydiennes.

Les jaspes supérieurs sont partout représentés : leur puissance varie de 6 à 18 m, et ils renferment les minéralisations de Mn les plus abondantes. Les niveaux cinéritiques sont présents dans 3 des 4 coupes décrites, à la limite lydiennes-jaspes; leur existence est cependant encore sujette à caution.

B - Les résultats de dosage de P_2O_5 confirment les observations lithologiques :

- les trois coupes du domaine septentrional assez riches en nodules (de teneur comprise entre 25 et 30% P_2O_5) contiennent 6 à 11% de P_2O_5 dans le tout-venant.
- les affleurements du domaine méridional possèdent moins de 6% pour le tout-venant, même avec présence de plaquettes phosphatées. Les coupes d'Azet et du Tuc de Couret font exception et sont comparables, au point de vue teneur, à celles des environs de Cadéac.

2 - Les minéralisations phosphatées de la région de LUZ-SAINT-SAUVEUR - vallée du GAVE de PAU (H.P.)

Ce secteur est séparé de la vallée d'Aure, 30 km à l'est, par le massif granitique de Néouvielle qui rejette vers le nord et fait disparaître le prolongement des horizons de Cadéac. Seul subsiste un petit témoin à la sortie est de Barèges (fig.3 p.17).

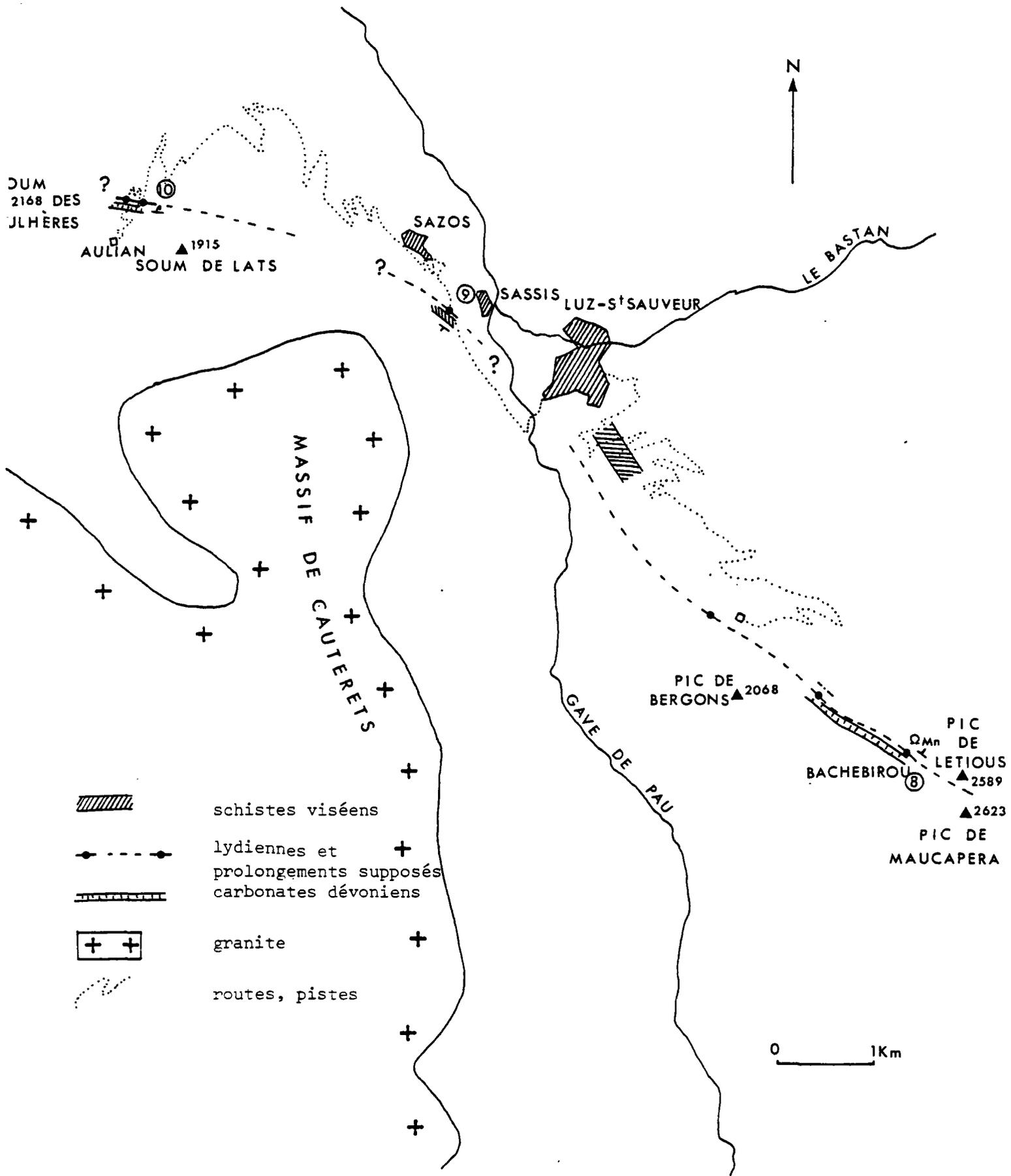
Les séries méridionales viennent butter contre ce massif, mais un niveau le contourne par le sud ; décalé avec les affleurements de Soulan, il débute 4 km à l'ouest d'Aragnouet (feuille Vielle-Aure 3-4) pour traverser le Pic d'Estaragne, le Pic Long, le lac Tourrat et passer entre les pic de Letious et de Cumiadères (feuille Vielle-Aure 1-2) avant d'atteindre le Gave de Pau au sud de Luz-Saint-Sauveur (feuille Campan 5-6).

Les études n'ont débuté qu'à partir du Pic de Letious, la zone de haute montagne située plus au sud n'étant pas accessible.

2.1. - Affleurements de la rive droite du GAVE de PAU (feuille CAMPAN 5-6; VIELLE-AURE 1-2)

Sur 5,5 km au sud de Luz, selon une direction SE-NW les lydiennes sont observables de façon assez continue. On accède à cette zone par une piste pastorale qui recoupe les schistes du Carbonifère (schistes "émeraudes" du Viséen, schistes ardoisiers).

17
 FIG.3 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU DINANTIEN à 1/50,000
 Région de Luz - Saint Sauveur



Quelques pierres volantes de lydiennes annoncent la proximité du niveau mais ce n'est qu'au bout de la piste que l'on rencontre quelques affleurements sporadiques, probablement des olistolithes.

2.1.1. Les anciennes mines de manganèse de BACHEBIROU (feuille
Vielle-Aure 1-2) 1083-11.4002

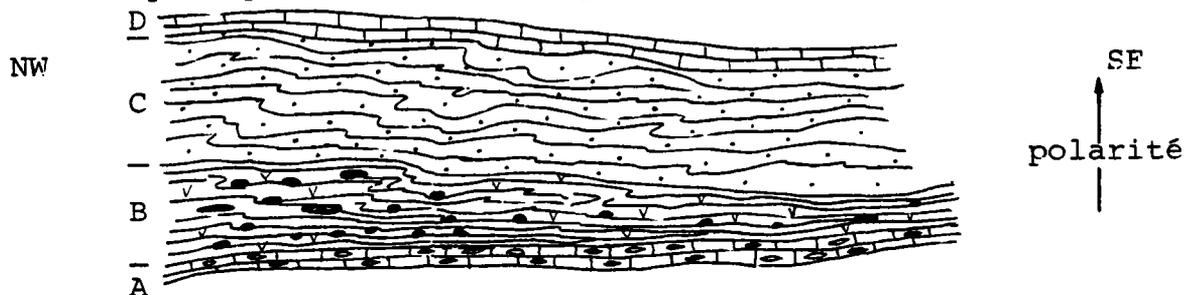
Approximativement 2 km au SE de la fin de la piste, aux anciennes mines de Bachebirou, les lydiennes et les jaspes (exploités pour le Mn) affleurent au point de coordonnées Lambert :

x = 411,95 ; y = 3062,20 ; z = 2240.

La coupe effectuée montre une série réduite :

COUPE N°8 (10.09.1) MINES DE BACHEBIROU

pendage 50° vers N 70 gr



- A - calcaires gris-verts à texture griotte, épaisseur >10m
 B - lydiennes très tectonisées, grisâtres, à aspect jaspeux. En 10 m leur puissance passe de 2,5 à 1 m :
- dans la partie la plus épaisse on observe des nodules altérés assez disséminés, des plaquettes stratoïdes blanchâtres, et des formes intermédiaires nodules-plaquettes de taille importante (→ 20cm)
 - dans la zone d'épaisseur réduite les nodules et plaquettes se raréfient ; cela semble lié à leur sensibilité aux contraintes tectoniques.

Quelques fins niveaux de shales gris schistosés, s'intercalent entre les bancs de lydiennes.

- C - 4 à 5 m de jaspes gris, très replissés, contenant probablement quelques bancs de cinérites. On ne remarque pas de couches à Mn.
 D - 5-6 m de calcaire gris, à patine d'oxydes et à niveaux siliceux.

Un prélèvement de 8,5 kg de tout-venant sur l'ensemble de la couche (10.09.1) titre 13% P₂O₅.

Nodule seul (0,27 kg) 27,5% P₂O₅.

2.1.2. Aux alentours du Pic de Bergons (feuille CAMPAN 5-6)

800 m à l'est du Pic et 150 m à l'ouest du point côté 2028, (x = 411,00 ; y = 3062,90 ; z = 2000), affleure un ensemble lydiennes-jaspes subvertical peu différencié, de 8 m de puissance, dans lequel on ne voit pas de nodules.

Dans son prolongement 900 m au nord du Pic on retrouve des lydiennes très tectonisées et d'épaisseur réduite; elles sont encore subverticales de direction N 120 gr.

Vers le Gave de Pau cet horizon doit se raccorder à un affleurement décrit entre la chapelle de Solférino et le pont Napoléon ; les lydiennes y "mesurent 8 à 10 m d'épaisseur et contiennent quelques nodules phosphatés".

R.MIROUZE (1) signale par ailleurs sur la rive gauche du Gave, 400 m au sud du Pont Napoléon, des lydiennes associées à des schistes noirs à nodules phosphatés imprégnés d'oxydes.

Ces deux affleurements qui n'ont pas été retrouvés, indiquent probablement des replissements de grande amplitude.

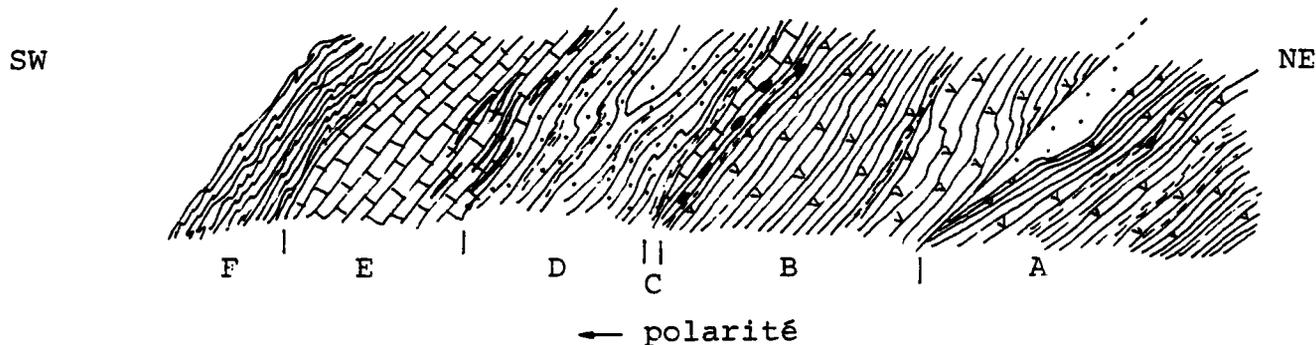
2.2. - Affleurements de la rive gauche du GAVE DE PAU (feuille ARGELES-GAZOST 7-8)

La série observée sur la rive droite est recouverte dans la vallée par des sédiments glaciaires et fluviatiles. Elle réapparaît à l'ouest du village de Sassis.

2.2.1. Coupe de SASSIS 1070.8x.4007

Sur le rebord de la D.12, 600 m avant d'arriver au village de Sazos, (x = 407,30 ; y = 3066,90 ; z = 780) un affleurement montre une série dinantienne dont il manque la base.

COUPE N° 9 (06.09.1) SASSIS-OUEST



- A - 5 m de shales grisâtres et de lydiennes altérées. Quelques petits nodules dans un niveau de shales
grosse masse de quartz et zone faillée avec variation de pendage
- B - 6 m de lydiennes en bancs réguliers à veinules de quartz, devenant charbonneuses vers le sommet

(1) o.cit.p.155

- Le niveau sommital contient des nodules arrondis ou aplatis (1 x 4-5 cm) et des shales sur 40 cm d'épaisseur totale
- C - passée irrégulière de calcaires gris (jusqu'à 50 cm) et de shales (10 à 30 cm)
- D - 4,5 m de jaspes en bancs centimétriques à décimétriques, plissés et schistosés, à interlits de shales.
- E - 4 m de calcaires gris en bancs plus ou moins épais, d'aspect convoluté, silicifications à la base
- F - 15 m de schistes "émeraudes" et lustrés très replissés.

Echantillonnage :

06.09.C	partie supérieure du niveau A	0,2 kg	titrant 5,5%	P_2O_5
06.09.2	tout venant niveau A	5,2 kg	" 3%	"
06.09.B	partie sommitale des lydiennes B	2,8 Kg	" 12,5%	"
06.09.B bis	un nodule seul	0,1 kg	" 30 %	"
06.09.1	tout venant niveau B	6,0 kg	" 2,5%	"
06.09.A	shales niveau C	0,2 kg	traces de	P_2O_5

On retient de cette coupe :

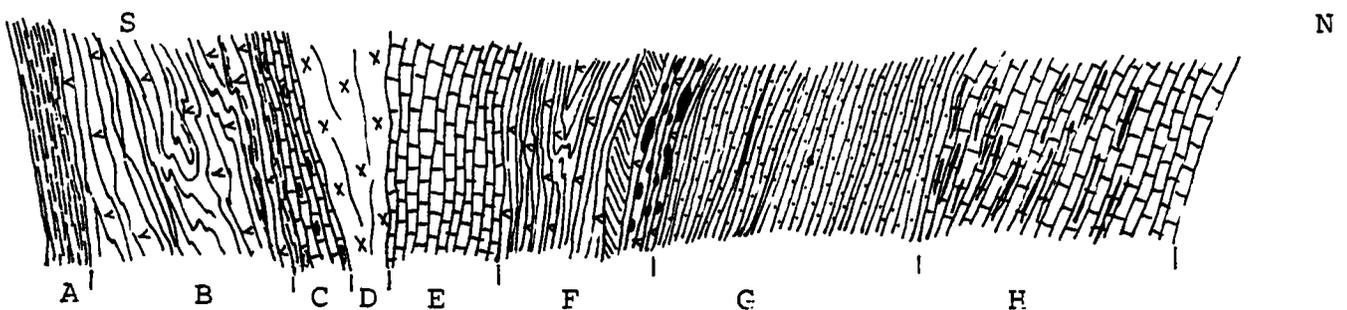
- un dédoublement du niveau de lydiennes par faille interne
- une concentration de nodules à la partie sommitale des lydiennes une faible épaisseur
- la présence d'un banc calcaire entre les lydiennes et les jaspes c'est le seul cas où est mise en évidence de façon nette cette barre calcaire intermédiaire décrite par J.P.PRIAN
- la polarité inverse par rapport aux autres coupes observées dans le secteur, nouvelle indication des plissements qui affectent cette série.

2.2.2. Affleurements d'AULIAN - LUZ ARDIDEN 1070-7x 4008

Recherché entre Sassis et le ruisseau d'Aulian, à l'est de la Soum des Aulhères, le Dinantien n'a pas été retrouvé : d'une part le secteur est accidenté (vers la Soum de Lats) d'autre part les éboulis du granite de Causerets recouvrent les terrains sédimentaires en bordure du massif.

La nouvelle route qui conduit à la station de Luz-Ardiden recoupe les lydiennes en deux points. Au dernier virage en "épingle à cheveux" avant la bifurcation pour les deux parties de la station on observe :

COUPE N°10 (11.09.1) AULIAN



A - 1 m de shales gris à noirs, feuilletés, siliceux Polarité →

- B - 5,5 m de lydiennes très indurées, noires, en lits épais replissés, puis à interlits deshales et charbonneux.
 C - 1 à 1,5 m de calcaires gris à amandes de calcite
 D - 1 à 2,5 m de roches vertes intrusives
 E - 3 m de calcaires gris, cristallins et massifs
 F - 4 m de lydiennes et de shales comprenant :
 . 2,5 m de lydiennes très altérées
 . 0,5 m de niveaux rougeâtres pulvérulents, manganésés (pyrolusite)
 . 1 m de lydiennes à nodules aplatis, pouvant former des plaques de 20 cm. Présence de Mn
 G - 7 m de jaspes schistosés
 H - 6 à 7 m de calcaires gris silicifiés.

Echantillonnage :

11.09.A	shales gris A	0,15 kg	traces de P_2O_5
11.09.1	lydiennes B tout-venant	7,5 kg	titrant 2,5% P_2O_5
11.09.D	niveau manganésés de F	0,1 kg	traces de P_2O_5
11.09.2	niveau à nodules de F	9,1 kg	titrant 10% P_2O_5
11.09.2.bis	nodule seul	0,1 kg	" 27% "

OBSERVATIONS

Cette coupe complexe est difficile à interpréter ; il est probable que de E à H la série est normale. Dans ce cas, le niveau à nodules est situé dans la partie supérieure des lydiennes, avec les minéralisations en Mn, ce qui est en accord avec les observations faites pour la coupe n°9.

Sur 250 m d'est en Ouest, on peut suivre cet ensemble ; on constate le caractère intrusif et filonien des roches vertes, qui traversent indifféremment les jaspes ou les calcaires dévoniens et dont l'épaisseur varie de 1 à 5 m. Un second affleurement avant d'arriver au bout de la route montre :

- 16 m de calcaires (dévoniens) traversés par les roches vertes
- 4,5 m de lydiennes altérées
- 8 m de jaspes puis des calcaires gris.

Cela correspond bien à la coupe précédente.

Jusqu'à Cauterets, 4 km à l'Ouest, cet horizon n'affleure plus.

2.3 - Conclusions partielles

L'horizon suivi de part et d'autre du Gave de Pau dans le secteur de Luz montre deux aspects différents du niveau des lydiennes :

- à Bachebirou et aux alentours du Pic de Berçons, la série

siliceuse semble condensée (5 m au total) et toute l'épaisseur des lydiennes est minéralisée, avec présence de nodules très aplatis. Elle est également tectonisée et sa faible puissance pourrait s'expliquer par des étirements.

- sur la rive gauche du Gave, les lydiennes sont plus épaisses et d'aspect charbonneux, les minéralisations sont concentrées à la partie sommitale sur une faible épaisseur (0,4 à 1 m). Les jaspes sus-jacents sont également plus développés.

On trouve des niveaux à Mn associés aux niveaux phosphatés.

Malgré la moindre quantité d'informations, les observations faites dans la vallée d'Aure s'appliquent encore ici, où l'on trouve latéralement des lydiennes à faciès variable (charbonneuses ou jaspeuses, plus ou moins épaisses) et possédant une répartition des minéralisation différentes.

Cette différence ne joue pas sur les teneurs en phosphates (27 à 30% pour les nodules, 10 à 13% pour le tout-venant des niveaux minéralisés).

3 - Secteur de CAUTERETS, et des vallées d'ESTAING et d'ARRENS

La limite Dévonien-Carbonifère s'allonge en une seule bande d'affleurements parallèle à la limite septentrionale du massif granitique de Cauterets. (fig.1 p.2). Elle passe d'après la carte géologique de Luz à 1/80.000°, dans la vallée du Gave d'Ilheou, au sud de la Soum de Grum, vers le lac d'Estaing, puis vers le lac du Tech par le col de Sayette, enfin jusqu'au col d'Ausseilla.

Les lydiennes à nodules phosphatés ne sont signalés que vers le lac d'Ilheou et le col d'Ausseilla ; le problème est donc de savoir si elles ne se trouvent pas entre ces deux zones pour des raisons tectoniques ou des raisons sédimentaires (fig.4 p.23).

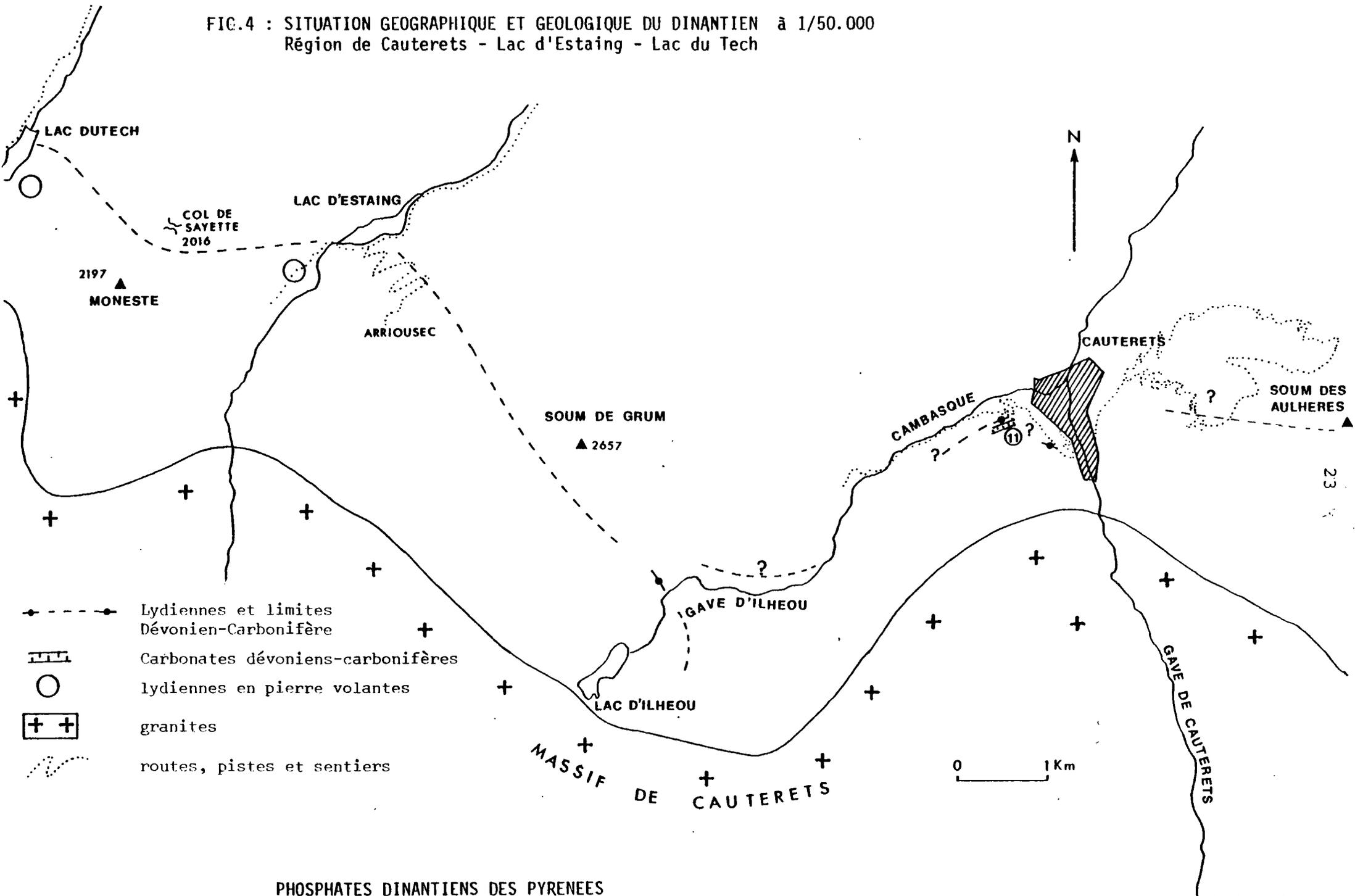
3.1. - A l'Ouest de CAUTERETS (feuille ARGELES-GAZOST 7-8)

Alors que sur la rive droite du Gave de Cauterets, jusqu'à la Soum des Aulhères, les lydiennes n'ont pas été décelées, elles apparaissent sur la rive gauche.

3.1.1. Route de CAUTERETS à CAMBASQUE 1070-7x-4004

Dès les premiers virages de la route on trouve des volantes de lydiennes en gros blocs puis sur le talus les niveaux en place (x = 399,45 ; y = 3067,70 ; z = 1010). Il s'agit d'une grosse masse de lydiennes et de shales pyriteux très replissée, affleurant sur une trentaine de mètres et contenant quelques nodules aplatis (5-6 x 2-3). On retrouve un autre pointement surmonté de jaspes gris 50 m plus haut. On retiendra ici leur aspect charbonneux et l'importance des shales pyriteux et siliceux.

FIG.4 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU DINANTIEN à 1/50.000
Région de Cauterets - Lac d'Estaing - Lac du Tech

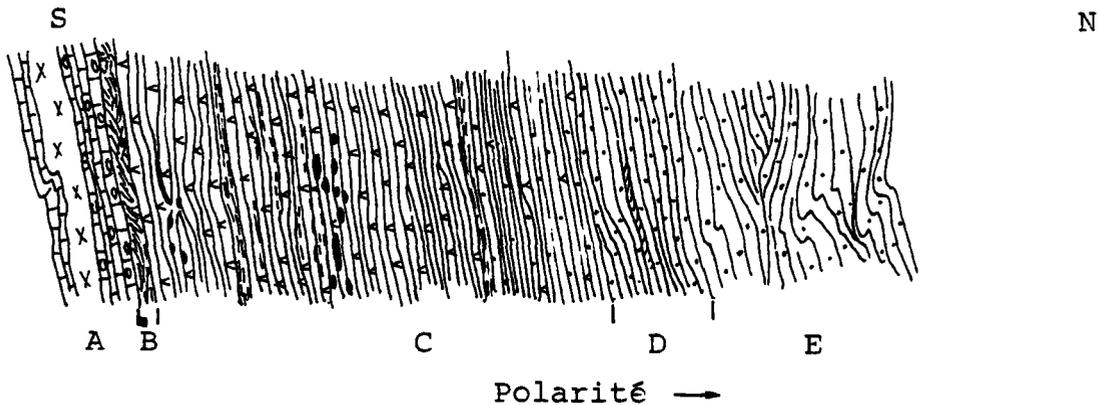


- Lydiennes et limites Dévonien-Carbonifère
- ▨ Carbonates dévoniens-carbonifères
- lydiennes en pierre volante
- ⊕⊕ granites
- ⋯ routes, pistes et sentiers

C'est à la hauteur du dernier virage en "égingle à cheveux" avant d'arriver à Cambasque que les lydiennes forment un magnifique affleurement (x = 398,92 ; y = 3067,95 ; z = 1180).

Du SE au NW une série complète montre la succession suivante :

COUPE N° 11 (24.09.1) CAMBASQUE



- A - 10 m de calcaires gris, métamorphisés, à texture griotte. présence de roches intrusives vertes sur 1 m
- B - 0,5 m de shales extrêmement broyés
- C - 11,7 m de lydiennes comprenant :
- . 2 m en bancs épais irréguliers, très noirs et pyriteux. quelques petits nodules centimétriques au milieu
 - . 2,2 m d'alternance confuse shales noirs siliceux-lydiennes
 - . 4 m de lydiennes noires en bancs pluricentimétriques, minéralisées sur 1 m à la base, sous forme de grosses concrétions aplaties (> 10cm) et de nodules de taille moyenne (4-5 cm) peu nombreux.
 - . Après un passage de shales, 3,5 m de lydiennes gris-foncées (ou jaspes ?) en bancs de 5-6 cm très réguliers.
- D - 2,5 m de jaspes gris-foncés, faiblement minéralisés en Mn à la base
- E - 15 m de jaspes en bancs centi à décimétriques, plissés et tectonisés.

Echantillonnage :

24.09.1	Tout venant dans la zone minéralisée :	9,8 kg	titrant	8% P ₂ O ₅
24.09.A	" " " la partie basale :	0,5 kg	"	6% "
24.09.B	fragment de concrétion phosphatée :	0,35 kg	"	27% "

Cette coupe précise les observations faites précédemment ; on retient :

- l'aspect charbonneux, riche en matière organique, et l'abondance de la pyrite
- la présence d'un niveau minéralisé d'1 m, plus riche à la base et s'appauvrissant vers le sommet ; il est grossièrement situé au milieu de la série de lydiennes
- la puissance importante de la série siliceuse : 11,7 m de lydiennes, 17,5 m de jaspes.

3.1.2 Vallée du Gave d'ILHEOU 1270-7x.4005

La route de Cambasque se prolonge par un sentier vers le lac d'Ilhéou. La carte géologique à 1/80.000 de Luz indique à cet endroit deux structures anticlinales de part et d'autre du Gave. L'accès en est difficile et elles sont peu visibles sur place ; tout au plus un horizon de lydiennes subverticales de direction N 170 gr se dirige, sur la rive gauche du gave, vers le col d'Ilhéou (x = 395,05 ; y = 3066,35 ; z = 1940). Il est épais (~10 m) mais ne montre pas de nodules.

Les anciens travaux indiqués sur la carte géologique n'ont pas été retrouvés.

3.2. - Environs des Lacs d'ESTAING et du TECH (feuilles ARGELES-GAZOST 1-2 et 5-6)

Du Gave d'Ilhéou au Col d'Ausseilla, les lydiennes ne sont pas cartographiées à la limite Dévonien-Carbonifère.

3.2.1. - Lac d'Estaing

Sur la rive droite une piste récente traverse la sapinière de l'Escale jusqu'à la cabane d'Arriousec ; on n'y voit pas de traces de lydiennes ou de jaspes. Sur la rive gauche, 300 m au nord du lieu-dit l'Ardoisière on trouve quelques pierres volantes de lydiennes, qui ne réagissent pas au molybdate. C'est peut-être la trace d'un niveau affleurant au nord du Pic Monesté, dont l'accès est difficile.

3.2.2. - Lac du TECH

Sur le versant ouest du Pic (rive droite du lac du Tech) on retrouve également quelques volantes de lydiennes et de calcaires griottes, qui attestent de l'existence de ces deux niveaux ; l'accès est ici aussi malaisé.

Du lac au Col d'Ausseilla, 5,5 km plus à l'ouest, aucun indice n'est décelable (le col étant partiellement enneigé).

3.3. - Conclusions partielles

L'horizon des lydiennes est soumis à des étirements tectoniques le long du massif de Cauterets. Quelques indices, qu'il faudrait compléter, prouvent que le niveau disparaît pour des raisons structurales et non pas par érosion post-sédimentaire ou non dépôt des couches.

Les affleurements de Cauterets-Cambasque -Ilhéou montrent un ensemble lydiennes-jaspes épais, contenant des minéralisations phosphatées et manganésées.

Ces lydiennes sont riches en matières organiques carbonneuses (accompagnées de shales pyriteux) et concentrent le phosphate dans un niveau métrique au milieu de la série.

La seule coupe échantillonnée présente des teneurs en phosphate moyennes (6 à 8 % de P_2O_5 pour le tout-venant, 27 % pour une minéralisation phosphatée).

4 - Secteur de LARUNS - vallée d'OSSAU

Dans cette région réapparaît un domaine septentrional aux environs de Laruns, le domaine méridional étant la continuation de l'horizon décrit dans les secteurs II et III (fig.5 p.27)

4.1. - A l'Est de LARUNS - domaine septentrional (feuille LARUNS 3-4)

Le Dinantien affleure sur 4 km le long d'un accident orienté N 120 gr entre le village de Beost et le sommet de Lazive, puis se biseaute latéralement.

Les affleurements du ruisseau de Canceigt, au nord de Béost, et ceux du chemin d'Aas à Bagès cités par C. BOUQUET (1) sont probablement recouverts par la végétation et introuvables.

Par contre, une piste récente conduisant au sommet de la Montagne Verte permet d'observer sur son flanc N quelques passages confus de lydiennes d'aspect grisâtre et pulvérulent (vers les coordonnées $x = 377,17$; $y = 3079,68$; $z = 1070$). 1069. 4r. 4001

Localement, existent de nombreux nodules de petites tailles, aux formes molles, intriqués avec des passages de shales.

Un échantillon de 2,5 kg (03.10.2) titre 7% P_2O_5
 09.10.A shales et lydiennes sans nodules 0,35 kg : - de 2,5% P_2O_5
 09.10.B shales et lydiennes à nodules 3,6 kg : 5,5% "

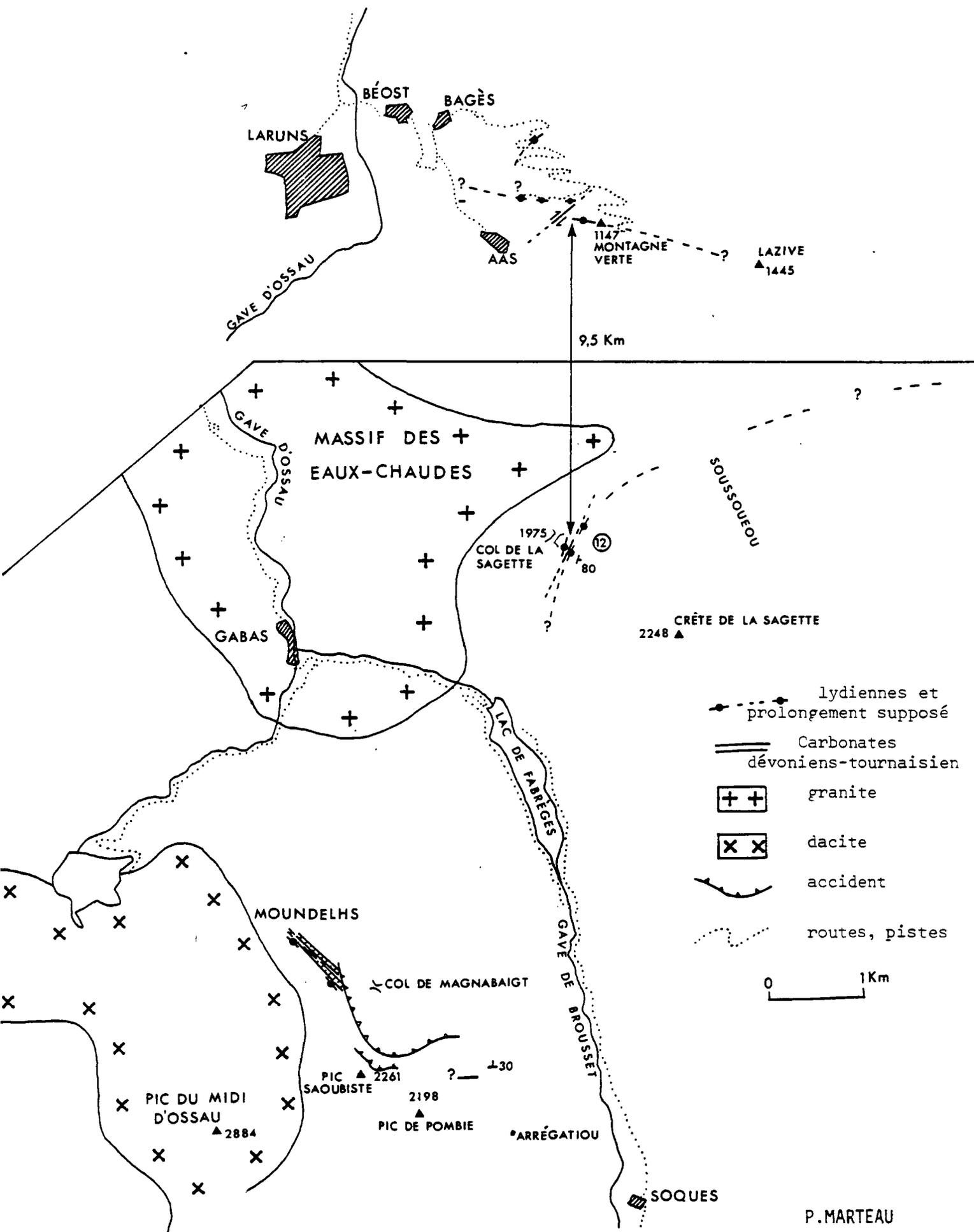
Sous la crête qui domine le versant sud, des calcaires gris à texture griotte forment une barre continue sur 800 m. (direction N 130 gr, pendage 35-40°) surmontant ces calcaires, un niveau de lydiennes assez épais (8-10 m) affleure à l'ouest du sommet de la Montagne Verte ($x = 377,70$; $y = 3079,45$; $z = 1140$).

- à sa base une petite excavation (travaux de recherches de BRESSON ?) permet d'observer 2 m de lydiennes et shales sans nodules

échantillon 03.10.B shales (0,3kg) : moins de 2,5% P_2O_5

(1) op.cit.p.20

FIG.5 : SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU DINANTIEN à 1/50.000
 Région de Laruns - Gave d'Ossau
 (d'après les cartes géologiques à 1/80.000 de LUZ et d'URDOS et
 carte topographique à 1/50.000 de LARUNS)



- la partie supérieure est très tectonisée ; on y remarque de nombreuses plaquettes phosphatées blanchâtres, de plus en plus fréquentes vers le sommet. Elles sont replissées avec les lydiennes (longueur atteinte 30 cm)
- il existe aussi un niveau à nodules sphériques (3-4cm) épais de 0,5 m vers la partie sommitale.
échantillon 03.10.1 tout venant avec nodules et plaquettes (5,9 kg) 3,5% P_2O_5 .

Les jaspes supérieurs apparaissent mal sur 4 m d'épaisseur, et sont surmontés par des calcaires gris finement lités.

La série est donc complète et normale, bien que les deux affleurements décrits soient proches il est difficile de les relier (plissement de la série, ou plutôt décalage dextre par faille).

4.2. Haute vallée d'OSSAU - domaine méridional

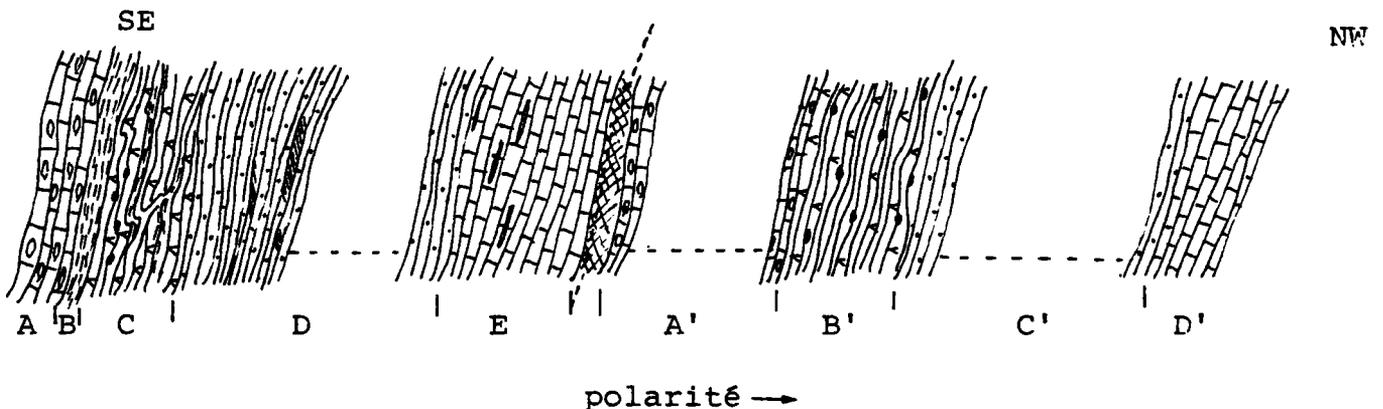
L'horizon signalé au col d'Ausseilla se dirige d'est en ouest vers la vallée du Soussouéou puis prend une direction NS au niveau du col de la Sagette (d'après R. MIROUZE sa continuité n'est pas assurée, à cause d'étirements tectoniques)

4.2.1. Affleurements du col de la SAGETTE (feuille LARUNS 3-4) 1069.8x.4005

Sur le versant N du col, une piste menant à l'arrivée d'une remontée mécanique, vers la crête de la Sagette, coupe une série dévono-carbonifère répétée deux fois (x = 377,58 ; y = 3070,15 ; z = 2000)

COUPE N°12 (07.10.79) COL DE LA SAGETTE

Série inverse de pendage 60-70° vers N 140gr puis N 80 gr



- a - 15 m de calcaires verdâtres griottes
- B - 0,5 m de shales gris à traces d'oxydes
- C - 2,2 m de lydiennes en bancs irréguliers, millimétriques à centimétriques replissées, à passage de shales. On trouve quelques petits nodules (1 à 2 cm) à 40-60 cm de la base
- D - 19 m de jaspes schistosés faiblement minéralisés en Mn entre 2 et 5 m

E - 5 m de calcaires gris finement lités, avec quelques passages siliceux. Zone de 1,50 m très confuse, avec passage d'une faille

A1- 13 m de calcaires griottes verdâtres très schistosés

B1 - 3 m de lydiennes à nodules peu fréquents aplatis (1 x 3 cm)

C1 - 11 m de jaspes à aspect rubanné à la base

D1 - 8 m de calcaires gris

Echantillons :

07.10.1 tout-venant niveau C 1,2 kg titrant 6% P_2O_5

07.10.A shales gris niveau B 0,55 kg " 2,5% "

07.10.B shales du niveau C 0 15 kg " 19% "

07.10.2 tout-venant niveau B1 1,65 kg " 3% "

Cette série dédoublée illustre bien le style tectonique d'écaillage préssenti dans la région.

A l'inverse du domaine septentrional, les lydiennes sont très réduites (2,2 à 3 m) et les jaspes épais (11-19 m). Il s'agit alors d'une possible variation de faciès. Les plaquettes blanchâtres n'apparaissent pas au sud et les nodules sont répartis sur un niveau plus épais.

300 m plus bas, vers la plaine du Soussouéou, on retrouve une des deux bandes qui disparaît sous les éboulis.

4.2.2.- affleurements de MAGNABAIGT-SAOUBISTE (feuille LARUNS 7-8)

Un horizon est signalé sur la bordure NE du massif du pic du Midi d'Ossau. On le repère effectivement entre le ruisseau de Moundehls et le col de Saoubiste. (entre les points $x = 3066,17$; $y = 374,51$; $z = 1780$ et $x = 374,51$; $y = 3065,50$; $z = 2000$). Ici encore la série paraît dédoublée, mais on observe des variations très rapides de l'épaisseur des lydiennes, dues à des laminages tectoniques, le niveau étant comprimé entre le calcaire du Dévonien et ceux du Carbonifère : on observe ainsi un niveau de 2-3 m se réduire à 30 cm en 200 m.

La qualité des affleurements est médiocre et on ne remarque pas de nodules ; les jaspes supérieurs sont réduits à 3-4 m de puissance.

Vers le Pic Saoubiste, une série d'accidents subhorizontaux masque ou décale les séries ; R. MIROUZE signale des lydiennes et phtanites sur les calcaires dévoniens au-dessus de la cabane d'Arregatiou. A l'endroit indiqué, 700 m au NE du pic de Pombie ($x = 375,85$; $y = 3064,58$; $z = 2100$) on trouve effectivement des jaspes (équivalent des phtanites) mais pas de lydiennes ; leur pendage est de 30° vers le NO mais la série est renversée. A moins qu'il ne s'agisse pas du même affleurement, ces observations sont en contradiction avec celles de R. MIROUZE.

4.3. Conclusions partielles

A - Les deux domaines reconnus dans le secteur de la vallée d'Ossau présentent des différences notables :

- au point de vue lithologique, les couches de lydiennes septentrionales sont plus épaisses et contiennent des minéralisations sous forme de plaquettes (dans toute la masse) et des nodules (dans un petit niveau supérieur)

Les niveaux méridionaux sont plus minces (2-3m) et ne présentent que de rares nodules de petite taille.

Les jaspes supérieurs sont plus développés au sud qu'au nord; ce qui indique d'éventuelles variations latérales de faciès lydiennes jaspes. Au point de vue structural les séries méridionales sont soumises à des redoublements tectoniques ou à des laminages intenses; à Laruns la couche est beaucoup plus constante et les déformations affectent l'ensemble des séries dévono-carbonifères.

B - Les teneurs en phosphate des niveaux minéralisés sont légèrement plus fortes au nord qu'au sud : 3,5 à 7% contre 2,5 à 6%. Par contre, un fin niveau de shale contient 19% de P_2O_5 diffus (coupe du Col de la Sagette).

Il apparaît au vue des comparaisons avec le secteur de Lescun décrit par J.P. PRIAN, que les affleurements de Laruns sont similaires à ceux observés dans la vallée d'Aspe. Les différences notées avec les séries méridionales de la vallée d'Ossau sont plutôt d'ordre structurale.

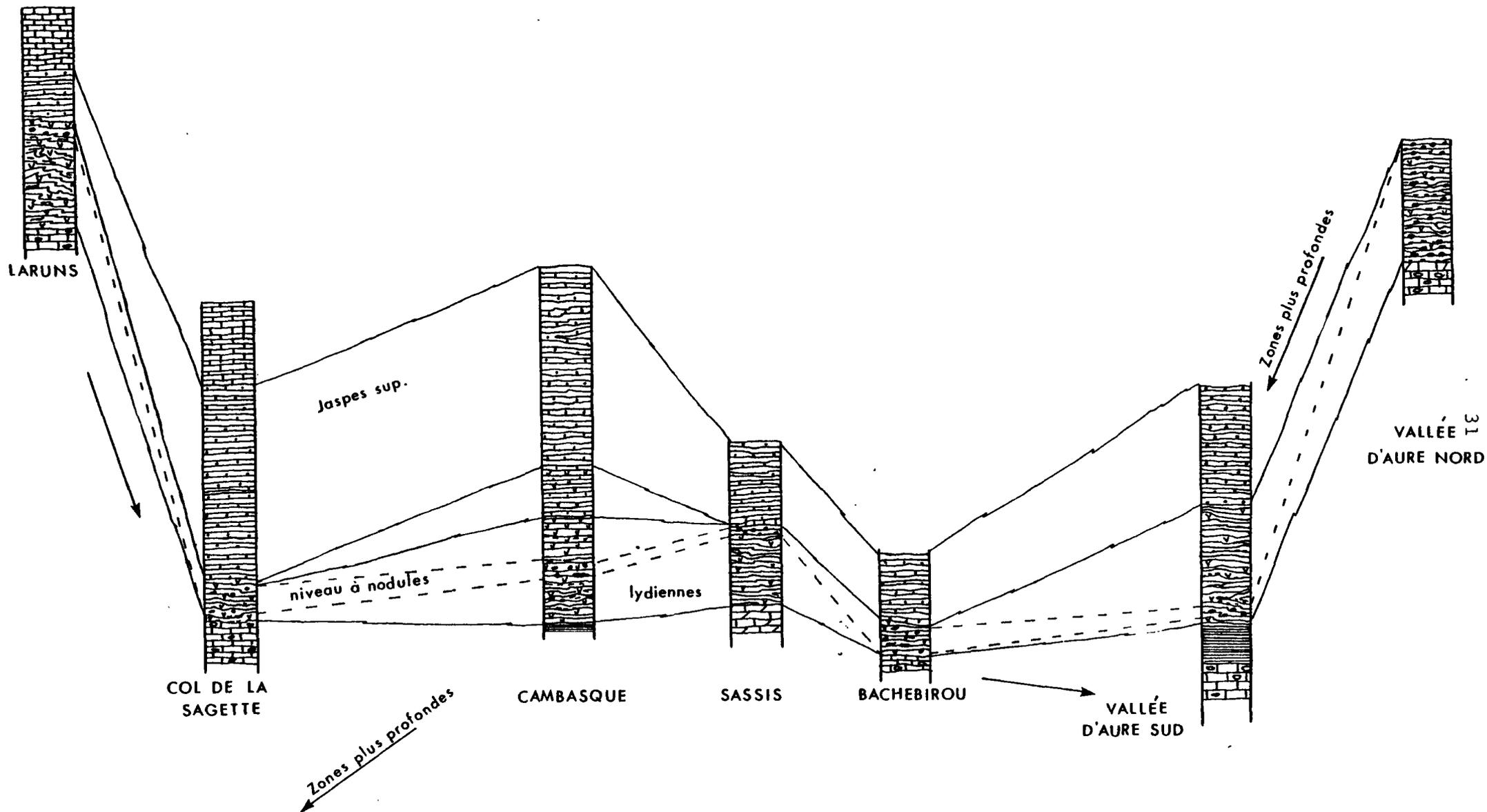
5 - Corrélations et interprétations paléogéographiques

Les variations de faciès et d'épaisseur de l'ensemble lydiennes jaspes sont le résultat de deux facteurs qui, en interférant, rendent plus délicate une reconstitution précise du milieu de sédimentation.

En essayant d'éliminer les causes tectoniques qui provoquent des étirements allant jusqu'à la disparition de la série dinantienne, ou des plissements rapprochant des zones de dépôt originellement éloignées, on retient :

- 1 - l'existence d'un secteur où les nodules atteignant une taille importante, sont répartis sur toute l'épaisseur des lydiennes, mais avec une concentration préférentielle à la base et au sommet de la série (fig.6 p.31). Prolongement des niveaux de Cierp, cette zone est limitée aux alentours de Cadé

FIG.6 : COUPES SYNTHETIQUES PAR SECTEUR ET CORRELATIONS



du nord au sud la puissance de la couche minéralisée diminue (de même qu'entre Cierp et le Col de Peyresourde) pour se restreindre à la partie basale des lydiennes.

2 - d'est en ouest (entre le domaine méridional de la vallée d'Aure et la vallée d'Ossau) des variations importantes de l'abondance et de la position des nodules ainsi que de la manière sous laquelle s'exprime la phosphatogénèse : la couche minéralisée en nodules, située à la base des lydiennes à l'est, se retrouve au milieu ou au sommet de la série vers l'ouest. Elle est parfois absente ou très peu marquée. Ce décalage pourrait s'expliquer par une hétérochronie, soit de l'épisode phosphatogène, soit de la période de dépôt des lydiennes.

Associées à des niveaux de lydiennes grises, des plaquettes blanchâtres concentrent le phosphore à des teneurs de 6-8%.

Les deux formes de minéralisations peuvent coexister (Bachebirou - Montagne Verte) et sont le plus souvent accompagnées de niveaux manganésés.

La phosphatogénèse est donc plus abondante dans le secteur NE puis diminue vers le sud et vers l'Ouest.

Les variations latérales de faciès et d'épaisseur de la série siliceuse dinantienne peuvent s'expliquer par :

- une condensation maximale de la série sur des zones hautes (rides), dans des conditions relativement oxydantes (lydiennes grises). Le phosphate se concentre alors en grande partie sous forme de plaquettes stratoïdes à faible teneur.

- une accumulation de lydiennes noires et de shales riches en matière organique réduite dans les zones en creux, aux conditions plus euxiniques. Les nodules y sont le seul mode d'expression de la phosphatogénèse.

L'orientation de ces rides est difficile à déterminer. D'après C. BOUQUET, elle pourrait être sensiblement SW-NE.

L'approfondissement général du bassin n'apparaît pas de façon très nette au vue des faciès décrits. La présence de manganèse dans le domaine méridional n'en est pas la preuve ; tout au plus c'est l'indication d'un plus grand éloignement des zones émergées.

D - CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Dans la région étudiée, la zone la plus riche en phosphate est localisée à l'extrémité NE aux environs de Cadéac. Le niveau minéralisé en nodules se réduit, vers le sud et l'ouest, à une petite partie des lydiennes. Il n'existe donc pas de concentrations favorables à une exploitation entre le domaine méridional de la vallée d'Aure et la vallée d'Ossau.

Les affleurements du domaine septentrional de la vallée d'Aure présentent des similitudes avec ceux de la région de Cierp : minéralisations importantes sur l'ensemble de la couche, et teneurs en P_2O_5 du tout-venant assez élevées.

Cependant, ce niveau n'est pas replissé sur lui-même et les deux bandes d'affleurement qu'il constitue au nord et au sud de Cadéac paraissent plutôt soumises à des étirements. Dans ce secteur qui seul présente un intérêt, des études structurales permettraient de vérifier la continuité des deux niveaux cartographiés.

Les observations effectuées à l'ouest de la région de Cierp serviront sans doute à mieux comprendre l'évolution de la série dinantienne vers l'est, dans une zone où l'on sait déjà par les anciens travaux que les concentrations phosphatées sont plus abondantes.

°
° °
°

B I B L I O G R A P H I E

- BOUQUET C. & STOPPEL D. (1975).- Contribution à l'étude du Paléozoïque des Pyrénées centrales (Hautes vallées de la Garonne et de l'Aure).
Bull. du B.R.G.M., 2ème série, section 1, n°1, p.7-61, 22 fig., 4 pl. fotogr.
- BOUQUET et al.(1978).- Les phosphates noirs du Dinantien des Pyrénées
Rapport B.R.G.M. - RDM/FE, division Sud-Ouest, n°78 DSO 0705
- BOYER F., KRYLATOV S. & STOPPEL D. (1974).- Sur le problème de l'existence d'une lacune sous les lydiennes à nodules phosphatés du Dinantien des Pyrénées et de la Montagne Noire.
Geologisches Jahrbuch, Reihe B., Heft 9, Hanover.
- BRESSON A. (1903).- Etudes sur les formations anciennes des Hautes et Basses Pyrénées (Haute chaîne).
Bull. Serv. carte Géol. Fr., 14, n°93, 278 p.
- KRYLATOV S. & STOPPEL D. (1969).- Découverte de Frasnien au Pal de Lasset (près de Germ, Hautes Pyrénées)
?
- KRYLATOV S. & STOPPEL D. (1969).-La série des Agudes - Cap de Pales (zone primaire axiale des Pyrénées, aux confins de la Haute Garonne et des Hautes Pyrénées).
Bull.Soc.Géol.Fr., 7ème série, t.XI, p.484-490.
- LEVAT D. (1899).- Mémoire sur les phosphates noirs des Pyrénées
Ann.Mines, 9ème série, t.XV, p.5-100.
C.R. Acad.Sci., 127, p.834-836.
- MIROUZE R. (1962).- Recherches géologiques dans la partie occidentale de la zone primaire axiale des Pyrénées.
Thèse Fac.Sci.Toulouse.
- PRIAN J.P. (1978).- Les minéralisations phosphatées du Dinantien des Pyrénées dans les secteurs de Cierp-Col de Peyresourde (H.G. et H.P.) et de Lescun (P.A.)
Etude comparée des milieux de sédimentation.
Rapport B.R.G.M., 78 SGN 679 GEO - décembre 1978.

DOCUMENTS CONSULTES

- carte géologique à 1/80.000 de LUZ
- " " " de URDOS
- " " à 1/320.000 de BAYONNE
- maquette à 1/50.000 de ARREAU

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 PLAN DE SITUATION GENERAL

coupe 1 Bois d'AUBAC

FIGURE 2 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU DINANTIEN

coupe 2 route de Gouaux

coupe 3 route de la Hourquette d'Ancizan

coupe 4 route de Grailhen à Camparan

coupe 5 Grandes de Goutes

coupe 6 Tuc de Couret

coupe 7 Tourrens

FIGURE 3 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE DU DINANTIEN

coupe 8 Mines de Bachebirou

coupe 9 Sassis

coupe 10 Aulian

FIGURE 4 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE - SECTEUR DE CAUTERETS

coupe 11 Cambasque

FIGURE 5 SITUATION GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE - VALLEE D'OSSAU

coupe 12 Col de la Sagette

FIGURE 6 COUPES SYNTHETIQUES PAR SECTEUR ET CORRELATIONS