



**CARTE
GÉOLOGIQUE
AU
1/50 000**

**BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES**

VALLET

XIII-23

VALLET

La carte géologique au 1 : 50.000
VALLET est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France au 1 : 80.000 :
au nord : ANCENIS (n° 105)
au sud : CHOLET (n° 118)

NORT -S-ÈVRE	ANCENIS	CHALONNES -S-LOIRE
NANTES	VALLET	CHEMILLE
ST-PHILBERT -DE-GRAND-LIEU	CLISSON	CHOLET

DIRECTION DU SERVICE GÉOLOGIQUE ET DES LABORATOIRES
Boîte Postale 818 - 45 - Orléans-la-Source



NOTICE EXPLICATIVE

INTRODUCTION

La feuille Vallet appartient géographiquement au Pays nantais, aux Mauges et à l'Anjou, sans que ces différents domaines soient clairement délimités.

Elle se caractérise morphologiquement par un plateau incliné vers l'Ouest (les altitudes passent des environs de 100 m à l'Est à 70 m au NW et 60 m au SW), entaillé par la Loire et ses affluents au Nord et à l'Ouest, et par les affluents de la Sèvre Nantaise au SE.

Au point de vue géologique, on observe un socle cristallin et une couverture sédimentaire. Le socle est formé de roches métamorphiques dont les masses principales, constituées par des micaschistes et des gneiss, renferment de nombreuses passées de roches basiques (amphibolites, serpentinites, élogites, gabbros) et de roches éruptives (granites et gabbros) qui apparaissent dans la région de Vallet.

La couverture sédimentaire est représentée par des formations tertiaires à actuelles, recouvrant les terrains cristallophylliens et éruptifs, en particulier vers l'Ouest : faluns de l'Anjou (Miocène), sables coquilliers (Redonien), alluvions anciennes et modernes et tufs calcaires.

FORMATIONS SUPERFICIELLES

LP. Recouvrement des plateaux. Sous ce terme ont été groupés les limons proprement dits et les formations argileuses d'altération des roches sous-jacentes.

Ces dépôts recouvrent à l'Est la presque totalité du plateau et c'est dans cette zone que l'on observe l'épaisseur maximum (4 à 5 m dans les exploitations pour briqueterie au SE de Saint-Laurent-des-Autels).

Vers l'Ouest, les recouvrements sont moins étendus et surtout moins épais (0,50 à 2 m).

Cette formation hétérogène témoigne d'un remaniement variable : à certains endroits on observe le passage progressif de la roche sous-jacente à la formation argileuse, mais généralement on a un dépôt argilo-sableux riche en éléments des terrains sous-jacents et en morceaux et galets de quartz. A la Croix des Victoires (339-259) on observe des poches d'argile pure.

Ces niveaux présentent généralement des traces particulièrement évidentes d'altération éolienne en climat aride : cupules d'altération éolienne et cailloux à facettes.

E. Dépôts de pentes. Sous ce terme ont été groupés les zones d'éboulis proprement dits (rares du fait des pentes faibles et rencontrés seulement de part et d'autre du massif de serpentinite du Pont de Louen) et les terrains plus ou moins remaniés recouvrant la plupart des pentes de la région voisine du marais de Goulaine.

Ces terrains sont des formations sablo-argileuses plus ou moins bariolées dans les tons jaune, ocre et blanc, et contenant généralement des graviers, cailloux et blocs (parfois de plusieurs m³) de grès attribués à l'Éocène, et accessoirement des éléments plus ou moins remaniés des roches sous-jacentes ou voisines.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

U. Tufs calcaires. Des dépôts de tuf calcaire avec empreintes végétales ont été observés à la limite des limons de plateau à la Hardonnière (315,875 — 250,40) et à la Chapelle aux Moines (332,40 — 251,90); ils sont liés à de faibles suintements aquifères et leur extension est de l'ordre du mètre carré.

Fz. Alluvions modernes. Les alluvions modernes se développent largement vers l'Ouest dans la vallée de la Loire, les vallées affluentes et les marais de Goulaine.

Elles sont constituées dans les vallées affluentes, de sables et de sables argileux plus ou moins bariolés dans les tons blanc, ocre et jaune.

Dans la vallée de la Loire, on observe des sables, graviers et galets sur une épaisseur de plusieurs mètres, mais la puissance totale est beaucoup plus grande. Elle serait d'une vingtaine de mètres au SE de Mauves (sondages de maraichers).

Vers l'Ouest s'intercalent des niveaux argileux qui deviendront localement importants plus en aval; c'est ainsi que des sondages effectués à 3 km à l'aval de Thouaré, sur la feuille Nantes, montrent les coupes suivantes :

— à Belle-View

sur la rive droite : 3 à 11 m d'alluvions argileuses

sur la rive gauche : 25 m d'alluvions sableuses

— à l'île Lorideau

0 à 10 m : sable

10 à 17 m : argile et sable

17 à 26,5 m : sable et petits galets de micaschistes

— à Basse-Goulaine : 19 m d'argile devenant tourbeuse.

Fy. Alluvions anciennes. De Champtoceaux à Thouaré, les rives de la Loire sont constituées par des talus rocheux à pente forte (ce sont même de véritables falaises entre Champtoceaux et le Cellier) où les anciennes terrasses du fleuve n'ont pu subsister. Les alluvions anciennes n'apparaissent qu'à Thouaré et vont se développer à l'aval, sur la feuille Nantes au 1/50 000.

On peut les observer dans une petite carrière abandonnée au lieu-dit « le Chemin Nantais », à 2 km au NNE de Thouaré. Elles sont constituées par 2,5 m de sable plus ou moins grossier, à niveaux graveleux, dont certains montrent des éléments de 3 à 4 cm et contenant des galets ou morceaux de silex brun jaunâtre qui sont attribués au Turonien.

Ce lambeau de terrasse repose sur les sables et graviers pliocènes constituant le plateau au nord de Thouaré.

p2. Pliocène : Sables rouges. Les sables rouges pliocènes apparaissent dans la vallée de la Chalandière, au NW de Mauves et au Chemin Nantais au nord de Thouaré.

Ce sont des sables roux légèrement argileux, à dépôts entrecroisés, exploités pour fonderie. Ils sont associés à des galets de quartz émoussés. Le pourcentage des quartz émoussés luisants indique un dépôt en milieu marin (A. Cailleux).

Ils ne dépassent pas dans cette région l'altitude de 45 mètres.

Dans la vallée de la Chalandière, ils forment un dépôt continu sur le flanc ouest, tandis qu'ils sont partiellement déblayés sur le flanc est, plus abrupt. Il est possible que la limite ouest des dépôts de cette vallée corresponde à un accident qui limiterait un bassin effondré.

Au Chemin Nantais, les sables rouges ont été activement exploités sur une puissance de 5 à 7 mètres.

Sur la rive gauche de la Loire, on n'observe que de rares placages de dimensions réduites (La Varenne et au sud de Haute-Goulaine).

p1. Redonien : Sables coquilliers. Le Redonien, constitué essentiellement par des sables, a été observé à la Désirée (318,4 — 255,4), la Dixmène (la Chancellière) (318,7 — 256,4), l'Aubinière (318,4 — 255,8), la Bodière (317,4 — 255,0), le Pigeon Blanc (321,4 — 249,0).

Il a été signalé aux Mortiers (313,5 - 249,0) dans un puits, mais ce gisement n'a pas été retrouvé et le célèbre gisement des Cléons (318,0 - 248,5) serait peut-être encore miocène.

Selon M. Margerel, le Redonien est riche en microfaune : Foraminifères et Ostracodes. Les Foraminifères sont essentiellement des formes littorales dont les plus communes sont : *Bolivina fastigia dertonensis*, *Bol.* aff. *spathulata*, *Bol. pseudoplicata*, *Trifarina bradipi*, *Angulogerina angulosa*, *Discorbis millettii*, *Disc. parisiensis*, *Discorbitura* sp., *Buccella frigida* var. *granulata*, *Heronallenia lingulata*, *Spirillina* aff. *denticulo-granulata*, *Ammonia beccarii*, *Rotalia* aff. *armata*, *Elphidium crispum*, *Elph. fichtellianum*, *Elph. macellum*, *Elph.* sp., *Globigerina* sp., *Cibicides lobatulus*, *Cib. refulgens*, *Cib.* aff. *ungerianus*, *Astrononion stelligerum*, *Alabamina perlata*.

Cette microfaune se retrouve dans tout le Redonien de l'Ouest de la France. Il faut noter cependant ici l'absence presque totale des grands *Polymorphinidae* que l'on rencontre dans la plupart des autres gisements, et des *Miliolidae* qui ne sont d'ailleurs fréquents qu'au NW d'Angers.

L'ensemble de ces formes existe dans le Crag anglais et le Pliocène nordique, ce qui indiquerait des rapports étroits avec ces zones.

m3. Miocène : faluns de l'Anjou. Les faluns de l'Anjou s'observent uniquement aux Cléons (318,0 - 248,5) à l'ouest de la Chapelle-Heulin.

Ce sont des dalles calcaires constituées presque exclusivement de Bryozoaires.

e. Éocène : blocs de grès. Des blocs de grès dont la taille varie de quelques cm³ à plusieurs m³ sont observés à de nombreux endroits dans les formations superficielles de l'angle SW de la feuille. Ce sont des grès à ciment siliceux, de teinte blanche à jaune, à patine brune, passant localement à des brèches. L'abondance de gros blocs de ces grès aux environs du Château de Goulaine et au sud du Pont de Louen peut être vraisemblablement interprétée comme des gisements en place.

SOCLE CRISTALLIN

Le socle cristallin peut être divisé en trois grandes unités :

- le Groupe de Champtoceaux qui dessine une voûture anticlinale d'axe pratiquement ouest-est et qui comprend des micaschistes, des leptynites, des gneiss et d'importantes passées de roches vertes (amphibolites, serpentinites, éclogites, gabbros);
- le Groupe de Vallet qui entoure la série précédente à l'Est et au Sud et qui est constituée surtout de gneiss et de micaschistes;
- le Complexe éruptif du Pallet, dont seule la partie nord apparaît sur la feuille, dans la région de Vallet, et qui se manifeste par la présence de granites et de gabbros.

Les roches vertes, bien que stratigraphiquement intercalées à des niveaux différents et plus ou moins abondantes dans chacun des trois groupes, seront décrites ensemble dans le chapitre « Roches basiques et ultra-basiques ».

GRUPE DE CHAMPTOCEAUX

§2. Micaschistes à muscovite et chlorite. Ce sont des micaschistes gris sombre, fissiles, d'aspect flexueux, parfois grenatifères.

Ils constituent dans la série des micaschistes albitiques à chlorite et muscovite de la région de Mauves - Thouaré quelques zones, peu importantes, le long de la vallée de la Chalandière et qui n'ont pas été affectés par les phénomènes d'albitisation.

§2a. Micaschistes albitiques à muscovite et chlorite. Ce sont essentiellement les micaschistes de Mauves. Ils constituent le terme le moins métamorphique des roches cristallophylliennes de l'unité de Champtoceaux et se présentent sous deux aspects intimement associés :

— d'une part, un micaschiste gris à trame phylliteuse abondante de chlorite, muscovite, parfois grenat, calcite fréquemment plissotée, d'aspect flexueux, avec lentilles de quartz exsudé;

— d'autre part, un micaschiste gris plus massif, quartzeux, finement grenu, moins micacé que le précédent et qui donne, par altération, des bancs d'aspect gréseux.

L'alternance de ces deux types peut se répéter sur un même affleurement. Les micaschistes flexueux sont néanmoins les plus courants.

Au microscope, la cristallinité est assez marquée. Les phyllites forment parfois un feuillage flexueux, microplissé; plus fréquemment elles dessinent une schistosité diffuse.

L'albitisation affecte la presque totalité des faciès phylliteux des micaschistes de Mauves. Elle se traduit par la présence d'albite globuleuse de taille millimétrique, ce qui, lorsqu'elle est abondante, donne à la roche un aspect finement oëillé. Les cristaux d'albite renferment souvent des inclusions opaques alignées obliquement par rapport à la schistosité de la roche; la direction de ces alignements, parfois microplissés, se suit d'un cristal à l'autre, et représente les vestiges d'une ancienne foliation (J. Cogné).

δ3. Gabbros et dolérites métamorphiques; σ. Serpentinites. Voir ci-dessous chapitre Roches basiques et ultra-basiques.

ξ1a, ξ1ag. Micaschistes albitiques à muscovite, chlorite et biotite et mica-schistes à grenats. Le passage des micaschistes de Mauves aux micaschistes à muscovite, chlorite et biotite, se fait progressivement par apparition de la biotite qui est généralement associée à la chlorite, mais qui peut cristalliser en cristaux frais d'origine secondaire.

Le faciès de ces micaschistes est assez proche du faciès de ceux de Mauves. Ils semblent cependant un peu moins albitiques et l'alternance de lits micacés albitisés et de lits quartzeux peut faire apparaître un litage.

Au sud de la Chapelle-Basse-Mer, la biotite devient dominante, la chlorite diminue et tend à disparaître et l'on observe une prédominance des faciès plus quartzeux se débitant en plaquettes d'aspect gréseux.

Le grenat est répandu pratiquement partout à l'Est d'une ligne Mauves - la Gillardière (4 km NNW de Mauves) mais ils sont très abondants au voisinage et entre les bandes leptyniques du Cellier - la Varenne - le Loroux-Bottereau.

ξ1λ. Leptynites à biotite et muscovite. Les leptynites se présentent sous deux aspects :

— des leptynites claires qui se débitent en petits parallélépipèdes ou en plaques de 2 à 3 cm d'épaisseur et qui, bien que finement feuilletées, sont cependant relativement massives et se débitent parfois difficilement (quelques anciennes carrières au NE du Cellier et au SE de la Varenne ont exploité des zones plus massives).

— des leptynites massives qui se débitent en gros blocs parallélépipédiques.

Cartographiquement, les leptynites claires forment plusieurs bandes subparallèles et peu épaisses, collées aux amphibolites, dans les micaschistes de Mauves et elles dessinent un arc passant par le Cellier - la Varenne - le Loroux-Bottereau, tandis que les leptynites massives constituent plus à l'Est et au Sud une bande épaisse qui dessine un arc passant à l'est de Champtoceaux et par Saint-Laurent-des-Autels - le Pé Bardou, toujours accolé aux roches vertes.

Les limites des bandes leptyniques constituant l'arc du Cellier sont nettes : on passe brusquement des micaschistes ou des amphibolites aux leptynites et la bande la plus orientale a elle-même une limite tranchée avec les gneiss de Champtoceaux. Par contre, à l'Est, la limite des gneiss avec le deuxième arc de leptynite (arc de Saint-Laurent-des-Autels) est progressive; on remarque une zone intermédiaire formée de gneiss leptyniques où l'on observe souvent la présence de minces bandes de leptynites.

δ1. Amphibolites; φ. Éclogites. Voir ci-dessous chapitre Roches basiques et ultra-basiques.

§M. **Gneiss anatectiques à biotite.** Entre le groupe leptyno-amphibolique du Cellier et l'arc leptyno-amphibolique de Saint-Laurent-des-Autels, on observe une puissante masse de gneiss; ce sont les gneiss de Champtoceaux et du Loroux-Botttereau.

Dans la région de Champtoceaux, ce sont des gneiss grossiers à trame micacée plus ou moins floue. Lorsque le mica est abondant, on a des gneiss à deux micas, relativement sombres, se débitant en plaques de 1 à 3 cm d'épaisseur, plus ou moins ocellés et souvent riches en grenats. Par contre, lorsque le mica est peu abondant, on observe des faciès clairs, rosés, puis on passe à des gneiss à structure nébulitique, essentiellement quartzofeldspathiques, à microcline rose et oligoclase. Ces gneiss sont alors très durs et ont donné naissance à quelques carrières pour matériaux d'empierrement (Champtoceaux).

Il n'a pas été possible de cartographier ces zones plus anatectiques dans la région de Champtoceaux où l'on peut seulement dire que les faciès micacés se rencontrent vers l'Ouest (Champtoceaux - Saint-Laurent-des-Autels). Mais, vers le Sud, on peut considérer deux zones principales dans les gneiss : la zone du Loroux-Botttereau - Barbechat, avec des faciès très micacés et localement très riches en grenats (grenats de 3 à 4 mm de diamètre au Loroux-Botttereau) et une zone sud-orientale où l'on observe au sein des gneiss, non seulement des faciès à structure nébulitique (carrières de Sainte-Radegonde au SE de Barbechat) mais de nombreuses lames et lentilles de granite et de pegmatite : une lame de granite à deux micas se suit depuis la Boisdrottière (337,20 - 257) jusqu'à la Garrière (324 - 254,30); une lame de granite pauvre en biotite se suit depuis le nord de Landemont jusqu'au Douet-Rouaud à l'est du Loroux-Botttereau. Ces lames sont de plus en plus nombreuses et importantes dans la région du Pé Bardou où les collines à l'est de la Bonnaudière sont pratiquement uniquement constituées de granite à deux micas, mais le débit de ce granite se fait en blocs ou morceaux parallélépipédiques.

GROUPE DE VALLET

§2a. **Micaschistes à muscovite et chlorite.** Ce sont des micaschistes d'aspect satiné, généralement finement feuilletés et se débitant en lamelles, mais on observe parfois des passées plus riches en quartz finement grenu et qui sont alors plus massives.

Ils affleurent dans l'angle SE de la feuille au sud du Puiset-Doré.

§1. **Micaschistes à muscovite, chlorite et biotite.** Des micaschistes feuilletés affleurent dans la région de Bouzillé. La trame est très fine et donne à la cassure un aspect finement strié. Au microscope, la muscovite est nettement dominante.

§1a. **Micaschistes albitiques à muscovite, chlorite et biotite.** Les micaschistes précédents contiennent généralement peu ou pas d'albite mais au SE de Bouzillé, on observe quelques rares affleurements de micaschistes à trame très fine où l'albite est plus abondante et qui renferment de nombreux grenats.

§1aq. **Micaschistes albitiques à deux micas, finement grenus, quartzeux.** La zone SE de la feuille Vallet est essentiellement constituée par des micaschistes albitiques à deux micas, mais les observations de terrain ont amené à distinguer dans ces micaschistes quatre types principaux : le type normal, le type feuilleté, le type quartzeux, le type à filons de granite et de pegmatite.

— **Type normal : Micaschistes du Fuiilet.** Par rapport aux micaschistes précédemment décrits, ceux-ci ont un aspect particulier : leur cassure montre un grain fin à très fin du fait de leur richesse en quartz. Ils ont néanmoins un aspect schisteux, finement feuilleté mais cohérent; ils se débitent en plaques de 1 à 3 cm d'épaisseur. Quand ils sont altérés, ils ressemblent aux micaschistes à faciès gréseux de la Chapelle-Basse-Mer. mais en fait ils sont différents : ces micaschistes du Fuiilet donnent des plaques à surface pratiquement plane et lisse et la cassure a un aspect plus finement feuilleté que les micaschistes de la Chapelle-Basse-Mer dont la surface des plaques est plus irrégulière.

— **Type feuilleté.** Les micaschistes du Fuilet passent vers le SE à des faciès plus fins et qui se débitent alors en minces plaquettes et feuillets à surface plane très finement micacée.

— **Type quartziteux.** Certaines zones des micaschistes du Fuilet (en particulier dans la région du Fuilet) sont essentiellement quartzieuses et l'on passe pratiquement à des quartzites fins, micacés.

— **Type à filons de granite (γ_1) et de pegmatite (π).** Dans la région de la Boissière-du-Doré, on observe au sein des micaschistes du Fuilet de nombreuses passées et filons de granite et pegmatite dont la puissance varie de 0,20 à 3 m et qui ne peuvent être cartographiés individuellement (dans la vallée de la Divatte, on remarque, sur une distance de 300 m environ, une dizaine de passées granitiques et pegmatitiques).

Il en est de même au nord et au NE de Vallet et à l'ESE du Landreau où la zone de contact entre les micaschistes du Fuilet et le granite à deux micas montre de nombreuses passées granitiques et pegmatitiques; dans l'auréole de micaschistes qui est en contact avec le complexe gabbroïque de Vallet, on observe également de nombreuses zones et passées granitiques.

§1. Amphibolites. Voir ci-dessous chapitre Roches basiques et ultra-basiques.

§2. Micaschistes et gneiss à deux micas : Gneiss du Landreau. Dans la région du Landreau, on observe un passage progressif des micaschistes à aspect grenu du Fuilet, à un faciès plus gneissique par apparition de petits yeux de feldspaths et par l'augmentation de la proportion et des dimensions des paillettes de mica.

On observe une sorte de micaschiste grenu légèrement œillé et très micacé : le débit ne se fait plus par plaques mais on obtient des sortes de cylindres plus ou moins aplatis et cannelés (ce sont ces faciès intermédiaires qui relient la zone de la Remaudière à la zone du Landreau).

Puis la proportion des feldspaths augmente encore et on aboutit à des types nettement gneissiques aux environs du Pont de Louen (Ile Verdon, la Hauteure). Ces gneiss sont généralement écrasés avec des quartz recristallisés en jeu de patience.

Vers le SW (au sud de Haute-Goulaine) on retrouve des types moins gneissiques; à la Briancière et à la Cornillère, on observe même des passées de micaschistes du Fuilet.

§0. Gneiss œillé de la Mauvoisinière. Dans l'angle NE de la feuille, au SE de Bouzillé, on observe quelques rares affleurements formant une bande alignée NW-SE de 200 à 300 m de largeur, de gneiss à structure porphyroïde, avec gros microclines noyés dans une pâte quartzo-feldspathique et micacée à biotite.

Au nord de la Mauvoisinière, au lieu-dit « les Aïrs », on observe dans les champs, de nombreux indices de granite à deux micas, dont un pointement apparaît dans une petite carrière le long du ruisseau, juste au nord du château de la Mauvoisinière.

ROCHES BASIQUES ET ULTRA-BASIQUES

Des roches basiques de diverses natures ont été observées à différents niveaux dans les groupes de Champtoceaux et de Vallet mais cartographiquement elles se localisent ainsi :

— plusieurs niveaux d'amphibolites et d'éclogites dessinent avec les leptynites un arc qui passe par le Cellier - la Varenne - le Loroux-Bottereau;

— un horizon assez puissant où sont associés amphibolites, gabbros métamorphiques et serpentinites s'observe à l'Est et au Sud de l'arc leptynique de Champtoceaux - Saint-Laurent-des-Autels et forme ainsi un arc passant par Drain - la Boissière - Saint-Christophe-la-Couperie - Pont de Louen;

— des niveaux, dont certains lenticulaires, d'amphibolites s'intercalent dans le groupe de Vallet, soit dans la zone des micaschistes du Fuilet, soit dans la zone des leptynites et des gneiss du Landreau, dans l'angle SW de la feuille.

δ1. Amphibolites.

Les amphibolites de l'arc du Cellier sont souvent riches en grenat, elles se débitent en blocs parallélépipédiques puis en plaques de 1 à 3 cm d'épaisseur, finement schisteuses mais cohérentes.

Elles sont intercalées dans les micaschistes à deux micas de Mauves et si, dans la région de la Varenne - Barbechat elles forment deux bandes bien définies, vers le SW, il semble qu'il y ait plusieurs niveaux et lentilles qui aboutissent à la zone de la Malonnière (SW du Loroux-Bottereau).

La zone de la Malonnière se rattacherait au prolongement SW de la bande d'amphibolite du Pont de Louen, formant ainsi la charnière de la « nappe de Champtoceaux ».

Les amphibolites de l'arc de Drain sont plus massives et se débitent généralement en boule. Elles sont souvent riches en zoïsite.

Ce sont des gabbros et des dolérites ouralitisés et saussuritisés, ayant acquis le litage métamorphique par étirement des zones saussuritiques puis ouralitisés. Diverses étapes de ce métamorphisme sont observables depuis la roche fraîche, non déformée, jusqu'à l'amphibolite « banalisée ».

La richesse en zoïsite de ces roches (zoïsite + oligoclase = saussurite) déjà signalée par A. Lacroix, aux environs de Liré, n'est pas un fait isolé; elle est notoire dans tous les gabbros et dolérites métamorphiques de l'arc de Drain.

Ces orthoamphibolites passent localement et avec récurrence à des roches ayant nettement des caractères prasinitiques (bourgeoisements d'albite, actinote, chlorite, calcite). C'est une transformation de caractère rétomorphique, comme l'a signalé J. Cogné en 1968 (notice de la feuille Ancenis au 1/80 000).

Les amphibolites du groupe de Vallet sont à débit parallélépipédique tout en étant finement schisteuses. Elles affleurent dans quatre zones :

— la région de la Chaussaire - La Regrippière où l'on observe une assez épaisse série d'amphibolites qui dessine une bande allant de l'ouest du Fuilet jusqu'au SE de Vallet;

— la région au NE du Landreau où une mince passée d'amphibolite se remarque dans les micaschistes du Fuilet;

— la région de Vallet où l'on a une auréole et une amorce d'auréole d'amphibolites dans les micaschistes du Fuilet entourant le complexe gabbroïque du Pallet;

— et enfin la région au sud de Haute-Goulaine, dans l'angle SW de la feuille, où apparaît une épaisse bande d'amphibolites, associées à des leptynites à deux micas.

σ. Les serpentinites. Les serpentinites sont des roches vert sombre, vert clair ou brunes, essentiellement constituées d'antigorite (à texture maillée ou finement fibreuse dans les zones écrasées) et de minéraux secondaires : amphiboles chloritisées, magnétite, chlorites incolores.

Contrairement à l'opinion de J. Cogné (notice explicative de la feuille Ancenis au 1/80 000, p. 15), il apparaît que ces minéraux témoignent de l'action du métamorphisme régional. La roche originelle était bien une périclase vraisemblablement à pyroxène. Des amas de chromite récemment découverts dans la Butte de la Roche (sud du Loroux-Bottereau) confirment l'origine éruptive de cette formation.

Les auteurs de la présente feuille écartent donc, jusqu'à preuve nouvelle, l'origine partiellement métagénétique admise par J. Cogné pour ces roches; ils pensent qu'il s'agit de périclases classiques normalement serpentinisées. Elles présentent néanmoins un caractère remarquable par rapport aux autres massifs français, qui est la constance et l'intensité de leur silicification. Celle-ci se développe le long des cloisons enserrant les mailles du réseau d'antigorite; le cœur de celles-ci restant parfois intact. L'antigorite étant plus facilement attaquée par l'érosion que la silice, on aboutit très vite, après action des eaux de ruissellement, à la formation de « quartz cariés », sortes de meulrières de serpentinite, qui ne présentent plus de cette roche que le tantôme de son réseau maillé. L'origine de cette silicification paraît très récente (tertiaire ou quaternaire), le phénomène n'affectant que le chapeau de la plupart des massifs. On récolte de remarquables échantillons de ces transformations sur tout le sommet de la Butte de la Roche.

A l'est du Loroux-Bottereau, les serpentinites forment quelques lentilles et bandes allongées Est-Ouest, généralement sur les bordures des amphibolites. Elles sont bien visibles sur la route au NE des Chauvières (324,20-253,20) et des faciès silicifiés donnent de gros affleurements sur la rive droite du ruisseau au SW du Pé Bardou.

Plus à l'Ouest, au sud du Loroux-Bottereau, les serpentinites, généralement silicifiées, constituent la moyenne partie de la colline dite « Butte de la Roche ». Dans cette masse de serpentinite, on observe quelques bandes d'amphibolites et des lentilles ou filons de gabbros peu ou pas métamorphiques.

Plus au SW, après le Pont de Louen, les serpentinites forment encore quelques grosses lentilles au sein des amphibolites (Château Gaillard, les Ferrières).

Il faut signaler en outre la lentille de la Bretèche (318-254,20) qui se trouve dans le groupe leptyno-amphibolique du Cellier, au flanc inverse de la « nappe de Champtoceaux ».

δ3. Gabbros et dolérites métamorphiques. Dans le complexe amphibolique situé au SE de Drain, on observe des bandes et des masses de gabbros et de dolérites métamorphiques qui forment d'importants affleurements le long du ruisseau des Robinets au SE de Drain et dans la vallée du ruisseau de Liré, un peu plus à l'Est.

Si des faciès types, à structure grenue (parfois à grands éléments : pegmatoïde de gabbro ou euphotide) ou intersertale sont bien visibles le long du ru des Robinets à la Coudraie (336-264) et dans la partie amont du vallon de Liré, on observe toute une série de faciès intermédiaires entre les gabbros types, peu ou pas métamorphiques et les amphibolites « banalisées », rendant la cartographie de cette région très délicate.

Mais, d'une façon générale, il semble que l'on ait des bandes et des masses de gabbros métamorphiques au centre de ce groupe de Drain tandis que les amphibolites se rencontrent à la bordure nord et la bordure sud.

Les faciès gabbroïques se poursuivent vers le SE, puis vers le SW, formant une bande dont la puissance s'amenuise au SW de Saint-Laurent-des-Autels où ne subsistent plus que des lentilles allongées de gabbros métamorphiques dans le complexe amphibolique. Ces lentilles diminuent en importance vers le SW, mais on en observe encore quelques-unes à l'est et au sud du Loroux-Bottereau.

La richesse en roches basiques de l'arc de Drain - le Fuilet - Saint-Christophe-la-Couperie est à rapprocher de la forte anomalie gravimétrique positive (+ 25 miligals), qui épouse la forme de cet arc et lui est étroitement limitée.

ψ. Éclogites. Les éclogites s'observent dans le groupe du Cellier et dans les leptynites de Saint-Laurent-des-Autels.

Les éclogites du groupe du Cellier, bien que boudinées, forment une bande remarquablement continue d'une douzaine de km, allant de la Robinière au NW du Cellier jusqu'aux environs de Saint-Julien-de-Concelles. Vers le NW, cette bande se poursuit sur les feuilles adjacentes d'Ancenis, Nort-sur-Erdre, jalonnant ainsi le flanc inverse de la « nappe de Champtoceaux ».

Cette bande est en fait constituée par quatre ou cinq passées d'éclogite, parfois entièrement kélyphitisées, de quelques décimètres à quelques mètres chacune.

Les éclogites du groupe du Cellier se présentent sous deux aspects macroscopiques :

1 - un premier type, de couleur brun clair, très dense (3,32) et très tenace, dans lequel on ne remarque que quelques lames brunes, bleutées ou noires, effilochées et pœcilitiques, d'une amphibole incolore en lame mince (lames brunes sur l'échantillon) ou colorée et présentant alors les teintes de la glaucophane, dans des tons plus ou moins soutenus. Ces baguettes d'amphiboles monocliniques peuvent être millimétriques ou centimétriques; elles sont isolées les unes des autres, non orientées, et plus ou moins nombreuses.

En lame mince, outre de très nombreux grenats (pyrope-almandin) creux ou squelettiques (en voie de formation?), on observe omphacite (diopside jadéitique), quartz, muscovite nacré (phengite) rutile, zoïsite. C'est de loin le type d'éclogite le plus abondant et le plus différencié des éclogites du groupe du Cellier.

2 - un deuxième type, plus classique, dans lequel les grenats généralement bien formés atteignent 1 à 2 mm; ces derniers peuvent constituer localement

des lits individualisés, conférant une orientation à la roche. Dans ce type d'éclogite, les lames d'amphibole sont brun clair ou presque incolores, très dispersées, voire inexistantes.

Ces deux types d'éclogite du groupe du Cellier sont en fait étroitement liés. A l'affleurement, les éclogites du type 2 constituent les bancs les moins puissants (10 à 40 cm). Elles paraissent être l'aboutissement du type 1 dans des conditions du faciès éclogite plus rigoureux, les éclogites du type 1 constituant des noyaux « en voie d'éclogitisation ».

Les phénomènes de kélyphitisation des éclogites se développent à partir des fissures et des diaclases. La roche peut être complètement « amphibolitisée », mais garde encore une structure particulière attestant son origine.

L'on peut noter la présence d'un banc particulier dans le faisceau d'éclogite de « la Communauté » (2 km au sud de la Varenne), constitué par une éclogite kélyphitisée, à structure en « nid d'abeilles ». Dans cette roche, les grenats petits (0,1 à 0,2 mm) forment un réseau trabéculaire dont les espaces sont occupés par un monocristal d'omphacite souvent totalement kélyphitisé.

Les éclogites de Saint-Laurent-des-Autels montrent moins de grenats que dans les types du Cellier; ils sont toutefois mieux cristallisés (1 à 3 mm) et auréolés de kélyphite vert sombre.

L'amphibolitisation (kélyphitisation) affecte la roche en profondeur; cette dernière passe rapidement à une amphibolite « banalisée », parfaitement orientée dans son encaissant leptynique.

Si l'on assimile les niveaux amphibolitisés aux niveaux mieux conservés, les lentilles de l'Oiselère (3 km au NE de Saint-Laurent-des-Autels), le long du ruisseau des Robinets, représenteraient des éclogites initiales puissantes de quelques mètres à quelques décamètres.

θ. Gabbros. Les gabbros apparaissent suivant deux sortes de gisement : en lentilles, bandes concordantes ou filons dans les amphibolites et les serpentinites de la Butte de la Roche et de la Malonnière, et en grosses masses dans la région de Vallet.

Les lentilles, bandes et filons de gabbros recoupant la serpentinite de la Butte de la Roche (Pont de Louen) sont indemnes de métamorphisme, car probablement protégés de ce dernier par un « effet d'écran » dû aux serpentinites.

Lorsque ces mêmes gabbros s'éloignent des serpentinites, ou lorsque ces dernières se font plus rares, ils sont soumis à l'ouralitisation des pyroxènes, puis à la saussuritisation des plagioclases; par étirement de la saussurite et des plages d'ouralite (stade « flaser gabbro ») on passe progressivement à des amphibolites « banalisées », comme celles qui ont été décrites dans l'arc de Drain - le Fuilet - Saint-Laurent-des-Autels.

Les lentilles (ou filons) de gabbros « frais » sont parfois nombreuses et s'observent en place à la Hyonnière; elles n'ont pas été toutes cartographiées vu le manque d'affleurement et l'importance des éluvions de serpentinite dans cette région.

Les gabbros « frais » de la Butte de la Roche sont mésocrates à grain grossier (centimétrique) ou moyen (millimétrique); ils sont parfois rubanés (lits alternativement pyroxéniques ou plagioclasiques) du centimètre au décimètre; ces lits irréguliers sont parfois anastomosés.

Le gabbro « frais » est formé de diallage et de labrador bytownite (An = 70). Les plages de pyroxène apparaissent « corrodées » par des vermicules de spinelle vert foncé.

Si le gabbro semble contenir un peu de grenat autour des pyroxènes légèrement ouralitisés au Pé Bardou (2 km au SE du Loroux-Bottereau), on a noté au voisinage des serpentinites de la Malonnière (2 km à l'ouest du Loroux-Bottereau), la présence de gabbros métamorphiques à pyroxène présentant une auréole d'ouralite et une écorce de grenat (pyrope-almandin). Le plagioclase initial basique est saussuritisé et présente un agrégat d'oligoclase et de zoïsite; le rutile est abondant. Ces roches exceptionnelles sont interprétées comme étant un terme intermédiaire entre gabbros et éclogites.

Les gabbros de la région de Vallet forment une auréole d'un complexe éruptif sub-annulaire dont le cœur est constitué par les gabbros et norites du Pallet.

Cette auréole révèle la présence de lentilles de granite et de pegmatite (Fromenteau, la Ménardière). L'auréole amphibolitisée et saussuritisée du massif de gabbro du Pallet n'est peut-être pas sans rapport avec le métamorphisme ou le mode de mise en place de ce massif.

GRANITES ET MICROGRANITES

γ1. **Granites à deux micas.** Le granite à deux micas est un granite clair, à grain fin, souvent exploité en carrières; il apparaît à de nombreux endroits sur la feuille Vallet :

- petits pointements dans les gneiss de la Mauvoisinière;
- passées et lentilles dans les gneiss du Loroux-Bottereau, dans les micaschistes du Fuilet et dans les gneiss du Landreau, mais ses principaux affleurements constituent le massif situé entre Vallet et le Landreau et qui se transforme vers le SW en une auréole du complexe éruptif du Pallet.

Ce massif envoie des digitations dans les gneiss du Landreau, en particulier vers le NW et vers le NE.

Certaines de ces digitations ont pu être rattachées au massif principal (région du Landreau, la Boissière-du-Doré) mais les mauvaises conditions d'affleurements dans la région de la Chapelle-Heulin ont amené les auteurs à cartographier des lentilles isolées de granite et non des bandes continues.

D'autre part, bien que n'affleurant pas à l'île Verdon, il est vraisemblable que c'est une passée granitique qui est responsable de la série de reliefs alignés WNW-ESE au milieu des marais de Goulaine entre Bas-Briacé et le Pont de Louen.

γ3. **Microgranites.** Un affleurement de quelques mètres carrés de microgranite apparaît dans le village de la Coinderie à 1 km au NE du Pont de Louen.

La présence de microgranite dans cette zone explique vraisemblablement que des blocs de ce microgranite aient été trouvés au sommet de la Butte de la Roche, à la cote 47.

FILONS

Q. **Filons de quartz.** De nombreux filons de quartz ont été observés, mais il n'a généralement pas été possible de les suivre sur une distance cartographiable. On notera ici les principaux dans lesquels ont été remarquées des traces de minéralisation (généralement pyrite); ce sont ceux du ruisseau de la Foi au nord de Saint-Laurent-des-Autels, du bois de Leppo au NE de Puiset-Doré, de la Garillère au sud du Fuilet, de la Roberdière au nord de la Chaussaire, de la carrière à l'est de la Touche au NE de Vallet.

π. **Filons de pegmatite.** De nombreuses lentilles de pegmatite, de faibles dimensions, se remarquent dans les différents micaschistes et gneiss mais dans certaines zones, les pegmatites prennent une très grande importance : au Puiset-Doré et à l'est de Drain, elles forment plusieurs passées dont certaines ont quelques mètres de puissance, dans les micaschistes du Fuilet.

On les remarque également dans les gneiss du Landreau au Pont de Louen et au NW du Landreau où une passée se suit sur plusieurs centaines de mètres vers le Nord-Ouest.

La tourmaline est fréquente dans ces pegmatites, en particulier dans le filon de la carrière de Sainte-Radegonde au SSE de Barbechat.

REMARQUES TECTONIQUES ET STRUCTURALES

Le style tectonique de cette région a été mis en évidence par J. Cogné (1966) puis confirmé par les levés de cette feuille. Il s'agit d'un style tangentiel; un vaste anticlinal couché, la « nappe » de Champtoceaux, dont on trouvera la description dans « Études structurales armoricaines », par J. Cogné, (*Bulletin du*

Service de la Carte Géologique d'Alsace et de Lorraine, 1966, p. 107 à 136) repose sur un socle théoriquement autochtone, mais la distinction entre pays auto et allochtone en région métamorphique est fort délicate, si tant est qu'elle ait un sens; elle n'a pu être tentée sur cette première édition de la feuille.

ROCHES ÉCRASÉES

De nombreuses zones d'écrasement ont été remarquées, en particulier dans la région de Drain - le Fuilet où celle de la Colle, au nord du Fuilet, est importante et à plusieurs endroits, à la bordure sud de l'Arc amphibolique de Saint-Laurent-des-Autels, on observe des micaschistes et des gneiss plus ou moins écrasés.

Mais c'est à la Brillaudière, au SE de Haute-Goulaine qu'apparaît, avec des mylonites et du quartz sur environ 200 m de largeur, la zone écrasée la plus importante; cette zone résulte de l'écrasement de la série leptyno-amphibolique de Saint-Laurent-des-Autels contre la série leptyno-amphibolique et gneissique de la région située à l'ouest et au SW de Vallet.

DOCUMENTS ET TRAVAUX CONSULTÉS

Travaux géologiques de : MM. Ch. Baret, E. et L. Bureau, L. Cayeux, E. Chaput, J. Cogné, A. Denizot, A. Lacroix, G. Mathieu.

Cartes géologiques : Feuille Ancenis au 1/80 000, 2^e édition, 1967. Feuille Cholet au 1/80 000, 2^e édition, 1959.

BERGER-LEVRAULT, NANCY - 728750-11-1969