

1026

MINISTÈRE  
DE L'INDUSTRIE



CARTE  
GÉOLOGIQUE  
AU  
1/50 000

# ESPELETTE

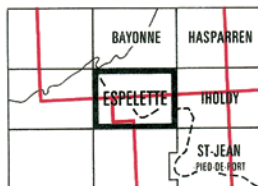
XII-45



## ESPELETTE

La carte géologique au 1/50 000 d'ESPELETTE est recouverte par les coupures suivantes de la carte géologique de la France au 1/80 000 :

- au nord : BAYONNE (n° 226)
- au sud : St-JEAN-PIED-DE-PORT (n° 238)



SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE DE LA FRANCE  
62, Boulevard St-Michel — Paris 6°



# NOTICE EXPLICATIVE

## INTRODUCTION

Cette feuille qui intéresse le territoire le plus sud-occidental de la France, est traversée, depuis son angle nord-ouest jusqu'à sa bordure est par la frontière franco-espagnole. Les principaux massifs basques sont des collines peu élevées, qui appartiennent encore à la zone axiale des Pyrénées dont l'ennoyage, à Tolosa en Espagne, est proche de vingt kilomètres. Les schistes primaires, les calcaires et les grès de la couverture permo-triasico-jurassique sont imbriqués ici encore par une tectonique très serrée qui ajoute à la diversité morphologique et climatique due à la proximité de l'Océan. Le point culminant est la Rhune, haute de 900 mètres, au centre de la feuille sur la frontière. Cette montagne de basaltes et de grès permo-triasiques domine vers le Nord le versant français composé essentiellement de flysch ; elle couronne vers le Sud l'avancée la plus septentrionale des massifs primaires basques essentiellement schisteux ou granitiques (Mont Haya), qui, sur cette feuille, n'atteignent pas son altitude.

## DESCRIPTION SOMMAIRE DES TERRAINS

**E. Éboulis, accumulations caillouteuses et rocheuses au pied des pentes fortes.** Ils constituent le plus souvent des chaos rocheux puissants au pied d'abrupts dont la plupart sont conditionnés par des failles, au pied de l'Alchangue, par exemple, entre le col des Trois-Fontaines et Lehenbiscaye, dans le mont Larroun. Ces accumulations caillouteuses et rocheuses contiennent des blocs parfois énormes et nourrissent souvent vers le bas, une puissante solifluction diffluant dans les vallons sous-jacents.

**S. Coulées de solifluction, dépôts de glissement sur les pentes modérées.** Ces épendages de pierres et d'éboulis sont chargés encore de blocs parfois énormes, et l'importance de ces dépôts de glissement est telle qu'ils ont perturbé l'évolution de nombreux thalwegs du mont Larroun et de l'lbantelly.

**Fz. Les dépôts fluviatiles de la basse plaine alluviale** souvent sont des fonds de vallées, plats marécageux drainés par d'innombrables petits canaux, tantôt alignés parallèlement, tantôt sinueux et formant un véritable lacis. Du point de vue sédimentologique, ces dépôts ne montrent que des galets et des blocs, noyés sous une vase molle.

Pour les terrasses :

**Fy** désigne la terrasse de 5 - 8 m.

**Fx** celle de 10 - 12 m.

**Fv** celle de 15 - 20 m.

**M. Dépôts littoraux sableux.** Ils forment à Hendaye une plage à sable quartzeux généralement bien trié et fin. Le cortège minéral de ces sables comporte des feldspaths, de la muscovite, de l'amphibole, de la pigeonite, de l'épidote et un peu de glau-

conie ainsi que des grains microscopiques de roches vertes. Les sédiments de la baie de Chingondy, comme ceux de la plage d'Hendaye sont évidemment influencés par la présence de la Bidassoa et se distinguent (*vide* S. Duplaix) des sables des plages plus septentrionales par l'absence de silex et de débris de Spongiaires, par la présence de micaschistes.

**J. Dépôts torrentiels, cônes de déjections.** Ce sont des alluvions relativement modernes, qui, soit envahissent parfois des confluences du réseau fluvial torrentiel, soit qui remblaient des zones marécageuses ou des lacs artificiels comme celui qui est placé au pied des monts Onéga et Mounio.

**P. Dépôts caillouteux de piedmont.** Au sud d'Urugne et d'Olhette, sur les versants nord du Mont du Calvaire, de l'Onéga et du plateau d'Aire-Iécou, il existe un glacis presque continu de dépôts caillouteux. Ils sont considérés comme étant des éboulis remaniés, des dépôts de piedmont.

**R. Dépôts superficiels du flysch créacé.** Éluvions en manteau continu sur les pentes. Ce revêtement est constitué de terres de décalcification jaunâtres, argilo-sableuses dont la valeur agricole varie suivant la composition originelle du flysch sous-jacent. Le sol devient souvent médiocre dès que la roche-mère est trop siliceuse.

**e4-1. Éocène inférieur, marnes grises ou brunes avec calcaires en dalles.** Si la présence de l'Éocène inférieur, entre Bidart et Biarritz (feuille de Bayonne) est considérée comme possible mais non démontrée, par contre les marnes grises ou brunes et les calcaires en dalles qui affleurent au nord de Fuenterrabia ont livré depuis longtemps une microfaune riche en Alvéolines et en Nummulites.

**C8. Danien, calcaire rosé ou blanc dit « de Caseville ».** Le Crétacé supérieur, ici, présente à son sommet son faciès classique de calcaires fins, blancs ou rose saumon, alternant avec des bancs plus marneux, identiques à ceux que l'on peut observer au nord de Bidart (feuille de Bayonne) où a été découvert un *Hamites* géant et où, plus fréquemment, on peut récolter des exemplaires de *Jeronia pyrenaica* et divers autres Échinides tels que *Echinocorys douvillei*, *E. Semiglobus*, *Coraster beneharnicus*, *Galeraster bertrandi*.

**C7. Maestrichtien, formation des « marnes conchoïdes de Bidart ».** Ce sont les calcaires marneux, autrefois exploités, de la Madeleine (Bidart, feuille de Bayonne). Ils affleurent à la Pointe Sainte-Anne à Hendaye. On les retrouve aussi au NW et à l'ouest de Fuenterrabia toujours sous la forme de « marnes conchoïdes » grises bleutées, verdâtres ou rouge carmin foncé. Niveau classique, contenant de belles empreintes de *Cancellophycus*: il a aussi fourni des *Pachydiscidae* (*Parapachydiscus neubergicus*, *P. jacquoti*), des *Gaudryceratidae*, des *Desmoceratidae*. On trouve, en outre, *Baculites anceps*, *Discoscaphites constrictus*, *Inoceramus*, *cf. cripsi*, *Stegaster bouillei*, *S. heberti*, etc... Comme microfaune, il a été signalé la présence de *Globotruncana linnei* et *stuarti*, de *Textularia globifera* et de diverses Globigérines.

**C6-2. Crétacé supérieur à faciès « flysch » (Campanien-Cénomanién). Conglomérats, brèche de la base des environs de Véra.** On a coutume de grouper sous cette dénomination impropre des formations où alternent de façon plus ou moins rythmique des calcaires en dalles.

Le faciès flysch apparaît sous la forme de calcaires en dalles avec lits de silex parallèles à la stratification et de marnes litées alternant avec des grès psammitiques en bancs minces auxquels s'ajoutent localement des micropoudingues, des microbrèches ou au contraire, des brèches monumentales. Les silex du « flysch » rappellent plutôt les chailles que les silex de la craie, car ils sont incomplètement silicifiés et font corps avec la gangue. Si la macrofaune est totalement absente de cette formation, par contre une microfaune est relativement abondante: son élément le plus caractéristique est *Globotruncana linnei*, J. de Lapparent a signalé à la base de cette formation, la présence d'*Orbitolina concava*. En dehors de cette faune, le flysch ne renferme que des empreintes appelées Fucoïdes et un certain nombre de figures sédimentaires intéressantes : telles que des figures de fluxion, de glissement et des empreintes et figures de charges.

**n7-5. Albien-Aptien.** Série d'épaisseur variable où les faciès calcaires et détritiques s'interpénètrent, passant les uns aux autres latéralement ou verticalement, selon leur position paléogéographique et sont associés à des conglomérats et des brèches.

**n7-5Z.** Ce sont des calcaires durs, massifs, de teinte gris clair, communément appelés « marbre de Sare », « calcaire à *Caprina adversa* ». Ces calcaires ont fourni les affleurements des faunes légèrement différentes mais sensiblement du même âge. On peut recueillir, en particulier, des *Rudistes* qui appartiennent à l'espèce *Durania pyrenaica*. La microfaune relativement riche a fourni des *Orbitolines*, des *Cibicides*, des *Nautiloculines*, des *Mélobésiés*.

**n7-5D.** Cette formation groupe des ensembles calcaréo-gréseux et schisto-gréseux qui renferment de nombreux débris ligniteux, parfois pyriteux. Ils sont aussi riches en *Orbitolines* et en *Lamellibranches*, souvent difficiles à identifier du fait de leur mauvais état de conservation. Dans le massif de Béhobie, ces formations se présentent sous forme d'alternance de bancs de poudingues, de grès grossiers et de calcaires compacts, l'ensemble étant nettement granuloclassé. La présence de restes d'*Inocérames*, de *Textularidés* et de *Rotalidés* a été signalée par J. de Lapparent. Dans la région d'Ascaïn, ces faciès détritiques sont associés à des brèches monumentales avec des klippes sédimentaires, paquets isolés de Trias et de Paléozoïque. Ces brèches renferment des intercalations sédimentaires schisto-gréseuses qui ont fourni des empreintes de roseaux et un exemplaire de *Deshayesites deshayesi*.

**j. Jurassique indéterminé.** Près de Saint-Pée-sur-Nivelle, un certain nombre d'affleurements de calcaire ont été attribués, avec vraisemblance au Jurassique. Cependant, aucune preuve paléontologique n'est venue, jusqu'à présent, confirmer cette hypothèse. Il faut classer, dans cette même catégorie, les affleurements attribués au Jurassique supérieur **j4-3** et au Dogger **j2-1** des environs de Mendiondoborda à 2 km au nord de Sare et des environs d'Ihintz à 6 km au nord de cette localité et à 3 km à l'ouest de Saint-Pée.

Les couches correspondant à l'hypothétique **j4-3** et, rappelant d'autres faciès argoviens du Pays Basque, sont constituées de calcaires et de calcaires schisto-gréseux durs ou plus ou moins sableux.

Les assises notées **j2-1** sont constituées de calcaires compacts bleu noir, en bancs. Stuart-Mentheth a signalé, au siècle dernier, dans les mêmes régions, la présence d'une faune « corallienne », relativement riche en *Térébratules*, en *Rhynchonelles*, en *Gastéropodes* et en *Cœlentérés* qui n'a pas été retrouvée par l'auteur. Seul est parfaitement observable : le Lias, constituant une série complète de l'infralias au Toarcien.

**I6-5. Marnes noires schisteuses et marno-calcaires du Lias supérieur.** Attribuable au Toarcien, ce faciès bleu noir marneux et schisto-calcaire, très délitable, n'a fourni que de rares débris fossilifères mal conservés.

**I4. Marno-calcaires du Lias moyen.** Ces calcaires contiennent quelques *Pecten* et quelques *Belemnites*.

**I3-1. Lias inférieur et Infralias calcaréo-dolomitique.** Les dolomies rhétiennes et les calcaires rubanés de l'Hettangien sont particulièrement développés et typiques. Ce sont des calcaires gris bleu clair, cloisonnés, cagneulisés, noduleux ou des calcaires dolomitiques plus ou moins compacts.

**t7-5. Argiles bariolées du Keuper.** Le Keuper est, comme partout dans la région pyrénéenne, à l'état d'argiles bariolées. On notera seulement que ces argiles renferment ici beaucoup moins de roches salines que dans la région de Bayonne et cela peut-être pour des raisons en partie tectoniques. Sur la carte d'Espelette, il n'existe pas de gîte de sel gemme et le type de gypse saccharoïde, parfois légèrement pyriteux et riche à certain niveau en matière organique, n'est exploitable qu'aux plâtrières du col de Saint-Ignace, près de Sare.

**t3. Muschelkalk (type Wellenkalk).** La manière d'être originelle du Muschelkalk mérite d'être notée. Sa disposition est toujours lenticulaire, en éléments discontinus, de très faibles dimensions. Ce sont des dolomies et des calcaires en plaquettes ondulées où l'on peut trouver des *Lingula*. cf. *tenuissima*.

**t2. Grès à Voltzia.** Composés de grès bigarrés (s. str.), d'argilites, de psammites, de grès en dalles. Cette formation comprend à la base des grès en dalles, de couleur blanche, pouprée, rose ou verdâtre, suivis de psammites friables, très micacés puis de roches intermédiaires entre des grès fins et des schistes argileux que l'on a coutume d'appeler argilites. Il y a souvent alternances répétées de ces diverses couches, mais on trouve toujours des argilites plus ou moins épaisses au toit. Seuls, les grès psammitiques « Dalles de la Rhune » ont fourni des empreintes rares et peu significatives d'*Equisetites* et de *Coniferomyelon* du Trias lorrain ; cependant, on peut admettre que probablement ces couches correspondent au Grès à *Voltzia*.

**t1 . Grès vosgiens, poudingues de base.** Ces grès-quartzites grossiers, en bancs à stratifications fréquemment entrecroisées débutent par des poudingues de base à galets de quartzite paléozoïque, le plus souvent craquelés et impressionnés, liés par un ciment siliceux souvent grossier de couleur généralement lie de vin ; ils sont azoïques.

**r2. Grès et marnes rouges à faciès saxonien.** Ce Permien accuse une allure sporadique et une épaisseur extrêmement variable. La diminution rapide de cette épaisseur avec terminaison en biseau entre les terrains antéhercyniens et le Trias montre qu'il s'agit là du remplissage de poches et de dépressions d'une surface d'érosion post-hercynienne encore très imparfaitement nivelée. Les problèmes de la concordance ou non-concordance de cette formation avec le Houiller sous-jacent ne sont pas résolus de manière satisfaisante et n'ont été jusqu'à présent que superficiellement appréhendés. Cependant, ce sont donc les couches sous-jacentes fossilifères qui donnent une limite maximum pour l'âge de cet ensemble. Un fait important est à noter, car il ne peut être que lié aux mouvements tectoniques qui ont affecté ces formations à cette époque : celui de la présence au milieu de ces séries azoïques, de coulées, fort altérées en affleurements, de roches éruptives ( $\beta$ ).

**h5. Stéphanien - Autunien - Schistes anthracifères, grès et poudingues.** D'allure sporadique, les formations houillères basques sont nettement différenciées du reste du Dévono-Carbonifère. Ce sont des poudingues à éléments quartzeux blancs dont l'origine reste inconnue, des grès grossiers noirs ou gris souvent riches en micas, des schistes anthracifères à plantes fossiles. Ces divers faciès se trouvent soit isolément sous forme de bancs bien individualisés, soit le plus souvent, juxtaposés sans ordre défini. Ce fait paraît être lié à une origine tectonique plutôt que stratigraphique ; l'exiguïté de chaque affleurement ne permet pas de lever cette ambiguïté. La flore relativement abondante a fourni des *Pecopteris* du groupe *Cyathea-arborescens*, *P. cf. daubrei*, *P. hemiteloides*, *P. subcrenulata*, *P. plumosa*, *P. dentata*, *P. cf. polymorpha*, *P. pseudo buckland* L *P. unita*, *Alethopteris grandini*, *A. pyrenaica*, *Callipteridium pteridium*, *C. gigas*, *Odontopteris brardii*, *O. minor*, *Linopteris brongniarti*, *L. neuropteroides*, *Pseudomariopteris busqueti*, *Dicksonites pluckeneti*, *Sphenophyllum thoni*, *Annularia sphenophylloides*, *Annularia stellata*, *Asterophyllites equisetiformis*, *Equisetites spatulatus*, *Calamites suckowi*, *Calamites cisti*, *Lepidodendron cf. scutatum*, *Sigillaria brardi*, *Stigmaria*, sp. Le caractère le plus frappant de la flore basque est sa grande ressemblance avec les flores asturiano-cantabriques et la comparaison de cette flore avec celles de la même époque du Massif Central, d'Espagne et du Portugal incite à considérer que ces formations présentent les caractères de la fin du Stéphanien moyen, tels qu'ils ont été définis à Saint-Étienne. Les lits d'antracite, indigents et sporadiques, ont été l'objet d'essai d'exploitation depuis 1850, aussi bien en France qu'en Espagne. Seule, l'exploitation des houillères d'Ibantelly a présenté une certaine continuité au début de ce siècle (1918).

**h4-1. Carbonifère inférieur et moyen. Schistes noirs et grès avec lentilles de marbre.** Ce sont surtout des schistes, des grès et des quartzites accompagnés de poudingues à dragées de quartz. Les calcaires, véritables marbres bleu clair ou foncé, ne se rencontrent qu'en lentilles de faibles dimensions. Ces formations, pauvres en fossiles, restent mal datées et nos observations n'apportent encore aucune solution satisfaisante. Par exemple, pour la Digitation d'Amotz, c'est-à-dire pour la zone paléozoïque comprise entre Sare et Espelette, on est obligé de retenir encore les trois hypothèses suivantes :

1. le Primaire du diverticule relève uniquement du Silurien.

2. il ne comprend que du Carbonifère.

3. il est formé à la fois de Silurien et de Carbonifère, à l'exclusion du Dévonien (sauf la petite intercalation de couches peut-être gédinniennes du NW de Sare).

**d5. Calcaires zoogènes à Stromatopores (Frasnien ?).** Ce récif, qui ne paraît pas dépasser plus de 50 m de longueur, contient des *Stromatopores* du Dévonien supérieur pétris dans une pâte calcaire d'un gris bleuté. Les coordonnées exactes de ce gisement difficile à trouver, mais de la plus, grande importance paléogéographique sont :  $x = 279,50$  et  $y = 120,00$ . Il est visible dans un ravin à 600 m au SE du Mont d'Alchangue (cote 625), un peu au-dessus de la bergerie d'Argaine et dans le chemin qui monte de cette Bergerie au col des Trois-Fontaines.

**d2.** Le Coblencien comporte à sa base des schistes très gréseux plus ou moins dolomitiques, et des grès à ciment dolomitique (d'aspect quartzitique) ou des dolomies gréseuses (suivant leur teneur en dolomie). Au sommet, les faciès carbonatés prévalent sur les faciès siliceux et on y trouve des dolomies franches alternant avec des schistes calcaireux (grauwackes). Ces formations ont exactement les faciès du Coblencien de la région de Saint-Jean-Pied-de-Port, où Laverdière a séparé, d'une part : l'Emsien au sommet, surtout dolomitique, à *Spirifer paradoxus*, *S. subcuspidatus*, *S. carinatus*, *S. alatiformis*, *S. arduennensis*, *Stropheodonta interstitialis*, *S. murchisoni*, *S. piligera*, *S. sedgwicki*, *Athyris undata*, *A. concentrica*, *A. campomanesii* ; et d'autre part, le Siegenien, à la base, avec *Spirifer primævus*, *S. trigeri*, *Stropheodonta gigas*, *S. elegans*, *Dalmanella circularis*, *Athyris avirostris*, etc., beaucoup plus siliceux.

Il est possible, comme vient de l'indiquer Ph. Lagny (1964) que la partie supérieure du Coblencien, où on trouve ici des schistes noirâtres, appartienne au Dévonien moyen. Ceci pose le problème de l'appartenance à ce Dévonien moyen de toute la région de l'ancienne mine de cuivre - sidérose d'Ainhoa, vers Perlaen - Jusqu'à Dolhare, au Nord et au mont Atchuleguy à l'Est où des schistes noirs, coupés de conglomérats intraformationnels, sont attribués ici, avec doute, au Carbonifère. Ce serait dans ce cas, les seules formations conglomératiques connues au sein du Dévonien pyrénéen.

**d2-1.** On a bloqué sous cette notation la totalité du Dévonien inférieur en raison des faciès de l'extrême base, qui sont tout à fait comparables à ceux du Gédinnien daté de la région de Saint-Jean-Pied-de-Port : grès en plaquettes à ciment calcaire, schistes fins, clairs ou jaunâtres. en petits bancs, dans lesquels Laverdière a reconnu en 1929 au NE d'Arnéguy : *Homanolotus* sp., *Stropheodonta triculta*, *Dalmanella verneuilli*, *Spirifer hystericus*, *S. excavatus*. Fournier (1913) avait. le premier au sud d'Eyharcé, caractérisé ce Gédinnien par sa faune.

**S4-d1.** Ainsi que dans les Pyrénées orientales, il n'a pas été possible de distinguer ici le seul Gothlandien, qui a été réuni, notamment au mont Atchuleguy à 4 km à l'E d'Ainhoa, au Dévonien inférieur sous cette notation; on y trouve en effet les deux faciès imbriqués : de schistes fins, gris à rosâtres mêlés de grès en petits bancs, de la base du Dévonien, et de schistes carbonifères (Hatchou, Gayné) classiques du Gothlandien pyrénéen ayant fourni les faunes de Wenlock et du Ludlow.

**S.** Le Cambro-Ordovicien comprend ici, au sommet, des schistes gris verdâtre luisants, alternant avec de gros bancs de véritables quartzites (Béhéré) qu'on distingue de ceux du Dévonien par l'absence totale de ciment carbonaté. Quelques lits conglomératiques, généralement à petits éléments bien roulés (Béhéré) peuvent représenter les poudingues de l'Ordovicien moyen, connus maintenant dans l'ensemble des Pyrénées à ce niveau. Sur le versant N du mont Atchuleguy, au NW de Gayné, des calcschistes à mauvaises empreintes peuvent représenter un des faciès habituels du Caradoc pyrénéen (« Grauwacke à *Orthis* »). Plus bas dans la série, des cipolins sont connus au nord d'Hatchou, liés à des formations métamorphiques ; on ne peut les attribuer avec certitude au Cambrien.

**D. Dolomie ankéritique.** Elle est connue dans un petit affleurement, perdu au milieu des formations carbonifères indifférenciées, près de Biriadou. Cette dolomie ankéritique se présente sous son faciès classique avec sa cassure particulière et sa couleur jaunâtre ou brunâtre. Une ankérite, en blocs, a été trouvée également à Perlaen, dans les haldes de la vieille mine d'Ainhoa, à 3 km au SE de cette commune.

**ω. Ophite.** Gabbro à structure intersertale dont la nature, l'origine et les conditions de gisement demeurent mystérieuses, toujours localisées en masses de formes et de dimensions quelconques, allant de quelques centimètres à quelques kilomètres. Cette roche, classée dans les roches éruptives, ne donne jamais lieu à des phénomènes de métamorphisme et de contact. Elle est, dans le Pays Basque, toujours liée au Permio-Trias.

**β. Basaltes.** Découvertes par Viennot, ces roches sombres, altérées, spilittiques, tachetées de vert et de rose, ont été classées dans les mélaphyres ; ce serait, en réalité, d'après N. Morre et J. Thiébaud, des albitophyres et des orthoalbitophyres. Nous conservons cependant, pour les désigner, le nom sous lequel elles sont habituellement connues. Elles sont localisées dans le Permien où elles paraissent se trouver en coulées interstratifiées. On n'a jamais observé en superposition plus de deux couches. Très épaisses au voisinage du Mont Larroun, ces coulées se retrouvent dans la plupart des affleurements de Permien des Pyrénées navarraises mais leur puissance, qui varie de plus de 100 m à moins de 10 m, va décroissant à partir du Mont Larroun, vers le Sud, comme aussi vers l'Est. Aussi, semble-t-il que le centre d'émission principal soit non loin du sommet actuel de cette montagne et que les coulées aient rayonné à partir de ce centre, sur une distance de 30 km environ.

**η. Diorites.** Sur la rive gauche de la Bidassoa, au sud de Lesaca, percent dans les calcaires, sans doute dévoniens, quelques petits filons très altérés de diorites (épisyténites) et d'andésites. Ces roches s'avèrent partout trop décomposées pour se prêter à une détermination précise.

**γ. Granite de la Haya et du Mont Faaléguy.** C'est un granite alcalin à l'état de gros filon plutôt que de batholite et qui n'a exercé qu'un métamorphisme faible et limité. Ce granite se présente souvent sous un faciès pegmatitique et est formé, en général, de l'association de quartz, d'orthose et d'albite souvent microperthitique ainsi que de mica noir.

**ι. Granulites et pegmatites d'Espelette.** Sans doute, ces roches sont-elles formées de feldspath acide, de quartz et de muscovite avec parfois un peu de biotite, mais l'état d'altération de ces granulites kaolinisées et pour la plupart pulvérolentes ne permet pas de préciser davantage la composition pétrographique. On doit noter que dans la zone comprise sur cette carte d'Espelette, il n'a jamais été aperçu de vraie pegmatite. De plus, ces couches altérées ont été l'objet d'une exploitation de kaolin.

**dΣγ. Métamorphisme du granite de la Haya, affectant le Dévonien inférieur.** Dans la région d'Articusa, les calcaires dévoniens sont transformés au contact des apophyses granitiques en un mélange d'épidote, de grenat et de calcite.

**hΣγ. Auréole métamorphique du granite de la Haya et du Mont Faaléguy.** Sur le pourtour du Mont Haya et Faaléguy, les zones notées hΣγ correspondent moins à des auréoles proprement dites qu'à l'aire granitisée, c'est-à-dire injectée de veines de granites, avec micaschistes et roches du cortège, dont le détail est ici impossible à représenter.

Dans la région placée au NE d'Ainhoa, malgré de multiples recherches, il n'a pas été possible d'acquiescer la certitude de l'existence de gneiss signalés par Viennot et par Seunes. On trouve bien des roches tendres altérées et rubéfiées susceptibles de correspondre à ceux-ci. Seul, le lit des ruisseaux a fourni, par endroits, des échantillons cohérents, encore ceux-ci sont-ils dans un tel état qu'on ne saurait les déterminer. Les seules roches identifiables avec certitude, dans cette zone, sont des quartzites micacés et des schistes noirs à andalou site. Les seuls, franchement métamorphiques sont les schistes métamorphiques des hauteurs au SW de Bassebowe, notés hΣι et les lentilles de cipolins, notées ; C de Belezcabiacta.

## HYDROGEOLOGIE

Les alluvions des vallées n'offrent, en général, qu'une épaisseur très faible et ne renferment que des réserves insignifiantes. Aussi, ne peuvent-elles, sauf exceptions, être utilisées pour l'alimentation en eau potable des agglomérations de quelque importance. Le flysch fournit des exurgences médiocres d'eaux trop calcaires et, de plus,

souvent troubles et polluées. Le Crétacé inférieur schisto-gréseux donne, au contraire, des eaux fraîches et légères, mais cette formation affectée de phénomènes karstiques est le siège de pollutions pour les eaux qui la traversent : ces pollutions sont d'autant plus dangereuses que les landes qui recouvrent ce domaine sont souvent consacrées à l'élevage des moutons. Un très beau ponor est visible au pied du pic de Sayberri et les grottes de Sare sont évidemment un ancien réseau hydrographique souterrain. Les formations sédimentaires permo-triasiques, très faiblement aquifères, n'offrent guère que des suintements et des sources temporaires liées à des sous-écoulements superficiels ; par contre les laves permienues sont perméables et donnent des eaux agréables au goût, pures, fraîches, à débit relativement constant et présentent, lorsqu'on peut les capter, un intérêt réel.

## MINES ET MATÉRIAUX UTILES

Si la tradition veut que les mines d'or, au pied du Gorramendi près de Maya, furent exploitées par les Romains – ainsi, leurs importants vestiges fournissent encore 1 à 2 grammes à la tonne - et si on signale la présence d'uranium dans les environs de la Rhune, de sidérose, de chalcopyrite, de plomb, de fluorine à la périphérie du Mont Haya, il n'en demeure pas moins que tous ces gîtes, en filons, le plus souvent, en amas parfois, plus rarement en imprégnation diffuse, sont, pour la plupart, à l'état d'indice ne présentant qu'un intérêt spéculatif de troisième catégorie et ont été l'objet d'exploitations artisanales qui, à l'heure actuelle, ont été presque toutes abandonnées.

Comme combustibles minéraux, des anthracites, malheureusement pauvres et aux gîtes sporadiques, ont été l'objet d'exploitations qui ne furent couronnées que de médiocre succès dans les environs de l'Ibantelly, tant du côté français que du côté espagnol.

Pour les arts céramiques, de construction et décoratifs, la région est assez riche en gîtes subvenant aux besoins locaux et même fournit. à une exportation plus lointaine, des matériaux relativement prisés : le grès de la Rhune, par exemple, est vendu dans le commerce sous le nom de « dalles de la Rhune ». En outre, il conviendrait de citer un nombre assez important de carrières fournissant des moellons, des pierres de taille, du ballast, des calcaires transformés en ciment ou en castine et « marbres ».

## TECTONIQUE

L'extraordinaire complication des accidents tectoniques qui affectent cette zone et qui interfèrent souvent entre eux, donne à toute division du Pays Basque, en unités, un aspect sans aucun doute, subjectif ; cependant, il est commode pour l'avancement et l'exposé des recherches de délimiter un certain nombre d'éléments structuraux ; ceux-ci ont au moins le mérite de correspondre à un certain nombre d'unités morphologiques : leur définition et leur localisation sont indispensables pour de nombreuses recherches bibliographiques. Aux environs d'Hendaye et de Fuenterrabia, la fin du « chaînon tertiaire côtier » et le « couloir crétacé de Irun à Saint-Sébastien » se développent. Au Sud-Est, aux environs de Biriadou, le massif primaire qui s'appuie sur les granites du Mont Faaléguy est connu, dans la littérature géologique, sous le nom de Massif de San-Martial et de Biriadou. Toute la partie sud de cette carte est occupée par les massifs primaires du Mont Larroun-Haya et du Cinco-Villas. Ils ne sont séparés que par la bande synclinale de Vera – Ainhoa : celle-ci, fortement enserrée au niveau de Vera-de-Bidassoa : s'égrène vers l'Ouest en lambeaux lenticulaires. Enfin, entre Espelette et Sare, il convient de citer la digitation primaire d'Amotz qui se poursuit

sur la carte d'Iholdy vers Cambo-les-Thermes et que l'on peut considérer comme étant un diverticule soudé mais indépendant du massif de l'Ursuya dont quelques granites sont représentés à l'Est de cette feuille.

Une étude approfondie du terrain, dans chacune de ces unités, a montré que ce morcellement des couches est dû non pas à de grands charriages mais au moins à trois paroxysmes orogéniques posthercyniens et l'absence de toute superposition du Primaire au



Flysch a été démontrée : seuls ne sont observables que des chevauchements locaux affectant des motifs de détail. Ces trois paroxysmes sont les suivants :

I. les mouvements antéaptiens qui se placent entre le Lusitanien et l'Aptien et dont l'existence peut aisément être démontrée au nord de Sare, dans les environs de la boutonnière de Mediondoba. Ces mouvements, de style cassant, donnent des « concassements », des broyages. des replis aigus en accordéon.

II. les mouvements antécénomaniens. plus souples.

III. les mouvements pyrénéens.

De plus, il n'est nullement exclu, du fait de la vigueur des reliefs malgré leur faible altitude. que des mouvements quaternaires lents existent encore de nos jours, même si nous ne sommes pas sensibles à leurs manifestations.

#### DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

##### *Carte géologique :*

Carte géologique de la France au 1/320 000, feuille de Bayonne par F. Daguin, P. Lamare, J. Repelin (1949).

*Travaux de* MM. R. Abrard. A. Almela, G. Astre, L. Bertrand, J. Boussac, M. Casteras. L. Carez, R. Deloffre, J.-P. Destombes, J. de Lapparent, J. W. Laverdière. N. Llopisslado, M. Mouline, N. Morre, A. Poignant. J. Seunes, P. W. Stuart Menteth. J. Thiébaud. P. Viennot. G. Viers, M, R. Zeiller,