

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
À 1/50 000**

LE-POIRÉ- SUR-VIE

par

**F. BÉCHENNEC, P. CHÈVREMONT,
J.M. STUSSI, D. THIÉBLEMONT**

avec la collaboration de
A. COCHERIE, C. ROY

BRGM
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

**COMITÉ DE LA CARTE GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE**

Président : J.-M. LARDEAUX ; *Vice-Président* : J. DUBREUILH ;
Secrétaire Général : D. JANJOU ; *Membres* : A. AUTRAN,
J.-P. BARBEY, T. BAUDIN, M. BRUNEL, J. CHANTRAINE,
J.-L. DURVILLE, M. FAURE, D. GRANDPERRIN, P. GUENNOC,
F. GUILLOCHEAU, F. HANOT, P. LEDRU, J. MARCOUX,
J. LE MÉTOUR, D. MARQUER, P. NEHLIG, P. ROSSI,
J. THIERRY, D. VASLET, R. WYNS

**NOTICE EXPLICATIVE DE LA FEUILLE
LE POIRÉ-SUR-VIE À 1/50 000**

par

**F. BÉCHENNEC, P. CHÈVREMONT, J.M. STUSSI,
D. THIÉBLEMONT**

**avec la collaboration de
A. COCHERIE, C. ROY**

2008

**Éditions du BRGM
Service géologique national**

Références bibliographiques. Toute référence en bibliographie à ce document doit être faite de la façon suivante :

– *pour la carte* : BÉCHENNEC F., CHÈVREMONT P., SCHUSTER M., LACQUEMENT F. (2008) – Carte géol. France (1/50 000), feuille Le Poiré-sur-Vie (561). Orléans : BRGM. Notice explicative par Béchenne F., Chèvremont P., Stussi J.M., Thiéblemont D., avec la collaboration de Cocherie A., Roy C. (2008), 180 p.

– *pour la notice* : BÉCHENNEC F., CHÈVREMONT P., STUSSI J.M., THIÉBLEMONT D., avec la collaboration de COCHERIE A., ROY C. (2008) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Le Poiré-sur-Vie (561). Orléans : BRGM, 180 p. Carte géologique par Béchenne F., Chèvremont P., Schuster M., Lacquement F. (2008).

© BRGM, 2008. Tous droits de traduction et de reproduction réservés. Aucun extrait de ce document ne peut être reproduit, sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit (machine électronique, mécanique, à photocopier, à enregistrer ou tout autre) sans l'autorisation préalable de l'éditeur.

ISBN : 978-2-7159-1561-9

SOMMAIRE

RÉSUMÉ - ABSTRACT	9-10
INTRODUCTION	13
<i>CADRE GÉOGRAPHIQUE</i>	13
<i>CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL – PRÉSENTATION DE LA CARTE</i>	13
<i>TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	16
DESCRIPTION DES TERRAINS	18
<i>LE SOCLE DU DOMAINE VARISQUE SUD-ARMORICAIN</i>	18
Unité de La Roche-sur-Yon	18
Unité de Saint-Gilles – la Vilaine	41
Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen	55
<i>FORMATIONS CÉNOZOÏQUES</i>	88
Formations tertiaires et plio-quadernaires	88
Formations superficielles	92
CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES	95
ÉVOLUTION TECTONO-MÉTAMORPHIQUE	121
SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE	131
GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT	136
<i>OCCUPATION DU SOL</i>	136
<i>RISQUES NATURELS</i>	137
<i>RESSOURCES EN EAU</i>	137
<i>SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES</i>	143
<i>GÎTES ET INDICES MINÉRAUX</i>	145
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	147
<i>ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES</i>	147
<i>BIBLIOGRAPHIE</i>	159
AUTEURS	165
ANNEXE	167

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 - Schéma structural du Massif armoricain (Chantraine *et al.*, 2005, modifié) et localisation de la feuille à 1/50 000 Le Poiré-sur-Vie **12**
- Fig. 2 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du méta-microgranite de la Maçonnière (Jézéquel, rapport BRGM 2006) **30**
- Fig. 3 - Distribution des analyses du méta-microgranite de la Maçonnière (FB 891) dans le diagramme de Tera et Wasserburg **31**
- Fig. 4 - Diagramme concordia U-Pb conventionnel pour les analyses sur zircons hérités anciens du méta-microgranite de la Maçonnière (FB 891) **32**
- Fig. 5 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés de la métarhyolite de Coëx (Jézéquel, rapport BRGM 2006) **36**
- Fig. 6 - Diagramme Concordia selon Tera et Wasserburg, pour les analyses de la métarhyolite de Coëx (FB 717) **38**
- Fig. 7 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés des micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (Jézéquel, rapport BRGM 2006) **44**
- Fig. 8 - Détail des analyses sur zircons des micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB 598), dans le diagramme de Tera et Wasserburg **45**
- Fig. 9 - Diagramme Concordia conventionnel pour les analyses sur les zircons hérités anciens des micaschistes porphyroïdes de la formation de La Sauzaie (FB 598) **46**
- Fig. 10 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés des gneiss micacés de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie (Jézéquel, rapport BRGM 2006) **48**
- Fig. 11 - Détail des analyses sur zircons des gneiss porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB 007) dans le diagramme de Tera et Wasserburg **50**
- Fig. 12 - Diagramme Concordia U-Pb conventionnel pour les analyses sur zircons hérités anciens des gneiss porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB007) **51**
- Fig. 13 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du monzogranite porphyroïde à biotite (PV 3D01) (Jézéquel, rapport BRGM, 2005) **58**
- Fig. 14 - Diagramme $\text{Th/Pb} = f(\text{U/Pb})$ pour les monazites du monzogranite porphyroïde à biotite (PV 3D01) **59**
- Fig. 15 - Diagramme B-P pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche de, 1964 ; Debon et Lefort, 1988) **62**

Fig. 16 - Diagramme Q-P pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche de, 1964 ; Debon et Lefort, 1988)	63
Fig. 17 - Diagramme A-B pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche de, 1964)	64
Fig. 18 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du monzogranite porphyroïde à biotite (PV8C04) (Jezequel, rapport BRGM, 2006)	68
Fig. 19 - Diagramme $Th/Pb = f(U/Pb)$ pour les monazites du monzogranite porphyroïde à biotite (PV 8C04)	69
Fig. 20 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du granite à deux micas (PV6B36) (Jezequel, rapport BRGM, 2005)	78
Fig. 21 - Diagramme $Th/Pb = f(U/Pb)$ pour les monazites du granite à grain moyen à deux micas (PV6B36)	79
Fig. 22 - Coupe de l'ancienne carrière des « Chauffetières » montrant une série, d'âge pliocène supposé, caractérisée par des galets et des cailloutis roulés de quartz laiteux, emballés dans une matrice sablo-argileuse. Les niveaux sombres correspondent à des horizons de conglomérats ferruginisés	90
Fig. 23 - Sables rouille à horizons de galets quartzeux, d'âge présumé pliocène, épousant les contours irréguliers d'une surface d'érosion qui entaille les micaschistes de la formation de Saint-Gilles	91
Fig. 24 - Coupes des formations superficielles argileuses, caractérisées par un niveau basal à cailloutis de quartz, recouvrant localement les micaschistes de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie et les schistes de la formation de Coëx	94
Fig. 25 - Spectres de terres rares normés aux chondrites (Anders et Grévesse, 1989) pour les porphyroïdes de Vendée discriminées en fonction de leur teneur en SiO_2 . Comparaison avec les spectres d'un certain nombre de « réservoirs » crustaux moyens : croûte continentale supérieure (Croûte sup.) (Taylor et MacLennan, 1985), croûte continentale moyenne (Croûte moy. 1, Croûte moy. 2) (Taylor et MacLennan, 1985 ; Wedephol, 1995)	98
Fig. 26 - Diagramme La/Sm vs. Tb/Yb (en valeurs normées aux chondrites), pour les porphyroïdes de Vendée. Comparaison avec les spectres d'un certain nombre de « réservoirs » crustaux moyens (cf. fig. 25)	99

- Fig. 27 - Comparaison entre les porphyroïdes et des liquides obtenus expérimentalement par fusion de différents types de protolithe. Pour chaque lot de liquides expérimentaux, les protolithes correspondants sont distingués par un figuré plein **hors texte**
- Fig. 28 - Évaluation de la température des magmas des porphyroïdes selon une calibration qualitative des résultats expérimentaux obtenus par fusion d'un gneiss peralumineux et d'une pélite pauvre en Ca, basée sur la corrélation inverse entre température et rapport $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$. Les rectangles grisés couvrent les valeurs de ce rapport dans les porphyroïdes communs ($\text{SiO}_2 = 70-76\%$ - $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 = 200-300$) et dans les plus acides ($\text{SiO}_2 \sim 78\%$ - $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 = 700-800$) **102**
- Fig. 29 - Diagrammes Ba-B, Th-B, Zr-B, ΣTR -B, Rb-Sr et Ba-Sr pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves **hors texte**
- Fig. 30 - Spectres de terres rares pour les monzogranites à biotite et des enclaves de la feuille Le Poiré-sur-Vie. (Normalisation aux chondrites selon Evensen *et al.* (1978) **106**
- Fig. 31 - Diagramme R2 vs R1 pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (La Roche de *et al.*, 1980). Nature alcaline à shoshonitique des enclaves basiques amphibolo-pyroxéniques et mélamonzonitiques des granites à biotite. En pointillé le champ des granitoïdes peralumineux **107**
- Fig. 32 - Spectre de terres rares des granites alumino-potassiques, d'un microgranite et d'une enclave d'orthogneiss (feuille Le Poiré-sur-Vie) (Normalisation aux chondrites, Evensen *et al.*, 1978) **110**
- Fig. 33 - Diagrammes multiélémentaires, normalisés aux basaltes calco-alcalins des zones de subduction, pour les enclaves de roches basiques à intermédiaires et pour la moyenne (pg3.m/3) des 3 analyses de monzogranites porphyroïdes à biotite (feuille Le Poiré-sur-Vie) **118**
- Fig. 34 - Diagramme $(\text{Tb}/\text{Ta})\text{N}$ vs $(\text{Th}/\text{Ta})\text{N}$ (d'après Thiéblemont *et al.*, 1994) pour les enclaves de roches basiques à intermédiaires (feuille Le Poiré-sur-Vie) **119**
- Fig. 35 - Diagramme $\text{Zr}/\text{Al}_2\text{O}_3$ vs $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (d'après Müller *et al.*, 1992) pour les enclaves basiques à intermédiaires et les monzogranites à biotite (feuille Le Poiré-sur-Vie) **120**

- Fig. 36 - Diagramme représentatif des analyses des micas blancs en majorité situés nettement au dessus de la droite représentant la substitution phengitique ($2Al = (Fe, Mg) + Si$) entre les pôles Muscovite ($Si = 6 ; Fe + Mg = 0$) et Phengite ($6 < Si \leq 8 ; 0 < Fe + Mg \leq 2$). Feuille Le Poiré-sur-Vie :
 Unité 1 = porphyroïdes de La Chapelle-Hermier ;
 Unités 2 et 3 = porphyroïdes de La Sauzaie ;
 Unité 4 = gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles **128**

LISTE DES TABLEAUX

- Tabl. 1 - Analyses chimiques des porphyroïdes de Vendée.
 Le paramètre A/CNK est le rapport $Al_2O_3 / (CaO + Na_2O = K_2O)$ en proportions atomiques (ou « indice d'aluminosité ») **169**
- Tabl. 2 - Analyses U/Pb (Laser-Neptune) sur zircons de la métarhyolite de Coëx (FB 717). Les analyses en italiques n'ont pas été retenues pour le calcul des âges moyens et une seule d'entre elles donne un âge ordovicien inférieur à 483 ± 5 Ma **170**
- Tabl. 3 - Analyses chimiques d'éléments majeurs pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves. Teneurs en % ; analyses par ICP-AES au SARM-Nancy en 2005 et 2006 **171**
- Tabl. 4 - Paramètres multicationiques pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves. Ces paramètres multicationiques (de La Roche, 1964 ; de La Roche et Leterrier, 1974) sont calculés à partir des teneurs en éléments majeurs (tableau C1a). $Q + B + F = 555 ; Q\% = Q * 100 / 555 ; B\% = B * 100 / 555 ; F\% = F * 100 / 555$ **172**
- Tabl. 5 - Analyses chimiques d'éléments en traces pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves. Teneurs en % ; analyses par ICP-AES au SARM-Nancy en 2005 et 2006 **173**
- Tabl. 6 - Correspondance entre les notations de la carte et celles des diagrammes géochimiques **174**
- Tabl. 7 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans l'échantillon FB 676 des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier **175**
- Tabl. 8 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 891 de méta-microgranite de la Maçonnière et FB 633 des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier **176**

Tabl. 9 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans l'échantillon FB 717 de la métarhyolite de Coëx (formation des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier)	177
Tabl. 10 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 277 et 598 des micaschistes porphyroïdes de la formation de La Sauzaie	178
Tabl. 11 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 007 ; 850 ; 1477 des gneiss porphyroïdes de la formation de La Sauzaie	179
Tabl. 12 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 245 et 345 de gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles	180

RÉSUMÉ

La coupure « Le Poiré-sur-Vie » de la carte géologique à 1/50 000 de la France, s'étend à l'ouest immédiat de La Roche-sur-Yon, chef-lieu du département de la Vendée. Elle appartient, géologiquement, au Domaine varisque sud-armoricain qui s'étend au Sud du Cisaillement sud-armoricain (CSA), grand accident transcurrent axé WNW-ESE, qui se suit depuis la Pointe du Raz à l'Ouest jusqu'aux confins du Haut-Bocage vendéen à l'Est. Ce domaine, dans la région concernée, comprend deux unités principales, à la base l'Unité de La Roche-sur-Yon réputée parautochtone et au toit l'Unité allochtone de Saint-Gilles – la Vilaine. Ces deux unités sont recoupées par le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen et l'ensemble est coiffé par des formations sédimentaires cénozoïques.

L'Unité de La Roche-sur-Yon comprend, à la base, le groupe métasédimentaire de Nieul-le-Dolent et à son toit la formation des porphyroïdes et métarhyolites de La Chapelle-Hermier. Les métasédiments sont principalement des schistes et des méta-grès feldspathiques associés à des niveaux de métaphtanites dont le plus important se situe au sommet de l'ensemble. Les porphyroïdes recourent et/ou coiffent le groupe précédent et correspondent à une série de méta-volcanites acides datée de l'Ordovicien inférieur. Cette unité est chevauchée par l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine et montre un fort gradient de déformation : elle est peu déformée vers le Sud-Ouest de la feuille et au contraire, est intensément mylonitisée à son toit. Le métamorphisme qui affecte les différents termes de cette unité est peu prononcé (faciès schiste vert de bas grade) dans le coin sud-ouest de la feuille mais s'accroît fortement vers l'Est (faciès amphibolite) à l'approche du complexe granitique.

L'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine est constituée par les porphyroïdes de la formation de La Sauzaie et les gneiss micacés et micaschistes de la formation de Saint-Gilles ; ceux-ci correspondent, respectivement, à des méta-volcanites acides datées de l'Ordovicien inférieur et à des séries méta-volcano-sédimentaires. Cette unité, qui chevauche la précédente, montre à sa base une intense déformation mylonitique et, comme pour la précédente, l'intensité du métamorphisme qui l'affecte croît à l'approche du complexe granitique.

Le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen recoupe les deux unités précédentes et comprend, outre un granite anatectique très hétérogène, des monzogranites calco-alcalins magnésio-potassiques et des granites alumino-potassiques leucocrates à sub-leucocrates datés Viséen supérieur-Namurien inférieur.

Les principaux traits de l'histoire géologique sur la feuille du Poiré-sur-Vie se traduisent dès l'Ordovicien inférieur (1) par la sédimentation d'une

importante série terrigène (groupe de Nieul-le-Dolent) qui montre une évolution vers des termes clastiques de plus en plus fins et des phtanites ; (2) par le développement d'un important magmatisme acide donnant de nombreuses séries de métarhyolites, méta-ignimbrites, méta-tuf (formations de La Chapelle-Hermier et de La Sauzaie) et des formations volcano-sédimentaires ; ce magmatisme serait le témoin, à l'Ordovicien inférieur, d'un évènement anatectique d'ampleur régionale, évènement marqué aussi, par ailleurs, par de nombreux orthogneiss et qui s'observe tout au long du domaine sud-armoricain. Au Dévonien moyen, l'évolution orogénique varisque induit un processus de subduction qui implique un segment de croûte à affinité océanique (Unité de Bois-de-Céné – Groix) et peut-être une portion de marge continentale (Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ?). Ce processus aboutit à une collision responsable d'un épaississement crustal et se poursuit au Carbonifère avec le développement d'une tectonique tangentielle, du métamorphisme régional et d'un important magmatisme granitique (Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen). Par la suite, se développe essentiellement une tectonique cassante, principalement tardi-varisque, même si certains accidents ont joué ou ont (peut-être) été générés au Cénozoïque.

ABSTRACT

The Poiré-sur-Vie sheet of the 1:50,000-scale geological map of France lies immediately west of La Roche-sur-Yon, capital of the Vendée Department in western France. Geologically, it belongs to the South Armorican Variscan domain that lies south of the South Armorican shear zone (CSA), a major WNW-ESE transcurrent fault zone that can be followed from the Pointe du Raz in the west to the borders of the Vendée Haut-Bocage in the east. In the map area, this domain comprises two main units. At the base lies the Roche-sur-Yon Unit, said to be para-autochthonous, that is overlain by the allochthonous Saint-Gilles – la Vilaine Unit. The Bas-Bocage granite complex intersects both units and all are overlain by Cainozoic sedimentary formations.

The Roche-sur-Yon Unit comprises the metasedimentary Nieul-le-Dolent Group overlain by the Chapelle-Hermier porphyroid and meta-rhyolite Formation. The metasediments are mostly schist and meta-feldspathic sandstone, associated to meta-siliceous shale (phtanite), the thickest one of which lies at the top of the succession. The porphyroids intersect or cap the older group and correspond to acid meta-volcanic rocks dated as Early Ordovician. This unit is overthrust by the Saint-Gilles – la Vilaine Unit and shows a high degree of deformation, though in the southwest of the map area it is little deformed but shows intense mylonitization in its upper part. The metamorphism that affects the various members of this unit is of low

greenschist grade in the southwest corner of the sheet, but rises to amphibolite grade in the east, near the granite complex.

The Saint-Gilles – la Vilaine Unit consists of porphyroids of the Sauzaie Formation, and the micaceous gneiss and micaschist of the Saint-Gilles Formation. The porphyroids are acid meta-volcanic rocks, again of Early Ordovician age, whereas the gneiss and micaschist originally were volcano-sedimentary rock. This unit, thrust over the underlying one, shows intense mylonitic deformation at its base, and, as for the preceding unit, the metamorphic grade increases with decreasing distance to the granite complex.

The Bas-Bocage granite Complex intersects both preceding units. In addition to highly heterogeneous anatectic granite, it comprises calc-alkaline Mg-K monzogranite and Al-K leucocratic to sub-leucocratic granite dated as Late Visean to Early Namurian.

The main lines of the geologic history of the Poirée-sur-Vie sheet are as follows. (1) The major Early Ordovician terrigenous-sedimentary Nieul-le-Dolent Group shows an evolution towards increasingly fine-grained (meta)sediments, ending in phthanite; (2) The development of acid magmatism gave rise to several successions of (meta)rhyolite, (meta)ignimbrite, and (meta)tuff (the Chapelle-Hermier and Sauzaie formations) and volcano-sedimentary rocks; this magmatism was caused by an anatectic event of regional size during the Early Ordovician, an event also marked by numerous orthogneiss occurrences that are observed all along the South Armorican domain. In the Middle Devonian, the Variscan orogenesis induced a subduction process that involved a crustal segment of oceanic affinity (Bois-de-Céné – Groix Unit) and possibly part of the continental shelf (Saint-Gilles – la Vilaine Unit?). This process led to a collision that caused crustal thickening and that continued into the Carboniferous with the development of strike-slip deformation, of regional metamorphism and of major granitic magmatism (Bas-Bocage granite Complex in the Vendée). Later, mostly brittle Late Variscan deformation occurred, though some faults may have been reactivated or even generated during the Cainozoic.



Fig. 1 - Schéma structural du Massif armoricain (Chantraine *et al.*, 2005, modifié) et localisation de la feuille à 1/50 000 Le Poiré-sur-Vie. 1 : Domaine cadomien-varisque du Cotentin et des îles anglo-normandes ; 2 : Domaine cadomien nord-breton ; 3 : Domaine cadomien normano-breton ; 4 : Domaine varisque du Léon ; 5 : Domaine varisque médio-armoricain oriental ; 6 : Domaine varisque médio-armoricain occidental ; 7 : Domaine varisque de Bretagne centrale ; 8 : Domaine varisque ligéro-sénon ; 9 : Domaine varisque nantais ; 10 : Domaine varisque sud-armoricain

INTRODUCTION

CADRE GÉOGRAPHIQUE

La feuille à 1/50 000 Le Poiré-sur-Vie, proche de l'Océan atlantique s'étend en arrière immédiat de la côte de Saint-Gilles-Croix-de-Vie et appartient donc à la Vendée littorale. Les principales localités sont, outre Le Poiré-sur-Vie, Aizenay, Apremont, Coëx, Mouilleron-le-Captif, Beaulieu-la-Roche et aussi les banlieues ouest et nord respectivement de La Roche-sur-Yon et de La Motte-Achard. De ce fait, les axes routiers principaux sont les départementales D948 et D6 qui joignent La Roche-sur-Yon respectivement à Challans et à Saint-Gilles-Croix-de-Vie en passant par Aizenay et la nationale N160 qui va de La Roche-sur-Yon aux Sables-d'Olonne.

Les altitudes sur cette feuille sont relativement uniformes et plutôt basses, généralement entre 35 et 55 m ; cependant, dans la moitié orientale de la feuille, les altitudes sont souvent proches de 70 m et cette remontée est associée à une variation de la nature du sous-sol, schistes-micaschistes à l'Ouest, granitoïdes à l'Est.

Ce plateau relativement uniforme est entaillé par deux rivières principales, la Vie au Centre-Nord et le Jaunay au Centre-Sud, grossièrement axées E-W, dont les bassins versants drainent l'ensemble de la feuille. Enfin, la bordure sud de la feuille est drainée par l'Auzance et les environs de La Roche-sur-Yon par les affluents du Yon.

CADRE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL - PRÉSENTATION DE LA CARTE

La région cartographiée appartient au Massif armoricain et plus précisément au Domaine varisque sud-armoricain qui s'étend au Sud du CSA (Cisaillement-Sud-Armoricain) et s'ennoie vers le Sud-Est sous la couverture mésozoïque du bassin d'Aquitaine (fig 1).

Le Domaine varisque sud-armoricain peut être scindé en Vendée, en une partie « littorale » et une partie « intérieure ». La partie littorale comprend trois ensembles superposés :

– à la base, les unités des Sables-d'Olonne et de Grosbreuil – Nieul-le-Dolent ; la première est composée d'un orthogneiss anatectique et d'une série paradérivée affectés par un métamorphisme de type barrowien dont l'intensité décroît du Sud-Ouest au Nord-Est. La seconde est composée d'une série grés-quartzitique surmontée par une série schisto-gréseuse à passées d'ampélites et de phanites ; au sein de cette dernière sont intercalées des séries rhyolitiques ; de plus, cette seconde entité est affectée par une déformation

modérée (sauf à son toit où elle est forte) et un métamorphisme à fort gradient à la périphérie du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen ;

– au milieu, l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ; elle est réputée chevaucher l'unité basale. Elle est composée d'un ensemble détritique volcano-sédimentaire homogène associé à une série volcanique acide (connue sous le nom de « porphyroïdes de Vendée »). Cette unité est généralement caractérisée par une déformation intense, avec notamment une foliation mylonitique marquée, proche de l'horizontale et une linéation d'étirement particulièrement remarquable dans les « porphyroïdes ». Enfin, sur sa bordure nord-orientale, cette unité est recoupée par un ensemble d'orthogneiss qui se suivent en une étroite bande depuis Chauvé au Nord-Ouest jusque Mervent au Sud-Est ;

– au toit, l'Unité de Bois-de-Céné – Groix ; cette dernière est en contact chevauchant sur la précédente et est caractérisée par une paragénèse à chloritoïde-grenat-glaucophane qui témoigne d'un métamorphisme de faciès schiste bleu.

Dans sa partie intérieure, ce domaine comprend :

– l'Unité de Saint-Martin-des-Noyers, formation méta-volcanique basique d'âge inconnu et limité par les failles de l'accident transcurrent Sainte-Pazanne/Mervent ;

– le Complexe des Essarts dont la limite méridionale est verticalisée le long de la faille Sainte-Pazanne – Mervent et se caractérise par des éclogites, des amphibolites dérivant d'éclogites et des serpentinites qui forment des corps plurikilométriques. Ces derniers sont étirés dans un encaissant gneissique (« gneiss feuilletés ») à reliques de métamorphisme éclogitique. Vers le Nord-Est, cette unité est limitée par la faille du Sillon houiller vendéen ;

– l'Unité de Chantonay qui forme, au Nord du Sillon houiller, une vaste synforme, limitée sur son flanc nord par le CSA (Cisaillement Sud-Armoricain). Elle est constituée, principalement, par une série essentiellement détritique avec des intercalations de volcanites acides et est coiffée par une puissante série basaltique. Cet ensemble a été daté paléontologiquement Ordovicien à Dévonien.

– l'Unité de Montaigu, constituée de terrains métamorphiques orthodérivés (leptynites, amphibolites, serpentinites), forme une bande de terrains en relais de ceux de l'Unité de Chantonay vers le Nord-Ouest. Ses relations avec les unités adjacentes sont incertaines ; elle pourrait former la semelle de l'Unité de Chantonay et elle semble en contact tectonique avec les migmatites de l'Unité du Morbihan contact souligné, en effet, localement, par une lame d'ultrabasites.

Les données paléontologiques tant en Vendée littorale qu'en Vendée intérieure montrent que dans cette région l'histoire du Domaine sud-

armoricain s'étale du Cambrien au Carbonifère ; de plus, les données géochronologiques soulignent, comme dans le reste du domaine, l'importance du magmatisme ordovicien. Cependant, les effets du raccourcissement et des décrochements intracontinentaux au cours de l'orogénèse varisque rendent difficile toute reconstitution géodynamique.

La feuille du Poiré-sur-Vie couvre d'une part les séries méta-volcano-sédimentaires et métavolcaniques de l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine et d'autre part les séries métavolcaniques et métasédimentaires de l'Unité de La Roche-sur-Yon, toutes deux étant recoupées par les granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen.

L'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine occupe toute la moitié ouest de la feuille et s'étend largement, plus vers l'Ouest et le Nord, sur les feuilles à 1/50 000 de Saint-Gilles-Croix-de-Vie, Challans, Palluau, Machecoul et Île-de-Noirmoutiers – Pointe-de-Saint-Gildas. Elle est principalement constituée de métavolcanites acides, connues régionalement sous le nom de « porphyroïdes de Vendée », et est réputée former une nappe charriée ; elle comprend aussi des paragneiss lités et des micaschistes comportant un indéniable héritage volcanoclastique. Les données radiochronologiques les plus récentes obtenues sur les métavolcanites acides montrent qu'elles sont d'âge ordovicien inférieur.

L'Unité de La Roche-sur-Yon affleure dans le coin sud-ouest de la feuille mais elle s'étend plus largement vers le Sud, sur la feuille voisine des Sables-d'Olonne ; elle constitue aussi une étroite bande au pourtour et au sein des granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen tant sur la feuille du Poiré-sur-Vie que plus à l'Est, sur les feuilles voisines de La Roche-sur-Yon et de Luçon. Dans l'angle sud-ouest de la feuille du Poiré-sur-Vie, où elle est affectée par une déformation modérée et un faible métamorphisme, cette unité est formée à son toit d'une série relativement puissante associant des phtanites, des quartzites feuilletés et des schistes fins plus ou moins quartzeux ; cette série sommitale repose sur une formation associant des schistes fins et des métagrès feldspathiques, en proportions variables, et dans une moindre mesure des passées de phtanites. Enfin, cet ensemble est recoupé ou surmonté localement par des métarhyolites. En pourtour et au sein des granites du Complexe du Bas-bocage vendéen, le métamorphisme qui affecte les séries de cette unité devient nettement plus accentué et de ce fait, les métasédiments passent à des micaschistes et des paragneiss dont le protolithe n'est plus guère identifiable.

Le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen qui s'étend aussi, largement, sur les feuilles voisines de La Roche-sur-Yon, Palluau, Les Sables-d'Olonne et Luçon, comprend, sur la feuille du Poiré-sur-Vie, de petits massifs de leucogranites alumino-potassiques à muscovite seule ou à deux micas, des

monzogranites calco-alkalins magnésio-potassiques à biotite, souvent porphyroïdes (Aizenay) et des granites anatectiques très hétérogènes (Le Poiré-sur-Vie et Venansault) à nombreuses enclaves de paragneiss. Ces différentes entités recourent le groupe de Nieul-le-Dolent et ont été datés du Carbonifère inférieur.

TRAVAUX ANTÉRIEURS - CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

Le principal document cartographique antérieur qui couvre la région du Poiré-sur-Vie est la seconde édition de la carte géologique à 1/80 000 Palluau-Île d'Yeu (Ters *et al.*, 1972). Cependant différents travaux thématiques plus récents tant sur les granitoïdes (Stussi, 1976 ; Cuney *et al.*, 2001) que sur la déformation (Iglésias et Brun, 1976 ; Maillot, 1984 ; Cannat et Bouchez, 1986 ; Colchen et Poncet, 1987 ; Vauchez *et al.*, 1987 ; Cagnard *et al.*, 2004), le métamorphisme et la géodynamique (Anthonioz et Brillanceau, 1969 ; Godard, 1981, 1988, 2001 ; Goujou, 1992 ; Thiéblemont, 1988) ont aussi largement contribué à l'accroissement de la connaissance sur la géologie du domaine vendéen.

En 1966, la Division Minière de Vendée du Commissariat à l'Énergie Atomique (CEA) a réalisé un prélèvement de 80 échantillons au sein du massif granitique de La Roche-sur-Yon. En 1971-75, dans le cadre d'une action concertée avec le Centre de Recherches Radiogéologiques (CRR), le CEA a fait compléter cet échantillonnage et réaliser une étude pétrographique et géochimique concernant le massif granitique et son encaissant métamorphique. Les résultats et les conclusions de ces travaux sont donnés d'une part dans la thèse de Z. Abdel Kader (1973) et, d'autre part, dans une étude de J.-M. Stussi (1976). Pour la réalisation des cartes à 1/50 000 de La Roche-sur-Yon (Wyns *et al.*, 1990) et des Sables d'Olonne-Longeville (Ters et Gabilly, 1986) et de leurs notices explicatives, les auteurs ont repris en partie les données de J.-M. Stussi et les ont complétées.

La carte à 1/50 000 du Poiré-sur-Vie a été levée durant les années 2005 et 2006 :

- le levé des formations du socle métamorphique a été réalisé principalement par F. Béchenec ;
- le levé des massifs du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen et du socle métamorphique affleurant au cœur de ce complexe dans la moitié orientale de la carte a été réalisé principalement par P. Chèvremont ;
- le levé de la couverture sédimentaire et des formations superficielles a été réalisée dans le quart sud-est par M. Schuster et F. Lacquement et ailleurs par F. Béchenec et P. Chèvremont.

Les conditions d’affleurement sont médiocres à cause d’un relief peu contrasté ; de ce fait, les principaux affleurements sont observés à flancs des principales vallées telles celle de la Vie et celle du Jaunais. Cependant, le levé a bénéficié aussi d’une période exceptionnelle de sécheresse durant l’été et l’automne 2005 et l’hiver 2005-2006 ce qui a permis l’accès à de nombreuses données inédites au fond de nombreuses mares, étangs, fossés. Cette sécheresse a aussi favorisé l’observation des pierres volantes dans les champs, observation qui souvent permet de bien cerner les limites lithologiques.

Dans le cadre de la cartographie des cartes Le Poiré-sur-Vie et Palluau, pour la clarté de l’exposé, il a été adopté une nomenclature hiérarchisée incluant :

– la formation : informelle, elle correspond à une entité lithologique sédimentaire ou métasédimentaire ou volcano-sédimentaire. Leur appellation fait référence aux noms utilisés par les auteurs antérieurs, telle la « Formation des Porphyroïdes de La Sauzaie » (Maillet, 1984) ;

– le groupe : informel, il correspond à l’association de plusieurs formations ou séries sédimentaires en succession normale tel le « Groupe de Nieul-le-Dolent » (Chantraine *et al.*, 2005) ; ce découpage est maintenu même si, par suite du métamorphisme, les caractères sédimentaires sont progressivement oblitérés ;

– l’Unité structurale : elle correspond à un ensemble lithologique incluant plusieurs séries, formations ou groupes, délimité par des contacts anormaux ; ainsi l’Unité de Saint-Gilles – la Vilaine incluant la Formation des porphyroïdes de La Sauzaie et celle de Saint-Gilles chevauche l’Unité de La Roche-sur-Yon et est elle-même chevauchée par l’Unité de Groix – Céné ;

– le Complexe : dans certains cas où l’agencement des ensembles lithologiques est particulièrement compliqué à déchiffrer, soit pour des raisons magmatiques soit du fait de déformations tectono-métamorphiques, l’unité est appelée « complexe », tel le « Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen » ou le « Complexe des Essarts » ;

– le Domaine structural : il définit de grands ensembles régionaux qui montrent une spécificité lithologique et tectono-métamorphique, chacun comprenant plusieurs groupes, formations, séries, complexes, massifs... réunis ou non en unités ; ainsi le « Domaine varisque sud-armoricain » (Chantraine *et al.*, 2005) s’étend de la Pointe-du-Raz à l’Ouest jusqu’au Sud de la Vendée et inclut entre autres, l’ensemble des unités, groupes, formations et complexes affleurant sur la carte du Poiré-sur-Vie.

La synthèse cartographique et la coordination scientifique ont été assurées par F. Béchenec.

DESCRIPTION DES TERRAINS

La carte géologique du Poiré-sur-Vie comprend un socle métamorphique composé de deux unités principales, l'Unité de La Roche-sur-Yon et l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine, recoupées par un complexe granitique, le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen. De plus, localement, apparaissent des lambeaux de couverture sédimentaire cénozoïque, essentiellement sablo-graveleuse et, plus généralement, des placages de formations argileuses, en partie des altérites, souvent associées à une pellicule de limons probablement éoliens.

LE SOCLE DU DOMAINE VARISQUE SUD-ARMORICAIN

Unité de La Roche-sur-Yon

Groupe de Nieul-le-Dolent

Le groupe de Nieul-le-Dolent constitue la base (para-autochtone ?) de la succession et plusieurs séries y ont été distinguées cartographiquement :

MGf-S. Métagrès feldspathiques gris-verdâtre et schistes gris lustrés. Cette série à dominante de métagrès feldspathiques apparaît uniquement dans l'extrême sud-ouest de la carte du Poiré-sur-Vie. Cependant, les schistes peuvent devenir prépondérants et la distinction cartographique entre une série à dominante de grès feldspathiques et une série à dominante de schistes est toute relative étant basée uniquement sur l'estimation de la proportion entre ces deux faciès intimement associés.

Les métagrès feldspathiques n'affleurent guère sur la feuille du Poiré-sur-Vie, même s'ils y donnent de nombreuses pierres volantes ; en effet, leurs principales occurrences sont situées en limite de la feuille avec celle de Saint-Gilles-Croix-de-Vie, en rive nord du ruisseau du Brandeau où ils forment des bancs pluri-décimétriques massifs, de couleur plutôt verdâtre. L'évolution de la série depuis des schistes à métagrès feldspathiques jusque des métagrès feldspathiques prépondérants, s'accompagne d'une augmentation d'une part de la taille du grain, de fin à moyen (0,1/0,3 mm à 0,5/1 mm), d'autre part de la proportion de clastes de feldspath.

En effet, ce type de roche est essentiellement constitué de clastes anguleux (35 à 50 %) hétérométriques, principalement de quartz et dans une moindre mesure (5 % à 25 %) de feldspath, majoritairement plagioclase et accessoirement feldspath potassique ; par ailleurs, on note aussi la présence de paillettes déformées et altérées de biotite détritique, de muscovite, d'opaques et de rares lithoclastes. Tous ces clastes sont emballés dans une matrice (50 à 65 %) cryptocristalline de quartz, mica blanc et chlorite.

L'évolution de cette série vers l'Est se traduit par une augmentation rapide du degré de métamorphisme qui l'affecte ; ainsi à l'Ouest du bourg de Martinet, bien que le protolithe de grès feldspathique soit encore parfaitement identifiable, on note une recristallisation totale de la matrice avec orientation des paillettes de néo-muscovite et de néo-biotite dans le plan de schistosité principale (S1) et un début de ségrégation minérale. De même, au Sud-Ouest de Saint-Georges-de-Pointindoux, près de la Célinière, on reconnaît macroscopiquement un protolithe de grès feldspathique dans un paragneiss gris-verdâtre mais ici la texture est franchement grano-lépidoblastique avec une foliation principale (S1) soulignée par les paillettes orientées de biotite (10 %) et de muscovite (5 %) et l'étirement des anciens clastes de quartz et de feldspath entièrement recristallisés. Cependant, du fait de ce fort gradient métamorphique, très généralement, il est difficile de reconnaître les protolithes des micaschistes et paragneiss à la périphérie et au sein du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen.

S-MGf. Schistes gris lustrés et métagrès feldspathiques gris-verdâtre. Cette série, dans laquelle les schistes sont prépondérants, constitue l'essentiel du groupe de Nieul-le-Dolent dans le coin sud-ouest de la carte. De plus, dans cette série sont interstratifiées des niveaux de métaphtanites litées.

Les schistes, de teinte gris-bleuté à gris-beige, sont très finement feuilletés et se débitent facilement en feuillets et plaquettes. Ce faciès n'affleure que très modérément, tel dans le fossé en bordure de la route menant à la ferme de la Routière au Sud-Est de Landevieille et dans cette même zone, en rives sud et nord du ruisseau du Brandeau au Nord de La Nisandière.

Dans cette série essentiellement schisteuse, les méta-grès feldspathiques subordonnés forment des niveaux pluri-centimétriques à décimétriques gris-verdâtres. Les pendages de la foliation principale (S1) sont relativement accentués (40° à 70° vers le Nord). Ces schistes sont des métasiltites argileuses et sont constitués de quartz en petits clastes anguleux (40 %), emballés dans une matrice très fine, cryptocristalline, à quartz et mica blanc (60 %) ; la foliation principale (S1) est soulignée, éventuellement, par une proportion plus ou moins grande des micas dans les différents lits et par l'orientation de quelques paillettes de muscovite et parfois de chlorite. Cette foliation principale (S1) est de plan axial par rapport à de petits plis intra-foliaux dont seules les charnières sont éventuellement conservées et qui traduisent l'existence d'un litage (S0-1). Localement une schistosité (S2) de crénulation, associée à de petits plis en chevrons, recoupe la (S1).

S. Schistes gris-bleu et rosés parfois finement lités, lustrés. Dans la région de La Motte-Achard et au Sud-Ouest de Saint-Julien-des-Landes, à

la série précédente succède une formation essentiellement composée de schistes gris-bleu à reflets rosés à rouges, à débit en feuillets ou en plaquettes. Près de Saint-Julien-des-Landes, les affleurements de ce faciès sont rares (le meilleur est situé en rive nord du ruisseau du Brandeau au Sud de la ferme de la Grande Aimonnière) mais son aire d'extension se délimite assez aisément avec les nombreuses pierres volantes réparties dans les champs. Très généralement, ces schistes présentent une foliation principale (S1) soulignée par l'alternance de lits plus ou moins riches en très fines paillettes de mica blanc et quartz et de lits à chlorite et muscovite ; de plus, les paillettes les plus grandes sont orientées dans le plan de (S1). La schistosité principale est recoupée par une schistosité de crénulation (S2) associée à de petits plis en chevron ; cette dernière est particulièrement bien marquée et peut même constituer le principal plan de débit de la roche.

Dans la région de La Motte-Achard, les affleurements sont un peu plus conséquents, notamment dans le hameau des Essais et à la sortie orientale de La Motte-Achard. La foliation principale (S1) peu pentée (15° à 30° vers le Nord) est parfois déformée par des microfroncs axées de 5 au 280. Mais ici l'augmentation de la « cristallinité » est nette avec une augmentation de la taille des phyllites et la présence de quelques petits blastes de biotite ; ceci est vraisemblablement en liaison avec une proximité plus grande de ces schistes avec le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen.

Sq. Schistes quartzeux beiges, métaquartzites feuillets micacés, passées discontinues de métaphtanites. À l'Est de Landevieille, sous une bande sommitale plurimétrique de métaphtanites apparaît une formation constituée, essentiellement, de schistes gris-beige quartzeux et de métaquartzites finement feuillets au sein desquels sont aussi interstratifiés quelques horizons décimétriques de métaphtanites gris-sombre, finement litées. Cette série s'observe principalement en pierres volantes dans les champs mais elle affleure cependant très régulièrement en fond de fossés dans la moitié ouest de la route joignant Landevieille à la Gaubretière. Elle couvre ainsi une aire relativement importante à l'Est immédiat de Landevieille mais diminue d'importance vers l'Est jusqu'à disparaître totalement et elle est alors relayée par la série des schistes gris-bleu rosés.

La foliation (S1) peu pentée (20° à 30° vers le Nord) qui l'affecte est localement déformée par des kinks. Les métaquartzites présentent une texture granoblastique avec le plan de la foliation principale (S1) souligné d'une part par des variations de granulométrie des plages de quartz qui forment l'essentiel de la roche (80 %) et d'autre part par la présence de très minces lits à muscovite en paillettes orientées aussi suivant (S1). De plus, de rares petits porphyroclastes de quartz sont moulés par la foliation et entièrement recristallisés. Enfin, une schistosité (S2) de crénulation est parfois présente.

Mph. Métaphtanites indifférenciées, localement ampélitiques. Les métaphtanites forment un niveau particulièrement important ($p > 20$ m), assez massif, au Sud de La Chapelle-Hermier, niveau qui, de proche en proche, se suit en continu jusqu'à l'Est de Saint-Julien-des-Landes. Il se poursuit aussi, avec une puissance réduite, entre Landevieille à l'Ouest et Saint-Julien-des-Landes à l'Est et occupe ainsi une position stratigraphique comparable à celle des métaphtanites de la formation de Coëx (cf. § suivant), à la partie supérieure du groupe de Nieul-le-Dolent. Les affleurements les plus remarquables de ces phtanites se situent dans d'anciennes carrières au Sud de la ferme de Lavaud ; elles y présentent un faciès assez massif, très siliceux, recoupé localement par des filonnets de quartz laiteux et comportant aussi quelques minces niveaux plus ou moins ampélitiques qui tâchent les doigts ; elles sont affectées par une foliation (S1) pentée de 18° à 20° vers le Nord et déformée, localement, par de petits plis disharmoniques.

Ces roches ont une granulométrie très fine et sont composées d'une matrice quartzreuse (50 %) parsemée de pigments opaques dont les variations de proportion (40 à 80 %) par rapport au quartz déterminent un litage ; cependant, les opaques constituent aussi quelques minces lits, parfois plissotés. Le litage est recoupé par de nombreux filonnets de quartz d'orientation variable.

Près de Saint-Julien-des-Landes, au Sud du hameau de la Graissière, les métaphtanites sont litées et sont souvent associées à des métaquartzites gris à muscovite. Leur litage est souligné par l'alternance de lits leucocrates essentiellement quartzeux, de lits gris sombre à quartz et pigments opaques et de lits opaques discontinus se présentant comme des filaments flexueux. De plus, quelques petits porphyroclastes de quartz, ovoïdes ou en « flammes », emballés dans la trame fine, évoquent des clastes volcanoclastiques.

Enfin, au Nord de la feuille du Poiré-sur-Vie, au Sud de Saint-Paul-Mont-Penit, en rive sud de la « Petite Boulogne », près de la ferme de la Coudre, affleurent, dans d'anciennes petites carrières, des métaphtanites gris-noir très finement litées, à débit en plaquettes régulières. Ce niveau dont on ne voit pas les contacts avec les « porphyroïdes » adjacents, semble situé aussi au toit du groupe de Nieul-Le-Dolent et il est affecté par un métamorphisme plus accentué que les faciès du Sud de la feuille. Cette roche a une texture grano-lépidoblastique avec une foliation principale (S1) soulignée par l'alternance de lits quartzeux, de lits quartzo-micacés, de lits micacés, de minces lits opaques flexueux et de lits quartzeux à pigmentation plus ou moins importante d'opaques ; de plus, cette trame fine emballe quelques porphyroclastes de feldspath potassique altérés et de quartz qui soulignent un environnement volcanoclastique. Cette foliation (S1) est de plan axial par rapport à de rares plis intrafoliaux dont seules les charnières sont encore identifiables.

D'autres niveaux de métaphtanites ont été cartographiés au sein des méta-sédiments du groupe de Nieul-le-Dolent, tant dans les schistes et méta-grès feldspathiques au Sud-Est de Landevieille que dans les paragneiss et micaschistes de la région de Saint-Georges-de-Pointindoux et de Lutron ; dans cette dernière localité, des affleurements remarquables sont situés d'une part dans d'anciens grattages au sein du bois de la Jetière et d'autre part en rive nord de la Jaunais près de la ferme de l'Atrie. À la Jetière, les métaphtanites, bien que très dures, ont un débit en plaquettes et comportent aussi de minces films ampélitiques qui tâchent les doigts. Les opaques forment généralement une pigmentation dans la trame quartzreuse très fine de la roche et un litage est souligné par la proportion plus ou moins grande de ces opaques par rapport au quartz. Ce dernier présente une extinction fortement onduluse et l'étirement des plages souligne un plan de schistosité oblique sur le litage.

Dans une moindre mesure, dans la moitié orientale de la carte, des bandes discontinues de métaphtanites ont été cartographiées aussi (cf. § suivant) soit en enclaves dans les granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen soit au sein des paragneiss recoupés par ces mêmes granites. Cependant, dans tous ces cas, la position stratigraphique de ces bandes de phtanite reste indéterminée.

ζ-ξ. Paragneiss micacés et micaschistes indifférenciés, localement anatectiques à biotite, muscovite et parfois grenat, staurotide, sillimanite. Cet ensemble forme l'enveloppe des différents massifs du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen au sein duquel il apparaît, de plus, en enclaves, décrites plus loin dans les paragraphes concernant les granites qui les encaissent. S'il n'est généralement guère possible d'y distinguer les séries sédimentaires du groupe de Nieul-le-Dolent, telles qu'individualisées cartographiquement au Sud-Ouest de la feuille, les niveaux de métaphtanites soulignent et confirment, néanmoins, sa correspondance avec ces dernières. Les principaux affleurements de cet ensemble en bordure externe du complexe granitique s'observent le long de la route dans le bourg de Martinet et près de La Chapelle-de-Garreau, au Sud du hameau de Lutron près de la Maronnière, le long de la route départementale D55 près des Buzenières et des Gâts, à la sortie ouest d'Aizenay en talus et à fond de fossé de la D6 près de la Galivière, en une petite carrière à l'Ouest du hameau de la Petite.

Au sein du complexe granitique dans la partie centre-ouest de la feuille, le socle métamorphique affleure principalement à la Boucherie et à l'Augisière, au Nord de Beaulieu-sous-la-Roche ; entre le Pâtis Rouge et Beauchamp, sur les deux rives de la Boëre ; au Sud de l'Aubaudière, à l'W-NW de Venansault ; au Sud et Sud-Est du bourg de la Génétouze, notamment sur les berges et au fond d'étangs (à sec en 2005), ainsi que dans un grattage situé

près du hameau du Parchet. Dans la partie la plus orientale de la carte, où la bande métamorphique centrale s'élargit, de nombreux affleurements s'observent entre Mouilleron-le-Captif et l'extrémité nord de la ville de La Roche-sur-Yon, notamment dans le bourg de Mouilleron-le-Captif, dans les talus de la D2 au Gué du Bois, au Nord de Villeneuve, dans le secteur le Poly, la Chanonie, Ambois, les Loges, au Sud de la D948, du bas Vigneau jusqu'à Saint-André-d'Ornay à l'extrémité ouest de La Roche-sur-Yon. Au Nord de la feuille, les paragneiss affleurent principalement le long du réseau hydrographique et notamment en bordure de la Vie.

La foliation principale (S1) est bien marquée et très généralement, elle moule les contours des massifs du complexe granitique avec un pendage peu accentué (sub-horizontale à 30°N) qui devient d'autant plus prononcé (de 50° à 85°N) que l'on se rapproche des massifs granitiques. Localement, elle est déformée par des plis assez serrés axés 25 au 150 et à plan axial 65S.

Très généralement, les paragneiss et les micaschistes présentent une texture grano-lépidoblastique avec une ségrégation minérale soulignant la foliation principale (S1), des lits à dominante de quartz alternant avec des lits à dominante micacée. Enfin, on note aussi parfois, que la (S1) est de plan axial par rapport à de petits plis intrafoliaux dont seules les charnières sont conservées et qui déforment une (S0-1). Parfois cette (S1) est déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation elle-même soulignée, éventuellement, par l'orientation de quelques paillettes de muscovite.

La minéralogie de base de ces faciès comprend du quartz, de la muscovite, de la biotite et dans le cas des paragneiss du feldspath. Enfin, accessoirement, on note la présence de tourmaline, d'opacités et de zircon. Le quartz (30 à 60 %) se présente en petites plages à extinction onduleuse, souvent allongées dans le plan de foliation et regroupées en lits discontinus ou en lentilles. Le feldspath est en petites plages damouritisées et rares porphyroclastes, généralement associées à celles de quartz dans les lits leucocrates. Les micas sont en paillettes allongées dans le plan de foliation principale et comprennent, en proportion variable, de la muscovite (10 à 50 %) et de la biotite (10 à 30 %). Cependant, cette minéralogie de base comprend de plus, localement, des porphyroblastes de biotite, de staurotite et des grenats sub-automorphes, le tout moulé par la foliation principale (S1) traduisant ainsi la croissance précoce de ces porphyroblastes. Cette paragenèse peut être complète, tel au Nord-Est du hameau du Lutron et à la Baraudière au Sud de Mouilleron-le-Captif ou comprendre uniquement biotite et staurotite ou biotite et grenat. De plus, à l'Ouest de La Chapelle-Palluau, près de la Vergne, la paragenèse des micaschistes comporte aussi des porphyroblastes d'andalousite, plus ou moins damouritisés, eux aussi moulés par la (S1).

Dans l'étroite bande séparant les granites d'Aizenay ($\rho\gamma^3$) et du Poirée-sur-Vie (γh), les métasédiments montrent fréquemment une paragenèse à biotite, muscovite, sillimanite, cette dernière s'exprimant sous sa forme fibrolite. De plus, localement s'observe un intense métamorphisme de contact, se traduisant par des cornéennes, caractérisées par un recuit thermique et le développement de petits blastes de biotite néoformée, comme c'est notamment le cas dans une carrière située à 1 km à l'Est de la Quatorzane, en rive gauche du ruisseau de la Micherie. L'observation microscopique d'un échantillon de cette carrière révèle en outre la présence de tourmaline néoformée, de teinte vert-kaki, en petits prismes automorphes associés à de la biotite néoformée.

Enfin, à proximité immédiate d'intrusions granitiques, se développe localement une muscovitisation plus ou moins intense. Cette dernière peut aboutir à l'apparition de petits amas lenticulaires de muscovite, concordants avec la foliation des micaschistes environnants ; ainsi (en 2005) à 1 km au Sud-Est de la ferme des Sarrasins (commune de Martinet), une tranchée a permis l'observation de plusieurs passages de muscovite dans des micaschistes complètement argilisés, et cela à environ 700 m de la limite occidentale du granite à deux micas de la carrière de Bellevue. Des micaschistes et/ou des paragneiss très riches en mica blanc ont été observés, en place ou en « pierres volantes » dans différents secteurs, notamment à l'ouest de l'Orcelière, au sein de l'étroite bande située entre les massifs granitiques d'Aizenay et du Poirée-sur-Vie, et au Nord de la Jausinière, en bordure nord du corps de monzogranite à biotite de la Rafraire, situé au Nord de Venansault. L'étude microscopique d'un échantillon prélevé à l'Ouest de l'Orcelière montre que la richesse en mica blanc est due d'une part à la présence de muscovite primaire, renfermant des fibres de sillimanite, et d'autre part à une pseudomorphose complète de la biotite en mica blanc secondaire et à une très forte séricitisation du plagioclase.

Au Nord-Ouest du hameau de Lutron, aux Buzenières, la foliation principale (S1) soulignée d'une part par l'alternance de lits à dominante quartzreuse et de lits à dominante micacée et d'autre part par l'orientation des paillettes de muscovite et de biotite, recoupe une foliation précoce (S0-1) ; cette dernière est marquée très nettement d'une part, par des lits à nombreux porphyroblastes de biotite et de staurotide et d'autre part par l'orientation des inclusions essentiellement quartzreuses dans les clastes de staurotide.

χ_{ph} . **Métaquartzites phtanitiques.** Ces roches sont très faciles à distinguer sur le terrain grâce à leur teinte gris sombre à noire et à leur grain fin à très fin. Leur finesse de grain et leur richesse en quartz les rend très résistantes à l'altération, de sorte qu'elles peuvent être cartographiées de façon fiable à l'aide d'affleurements rocheux sporadiques et surtout de

« traînées » de pierres volantes dans les champs, y compris dans les secteurs où leur encaissant - métamorphique ou granitique - est complètement altéré.

Comme le montre la carte, les niveaux lenticulaires de métaphtanites sont très fréquents au sein des micaschistes et paragneiss du groupe de Nieul-le-Dolent, aussi bien dans le quart sud-ouest de la carte, qu'au sein des deux bandes intercalées entre les massifs granitiques de la moitié orientale de la feuille. Ces niveaux soulignent remarquablement bien les structures internes des entités métamorphiques. Ces métaphtanites se trouvent en outre sous forme d'enclaves, isolées ou associées à des paragneiss et/ou micaschistes, à l'intérieur des massifs de granite hétérogène de La Roche-sur-Yon – Venansault et, surtout, du Poiré-sur-Vie où elles sont très fréquentes. Ces enclaves sont décrites plus loin dans le paragraphe consacré au granite hétérogène (*Yh*).

À 1,2 km au Sud de Saint-Georges-de-Pointindoux, une petite carrière abandonnée, située à 500 m à l'Ouest de la limite orientale d'un massif de monzogranite porphyroïde à biotite, montre un faciès induré par suite de la présence d'abondants lits et/ou exsudats de quartz blanc, de puissance ≤ 2 mm, dont certains sont microplissés et/ou boudinés. L'étude d'une lame mince révèle la présence de petites paillettes de mica blanc, réparties de façon irrégulière.

Au sein de la bande centrale de la moitié orientale de la carte, la structure interne se moule sur la bordure nord du massif de granite hétérogène de La Roche-sur-Yon – Venansault. De nombreuses intercalations de métaphtanites jalonnent toute cette bande, depuis son extrémité occidentale, située entre Beaulieu-sous-la-Roche et Aizenay, jusqu'en limite orientale de la carte au lieu-dit Les Terres Noires, situé au Nord de la ville de La Roche-sur-Yon. Plus à l'Est, les intercalations de métaphtanites se poursuivent sur les territoires des cartes La Roche-sur-Yon (*Wyns et al.*, 1988) et Luçon (lever en cours). Au Nord de Beaulieu-sous-la-Roche, des métaphtanites affleurent au Nord de la Boucherie et à l'extrémité nord du hameau de la Résinière et se retrouvent sous forme de très abondantes « pierres noires » dans les champs avoisinants. Plus à l'Est et jusqu'à la limite orientale de la carte, les affleurements sont très rares et les niveaux de métaphtanites se suivent essentiellement grâce à des alignements de « pierres volantes » dans les champs et/ou à des bandes de « terre noire », plus ou moins argileuse.

Au sein de l'étroite bande de roches métamorphiques intercalée entre les massifs granitiques d'Aizenay à l'Ouest et du Poiré-sur-Vie à l'Est, les intercalations de métaphtanites soulignent la structure arquée de cette bande et se suivent de façon subcontinue, depuis l'Échasserie au Sud jusqu'aux environs des Châtelets près de la limite nord de la carte. Elles ont fait l'objet d'exploitations dans de petites carrières : une à l'Est de la

Boutière à 6 km à l'Est de La Chapelle-Palluau ; deux à l'Est des Vallées, à 6 km au Nord-Est du centre du bourg d'Aizenay, dans une lentille renfermant des passages d'une microbrèche, constituée de petits (2 mm à 2 cm) fragments anguleux de méta-phtanite et d'un ciment de quartz blanc finement rubané et *pro parte* géodique. Plus au Nord-Ouest, près de la ferme de la Bazérière, se trouve un faciès de méta-phtanite renfermant un dense réseau (ministockwork) de veinules de puissance ≤ 1 cm, formées de quartz finement rubané et/ou en peignes.

χ. Métaquartzites à muscovite. Au Nord-Est de Saint-Julien-des-Landes, sur les « hauteurs » au Sud-Ouest de la ferme du Pontreau, affleurent, dans une ancienne carrière pluridécamétrique, des métaquartzites gris-blanc, massifs, à foliation frustre, sub-horizontale, soulignée par des « films » sériciteux ; celle-ci est déformée par des plis pluri-centimétriques ouverts, axés 5 au 120 et dont le plan axial pend de 60° vers le Sud. L'aire d'extension de ce faciès est limitée à cette zone du Pontreau où elle donne aussi de très nombreuses pierres volantes dans les champs. La texture de cette roche est granoblastique et la foliation principale (S1) est soulignée par une variation de la granulométrie de plages de quartz d'un lit à l'autre, par l'étirement des ces mêmes plages dans le plan de foliation et par de minces lits discontinus à petites paillettes de muscovite. Cette (S1) principale est déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation, parfois soulignée aussi par l'orientation de quelques paillettes de muscovite.

Les métaquartzites clairs constituent aussi des lentilles intercalées dans les micaschistes du groupe de Nieul-le-Dolent et quelques affleurements rocheux et/ou des traînées locales d'abondantes « pierres plates » dans des champs ont permis d'en délimiter plusieurs au sein de la bande de micaschistes située au Nord du massif granitique de Venansault. L'étude en lames minces montre une texture soit granoblastique, soit grano-lépidoblastique dans le cas où la muscovite est concentrée dans de très minces lits. Un rubanement très fin peut, en outre, être marqué par la présence de très minces lits sombres. La composition minéralogique est la suivante : quartz prédominant en cristaux engrenés, muscovite en fines paillettes, minéraux accessoires tels que biotite ferruginisée, oxy-hydroxydes de fer et/ou graphitoïdes (?), dispersés ou concentrés dans des lits sombres, rare(s) feldspath(s).

χi. Métaquartzites tourmalinisés. Il s'agit d'une roche sombre, à grain fin à très fin, constituée d'un assemblage de quartz et de tourmaline. Il constitue des lentilles intercalées dans les micaschistes du groupe de Nieul-le-Dolent, au Nord-Ouest de Venansault, où ont été cartographiquement délimitées notamment, deux lentilles :

– l'une de forme subcirculaire affleure près de la ferme des Émerillons, autour du sommet coté $z = 74$ m (borne) ; d'abondantes pierres volantes se trouvent dans les champs en contrebas ;

– l'autre, d'allongement N115, se trouve un peu plus au Nord-Ouest, au Sud de la Brossardière, affleure à un autre point coté $z = 74$ m (sur la carte topo à 1/25 000) et peut être suivie grâce à des traînées de « pierres volantes » dans les champs.

Les études de lames minces montrent une texture granoblastique équante. La composition minéralogique est : quartz en cristaux engrenés et parfois en remplissage de fissures, tourmaline en petits prismes ou en agrégats de microcristaux. La tourmaline est probablement d'origine hydrothermale et liée à une intrusion (leuco) granitique.

Formation de Coëx

Cette formation, composée de deux membres, affleure dans la région de Coëx où elle apparaît en fenêtre sous les porphyroïdes de la formation de La Chapelle-Hermier et sous le chevauchement (sur son flanc nord) de l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ; sur son flanc sud, elle est limitée par une faille NE-SW. La puissance de cette série est inconnue mais les phtanites sommitales, d'après les affleurements, ont au minimum 10 m de puissance et les schistes sous-jacents ont été recoupés en sondage sur 70 m à la Renelière, au Sud-Est de Coëx. Bien que la formation de Coëx ne présente aucune liaison directe avec les séries méta-sédimentaires du groupe de Nieul-le-Dolent présentes plus au Sud et à l'Est de la carte, il semble très probable qu'elle se rattache à ce groupe ; en effet, elle est composée de faciès lithologiquement comparables à ceux de ce dernier et de plus, leur agencement y est identique avec notamment un puissant niveau sommital de phtanite.

SC. Membre inférieur : schistes quartzeux, quartzites micacés feuilletés, méta-argilites silteuses. Le membre inférieur, dont on ne connaît pas la base, forme le cœur et l'essentiel de la formation de Coëx. Il est constitué principalement de schistes (méta-argilites silteuses) et dans une moindre mesure de quartzites micacés feuilletés associés à des schistes quartzeux.

Ses principaux affleurements sont situés dans le bourg de Coëx et en rive nord du Jaunais entre Châteaulong et le Pré ; cependant, il affleure aussi en de nombreuses petites mares dispersées sur l'ensemble de la zone comprise entre Coëx, la Faverie et l'Ouest de La Chapelle-Hermier.

Les quartzites micacés, visibles à l'Ouest du bourg de Coëx en bordure nord de la D6 menant à Saint-Gilles-Croix-de-Vie, de teinte gris-beige clair, sont finement feuilletés et se débitent en petites plaquettes suivant des plans de foliation (S1) d'aspect lustré dont le pendage est peu accentué, de l'ordre de 15° vers le Nord.

Cette roche a une texture grano-lépidoblastique avec une matrice quartzreuse (85 %) dont les variations de granulométrie, fine à très fine, soulignent la foliation principale (S1), foliation qui, par ailleurs, est marquée aussi par l'orientation de nombreuses petites paillettes de muscovite (15 %), parfois regroupées en minces lits à dominante micacée. Cette foliation est de plan axial par rapport à de petits plis intrafoliaux qui déforment une (S0-1).

Les schistes, gris-beige clair et parfois gris-verdâtre, et les méta-argilites silteuses sont finement feuilletés et ont une granulométrie très fine ; bien qu'assez compacts, ils se débitent, assez aisément, en plaquettes d'aspect lustré. Ils ont une texture lépidoblastique avec une matrice constituée de petites paillettes orientées de mica blanc (75 %) pour l'un et de chlorite pour l'autre, dans laquelle de petits grains de quartz (25 %), à extinction onduleuse, sont regroupés soit en lentilles soit en minces lits discontinus. Dans le faciès à chlorite, de petits cubes opaques, assez nombreux (pyrite ?), sont aussi présents.

Enfin, localement, à l'Est du bourg de Coëx en bordure du massif de métarhyolite affleurent des micaschistes gris-beige finement feuilletés à granulométrie un peu moins fine ; ils sont caractérisés par une texture grano-lépidoporphyroclastique avec une matrice fine composée de paillettes de mica blanc, orientées dans le plan de foliation (S1) et souvent regroupées en lits holo-micacés qui alternent avec des lits quartzo-micacés ; de plus, cette matrice emballe quelques petits porphyroclastes d'une part de quartz ovoïdes et d'autre part de feldspath xénomorphes ou subautomorphes.

MphC. Membre supérieur : métaphtanites litées, métaquartzites gris, schistes quartzeux. Le membre supérieur de la formation de Coëx forme une bande étroite mais continue qui, de proche en proche, se suit depuis le Moulin-de-Chiron au Sud-Ouest jusque les Quatre-Chemins au Nord-Est en passant par Coëx. Par contre, sur le flanc sud-est de cette fenêtre ce membre est presque totalement éliminé par une faille axée SW-NE.

Il est constitué principalement de métaphtanites associées à des schistes quartzeux et métaquartzites gris dont les principaux affleurements se situent sur les rives nord et sud du Jaunais au Nord-Est de Châteaulong et à la Beaudrière, dans d'anciens « grattages » au Moulin-de-Chiron et dans plusieurs mares au Sud de Coëx notamment à l'Est de la Petite Maigrière. De plus, il a été recoupé en sondage à la périphérie nord de Coëx, à Monte-à-Peine et il se suit de proche en proche grâce aux nombreuses pierres volantes dans les champs.

Les métaphtanites sont assez compactes et dures mais se débitent facilement en plaquettes ; en coupe elles sont finement litées avec alternance

de lits millimétriques à centimétriques gris à noirs. Généralement, le pendage de leur foliation (S1) est peu accentué, sub-horizontale à 15° sud ou nord ; cependant, localement, tel en rive sud du Jaunais à la Baudrière et à la Guyonnière, cette foliation est déformée par des plis décimétriques très disharmoniques, probablement associés à la faille SW-NE toute proche.

Les métaphtanites ont une texture granoblastique et la foliation principale (S1) est marquée d'une part par l'alternance de lits quartzeux et de lits d'opacques et d'autre part par l'orientation des très petites paillettes de mica blanc dispersées dans la matrice quartzeuse. Les plages de quartz (70 %) présentent une extinction onduleuse et forment la majeure partie de la roche alors que les opacques (15 %) apparaissent soit sous forme de pigments sur les petites plages de quartz soit en minces lits flexueux ; de plus, de minces filonnets quartzeux intrafoliaux sont localement déformés par de petits plis ptygmatisques.

Formation des porphyroïdes et des métarhyolites de La Chapelle-Hermier

MμYM. Méta-microgranite porphyrique, potassique, de la Maçonnière. Le méta-microgranite de la Maçonnière forme un petit massif (0,5 × 1,2 km) bien circonscrit, bordé sur ses flancs sud, ouest et nord par des métaphtanites et sur son flanc oriental par des métarhyolites feuilletées. Les contacts avec ces formations adjacentes n'ont jamais été observés mais il semble très probable que ce massif y soit intrusif. Ce méta-microgranite se présente comme une roche massive bien que schistosée, de teinte grise à rose-orange, avec une matrice à grain fin, voir aphanitique emballant de nombreux porphyroclastes centimétriques sub-automorphes de feldspath et pluri-millimétriques de quartz gris ou noirs.

Les principaux affleurements sont situés au Sud de La Chapelle-Hermier, près de la ferme de la Maçonnière, en bordure de route et dans une ancienne carrière au Sud de cette même route. Le débit se fait en dalles assez régulières et la foliation est légèrement pentée (5 à 10°) vers le Nord.

La matrice (60 %) est essentiellement constituée de feldspath potassique (60 %) et de quartz (30 %) cryptocristallin ; elle comprend aussi de très petites paillettes de mica blanc (5 %), dont une partie est de la phengite, orientées, soulignant le plan de schistosité et parfois regroupées en minces lits micacés ; des opacques (matière organique probable) sont présents aussi et généralement forment de minces lits flexueux ou des pigments sur les porphyroclastes. Les porphyroclastes de quartz, sub-automorphes ou ovoïdes, avec parfois des golfes de corrosion, plus rarement en échardes, sont souvent fracturés et moulés par la schistosité. Les porphyroclastes de feldspath, sub-automorphes, sont souvent du feldspath potassique mais ils

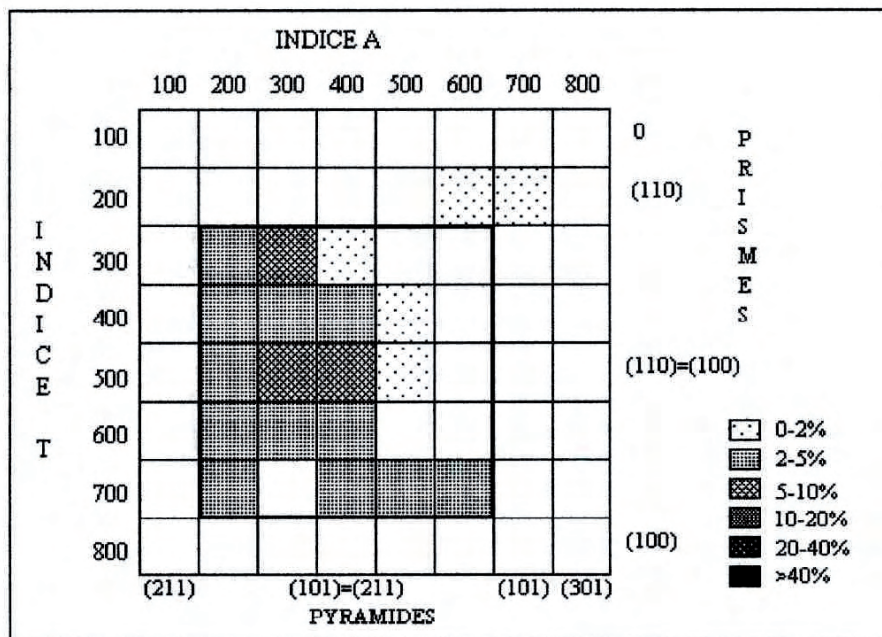


Fig. 2 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du méta-microgranite de la Maçonnière (Jézéquel, rapport BRGM 2006)

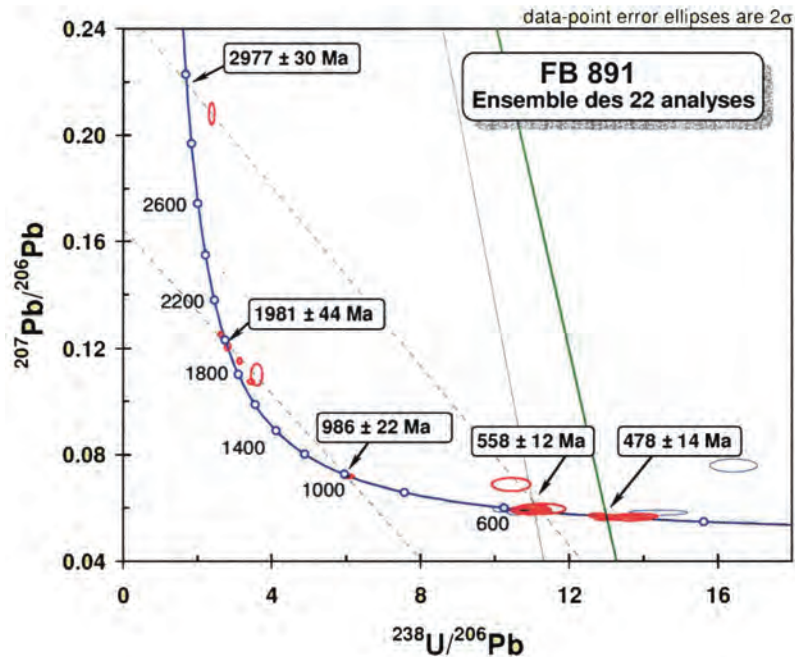


Fig. 3 - Distribution des analyses du méta-microgranite de la Maçonnière (FB 891) dans le diagramme de Tera et Wasserburg

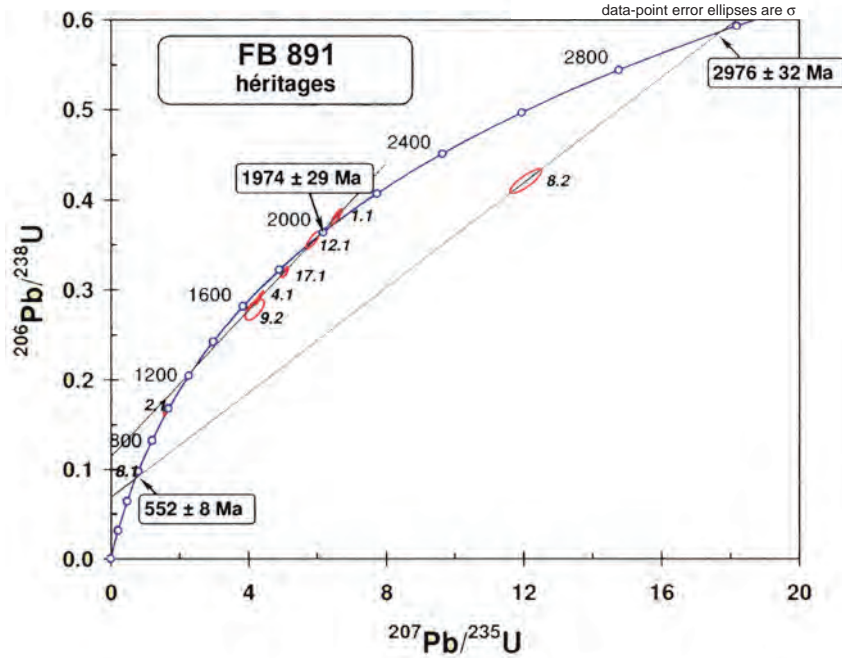


Fig. 4 - Diagramme concordia U-Pb conventionnel pour les analyses sur zircons hérités anciens du méta-microgranite de la Maçonnière (FB 891)

comportent aussi de petits « enclaves » de plagioclase. Enfin, accessoirement, des blastes de biotite en voie de chloritisation sont aussi présents de même que de rares cristaux de zircon et d'apatite.

Une analyse chimique (tabl. 1 annexe, FB 0891) de cette roche montre son caractère fortement acide ($\text{SiO}_2 = 71,8$) et très potassique $\text{K}_2\text{O} = 8,71$) alors que la fraction sodique est faible ($\text{Na}_2\text{O} = 1,2$).

La typologie des zircons effectuée sur ce même échantillon montre qu'ils sont assez abondants, certains sont assez gros et fumés, d'autres, les plus fréquents, sont plus petits et limpides. L'indice moyen de la population indexable à 57 % (fig. 2) la place entre les domaines des monzo-granodiorites à cordiérite et des granites calco-alkalins potassiques.

Enfin, une datation (Cocherie, 2007) sur zircon (FB 0891- 19 grains avec analyse au cœur et en bordure) en U/Pb (par laser-ICPMS-MC) a donné un âge ordovicien à **478 ± 14 Ma**. (fig. 3). Il a aussi montré que cette roche comportait de nombreux héritages à 552 ± 8 Ma, 1 974 ± 29 Ma et 2 976 ± 32 Ma (fig. 4).

MpP. Métarhyolite potassique du Pierrou. 1 - Gneiss fins micacés à clastes de quartz et de feldspath. Elle forme un petit massif plurikilométrique d'allongement NE-SW au sein de la série de schistes et micaschistes du groupe de Nieul-le-Dolent et est localement bordée sur son flanc nord par un niveau de métaphtanite. L'extrémité sud de ce massif se situe en lisière nord de la carte voisine des Sables-d'Olonne – Longeville près du hameau de la Richard ; il dessine ainsi une entité transverse sur lithostratigraphie régionale mais est lui-même affecté par la schistosité principale.

Ses principaux affleurements sont situés dans deux anciennes petites carrières, l'une située hors de la feuille près de la Richard et l'autre au Nord immédiat de l'étang du Pierrou ; enfin, cette métarhyolite est sub-affleurante ou en affleurement rasant sur les points hauts près de la ferme de Boislivière.

Elle se présente comme une roche gris clair ou légèrement rosée, assez massive bien que l'empreinte d'une schistosité y soit assez nette ; elle se compose d'une matrice (65 %) à grain très fin ou aphanitique et de phénoblastes soit ovoïdes et translucides de quartz soit sub-automorphes et blancs de feldspath. La texture de cette roche tend à être grano-lépidoporphroclastique et correspond à une ancienne texture hyaline ou microlitique à tendance porphyrique. Les porphyroblastes (2 à 6 mm) de quartz sont parfois sub-automorphes et pyramidés mais plus fréquemment, ils sont ovoïdes et présentent, occasionnellement, de petits golfes de corrosion ; leur extinction est plus ou moins onduleuse et ils sont moulés par les plans de

la schistosité principale (S1). Les porphyroclastes de feldspath, sub-automorphes ou xénomorphes, ont généralement une taille de 1 à 2 mm, exceptionnellement 6 mm et correspondent uniquement à du feldspath potassique. La matrice très fine à crypto-cristalline comprend essentiellement du feldspath potassique (60 %), du quartz (30 %) et dans une moindre mesure de très petites paillettes de mica blanc (10 %) dont l'orientation souligne le plan de schistosité. Enfin, des opaques apparaissent soit en pigments dispersés, soit en petites plages bien délimitées, soit en trainées flexueuses.

Sur son flanc oriental, ce massif présente une évolution de faciès qui, macroscopiquement, se traduit par une plus grande homogénéité, un feuilletage nettement plus marqué et une nette diminution de la taille du grain. Ce faciès qui se présente comme un gneiss fin leucocrate feuilleté à débit en plaquettes, affleure notamment en bordure de route près du Château du Pin-Macé où le plan de schistosité montre un pendage peu accentué de 5° à 25°N.

La texture de cette roche tend à être grano-lépidoporphyroclastique et correspond à une ancienne texture hyaline ou microlitique à tendance porphyrique ; elle se compose d'une matrice fine (60 %) et de phénoblastes essentiellement de quartz et dans une moindre mesure de feldspath potassique (25 %) et de feldspath plagioclase (15 %). Les porphyroclastes de quartz, de taille très variable (0,01 mm à 1 mm), sont souvent ovoïdes et allongés dans le plan de foliation et parfois sub-automorphes avec terminaisons pyramidales. Ceux de feldspath potassique sont subautomorphes ou xénomorphes et présentent aussi des tailles variables (0,02 à 1 mm). Les porphyroclastes d'albite-oligoclase, sub-automorphes, sont souvent plus ou moins damouritisés. La matrice paraît essentiellement constituée de très petites paillettes orientées de mica blanc (40 %) soulignant le plan de schistosité (S1) et de quartz (30 %) en plages cryptocristallines ; elle comprend aussi du feldspath potassique et plagioclase et accessoirement de petits cristaux automorphes de zircon.

MpRH. Métarhyolite potassique de la Roche-Henri. Cette roche forme un petit « plug » (200 m de diamètre) au Sud-Est de Landevieille et affleure dans une ancienne carrière près de la Roche-Henri. Elle recoupe ainsi la série de schistes quartzeux lustrés et méta-grès feldspathiques du groupe de Nieul-le-Dolent. Elle se présente comme une roche gris clair montrant des grains assez globuleux de 1 à 3 mm de quartz translucide et des porphyroblastes de 2 à 5 mm de feldspath emballés dans une matrice aphanitique grise légèrement rosée.

La roche a une texture de type microlitique à tendance porphyroïde avec des phénocristaux (40 %) sub-automorphes de quartz souvent pyramidés et de feldspath potassique, emballés dans une matrice (60 %) cryptocristalline.

Cette matrice, essentiellement constituée de feldspath potassique et accessoirement de quartz, présente une schistosité frustrée qui moule les phénocristaux ; cette dernière est soulignée, notamment, par des traînées discontinues à très petites paillettes de mica blanc (3 %) et par des filaments flexueux d'opacités (2 %) (matière organique probable). Pétrographiquement, cette métarhyolite est une roche hyper-potassique comme celle de Coëx mais le métamorphisme qui l'affecte est nettement moins accentué. Cette roche apparaît aussi, tant par son chimisme hyper-potassique que par sa texture et sa minéralogie, très comparable à celle du Pierrou.

MpC. Métarhyolite mélanocrate, potassique, de Coëx. Cette roche forme un petit massif kilométrique de forme ovoïde, circonscrit au centre du bourg de Coëx. Son principal affleurement est situé en arrière de la mairie en bordure nord du « Jardin des Olfacties » où il forme une petite falaise. Il affleure aussi, ponctuellement, en bordure de quelques rues, notamment près du centre socio-culturel et à la sortie sud du bourg menant à la Faverie.

Lorsqu'elle est relativement fraîche, cette roche est mélanocrate, massive et comprend une matrice grise à grain fin, feuilletée, qui emballe des porphyroblastes translucides de quartz et de feldspath sub-automorphes souvent noirs, de 1 à 6 mm, non orientés ; lorsqu'altérée la roche a tendance à blanchir. Cette métarhyolite est affectée par une foliation peu pentée, 10° à 20° vers le Nord.

Cette roche a une texture grano-lépidoporphyroblastique et comprend une matrice (60 %) fine qui correspond à une ancienne mésostase, recristallisée dans des conditions d'un métamorphisme de faciès schiste vert, qui emballe des porphyroclastes ; elle est constituée, principalement, de petites plages de feldspath potassique et dans une moindre mesure de quartz, ce dernier formant de minces lits discontinus dans le plan de schistosité (S1) ; elle comprend aussi des paillettes de mica blanc dont une partie est phengitique, orientées et plus ou moins regroupées en lits flexueux et des opacités filamenteux ou ponctuels. Les porphyroclastes moulés par la schistosité, correspondent d'une part à des grains de quartz ovoïdes, parfois rhyolitiques, parfois en échardes et d'autre part à des plages sub-automorphes parfois fracturées, de feldspath potassique.

L'étude typologique des zircones (FB 717) montre qu'ils sont assez peu nombreux, et hétérogènes en taille (100-200 µm) ; certains, rares, sont roulés, les autres, petits, rosés et limpides sont automorphes et présentent des zonations concentriques et de fortes dissymétries qui les rend difficiles à indexer. Néanmoins les grains indexés (fig. 5) se rangent dans le domaine de l'anatexie crustale sialique.

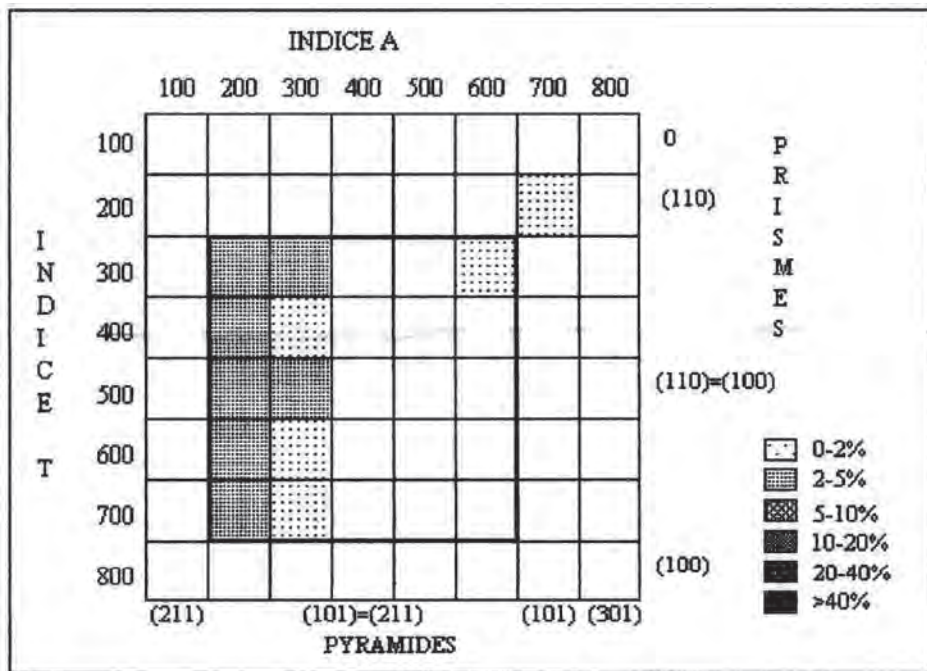


Fig. 5 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés de la métarhyolite de Coëx (Jézéquel, rapport BRGM 2006)

Une datation de cette roche (FB 717) (Cocherie, 2007) effectuée sur zircon (18 grains) en U/Pb (par laser ICPMS-MC) montre (fig. 6) que les héritages anciens sont prépondérants notamment à 578 ± 16 Ma et 655 ± 19 Ma et que seule une analyse concordante (tabl. 2 en annexe) donne une datation de l'Ordovicien inférieur à **483 ± 10 Ma** ; cette datation est interprétée l'âge de mise en place de cette roche.

$\rho_{\zeta\rho}CH$. **Gneiss micacés à porphyroclastes de quartz rhyolitique et de feldspath (FK>>PL) (1) faciès gris sombre à noir (2) faciès massif.** Ces gneiss dont le type est défini sur la rive nord du Jaunais à Châteaulong, forment une vaste unité orientée SW-NE qui s'étend depuis l'Est de Landevieille jusqu'à la Stèle-de-la-Brionnière au Nord-Est de La Chapelle-Hermier, en passant par Saint-Julien-des-Landes.

Ses principaux affleurements sont situés en rive nord du Jaunais à Châteaulong, en rive sud près de la Baudrière et au Nord de la Davière et dans la carrière de la Roche-Guillaume près de Chie-Loup. Structuralement, ils reposent sur les formations métasédimentaires du groupe de Nieul-Le-Dolent et plus précisément, sur les phanites sommitales et ils sont tectoniquement surmontés par les micaschistes porphyroïdiques de la Formation de La Sauzaie (contacts non visibles mais cartographiquement en discontinuité structurale).

Ces gneiss sont relativement uniformes et se présentent comme une roche à trame fine, feuilletée, emballant des clastes de 0,5 à 3 mm de quartz et de feldspath ; ils ont généralement une teinte gris clair, mais assez fréquemment les clastes plurimillimétriques sont noirs (l'Edmondière, Châteaulong, Moulin-de-Chiron, la Coudre) et parfois l'ensemble de la roche prend une teinte gris-sombre à noire (Chie-loup, Lavaud). De même, localement, tel au Sud-Est de la ferme de la Grande Aimonnière, la proportion de mica blanc est nettement plus élevée (30 à 40 %) alors que la taille (0,3 mm) et le nombre des clastes diminuent induisant alors un aspect nettement micaschisteux à la roche.

La foliation principale (S1), généralement très bien marquée, est modérément pentée, 10 à 45° vers le Nord, ou sub-horizontale ; elle porte fréquemment une linéation d'étirement sub-horizontale ou pendant de 5 à 10° vers l'Ouest, dont le pic d'intensité suit une ligne passant par la Sènerie, la Pinsonnière, la Davière et diminue ensuite, au-delà vers le Sud-Est, jusqu'à disparition totale dans la région de Saint-Julien-des-Landes.

Le faciès type de Châteaulong a une texture grano-lépidoporphyroclastique protomylonitique : la trame fine comprend (1) de très petites plages de quartz (42 %) dispersées ou regroupées en minces lits discontinus soulignant la foliation principale (S1), (2) de petites plages de

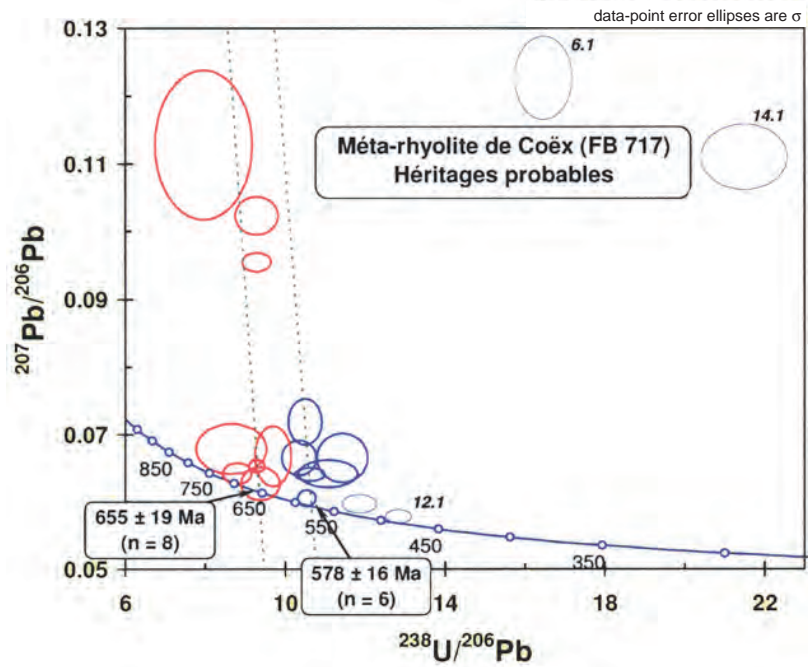


Fig. 6 - Diagramme Concordia selon Tera et Wasserburg, pour les analyses de la métarhyolite de Coëx (FB 717)

feldspath potassique (40 %) associées à celles de quartz, (3) de petites paillettes de mica blanc (15 à 20 %) orientées dans le plan de foliation et parfois regroupées en lits très minces à dominante micacée, (4) des opaques (3 %) en lits flexueux très minces et très discontinus. De plus, une partie du mica blanc présente un léger pléochroïsme vert-kaki clair et correspond à de la phengite. Les porphyroclastes de quartz sont nombreux et hétérométriques (0,3 × 1 mm à 1 × 4 mm) ; allongés/étirés en amandes et parfois en flammes dans le plan de foliation, ils ont une extinction très onduleuse et sont souvent très fracturés avec formation de proto-rubans et/ou recristallisation en mortier. Les porphyroclastes de feldspath K, subautomorphes ou xénomorphes, sont hétérométriques (0,1 × 0,8 mm à 4 × 8 mm), fracturés, moulés par la foliation (S1) avec cristallisations quartzo-micacés dans les ombres de pression ; de plus, ils sont assez fréquemment pigmentés d'opaques. Les porphyroclastes de plagioclase sont rares.

Certains faciès, tels ceux de la Pinsonnière, de la Rochette et de Saint-Joseph-des-Landes montrent une déformation nettement plus intense ; cette dernière se traduit par une texture franchement mylonitique : les porphyroclastes de quartz sont étirés en proto-rubans et entièrement recristallisés, les porphyroclastes de feldspath sont très fracturés et étirés et dans la matrice, le quartz montre une extinction très onduleuse. Enfin, la foliation principale mylonitique est parfois de plan axial par rapport à des plis intrafoliaux dont seules les charnières sont éventuellement conservées.

Au contraire, au Sud de cet ensemble, tel dans la carrière de la Roche-Guillaume (Chie-Loup), les faciès sont souvent plus massifs bien que la foliation soit, néanmoins, bien visible ; la matrice fine de la roche est ici plus développée et elle est très riche en opaques (15 %) qui, soit forment des lits flexueux minces et très discontinus, soit sont en pigments tant dans la matrice que sur les porphyroclastes de feldspath K. Ces derniers sont généralement de taille plutôt modeste et montrent parfois des symplectiques avec le quartz ; les porphyroclastes de quartz sont assez peu déformés, globuleux, ils montrent parfois des golfes de corrosion et sont moulés par la foliation.

Enfin, en limite sud de cette unité, à l'Est de La Chapelle-Hermier près du hameau de l'Aurière, le métamorphisme qui affecte cette unité gagne en intensité et outre une croissance de la granulométrie des différents minéraux de la trame, on y note l'apparition de paillettes de biotite (10 à 15 %) orientées dans le plan de (S1).

Les faciès de métarhyolite de type Châteaulong forment aussi quelques petits pointements, d'une part à l'Ouest et au Nord-Est de Coëx et d'autre part à l'extrême nord de la carte, près de Saint-Paul-Mont-Penit, au lieu-dit la Coudre et près de la Vergne.

À Coëx, ce « lambeau » repose sur les phtanites sommitales de la formation de Coëx et est tectoniquement surmonté par les micaschistes porphyroïdiques de La Sauzaie de l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ; le principal affleurement se situe en bordure ouest de la D6 dans une ancienne petite carrière ; le faciès est très semblable à celui de Châteaulong, gneiss gris clair, bien folié (foliation peu pentée, 5 à 10° vers le Nord) à débit facile en plaquettes, avec linéation d'étirement marquée (5° au 260), comportant nombreux clastes (1 à 6 mm) de quartz et feldspath potassique emballés dans une matrice fine riche en micas blanc. La texture de la roche est grano-lépidoporphyroclastique à proto-mylonitique avec les porphyroclastes de quartz étirés, parfois en proto-rubans et les porphyroclastes de feldspath potassique moulés par la foliation avec des ombres de pression symétriques. Les micas blancs sont très présents (25 %) et forment de minces lits flexueux qui soulignent aussi la foliation ; une partie d'entre eux présente un léger pléochroïsme vert clair et correspond à de la phengite ; enfin, des opaques (1 %) apparaissent en de rares lits flexueux discontinus et en pigments.

À la Coudre, l'affleurement se limite à quelques dizaines de mètres et le faciès très bien folié (S1 sub-horizontale) et affecté par une linéation d'étirement sub-horizontale, est, lui aussi, associé à des phtanites et semble tectoniquement surmonté par des gneiss porphyroïdiques de la Formation de La Sauzaie. À la Vergne, ce même type de faciès affleure aussi en un « grattage » décimétrique. Il est très semblable aux faciès de type Châteaulong, avec une texture proto-mylonitique, une richesse remarquable en feldspath potassique (30 %), notamment en porphyroclastes et une proportion significative d'opaques (6 %) en minces lits discontinus flexueux et parfois en pigments, qui contribuent à donner une teinte gris assez sombre à la roche.

Enfin, au Sud-Ouest de Saint-Julien-des-Landes, à la Sourderie, affleure, notamment dans une petite carrière au Sud-Ouest de la ferme, un faciès très massif et grossier de métarhyolite avec des porphyroclastes abondants, généralement noirs, de quartz et feldspath (1 × 3 mm à 3 × 6 mm) et qui emballe, très localement, de petites enclaves pluri-centimétriques de phtanite noire. Peu déformé, ce faciès présente une trame fine à feldspath potassique, quartz cryptocristallin, opaques et mica blanc qui emballe de nombreux quartz rhyolitiques (2 × 4 à 5 × 8 mm) avec golfes de corrosion et des porphyroclastes sub-automorphes de feldspath K pigmentés d'opaques ; la foliation (S1) est marquée principalement par les petites paillettes de muscovite (5 %) dans la trame fine ; ainsi, avec une proportion très importante de feldspath potassique, de l'ordre de 55 %, ce faciès est comparable aux différents petits massifs de métarhyolite hyper-potassique distingués par ailleurs (le Pierrou, la Roche-Henri...).

Les analyses chimiques (tabl.1 en annexe) effectuées sur ces gneiss métarhyolitiques (FB 0678, carrière de Chie-Loup/la Roche-Guillaume,

FB 0679, la Pinsonnière) soulignent leur caractère très siliceux ($\text{SiO}_2 = 77,8$ et $73,6$ respectivement) et très potassique ($\text{K}_2\text{O} = 7$ et $7,11$ respectivement) alors que par contre leur fraction sodique est faible ($\text{Na}_2\text{O} = 1,6$ et $0,4$ respectivement).

Une datation effectuée sur zircon provenant d'échantillon de la carrière de Chic-Loup a donné un âge Ordovicien inférieur à 486 ± 4 Ma (Cocherie, 2001 inédit).

$\rho_{\zeta-\xi}^{\text{CH}}$. **Gneiss fins micacés et micaschistes à clastes millimétriques de quartz et de feldspath.** Cette série constitue une évolution latérale du faciès précédent ; elle ne s'observe que localement, notamment en rive nord du ruisseau Brandeau au niveau de la Grande-Aimonnière et au Nord de Saint-Julien-des-Landes. Elle se traduit principalement par une diminution de la taille du grain, les clastes ne dépassant guère le millimètre et par une proportion nettement plus forte de la matrice micacée ce qui donne à la roche un aspect micaschisteux lustré et un débit en feuillets.

Stf. Schistes et méta-argilites grésotuffacées de Châteaulong. En rive nord de la réserve d'eau du Jaunais au Sud-Est immédiat de Châteaulong, affleure, sur environ 50 m, une série méta-sédimentaire dont la puissance visible est de l'ordre de 7 m, qui repose en contact normal sur les métarhyolites de Châteaulong. La foliation qui l'affecte est sub-horizontale ou pend au maximum de 10° vers le Nord ; elle est localement déformée par des plis décimétriques en chevrons à plan axial sub-horizontale ou légèrement pentée vers le Sud.

Cette série montre une succession de séquences de puissance pluridécimétrique comprenant à la base des méta-grès fins argileux gris clair à beige évoluant vers des métasiltites et des méta-argilites, ce qui évoque des séquences sédimentaires granoclassées. Ces roches ont une texture grano-lépidoblastique avec une schistosité principale (S1) soulignée d'une part par l'alternance de minces lits ou lentilles quartzo-micacées et de lits essentiellement micacés et d'autre part par l'orientation des petites paillettes de muscovite et l'allongement des clastes. En effet, ces roches comprennent très généralement, une trame fine quartzo-micacée litée qui emballer des clastes de quartz ($0,01$ à $0,3$ mm) aux contours sub-arrondis ou anguleux, associés ou non à des clastes de feldspath très altérés.

Unité de Saint-Gilles – la Vilaine

Formation des porphyroïdes de La Sauzaie

ρ_{ξ}^{PS} . **Micaschistes gris-bleuté, lustrés, à porphyroclastes de quartz rhyolitique et de feldspath.** Cette série dessine une bande SW-

NE qui se suit du Nord de Landevieille au Nord-Est de Coëx et qui, de plus, apparaît localement aux Quatre-Chemins au Sud-Ouest d'Aizenay. Elle prend ainsi en écharpe, à sa base (contact non visible), la Formation des porphyroïdes et métarhyolites de La Chapelle-Hermier et les phtanites sommitales de la formation de Coëx. Sur son flanc nord, elle est en contact (contact non visible) avec les gneiss micacés et localement, au Sud-Ouest de Coëx, les micaschistes de la Formation de Saint-Gilles ; vers l'Est, elle semble passer progressivement aux gneiss leucocrates micacés porphyroclastiques (cf. § suivant) ; en effet, entre la Jaubretière et la Pimpère, les roches présentent plutôt un faciès de type nord, litage fin avec lits leucocrates, moindre richesse en micas, mais contrairement à ces derniers, le feldspath dominant est généralement toujours le feldspath potassique.

Les principaux affleurements sont situés en rive sud du Jaunais entre la Servantière et la Roche-Beaudouin, en rive nord entre Crève-Souris et le Moulin-de-Chiron, en bordure de la D40 au niveau de l'intersection avec la D42, en limite ouest de la carte dans le hameau des Siffloires, en rive nord du lac du Gué-Gorand et au niveau du barrage de la Boislièvre sur le ruisseau de la Tuderrière.

Ces micaschistes se présentent, notamment sur la rive nord du Jaunais, comme une roche gris clair à gris-argenté légèrement bleuté, très micacée, lustrée, avec des yeux infra-centimétriques à centimétriques de quartz et de feldspath fortement étirés, emballés dans une matrice finement feuilletée. Ils se distinguent nettement des porphyroïdes de la formation de la Chapelle-Hermier par une forte proportion de micas (45 %) et une proportion nettement moindre de feldspath (15 à 20 %) qui, de plus, sont essentiellement en porphyroclastes, la matrice étant principalement quartzo-micacée.

La foliation principale (S1) est bien marquée et favorise un débit en feuillets et plaquettes ; généralement peu pentée, de 5° à 20° vers le Nord, elle porte fréquemment une forte linéation d'étirement sub-horizontale ou légèrement pentée vers le 250-260 ; de plus, elle est souvent déformée par des plis en chevrons à axe subhorizontal ou légèrement pentée vers le 320-350 et déjetés vers le Nord-Est, auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation. Enfin, exceptionnellement, en lame mince, on note la présence de petits plis intrafoliaux admettant la (S1) en plan axial, dont seules les charnières sont éventuellement conservées et déforment une (S0-1) ; il est néanmoins possible qu'il s'agissent uniquement de reliques d'une (S1) précoce exceptionnellement conservée en un continuum de déformation mylonitique (S1/C).

Les micaschistes présentent une texture grano-lépidoporphyroclastique à proto-mylonitique, avec une trame fine prépondérante qui moule des

porphyroclastes de quartz qui tendent à être étirés en rubans et des yeux de feldspath. La trame est essentiellement constituée de petites paillettes de mica blanc (45 %), dont une partie présente un léger pléochroïsme vert-kaki très clair et correspond à de la phengite, orientées dans le plan de foliation (S1/C) ; enfin, ces paillettes micacées, soit sont regroupées en lits holomicacés, soit sont associées à de petites plages de quartz à extinction onduleuse (35 à 40 %). Les porphyroclastes de quartz, de taille variable (1 × 3 mm à 5 × 8 mm), montrent parfois des golfes de corrosion et souvent sont fortement étirés dans la foliation (S1) formant parfois des proto-rubans qui soulignent la nature mylonitique de la foliation principale qui représente donc une (S1/C) ; le feldspath, essentiellement du feldspath potassique (15 %), apparaît principalement en grandes plages subautomorphes, fracturées (5 x 10mm), moulées par la (S1) avec ombres de pression symétriques et accessoirement en petites plages dans la matrice. Le feldspath plagioclase apparaît aussi en petits porphyroclastes mais sa proportion demeure modeste (3 %).

Les variations de faciès sont minimales tout au long de l'unité, se traduisant essentiellement par une granulométrie plus ou moins fine de la matrice, la proportion de porphyroclastes et leur taille.

Une analyse chimique (tabl. 1 en annexe) effectuée sur un échantillon (FB 598) prélevé en rive nord du Jaunais à l'Ouest du Pré, montre le caractère très siliceux de ces roches ($\text{SiO}_2 = 74,2$) et une tendance potassique affirmée ($\text{K}_2\text{O} = 5,4$) tandis que le sodium demeure très faible ($\text{Na}_2\text{O} = 0,3$).

La typologie des zircons (FB 598) montre une population abondante mais hétérogène de petits zircons incolores ou fumés limpides souvent en baguettes fines allongées qui se rangent principalement (fig. 7) dans le domaine des monzogranites-granodiorites intrusifs à cordiérite.

Enfin, une datation de cette roche (Cocherie, 2007) effectuée sur zircon (18 grains et 22 analyses) en U/Pb (par laser ICPMS-MC) a donné un âge de mise en place ordovicien à $481 \pm 14 \text{ Ma}$ (fig. 8) et souligné les nombreux héritages anciens (fig. 9) notamment à $1\,813 \pm 22 \text{ Ma}$, $2\,027 \pm 47 \text{ Ma}$ et $3\,471 \pm 42 \text{ Ma}$.

ρξ S. Micaschistes finement lités à rares petits clastes de quartz et de feldspath, exsudats de quartz laiteux. Sur la rive sud du Jaunais, au niveau de la Roche-Guillaume, les micaschistes lustrés ocellés passent en continu, avec quelques niveaux récurrents interstratifiés, à des micaschistes fins beige-argenté, assez quartzeux, comportant souvent de nombreux exsudats de quartz laiteux. La foliation principale (S1) sub-horizontale ou peu pentée, est déformée par de très nombreux plis en

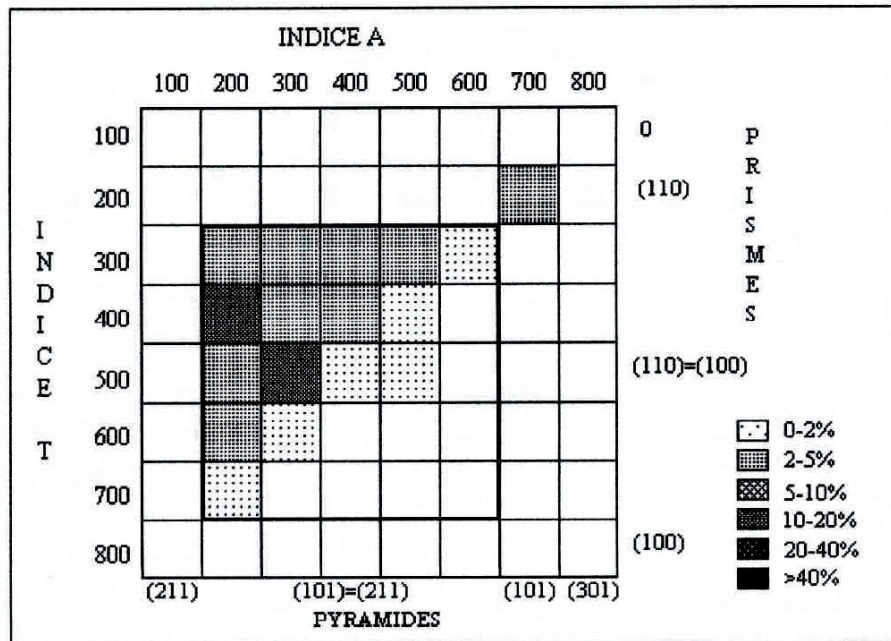


Fig. 7 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés des micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (Jézéquel, rapport BRGM 2006)

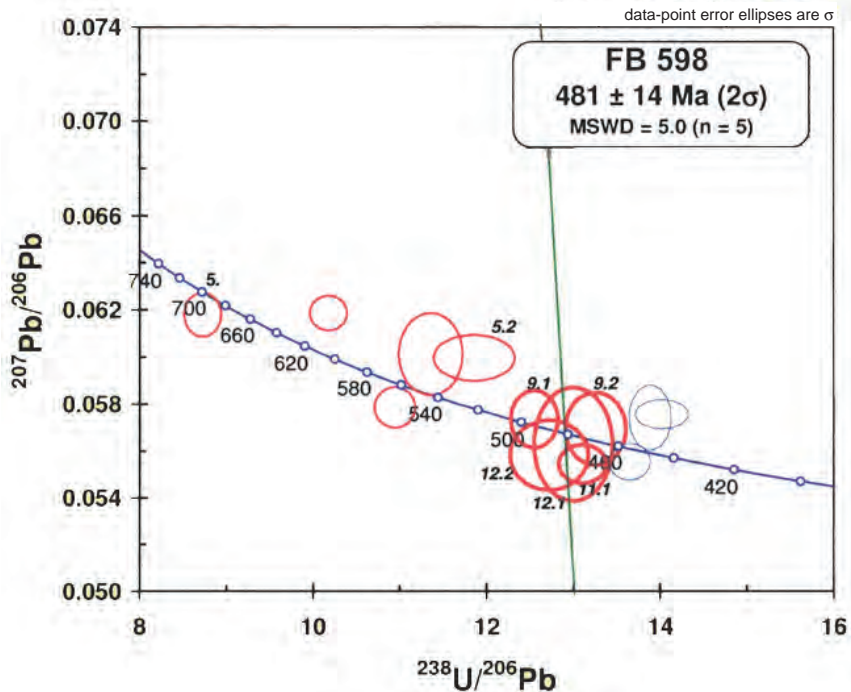


Fig. 8 - Détail des analyses sur zircons des micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB 598), dans le diagramme de Tera et Wasserburg

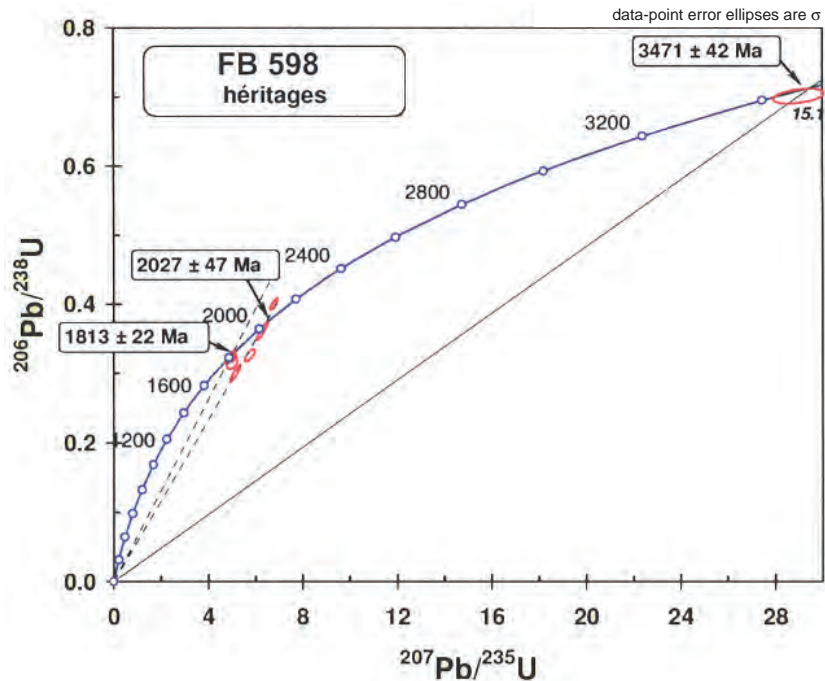


Fig. 9 - Diagramme Concordia conventionnel pour les analyses sur les zircons hérités anciens des micaschistes porphyroïdes de la formation de La Sauzaie (FB 598)

chevron pluricentimétriques à décimétriques à axe sub-horizontale et à plan axial orienté au 140/150 avec un pendage de 50° vers le Sud.

Une série comparable est observée à l'Ouest de Coëx à la base de la série des micaschistes porphyroïdiques lustrés ; là aussi, ils présentent une foliation principale (S1) sub-horizontale déformée par de très nombreux petits plis en chevrons axés 5° au 325 avec un plan axial au 135 pendant de 70° vers le Sud.

La seule particularité notée dans ces faciès, essentiellement constitués de quartz (55 à 65 %) et de mica blanc (35 à 40 %), est la présence locale éventuelle, à la Roche-Guillaume, de biotite (5 %) et parfois d'andalousite en porphyroblastes moulés par la (S1).

ρζρS. Gneiss micacés leucocrates à porphyroclastes de quartz rhyolitique et feldspath (plagioclase > Fk), gneiss fins quartzeux micacés. Cet ensemble s'étend en une bande axée S-N depuis l'Ouest d'Aizenay jusqu'à Saint-Paul-Mont-Penit avant de se poursuivre plus au Nord sur la carte adjacente de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008). Il forme aussi, sur le plateau au Nord-Est d'Apremont, au sein des gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles, une petite entité d'extension kilométrique. Sur son flanc nord-ouest, cette série est très généralement en contact avec les gneiss micacés lités de la formation de Saint-Gilles auxquels elle passe progressivement par variation latérale de faciès ; sur son flanc oriental, elle surmonte (contact non visible) les micaschistes et gneiss du groupe de Nieul-le-Dolent. Enfin, vers le Sud-Ouest, elle passe en continu aux micaschistes porphyroïdiques, ce qui se traduit par un aspect macroscopique proche des faciès du Nord, litage avec minces lits leucocrates, moindre richesse en micas, plus forte proportion de porphyroclastes de FK.

Les principaux affleurements sont situés au Nord-Est de Maché en bordure de la D40 près de l'intersection avec la D948, près de la ferme de la Guérinière, en bordure de la D50 au Sud de la Grande-Ymonnière, dans d'anciennes petites carrières au Nord du hameau de Saint-Joseph, à l'Est immédiat du hameau du Pay-Poitevin et au Sud-Ouest de la Birochère.

Ces gneiss se présentent comme une roche gris clair, assez massive mais bien foliée, souvent finement litée avec alternance de lits leucocrates quartzofeldspathiques et de lits micacés, emballant des porphyroclastes de quartz et de feldspath en proportion et taille (3 à 10 mm) très variables. La foliation principale (S1) montre un pendage faible à modéré (10 à 45°) vers le Nord et sa direction, E-W dans la partie méridionale de l'unité, varie à l'approche du massif granitique d'Aizenay dont elle tend à épouser les contours en s'orientant N-S. Localement, elle porte une linéation d'étirement

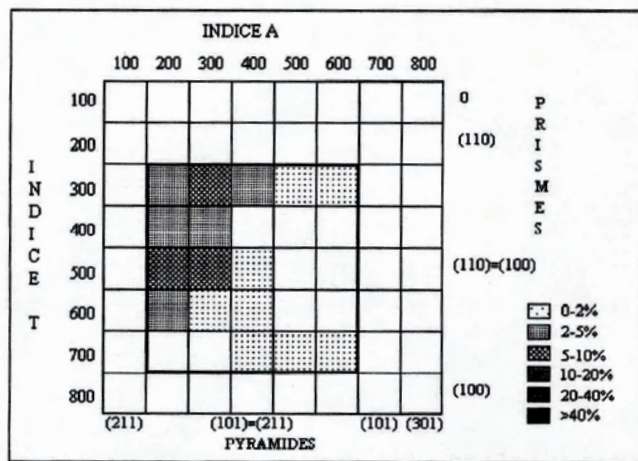


Fig. 10 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés des gneiss micacés de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie (Jézéquel, rapport BRGM 2006)

pentée de 10 à 20° vers le 250-260. Enfin, fréquemment, elle est déformée par de petits plis en chevrons à axe penté de 10 au 345 et à plan axial subvertical, auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation.

Ces gneiss ont une texture grano-lépidoporphyroclastique avec une foliation principale (S1) ou (S1/C) marquée par l'orientation des micas et leur ségrégation en lits holomicacés et par l'étirement des porphyroclastes de quartz. Elle est déformée par des plis en chevrons auxquels est associée la schistosité (S2) de crénulation. Enfin, parfois, il est observé des reliques de charnières de plis intra-foliaux admettant (S1) en plan axial et déformant un feuilletage (S0-1). La matrice est essentiellement constituée de quartz (40 à 50 %) en petites plages à extinction onduleuse, de mica blanc (25 à 30 %) en petites paillettes orientées suivant (S1) et déformées et accessoirement de feldspath plagioclase et potassique en petites plages. Le mica blanc montre très fréquemment un léger pléochroïsme vert-kaki très clair qui traduit une composition phengitique. Cette « matrice » moule des porphyroclastes de taille très variable, millimétrique à centimétrique, de quartz, de feldspath plagioclase et de feldspath potassique. Les clastes de quartz montrent parfois des golfes en « doigts de gant » et peuvent être déformés en proto-rubans ce qui souligne la nature mylonitique de la foliation. Les porphyroclastes de feldspath sont principalement du plagioclase et, dans une moindre mesure, du feldspath potassique (sauf à la terminaison sud de l'ensemble où le feldspath potassique est dominant). Localement, notamment sur la bordure orientale de l'unité, le plagioclase est même le seul feldspath présent, tant dans la matrice qu'en porphyroclastes, et il représente alors jusque 35 % de la roche, celle de quartz se réduisant à 35-40 %.

Au Sud de Saint-Paul-Mont-Penit près de la ferme de la Grande Ymonnière, la proportion de quartz peut atteindre 60 % de la roche et alors celle du feldspath plagioclase ne dépasse guère 10 %. Enfin, il faut aussi noter que, en bordure du massif granitique d'Aizenay, ces gneiss comportent de la biotite, dont la présence traduit probablement une augmentation de l'intensité du métamorphisme en relation avec cette proximité.

Une analyse chimique (tabl. 1 en annexe) effectuée sur un échantillon (FB 0007) provenant de la Marchandière au Nord-Est de Maché souligne le caractère très siliceux de cette roche ($\text{SiO}_2 = 72,1$) et un rééquilibrage entre le sodium ($\text{Na}_2\text{O} = 3,3$) et le potassium ($\text{K}_2\text{O} = 4,56$).

La typologie des zircons (FB 0007) montre qu'ils sont nombreux, hétérogènes en taille (100 à 300 μm) et en morphologie, souvent limpides, incolores et automorphes et se situent (fig. 10) dans le domaine de l'anatexie crustale sialique.

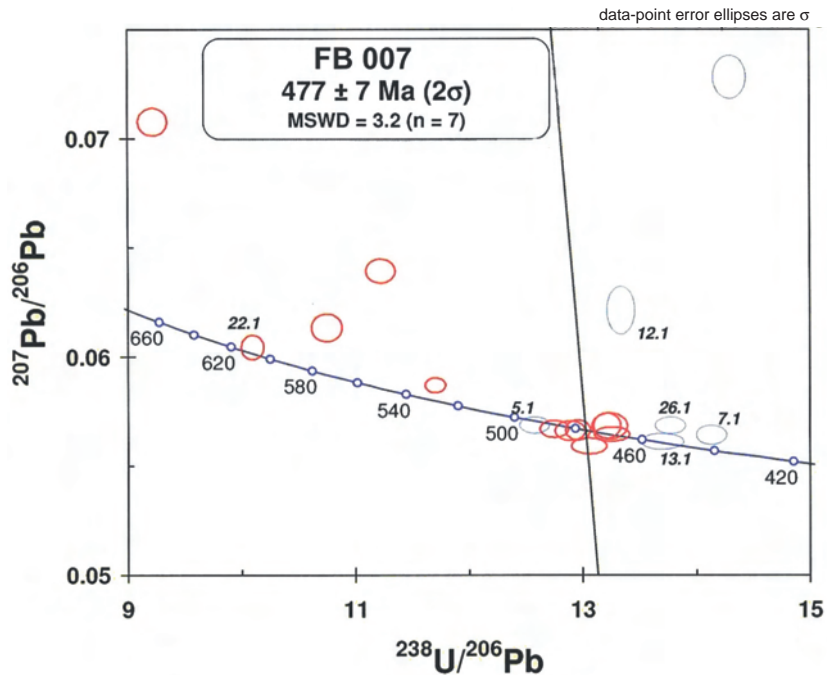


Fig. 11 - Détail des analyses sur zircons des gneiss porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB 007) dans le diagramme de Tera et Wasserburg

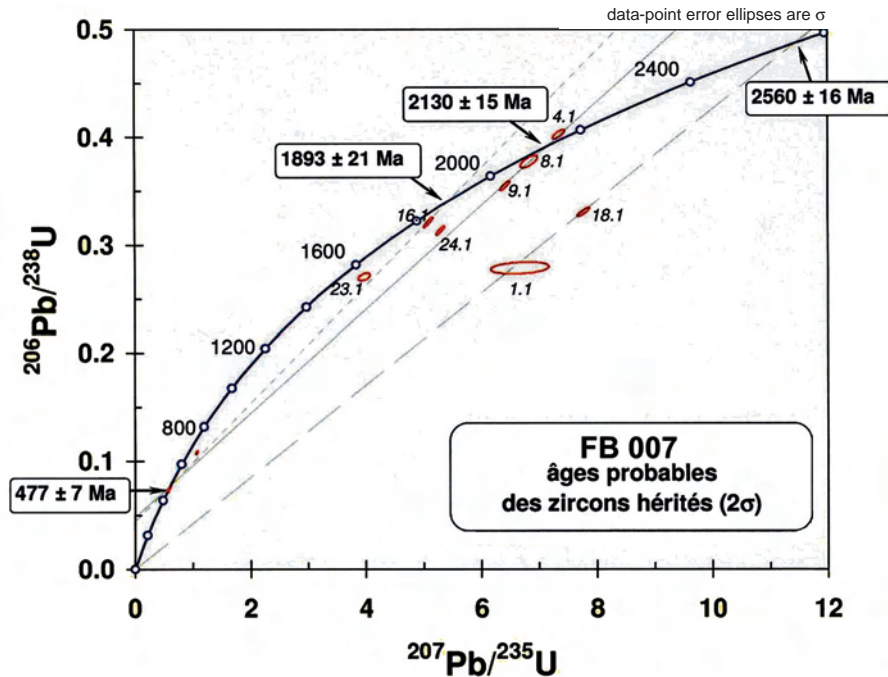


Fig. 12 - Diagramme Concordia U-Pb conventionnel pour les analyses sur zircons hérités anciens des gneiss porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie (FB007)

Enfin, une datation (Cocherie, 2007) effectuée sur zircon (FB 0007-26 grains) en U/Pb (par laser ICPMS-MC) a donné un âge ordovicien inférieur à 477 ± 7 Ma, pour la mise en place de de cette métarhyolite (fig. 11) et a permis de souligner les nombreux héritages anciens notamment à $1\ 893 \pm 21$ Ma, $2\ 130 \pm 15$ Ma et $2\ 560 \pm 16$ Ma (fig. 12).

Formation de Landevieille

SLa. Schistes quartzo-micacés, schistes lités phtanitiques, métaphtanites litées. Cette série repose structuralement et très probablement stratigraphiquement (d'après les observations faites dans les tranchées d'aménagement au Nord du quartier de la Menuiserie à la Chaize-Giraud, feuille de Saint-Gilles-Croix-de-Vie) sur les micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie et coiffe le plateau de Landevieille et de la Chaize-Giraud. Elle débute par des schistes gris-bleu lustrés qui progressivement passent à des schistes quartzeux micacés gris à gris-beige, très finement lités, montrant fréquemment de fins (millimétriques à plurimillimétriques) lits noirs métaphtanitiques ; localement, ces derniers deviennent prépondérants et alors la série prend un aspect de métaphtanites gris-noir, finement litées, associées à des quartzites fins feuilletés. La foliation principale bien marquée (S1), généralement sub-horizontale, porte localement une fine linéation d'étirement sub-horizontale axée au 260 ; elle est déformée par de petits plis en chevrons axés 5 au 305 auxquels sont associées d'une part une fine linéation de microfoncees et d'autre part une schistosité (S2) de crénulation.

Les schistes gris-bleu ont une texture grano-lépidoblastique avec une trame très fine à quartz (30 %) et mica blanc (40 %) et plus ou moins d'opacques flexueux (5 à 15 %), formant de minces lits qui moulent de petits porphyroclastes xénomorphes de quartz et sub-automorphes de feldspath. Parfois les minces lits d'opacques flexueux dessinent des plis intrafoliaux qui admettent la foliation principale (S1) en plan axial.

Les schistes quartzeux micacés ont une texture grano-lépidoblastique ; une foliation (S0-1), soulignée par une proportion plus ou moins grande de quartz et de micas, est déformée par des plis intrafoliaux qui admettent la schistosité principale (S1) en plan axial ; cette dernière est déformée par de petits plis en chevrons auxquels est localement associée une schistosité (S2) de crénulation. Le quartz (30 à 40 %) est en petites et très petites plages en mosaïque, à extinction onduleuse, et localement en porphyroclastes assez nombreux, ovoïdes, recristallisés et moulés par la (S1) avec des ombres de pression dissymétriques. Le mica blanc est en très petites paillettes dont une partie présente un léger pléochroïsme vert (phengite probable) et qui sont orientées suivant (S1) et souvent regroupées en lits à dominante phylliteuse. Les opacques sont en minces lits flexueux qui peuvent devenir fréquents (30 %) et en pigmentation dans la trame quartzeuse.

Formation de Saint-Gilles

ζ-ξSG. **Gneiss fins micacés à lits leucocrates, micaschistes.** Cet ensemble se situe dans le quart nord-ouest de la feuille, notamment dans les régions d'Apremont et de Maché ; il est en contact, sur son flanc méridional, avec les micaschistes porphyroïdiques (contact non visible) et sur son flanc oriental, il passe en continu aux gneiss leucocrates porphyroclastiques de la Formation de La Sauzaie ; de même, vers le Nord, il passe progressivement et en continu à des micaschistes (cf. § infra).

Les principaux affleurements sont situés en rive nord de la Vie, au Sud de Maché et au Sud d'Apremont, dans le bourg d'Apremont, en bordure de route au Sud-Est de Maché près du hameau de la Petite Genète, sur les rives de la retenue d'eau à l'Est de la ferme de la Courolière, en bordure de route et à flanc de vallon de l'Herseau près de la ferme de l'Audardière, en bordure de route au Sud du hameau de la Jouère, en bordure de route au Sud et à l'Ouest du hameau de la Roussière.

Ces gneiss ont une teinte gris-argenté et sont caractérisés par un litage fin souligné par l'alternance de lits leucocrates millimétriques à plurimillimétriques quartzo-feldspathiques et de lits gris millimétriques à pluri-millimétriques micacés ; ce litage correspond à la foliation principale (S1), soulignée aussi par de nombreux exsudats de quartz laiteux intrafoliaux. Cette foliation, généralement, est modérément pentée (20 à 45°) vers le Nord et sa direction plutôt E-W vers Apremont tend à devenir N-S au Nord de Maché, épousant ainsi les contours du massif granitique d'Aizenay. Elle est fortement déformée par de nombreux plis en chevrons, centimétriques à pluri-décimétriques, relativement disharmoniques, axés 10 au 330-350 et à plan axial sub-vertical ou déjeté (70°) vers le Nord dans la région d'Apremont et souvent déversé (30 à 40°) vers le Nord dans la région de Maché. À ces plis est généralement associée une linéation de micro-fronces et une schistosité (S2) de crénulation.

Ces gneiss ont une texture grano-lépidoblastique avec une foliation principale (S1) soulignée d'une part par l'alternance de lits à dominante micacée et de lits à dominante quartzreuse et parfois feldspathique et d'autre part par l'orientation des paillettes de micas. La (S1) apparaît de plan axial par rapport à de rares plis intrafoliaux dont seules les charnières sont éventuellement conservées ; néanmoins, assez fréquemment, la (S1) détermine des microlithons au sein desquels une (S0-1) est soulignée par l'orientation de micas déformés ce qui peut aussi être interprété en termes de continuum de déformation mylonitique comme une (S1/C). La (S1) est elle-même déformée par des plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation qui peut aussi être soulignée par l'orientation de certaines paillettes de micas et de certaines plages de quartz.

Le quartz (30 à 50 %) est en petites plages à extinction onduleuse et constitue des lits essentiellement quartzeux, voir holo-quartzeux ou quartzofeldspathiques. Le feldspath, très généralement du plagioclase en petites plages xénomorphes, est en proportions variables (10 à 40 %) et il peut être associé au quartz ou constituer des lits à dominante plagioclasiq ; exceptionnellement, il est en petits porphyroclastes millimétriques et il est parfois associé à de rares plages de feldspath potassique. Le mica blanc est en paillettes déformées, généralement allongées et en majeure partie regroupées en lits holo-micacés dans le plan de la (S1) et dans une moindre mesure dans le plan de la (S2) ; une partie de ce mica blanc présente un léger pléochroïsme vert-kaki très clair et correspond à de la phengite. La biotite est en petites paillettes syn-S1, associées à celles de mica blanc ; elle est souvent fortement chloritisée et parfois même entièrement rétrotransformée en pennine. Accessoirement, ces roches comportent aussi des opaques en petits granules, parfois relativement abondants (jusqu'à 5 %), du zircon, de l'apatite et de la tourmaline.

ξ-ζSG. Micaschistes finement feuilletés et gneiss fins micacés.

Cette série occupe le coin nord-ouest de la feuille et se poursuit tant vers l'Ouest que vers le Nord sur les cartes adjacentes respectivement de Saint-Gilles-Croix-de-Vie et de Palluau. Elle est en contact soit avec les gneiss leucocrates porphyroclastiques de la Formation de La Sauzaie soit avec la série des gneiss micacés et micaschistes à lits leucocrates ; la différenciation cartographique par rapport à cette dernière est relativement subjective car elle repose essentiellement sur l'aspect macroscopique de la roche, le grain et le litage y étant nettement plus fin et non sur une différence patente de composition minéralogique ; néanmoins, ceci traduit et illustre une évolution latérale de la formation d'Est en Ouest. Enfin, au Sud-Ouest de Coëx, cette série est en contact (non visible) avec les micaschistes porphyroïdiques de la Formation de La Sauzaie.

Les affleurements de ce faciès sont limités mais il donne d'assez nombreuses pierres volantes dans les champs. Ses principales occurrences sont situées en bordure de route et à flanc de vallon du Doivy près de la Mongie et en bordure de route au Nord de la ferme du Quartron (Nord de Maché).

Ces micaschistes et gneiss micacés gris-argenté présentent un aspect plus feuilleté que les précédents du fait d'une granulométrie plus fine et d'une épaisseur moindre, inframillimétrique, des lits leucocrates qui, de plus, sont relativement moins nombreux. Ils comportent aussi, cependant, des exsudats intrafoliaux de quartz laiteux. Leur foliation principale (S1) montre un pendage variable, sub-horizontale ou de 30 à 70° vers le Nord. Elle est déformée par des plis en chevrons à axe sub-horizontale ou penté de 5 à 10° au 150 ou 330 et à plan axial subvertical ou penté (60°) vers le Sud.

Ils ont une texture grano-lépidoblastique avec la (S1) soulignée par l'orientation des micas et parfois des plages de quartz et par la ségrégation minérale en lits holo-micacés et en lits à dominante quartzreuse. Cette (S1) est de plan axial par rapport à des plis intrafoliaux dont seules quelques charnières sont conservées et qui déforment une (S0-1), soulignée aussi par des micas, déterminant ainsi parfois des microlithons qui peuvent aussi être interprétés en (S1/C). L'ensemble est repris par des plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation, elle-même soulignée par quelques paillettes de micas.

La proportion de mica dépasse fréquemment les 50 % ; il correspond principalement à du mica blanc dont une partie présente un léger pléochroïsme vert-kaki, et correspond très probablement à de la phengite, en petites paillettes orientées suivant (S0-1) ou (S1) et dans une moindre mesure (S2) ; il comprend aussi de la biotite en voie de chloritisation ou totalement rétomorphosée en pennine. Le quartz (30 à 50 %) est en petites plages généralement regroupées en lits discontinus holo-quartzeux ou quartzo-feldspathiques et parfois dispersées dans les lits micacés. Le feldspath est généralement présent en proportions fort variables (5 à 25 %) et est essentiellement représenté par du plagioclase. Enfin, accessoirement, il y a des opaques, de l'apatite et du zircon.

Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen

(Viséen supérieur - Namurien inférieur)

Dans le cadre de la réalisation de la carte Le Poiré-sur-Vie, nous avons fait faire 25 analyses chimiques concernant les différents types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen, leurs enclaves et un filon de microgranite porphyrique. Les résultats de ces analyses figurent en annexe (tabl. 3-4-5). Les principaux caractères géochimiques de chaque entité pétrographique sont donnés ci-dessous, lors de la description du « caisson » correspondant, tandis que des interprétations plus synthétiques et des diagrammes géochimiques sont donnés dans le chapitre « conditions de formation des entités géologiques ».

Monzogranites calco-alcalins magnésio-potassiques

$p\gamma^3$. **Monzogranite porphyroïde à biotite.** Il constitue deux entités distinctes :

– d'une part, le massif circonscrit d'Aizenay, intrusif dans les roches métamorphiques du Groupe de Nieul-le-Dolent ; ce massif s'étend de Palluau au Nord jusqu'à la forêt d'Aizenay au Sud-Est et il s'y rattache une petite apophyse située entre cette forêt et le bourg de la Génétouze ;

– d'autre part, au Sud-Est de Saint-Georges-de-Pointindoux, l'extrémité nord-ouest du massif de Sainte-Flaive-des-Loups – le Tablier, qui se développe beaucoup plus largement sur les territoires des feuilles Les Sables d'Olonne – Longeville (n° 584-607, Ters *et al.*, 1986) et Luçon (n° 585, lever en cours) ; ce massif est intrusif dans les roches métamorphiques du groupe de Nieul-le-Dolent sur ses bordures ouest, sud et est, alors que du côté nord, il est en relation avec des granites à biotite ou à deux micas.

Sur le terrain, il se distingue facilement des autres types de granites par trois caractères :

- sa texture franchement porphyroïde, se traduisant par la présence de grandes tablettes de feldspath potassique, de teinte gris nacré à rose, dont la longueur varie entre 1 et 5 cm ;
- sa teinte gris sombre par suite de sa richesse relative en biotite ;
- la présence locale d'enclaves ovoïdes à grain fin, de quelques centimètres à plusieurs décimètres de longueur, sombres par suite de leur richesse en biotite et de composition tonalitique à monzodioritique.

Massif monzogranitique d'Aizenay. Ce massif renferme en outre, des panneaux anguleux de longueur plurimétrique à plurihectométrique, constitués de divers types de roches métamorphiques, comprenant un orthogneiss (O₃), à deux micas, décrit plus loin. Par ailleurs de petits panneaux de leptynite à muscovite et grenat (λ_g) sont visibles d'une part dans le talus est de la D978 au Sud du bourg de la Chapelle-Palluau et, d'autre part, dans le talus situé en bordure sud du stade d'Aizenay. Enfin, sur la berge orientale de l'étang du Bordineau (x = 299,15 ; y = 2 202,85), la sécheresse de l'été 2005 a permis d'observer des panneaux de paragneiss métatectique au sein d'une isaltérite de granite porphyroïde, le tout étant recoupé par un faisceau de minces filons de direction N160°E avec un pendage de 55° vers l'Est et une puissance de 2 à 12 cm, constitués d'un leucogranite aplo-pegmatitique, localement à tourmaline.

L'étude en lames minces montre que les grandes tablettes de feldspath potassique sont enchâssées dans une matrice à texture hypidiomorphe, de grain moyen à subgrossier (≤ 1 cm), parfois légèrement myrmékitique. Les tablettes de feldspath potassique, subautomorphes à automorphes, englobent de petits cristaux de plagioclase, quartz, biotite.

La matrice est constituée des minéraux cardinaux suivants :

- plagioclase acide, en cristaux subautomorphes à automorphes, isolés ou en petits amas, zonés ou non, avec une composition An₃₃₋₂₀ (Stussi, 1975-1976), plus ou moins séricitisés et parfois criblés de microcristaux de quartz ou myrmékitiques en bordure au contact de feldspath potassique ;

- quartz à extinction onduleuse et sous-grains locaux, en plages xénomorphes de taille variable, les plus grandes englobant de petits cristaux de plagioclase et/ou de biotite ;
- feldspath potassique de type orthose en petits cristaux xénomorphes ;
- biotite de teinte variable (brun-rouge à brun-vert) selon les échantillons, localement chloritisée, en lamelles isolées ou en petits amas, parfois kinkées.

Les minéraux accessoires les plus fréquents sont les suivants : muscovite, apatite, zircon, monazite, oxydes de fer et/ou titane, sphène ; la pyrite et la tourmaline sont aussi présentes.

Au contact de l'épais filon de microgranite porphyrique, dans la carrière de la Gombretière, apparaît un faciès hydrothermalisé, présentant les phénomènes d'altération endogène suivants : le plagioclase est criblé de micropaillettes de phyllite incolore (illite probable) et piqueté de quelques fines paillettes de mica blanc tandis que la biotite est en majeure partie décolorée et/ou partiellement à totalement chloritisée et/ou altérée en mica blanc.

Au fond d'un nouvel étang, creusé en 2005 et situé à 400 m au Nord-Est de la ferme de l'Épaul autour du point ($x = 300,05$; $y = 2\ 201,55$), nous avons pu échantillonner un faciès se singularisant par les caractères suivants :

- la présence de fissures, intra- à inter-cristallines, vides ou à remplissage de quartz ou d'hydroxydes de fer ;
- la biotite parfois décolorée ;
- du feldspath secondaire, probablement de type adulaire, sous forme de fuseaux au sein de lamelles de biotite ou en taches sur des cristaux de plagioclase.

L'étude pétrographique d'enclaves sombres montre une texture hypidiomorphe à grain fin (≤ 1 mm), parfois légèrement porphyrique par suite de la présence de xénocristaux de quartz et/ou de feldspath(s), et à fabrique planaire généralement nette. Abstraction faite des éventuels xénocristaux, dus à une contamination par le magma monzogranitique, la composition modale est celle d'une tonalite riche en biotite, constituée des minéraux suivants :

- plagioclase, subautomorphe à automorphe, pas ou peu séricitisé ;
- quartz xénomorphe, à extinction onduleuse ;
- biotite brun-rouge, très fraîche et d'abondance proche de 20 % en général ;
- minéraux accessoires tels que rare feldspath potassique, zircon, monazite, apatite en fines aiguilles criblant toute la roche, oxydes de fer et/ou titane, calcite.

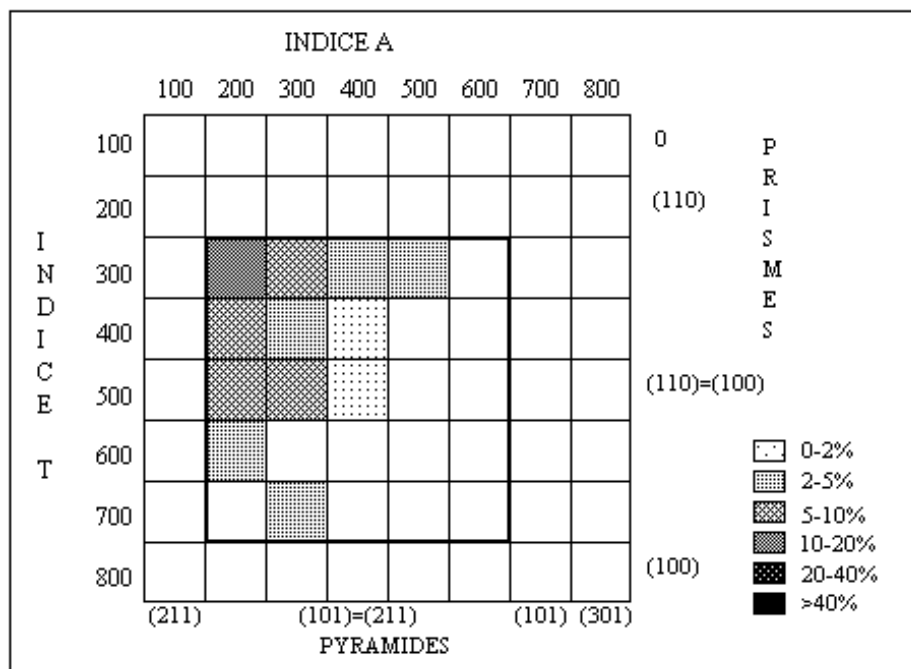


Fig. 13 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du monzogranite porphyroïde à biotite (PV 3D01) (Jézéquel, rapport BRGM, 2005)

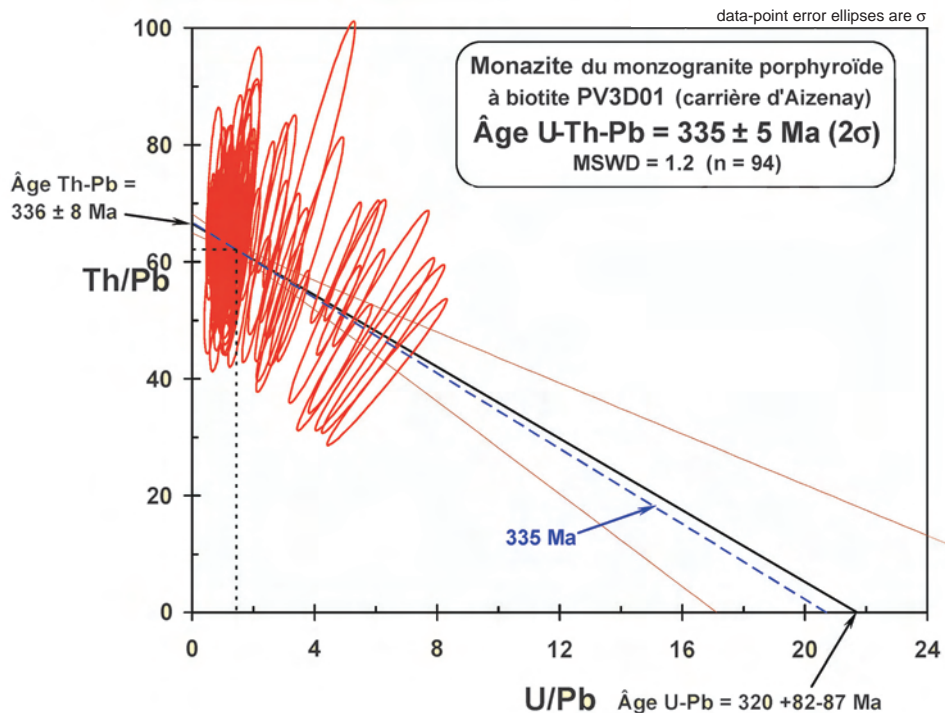


Fig. 14 - Diagramme $\text{Th/Pb} = f(\text{U/Pb})$ pour les monazites du monzogranite porphyroïde à biotite (PV 3D01)

Le cas échéant, les xénocristaux sont constitués d'un ou plusieurs des minéraux suivants : quartz, plagioclase, feldspath potassique. Dans le cas, exceptionnel, d'une enclave de la carrière de la Gombretière, nous avons observé un xénocristal de 1 cm de longueur de type Rapakivi, constitué d'un cœur d'orthose à inclusions de plagioclase, biotite et quartz, et d'une couronne formée d'un assemblage de nombreux petits cristaux de plagioclase acide. Cette enclave montre en outre un net enrichissement en biotite, au contact du granite encaissant, sur 1 à 2 mm de largeur.

Trois échantillons du monzogranite porphyroïde d'Aizenay ont fait l'objet d'analyses chimiques (3C43, 3C49, 3D01, tabl. 3-5). Ces analyses montrent un caractère peu acide ($\text{SiO}_2 = 65,32\text{-}68,92\%$), potassique ($\text{K}_2\text{O} = 4,92\text{-}5,31\%$), faiblement peralumineux ($A = 13\text{-}17$; $A/\text{CNK} = 1,04\text{-}1,06$) et nettement plus magnésien que dans les granites subleucocrates à leucocrates ($\text{MgO} = 1,01\text{-}1,35\%$ contre $0,06\text{-}0,45\%$).

En ce qui concerne les éléments en traces, on remarque des teneurs particulièrement élevées en Ba (1 452-2 489 ppm) et Sr (856-1 283 ppm), élevées en Zr (238-327 ppm), Th (32-43 ppm) et somme des terres rares ($\Sigma\text{TR} = 345\text{-}499$ ppm), teneurs qui sont spécifiques des granitoïdes de l'association magmatique calco-alcaline magnésio-potassique ou subalcaline.

Une enclave sombre à grain fin dont la composition minéralogique qualitative s'apparente à celle d'une tonalite riche en biotite (échantillon 3D01b, tabl. 3-5) a été analysée. Cette étude montre qu'il s'agit d'une roche intermédiaire ($\text{SiO}_2 = 61,88\%$), plus ferro-magnésienne que le monzogranite avec $B = \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} = 136$ ou $24,5\%$ en valeur relative, ce qui est compatible avec une teneur modale en biotite de l'ordre de 20% . Les teneurs en Ba (1 166 ppm), Sr (902 ppm) et Th (41 ppm) sont du même ordre de grandeur que dans le monzogranite porphyroïde, tandis que les teneurs en Zr (367 ppm) et ΣTR (617 ppm) sont un peu plus élevées.

L'échantillon 3D01, prélevé dans la carrière de la Gombretière, a en outre fait l'objet d'un tri de minéraux lourds aboutissant notamment à la séparation de lots de zircon et de monazite. Le zircon est incolore, quelques grains présentent des zonations concentriques et la typologie des 53 grains indexés permet de les situer (fig. 13) dans le domaine de l'anatexie crustale.

Une datation isotopique, par la méthode U-Th-Pb à la microsonde électronique (MSE) sur la monazite, fournit un âge viséen de 335 ± 5 Ma (fig. 14) (Cocherie, 2005).

Oç. Orthogneiss à deux micas. Ils forment des enclaves dans le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay, dans le secteur des hameaux de Piquérand et la Rochette, à l'Est de la Chapelle-Palluau, en rive droite (Nord) de

la Vie ; ces orthogneiss sont légèrement œillés, montrent une tendance mylonitique, et sont localement recoupés par un filon de leucogranite à deux micas, trop petit pour être figuré sur la carte.

En lame mince, il montre une texture grano-lépidoblastique à tendance mylonitique, avec quelques yeux feldspathiques, bordés par des ombres de pression constituées de mica blanc et sillimanite de type fibrolite. La composition est celle d'un granite à deux micas : quartz en petits cristaux dispersés ou en rubans lenticulaires ; plagioclase acide et feldspath potassique, d'une part en quelques yeux et, d'autre part, en nombreux petits cristaux dispersés ; biotite brun-rouge à fréquentes inclusions de zircon et/ou monazite ; mica blanc associé à de la biotite ou en remplissage d'ombres de pression.

L'analyse chimique d'un échantillon (3A22, tabl. 3-5) révèle une composition moyennement acide ($\text{SiO}_2 = 70,25 \%$), nettement plus potassique ($\text{K}_2\text{O} = 5,42 \%$) que sodique ($\text{Na}_2\text{O} = 2,59 \%$), fortement alumineuse ($A = 65, A/\text{CNK} = 1,30$) et mésocrate : $B = \text{Fe} + \text{Mg} + \text{ti} = 79$ ou $14,21 \%$ en valeur relative, conformément à une teneur modale en biotite relativement élevée. Cette composition est nettement différente de celles des granites, non orthogneissifiés, comme le montrent bien les diagrammes B-P, Q-P et A-B (fig. 15-16-17). En ce qui concerne les éléments traces, les teneurs en Ba (770 ppm), Th (18,4 ppm), Zr (269 ppm) et ΣTR (225 ppm) sont relativement élevées, du même ordre de grandeur que dans les granites à deux micas de type $m\gamma^2$ ou $p\gamma^2$. En revanche la teneur en Sr (88 ppm) est basse, comparable à celle des leucogranites. Enfin, la teneur en U est de 20 ppm, soit la plus élevée parmi les 25 échantillons analysés.

Extrémité nord-ouest du massif de Sainte-Flaive-des-Loups – le Tablier. Sur la carte géologique à 1/50 000 des Sables d'Olonne-Longeville (n° 584-607, Ters et Gabilly, 1986), le monzogranite porphyroïde n'est pas distingué des granites à biotite ou à deux micas qui le bordent au Nord, l'ensemble étant cartographié en granite porphyroïde à deux micas d'Aubigny avec la notation $p\gamma^{1-2}$; cependant, une distinction apparaît sur la carte géologique simplifiée de la Vendée, qui constitue la figure 1 de la notice explicative (Goujou *et al.*, 1986). Seule l'extrémité nord-ouest du massif de monzogranite porphyroïde de Sainte-Flaive-des-Loups/le Tablier se trouve sur le territoire de la feuille Le Poiré-sur-Vie, au Sud-Est de Saint-Georges-de-Pointindoux.

Dans la partie la plus méridionale de la présente carte, le caractère porphyroïde est aussi marqué que dans le massif d'Aizenay. C'est notamment le cas dans le hameau de la Petite Chauvière (commune de Sainte-Flaive-des-Loups) où un rocher isolé montre des tablettes de feldspath potassique de 1 à 5 cm de longueur et deux enclaves sombres à grain fin, dont la longueur est 16 cm pour l'une et de 60 cm pour l'autre.

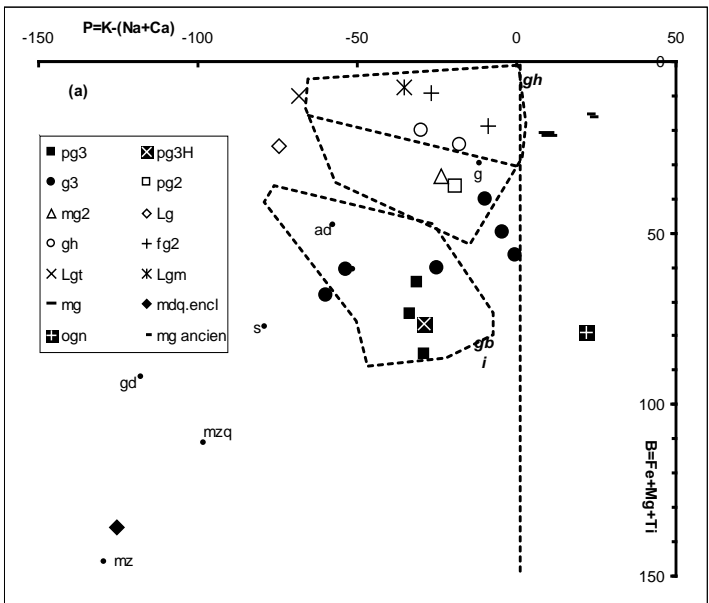


Fig. 15 - Diagramme B-P pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche, 1964 ; Debon et Lefort, 1988) (voir tabl. 6 pour notations lithologiques. gh : granites hétérogènes et/ou à 2 micas ; gbi : granites à biotite, tous faciès confondus ; mg ancien : analyse J.M. Stussi (1975-76)

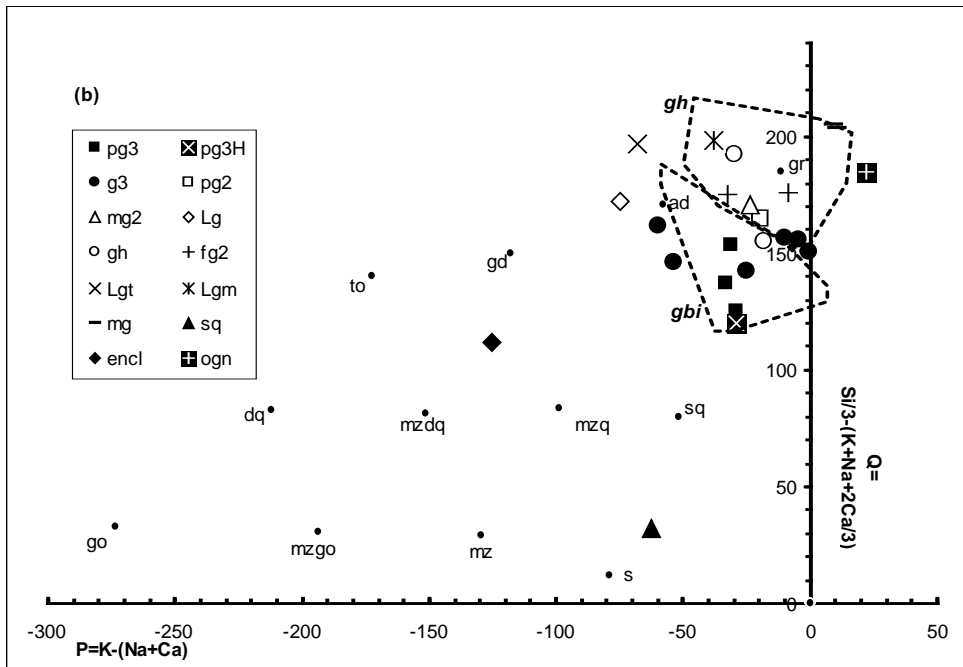


Fig. 16 - Diagramme Q-P pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche de, 1964 ; Debon et Lefort, 1988)

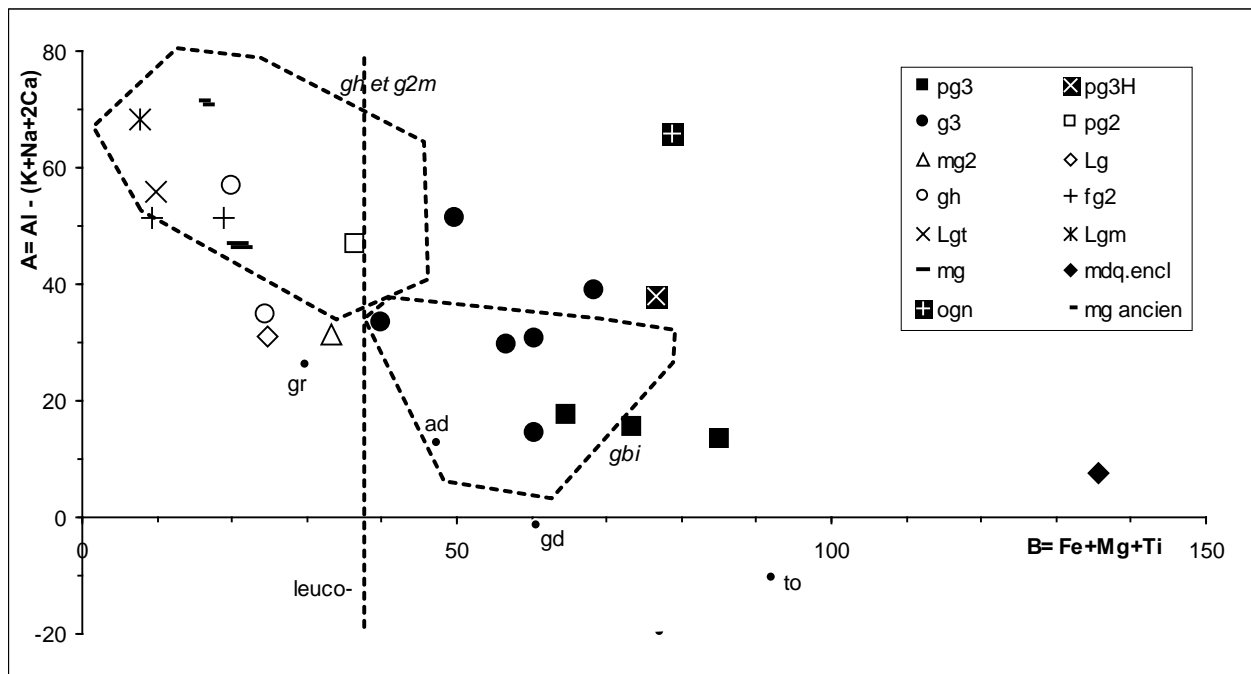


Fig. 17 - Diagramme A-B pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (d'après La Roche de, 1964)

Un faciès de transition avec le monzogranite à grain fin-moyen affleure sporadiquement le long de la vallée de l'Auzance, au Sud du Reynoux. L'étude d'une lame mince de ce faciès de transition montre une texture grenue à tendance porphyroïde, avec des tablettes de feldspath potassique de 5 à 15 mm de longueur, dans un fond de granulométrie ≤ 5 mm et légèrement myrmékitique. La composition modale est analogue à celle du monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay. La biotite est brun-vert avec un pléochroïsme intense, très pâle à presque opaque ; de la muscovite accessoire lui est associée.

Aucun échantillon n'a fait l'objet d'une analyse chimique dans le cadre du présent travail, mais pour les 4 analyses d'éléments majeurs réalisées sur l'ensemble du massif de granite à biotite de Sainte-Flaive-des-Loups/le Tablier (Stussi, 1975-1976), leur composition moyenne se situe dans la gamme des compositions du monzogranite porphyroïde d'Aizenay. Cette constatation et les analogies de composition modale permettent de conclure que les deux massifs de monzogranite porphyroïde à biotite appartiennent à la même association magmatique subalcaline.

γ^3 . **Monzogranite à grain fin à moyen, à biotite.** Ce monzogranite se rapproche du type $\rho\gamma^3$ par son caractère mésocrate, mais s'en distingue aisément par l'absence totale de grandes tablettes de feldspath potassique, son grain fin à moyen (d'environ 1 mm en moyenne avec un maximum de 4 mm) et son mode de gisement en corps de taille variable, qui se répartissent en différents types :

- dans la partie la plus méridionale de la carte, une bande d'environ 1,25 km de largeur, située entre le monzogranite porphyroïde de Sainte-Flaive-des-Loups/le Tablier et le granite hétérogène de Venansault ;
- à la périphérie du massif de monzogranite porphyroïde d'Aizenay, le petit massif du Plessis-aux-Moines et de petits corps subconcordants avec les micaschistes dans lesquels ils sont intrusifs ;
- des corps d'extension variable, situés au sein ou en bordure des massifs granitiques hétérogènes du Poiré-sur-Vie et de Venansault et constituant l'un des facteurs d'hétérogénéité de ces deux massifs.

Au sein du massif le plus au Sud, la grande carrière en activité des Clouzeaux est un lieu d'observation exceptionnel, permettant d'explorer en 3D le monzogranite à biotite et ses deux énormes enclaves sombres, figurées sur la carte et constituées de mélasyérite quartzifère à biotite et amphibole (σq), ainsi que le réseau de filons de leucogranites, qui recoupe l'ensemble, et de minces filons, lenticulaires et tardifs, de quartz à tourmaline plus parfois pyrite, de direction subméridienne et de puissance atteignant 25 cm pour le plus épais (cf. § σq).

Ailleurs, le monzogranite à grain fin-moyen affleure sporadiquement sous forme de quelques petites barres rocheuses ou, surtout, de blocs et boules épars, que l'homme a fréquemment déplacés, pour les disposer le long de haies notamment. Des observations faites au sein du massif du Poiré-sur-Vie montrent que le monzogranite à biotite est en mélange magmatique avec un granite à deux micas, le tout étant injecté de filons et de bouffées d'aplite et/ou de pegmatite à muscovite plus parfois tourmaline (cf. § 7h).

Le corps intra-micaschisteux le plus important par sa superficie affleurante est le petit massif du Plessis-aux-Moines, situé entre Aizenay et Beaulieu-sous-la-Roche. Dans le hameau du Plessis-aux-Moines un affleurement rocheux montre un granite mésocrate à grain fin (≤ 1 mm), avec quelques petites enclaves ovoïdes, riches en biotite, de longueur ≤ 10 cm, et de petites loupes surbiotitiques, de longueur ≤ 3 cm. Ce granite est recoupé par un réseau de filonnets de leucogranite aplitique ou légèrement pegmatitique.

L'étude de lames minces montre une texture hypidiomorphe de grain fin (≤ 1 mm) à moyen (≤ 4 mm), parfois légèrement myrmékitique, et une composition modale de monzogranite avec 7 à 15 % de biotite brun-rouge et parfois un peu de muscovite. La composition minéralogique est qualitativement analogue à celle du monzogranite porphyroïde à biotite, en dehors du fait que le feldspath potassique n'apparaît que sous un seul habitus : en plages xénomorphes de taille variable, les plus grandes pouvant englober de petits cristaux de plagioclase, quartz, biotite.

Un échantillon (8B18), provenant d'une petite carrière abandonnée située au nord de Saint-André d'Ornay (en limite nord-ouest de la ville de La Roche-sur-Yon) se singularise par une relative abondance de muscovite (environ 2 %) en lamelles de taille variable, les plus grandes ($L = 1,5-2$ mm) étant kinkées.

Six analyses chimiques (tabl. 3-5) révèlent, par rapport au monzogranite porphyroïde à biotite, une composition globalement un peu plus siliceuse ($\text{SiO}_2 = 68,36-70,64$ %), pour une gamme de teneurs en K_2O (4,05-5,65 %) du même ordre de grandeur et un index d'aluminosité plus élevé ($A = 33-39$; $A/\text{CNK} = 1,13-1,20$). Avec $\text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} \geq 40$, tous les échantillons se situent dans le domaine des granites mésocrates.

L'échantillon 3DO5, qui correspond à un faciès à grain fin, constituant un petit corps isolé, situé à l'Est du massif d'Aizenay, se distingue significativement des autres échantillons - à grain moyen - par un caractère un peu plus magnésien et moins potassique, et surtout par des enrichissements moins importants en Ba (1 114 contre 1 335-1 670 ppm), Zr (160 contre 199-359 ppm), Th (20 contre 33-54 ppm) et ΣTR (210 contre 360-512 ppm), les

teneurs en ces éléments traces étant cependant encore spécifiques de l'appartenance à une association subalcaline. Ce faciès à grain fin montre par ailleurs un net enrichissement en Sr : 1391 contre 586-986 ppm.

L'échantillon PV8C04, prélevé dans la carrière des Clouzeaux, a en outre fait l'objet d'un tri de minéraux lourds aboutissant notamment à la séparation de lots de zircon et de monazite. Les grains de zircon sont fortement dissymétriques avec de nombreuses cassures qui compliquent la typologie ; 34 grains ont néanmoins pu être indexés et se situent (fig. 18) dans le domaine de l'anatexie crustale.

Une datation radiométrique, par la méthode U-Th-Pb à la microsonde électronique (MSE) sur la monazite, fournit un âge de 329 ± 6 Ma (fig. 19) (Cocherie, 2006).

σq. Mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole. Les enclaves de roches magmatiques sombres à grain fin sont rares et de très petite taille ($L \leq 10$ cm). En revanche, dans la carrière des Clouzeaux apparaissent deux énormes enclaves, de 350 à 400 m de longueur, d'une roche sombre à composition de mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole qui du fait de sa teinte se distingue aisément de l'encaissant.

L'observation macroscopique montre que la teinte très sombre est due à l'abondance de deux types de minéraux mafiques : d'une part la biotite, facile à distinguer, en lamelles de 1 à 3 mm de longueur, et d'autre part, une amphibole vert sombre, plus difficile à différencier. Le reste de la roche est constitué de minéraux clairs, feldspaths et quartz. Localement, dans le panneau occidental, apparaissent de plus de petits passages lenticulaires, de 10 à 20 cm de longueur, aux contours flous, formés d'un faciès à gros grain, constitué de lamelles de biotite de 1 à 2 cm de longueur, dispersés dans un fond quartzo-feldspathique.

L'étude en lame mince montre une texture grenue, à grain globalement moyen mais hétérogène, variant entre 20 μ m et 3 mm, et à fabrique planaire fruste marquée par une vague orientation des lamelles de biotite. L'indice de coloration est très élevé, de l'ordre de 60 à 70 %, les minéraux colorés comprenant une amphibole vert pâle (hornblende actinolitique ?) et une biotite brun-orangé, probablement assez riche en titane, en proportions à peu près égales globalement, ainsi que des oxydes métalliques, accessoires. La composition modale du stock quartzo-feldspathique est celle d'une syénite ou d'une monzonite quartzifère : plagioclase, xénomorphe à subautomorphe, assez fortement séricitisé ; feldspath potassique, à peu près aussi abondant que le plagioclase, en plages xénomorphes à inclusions de petits cristaux de plagioclase et de quartz ; quartz, très xénomorphe, à extinction onduleuse. Les minéraux accessoires sont les suivants : apatite, sphène, oxydes métalliques.

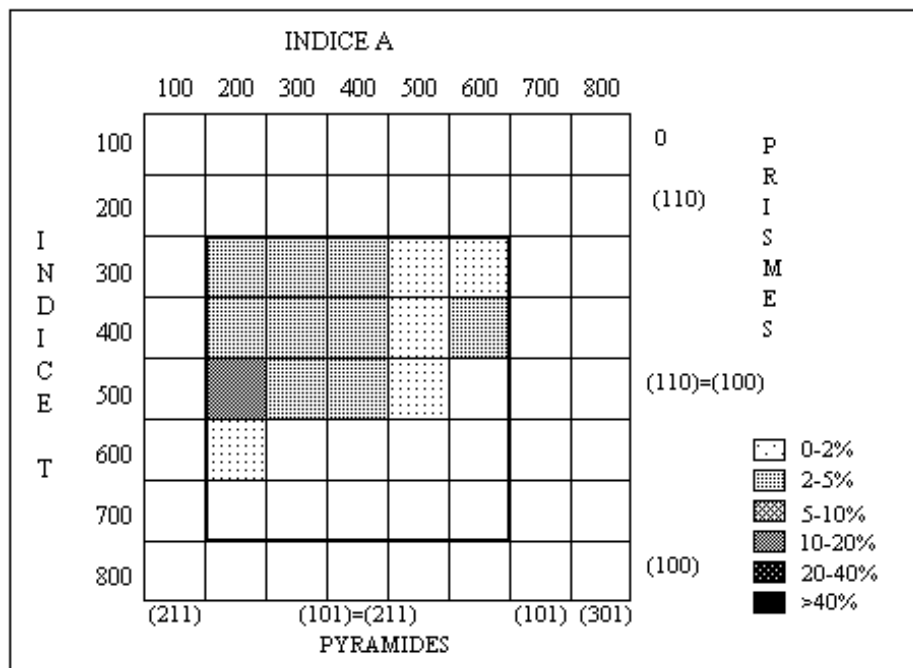


Fig. 18 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du monzogranite porphyroïde à biotite (PV8C04) (Jézéquel, rapport BRGM, 2006)

data-point error ellipses are σ

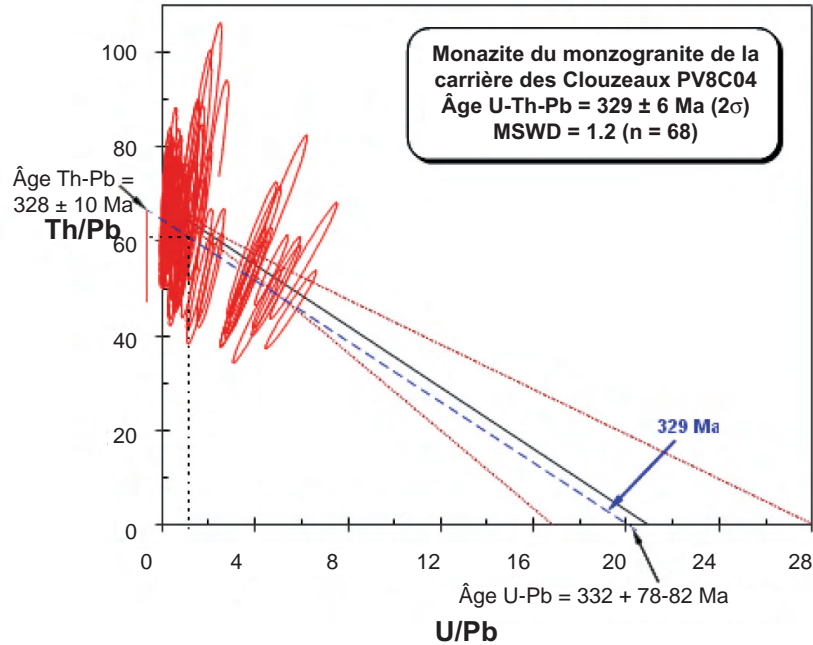


Fig. 19 - Diagramme Th/Pb = f(U/Pb) pour les monazites du monzogranite porphyroïde à biotite (PV8C04)

L'analyse chimique d'un échantillon (8C01, tabl. 3-5) montre une composition de roche basique ($\text{SiO}_2 = 50,80\%$), magnésienne ($\text{MgO} = 10,40\%$) et potassique ($\text{K}_2\text{O} = 5,31\%$), relativement riche en titane ($\text{TiO}_2 = 1,56\%$). Corrélativement à l'indice de coloration, le paramètre B est très élevé : $\text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} = 375$ en valeur absolue ou $67,55\%$ en valeur relative, ce qui justifie l'emploi du préfixe méla.

Les teneurs en Sr (1 033 ppm), Th (18 ppm) et ΣTR (385 ppm) se situent dans la même fourchette que pour les échantillons de monzogranite, mais on note de plus fortes teneurs en Zr (425 ppm) et de très nettes anomalies positives en Ba (3285 ppm), V (177 ppm), Co (40 ppm), Cr (646 ppm), Cu (27 ppm) et Ni (221 ppm). Les teneurs en Cr, Cu et Ni sont même plus élevées que dans les échantillons d'amphibolo-pyroxénite rubanée, ce qui suggère la présence de spinelle chromifère d'une part et de sulfures de Cu-Ni d'autre part.

Granites hétérogènes des massifs du Poiré-sur-Vie et de La Roche-sur-Yon – Venansault

Les massifs granitiques du Poiré-sur-Vie et de La Roche-sur-Yon – Venansault sont des entités complexes, correspondant à des associations spatiales de différents types de granites avec d'abondantes enclaves, de tailles très variables, de leur encaissant, les roches métamorphiques du groupe de Nieul-le-Dolent. La caractéristique essentielle de ces deux massifs est cette hétérogénéité et non la présence, sporadique, de sillimanite. La variété granitique comprend :

- un granite aluminopotassique, subleucocrate à leucocrate, prédominant, à grain variable, fréquemment hétérogène - fin à moyen voire subgrossier - à l'échelle de l'affleurement, généralement à deux micas et parfois à sillimanite ;
- un monzogranite subalcalin, mésocrate, à grain fin-moyen, à biotite et rare muscovite, correspondant au faciès de type γ^3 décrit ci-dessus et distingué cartographiquement là où c'est possible ;
- de fréquents filons et bouffées de leucogranite, aplitique et/ou pegmatitique, à deux micas ou à muscovite et parfois tourmaline, d'extension généralement trop faible pour être figurés sur une carte à 1/50 000, de sorte que seuls quelques filons sont représentés sur la carte.

La variété de roches métamorphiques enclavées comprend :

- des micaschistes et des paragneiss micacés, localement migmatitiques ;
- des métaquartzites phtaniques, associés à des micaschistes ou isolés ;
- de rares amphibolo-pyroxénites rubanées.

Le massif du Poiré-sur-Vie se poursuit vers le Nord sur le territoire de la feuille Palluau (Lahondère *et al.*, 2008), tandis que celui de La Roche-sur-

Yon – Venansault se poursuit sur les territoires des feuilles La Roche-sur-Yon à l'Est, Les Sables d'Olonne et Luçon vers le Sud-Est.

γh . Granite hétérogène, à biotite, fréquente muscovite et parfois sillimanite, à filons et bouffées d'aplite et/ou de pegmatite. La notation γh et la teinte correspondante s'appliquent aux nombreux polygones dans lesquels la trop grande hétérogénéité lithologique et/ou l'importance du développement des arènes ne permettent aucune délimitation de faciès granitique particulier et/ou d'enclaves métamorphiques. Globalement, cette entité comprend donc toutes les variétés de granites cités ci-dessus et leurs éventuelles enclaves métamorphiques. Cependant, le faciès granitique prédominant est un granite à deux micas, qui se distingue des granites de types $\beta\gamma^2$ et $m\gamma^2$, décrits plus loin, par trois caractères :

- une taille de grain fréquemment hétérogène à l'échelle de l'affleurement ;
- une plus grande abondance d'injections d'aplite et/ou de pegmatite ;
- la présence sporadique de sillimanite, fibrolitique ou aciculaire, rarement visible macroscopiquement.

À l'échelle de l'affleurement, ce granite est parfois relativement homogène constitué d'un faciès de grain moyen à subgrossier, à deux micas, analogue au type $m\gamma^2$ en dehors de l'habitus de la muscovite, qui est xénomorphe. C'est notamment le cas sous l'église du Poiré-sur-Vie et près de la grotte, consacrée à la Vierge, qui se trouve à 400 m plus au Sud.

Massif du Poiré-sur-Vie. Au Sud du Poiré-sur-Vie, les travaux sur la D4, au Nord de la ferme de la Thibaudière, ont permis d'observer, en 2006, de nombreux facteurs d'hétérogénéité, en particulier dans un fossé de direction N75, partant de l'extrémité nord du rond-point et permettant une évacuation des eaux pluviales vers le ruisseau le Ruth, au NNE. En remontant ce fossé, en allant d'Est en Ouest, nous avons pu observer les variations lithologiques suivantes :

- un granite à grain moyen à deux micas qui encaisse successivement :
 - . un filon de direction N70 et de puissance ≤ 30 cm, visible sur une dizaine de mètres de longueur et constitué d'un granite à grain fin à biotite, de type γ^3 , l'ensemble étant recoupé par de minces filons de pegmatite à muscovite \pm tourmaline et par des veinules de quartz à tourmaline de direction N10-15 avec un pendage de $80^\circ W$;
 - . un microcouloir de cisaillement de direction N95, le tout étant recoupé par une veinule de pegmatite à muscovite ;
 - . un réseau de veinules de tourmalinite ;
 - . un autre filon de granite fin à biotite, qui s'effiloche vers l'Ouest ;

- un granite fin à biotite, occupant toute la largeur du fossé, sur environ 16 m de longueur, et recoupé par des filons de pegmatite à muscovite ± tourmaline de puissance ≤ 20 cm ;
- un granite à grain moyen à deux micas, homogène, sur environ 20 m de longueur ;
- une isaltérite de granite fin à biotite, encaissant un filon de leucogranite aplitique de direction N15 et de puissance ≤ 2 m, le tout sur une dizaine de mètres de longueur ;
- un granite à grain moyen à deux micas avec une petite enclave sombre, riche en biotite, d'environ 20 cm de longueur.

Dans ce fossé, les contacts entre le granite fin à biotite et le granite à deux micas sont de type lobé, ce qui plaide en faveur d'une mise en place synchrone. Par ailleurs, à 3,5 km au SSW de l'église du Poiré-sur-Vie, en bordure nord de l'étang le plus à l'Ouest de la Chauchetière, nous avons observé, en 2005, un granite hétérogène à deux micas avec de nombreuses enclaves de granite fin à biotite. Ces observations corroborent celles de J.-M. Stussi (1975-1976) qui avait noté que le granite fin à biotite est tantôt intrusif, tantôt en enclaves dans le « granite à biotite et sillimanite ». Cela permet de conclure que les deux types de granite sont de mise en place synchrone, ce que confirment les datations radiométriques par la méthode U-Th-Pb sur monazites.

Massif de La Roche-sur-Yon – Venansault. Les conditions d'affleurement sont en général médiocres, à cause d'un développement nettement plus important des arènes et autres formations superficielles. Le granite de type γh présente la même gamme d'hétérogénéités internes que dans le massif du Poiré-sur-Vie. Cartographiquement, quelques corps de granite à biotite ont été délimités mais aucun contact entre les deux principaux types de granites n'a été observé. En revanche, dans une carrière abandonnée, située en rive droite du Jaunay, à 1,6 km à l'Ouest du hameau de la Nicolière (commune de Venansault), nous avons observé un faciès particulier : une diatexite présentant une fabrique planaire fruste, marquée essentiellement par des schlieren de biotite, et ayant une composition de tonalite à biotite et rare muscovite. Cette diatexite renferme de petits panneaux de micaschiste, l'ensemble étant très fracturé et recoupé par un filon de microgranite porphyrique de direction N30, présentant des « bordures figées » au contact de son encaissant. Une autre diatexite, à composition de granite à biotite et rare muscovite, affleure au Nord des Roulières, à l'Ouest de La Roche-sur-Yon, dans les talus de la voie ferrée, au sein d'un panneau représenté en gneiss sur la carte.

Pétrographie des granites hétérogènes. Dans le cadre de son travail sur le massif granitique du Bas-Bocage (ou de La Roche-sur-Yon), J.-M. Stussi

(1975-1976) a réalisé une étude pétrographique détaillée du faciès qu'il qualifie de « granite à biotite et sillimanite », terme qui est repris pour la carte à 1/50 000 de La Roche-sur-Yon (Wyns *et al.*, 1988). Cependant, comme le souligne J.-M. Stussi lui-même, la caractéristique essentielle du granite de type h γ est son hétérogénéité et non la présence, sporadique, de sillimanite. Une fréquente hétérogénéité granulaire apparaît à l'échelle de l'affleurement et parfois même de l'échantillon ; elle se traduit par des variations de la taille de grain dans le granite lui-même et/ou par des ségrégations pegmatitiques ou aplito-pegmatitiques, concordantes ou sécantes sur la fabrique magmatique du granite.

Les données pétrographiques antérieures et celles qui ont été acquises dans le cadre du présent projet montrent que le faciès prédominant est un granite, présentant une fabrique planaire plus ou moins marquée selon les endroits et constitué des minéraux cardinaux suivants :

- quartz, xénomorphe, mono- à polycristallin, pouvant corroder tous les autres minéraux primaires ;
- plagioclase acide, xénomorphe à subautomorphe, zoné avec une composition An₂₂₋₁₂ ou An₁₈₋₈ au cœur et An₁₀₋₆ en bordure (Stussi, 1975-1976), plus ou moins séricitisé notamment au cœur ;
- feldspath potassique de type orthose, fréquemment perthitique, en plages xénomorphes de taille variable, les plus grandes pouvant englober de petits cristaux de plagioclase et/ou de biotite ;
- biotite généralement peu abondante (3-5 %), brun-rouge ou brune lorsqu'elle n'est pas chloritisée, en lamelles aux contours fréquemment déchiquetés, dispersées ou en amas pouvant former de minces lits discontinus ;
- muscovite xénomorphe, dentelliforme ou aciculaire, interstitielle au quartz et aux feldspaths ou en remplissage de fissures intra-feldspathiques.

La sillimanite n'est présente que sporadiquement, sous une forme fibreuse ou aciculaire et en association avec de la biotite et/ou de la muscovite, dans des zones de microcisaillement. Les autres minéraux accessoires inventoriés sont globalement les suivants : zircon et/ou monazite en inclusions dans de la biotite pour l'essentiel, apatite, grenat, oxydes de fer et/ou titane, rare uraninite.

Dans le cas particulier du faciès de diatexite de la carrière située à l'Ouest du hameau de la Nicolière, l'étude pétrographique montre l'absence totale de feldspath potassique. La roche a une composition de tonalite, relativement riche en biotite brun-rouge (7 à 10 %) et à muscovite accessoire, avec en outre une petite enclave sombre, constituée de biotite brun-rouge et de quartz.

Géochimie. Dans le cadre de la réalisation de la présente carte, nous avons fait analyser deux échantillons (3A23 et 4A61, tabl. 3-5) provenant du massif du Poiré-sur-Vie. Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), ces deux échantillons se situent à proximité du granite de référence. Leurs compositions en éléments majeurs sont similaires à celles des granites à deux micas, avec un net caractère leucocrate ($B = Fe + Mg + Ti = 17,8-24,4$; $B\% = 3,2-4,4\%$) et peralumineux ($A = 31,4-56,5$). Le caractère alumino-potassique leucocrate est corroboré par les basses teneurs en certains éléments traces : $Ba = 181-498$ ppm, $Sr = 80-136$ ppm, $Th = 2-5,5$ ppm, $Zr = 35-67$ ppm, $\Sigma TR = 30-66$ ppm.

Enclaves de roches métamorphiques. Comme le montre la carte, les deux massifs de granite hétérogène présentent les différences notables suivantes :

– le massif du Poiré-sur-Vie est caractérisé par de nombreuses enclaves de métaquartzite phtanitique parfois volumineuses, isolées ou associées à des micaschistes et/ou des paragneiss ; au contraire dans le massif de Venansault, ce type d'enclaves est rare et seules 4 lentilles de métaquartzite phtanitique (χ_{ph}) ont été cartographiquement distinguées, cantonnées dans la partie la plus septentrionale du massif : trois à l'Ouest de La Roche-sur-Yon et une à 2 km au Nord-Est de Landeronde ;

– le massif de La Roche-sur-Yon – Venansault comprend des enclaves de micaschistes et/ou de paragneiss ($\zeta-\xi$) fréquentes et souvent volumineuses et en allant vers le SSE, les paragneiss deviennent nettement plus abondants que les micaschistes, à tel point que sur la carte de La Roche-sur-Yon (Wyns *et al.*, 1988) ces enclaves sont toutes figurées en gneiss avec la notation ζ (ou ζS en cas de présence de sillimanite). En 2006, les travaux routiers pour le contournement sud de La Roche-sur-Yon par l'A87 ont permis de mettre à jour au Nord de la ferme de la Livraie, sur le territoire de la présente carte, un site archéologique consistant en un fossé remblayé. Ce fossé est implanté dans un granite hétérogène avec d'abondants panneaux de paragneiss, de taille métrique à plurimétrique, ce qui donne, à l'échelle du chantier de fouille, une image analogue à celle que donne, à l'échelle du 1/50 000, la carte géologique de La Roche-sur-Yon (Wyns *et al.*, 1988) pour le massif de granite hétérogène situé au Sud du chef-lieu de département de la Vendée ;

– en outre, le massif de Venansault renferme deux lentilles d'amphibolo-pyroxénite rubanée, situées à environ 1,5 km à l'ENE du centre du bourg de Venansault.

δ. Amphibolo-pyroxénite rubanée. Ce type de roche basique affleure au Nord-Est de Venansault, entre Brunefoy et le Planty, en deux lentilles enclavées dans la bordure nord du massif de granite hétérogène de Venansault.

Le faciès le plus commun est rubané, constitué d'une alternance de lits lenticulaires de 1 mm à 1 cm de puissance, soit vert sombre, riches en amphibole, soit gris-vert, riches en clinopyroxène, soit encore gris-violacé, riches en plagioclase et biotite. Localement apparaît un faciès plus massif, vert sombre par suite de sa richesse en amphibole verte.

Les études de lames minces montrent une texture à grain fin (< 1 mm en général) de type grano-nématoblastique rubanée, avec parfois de minces lits grano-lépidoblastiques par suite de la présence de biotite. La composition minéralogique comprend globalement les minéraux cardinaux suivants : amphibole verte, probablement de type hornblende, omniprésente en cristaux de taille variable mais toujours $\leq 0,5$ mm ; clinopyroxène en cristaux de taille ≤ 2 mm, dispersés ou en petits amas ; plagioclase, plus ou moins séricitisé, présent essentiellement dans les lits gris clair ; biotite brun-rouge, associée au plagioclase dans certains lits gris clair, fraîche ou plus ou moins chloritisée selon les lits ; sphène, relativement abondant dans certains lits ; minéraux accessoires : oxydes de fer et/ou titane, sulfures, rare quartz, calcite tardive développée dans des interstices ou sur du plagioclase.

Les analyses chimiques de deux échantillons (8A14 et 15, tabl. 3-5) montrent des compositions proches de la limite ($\text{SiO}_2 = 45\%$) entre roches basiques et ultrabasiques, riches en Fe, Mg et Ca, relativement riches en Ti, V, Co, Cr et Ni.

Granites alumino-potassiques, subleucocrates à leucocrates

$\rho\gamma^2$. **Granite porphyroïde à deux micas.** Ce granite porphyroïde se distingue de celui d'Aizenay par les traits suivants :

- un caractère subleucocrate, dû à une teneur modale en biotite nettement plus faible ;
- l'omniprésence et une relative abondance de muscovite, en lamelles, de forme fréquemment losangique, bien visibles macroscopiquement par suite de leur taille millimétrique à plurimillimétrique ;
- la rareté des enclaves sombres à grain fin ;
- son mode de gisement en un massif situé en bordure orientale du massif de granite hétérogène du Poiré-sur-Vie et intrusif dans les roches métamorphiques du groupe de Nieul-le-Dolent sur le reste de son pourtour.

Comme le montre le schéma structural, vers l'Est, le massif de granite porphyroïde subleucocrate se poursuit sur le territoire de la feuille La Roche-sur-Yon à 1/50 000 (Wyns *et al.*, 1988) où il est figuré avec la notation $\rho\gamma^3$ et relayé, vers le Sud-Est, par un autre massif de granite analogue, celui de Bournezeau. Sur le territoire de la présente carte, le granite porphyroïde subleucocrate apparaît dans la partie nord-est : au Sud-

Est du Poiré-sur-Vie, à l'Est de la Génétouze et au Nord de Mouilleron-le-Captif. Il affleure relativement bien dans la partie la plus occidentale du massif, notamment dans les hameaux de l'Idernière, de l'Aumère et de la Pampinière. Au début de l'automne 2005, par suite de la sécheresse, des affleurements rocheux étaient visibles au fond de l'étang situé à l'Ouest de l'Aumère et notamment à son extrémité sud-ouest ($x = 307,6$; $y = 2\ 200,7$). Ces affleurements permettaient d'observer un granite porphyroïde présentant les caractères suivants :

- des tablettes de feldspath potassique de 1 à 2 cm de longueur, dont l'orientation planaire marque une fabrique magmatique assez nette, soulignée localement par des schlieren de biotite ;
- quelques petites enclaves sombres, à grain fin et de forme ovoïde, avec un grand axe ≤ 13 cm ;
- un réseau de minces filons d'aplite ou d'aplitopegmatite, localement à tourmaline, de quelques cm à 1 m de puissance.

Cependant, le meilleur site d'observation correspond à la grande carrière de la Gilbretière, en activité en 2005-2006, située sur le territoire de la feuille La Roche-sur-Yon. Les gradins de cette carrière permettent d'explorer en 3D le massif de granite porphyroïde subleucocrate et les abondants corps de granite de grain fin à moyen qui le recourent. Dans le granite porphyroïde, la longueur des tablettes de feldspath potassique atteint 5 cm localement et les enclaves sombres sont rares et de petite taille, les plus grandes sections elliptiques observées ayant un grand axe de 18 cm et un petit axe de 8,5 cm. Cette carrière montre en outre une zone broyée, subverticale, de direction N60°E, ainsi qu'un réseau de fractures à remplissage de mispickel, parfois accompagné de pyrite, et/ou de minéraux arséniés secondaires - de type pharmacosidérite - qui confèrent aux plans de fractures une teinte jaune citron visible de loin.

L'étude en lame mince d'un échantillon provenant du bord de l'étang de l'Aumère, montre que la matrice a une texture grenue, hypidiomorphe et myrmékitique, à grain moyen. La composition minéralogique diffère de celle du granite porphyroïde à biotite par les caractères suivants :

- le quartz est plus abondant ;
- le plagioclase est moins abondant et plus acide, avec une composition d'oligoclase-albite : An15-10 au cœur, An7-4 en bordure (Stussi, 1975-1976) ;
- le feldspath potassique est plus abondant et de type orthose perthitique ;
- la biotite a une teinte brun-rouge et se présente en lamelles plus automorphes, isolées ou en petits amas ; les inclusions de zircon et/ou monazite y sont nettement plus fréquentes et abondantes ;
- la muscovite est nettement plus abondante et se présente en lamelles automorphes ;

– parmi les minéraux accessoires, le sphène est absent tandis que de la tourmaline est parfois présente.

L'analyse chimique du même échantillon (4C17, tabl. 3-5) montre un caractère nettement moins ferro-magnésien et calcique que pour le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay. La composition en éléments majeurs est celle d'un granite (fig. 15-16) subleucocrate : $B = Fe + Mg + Ti = 36,4$ ou $6,55$ % en valeur relative. L'indice d'aluminosité A/CNK est de 1,19 contre 1,04 à 1,06 dans le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay. Par rapport à ce dernier, les teneurs en Ba (649 ppm), Sr (386 ppm), Th (16 ppm), Zr (149 ppm) et ΣTR (192 ppm) sont nettement plus basses conformément au caractère alumino-potassique subleucocrate.

$m\gamma^2$. **Granite à grain moyen, à deux micas.** Ce granite se distingue du précédent ($\rho\gamma^2$) par son caractère non porphyroïde et, corrélativement par une taille de grain globalement plus fine, se situant généralement entre 1 et 5 mm. Les lamelles de muscovite sont également bien visibles et de forme fréquemment losangique.

Cependant, dans la partie nord-est de la présente carte et sur le territoire de la carte adjacente de La Roche-sur-Yon, il y a un passage progressif entre les deux faciès à deux micas, de sorte que sur les deux cartes, la limite est quelque peu arbitraire et subjective. Le faciès à grain moyen se poursuit en outre sur les territoires des feuilles de Palluau vers le Nord et de Montaigu vers le Nord-Est.

Il constitue par ailleurs, à l'Ouest de Beaulieu-sous-la-Roche, un petit massif, d'allongement subméridien, qui correspond à la bordure occidentale du massif de granite hétérogène de Venansault. Dans ce massif est implantée la grande carrière en activité de Bellevue, qui permet d'explorer en 3D un granite subleucocrate à grain moyen à deux micas, relativement homogène mais très fracturé et fréquemment affecté par une altération supergène, se superposant localement à une altération hydrothermale, développée aux épontes de minces filons de quartz minéralisés en mispickel, sulfures et parfois tourmaline (cf. §, Qt et minéralisations). Dans la partie sud-est de cette carrière, le granite subleucocrate renferme un panneau d'environ 1 m de puissance, déformé et constitué d'une roche sombre, riche en biotite et amphibole, de composition analogue à celle des énormes enclaves de la carrière des Clouzeaux, mais à texture grano-lépidonématoblastique.

L'étude de lames minces montre une texture hypidiomorphe, parfois à tendance monzonitique. La composition est celle d'un granite subleucocrate à leucocrate et ne diffère de celle du faciès porphyroïde à deux micas que par le fait que le feldspath potassique ne se présente qu'en plages xénomorphes de taille variable, les plus grandes pouvant englober

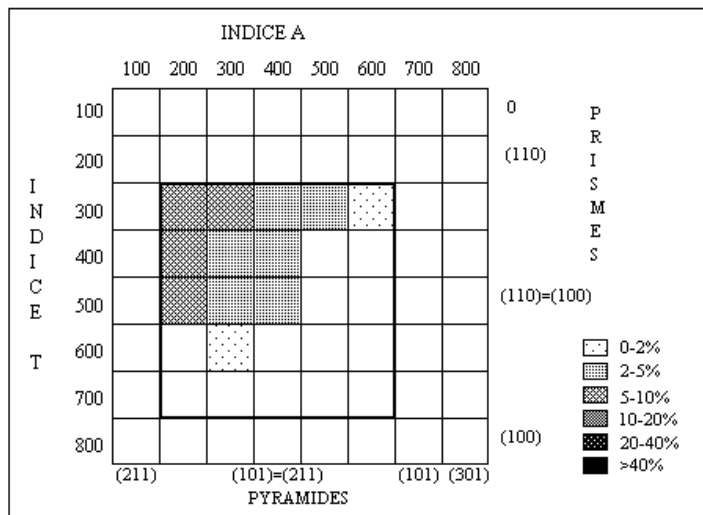


Fig. 20 - Diagramme de répartition typologique des zircons indexés du granite à deux micas (PV6B36) (Jézéquel, rapport BRGM, 2005)

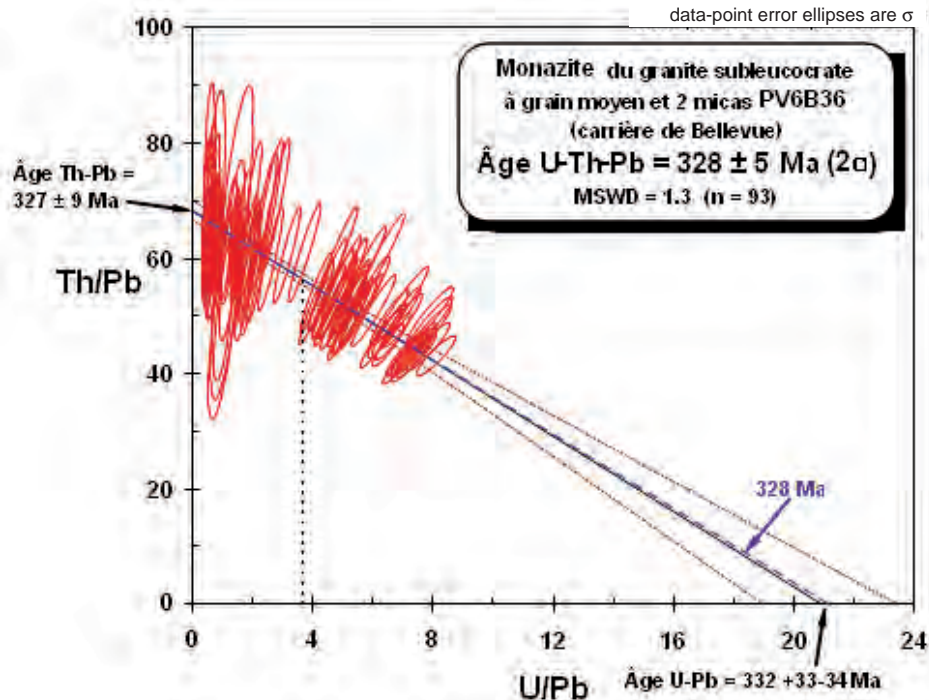


Fig. 21 - Diagramme Th/Pb = f(U/Pb) pour les monazites du granite à grain moyen à deux micas (PV6B36)

de petits cristaux de plagioclase acide dans le cas des échantillons dont la texture est à tendance monzonitique. Parmi les minéraux accessoires, nous avons localement inventorié de la pyrite et/ou du mispickel, dans des faciès hydrothermalisés ou non, comme par exemple dans le cas de la carrière de Bellevue. Dans cette carrière, le granite à deux micas est affecté - sur 2 cm de puissance au contact d'un filon de quartz à tourmaline - par une altération hydrothermale se traduisant par un important développement de microphyllites incolores sur le plagioclase, une muscovitisation complète de la biotite et la cristallisation de muscovite en rosettes.

Une analyse chimique (6B36, tabl. 3-5) montre une composition un peu plus siliceuse que celle du granite $\rho\gamma^2$, mais avec un index de coloration ($B = Fe + Mg + Ti = 33$) et une peraluminosité ($A = 32$) équivalents, le définissant comme un granite peralumineux ($A/CNK = 1,12$), potassique ($K_2O = 5,02\%$) et subleucocrate ($B\% = 6\%$). Il est relativement riche en Th (26,6 ppm) et U (15,3 ppm), mais avec des teneurs en Ba (751 pm), Sr (334 ppm) et Zr (147 ppm) très proches de celles du granite porphyroïde à deux micas.

L'échantillon 6B36, prélevé dans la carrière de Bellevue, a en outre fait l'objet d'un tri de minéraux lourds aboutissant notamment à la séparation de lots de zircon et de monazite. Le zircon est rosé, limpide, parfois incolore, en grains bien formés mais fréquemment dissymétriques ; les 46 grains indexés se situent (fig. 20) dans le domaine de l'anatexie crustale.

Une datation radiométrique par la méthode U-Th-Pb à la microsonde électronique (MSE) sur monazite, réalisée sur l'échantillon PV6B36, prélevé dans la carrière de Bellevue, donne (fig. 21) un âge de 328 ± 5 Ma (Cocherie, 2005), quasiment identique à celui du monzogranite à biotite, subalcalin, de la carrière des Clouzeaux.

$\rho\gamma^2$. **Leucogranite à grain fin, à deux micas.** Ce granite se distingue du précédent ($m\gamma^2$) par un grain globalement plus fin, de 1 à 2 mm en général mais pouvant atteindre 5 mm localement, et par un indice de coloration nettement plus faible, de l'ordre de 3 à 5 %, d'où le terme de leucogranite. Il constitue, dans l'angle nord-est de la carte, le prolongement occidental du massif de Belleville-sur-Vie, cartographié en « granite à deux micas à grain fin » sur la feuille de La Roche-sur-Yon (Wyns *et al.*, 1988). Ce petit massif est vraisemblablement intrusif dans les divers granites, subleucocrates à mésocrates, environnants.

Il se trouve en majeure partie en rive droite de la Vie, où il a été exploité dans plusieurs petites carrières, figurées sur la carte. À l'Est du hameau de l'Orbreteau, une carrière abandonnée montre un leucogranite à grain fin - d'environ 1 mm en moyenne - à deux micas et à grenat rose-pâle accessoire.

Ce leucogranite présente une fabrique planaire fruste et est recoupé par un réseau de minces filons de pegmatite à muscovite, de puissance ≤ 10 cm.

L'étude en lames minces, montre une texture hypidiomorphe, de grain fin à moyen, avec parfois une légère tendance monzonitique. La composition modale est celle d'un leucogranite à deux micas, avec des proportions relatives de biotite et de muscovite variant d'un échantillon à l'autre. En effet, la composition minéralogique est la suivante :

- quartz, xénomorphe, à extinction ondulée et fréquents sous-grains ;
- plagioclase acide, subautomorphe à automorphe, zoné avec un cœur plus ou moins séricitisé et une bordure albitique limpide ;
- feldspath potassique xénomorphe, pouvant englober de petits cristaux de plagioclase, quartz, biotite ;
- biotite (3 à 5 % en général), brun-rouge ou parfois brun-orangé, en lamelles dispersées à inclusions de zircon et/ou de monazite ; fréquemment chloritisée ou muscovitisée, en partie ou totalement ;
- muscovite, parfois plus abondante que la biotite, se présentant soit en lamelles (sub)automorphes, soit en plages xénomorphes, dentelliformes ;
- minéraux accessoires : grenat, zircon, monazite, apatite...

Ce leucogranite a fait l'objet de deux analyses chimiques (4B06 et 4B29, tabl. 3-5) dans le cadre du présent travail. Ces analyses révèlent une composition très acide ($\text{SiO}_2 = 73,04-73,65$ %), proche de celle du granite de référence dans les diagrammes P-B et Q-P (fig. 15-16), et une teneur en K_2O variant entre 4,74 et 5,25 %, se situant dans la même fourchette que pour les granites mésocrates à subleucocrates. Les faibles teneurs en Fe_2O_3 (0,4 à 1 %), MgO (0,1 à 0,2 %) et TiO_2 (0,11 à 0,14 %) avec $9,2 < \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} < 19,0$ ou $\text{B}\% = 1,67-3,42$ %, définissent un caractère leucocrate parmi les plus marqués des leucogranites considérés. Les teneurs en Ba (303-525 ppm), Sr (134-321 ppm), Th (7,8-9,1 ppm), Zr (54-70 ppm) et ΣTR (65-86 ppm) sont encore plus basses que dans les granites subleucocrates à deux micas. En revanche, les teneurs en éléments lithophiles que Sn (11,1-14,4 ppm), Be (13,3-48,2 ppm) et Cs (9-22 ppm) sont parmi les plus élevées des leucogranites peralumineux de la feuille Le Poiré-sur-Vie.

4.7. Leucogranites divers, non différenciés à biotite et fréquente muscovite. Sur la carte sont figurés de petits stocks et des filons de leucogranites divers, non différenciés à cause de variations minéralogiques internes et/ou de la difficulté de faire des distinctions minéralogiques sans contrôle en lame mince. Ces stocks et filons sont intrusifs dans les roches métamorphiques du groupe de Nieul-le-Dolent et/ou dans divers types de granites mésocrates ou subleucocrates.

Les filons cartographiés avec cette notation ont une direction variable. Celui, de direction N120, qui se trouve à l'WNW de la Gouinière, au Nord de la forêt d'Aizenay, se singularise par le fait qu'il est constitué d'un leucogranite à biotite seule, presque entièrement chloritisée et à inclusions, peu abondantes, de zircon, monazite et apatite. Une analyse chimique (3D56, tabl. 3-5) montre une composition acide ($\text{SiO}_2 = 73,38\%$) mais relativement riche en CaO (0,88 %), Fe_2O_3 (1,14 %) et MgO (0,36 %), et surtout plus sodique que potassique : $\text{Na}_2\text{O} = 4,39\%$; $\text{K}_2\text{O} = 3,90\%$; $\text{K}/(\text{Na} + \text{Ca}) = 0,53$ contre 0,76-0,93 dans les leucogranites \hat{N}^2 , de sorte que ce leucogranite est très proche de l'adamellite de référence dans le diagramme Q-P (fig. 16). Il a des teneurs relativement élevées en Ba (714 ppm) et Sr (384 ppm), du même ordre de grandeur que dans les granites subleucocrates à deux micas, mais se distingue de ces derniers par de faibles teneurs en Th (4,6 ppm), Zr (65 ppm) et ΣTR (58 ppm). Il présente des teneurs notables en Be (9,4 ppm), Sn (16,3 ppm) et Cs (19 ppm), qui sont de l'ordre de 2 à 3 fois celles des granites « normaux ».

\hat{N}^1 . Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite et tourmaline.

Ce leucogranite se distingue par la présence de tourmaline, bien visible macroscopiquement à cause de sa teinte noire. Il apparaît fréquemment sous forme de filons trop minces et trop courts pour être figurés sur une carte à 1/50 000 ; par exemple, sur la berge orientale du petit étang du Bordineau, à 3,2 km au SSE du centre du bourg de La Chapelle-Palluau, un faisceau de minces filons de leucogranite à tourmaline, de 2 à 12 cm de puissance et de direction N160 avec un pendage de 55° vers l'Est, recoupe le granite porphyroïde à biotite et ses enclaves de gneiss. En revanche, nous avons délimité sur la carte deux stocks :

- un stock de 2,5 km de longueur avec un allongement SW-NE, recoupant le massif granitique hétérogène de Venansault, s'étendant entre les Tessonnières et la Bordinière, à l'ENE de Beaulieu-sous-la-Roche ;
- un petit stock, relayant ce grand stock vers le Nord-Est.

Par sa richesse en quartz et son grain relativement fin, de l'ordre de 1 à 2 mm en général, le leucogranite de ces stocks est particulièrement résistant à l'altération supergène, de sorte qu'il affleure exceptionnellement bien, notamment dans le hameau des Tessonnières et un peu plus au Sud-Ouest, où il a fait l'objet d'une exploitation en carrière. Cette dernière montre un leucogranite à grain fin-moyen avec des passages pegmatitiques et de rares petites enclaves surmicacées.

L'étude en lame mince d'un échantillon avec une enclave, provenant de cette carrière, révèle que le leucogranite est à muscovite, tourmaline zonée (vert bleu à vert kaki du cœur au cortex), grenat accessoire et rare biotite relictuelle. L'enclave a une texture granolépido-blastique et la composition

minéralogique est la suivante : muscovite prédominante, biotite brun-rouge, quartz, tourmaline identique à celle du leucogranite, et grenat.

L'analyse chimique de cet échantillon (7A66, tabl. 3-5) donne une composition très acide ($\text{SiO}_2 = 75,36\%$), plus sodique que potassique ($\text{Na}_2\text{O} = 4,33\%$; $\text{K}_2\text{O} = 3,66\%$) et très pauvre en CaO ($0,35\%$) ainsi qu'en Fe_2O_3 ($0,65\%$), MgO ($0,06\%$) et TiO_2 ($0,02\%$), ce qui se traduit par une très faible valeur du paramètre B : $\text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} = 10$ ou $\text{B}\% = 1,78\%$. Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), ce leucogranite est proche de celui de type γ . Ce leucogranite, très évolué, est extrêmement pauvre en Ba (13 ppm), Sr (19 ppm), Th (0,4 ppm) et Zr (20 ppm). Ses teneurs en Sn (14,6 ppm) et W (3 ppm) sont du même ordre de grandeur que dans les autres types de leucogranites, mais les teneurs en Cs et Be sont moins élevées.

γ_m . **Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite seule.** Ce leucogranite se singularise par l'absence totale de minéral coloré. Il apparaît essentiellement au Sud d'Aizenay, au centre de la carte, sous forme de stocks et de filons. Le petit stock central, situé à l'Est de la Cosnière est intrusif uniquement dans les roches métamorphiques du groupe de Nieulle-Dolent, qui l'entoure ; au contraire, les deux autres stocks sont intrusifs à la fois dans les roches de ce groupe et dans des monzogranites subalcalins à biotite : le stock du Précanteau est intrusif, sur sa bordure occidentale, dans le sill de monzogranite à grain moyen du Plessis-aux-Moines ; le stock de la Barbière recoupe l'extrémité sud-ouest du massif de monzogranite porphyroïde d'Aizenay et est probablement en liaison spatiale et génétique avec les filons et le petit stock qui se trouvent un peu plus au Nord, au sein du massif d'Aizenay. Deux filons de leucogranite à muscovite sont en outre figurés au Sud-Ouest de La Roche-sur-Yon.

Ce leucogranite a été exploité dans de petites carrières et notamment dans celle qui se trouve immédiatement à l'Ouest du hameau de la Barbière et qui montre un leucogranite à grain fin-moyen, très homogène en dehors de quelques veines subhorizontales de pegmatite. Par ailleurs, à l'extrémité ouest du stock de la Barbière, des travaux se sont notamment traduits par la réalisation d'un talus montrant, du Nord-Est au Sud-Ouest, la coupe suivante : isaltérite pulvérulente de leucogranite à muscovite, isaltérite de leucogranite à enclaves de micaschistes, micaschistes avec une intercalation de métaquartzite phanitique.

L'étude pétrographique d'un échantillon de la carrière de la Barbière montre une texture hypidiomorphe à grain $\leq 1,5$ mm et une composition de leucogranite à muscovite, en paillettes isolées ou en petits amas, et à rare apatite accessoire. L'analyse chimique du même échantillon (3C19, tabl. 3-5) confirme le caractère extrêmement leucocrate : $\text{B} = \text{Fe} + \text{Mg} + \text{Ti} = 7,6$

soit B% = 1,4 %. Sa composition s'apparente à celle des leucogranites ${}^L\gamma$ et ${}^L\gamma_t$ par son caractère siliceux ($\text{SiO}_2 = 74,74\%$) et leucocrate, mais s'en écarte par une nature plus potassique ($\text{K}_2\text{O} = 4,32\%$) et moins sodique ($\text{Na}_2\text{O} = 3,70\%$), voisine de celles des termes les moins ferro-magnésiens des leucogranites de type \hat{A}^2 . Avec A = 68 et A/CNK = 1,3 c'est le plus alumineux de tous les granites analysés (fig. 17). Son caractère très évolué se traduit par des teneurs faibles en Ba (25 ppm), Sr (24 ppm), Th (0,4 ppm), Zr (22 ppm) et ΣTR (12 ppm), mais marquées en Sn (15,1 ppm) et W (4,8 ppm), du même ordre de grandeur que dans le leucogranite ${}^L\gamma_t$ et les termes les plus différenciés des leucogranites \hat{A}^2 .

P. Pegmatite, aplito-pegmatite. Les micaschistes et les divers types de granites encaissent fréquemment de minces filons et/ou des bouffées diffuses de pegmatite ou d'aplito-pegmatite à muscovite seule ou accompagnée soit de tourmaline, soit, plus rarement, de biotite. Une micropegmatite graphique a, en outre, été observée localement, en « pierres volantes » dispersées dans des champs. Ces entités pegmatitiques ou aplito-pegmatitiques ont en général une extension beaucoup trop faible pour être figurées sur une carte à 1/50 000. La seule entité qui a pu être cartographiée est l'essai filonien de Chichié, situé dans l'angle sud-est de la carte, sur les deux rives du ruisseau de la Livraie. En rive droite (Nord), une petite carrière abandonnée montre un granite hétérogène envahi par un essaim de filons de pegmatite et/ou d'aplite. Dans la pegmatite, la longueur des cristaux de feldspath potassique, rose, atteint 10 cm. D'abondants petits blocs de pegmatite et/ou d'aplite se trouvent dans le champ avoisinant.

Filons de roche subvolcanique

$\mu\gamma$. **Microgranite porphyrique à deux micas, à faciès de rhyolite (Stéphanien ?).** Cette roche subvolcanique, très claire et très acide, constitue un faisceau de filons lenticulaires, de direction générale N30, qui recoupe toutes les entités métamorphiques et plutoniques de la moitié orientale de la carte, de Saint-Georges-de-Pointindoux jusqu'au Nord du Poiré-sur-Vie. Ce faisceau se poursuit vers le NNE sur les territoires des feuilles à 1/50 000 Palluau (Lahondère *et al.*, 2008) et Montaigu (Godard *et al.*, 2007).

Sur le territoire de la présente carte, ce microgranite est bien visible dans de nombreuses carrières, d'extension variable, toutes abandonnées à l'exception d'une seule : la grande carrière en gradins de la Gombretière, au Sud-Est d'Aizenay. Dans la partie orientale de cette carrière, le monzogranite porphyroïde à biotite est recoupé par deux filons de microgranite porphyrique : un filon subvertical, de direction N20-30 et d'une trentaine de mètres de puissance, et, en limite sud-est de la carrière, un autre filon subvertical, de direction N55 et de 1 à 1,5 m de puissance, qui se connecte probablement, vers le Sud-Ouest, au filon principal. Ce dernier consiste en un microgranite

leucocrate constitué d'une mésostase microgrenue, de teinte rose, et de petits phénocristaux dont la taille varie entre 0,5 et 5 mm et parmi lesquels il est possible de distinguer macroscopiquement les minéraux suivants : du quartz vitreux en cristaux plus ou moins arrondis, des feldspaths roses en tablettes et de la biotite en petites lamelles. Ce filon principal renferme une grosse enclave de granite porphyroïde et présente deux minces « bordures figées » fluidales au contact du monzogranite porphyroïde encaissant, qui de son côté est hydrothermalisé (cf. supra) à l'éponte nord-ouest du filon. Le mince filon connexe est entièrement constitué d'un faciès aphanitique et fluidal.

Pour l'ensemble du faisceau, la direction individuelle des filons varie entre N15 et N60, à l'exception d'un filon de direction N140, subconcordant avec la foliation des roches métamorphiques qui l'encaissent, à l'Ouest du bourg de Saint-Georges-de-Pointindoux. Les filons les plus minces ont une puissance d'environ 1 m tandis que les plus épais ont une puissance pluridécamétrique avec un maximum qui est de l'ordre de 50 m dans le cas du filon, de direction N45, exploité dans une carrière abandonnée située en rive droite du ruisseau de l'Idavière, au Nord de Salbœuf, 2 km à l'WSW du bourg de Landeronde. Dans cette carrière, le faciès de bordure du filon est totalement aphyrique et de teinte gris sombre, avec un aspect de silex, tandis que le cœur du filon, de teinte beige clair, est chargé en phénocristaux dont la longueur atteint 6 mm.

Les études de lames minces de faciès porphyrique montrent une mésostase microgrenue à très finement grenue, constituée d'un assemblage de quartz, feldspath potassique, plagioclase séricitisé, mica blanc - fibroradié ou non - et parfois biotite chloritisée et/ou minéraux opaques. Les phénocristaux constituent entre 25 et 40 % du volume de la roche et sont formés des minéraux suivants : quartz en cristaux automorphes ou arrondis, isolés ou en petits amas, présentant ou non des golfes de corrosion ; plagioclase en lattes automorphes criblées de micropaillettes de phyllites incolores (illite probable) ; feldspath potassique ; biotite rarement fraîche avec une teinte émeraude, généralement chloritisée et/ou ferruginisée.

L'analyse chimique d'un échantillon (3D02, tabl. 3-5), provenant du filon de la carrière de la Gombretière, montre une composition très acide ($\text{SiO}_2 = 74,90\%$), très pauvre en CaO (0,13 %) et MgO (0,18 %), mais relativement riche en Fe_2O_3 (1,14 %) et nettement plus potassique que sodique ($\text{K}_2\text{O} = 5,20\%$; $\text{Na}_2\text{O} = 3,06\%$). Ce microgranite est franchement leucocrate : $\text{B}\% = 3,74\%$, de sorte qu'il est possible de le qualifier de « micro-leucogranite ». Les teneurs en Ba (98 ppm), Sr (29 ppm), Zr (54 ppm) et ΣTR (83 ppm) sont peu élevées ; la teneur en Th est plus élevée que dans les leucogranites plutoniques : 16,4 contre 0,4-9,1 ppm. Les teneurs en U (4,1 ppm), Sn (18,4 ppm) et W (4,4 ppm) sont modérées et s'apparentent à celles des leucogranites les plus différenciés.

Filons de roches hydrothermales

Qt. Quartz minéralisé à tourmaline, muscovite, apatite. Le seul filon représenté sur la carte correspond à une petite aire, d'allongement N75, dans laquelle s'observent des petits blocs épars de quartz à tourmaline. Ces blocs se trouvent dans la partie la plus septentrionale de la carte, à 1 km au Nord-Est de La Chapelle-Palluau, entre la Brunière et les Athuis.

Sur le terrain, les petits blocs de quartz à tourmaline se distinguent facilement par leur teinte gris sombre aussi bien sur la patine que sur une cassure fraîche. L'observation macroscopique permet de distinguer de petits cristaux de quartz et quelques lamelles de muscovite, dispersés dans un fond très sombre, constitué d'innombrables prismes de tourmaline. L'étude d'une lame mince montre une texture grenue et équante, avec une taille de grain ≤ 3 mm. La paragenèse minérale est la suivante :

- quartz prédominant, en cristaux engrenés à extinction faiblement onduleuse ;
- tourmaline (environ 35 % de la composition modale), fortement pléochroïque, subincolore à vert kaki, en cristaux xénomorphes à subautomorphes englobant fréquemment de petits cristaux de quartz et parfois des paillettes de muscovite ;
- muscovite, en lamelles aux contours déchiquetés, isolées ou en petits amas ;
- apatite relativement abondante (3 à 5 % de la composition modale) en petits prismes, dispersés ou en petits amas, associés à de la tourmaline ou inclus dans du quartz ;
- minéraux accessoires : oxydes de fer et/ou titane, rares biotite brune (en inclusion dans du quartz), zircon, monazite...

Il est à noter que la tourmaline, la muscovite, l'apatite et les minéraux accessoires sont répartis de façon irrégulière.

Par ailleurs, nous avons observé - à différents endroits - de minces filons de quartz à tourmaline et/ou de tourmalinite, recoupant des granites. Ces filons sont trop minces et trop courts pour être délimités sur la carte, mais il est intéressant d'en décrire certains :

- à l'extrémité sud-est de la carrière de Bellevue (commune de Beaulieu-sous-la-Roche), le granite à deux micas est recoupé par un faisceau de minces filons de quartz, de 2 à 25 cm de puissance et de direction subméridienne (N00 à N170) avec un pendage de 60 à 80° vers l'Est. En bordure de certains de ces filons apparaît de la tourmaline, bien visible macroscopiquement. L'étude d'une lame mince montre une texture grenue

et la composition minéralogique suivante : quartz en cristaux engrenés à extinction onduleuse ; tourmaline kaki, parfois zonée, sous forme d'une part de quelques prismes dispersés dans le quartz, et d'autre part - pour l'essentiel - d'un amas monominéral (tourmalinite) situé en limite du filon ; minéraux accessoires tels que muscovite, en lamelles dispersées dans le quartz, apatite et minéraux opaques, associés à la tourmaline. En outre, le filon de quartz correspondant est recoupé par une veine de quartz à mispickel, qui a fait l'objet d'une étude en section polie (cf. plus loin, indices minéraux) ;

– au niveau le plus bas de la carrière des Clouzeaux, le granite à biotite et les leucogranites tardifs sont également recoupés par un faisceau de minces filons de quartz, de 10 à 25 cm de puissance et de direction subméridienne (N170) avec un pendage de 80° vers l'Est. Localement, le quartz est accompagné de tourmaline et parfois de pyrite ;

– sur la berge orientale du petit étang du Bordineau, à 3,2 km au SSE du centre du bourg de La Chapelle-Palluau, le granite porphyroïde à biotite est recoupé par un mince filon lenticulaire de quartz à tourmaline, de puissance ≤ 7 cm et de direction N20, subvertical. Ce filon de quartz à tourmaline est probablement associé génétiquement au faisceau de minces filons de leucogranite à tourmaline, de 2 à 12 cm de puissance et de direction N160 avec un pendage de 55° vers l'Est, qui recoupe, au même endroit, le granite porphyroïde à biotite et ses enclaves de gneiss (cf. §, γ t).

Q. Quartz. Des pierres volantes de quartz sont très abondantes dans certains champs situés en domaine métamorphique, mais il est impossible de savoir si ce quartz provient de filons ou, plus probablement, de lentilles d'exsudation synmétamorphes.

Au sein des massifs granitiques, les pierres volantes de quartz sont moins fréquentes, mais il est généralement impossible de déterminer l'orientation et la géométrie des filons dont ils proviennent. Seuls deux filons ont pu être observés en place et donc cartographiés avec certitude :

– le principal filon a une direction subméridienne et se trouve à l'Est de La Noue, au Nord-Ouest de la ville de La Roche-sur-Yon ; en limite occidentale du bois de La Noue, ce filon est jalonné par un alignement de petits grattages, qui permettent d'observer *in situ* un filon de quartz blanc de type brèche tectonique hypersilicifiée et de plusieurs mètres de puissance ; d'abondants petits blocs épars, provenant de ce filon, se trouvent dans les champs situés à l'Ouest du bois ;

– l'autre filon, de direction N80, se trouve à l'Est du bourg des Clouzeaux, où il apparaît le long d'un chemin entaillé dans un granite plus ou moins altéré, qui encaisse un filon de quartz blanc, massif et localement géodique, de 60 cm de puissance, relayé du côté sud par un lacs de filonnets de quartz blanc.

Les autres filons de quartz figurés sur la carte correspondent à des alignements de petits blocs épars. Par exemple, au Sud-Est de la ferme de Brunefoy, au Nord-Est de la Noue, un filon cartographié avec une direction N100 correspond à un alignement de blocs épars d'une brèche tectonique silicifiée blanche analogue à celle du bois de la Noue. D'autres filons sont constitués d'une brèche de teinte rougeâtre à violacée, comme c'est le cas pour le filon - de direction N25 - situé au Sud du hameau de Saint-Pierre, au Nord-Ouest du Poiré-sur-Vie, ou d'une BTH de teinte mielleuse dans le cas du filon - de direction N160 - situé au Nord-Est de la Guittière, à 3,5 km au SSW de Venansault.

FORMATIONS CÉNOZOÏQUES

Formations tertiaires et plio-quaternaires

« Grès ladères » Éocène résiduel probable (1) en dalles (2) en blocs épars. Sur l'ensemble de la feuille du Poiré-sur-Vie se rencontrent des grès-quartzites soit sous forme de blocs décimétriques à pluridécimétriques soit sous forme de dalles métriques à plurimétriques et plus exceptionnellement décamétriques.

Les blocs décimétriques présentent des contours émoussés, sub-arrondis et sont fréquemment légèrement rubéfiés ; ceci traduit très probablement un important remaniement parfois démontré par leur intégration au sein d'une formation fluviale ou fluvio-marine (pGS) par ailleurs essentiellement constituée de sable, de galets et de cailloutis émoussés infra-centimétriques de quartz.

De même, Les dalles métriques à plurimétriques ont souvent été déplacées soit en bordure de champ, du fait de la gêne qu'elles occasionnent pour les travaux des engins agricoles, soit dans les pentes par solifluxion ; par contre les dalles pluridécimétriques semblent être demeurées *in situ*. Les sites les plus remarquables où sont exposés ces « grès ladères » sont ceux de la Naulière-Bernard au Sud de La Chapelle-Palluau, de le Coudray et de l'Aumarière à l'Est de La Chapelle-Hermier, du bourg de Martinet, de la vallée de Montmarin à l'Est de Saint-Julien-des-Landes et de l'Antrie au Nord-Est des Clouzeaux. La comparaison du positionnement de ces dalles dans ces différents sites induit néanmoins des interrogations quant au déplacement éventuel de ces dalles : ainsi, tant à la Naulière-Bernard qu'à l'Aumarière ces dalles coiffent des sommets de collines respectivement à la côte 40 et 50 NGF ; par contre, à le Coudray, les dalles décamétriques forment un « îlot » sur un replat en fond de vallon, rive orientale et à Montmarin elles tapissent franchement le fond de vallée, le tout à la côte 30 NGF.

Ces grès-quartzites, beiges à blancs, massifs, très durs, ont généralement un grain fin à moyen et leur puissance peut atteindre 2,50 m ; les seules structures sédimentaires observées localement mais toujours très mal exprimées sont de rares bioturbations (racines ? terriers ?) et quelques rides. Par ailleurs, ils sont azoïques et seuls, très localement, des empreintes de fragments de végétaux y ont été notées. De ce fait, leur datation demeure problématique et leur attribution au processus de silicification de l'Éocène repose uniquement sur les données régionales (Ters et Viaud, 1987).

pGS. Grave sableuse, galets et cailloutis émoussés de quartz.
Pliocène probable à Pléistocène inférieur. Cette formation est exposée principalement en bordure nord-ouest de la feuille et elle se poursuit et se développe sur la feuille voisine de Pallau tout au long de la vallée du Lignerou où elle est l'objet d'exploitation en carrière. Elle est bien présente aussi de part et d'autre de la vallée de la Vie, notamment à l'Ouest d'Apremont. Enfin elle forme des placages relativement conséquents dans la région de Venansault. Par ailleurs localement, elle apparaît en petits placages résiduels de moindre importance.

Au Nord-Ouest de la feuille, la présence de cette formation se manifeste par de nombreux galets et cailloutis centimétriques et infra-centimétriques de quartz dans les champs où domine par ailleurs une terre ocre rouille ; cependant, elle n'est que rarement observable en place si ce n'est dans quelques petites mares, asséchées, tel à l'Ouest de Saint-Paul-Mont-Penit près du lieu-dit de « la Gallipaudière » ; en ce lieu, une coupe visible sur 2 m de puissance montre une série essentiellement constituée de galets infra-centimétriques, parfois de graviers, de quartz, emballés dans une matrice rouille argilo-sableuse d'importance réduite.

De même à l'Ouest d'Apremont au lieu-dit « les Chauffetières » (fig. 22) une ancienne carrière, en voie de comblement, permet de voir une coupe, sur 3,50 m de puissance, dans une série essentiellement constituée de graviers et galets de quartz avec matrice sablo-argileuse très réduite au sein de laquelle on note deux niveaux de 5 à 20 cm de puissance, irréguliers, consolidés et ferruginisés.

De même, au lieu-dit « la Mésanchère », une tranchée a permis l'observation du contact de cette formation sur le socle métamorphique de la formation de Saint-Gilles : on note ainsi que la topographie de la surface d'érosion de ce socle est irrégulière et que les dépôts débutent par des sables fins argileux rouge-orangé au sein desquels sont interstratifiés des horizons décimétriques discontinus à galets centimétriques de quartz (fig. 23).

Enfin, dans cette zone, l'extension vers le Nord de cette formation, très rectiligne, suit un ressaut topographique globalement parallèle à la vallée

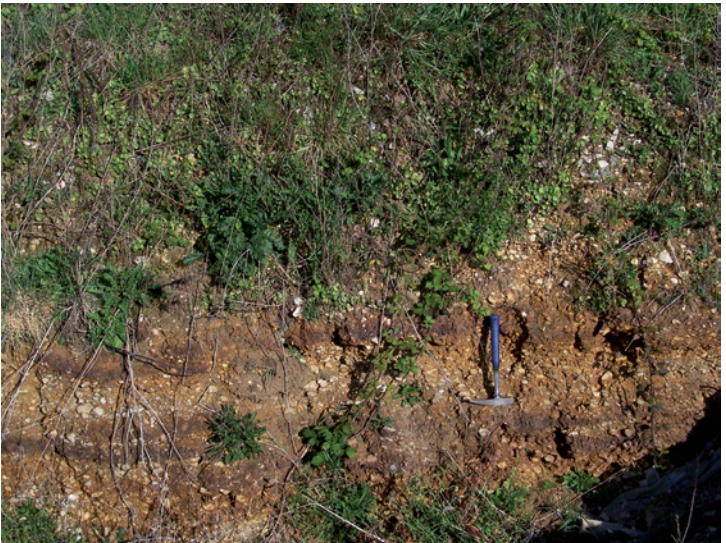


Fig. 22 - Coupe de l'ancienne carrière des « Chauffetières » montrant une série, d'âge pliocène supposé, caractérisée par des galets et des cailloutis roulés de quartz laiteux, emballés dans une matrice sablo-argileuse. Les niveaux sombres correspondent à des horizons de conglomérats ferruginisés

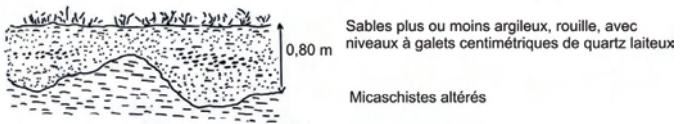


Fig. 23 - Sables rouille à horizons de galets quartzeux, d'âge présumé pliocène, épousant les contours irréguliers d'une surface d'érosion qui entaille les micaschistes de la formation de Saint-Gilles

de la Vie qui correspond très probablement à une faille WNW-ESE, soit contemporaine du dépôt qui se serait alors disposé en un héli-graben, soit postérieure, l'effondrement ayant alors protégé la série de l'érosion.

Au Sud-Ouest de La Chapelle-Hermier au lieu-dit « la Vrignaie », une tranchée a permis l'observation de la série sur 2 m de puissance et de constater qu'elle était, comme précédemment, essentiellement constituée de galets de quartz ; cependant, dans cette zone, ces derniers sont associés à des cailloutis moins évolués, sub-arrondis/sub-anguleux et le tout est emballé dans une matrice ocre-rouille plus importante, argileuse ou silto-argileuse. Ce trait s'accroît, semble-t-il, vers le Sud-Est de la feuille, dans la région de Venansault, où les cailloutis sub-anguleux de quartz peuvent être prépondérants.

Cette formation est azoïque et n'a donc pu être datée ; cependant, d'après les données des feuilles voisines et notamment celle de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008), elle serait d'âge Pliocène à Pléistocène inférieur.

Formations superficielles

A-B. Formation des plateaux : limons, cailloutis résiduels de quartz plus ou moins émoussés, altérites (argiles, arènes). L'altération des roches du socle s'est produite potentiellement aux différentes époques où il est demeuré suffisamment longtemps exposé en milieu continental sous climat tropical humide. Mais d'une part des coupes au travers de ces profils sont rarement exposées, d'autre part la conservation de ces « altérites » est très inégale ; enfin l'âge de ces profils résiduels est difficile à définir faute d'éléments de datation.

T. Tourbes. Des dépôts tourbeux occupent le petit vallon situé sur la rive ouest du ruisseau des Flachaussières au Nord immédiat des serres de La Burguenière. En effet, entre 3 et 5 m de tourbe ont été recoupés à cet endroit lors de deux sondages (0561 2X 0035 et 0561 2X 0036).

Fz. Alluvions récentes et actuelles : graviers sableux, argile sableuse à galets et cailloutis, limons, limons sableux. Ces dépôts se sont mis en place à la fin de la période de creusement qui a marqué la période fini-glaciaire, lorsque le niveau marin était encore bas et la force des cours d'eau suffisante pour évacuer les apports. En effet, par la suite, lorsque la pente longitudinale des cours devient faible, les apports issus des versants se sédimentent dans le cœur des vallées qui montrent alors un fond plat et des bords qui correspondent aux limites de la plaine alluviale. Ces formations dont l'épaisseur est peu importante (un à quelques mètres) comportent des cailloutis plus ou moins roulés, associés à des horizons sablo-graveleux et, en surface, à des limons plus ou moins sableux ou argileux.

CF. Colluvions et alluvions des fonds de vallons. Certains vallons d'importance secondaire par rapport au réseau principal et à faible déclivité, ne présentent pas de cours permanents et il est alors difficile de faire la part entre des dépôts qui pourraient être des alluvions ss et des dépôts fins colluvionnés plus ou moins remaniés.

C. Colluvions : limons, limons argileux, sables, blocs. Les colluvions qui présentent une extension et une puissance suffisante pour être cartographiés à 1/50 000 ne sont pas très abondants sur la feuille. Ils sont constitués d'une matrice argilo-limoneuse qui emballe des blocs et des cailloutis issus soit des altérites soit directement des formations de la couverture sédimentaire ou du socle environnant.

X. Dépôts anthropiques, remblais. L'un des principaux « gisements » de remblais est situé au Sud-Est d'Aizenay à l'Est immédiat de la carrière de la Gombretière et il est constitué des déblais issus de cette dernière.

La seconde occurrence se situe à l'Est de Saint-Julien-des-Landes près de Boislièvre et correspond à un ancien centre d'enfouissement végétalisé.

Sur les métamorphites du socle, il existe localement des altérites mais elles sont peu épaisses et le socle demeure généralement sub-affleurant. Dans le bourg de Saint-Julien-des-Landes, la réalisation de tranchées a permis de voir un passage continu en 2 m, depuis des gneiss argilisés jusqu'à des argiles blanches, évolution qui correspond à un profil d'altération de la formation des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier. Cependant, plus généralement sur des termes plus ou moins altérés des métamorphites (d'après les observations faites dans de nombreuses mares asséchées) repose directement, un niveau pluricentimétrique à décimétrique à cailloutis de quartz, surmonté par 0,8 à 1,5m d'argiles ocre puis 0,3 à 0,5 m de terre limoneuse grise (fig. 24).

Il semble que ces profils soient mieux conservés sur les granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen où différents sondages montrent que subsistent, assez fréquemment, des arènes sablo-argileuses de 10 à 20 m de puissance. Cependant, très généralement, celles-ci sont masquées par 1 à 4 m d'argile ou de limon argileux brun-beige plus ou moins associé à des cailloutis ou des blocs de quartz, dont il est difficile de caractériser l'origine.

De ce fait, les altérites vraies et les formations limono-argileuses superficielles d'origine incertaine ont été cartographiquement regroupées, leurs traits communs étant, outre leur caractère argileux, le fait qu'elles dissimulent les formations du socle voire celles du Cénozoïque.

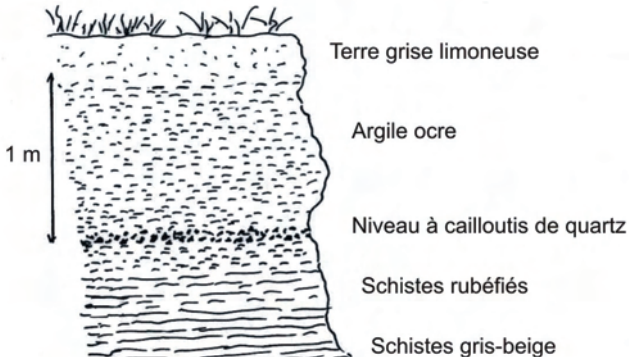


Fig. 24 - Coupes des formations superficielles argileuses, caractérisées par un niveau basal à cailloutis de quartz, recouvrant localement les micaschistes de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie et les schistes de la formation de Coëx

CONDITIONS DE FORMATION DES ENTITÉS GÉOLOGIQUES

Le Groupe de Nieul-le-Dolent

Ce groupe, sur la feuille du Poiré-sur-vie, débute par une série terrigène, relativement grossière à la base, composée de grès et de grès feldspathiques associés à des passées de schistes gréseux ; il montre une nette tendance évolutive de bas en haut, avec une granulométrie de plus en plus fine (schistes de plus en plus prépondérants) et des matériaux de plus en plus évolués, essentiellement quartzeux, associés à des phtanites.

La formation de Coëx, qui affleure en une demi-fenêtre au sein des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier, est, elle aussi, essentiellement constituée de schistes quartzeux et de phtanites ; elle est très vraisemblablement équivalente aux séries précédentes.

Cette succession évoque une sédimentation terrigène en bassin peu profond et relativement proche d'un socle de type granitique (nombreux clastes de plagioclase et de quartz) qui évolue vers des termes de plus en plus fins.

Sur la feuille du Poiré-sur-Vie, les niveaux de métaphtanites sont une constante du groupe de Nieul-le-Dolent, notamment à son toit où se situe le plus important d'entre eux. Les phtanites, terme pris ici en son sens le plus large, « roches siliceuses noires », n'ont montré aucune structure susceptible d'être considérée comme biologique et elles n'ont pas été, dans le cadre de ce levé, l'objet d'études suffisamment poussées pour déterminer l'origine de leur formation qui peut être fort diverse (*cf.* Dabard, 1997) ; néanmoins la présence de matières organiques y est avérée.

Aucune de ces séries métasédimentaires n'a pu être datée, mêmes les termes les moins métamorphisés ; néanmoins, les datations géochronologiques obtenus sur les roches volcaniques ou hypovolcaniques acides qui les surmontent ou les recourent, montrent qu'elles ont au minimum un âge ordovicien inférieur et peut-être antérieur. Enfin, sur la feuille voisine des Sables d'Olonne-Longeville, des schistes noirs rapporté à ce groupe ont été datés de l'Ordovicien par acritarches (Deflandre et Ters, 1966).

Les porphyroïdes des formations de La Chapelle-Hermier et de La Sauzaie

Les porphyroïdes (roches volcaniques ou hypo-volcaniques acides composées d'une matrice fine emballant des porphyroclastes de quartz et de feldspath, le tout plus ou moins déformé et métamorphisé) sont présents dans deux unités séparées par un contact tectonique, d'une part, à la base, l'Unité de La Roche-sur-Yon et d'autre part, au sommet, l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine.

Les porphyroïdes de la formation de La Chapelle-Hermier disposés au toit de l'Unité de La Roche-sur-Yon, reposent stratigraphiquement sur les métasédiments du groupe de Nieul-le-Dolent et notamment sur les métaphtanites sommitales.

Les porphyroïdes de la formation de La Sauzaie reposent en contact tectonique soit sur les porphyroïdes de La Chapelle-Hermier soit sur les métasédiments du groupe de Nieul-le-Dolent et présentent une évolution latérale vers des termes volcanosédimentaires (formation de Saint-Gilles). Dans ces deux unités, les porphyroïdes sont d'âges identiques, Ordovicien inférieur, (métarhyolite de Coëx, 483 ± 10 Ma ; méta-microgranite de La Maçonnière 478 ± 14 Ma ; métarhyolite de La Chapelle-Hermier, 486 ± 4 Ma ; métarhyolite de La Sauzaie, 477 ± 7 Ma et 481 ± 14 Ma. On note, de plus, qu'ils présentent tous deux des héritages anciens à très anciens concordants depuis 558 ± 12 jusqu'à $3\,471 \pm 42$ Ma en passant par 655 ± 19 , 986 ± 22 , $1\,813 \pm 22$, $1\,981 \pm 44$, $2\,027 \pm 47$ et $2\,977 \pm 30$ Ma. Enfin, ces porphyroïdes présentent d'une part, des compositions chimiques comparables et d'autre part, une déformation identique, au moins localement, car dans l'unité inférieure (porphyroïdes de La Chapelle-Hermier) la déformation montre un net gradient de haut en bas.

Analyses chimiques disponibles

Au total, cette étude porte sur 17 analyses (éléments majeurs et traces, tab. 1 en annexe) de roches acides rapportées aux porphyroïdes de Vendée au sens large. L'échantillon CG9, ainsi que les DOV9 à DOV17 proviennent de l'estran de La Sauzaie (feuille à 1/50 000 Saint-Gilles-Croix-de-Vie) et appartiennent à la formation des porphyroïdes de La Sauzaie de même que les échantillons FB 0007 et FB 0598 prélevés sur la feuille du Poiré-sur-Vie. Les échantillons FB 0678, 0679 et 0891 prélevés aussi sur cette même feuille, appartiennent à la formation des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier de même que les échantillons CG13A et DOV24 à DOV26 qui eux ont été prélevés dans la carrière des « Roches Bleues » à Mareuil-sur-Lay (feuille 1/50 000 Luçon).

Ces analyses associent deux « lots » différents constitués lors d'études de D. Thiéblemont restées non publiées. Les échantillons « DOV » ont été analysés au Laboratoire de Géochimie Comparée et Systématique de l'Université P. et M. Curie (éléments majeurs) et au laboratoire P. Sue du CEN Saclay (éléments traces). Les échantillons « CG » et « FB » ont été analysés au BRGM.

Caractères généraux

Les principaux caractères notables des porphyroïdes sont (tabl. 1) :
– leur composition presque toujours acide ($\text{SiO}_2 = 67\%$) et souvent très acide ($\text{SiO}_2 > 73\%$ dans la moitié des roches analysées) ;

- les teneurs assez fortes en TiO_2 en dépit du caractère souvent très acide (ex. échantillons DOV9 ou DOV15) ;
- les teneurs faibles en CaO ($< 0,5\%$ dans tous les échantillons sauf DOV17) ;
- les teneurs très variables en Na_2O (0-3,3 %) et K_2O (4,56-9,77 %), avec une prédominance toujours nette de K sur Na. Néanmoins, la somme $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ est généralement conforme aux valeurs des laves acides « communes » ($\sim 8-10\%$), sauf pour deux échantillons très pauvres en Na (FB 0598 avec $\text{Na}_2\text{O} = 0,3\%$ et $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} = 5,7\%$, de même pour DOV9). Même dans les échantillons dont la somme $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ apparaît normale, les teneurs en Na_2O semblent souvent anormalement basses ($< 2\%$), parfois nulles (ex. CG9). Il est possible qu'un lessivage partiel de Na ait pu intervenir, accentuant ainsi le caractère potassique ; cependant d'après l'observation pétrographique, on doit conclure d'une part que ce caractère est bien un trait primaire des magmas et d'autre part qu'il est plus accentué dans les métarhyolites de la formation de La Chapelle-Hermier que dans celles de la formation de La Sauzaie. Ainsi, ces magmas précipitaient de grandes quantités de feldspath alcalin lors de leur cristallisation ;
- l'indice d'aluminosité (rapport $\text{Al}_2\text{O}_3/[\text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}]$ en proportions atomiques) est variable ($\sim 1,05-2$) mais définit la quasi-totalité des roches comme fortement peralumineuses. Cet indice est le plus élevé (1,48-2) dans les trois échantillons mentionnés plus haut comme anormaux : CG9 ($\text{Na}_2\text{O} = 0\%$), DOV9 ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 8\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,62\%$), FB 0598 ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} < 6\%$, $\text{Na}_2\text{O} = 0,3\%$). Ceci tend à confirmer un lessivage de Na dans ces échantillons.

L'ensemble de ces caractères conduisent à considérer les porphyroïdes comme d'anciennes rhyolites peralumineuses et fortement à très fortement potassiques. Singulièrement, aucune série de laves acides récentes ne semble présenter ces caractères (base de données géochimiques du BRGM) tandis que ceux-ci se retrouvent dans les rhyolites cambriennes de la formation de Voutray (volcanisme du Maine, Normandie) (Le Gall, 1993). Des laves acides très potassiques forment aussi la très grande majorité du volcanisme permien de l'Esterel, mais celles-ci sont alcalines et non peralumineuses (Poitrasson et Pin, 1993).

Origine des magmas

Éléments traces

Singulièrement, les signatures en éléments traces des porphyroïdes sont beaucoup plus proches de celles de laves calco-alcalines que de celles de roches peralumineuses. En particulier, on n'observe pas l'effondrement des teneurs en Th, Zr ou terres rares légères qui caractérisent de nombreux

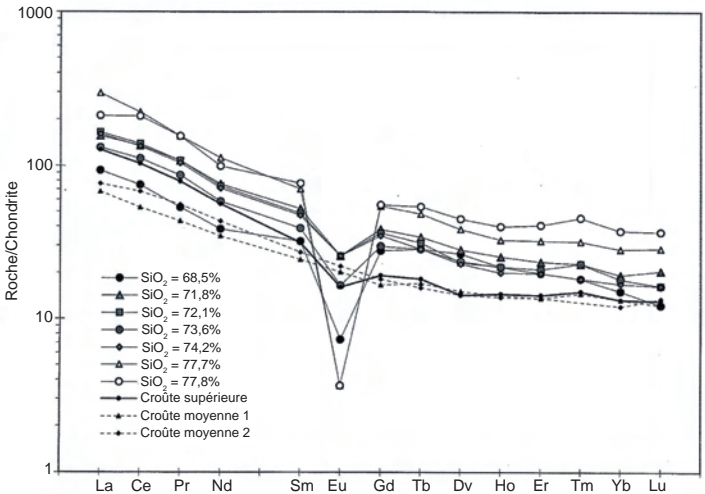


Fig. 25 - Spectres de terres rares normées aux chondrites (Anders et Grévesse, 1989) pour les porphyroïdes de Vendée discriminées en fonction de leur teneur en SiO₂. Comparaison avec les spectres d'un certain nombre de « réservoirs » crustaux moyens : croûte continentale supérieure (Taylor et MacLennan, 1985), croûte continentale moyenne (1, et 2) (Taylor et MacLennan, 1985 ; Wedephol, 1995)

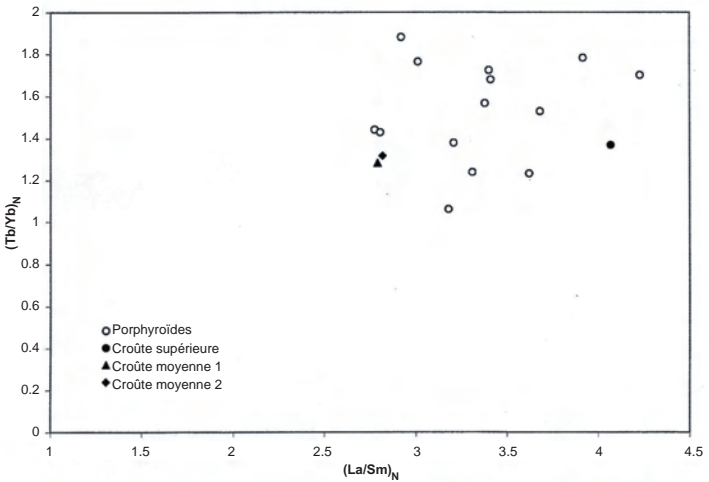


Fig. 26 - Diagramme La/Sm vs. Tb/Yb (en valeurs normées aux chondrites), pour les porphyroïdes de Vendée. Comparaison avec les spectres d'un certain nombre de « réservoirs » crustaux moyens (cf. Fig. 25)

leucogranites peralumineux. D'après les travaux expérimentaux sur la solubilité des minéraux accessoires (zircon, monazite) dans les magmas peralumineux, on peut déduire de cette absence de fractionnement que les magmas rhyolitiques vendéens étaient plutôt « chauds », c'est-à-dire de températures plus élevées que celles auxquelles précipitent le zircon et la monazite (soit T vraisemblablement $> 750\text{ }^{\circ}\text{C}$) (Watson, 1979 ; Montel, 1986).

Les spectres de terres rares (fig. 25) confirment cette conclusion : les teneurs en terres rares sont d'autant plus élevées que les roches sont acides, mais les fractionnements en terres rares légères et en terres rares lourdes sont à peu près constants ; par ailleurs une profonde anomalie négative en Eu se creuse dans les laves les plus acides. Ces évolutions peuvent s'expliquer par une cristallisation fractionnée de feldspath à partir d'un magma modérément acide de composition homogène préservant le caractère incompatible de la plupart des éléments traces. La multiplication par 2 ou 3 des teneurs en terres rares légères entre les roches les moins acides (ex. CG9, La = 22 ppm) et les plus acides (ex. FB0678, La = 50 ppm) conduiraient à envisager une cristallisation de 50 % à 75 % du magma le moins acide pour aboutir aux laves les plus différenciées.

La comparaison entre les spectres de terres rares des porphyroïdes et ceux de « réservoirs » crustaux moyens (croûte continentale supérieure, croûte continentale moyenne) (Taylor et MacLennan, 1985 ; Wedepohl, 1995) met en évidence de bonnes analogies avec néanmoins un fractionnement en terres rares lourdes des réservoirs crustaux moins marqué et une anomalie en Eu faible ou nulle. Le diagramme La/Sm vs. Tb/Yb (en valeurs normées aux chondrites) (fig. 26) montre que les porphyroïdes présentent un fractionnement en terres rares légères généralement intermédiaire entre croûte moyenne et croûte supérieure, et confirme le fractionnement en terres rares lourdes plus marqué.

Les bonnes similitudes entre les signatures des porphyroïdes et celles de matériaux crustaux « moyens » est compatible avec une origine anatectique, le fractionnement en terres lourdes pouvant alors s'expliquer par la présence de grenat comme phase résiduelle au sein de la source crustale.

Contraintes expérimentales

Si des rhyolites comparables aux porphyroïdes de Vendée semblent rares (voire inexistantes) dans les provinces volcaniques actuelles (tout au moins les plus connues), différents travaux expérimentaux ont permis la production de liquides peralumineux potassiques par fusion de roches métasédimentaires ou ignées. Cinquante et une compositions de liquides expérimentaux (sur une base de l'ordre de 300 issues de la littérature) ont ainsi pu être sélectionnées

en posant les contraintes suivantes : $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} > 6$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O} > 1,5$. Ces liquides ont été obtenus par fusion de quatre types de protolithe : 1/ un gneiss peralumineux et fortement potassique de composition dacitique (Patiño-Douce et Beard, 1995), 2/ un gneiss tonalitique métalumineux (Skjerlie et Johnson, 1993), 3/ une pélite pauvre en Ca (Patiño-Douce et Johnson, 1991), 4/ un orthogneiss granodioritique peralumineux et fortement potassique (Holtz et Johannes, 1991).

Différents diagrammes ($\text{SiO}_2\text{-TiO}_2$, $\text{SiO}_2\text{-CaO}$, $\text{SiO}_2\text{-FeO}$, $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$, $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3/(\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$) ont été tracés (fig. 27, hors texte) afin de comparer plus précisément les porphyroïdes de Vendée à ces liquides expérimentaux. Parmi ces diagrammes, ceux utilisant Ca et le rapport Na/K sont particulièrement discriminants. Le caractère peu calcique et très potassique des porphyroïdes requiert la fusion d'un matériau présentant lui-même ces traits géochimiques ce qui ne s'observe que pour un protolithe pélitique déficitaire en calcium (liquides expérimentaux obtenus par Patiño-Douce et Johnson (1991).

Finalement, une estimation de la température des magmas rhyolitiques a été réalisée d'après les valeurs du rapport $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ qui, dans les liquides expérimentaux, montre une bonne corrélation avec la température (fig. 28). Pour la majorité des porphyroïdes (soit $\text{SiO}_2 = 70\text{-}76\%$), les rapports $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$ compris entre 200 et 300 suggèrent des températures de l'ordre de 900 à 950 °C. Pour les plus siliceux ($\text{SiO}_2 \sim 78\%$), une température de l'ordre de 700-750 °C peut être envisagée. De façon générale, les magmas acides auraient évolué à haute température ne permettant pas la précipitation des phases accessoires telles que le zircon ou la monazite et la chute concomitante des teneurs en Zr, Hf, terres rares légères et Th.

Conclusions

Les porphyroïdes représentent une lignée volcanique de nature strictement acide et aux caractères géochimiques homogènes : nettement peralumineux, faiblement calciques et très fortement potassiques. Les magmas auraient évolué par cristallisation de feldspath alcalin à partir d'un magma rhyodacitique pour aboutir à des rhyolites très siliceuses.

La fusion d'un matériau aux signatures géochimiques « d'affinité continentale » en présence de grenat et à haute température semble l'hypothèse la plus probable pour rendre compte de l'origine des magmas. Plus précisément, les travaux expérimentaux montrent qu'une pélite pauvre en calcium constitue le protolithe théorique le plus adéquat.

Ceci conduirait à attribuer cet événement magmatique à la remobilisation des séries métapélitiques de type « micaschiste » qui constituent la grande

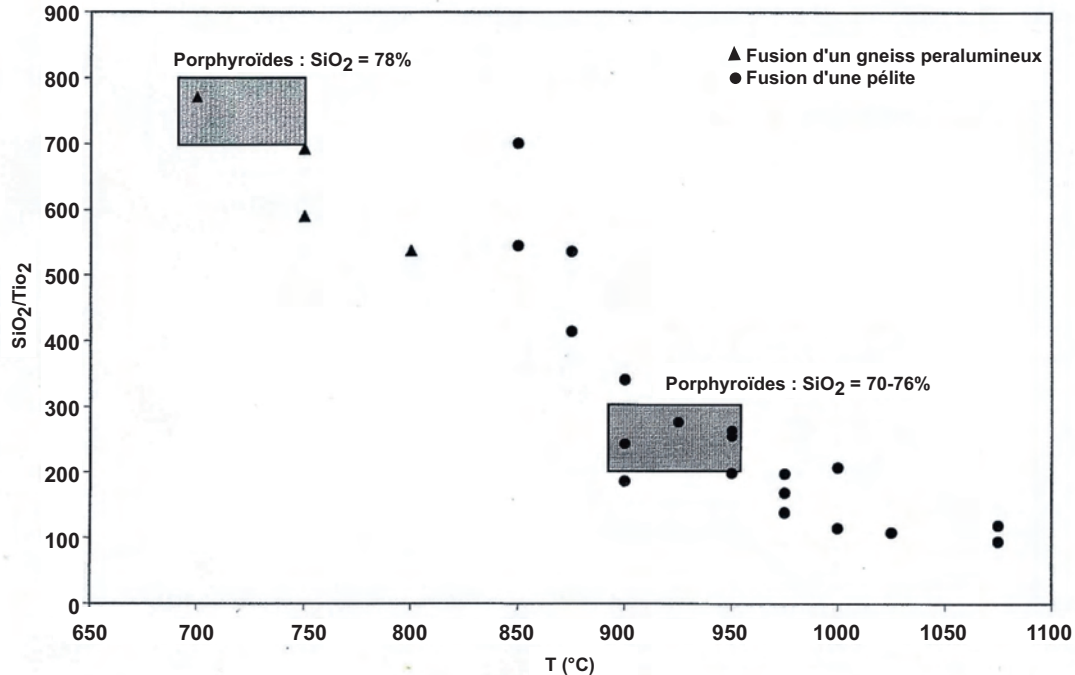


Fig. 28 - Évaluation de la température des magmas des porphyroïdes selon une calibration qualitative des résultats expérimentaux obtenus par fusion d'un gneiss peralumineux et d'une pélite pauvre en Ca, basée sur la corrélation inverse entre température et rapport $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2$. Les rectangles grisés couvrent les valeurs de ce rapport dans les porphyroïdes communs ($\text{SiO}_2 = 70-76\%$ - $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 = 200-300$) et dans les plus acides ($\text{SiO}_2 \sim 78\%$ - $\text{SiO}_2/\text{TiO}_2 = 700-800$)

majorité des terrains d'âge infra-ordovicien dans le Massif armoricain (notons à cet égard les nombreux héritages anciens et très anciens soulignés par les datations de zircons de ces roches). L'origine de cet événement anectectique ordovicien d'ampleur régionale reste à élucider.

La formation de Saint-Gilles

La formation de Saint-Gilles représente une évolution latérale des porphyroïdes de la formation de La Sauzaie et correspond à une série volcano-sédimentaire dont le caractère « sédimentaire » s'affirme vers le Nord-Ouest de la feuille. En effet, depuis les porphyroïdes *s.s.* s'observent nombres de faciès intermédiaires dans lesquels on reconnaît encore, en dépit de la déformation et du métamorphisme, des clastes volcanoclastiques remaniés dont la proportion et la granulométrie diminue vers le Nord-Ouest jusqu'à ce que la roche devienne une métapélite franche. Cette filiation entre les faciès de ces deux formations implique que la formation de Saint-Gilles soit elle aussi très probablement d'âge ordovicien inférieur.

La formation de Landevielle

La formation de Landevielle a une extension très réduite, coiffant les micaschistes œillés porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie, à Landevielle et La Chaize-Giraud, en limite sud-ouest et sud-est respectivement des feuilles du Poiré-sur-Vie et de Saint-Gilles-Croix-de-Vie. Elle correspond à une série détritique fine terrigène qui comporte de plus une proportion non négligeable de matière organique. Elle représente ainsi la reprise de la sédimentation après le grand développement des faciès volcaniques acides à l'Ordovicien inférieur. Son âge demeure inconnu mais est, du fait de sa position stratigraphique, ordovicien ou postérieur.

Le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen, ses enclaves magmatiques et les filons de microgranite porphyrique à faciès de rhyolite

Le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen est constitué d'un assemblage de granites variés tant sur le plan pétrographique que sur le plan géochimique. Certaines observations de terrain et 5 datations radiométriques par la méthode U-Th-Pb sur monazites montrent que ces différents types de granites ont une mise place subsynchrone, leur âge variant entre 328 ± 5 et 335 ± 5 Ma, c'est-à-dire autour de la limite (325 Ma) entre le Viséen supérieur et le Namurien. Certains de ces granites varisques renferment des enclaves magmatiques, métamorphisées (orthogneiss, amphibolo-pyroxénites) ou non. Un faisceau de filons de microgranite porphyrique à faciès de rhyolite, d'âge probablement fini-varisque (Stéphanien ?) recoupe le complexe granitique et son encaissant, constitué de roches métamorphiques du groupe de Nieul-Dolent.

Géochimie

Une étude géochimique antérieure (Stussi, 1975-1976) avait montré des différences notables entre les deux entités granitiques suivantes : granites à biotite d'une part, granites hétérogènes et/ou à deux micas ou à muscovite plus parfois tourmaline, d'autre part. En ce qui concerne les éléments majeurs, ces différences se traduisent par des champs distincts dans les diagrammes multicationiques B-P (fig. 15), Q-P (fig. 16) et A-B (fig.17). Ces champs sont cependant adjacents, ce qui suggère une certaine continuité entre les deux entités, les granites à biotite étant susceptibles de représenter les termes les moins différenciés du Complexe. La présence de sillimanite – sous forme de fibrolite surtout – était considérée comme liée à des microcisaillements pour l'essentiel. Les analyses de quelques éléments traces avaient en outre révélé que les granites à biotite sont riches en Ba (1 146 à plus de 2 000 ppm) et Sr (642-1 487 ppm) tandis que les granites à deux micas ou à muscovite plus parfois tourmaline sont nettement déprimés en ces éléments : Ba = 123-656 ppm, Sr = 79-384 ppm. Cependant, les données de typologie chimique dans l'étude des granitoïdes n'étaient alors pas encore aussi précises qu'actuellement, de sorte que l'on recherchait davantage, entre ces faciès, une relation analogue à celle qui caractérisait d'autre segments de la chaîne varisque, comme par exemple dans le Haut-Bocage, le complexe Mortagne – Bressuire – Maulévières ou dans l'Ouest du Massif central.

Dans le cadre du présent travail, 25 nouvelles analyses chimiques d'éléments majeurs (tabl. 3) et traces (tabl. 5), ont été réalisées, concernant les granites et leurs enclaves avec la répartition lithologique suivante : 19 granites dont un faciès de monzogranite porphyroïde hydrothermalisé, prélevé sur le territoire de la feuille Palluau, à 500 m au Nord de la limite avec la feuille Le Poiré-sur-Vie ; 2 enclaves magmatiques sombres à très sombres ; 3 enclaves de roches métamorphiques : 1 orthogneiss à deux micas et 2 amphibolo-pyroxénites. Ces nouvelles données ont permis de mieux cerner les caractères géochimiques des différents types de roches magmatiques concernées, en s'appuyant sur des diagrammes concernant d'une part des paramètres multicationiques (tabl. 3), calculés à partir des teneurs en éléments majeurs, et/ou, d'autre part, certains éléments traces.

Les granites se rattachent à deux types d'association magmatique :

- une association calco-alcaline magnésio-potassique ou subalcaline, mésocrate ;
- une association alumino-potassique, subleucocrate à leucocrate.

Le microgranite porphyrique à faciès de rhyolite représente un terme très différencié, semblant davantage s'apparenter à un magmatisme subalcalin qu'alumino-potassique, légèrement modifié par l'altération hydrothermale et/ou supergène.

Association calco-alkaline magnésio-potassique ou subalkaline, mésocrate

Monzogranite porphyroïde à biotite ($\rho\gamma^3$). Dans les diagrammes de classification des roches plutoniques B-P et Q-P (fig. 15-16), les compositions se situent entre celles du granite, de l'adamellite et de la syénite quartzifère de référence, ce qui est compatible avec une composition modale de monzogranite dans le triangle QAP de la classification internationale (Streckeisen, 1973). Le diagramme A-B (fig. 17) illustre bien le caractère mésocrate ($B = Fe + Mg + Ti = 65-85$) et faiblement alumineux ($A = 13-17$). Dans ces trois diagrammes, les points représentatifs des compositions se situent dans le champ des granites à biotite des données antérieures ou à proximité immédiate.

En ce qui concerne les éléments en traces, les six diagrammes (fig. 29, hors texte) illustrent bien les teneurs particulièrement élevées en Ba (1452-2489 ppm,) et Sr (856-1283 ppm), élevées en Zr (238-327 ppm), Th (32-43 ppm) et somme des terres rares ($\Sigma TR = 345-499$ ppm), teneurs qui sont spécifiques des granitoïdes de l'association magmatique calco-alkaline magnésio-potassique ou subalkaline. Les spectres de terres rares (fig. 30a) mettent en évidence les enrichissements en ces éléments ainsi qu'un important fractionnement entre terres rares légères et terres rares lourdes ($49,7 < La^*/Yb^* < 81,7$), plus important que dans l'enclave de mélasyérite quartzifère (cf. infra et 8C01, fig. 30c).

L'échantillon PL6D02 représente un faciès hydrothermalisé (pg3H), provenant de la carrière du Logis de la Cantinière, située sur le territoire de la feuille Palluau, immédiatement au Nord du massif d'Aizenay. Il se discrimine des autres échantillons de monzogranite porphyroïde à biotite uniquement par une perte au feu plus élevée, des teneurs en CaO et corrélativement en Sr (fig. 29e-f, hors texte) plus faibles, dues à l'altération des plagioclases qui implique en outre un index d'aluminosité A nettement plus élevé (37,6 contre 13-17, fig. 17). Une enclave sombre à grain fin dont la composition minéralogique qualitative s'apparente à celle d'une tonalite riche en biotite (échantillon 3D01b, tabl. 3-5) a été analysé aussi. Dans le diagramme Q-P (fig. 16), sa composition est voisine de celles de la monzodiorite quartzifère et de la monzonite quartzifère de référence, mais par rapport à ces dernières, le caractère potassique est essentiellement contrôlé par l'abondance de biotite ($B = 136$ en valeur absolue, fig. 17 ; $B\% = 24,5\%$), le feldspath potassique étant quasi-absent. Dans le diagramme R2 vs R1 (fig. 31), la composition se situe dans le champ de la monzodiorite quartzifère.

Les teneurs en éléments traces sont remarquables, incompatibles avec celles communément observées dans les tonalites et, par rapport à celles

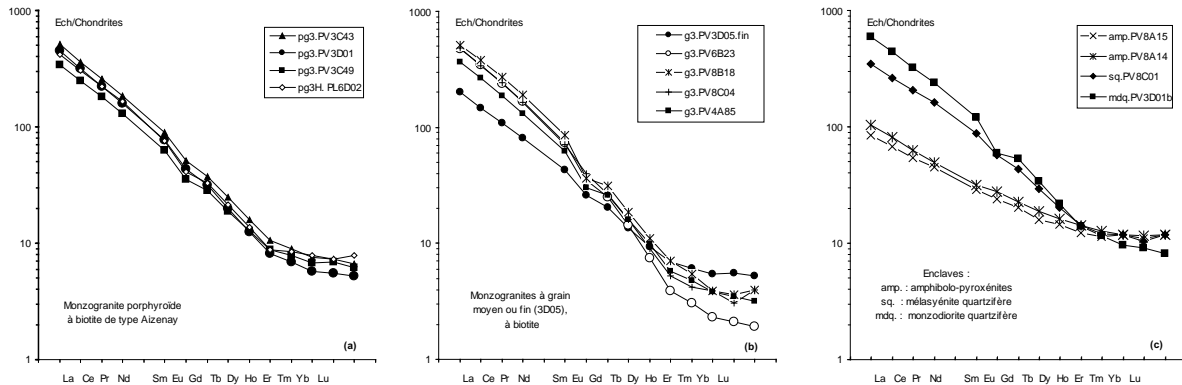


Fig. 30 - Spectres de terres rares pour les monzogranites à biotite et des enclaves de la feuille Le Poiré-sur-Vie. (Normalisation aux chondrites selon Evensen *et al.*, (1978)

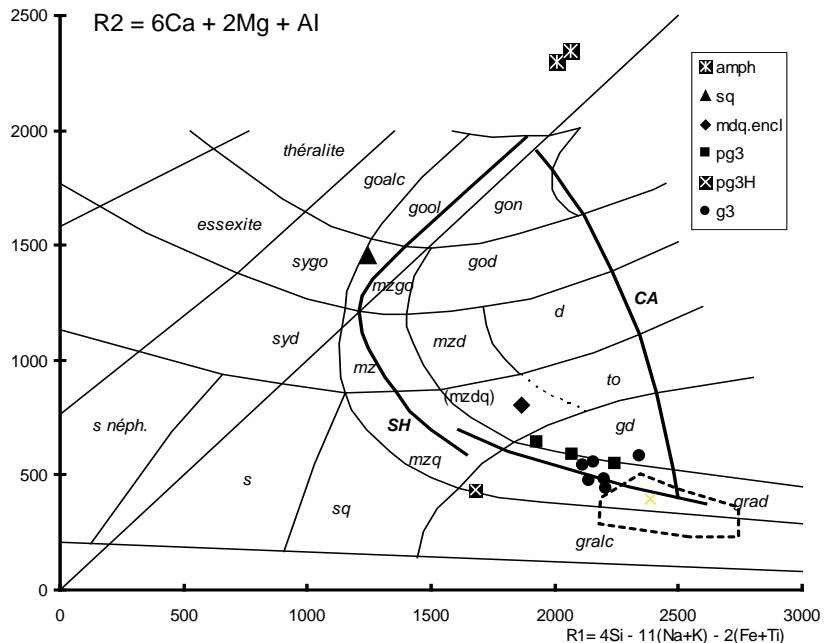


Fig. 31 - Diagramme R2 vs R1 pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves (La Roche de et al., 1980). Nature alcaline à shoshonitique des enclaves basiques amphibolo-pyroxéniques et mélamonzonitiques des granites à biotites. En pointillé le champ des granitoïdes peralumineux

des monzogranites porphyroïdes, du même ordre de grandeur en Ba (1 166 ppm), Sr (902 ppm, fig. 29 e-f) et Th (41 ppm) et surtout plus élevées en Zr (367 ppm) et Σ TR (617 ppm) avec notamment des teneurs élevées en La (146 ppm ; $La^* = 597$), Ce (281 ppm) et Nd (114 ppm) dues à la présence de sphène et de monazite. Le spectre de terres rares (fig. 30c) se distingue de ceux des monzogranites porphyroïdes par une anomalie plus marquée en Eu^* et un moindre fractionnement entre terres rares légères et terres rares lourdes ($La^*/Yb^* = 65,9$), lié à une grande abondance de zircon. Malgré l'absence de feldspath potassique et compte tenu des données analytiques (en particulier les éléments traces), on désignera cette enclave comme une monzodiorite quartzifère, se rattachant au même type de magmatisme subalcalin que le monzogranite porphyroïde encaissant.

Monzogranite à grain fin-moyen, à biotite (l^3). Dans les diagrammes de classification B-P et Q-P (fig. 15-16), les six échantillons analysés (tabl. 3-5) se répartissent en deux populations selon les variations des abondances relatives de plagioclase et de feldspath potassique :

– l'une (3D05, 8A11, 8C04), proche de l'adamellite de référence et corrélativement des monzogranites porphyroïdes à biotite d'Aizenay, est plus plagioclasique avec $P = K - (Na + Ca)$ allant de -24,74 (8A11) à -59,43 (3D05) et $(Ca + Na)/K$ variant corrélativement de 1,22 à 1,69 ; elle est également un peu plus biotitique avec $B = Fe + Mg + Ti = 60,4-68,4$ (fig. 15-17) soit $B\% = 10,9-12,3 \%$;

– l'autre (4A85, 6B23, 8B11), plus proche du granite de référence et corrélativement des granites à 2 micas, est plus riche en feldspath potassique avec $P = K - (Na + Ca)$ allant de -0,2 (8B18) à -9,6 (4A85) et $(Ca + Na)/K$ variant corrélativement de 1,00 à 1,08 ; elle est un moins biotitique avec $B = Fe + Mg + Ti = 40,0-56,6$ (fig. 15-17) soit $B\% = 7,2-10,2 \%$.

Corrélativement à son caractère plus plagioclasique, la première population est plus riche en Sr : 986-1391 ppm contre 586-767 ppm dans la deuxième (fig. 29 e-f). Exception faite du cas particulier de l'échantillon 3D05 dans lequel $Ba = 1\ 164$ ppm, la première population est en outre légèrement plus riche en Ba : 1 670-1 849 ppm contre 1 335-1 635 ppm.

L'échantillon 3D05, qui correspond à un faciès à grain fin, se distingue significativement des cinq autres, à grain moyen, par un caractère moins potassique ($K_2O = 4,05$ contre 4,63-5,65 %) et un peu plus magnésien ($MgO = 1,20$ contre 0,46-0,92 %), sa teneur en MgO et corrélativement son paramètre $B = 68,4$ (fig. 15-17) se situant dans la même fourchette que pour le monzogranite porphyroïde. Parmi tous les échantillons de granites analysés, c'est le plus riche en Sr (1 391 ppm, fig. 29 e-f), corrélativement à son caractère fortement plagioclasique. En revanche, parmi les granites à

biotite, c'est le moins riche en Ba (1 164 ppm), Th (20 ppm), Zr (160 ppm) et Σ TR (210 ppm), les teneurs en ces éléments étant du même ordre que dans les granites subleucocrates à 2 micas (fig. 29a-d). Les terres rares légères présentant un fractionnement plus important que dans les monzogranites à grain moyen (fig. 30b). Ce faciès à grain fin, qui constitue un corps isolé à l'Est du massif de monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay, ne représente donc pas seulement une variation granulométrique du faciès à grain moyen, mais est à rapporter à une intrusion (origine) distincte de celle des monzogranites à grain moyen.

Pour ces derniers, le paramètre $B = Fe + Mg + Ti$ (tabl. 4 et fig. 15-17) est compris entre 40 et 60,4 et donc inférieur à celui des monzogranites porphyroïdes ($Fe + Mg + Ti = 65-85$) dont ils pourraient dériver essentiellement par un fractionnement de plagioclase (CaO plus faible ; K_2O généralement plus élevé) et de biotite. L'échantillon le plus potassique (8B18) est celui qui renferme le plus de muscovite. L'altération de l'échantillon 6B23 (PF = 1,68 % ; CaO plus faible) entraîne un caractère potassique apparent légèrement accentué, ainsi qu'une peraluminosité plus importante ($A = 51$, diagramme A-B, fig. 17). Les teneurs en Ba (1 335-1 849 ppm) sont plus faibles que dans la majorité des échantillons de monzogranite porphyroïde (fig. 29 a-f), tandis que les teneurs en Th (33-54 ppm), Zr (199-359 ppm), Σ TR (360-512 ppm, avec $200 < La^* < 500$; $100 < La^*/Yb^* < 225$) sont équivalentes (fig. 29 b-c-d) sans relation simple avec une différenciation par fractionnement de biotite, indiquant une abondance relative en minéraux porteurs de ces éléments (zircon, monazite, sphène ?), plus élevée que celle attendue de processus de différenciation. Les spectres des terres rares (fig. 30b) sont comparables à ceux des monzogranites porphyroïdes (fig. 30a) et de leur enclave de monzodiorite quartzifère (3D01b, fig. 30c). Ils présentent toutefois, par rapport aux premiers, une plus grande dispersion dans les fractionnements des terres rares lourdes (zircon) et une anomalie en Eu^* un peu plus marquée dans les termes les plus leucocrates, en relation avec le fractionnement de plagioclase évoqué plus haut. Par rapport à l'enclave de mélasyénite quartzifère (8C01 : Σ TR = 385 ppm ; $La^*/Yb^* = 33,5$), apparaît un important fractionnement de terres rares lourdes, lié à l'abondance de zircon.

Les teneurs élevées en Ba, Sr, Zr, Th et Σ TR apparentent les granites à grain moyen à biotite à l'association magmatique subalcaline. Malgré ses teneurs nettement plus faibles en Zr, Th et Σ TR, le granite à grain fin à biotite peut également être rattaché à l'association subalcaline à cause de sa teneur en Ba, plus élevée que dans les granites alumino-potassiques, et surtout de sa très forte teneur en Sr.

Mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole (σq), enclavée dans le monzogranite à grain moyen de la carrière des Clouzeaux. Dans le

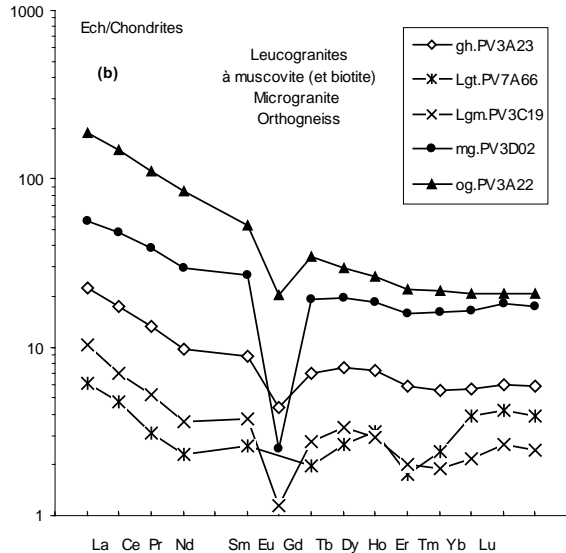
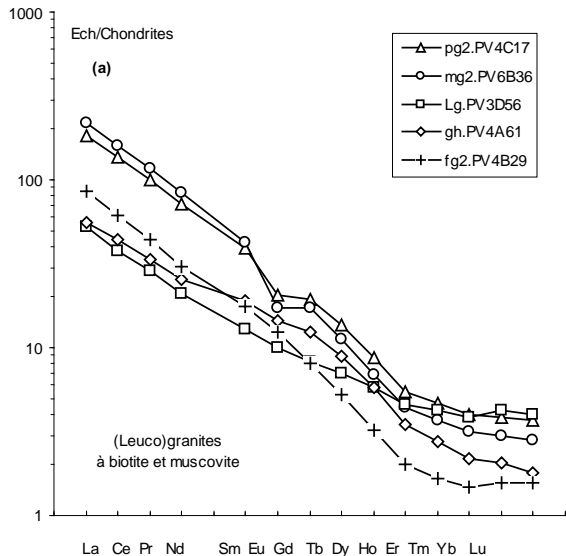


Fig. 32 - Spectre de terres rares des granites aluminos-patassiques, d'un microgranite et d'une enclave d'orthogneiss (feuille Le Poiré-sur-Vie). (Normalisation aux chondrites, Evensen *et al.*, 1978)

diagramme Q-P (fig. 16), l'échantillon 8C04 se définit comme une syénite à syénite quartzifère, mais son abondance en biotite plus amphibole est anormalement élevée, probablement celle d'un cumulat ferro-magnésien, de sorte que le paramètre $B = Fe + Mg + Ti$ est très élevé (375) et que le point représentatif sort des limites imposées aux diagrammes faisant entrer jeu ce paramètre (fig. 15-17-29 a-d). Dans le diagramme R2 vs R1 (fig. 31), la roche se situe dans le champ du syénogabbro, mais en raison du caractère cumulatif probable et de la présence de quartz, il est préférable de la qualifier de **mélasyérite quartzifère**. Les teneurs en Rb (189 ppm) et Sr (1 033 ppm) sont telles que dans le diagramme Rb-Sr (fig. 29e), la roche se situe au milieu du champ des monzogranites à biotite. En revanche, la teneur très élevée en Ba (3 285 ppm) fait que la mélasyérite se situe nettement au-dessus des monzogranites dans le diagramme Ba-Sr (fig. 29f).

Le spectre des terres rares (fig. 30c) est comparable à ceux des monzogranites porphyroïdes (fig. 30a), ainsi qu'à celui de l'enclave de monzodiorite quartzifère ce qui suggère une possible affinité d'origine entre mélasyérite et monzodiorite quartzifères.

Par sa composition chimico-minéralogique, cette roche particulière s'apparente à une vaugnérite, définie comme une roche à composition de syénite ou de monzonite, quartzifère ou non, riche en biotite \pm amphibole sur le plan minéralogique, et comme une roche basique (avec $SiO_2 = 51-57\%$), riche en $MgO (> 5\%)$ et $K_2O (> 3\%)$ sur le plan géochimique (Sabatier, 1980, 1984).

Le cas particulier du microgranite porphyrique à faciès de rhyolite ($\mu\gamma$), en filons tardifs. Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), les deux points (3D02 et analyse ancienne de Stussi, 1975-76) représentatifs de ce microgranite se situent nettement à l'écart du champ des granites hétérogènes et/ou à deux micas en raison d'un caractère nettement plus potassique que sodique et d'une forte teneur en silice. La teneur relativement faible en Na_2O pourrait résulter d'un effet d'altération (séricitisation du plagioclase ; chloritisation de la biotite) comme le suggère une perte au feu relativement élevée (PF = 1,42 %), entraînant un index d'aluminosité ($A = 46$; $A/CNK = 1,24$) plus élevé que la normale, et accentuer - corrélativement - le caractère potassique.

Les teneurs en Ba (98 ppm), Sr (29 ppm), Zr (54 ppm) et ΣTR (83 ppm) sont peu élevées. Cependant, la teneur en Th est plus élevée que dans les leucogranites : 16,4 contre 0,4-9,1 ppm et ce microgranite se caractérise par un moindre fractionnement entre terres rares légères et terres rares lourdes, ainsi que par une forte anomalie en Eu^* (fig. 32b), indicatifs d'une abondance de zircon et d'un fractionnement de plagioclase ($La^*/Yb^* = 3,11$; $Eu^* = 0,11$). Malgré des teneurs en éléments traces assez peu significatives (hormis

Th), le caractère très différencié de ce microgranite et l'absence de muscovite primaire font que ce « micro-leucogranite » semble davantage s'apparenter à un magmatisme subalcalin qu'alumino-potassique, légèrement modifié (muscovite fibro-radiée ; index d'aluminosité) par l'altération hydrothermale et/ou supergène.

Association alumino-potassique, subleucocrate à leucocrate

Granite subleucocrate à deux micas, porphyroïde ($\rho\gamma^2$) ou à grain moyen ($m\gamma^2$). Ce type de granite a fait l'objet de deux analyses chimiques (4C17 et 6B36, tabl. 3-5) qui montrent un caractère nettement moins ferromagnésien et calcique que pour le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay et la majorité des échantillons de monzogranite à grain fin-moyen à biotite. Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), les deux points représentatifs sont proches l'un de l'autre et se situent près du granite de référence, dans le champ des granites hétérogènes et/ou à deux micas des anciennes analyses. Le caractère subleucocrate se traduit par une valeur du paramètre $B = Fe + Mg + Ti$ de 33,4 à 36,4 (fig. 15-17) soit 6 à 6,55 % en valeur relative (B%), ce qui en fait les plus biotitiques des granites peralumineux, l'indice d'aluminosité A/CNK étant de 1,12 à 1,19 contre 1,04 à 1,06 dans le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay. Par rapport à ce dernier, les teneurs en Ba (649-751 ppm), Sr (334-386 ppm), Zr (147-149 ppm) et ΣTR (192-221 ppm) sont nettement plus basses, conformément au caractère alumino-potassique subleucocrate. Le faciès à grain moyen se singularise par sa relative richesse en Th (26,6 ppm) et U (15,3 ppm); bien qu'il soit légèrement enrichi en terres rares par rapport au faciès porphyroïde ($\Sigma TR = 221$ contre 192 ppm), son spectre de terres rares est comparable (fig. 32a). Ces données suggèrent que ces deux faciès ont vraisemblablement des origines similaires, permettant de les rattacher à l'association magmatique alumino-potassique.

Leucogranite à grain fin, à deux micas($\rho\gamma^2$). Ce leucogranite à deux micas (4B06 et 4B29, tabl. 3-5) se distingue des faciès subleucocrates à deux micas précédents par un indice de coloration nettement plus faible, se traduisant par un paramètre $B = Fe + Mg + Ti$ de 9,25-19, soit B% = 1,7-3,4 %. Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), cette composition est proche de celle du granite de référence. Le diagramme A-B (fig. 17) illustre bien le caractère à la fois leucocrate et peralumineux, l'indice d'aluminosité A/CNK étant de 1,21. Les teneurs en Ba, Sr, Th, Zr et ΣTR sont intermédiaires entre celles des granites subleucocrates à deux micas et celles des leucogranites γ_m et γ_t (fig. 29a-f). Le spectre de terres rares de l'échantillon 4B29 (fig. 32a) se caractérise par un enrichissement en terres rares légères par rapport aux granites hétérogènes, mais par un fractionnement notable des terres rares lourdes et l'absence d'anomalie en Eu^* , lié à une fraction plagioclase essentiellement albitique.

Faciès leucocrate du granite hétérogène (γ/h). Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), les deux échantillons analysés (4A61 et 3A23, tabl. 3-5), constitués de leucogranites à deux micas - plus grenat pour 3A23 - se situent à proximité du granite de référence, dans le champ des granites hétérogènes et/ou à deux micas correspondant aux anciennes analyses (Stussi, 1975-1976). Leurs compositions en éléments majeurs sont similaires à celles des granites à deux micas, avec un net caractère leucocrate ($B\% = 3,2-4,4\%$) et peralumineux ($A > 31$, fig. 17), le plus alumineux étant le faciès contenant du grenat. En ce qui concerne les terres rares (fig. 32 a-b), ces leucogranites sont - parmi les granites peralumineux de la feuille Le Poiré-sur-Vie - les plus appauvris en terres rares légères ($22,6 < La^* < 56,2$), avec de faibles fractionnements entre terres rares légères et terres rares lourdes ($3,7 < La^*/Yb^* < 25,5$).

Leucogranites divers, non différenciés (γ). Le seul échantillon analysé (3D56, tabl. 3-5) correspond à un faciès particulier, à biotite seule et presque entièrement chloritisée. Dans le diagramme Q-P (fig. 16), ce leucogranite, plus sodique que potassique, est proche de l'adamellite de référence. Compte tenu de sa faible teneur en $B = Fe + Mg + Ti = 25$ (fig. 17), soit $B\% = 4,48\%$, il s'agit d'une leucoadamellite ou d'un leucogranite albitique peralumineux ($A = 35$; $A/CNK = 1,12$). Comparativement aux autres leucogranites, il est enrichi en Ba et Sr (fig. 29f), pour des teneurs en Th, Zr et ΣTR (fig. 29b-c-d) respectivement plus faibles ou équivalentes à celles des leucogranites β^2 . Le spectre de terres rares présente des caractéristiques ($La^* = 52,5$; $La^*/Yb^* = 12,4$; très faible anomalie $Eu/Eu^* = 0,95$) voisines de celles du spectre des granites hétérogènes. Il en diffère, ainsi que de celui des leucogranites β^2 , par un fractionnement moins important des terres lourdes (fig. 32a). Ce faciès semble s'individualiser de ces deux autres par une abondance plus marquée de zircon.

Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite et tourmaline (γ_i). Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), l'échantillon analysé (7A66, tabl. 3-5) est proche de celui qui représente le leucogranite à biotite chloritisée (γ). En revanche, il est nettement plus alumineux avec $A = 52,7$ contre 30,65 (fig. 17) et $A/CNK = 1,23$ contre 1,12. À rapport $K/(Na + Ca) = 0,53$ équivalent, il est un peu plus leucocrate et plus excédentaire en quartz normatif que le leucogranite γ et représente, avec ce dernier, le pôle le plus quartzo-albitique et leucocrate des granitoïdes peralumineux de la feuille Le Poiré-sur-Vie. Comme le montrent les figures 29a-f, ce leucogranite, très évolué, est extrêmement pauvre en Ba (13 ppm), Th (0,4 ppm), Zr (20 ppm), ΣTR (9 ppm) et Sr (19 ppm). C'est le plus fractionné en terres rares (fig. 32b; $La^* = 6,1$) des leucogranites rencontrés avec une très faible valeur de $La^*/Yb^* = 1,45$ et $Eu = 0,0$ ppm, ce qui indique qu'il s'agit d'un magma peralumineux très évolué, proche des minima ternaires expérimentaux, quasi dépourvu de minéraux accessoires (zircon, apatite), la tourmaline traduisant le développement de fluides borés associés.

Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite seule (${}^L\gamma_m$). Dans les diagrammes B-P et Q-P (fig. 15-16), la composition de ce faciès (3C19, tabl. 3-5) s'écarte de celles des leucogranites ${}^L\gamma$ et ${}^L\gamma_t$ à cause d'une nature plus potassique ($K_2O = 4,32\%$) et moins sodique ($Na_2O = 3,70\%$), voisine de celles des termes les moins ferro-magnésiens des leucogranites de type f''^2 . Le diagramme A-B (fig. 17) illustre bien son caractère hololeucocrate et très alumineux. Son caractère très évolué se traduit par des teneurs en Ba, Th, Zr, ΣTR et Sr très basses, du même ordre que dans le leucogranite type ${}^L\gamma_t$ (fig. 29a-f). De même que ce dernier, le leucogranite à muscovite seule est fortement fractionné en terres rares (fig. 32b) - par suite de la rareté des minéraux accessoires - avec $La^* = 10,4$ et un faible rapport La^*/Yb^* (3,96). Avec le leucogranite de type ${}^L\gamma_t$, ce faciès se définit comme le plus différencié des leucogranites peralumineux inventoriés sur la feuille Le Poiré-sur-Vie, le caractère respectivement sodique et potassique ne paraissant influencer significativement la signature en éléments traces, terres rares comprises.

Géochronologie

Datations radiométriques antérieures (1968-1989)

Réalisées par la méthode Rb-Sr¹ sur roches totales et/ou micas séparés, elles ont donné des âges controversés, dispersés dans un large intervalle de temps : 316 à 433 Ma, voire 526 Ma en tenant compte de l'imprécision concernant le granite du Tablier.

Monzogranites à biotite, d'affinité subalcaline. Pour le massif du Tablier, J.-C. Talbert et Y. Vialette (1972) donnent un âge de 433 ± 93 Ma et un rapport isotopique initial du strontium (${}^{87}Sr/{}^{86}Sr$)_i de $0,7084 \pm 0,0005$, mais avec un rajeunissement vers 301-321 Ma, mis en évidence sur biotite et muscovite, tandis que l'âge se situe entre 344 et 352 Ma d'après les analyses de J. Sonet (*in Ters et al.*, 1972). Ce dernier trouve par ailleurs un âge de 310 Ma pour le massif d'Aizenay (carte Le Poiré-sur-Vie) et de 307 Ma pour le massif de Legé (carte Palluau).

Granite hétérogène - faciès subleucocrate d'affinité aluminopotassique. Pour l'ensemble des massifs de granite hétérogène du Poiré-sur-Vie et de Venansault - La Roche-sur-Yon, R. Wyns *et al.* (1989) ont fait réaliser une isochrone portant sur 10 échantillons de roches mais présentant un mauvais alignement, qui indique un âge de 367 ± 15 Ma et un rapport isotopique

¹ À la fin des années 1970, la valeur de la constante de désintégration radioactive $\lambda^{87}Rb$ a été changée, passant de $1,47 \times 10^{-11}/an$ à $1,42 \times 10^{-11}/an$, ce qui fait que pour les datations Rb/Sr antérieures les âges sont, comme nous l'avons fait, à corriger en les multipliant par $1,47/1,42 = 1,035$ car $t = a/\lambda$, t étant l'âge et a la pente de la droite de régression de l'isochrone.

initial du strontium de 0,7054, alors que J. Sonet (*in Ters et al.*, 1972) donne un âge de 316 Ma pour un échantillon des environs de La Roche-sur-Yon.

Granites subleucocrates à deux micas et parfois tourmaline, d'affinité alumino-potassique. Pour les massifs de Dompierre-sur-Yon et de Bournezeau, R. Wyns *et al.* (1989) ont fait réaliser une isochrone de qualité moyenne portant sur 9 échantillons de roches et indiquant un âge de 307 ± 19 Ma et un rapport isotopique initial du strontium de 0,7057. J. Sonet (*in Ters et al.*, 1972) donne un âge de 336 Ma pour le granite du Bournezeau (carte La Roche-sur-Yon) et de 331 Ma pour celui des Lucs-sur-Boulogne (carte Palluau). Pour les leucogranites peralumineux de La Roche-sur-Yon, l'âge plateau $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ sur biotite et muscovite est de $307 \pm 3,1$ Ma d'après J.-C. Goujou (1992) ; cet âge correspond à la fermeture des réseaux de la biotite et de la muscovite : c'est donc un âge minimal.

Géochronologie relative

Les leviers géologiques des cartes Le Poiré-sur-Vie et Palluau ont permis d'observer localement - au sein du massif de granite hétérogène du Poiré-sur-Vie - des phénomènes de mise en place subsynchrone entre un monzogranite subalcalin à biotite et un granite subleucocrate alumino-potassique à deux micas. Par ailleurs, des carrières et des affleurements rocheux naturels montrent que les filons de leucogranite sont soit pénécotemporains - avec des contacts lobés - du granite encaissant, soit franchement sécants comme c'est en particulier le cas pour la plupart des filons de leucogranite recoupant les massifs de monzogranites à biotite d'Aizenay et de Legé. En revanche, les filons de microgranite porphyrique sont nettement tardifs par rapport aux divers granites qu'ils recoupent et se sont mis en place à faible profondeur dans un encaissant bien refroidi, comme le prouvent de fréquentes « bordures figées ».

Nouvelles datations radiométriques (2005-2007)

Cinq datations radiométriques par la méthode U-Th-Pb à la microsonde électronique sur monazites ont été réalisées au BRGM-Orléans en 2005-2007 : 4 par A. Cocherie en 2005-2007 sur des échantillons des feuilles Le Poiré-sur-Vie (3) et Palluau (1) et une par J. Melleton en 2007 sur un échantillon prélevé par l'IGAL² sur la feuille La Roche-sur-Yon. Ces datations donnent les résultats suivants :

La fourchette d'âge est très restreinte, ce qui confirme les phénomènes de mise en place subsynchrone mis en évidence sur le terrain.

² IGAL : Institut Géologique Albert-de-Lapparent, qui a fusionné, le 01/09/2006, avec l'ISAB (Institut Supérieur d'Agriculture de Beauvais) pour former l'Institut Polytechnique La Salle de Beauvais.

Échantillon	Âge	Lithologie, géochimie	Massif/carrière	Carte
PL7B33	335 ± 12 Ma	Monzogranite porphyroïde à biotite, subalcalin	Massif de Legé	Palluau
PV3D01	335 ± 5 Ma		Massif d'Aizenay	Le Poiré-sur-Vie
IGAL(1)	334 ± 4 Ma(2)	Leucogranite aluminopotasique	Massif de La Roche-sur-Yon	La Roche-sur-Yon
PV8C04	329 ± 6 Ma	Monzogranite à grain moyen à biotite, subalcalin	Carrière des Clouzeaux	Le Poiré-sur-Vie
PV6E336	328 ± 5 Ma	Granite à grain moyen, à deux micas, subleucocrate et aluminopotasique	Carrière de Bellevue	Le Poiré-sur-Vie

(1) d'après M. Faure (communication orale, 2007), l'IGAL a prélevé cet échantillon dans une petite carrière abandonnée située au Sud de La Roche-sur-Yon et, corrélativement, au sein du massif de granite hétérogène de Venansault – La Roche-sur-Yon ; (2) à paraître dans la thèse de J. Melleton en 2008.

Si nous prenons en compte les marges d'erreur - en écartant toutefois celle qui concerne PL7B33 - la mise en place des intrusions majeures se situe entre 340 et 323 Ma, c'est-à-dire au Viséen supérieur-Namurien inférieur. Les filons de leucogranites tardifs, franchement sécant sur leur encaissant granitique mésocrate à subleucocrate, n'ont pas été datés et pourraient être légèrement postérieurs aux granites subleucocrates.

Si nous faisons abstraction des marges d'erreur :

- les intrusions les plus précoces (335 Ma) sont celles des monzogranites à biotite, calco-alcalins magnésio-potasiques, constituant les massifs, isolés et relativement homogènes, d'Aizenay et de Legé ;
- la mise en place des granites hétérogènes et/ou à deux micas débute quasiment en même temps ou juste après, vers 334 Ma, et se termine assez rapidement, vers 328 Ma.

Dans ce cas, la datation à 329 Ma du monzogranite subalcalin de la carrière des Clouzeaux pose le problème suivant : ce monzogranite fait-il partie du cortège des divers granites du massif hétérogène de Venansault ou correspond-t-il à une variation granulométrique du monzogranite porphyroïde à biotite du massif du Tablier, ce qui impliquerait que ce massif est un peu plus jeune que ceux d'Aizenay et de Legé ?

Les enclaves d'orthogneiss à deux micas et d'amphibolopyroxénite rubanée

Orthogneiss à deux micas (O₂). Les diagrammes P-B, Q-P et A-B (fig. 15-16-17) montrent que la composition de l'orthogneiss 3A22, en enclaves dans le monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay, (tabl. 3-5) s'écarte très nettement des compositions des granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen. En effet, il a un paramètre $B = Fe + Mg + Ti = 79$ aussi élevé que dans les monzogranites les plus riches en biotite, mais s'écarte de l'ensemble des monzogranites à biotite par d'une part un caractère nettement plus potassique que sodique ($K_2O = 5,4\%$; $Na_2O = 2,59\%$), ce qui se traduit

par un paramètre P positif (22) et l'éloigne corrélativement vers la droite dans le diagramme P-B et d'autre part, un indice d'aluminosité beaucoup plus élevé ($A = 65,46$; $A/CNK = 1,30$), comparable à celui des granites les plus alumineux comme le montre bien le diagramme A-B. Il s'écarte nettement de ces derniers non seulement par la valeur élevée du paramètre B mais également par la valeur positive de son paramètre P. En l'absence d'une altération post-métamorphique significative ($PF = 0,96\%$), l'affinité aluminopotassique pourrait avoir été acquise secondairement, par altération du plagioclase (Na_2O et CaO plus faibles que dans le granite de référence où $Na_2O > 3\%$ et $CaO = 0,84\%$), avant ou lors de l'évolution tectonométamorphique d'un monzogranite originellement de nature subalcaline, comme le suggère également la signature en certains éléments traces : $Ba = 770$ ppm, $Th = 18,4$ ppm, $\Sigma TR = 225$ ppm et surtout $Zr = 269$ ppm. Le spectre de terres rares (fig. 32b ; $La^* = 188$; $La^*/Yb^* = 9,1$) diffère cependant de ceux des monzogranites subalcalins d'Aizenay (fig. 30a) qui sont marqués par des teneurs en TR et des fractionnements entre terres rares légères et terres lourdes plus élevés (345 ppm $< \Sigma TR < 498$ ppm ; $49,7 < La^*/Yb^* < 81,7$).

Amphibolo-pyroxénite rubanée (δ). En enclaves dans le granite hétérogène de Venansault, l'amphibolo-pyroxénite et l'amphibolite rubanées (échantillons 8A14 et 8A15, respectivement, tabl. 3-5) se caractérisent, dans le diagramme R2 vs R1 (fig. 31), par une composition se rapprochant de celles des gabbros tholéïtiques ou alcalins de référence, mais plus calcique et ferro-magnésienne par suite de l'abondance d'amphibole et de clinopyroxène.

Malgré une composition très basique ($SiO_2 = 44,2-46,6\%$), les teneurs en Nb (26-29 ppm), Ta (1,9-2,0 ppm), Th (2,3-2,6 ppm), Zr (130-141 ppm) et ΣTR (109-128 ppm) sont élevées et supérieures à celles de basaltes des zones de subduction (fig. 33). Celles en Nb et Ta présentent d'importantes anomalies par rapport à ces basaltes, indiquant, dans leur origine, la contribution d'une source enrichie en ces éléments. Les spectres de terres rares (fig. 30c), plus proches de ceux des roches basiques alcalines à shoshonitiques que tholéïtiques, se caractérisent par des valeurs élevées de La^* (84,6-103,4) et La^*/Yb^* (7,7-8,9) pour ce type de roche, en relation avec la présence de sphène et/ou d'allanite. Selon les diagrammes de classification géotectonique des roches basiques, les amphibolo-pyroxénite et amphibolite rubanées présentent les caractéristiques d'un magmatisme tholéïtique continental à alcalin intraplaque (fig. 34, Thiéblemont *et al.*, 1994,) ou d'un magmatisme shoshonitique d'arc continental ou d'arc post-collisionnel (fig. 35, Müller *et al.*, 1992). Ces deux types de sites suggèrent une origine à partir d'un manteau enrichi avec la contribution possible d'une croûte continentale, un magmatisme shoshonitique étant plus probable compte tenu des teneurs en éléments incompatibles observées.

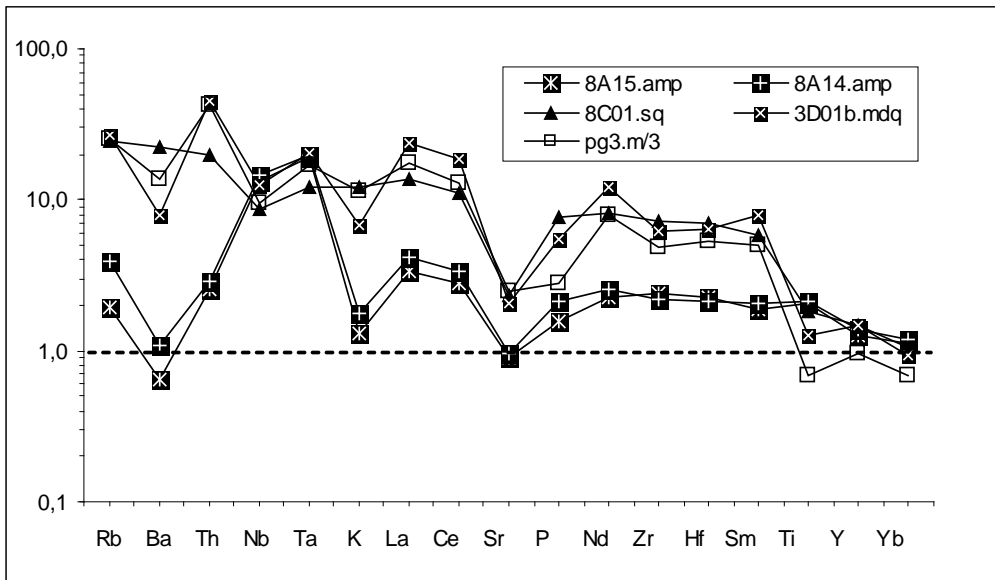


Fig. 33 - Diagrammes multiélémentaires, normalisés aux basaltes calco-alcalins des zones de subduction, pour les enclaves de roches basiques à intermédiaires et pour la moyenne (pg3.m/3) des 3 analyses de monzogranites porphyroïdes à biotite (feuille Le Poiré-sur-Vie)

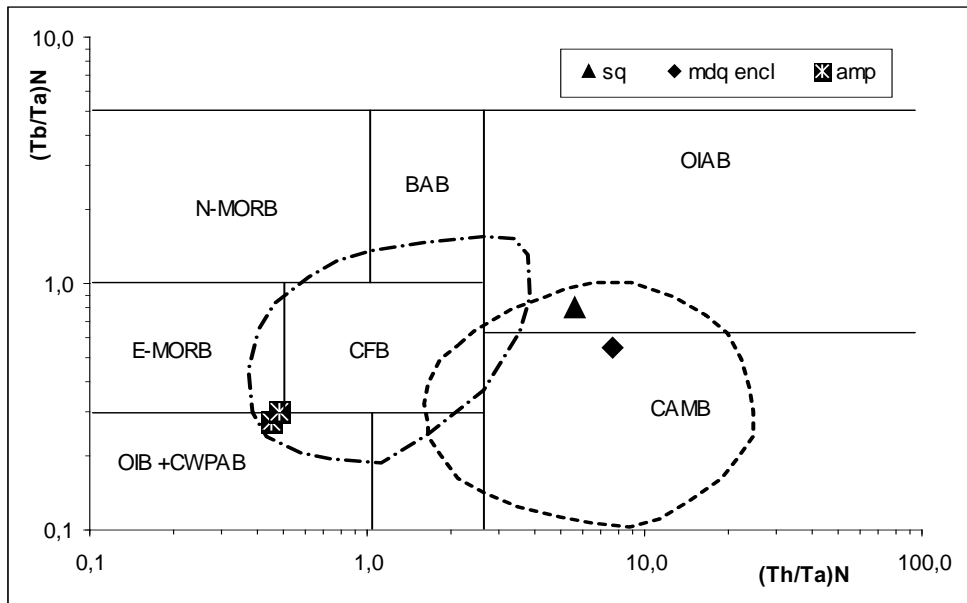


Fig. 34 - Diagramme (Tb/Ta)N vs (Th/Ta)N (d'après Thiéblemont *et al.*, 1994) pour les enclaves de roches basiques à intermédiaires (feuille Le Poiré-sur-Vie). ORB : basaltes de rides médio-océaniques : N-normaux, E-enrichis ; BAB : basaltes d'arcs intermédiaires ; IAB : basaltes d'arcs océaniques ; OIB : basaltes d'îles océaniques ; CFB : basaltes tholéitiques continentaux ; OIAB : basaltes d'arcs intra-océaniques ; CAMB : basaltes de marges actives de type Chili ; CWPAB : basaltes intraplaques alcalins et transitionnels

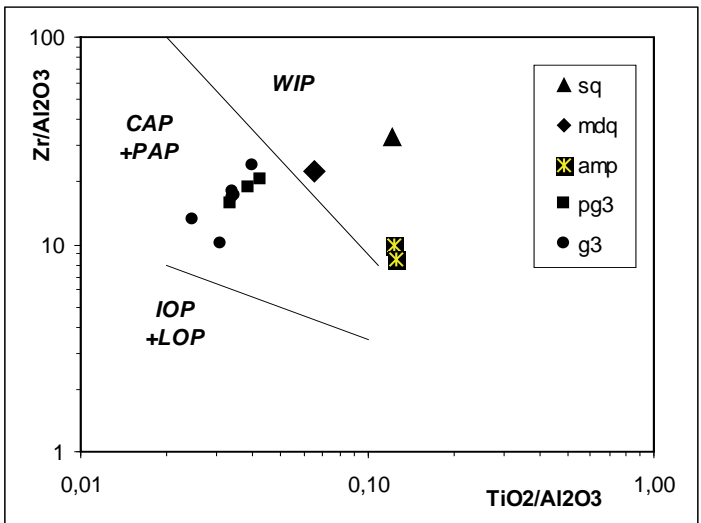


Fig. 35 - Diagramme Zr/Al₂O₃ vs TiO₂/Al₂O₃ (d'après Müller *et al.*, 1992) pour les enclaves basiques à intermédiaires et les monzogranites à biotite (feuille Le Poiré-sur-Vie). WIP : domaines intraplaques ; CAP : arcs continentaux ; PAP : arcs postcollisionnels ; IOP : arc océanique initial ; LOP : arc océanique tardif

En admettant que l'évolution tectono-métamorphique n'ait pas abouti à une transposition totale et que la structure finement rubanée soit corrélativement en grande partie primaire, ces amphibolo-pyroxénites et rares amphibolites dérivent plutôt de tufs que de laves basaltiques, comme cela est le cas pour des roches analogues inventoriées dans le socle varisque du Limousin et ailleurs dans le Massif central.

Les grès ladères

Les « grès ladères » qui forment des reliques localement assez conséquentes sur la feuille Le Poiré-sur-Vie, correspondent à une longue période d'émersion du Massif armoricain, qui va de la fin du Crétacé à l'Éocène moyen ; cette dernière se traduit en effet, d'une part par le développement de puissants profils d'altération (conservés ou non) sur les roches du socle et d'autre part par une sédimentation détritique continentale ; ces séries peu épaisses sont souvent affectées aussi par des phénomènes de silicification (silcrètes) qui aboutissent à former les « grès ladères ». Enfin, d'après les observations réalisées sur la feuille voisine de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008) il semble qu'au moins une partie de ces « grès » aient pour origine une grèsification des sables altérés et décalcifiés du Santonien-Campanien.

Les formations sédimentaires plio-quadernaires

En limite nord-ouest de la feuille du Poiré-sur-Vie et surtout sur la feuille voisine de Palluau tout au long de la vallée du Ligneron affleure une série essentiellement constituée de sables à graviers et de galets ou cailloutis émoussés de quartz. Ce type de série est bien présent également le long de la vallée de la Vie à l'Ouest d'Apremont et constitue aussi des placages résiduels locaux par ailleurs sur la feuille. Ces formations présentent les traits de dépôts fluviaux ou fluvio-marins mais étant azoïques, leur âge demeure inconnu. Cependant, d'après les données des feuilles voisines et notamment de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008) où elles reposent sur des faciès de Pliocène fossilifère, il est cohérent d'envisager un âge pliocène à pléistocène inférieur.

ÉVOLUTION TECTONO-MÉTAMORPHIQUE

La carte du Poiré-sur-Vie regroupe des terrains paléozoïques (voir protérozoïques) affectés par l'évolution tectono-métamorphique varisque. Les traits structuraux majeurs de la feuille sont d'une part le contact tectonique entre l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine et l'Unité de La Roche-sur-Yon et d'autre part la forte linéation d'étirement associée à une foliation principale sub-horizontale ou peu pentée ; cette linéation est présente dans ces deux unités et plus particulièrement à la base de la première et au toit de la seconde, de part et d'autre du contact chevauchant majeur.

Évolution tectono-métamorphique de l'Unité de La Roche-sur-Yon

L'Unité de La Roche-sur-Yon occupe les 2/3 de la feuille Le Poiré-sur-Vie et notamment toute sa moitié orientale où elle est recoupée par les granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen. Elle est composée de deux ensembles principaux, à la base le groupe de Nieul-le-Dolent et au sommet la formation des porphyroïdes et des métarhyolites de La Chapelle-Hermier.

La structuration de cette unité est relativement simple : on distingue une foliation majeure (S1) très bien réglée et généralement bien marquée à laquelle est associé le pic du métamorphisme. Cette foliation est de plan axial par rapport à de petits plis intrafoliaux qui déforme un litage précoce (S0-1) et le tout est déformé par des plis en chevrons et une schistosité de crénulation (S2) associée.

Le groupe de Nieul-le-Dolent forme une fenêtre à Coëx et une enveloppe autour des massifs du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen ; de ce fait, il apparaît très nettement soumis aux effets thermiques de ce dernier :

– la formation de Coëx : la foliation principale (S1) est soulignée par l'alternance de lits quartzeux et de lits micacés et par l'orientation des paillettes de mica blanc dans le plan axial de plis intrafoliaux déformant une (S0-1) ; cependant, vers le Sud-Ouest de la fenêtre (Moulin-de-Chiron/Châteaulong) le métamorphisme associé à la (S1) est très faible et la transposition n'est que partielle. La (S1) est déformée par des plis en chevrons avec une (S2) de crénulation associée, sans cristallisation minérale. Il apparaît donc que le pic du métamorphisme est synchrone de la déformation principale et que ce métamorphisme atteint au plus le faciès schiste vert ;

– les métagrès feldspathiques et les schistes lustrés du Sud-Ouest de la feuille sont très peu métamorphiques et la transposition n'est que partielle ; la schistosité principale (S1) est soulignée par des paillettes orientées de mica blanc et de chlorite mais des phyllites détritiques non recristallisées sont aussi présentes. La (S1) est plus ou moins déformée par des plis en chevrons associés à une (S2) frustrée de crénulation. Dans les schistes, où l'empreinte du métamorphisme peut être un peu plus importante, ont été observées localement des charnières de plis intrafoliaux déformant une (S0-1) avec (S1) de plan axial. Comme dans la formation de Coëx, le pic du métamorphisme est synchrone de la déformation principale et atteint au plus le faciès schiste vert ;

– paragneiss et micaschistes succèdent en continu aux faciès peu métamorphiques précédents et ce à l'approche du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen : ici la transposition est totale avec présence systématique de paillettes orientées de biotite et de muscovite suivant (S1),

parfois des porphyroblastes précoces de grenat, de biotite, de staurotide et plus rarement d'andalousite moulés par la foliation principale (S1) et parfois orientés suivant une (S0-1). Cette dernière est déformée par des plis intrafoliaux dont on observe des reliques de charnières, qui admettent la (S1) en plan axial. La foliation principale (S1) est toujours déformée par des plis en chevron auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation qui peut être soulignée aussi par l'orientation de quelques plages de quartz et muscovite. Dans cet ensemble, on retrouve aussi la trilogie (S0-1), (S1), (S2) notée dans les séries précédentes mais dans ce dernier, la transposition est totale et le pic du métamorphisme se développe dans l'amphibolite faciès avec un épisode thermique précoce, probablement éo-S1, à Bi-St-Gr-And, auquel succède dans un continuum le métamorphisme syn-S1 à bi + mu. Le métamorphisme syn-S2 à qtz + mu demeure, quant à lui, peu accentué et n'implique pas de transposition. De ce fait, il semble que le métamorphisme principal soit sub-contemporain de la mise en place du granite. Ceci peut de plus expliquer la quasi-absence de cornéenne au pourtour des massifs intrusifs, ces derniers se mettant en place dans un encaissant avec lequel l'écart de température serait peu significatif ;

– paragneiss en enclaves au sein du complexe granitique : la présence de fibrolite de sillimanite associé à la biotite dans le plan de la foliation principale (S1) est fréquente ; de plus, des porphyroblastes de staurotide et de biotite, plus rarement d'andalousite post-(S1) s'observent au Sud de Mouilleron. Dans cette zone intra-complexe, il apparaît donc que la sillimanite est fréquente et que certains porphyroblastes de biotite, ceux d'andalousite et de staurotide sont tardifs par rapport à (S1), contrairement à la zone en pourtour du complexe.

En conclusion, il apparaît que l'ensemble du groupe de Nieul-le-Dolent est affecté par les mêmes déformations successives ; cependant on note un net différentiel d'intensité du métamorphisme principal, lié à la proximité plus ou moins grande du complexe granitique : ainsi au Sud-Ouest de la feuille entre Landevieille et Saint-Julien-des-Landes, les séries sont très peu métamorphiques (mica blanc/chlorite) et la transposition n'est que partielle ; au contraire à l'Est de Saint-Julien-des-Landes et de la Motte-Achard, la transposition est totale et la présence de biotite et muscovite est systématiquement associée à la foliation principale (S1). On note aussi que la croissance de certains minéraux du métamorphisme (BI + AND + ST) montre une chronologie légèrement décalée entre les unités situées en périphérie du complexe granitique où cette croissance est précoce par rapport à la (S1) et celles situées au sein de ce dernier où, au contraire, elle apparaît tardive (tardi-S1). De plus, seules les unités intra-complexe montrent une croissance de sillimanite dans le plan de (S1). Ceci démontre la concomitance de la mise en place du complexe granitique et du pic du métamorphisme régional.

En ce qui concerne la schistosité (S2), les croissances minérales associées sont réduites et elles se traduisent principalement par une dissolution le long des plans.

La formation des porphyroïdes et des métarhyolites de La Chapelle-Hermier généralement repose mais parfois recoupe les méta-sédiments du groupe de Nieul-le-Dolent comme le démontre les enclaves de méta-phthanite observées localement en leur sein. Le métamorphisme qui affecte cette unité est peu accentué, se traduisant surtout par une cristallisation de quartz et de mica blanc suivant la foliation principale (S1) laquelle moule des porphyroclastes de quartz et de feldspath ; le mica blanc présente parfois un léger pléochroïsme dans les vert-kaki clair et correspond en partie à de la phengite (tabl. 7-8-9 ; FB 633 ; 676 ; 717 ; 891) dans la partie sommitale la plus déformée de la formation). La biotite est bien présente et orientée suivant (S1) mais uniquement localement, à l'Aurière à l'ENE de La Chapelle-Hermier avec aussi ponctuellement de l'andalousite moulé par la (S1) dans les lits micacés. Quelques blastes de biotite moulés par (S1) et en voie de chloritisation s'observent aussi près de Landevieille. Ceci montre que le gradient métamorphique recoupe les limites lithologiques et il semble lié à la proximité plus ou moins grande du complexe granitique.

La moitié nord de cette formation est dominée par l'intensité d'une déformation associant une (S1/C) mylonitique (moulant les porphyroclastes de qtz et de F avec ombres de pression parfois dissymétriques) et une forte linéation d'étirement. Quelques charnières reliques intra-foliales illustrent le continuum de déformation aux cours du métamorphisme principal, qui aboutit à une parrallélisation (S1/C) et une recristallisation partielle en mortier de rubans de quartz. Cet ensemble montre une déformation en tout point identique à celle observée à la base de l'unité tectonique sus-jacente (les micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie dans l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine).

La moitié sud de la formation est nettement moins déformée ; on reconnaît alors plus nettement les textures magmatiques des roches avec reliques de dévitrification, sphérolite, auto-brèche... même si une certaine empreinte de la foliation principale (S1) est encore présente. Ce saut d'intensité de la déformation principale est assez brutal entre ces deux moitiés et cette discontinuité structurale intra-formationnelle suggère la présence d'écaillages au sein de cette formation.

Évolution tectono-métamorphique de l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine

Les micaschistes porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie sont particulièrement remarquables par l'intensité de la déformation qui les

affecte mais guère par l'intensité du métamorphisme. En effet, ils montrent une foliation principale (S1/C) très bien marquée qui se traduit par une certaine ségrégation minérale avec alternance de lits essentiellement micacés, quartzeux et quartzo-feldspathiques ; elle est soulignée aussi par l'orientation des micas et l'étirement des porphyroclastes dans son plan, certains tendant à former des proto-rubans ce qui souligne l'intensité de la déformation et montre que cette dernière est mylonitique. Parfois, des reliques de charnières intra-foliales dissymétriques montrant que la (S1/C) s'est créée dans un continuum de déformation qui tend à paralléliser une (S1) précoce et les plans « C ». Macroscopiquement la (S1/C) porte une forte linéation d'étirement particulièrement marquée par les porphyroclastes de feldspath qui peuvent être étirés sur 5 à 6 cm.

Le métamorphisme associé à cette foliation principale se traduit essentiellement par une recristallisation du quartz et la cristallisation de paillettes orientées de micas blancs dont certaines présentent un léger pléochroïsme vert-kaki très clair et correspondent à de la phengite (tabl. 10 ; FB 0277 ; 0598). Cependant, localement, à La Roche-Baudouin dans les micaschistes fins associés aux micaschistes porphyroclastiques, on note la présence de paillettes de biotite accompagnant la muscovite dans les plans (S1-C) ; en cette même zone (Roche-Guillaume) apparaissent aussi des porphyroclastes d'andalousite moulés par la foliation mylonitique (S1-C).

Cette dernière est déformée par des petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation.

La formation de Landevieille composée de schistes quartzeux micacés et de schistes phtanitiques montrent une transposition totale. La foliation principale (S1) est soulignée par des lits quartzeux ou quartzo-micacés alternant avec des lits à petites paillettes de mica blanc orientées dans le plan de la foliation principale. Une partie de ce mica blanc présente un léger pléochroïsme vert clair et pourrait correspondre à de la phengite. La (S1) est de plan axial par rapport à des petits plis intrafoliaux qui déforment une (S0-1) et elle est elle-même déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation. Il apparaît donc que la formation de Landevieille montre les mêmes caractéristiques de métamorphisme et de déformation (à l'intensité près, car *a priori*, elle n'est pas de nature mylonitique) que les micaschistes porphyroïdiques sous-jacents.

Les gneiss porphyroïdiques de la formation de La Sauzaie ont subi une transposition totale et sont caractérisés par une foliation principale (S1) ou (S1/C) soulignée par une ségrégation minérale en lits micacés, quartzeux et quartzofeldspathiques et par l'orientation de paillettes de micas et l'allongement voir l'étirement des porphyroclastes qu'elle moule. La foliation

(S1) est de plan axial par rapport à des charnières de plis intrafoliaux qui déforment une (S0-1) ; elle est elle-même déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation avec essentiellement dissolution et rare cristallisation de mica blanc et quartz. Généralement, une partie du mica blanc montre un léger pléochroïsme vert-kaki comme celui noté dans les micaschistes porphyroïques et correspond à de la phengite (tabl. 11 ; FB 007 ; 850 ; 1477). Enfin, au Nord de cet ensemble, la (S1) est soulignée aussi par des paillettes de biotite associées à celles de muscovite. Ceci traduit vraisemblablement l'influence thermique du granite proche et démontre que le contact chevauchant entre cette unité et celle de La Roche-sur-Yon est précoce par rapport à la mise en place du granite. Ceci est de plus conforté d'une part par le « moulage » de ce massif par la foliation principale (S1) des gneiss et d'autre part par l'intrusion de ce granite dans les gneiss porphyroïques, observée sur la feuille voisine de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008) dans la carrière située en limite de feuille, au Nord immédiat de Saint-Paul-Mont-Penit.

La formation de Saint-Gilles a subi une transposition totale et montre foliation principale (S1) de plan axial par rapport à des plis intrafoliaux déformant une (S0-1). Localement on note des plans « C » associés et sub-parallèles à la (S1). La (S1) est soulignée par l'alternance de lits micacés et de lits quartzeux ou quartzofeldspathiques et par l'orientation des paillettes de micas. Le métamorphisme associé est marqué par Mu + Bi synfoliale ; le mica blanc présente parfois un léger pléochroïsme vert-kaki et correspond à de la phengite (tabl. 12 ; FB 245 ; 345). La biotite est ± rétrotransformée en chlorite.

La foliation principale (S1) est elle-même déformée par des petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation. Cette dernière se caractérise surtout par des plans de dissolution, la croissance minérale étant très réduite.

Conclusion

La principale phase de métamorphisme montre un net gradient depuis le faciès schiste vert de bas grade jusqu'au faciès amphibolite, gradient qui grossièrement se moule sur le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen et recoupe les limites lithologiques et structurales des différentes entités lithologiques cartographiées. Ceci montre que la principale phase de métamorphisme est concomitante de la formation des granites. Ceci implique aussi que les chevauchements soient précoces mais néanmoins sub-contemporains de la mise en place des granites car les paillettes de biotite notées dans les porphyroïdes situés en bordure des massifs granitiques sont, comme celles de mica blanc, synfoliales.

Les substitutions phengitiques : les micas blancs des porphyroïdes parautochtones de La Chapelle-Hermier sont des muscovites qui présentent des taux de substitution phengitique relativement élevés ($6,7 < Si < 6,9$) (tabl. 7-8-9).

Des taux de substitution phengitique aussi élevés caractérisent tous les micas blancs analysés dans les différents faciès de la formation allochtone des porphyroïdes de la formation de La Sauzaie ($6,7 < Si < 7,0$).

De même, dans les micaschistes de la formation de Saint-Gilles, les taux de substitution phengitique des micas blancs ont des valeurs comparables ($6,5 < Si < 6,8$) (tabl. 12).

Ainsi, dans le diagramme de la figure 36, les points représentatifs des analyses des micas blancs sont-ils situés nettement au dessus de la droite représentant la substitution phengitique ($2Al = (Fe, Mg) + Si$) entre les pôles Muscovite ($Si = 6 ; Fe + Mg = 0$) et Phengite ($6 < Si \leq 8 ; 0 < Fe + Mg \leq 2$). Cette position des points traduit la présence de fer ferrique dans la structure cristalline des micas analysés. Depuis B. Velde (1967) qui, le premier, a étudié dans le système KMASH la stabilité des phengites en fonction de leur XSi, en présence de feldspath potassique, de phlogopite (biotite) et de quartz, les phengites sont utilisées comme un indicateur de la pression qui existait au moment de la cristallisation des micas. Ces travaux expérimentaux ont été repris par H.J. Massonne (1981) puis H.J. Massonne et L.W. Schreyer (1987) qui ont montré que le taux de substitution phengitique avait une valeur essentiellement barométrique sur toute la gamme de température comprise entre 300 et 700 °C.

En l'absence d'une phase potassique en excès, la valeur de la substitution phengitique est couramment utilisée pour indiquer une pression minimale. Entre 400 et 500 °C, les pressions déduites des travaux de H.J. Massonne pour les phengites des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier et de La Sauzaie sont de l'ordre de 9 à 13 kbar et seraient comparables à celles évoquées pour les Porphyroïdes de Belle-Île-en-Mer (Le Hébel *et al.*, 2002). Cependant, ces pressions paraissent très élevées et ne s'accordent pas avec l'absence de minéraux néoformés dans les clastes feldspathiques. À de telles pressions, de la jadéite devrait cristalliser aux dépens des feldspaths sodiques, ce qui n'est jamais le cas. De plus, il est surprenant de trouver ces mêmes taux de substitutions phengitiques dans les entités parautochtones (La Chapelle-Hermier ; Nieul-le-Dolent) qui n'ont, *a priori*, pas subi de subduction d'après les schémas d'évolution géodynamique invoqués pour justifier une telle éventuelle « surpression ».

Il apparaît donc plus vraisemblable d'envisager pour les unités à faciès porphyroïdes des conditions de pression nettement inférieures à 10 kbar et

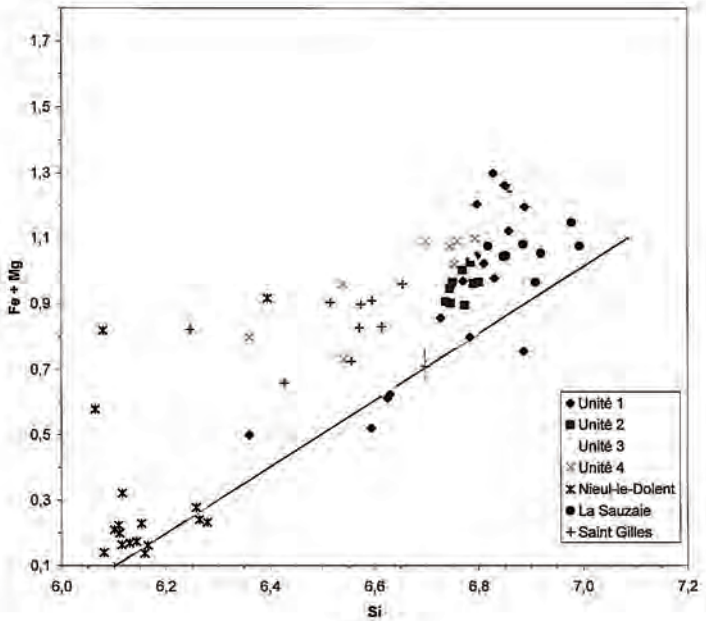


Fig. 36 - Diagramme représentatif des analyses des micas blancs en majorité situés nettement au dessus de la droite représentant la substitution phengitique ($2Al = (Fe, Mg) + Si$) entre les pôles Muscovite ($Si = 6 ; Fe + Mg = 0$) et Phengite ($6 < Si \leq 8 ; 0 < Fe + Mg \leq 2$). (Feuille Le Poiré-sur-Vie) : Unité 1 = porphyroïdes de La Chapelle-Hermier ; Unités 2 et 3 = porphyroïdes de La Sauzaie ; Unité 4 = gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles

des conditions de température restées en deçà de 400 °C. En fait, il semble que pour des compositions de roches de type granitique, les diagrammes classiques ne soient guère utilisables pour en déduire d'éventuelles conditions P/T.

LA DÉFORMATION

Dans l'ensemble des formations métamorphiques présentes sur la feuille de Le Poiré-sur-Vie, on note le même type de déformations successives :

Déformations précoces : les plis intrafoliaux

Les déformations plicatives précoces ne sont guère visibles et *a fortiori* quantifiables sur le terrain ; néanmoins les traces d'une telle déformation précoce sont assez fréquentes et identifiables en lames minces sous forme de charnière de petits plis intrafoliaux qui déforment un feuilletage (ancienne foliation (S0-1) ou litage (S0) antérieur à la foliation principale (S1) qu'ils admettent en plan axial. Ceci s'observe ponctuellement tant dans l'Unité de La Roche-sur-Yon que dans l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine.

La foliation principale (S1) ou (S1/C) et la linéation d'étirement associée

La foliation principale (S1) ou (S1/C) est de plan axial par rapport aux plis isoclinaux précédemment décrits et elle est identifiable dans toutes les formations des deux unités ; cependant d'une part son empreinte varie fortement d'une unité à l'autre, très forte car mylonitique (S1/C) dans les porphyroïdes de La Sauzaie et à la partie supérieure de ceux de La Chapelle-Hermier, moins dans la partie ouest du groupe de Nieul-le-Dolent. Enfin, dans les porphyroïdes il est parfois difficile de distinguer une éventuelle relique (S0-1) de l'association de plan « C » avec la (S1) dans le cas où les deux ont été parallélisés en continuum de déformation.

La (S1) ou (S1/C) est sub-horizontale ou peu pentée dans les porphyroïdes des formations de La Chapelle-Hermier et de La Sauzaie et dans les gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles. Par contre, elle est fortement pentée dans le groupe de Nieul-le-Dolent d'une part au Sud-Ouest de la feuille et d'autre part au pourtour et surtout au sein du Complexe granitique du Bas-Bocage où elle est souvent sub-verticale.

À la foliation (S1/C) est associée une linéation d'étirement qui est très marquée et très visible dans les porphyroïdes du fait des marqueurs que constituent les porphyroclastes. Axée en moyenne vers le 260, elle est peu pentée où sub-horizontale et traduit d'après certains critères de déformation autour des porphyroclastes, un cisaillement dextre. Les études réalisées par ailleurs sur l'ensemble de la Vendée littorale (Burg, 1981 ; Brun et Burg,

1982 ; Burg *et al.*, 1987) concluent à une direction de transport vers l'Ouest dans le cadre d'une tectonique tangentielle alors que M. Cannat et J.L. Bouchez (1986) évoquent un premier épisode N-S suivi d'un second, très pénétratif, E-W qui souvent oblitère les traces du premier.

L'association systématique de la foliation mylonitique et de la forte linéation d'étirement sub-horizontale est bien compatible avec l'hypothèse d'un cisaillement tectonique associé à la mise en place de nappes. Mais de plus, la concomitance de cette déformation et des principaux minéraux métamorphiques souligne que cette tectonique tangentielle bien que précoce est sub-contemporaine du pic du métamorphisme.

Chevauchement et écaillage

Les études antérieures évoquées au paragraphe précédent, mais aussi celle de Maillet (1984) ont démontré l'importance de la tectonique tangentielle en Vendée littorale. Le lever de la feuille Le Poiré-sur-Vie apporte de plus une démonstration cartographique du contact chevauchant principal d'une unité supérieure, l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine sur une unité inférieure, l'Unité de La Roche-sur-Yon. En effet, ce contact chevauchant prend successivement en écharpe, du Nord au Sud, les paragneiss et micaschistes du groupe de Nieul-le-Dolent, les métaphtanites de la formation de Coëx, et enfin les porphyroïdes de la formation de La Chapelle-Hermier. Le contact lui-même, du fait des mauvaises conditions d'affleurement, n'a jamais été observé ; cependant il est clair que, de part et d'autre de ce contact, tant dans l'unité chevauchante que dans la partie sommitale de l'unité chevauchée, la déformation est particulièrement intense et se traduit par une foliation mylonitique associée à une linéation d'étirement particulièrement marquée dans les faciès porphyroïdiques.

Par contre, les données de terrains ne présentent guère d'arguments pour démontrer l'existence d'une éventuelle faille normale entre ces deux unités, faille normale qui correspondrait à l'exhumation de la chaîne varisque telle qu'évoquée par D. Gapais *et al.* (1993) et M. Cannat *et al.* (2004).

Enfin, il est important aussi de noter que ce chevauchement principal met en contact deux séries de même âge, ordovicien inférieur et, en partie, de lithologie comparable (rhyolite) ; ceci ne peut qu'induire quelques questions quant à l'importance réelle de ce chevauchement en termes de déplacement.

Quant à l'écaillage intraformationnel figuré dans les porphyroïdes de la formation de La Chapelle-Hermier, souligné par la discontinuité structurale au sein de la série, il peut se concevoir comme un lambeau tectonique au toit de l'unité chevauchée, initié par le déplacement de l'unité chevauchante.

La schistosité de crénulation (S2) et la linéation associée

La schistosité (S2) est de plan axial par rapport à de petits plis en chevrons auxquels est associée aussi une linéation de crénulation le tout axé au 310-350 ; bien marquée et nettement oblique sur la foliation principale (S1) car nettement plus pentée (60 à 80°), la schistosité (S2) se traduit surtout par des phénomènes dissolution (« dissolution cleavage ») et plus rarement par une recristallisation de quartz et de quelques paillettes de mica blanc.

Les plis tardifs

Ceux-ci sont peu présents et se limitent à des ondulations métriques, visibles très localement, qui reprennent plus ou moins les plis en chevrons.

La tectonique cassante

La tectonique cassante a été particulièrement bien caractérisée au Sud-Ouest de la feuille où la lithologie contrastée des formations favorise une telle observation. Ainsi, les accidents orientés NE-SW semblent particulièrement bien développés dans cette zone où ils montrent parfois une composante décrochante sénestre ou dextre. Le plus important d'entre eux traverse la moitié sud de la carte et il est d'ailleurs probable qu'il se poursuive vers le Nord jusqu'en limite de la feuille en empruntant plus ou moins le cours de la Vie.

Dans une moindre mesure sont aussi présents des accidents conjugués NW-SE dont les effets sont nettement moindres.

Enfin, dans la région d'Apremont, un accident orienté grossièrement ESE-WNW apparaît morphologiquement bien marqué et il se poursuit vers l'Ouest, sur la carte voisine de Saint-Gilles-Croix-de-Vie (Ters et Viaud, 1987). Cet accident semble délimiter vers le Nord, un petit bassin pliocène ou du moins avoir favorisé sa préservation de l'érosion. Il est ainsi tout à fait comparable à un accident qui, plus au Nord sur la feuille de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008), délimite le bassin tertiaire de la vallée du Ligneron.

SYNTHÈSE GÉODYNAMIQUE RÉGIONALE

Au Sud du Cisaillement sud-armoricain, le long d'un transect NE-SW à travers la Vendée, se succèdent plusieurs grandes unités structurales (Chantraine *et al.*, 2005) :

– l'Unité de Montaigu : allongée parallèlement au CSA, elle comporte à sa base un ensemble d'amphibolites et de serpentines, d'âge inconnu, souligné par une anomalie magnétique et gravimétrique ; ce dernier est surmonté par une série de paragneiss et de micaschistes associés à des orthogneiss plus ou moins migmatitiques et fortement étirés (Godard *et al.*, 2007 ; Rolin *et*

al., 2000). Elle semble constituer le soubassement structural de l'Unité de Chantonnay ;

– l'Unité de Chantonnay : limitée sur son flanc sud par les failles du Sillon houiller vendéen, elle est constituée d'un ensemble détritique attribué au Cambrien, surmonté par des quartzites et des volcanites acides d'âge ordovicien inférieur ; ces dernières sont surmontées par une série schisto-gréseuse à phanites et calcaires datée de l'Ordovicien au Dévonien (Wyns *et al.*, 1988) et le tout est coiffé par une formation volcanique basique interprétée comme témoin d'un contexte de bassin arrière-arc (Thiéblemont et Cabanis, 1994). Enfin, cette unité est affectée par un épisode de tectonique tangentielle modérée suivi d'une tectonique décrochante ;

– le Sillon houiller vendéen forme une longue et étroite lanière qui correspond à un graben ou un héli-graben, comblé par des sédiments terrigènes à couches de charbon carbonifères (Ters *et al.*, 1982). Le dépôt de ces sédiments est postérieur aux phases tectoniques principales qui affectent les autres unités régionales ;

– le Complexe à haute pression des Essarts est caractérisé par des lentilles d'amphibolites à reliques d'éclogites et des serpentinites qui semblent dériver d'une lithosphère océanique (Ters *et al.*, 1982 ; Godard, 2001 ; Godard *et al.*, 2007). Il est cependant principalement constitué de « gneiss feuilletés », association de paragneiss et d'orthogneiss d'origine continentale, dans lesquels la trace de deux cycles orogéniques a été reconnue. La composition géochimique des éclogites souligne leur affinité tholéitique de type MORB et le métamorphisme HP a été daté à 430-440 Ma (Peucat *et al.*, 1982). En dépit de la verticalisation des contacts, notamment le long de la faille décrochante NW-SE Sainte-Pazanne/Mervent, ce complexe paraît constituer une klippe ; de fait, son enracinement éventuel n'a pas été identifié et aucune trace de suture éventuelle n'a été reconnue le long du profil sismique Armor (Bitri *et al.*, 2003) à son extrémité occidentale ;

– l'Unité de Saint-Martin-des-Noyers est essentiellement constituée d'amphibolites à composition de basaltes tholéitiques de type arc insulaire (Thiéblemont *et al.*, 1987) d'âge inconnu, qu'il est, de ce fait, difficile d'intégrer dans un schéma d'évolution varisque.

Toutes ces unités de Vendée intérieure et de Loire-Atlantique méridionale sont caractérisées par des structures verticalisées sub-parallèles au Cisaillement sud-armoricain.

Au contraire, les unités de la Vendée littorale présentent des structures sub-horizontales ou du moins à pendage peu accentué et elles constituent un édifice structural avec de haut en bas :

– l'Unité HP/BT de Bois-de-Céné – Groix ;

- l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ;
- l'Unité de La Roche-sur-Yon.

L'Unité de La Roche-sur-Yon est considérée comme le substratum par-autochtone de l'édifice structural de la Vendée littorale. Elle comprend, à la base, le groupe de Grosbreuil, ensemble de schistes sub-ardoisiers localement daté de l'Ordovicien moyen (Deflandre et Ters, 1966 ; Ters et Deflandre, 1966), et des grès datés de l'Ordovicien inférieur (Goujou *et al.*, 1994).

Cet ensemble est surmonté par le groupe de Nieul-le-Dolent qui associe des schistes, des grès feldspathiques, des grès quartzites et des niveaux de phanites, séries qui sont surmontées et/ou recoupées par des rhyolites ou des métarhyolites, localement très déformées (formation de La Chapelle-Hermier), datées de l'Ordovicien inférieur.

En limite nord-ouest de l'unité, très localement, à Brétignolles (Ters et Viaud, 1987), ce groupe comprend aussi des schistes bariolés associés à des phanites et des grès arkosiques, séries datées pour partie du Silurien (Ters, 1970, 1972) et pour partie du Carbonifère (Comble *et al.*, 1985). L'agencement interne de ces séries de Brétignolle demeure discuté (Maillet 1984 ; Ters et Viaud 1987) et certains auteurs (Colchen et Poncet, 1987 ; Colchen et Rolin, 2001) considèrent même qu'elles sont en partie constituées d'olistolithes d'âge ordovicien et silurien, remaniés dans une matrice d'âge tournaisien. De plus, les relations entre les séries de Brétignolle et les autres formations du groupe de Nieul-le-Dolent demeurent aussi une énigme : reposent-elles en contact anormal sur ces dernières ? Leur extension vers « l'intérieur » est-elle limitée par une prolongation vers le Nord des failles ductiles N-S, tardi-varisques, dont l'existence est avérée (Geoffroy, 1993) plus au Sud, dans la région de Sauveterre ?

Enfin les formations de ces deux groupes sont affectées par un métamorphisme à fort gradient, développé d'une part à la périphérie du Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen (Goujou, 1992) et d'autre part à la périphérie de l'orthogneiss anatectique des Sables d'Olonne (Geoffroy, 1988 ; Cagnard *et al.*, 2004). Dans les deux cas, une tectonique tangentielle syn-métamorphe a été caractérisée ce qui peut induire quelques doutes quant à l'autochtonie supposée de cette unité.

L'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine repose en contact anormal sur l'Unité de La Roche-sur-Yon comme le démontrent, notamment, les discontinuités cartographiques tout au long de son flanc sud. Elle est caractérisée essentiellement par des métarhyolites très déformées, la Formation des porphyroïdes de La Sauzaie, datées de l'Ordovicien inférieur, qui, latéralement, passe en continu aux schistes volcanoclastiques de la Formation de Saint-Gilles. Cette unité est impliquée dans une intense tectonique

tangentielle qui se traduit par l'association d'une foliation mylonitique et d'une forte linéation d'étirement syn-métamorphe, proches de l'horizontale, témoignant d'un cisaillement d'Est en Ouest. Cependant, sur sa bordure nord-est (feuille Palluau, Lahondère *et al.*, 2008), elle montre des structures planaires sub-verticales car elle subit alors, comme les unités les plus septentrionales, les effets de grands accidents transcurrents NW-WE parallèles au CSA (ici l'accident Sainte-Pazanne – Mervent) qui la dilascèrent. Par ailleurs, comme l'Unité de La Roche-sur-Yon, elle subit l'influence du métamorphisme général associé au Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen et est même localement recoupée par ces granites, ce qui démontre que la tectonique tangentielle ayant entraîné la structuration de cet édifice est précoce bien que sub-contemporaine du magmatisme granitique. Par ailleurs les études de D. Gapais *et al.*, (1993), F. Cagnard *et al.*, (2004), A. Vauchez *et al.*, (1987) soulignent l'importante composante extensive des cisaillements, ce qui implique que les charriages précoces soient suivis d'un « étalement gravitaire » probablement concomitant de la montée des magmas des dômes granitiques. Ce trait n'a pu être corroboré dans cette étude.

Cette unité se prolonge vers le Nord-Ouest du Domaine varisque sud-armoricain et elle est ainsi identifiée à l'embouchure de la Vilaine et à Belle-Île-en-Mer (Audren *et al.*, 1975 ; Audren et Plaine, 1986). Dans cette dernière, la présence systématique de phengite dans les porphyroïdes a été interprétée par F. Le Hébel *et al.*, (2002) comme le témoignage de conditions P/T de 8 Kbar à 350-400° ; de ce fait, elle propose d'intégrer l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine au domaine HP/BT de la chaîne hercynienne. Cependant ce critère est à utiliser avec précaution et dans le cas de la Vendée, la présence de phengite, avérée tant dans l'Unité de Saint-Gilles – la Vilaine que dans celle de La Roche-sur-Yon, impliquerait alors que l'ensemble des unités, chevauchantes et parautochtones, appartiennent aussi à ce même domaine HP/BT d'autant que, de plus, des déformations cisailantes identiques sont présentes dans les deux unités.

L'Unité de Bois-de-Céné – Groix constitue le sommet de l'édifice structural ; elle est composée de micaschistes albitiques à chloritoïde et grenat, montrant des intercalations de glaucophanites et de serpentinites (Anthonioz et Brillanceau, 1969 ; Ters et Viaud, 1983 ; Lahondère *et al.*, 2008). Ces paragenèses témoignent d'un métamorphisme de faciès schiste bleu (Guiraud *et al.*, 1987 ; Triboulet 1991) dont les conditions thermo-barométriques seraient de 14-18 kbar et 500° et l'âge de 370-380 Ma (Bosse *et al.*, 2000), par analogie avec l'Île de Groix où des faciès comparables sont cartographiés (Audren *et al.*, 1993 ; Ballèvre *et al.*, 2003). Enfin cette unité est affectée par une tectonique tangentielle intense qui se manifeste par une foliation bien marquée et une forte linéation E-W.

Le Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen recoupe tant l'Unité parautochtone de La Roche-sur-Yon que l'Unité allochtone de Saint-Gilles – la Vilaine. En dépit de la grande variété de granites qui le compose, il apparaît que tous ont une mise en place sub-synchrone entre le Viséen supérieur et le Namurien. Certains de ces granites sont franchement anatectiques : d'une part, hétérogènes et hétérométriques, ils contiennent de nombreuses enclaves de métasédiments, d'autre part ils induisent à leur périphérie une migmatitisation diffuse dans les métasédiments encaissants. D'autres, au contraire, forment des massifs bien circonscrits qui témoignent d'une migration du magma ; néanmoins, même dans ce cas, il est peu fréquent de rencontrer des faciès cornéifiés à leur périphérie, ce qui résulte, vraisemblablement, d'une mise en place en un encaissant toujours « chaud ». De plus, il est notable que le pic du métamorphisme dans l'encaissant, associé à la déformation principale, semble en liaison avec la formation du complexe granitique, les isogrades métamorphiques se moulant sur ce dernier. Enfin, l'ensemble du complexe granitique et de son encaissant sont recoupés par des filons tardifs de microgranites rhyolitiques qui témoignent des dernières manifestations magmatiques varisques (Stéphanien ?).

L'importance du raccourcissement et des décrochements intracontinentaux varisques rend aléatoire toute tentative de reconstitution paléogéographique de la portion vendéenne du Domaine varisque sud-armoricain. On peut cependant souligner l'importance du magmatisme à l'Ordovicien inférieur, magmatisme bien présent tout au long de ce domaine.

L'évolution varisque se traduit, quant à elle, par un épisode éo-varisque qui, au Silurien supérieur, se traduit par une subduction responsable d'un métamorphisme HP (Complexe des Essarts-Mervent) et se termine par une collision ; cette dernière provoque l'écaillage et l'empilement des différentes unités de la marge et le processus se termine par une exhumation des roches HP au Dévonien moyen et l'anatexie dans la croûte épaissie (Faure *et al.*, 1997). La chaîne est ensuite impliquée dans un processus de distension crustale (basaltes de la Meilleraie, Unité de Chantonay) lui-même suivi, au Carbonifère, par un nouvel épisode de tectonique compressive et transpressive responsable de la dilascération des différentes unités.

Dans la partie méridionale du Domaine sud-armoricain, le processus de subduction daté du Dévonien moyen (Bosse *et al.*, 2000) implique un segment de croûte à affinité océanique (Groix-Céné) et peut-être une portion de marge continentale (Unité de Saint-Gilles – la Vilaine ?) et il est suivi d'une collision responsable d'un épaississement crustal. Au Carbonifère, un épisode de tectonique extensive amincit la croûte précédemment épaissie et permet l'exhumation des dômes granito-migmatitiques (Complexe du Bas-Bocage vendéen...).

Par la suite, l'activité tectonique demeure marginale et se traduit essentiellement par de grandes failles NE-SW, à caractère plus ou moins décrochant.

L'évolution mésozoïque et cénozoïque de la Chaîne hercynienne érigée au carbonifère, n'est guère documentée sur le territoire de la feuille du Poiré-sur-Vie ; néanmoins d'après les données des feuilles voisines, il apparaît vraisemblable que :

- au cours du Jurassique y a débuté une transgression marine sur les marges induisant la naissance d'une plateforme carbonatée dont l'émersion débute à la fin de cette période ;
- au Crétacé inférieur l'émersion se poursuit induisant à l'érosion de la couverture jurassique ;
- au Crétacé moyen-supérieur une nouvelle transgression marine se propage par l'Ouest donnant des faciès de lagunes et de marais littoraux puis des séries carbonatées ;
- au Paléogène débute une nouvelle période d'émersion et d'altération et durant le Cénozoïque alternent des périodes de transgression marine (Yprésien, Miocène moyen, Pliocène inférieur) et des périodes d'émersion et d'altération ((Bartonian, Oligocène, Miocène inférieur) ;
- enfin au Quaternaire, la continentalisation de la région est acquise et l'empreinte des périodes froides se traduit par nombre de phénomènes périglaciaires.

GÉOLOGIE DE L'ENVIRONNEMENT

OCCUPATION DU SOL

La région couverte par la feuille Le Poiré-sur-Vie est traversée par deux grands axes routiers principaux : la N160 et la D948 joignant le chef-lieu du département de Vendée, La Roche-sur-Yon, respectivement, aux Sables d'Olonne en passant par La Motte-Achard et à Challans en passant par Aizenay. La D6, qui joint Aizenay à Saint-Gilles-Croix-de-Vie en passant par Coëx, est aussi un axe important et très fréquenté. Par ailleurs, le réseau de routes secondaires est dense et couvre uniformément l'ensemble du territoire de la feuille.

Cette région est essentiellement vouée à l'agriculture centrée principalement sur l'élevage de bovins soit pour le lait soit pour la viande, ce qui se traduit dans le paysage par l'importance des terres consacrées aux pâturages et aussi à la culture du maïs. Un volet complémentaire de cette activité agricole est consacré à l'élevage de volaille, poulets, canard, faisans, cailles, dont une grande partie bénéficie du label « Challans ». De ce fait,

les activités agro-alimentaires forment l'essentiel du tissu industriel de la région, même si d'autres activités industrielles plus variées se sont aussi développées en poutour des villes d'Aizenay, de Coëx, du Poiré-sur-Vie et dans la banlieue occidentale de La Roche-sur-Yon.

Le « BTP » et le « bâtiment » se développent fortement et de ce fait, les différentes grandes carrières de la région ont une activité non négligeable.

Enfin, actuellement l'industrie touristique s'accroît très fortement, probablement du fait de la relative proximité de la côte atlantique et des grands pôles d'attraction que sont les ports de Saint-Gilles-Croix-de-Vie et des Sables d'Olonnes. Ainsi, les structures d'accueil connaissent-elles dans la région, notamment dans la moitié occidentale de la feuille, une croissance exponentielle avec notamment la création de campings haut-de-gamme équipés de mobil-homes, piscines et de lotissements de résidences secondaires. De plus, chaque commune prend des initiatives pour mettre en valeur son patrimoine, panneaux explicatifs, organisation de circuits de randonnées...etc.

RISQUES NATURELS

La sismicité historique de la région du Poiré-sur-Vie est extraite de la banque de données SisFrance, base nationale de la macrosismicité française, gérée par le BRGM. Un seul épicentre historique (1886) est répertorié sur le territoire de la feuille avec une intensité MSK épiscopentrale à 4.

Année	Mois	Jour	Lieu	Intensité
1886	05	13	Le Poiré-sur-Vie	4

Cependant, si on élargit la zone de référence on constate que la région n'est pas totalement inerte avec plusieurs séismes d'intensité MSK entre 4 et 5,5 à l'Est et au Nord de La Roche-sur-Yon. Un séisme d'intensité MSK à 7,5 a même été référencé le 25 janvier 1799 dans le Marais breton et un d'intensité MSK à 6,5 dans la région de Luçon le 2 mai 1780.

RESSOURCES EN EAU

On considère arbitrairement que les précipitations constituent le début du cycle de l'eau. En fait, il convient plutôt de parler des conditions climatiques au sens large, dans la mesure où d'autres facteurs, comme la température et l'ensoleillement interviennent de manière implicite dans ce cycle et dans l'étude approfondie du régime hydrique.

- Après précipitations, l'eau tombée sur le sol a trois destinées possibles :
- l'évapotranspiration qui est loin d'être négligeable ;
 - l'infiltration, à l'origine des eaux souterraines ;
 - le ruissellement, à l'origine des eaux superficielles.

Données climatiques

Le territoire d'emprise de la feuille du Poiré-sur-Vie situé non loin de la côte atlantique est sous une influence climatique de type océanique tempéré.

Le poste d'observation météorologique de La Mothe-Achard localisé en bordure sud de la feuille enregistre depuis 1939 les données pluviométriques. Sur la période observée (1939-2005), les précipitations moyennes annuelles sont de 878 mm avec des écarts à la moyenne importants. L'année civile 1994 constitue l'année la plus humide avec 1 644 mm, alors que l'année 2005 est la plus sèche avec seulement 652 mm. La figure suivante présente l'évolution mensuelle cumulée des précipitations pour les années considérées au poste de La Mothe-Achard.

Les eaux de pluies non ré-évaporées (directement par évaporation ou indirectement par reprise et transpiration des plantes) alimentent respectivement les eaux superficielles et les eaux souterraines : ce sont « les pluies efficaces ». En moyenne, sur l'ensemble du secteur, elles sont évaluées à 250 mm par an (soit 250 l/m² ou 1 m³ d'eau pour une surface de 4 m²).

Les pluies efficaces représentent donc à l'échelle du bassin les volumes disponibles pour alimenter à la fois les cours d'eau et les formations aquifères. Pour la feuille du Poiré-sur-Vie (550 km²), elles totalisent une ressource en eau cumulée de 137 millions de m³. La fraction destinée au ruissellement représente la part la plus importante, en témoigne la densité du chevelu hydrographique (ruisseaux, cours d'eau, rivières). Quant à l'infiltration, les éléments « géologie » et « qualité du substratum » sont à intégrer puisqu'ils constituent le lieu de stockage des eaux souterraines. En première approche, 100 à 150 mm de pluies efficaces sont susceptibles de recharger annuellement les formations géologiques aquifères.

Données hydrogéologiques

La feuille du Poiré-sur-Vie a servi de feuille-test pour mettre en œuvre une organisation des données dans un système d'information géographique. Réalisée en 1995 par le Service Géologique Régional des Pays-de-la-Loire (BRGM - Nantes), cette étude a reçu l'appui financier du Conseil Général de la Vendée, de l'Agence de l'Eau et des Ministères de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement.

L'objectif était de proposer un atlas numérique hydrogéologique susceptible d'être un outil d'aide à la décision permettant de répondre aux préoccupations de la gestion raisonnée de la ressource en eau (Rapport BRGM R38670 - Mai 1996).

La base de données réalisée rassemble des renseignements de type géologique, climatologique, hydrogéologique, ainsi que divers aménagements susceptibles d'influer sur la qualité des eaux. Quelques cartes thématiques issues du croisement de différents niveaux d'information ont été proposées.

Généralités sur les aquifères en terrain de socle

La carte géologique du Poiré-sur-Vie comprend un socle métamorphique essentiellement schisteux ou gneissique recoupé par un complexe granitique. Dans ces roches de socle massives et imperméables, la présence éventuelle d'eau souterraine est assujettie aux modifications physiques qu'ont pu subir les roches postérieurement à leur formation. Ces modifications peuvent être de deux types :

- modification par altération : dans les formations de type schistes, la dominante est silto-argileuse ce qui limite la perméabilité même si la porosité n'est pas négligeable (perméabilité inférieure à 10^{-7} m/s). Dans les formations granitiques, l'altération superficielle est plus sableuse et donc plus perméable. Ce sont des arènes plus ou moins argileuses dont la perméabilité évolue entre 10^{-5} et 10^{-7} m/s. Si l'épaisseur d'altération granitique est importante, la formation constitue alors un réservoir capacitif non négligeable susceptible d'alimenter de nombreux ouvrages peu profonds de la nappe phréatique ;
- modification par tectonique : le socle massif peut avoir subi localement une importante fracturation (failles, fissures, diaclases) susceptible de générer une circulation d'eau souterraine. La présence en profondeur d'un réseau de fractures ouvertes et connectées permet de drainer le réservoir capacitif superficiel.

La productivité des ouvrages (puits ou forages) implantés en zone de socle dépend globalement de ces deux paramètres. Les débits exploitables sont donc fonction des horizons traversés, de la densité de fracturation et de la profondeur. En tout état de cause, les nappes de socle sont souvent compartimentées et discontinues et les volumes exploitables peu importants contrairement aux grandes nappes continues des milieux sédimentaires.

Les débits sont généralement faibles (inférieurs à $5 \text{ m}^3/\text{h}$) mais peuvent atteindre exceptionnellement et ponctuellement $100 \text{ m}^3/\text{h}$ quand les conditions hydrogéologiques et tectoniques sont favorables (surtout au sein du complexe granitique).

Synthèse des informations hydrogéologiques acquises sur la feuille du Poiré-sur-Vie

Aspects quantitatifs

Dans le cadre de l'atlas numérique hydrogéologique de cette feuille (Rapport BRGM R38670), les données ont été recueillies et chaque point d'eau ayant un intérêt particulier a été renseigné par différents paramètres dont les plus importants sont :

- la profondeur atteinte par l'ouvrage ;
- le niveau de la nappe à la date correspondante ;
- l'état et les capacités de l'ouvrage.

Il en résulte une série de cartes interprétatives qui confirment les points suivants :

- les débits sont très variables selon l'état d'altération et de fracturation profonde de la roche ;
- la productivité dans les formations métamorphiques de type schistes est cependant moins importante que dans les granites. Pour les forages recensés, la moyenne est de 5 m³/h dans les schistes, contre 10 à 15 m³/h dans les granites ;
- les transmissivités qui en découlent sont évaluées ainsi :
 - moyenne de 0,5 m²/h dans les séries schisteuses,
 - moyenne de 1,4 m²/h dans le complexe granitique.

L'intérêt hydrogéologique des formations granitiques a suscité la réalisation par le BRGM avec l'appui financier du Syndicat Départemental d'Alimentation en Eau Potable de la Vendée (Vendée Eau) d'une étude en 1999 (Rapport BRGM R40830) sur les potentialités de ressource en eau souterraine dans le socle vendéen. L'utilisation d'un modèle conceptuel a permis d'identifier et de cartographier les formations par ordre d'intérêt de ressources utilisables. Le domaine granitique de La Roche-sur-Yon qui s'étend largement sur la moitié orientale de la feuille du Poiré-sur-Vie, présente les potentialités *a priori* les plus intéressantes.

À l'aide du logiciel « Gardenia », la recharge des nappes dans ce complexe granitique a pu être estimée à une lame infiltrée de 145 mm soit en moyenne 50 % des pluies efficaces. Cependant, compte tenu des caractéristiques des aquifères, seuls 1 à 3 % de cette ressource sont potentiellement utilisables.

Des investigations supplémentaires et une campagne de sondages de Résonance Magnétique Protonique (Rapport BRGM - Avril 2002 - 51618-FR et 51633-FR) ont permis de cartographier plus précisément les réserves

en eau souterraine et de calculer les teneurs en eau moyenne de chaque couche de l'aquifère. Le faciès à biotite-sillimanite de La Roche-sur-Yon présente les meilleures propriétés hydrogéologiques.

À l'issue de campagnes géophysiques à la parcelle, Vendée Eau a réalisé en 2005 une recherche d'eau souterraine par sondages de reconnaissance. Les résultats de la prospection sont restés mitigés et peu encourageants pour une exploitation durable. Citons notamment le forage du lieu-dit « le Rochais » à Venansault, indice 561-7-0019, d'une profondeur de 130 m et d'un débit exploitable de 50 m³/h.

Aspects qualitatifs

La chimie des eaux semble peu dépendante des formations géologiques du socle. Ce sont généralement des eaux souterraines riches en fer et manganèse. Les teneurs en nitrates sont plus élevées (tout en restant faibles) dans les ouvrages de profondeur faible à moyenne (inférieure à 50 m), témoignant ainsi d'une dégradation qualitative par les eaux d'infiltration. Cependant des indices de dénitrification sont présents dans la plupart des formations géologiques. Il s'agit d'un phénomène naturel où des bactéries utilisent l'oxygène des nitrates pour oxyder des sulfures (souvent de la pyrite) ; il en résulte une diminution notable des nitrates et l'apparition de fer.

Les eaux de socle sont généralement douces à faibles teneurs en sels de calcium et de magnésium. En revanche, elles sont souvent agressives (surtout dans les granites) avec un pH légèrement acide du fait de faibles teneurs en éléments carbonatés. La minéralisation est moyenne.

Les pollutions d'origine anthropique (nitrates, phytosanitaires ...) apparaissent comme ponctuelles et non diffuses. Elles sont signe de pollutions superficielles par ruissellement qui arrivent à la nappe souvent par insuffisance de protection des têtes d'ouvrages.

Sur la feuille du Poiré-sur-Vie, aucune masse d'eau souterraine ne fait actuellement l'objet d'un suivi qualitatif régulier. Le forage le plus proche dont la qualité des eaux est analysée annuellement depuis 1992 se situe à La Roche-sur-Yon dans le complexe granitique (indice 562-5-003).

Données piézométriques

Le suivi du niveau d'eau dans les ouvrages du socle permet d'expliquer les conditions d'alimentation ou de vidange des aquifères. D'une manière générale, que ce soit dans les formations schisteuses ou granitiques, les nappes se rechargent tous les ans pendant les mois d'octobre à février et se vidangent naturellement de mars à septembre. L'enregistrement des fluctuations

Exemple d'analyses physico-chimiques des nappes

Paramètres Physico-chimiques	Nappe des schistes à la Chapelle-Hermier Indice : 561-5-17	Nappe des granites à Venansault Indice : 561-8-14
pH	7,9	6,9
Conductivité (en mg/l)	450	395
Chlorures (en Cl)	56,5	51,5
Nitrites (en mg/l)	< 0,02	0,01
Nitrates (en mg/l)	5,9	< 0,50
Fer (en mg/l)	2,09	1,21
Manganèse (en mg/l)	0,95	0,38
Ammonium (mg/l)	< 0,02	0,01
Calcium (en mg/l)	36,40	28,8
Magnésium (en mg/l)	14,45	10,04
Potassium (en mg/l)	4,36	2,12
Sulfates (en mg/l)	30,30	33,1
TAC (°F)	10,30	10,7

piézométriques sur un puits captant les schistes à La Mothe-Achard (ouvrage indice 584-2-11 situé à quelques centaines de mètres de la limite sud de la feuille) témoigne de ce cycle annuel avec une période de hautes eaux en février et une période d'étiage en septembre. Exceptionnellement, la recharge de la nappe par infiltration des pluies efficaces peut se poursuivre jusqu'à fin mars. De même, selon les années, l'étiage peut se prolonger jusqu'en décembre comme par exemple au cours de l'année 2007.

Sur une durée d'observation plus longue comme par exemple de 1991 à 2007 sur le poste de La Mothe-Achard, il est possible de différencier des cycles pluriannuels avec des périodes dont le niveau moyen témoigne d'un étiage prononcé (exemple de 1991 à 1997), et des périodes à plus forte recharge comme de 1998 à 2002. Les fluctuations piézométriques sont donc très influencées par les conditions climatiques annuelles, ce qui confirme le caractère très superficiel de ces nappes par ailleurs peu productives. L'effet « tampon » habituellement observable dans les grands aquifères est peu significatif dans ces nappes de socle.

En ce qui concerne l'amplitude piézométrique annuelle et naturelle, celle-ci est très variable d'une année sur l'autre et d'un point à un autre, indépendamment de la formation concernée. De quelques dizaines de centimètres, l'amplitude peut atteindre plusieurs mètres sur certains puits. Il va de soi que si l'ouvrage est exploité, le rabattement de nappe accentue l'amplitude piézométrique annuelle.

Enfin, concernant l'étude de la surface de la nappe, il est à signaler que les niveaux d'eau dans les puits et forages sont souvent proches du sol (inférieurs à 10 m) et que le sens d'écoulement des nappes correspond avec la pente de la surface topographique. Ainsi, bien souvent, les ruisseaux et rivières du socle bocager vendéen drainent les horizons aquifères superficiels.

Données hydrologiques de surface

Les bassins versants du Jaunay et de la Vie couvrent à eux seuls 80 % de la feuille n° 561 du Poiré-sur-Vie. Le coin sud-est est concerné par le ruisseau de l'Ornay affluent de l'Yon, et la bordure sud de la feuille appartient au bassin versant de la rivière Auzance.

Les deux principaux cours d'eau sont donc la Vie et le Jaunay, tous deux concernés par une retenue d'eau pour l'alimentation en eau potable (barrage d'Apremont sur la Vie et barrage du Jaunay). Les deux bassins versants réunis sont intégrés dans un outil de planification de la gestion de l'eau qu'est le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) du bassin de la Vie et du Jaunay.

Le régime hydrologique de ces deux rivières se caractérise par des étiages sévères en été, avec des débits très faibles voire nuls, et des crues en hiver. Le débit instantané maximal connu est de 28 m³/s sur la Vie à La Chapelle-Palluau (le 30/09/1999) et de 49 m³/s sur le Jaunay à La Chapelle-Hermier (le 01/01/1993). Ces débits de crue caractéristiques d'un régime « torrentiel » sont peu ou prou compensés par le pouvoir tampon des nappes d'eau souterraines de trop faible capacité.

SUBSTANCES UTILES, CARRIÈRES

Formations sédimentaires cénozoïques

Les graves sableuses et galets quartzeux du pliocène ont été exploités artisanalement en de petits grattages décamétriques, souvent comblés aujourd'hui, et situé, notamment, à l'Ouest d'Apremont entre la Léonière et la Chauffetière.

L'exploitation de cette formation se poursuit aujourd'hui en limite nord de la feuille, dans le bassin du Lignerou qui s'étend principalement sur la feuille à 1/50 000 de Palluau (Lahondère *et al.*, 2008).

Filons de quartz intra-granitiques

Un alignement de grattages abandonnés a permis l'exploitation du filon de brèche tectonique hypersilicifiée (BTH), de direction N-S approximativement, situé en limite occidentale du bois de la Noue, sur la commune de La Roche-sur-Yon. Par ailleurs, de petits blocs de quartz, épars dans des champs et provenant de filons démantelés par l'érosion, ont fréquemment été « récoltés » pour remblayer des chemins.

Filons de microgranite porphyrique

Parmi les carrières abandonnées, beaucoup sont implantées dans des filons de microgranite, tout le long du faisceau de direction générale N30. Du Sud-Ouest au Nord-Est, les principales de ces carrières abandonnées se trouvent aux endroits suivants :

- à Salbœuf à l'Ouest de Landeronde ;
- à Beaulieu-sous-la-Roche, d'une part en limite sud du bourg, en rive sud du Jaunay, et, d'autre part, en bordure nord de la D42, dans la partie ouest du bourg, en rive nord du Jaunay ;
- à l'Ouest de la Nicolière, à l'ENE de Beaulieu-sous-la-Roche ;
- au Nord du Poiré-sur-Vie, en rive droite (Nord) de la Vie, l'une à l'Ouest et l'autre à l'Est du hameau de la Prévisière.

Complexe granitique du Bas-Bocage vendéen

Au moment des levers de la carte (2005-2006), trois carrières étaient ouvertes dans des granites, pour la confection de granulats :

- la carrière de la Gombretière, au Sud-Est d'Aizenay, implantée dans le granite porphyroïde à biotite du massif d'Aizenay et les filons de leucogranite et de microgranite porphyrique qui le recoupent à cet endroit ; du fait de leur teinte rose, les granulats de microgranite sont très prisés pour les allées, terrasses, etc. ;
- la carrière de Bellevue, à l'Ouest de Beaulieu-sous-la-Roche, implantée dans un granite à grain moyen à deux micas, recoupé par des filons de leucogranite et de quartz ;
- la carrière située immédiatement à l'Ouest du bourg des Clouzeaux, dans un granite à grain moyen à biotite, renfermant deux grands panneaux de mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole, l'ensemble étant recoupé par des filons de leucogranite et de quartz.

Par ailleurs, de nombreuses carrières, d'extension variable, abandonnées au moment des levers de la carte, ont servi à l'extraction des divers types de granites et/ou des roches métamorphiques spatialement associées, pour en faire des pierres de construction et/ou des granulats. Les principales de ces carrières figurent sur la carte et les observations recueillies dans certaines d'entre elles sont données dans le chapitre « description des terrains ».

Enfin, à l'Est du Poiré-sur-Vie, au Nord du hameau du Beignon-Jauffrey, trois carrières abandonnées sont implantées dans la plus grosse lentille de phanite intragranitique de la carte.

Formation des porphyroïdes de La Sauzaie

Les faciès gneissiques de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie ont localement été l'objet d'une exploitation artisanale en de petites carrières (pluridécamétriques) aujourd'hui abandonnées, telle au Nord-Ouest d'Aizenay près de la ferme du Pays Poitevin.

Formation de Saint-Gilles

Les micaschistes et gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles ont été, très localement et artisanalement, exploités en de petites carrières aujourd'hui abandonnées, telle celle de la Mongie située au Nord d'Aprémont en rive nord du ruisseau de la Doivre le long de la D21.

Formation des porphyroïdes et métarhyolites de La Chapelle-Hermier

Une carrière relativement importante, dénommée « Carrière de la Roche-Guillaume » est toujours en activité (en 2007) au Sud-Ouest de la carte, en bordure de la D12 reliant Saint-Julien-des-Landes à Landevieille, près de Chie-Loup. Elle est implantée dans des faciès assez massifs des porphyroïdes/métarhyolites de La Chapelle-Hermier et produit essentiellement des granulats.

Ces métarhyolites ont été exploitées aussi dans d'autres carrières aujourd'hui abandonnées et souvent partiellement ou en partie comblées, telles dans le bourg de Coëx, au Sud de La Chapelle-Hermier près de la ferme de la Maçonnière, au Sud-Est de Landevieille à La Roche-Henri.

Groupe de Nieul-le-Dolent

Les métaphtanites du groupe de Nieul-le-Dolent ont été exploitées dans une des plus importantes carrières abandonnées de la carte ; cette dernière est située en bordure de la D21 joignant Saint-Julien-des-Landes à La Chapelle-Hermier, au Sud de la ferme de Lavaud.

D'autres carrières, abandonnées et généralement comblées, ont exploité aussi ces mêmes métaphtanites au Nord du hameau de le Lutron dans un bois à l'Est de la ferme de la Jettière et au Sud de Saint-Paul-Mont-Penit en rive sud de la rivière de la Vie près de la ferme de la Coudre.

GÎTES ET INDICES MINÉRAUX

Aucun indice minéral ne figure (en 2007) dans les fichiers de la BSS (Banque des données du Sous-Sol). Les levés de la carte ont permis de découvrir deux types de petits indices :

- un petit amas de barytine massive, subvertical, de direction N95 encaissé dans une isaltérite de granite hétérogène (*Yh*), sur la berge sud d'un nouvel étang, situé au Sud de la ferme de l'Aumondière, sur la commune de Landeronde (x = 298,85 ; y = 2193,95) ; sans intérêt économique ;
- de minces filons et des veines de quartz gris, avec ou sans tourmaline, minéralisé en sulfures de fer (pyrite, marcassite) et/ou mispickel (arsénopyrite), au sein du granite à deux micas de la carrière de Bellevue, sur la commune de Beaulieu-sous-la-Roche.

Dans la carrière de Bellevue, deux minces filons minéralisés ont été échantillonnés :

- à l'extrémité sud-est de la carrière, dans une partie abandonnée, un filon de quartz, de direction N170, avec un pendage de 80°E et une puissance ≤ 25 cm, avec une bordure qui est d'une part minéralisée en tourmaline + sulfures et, d'autre part, recoupée par une veine de quartz à mispickel (échantillon 6B30, x = 295,82 ; y = 2 193,68) ;
- dans la partie septentrionale, mise récemment en exploitation, un filon de quartz gris, de direction N175, avec un pendage de 65°E et une puissance de 10 cm, minéralisé en pyrite + mispickel, disséminées dans tout son volume visible (échantillon 6B37, x = 295,79 ; y = 2 194,04).

L'échantillon 6B30 a fait l'objet de la confection d'une section polie dont l'étude métallographique par L. Bailly (BRGM) révèle :

- que les minéraux opaques associés à la tourmaline sont des sulfures de Pb-Bi à inclusions de tellures de bismuth (tellurobismuthinite probable) et d'électrum (alliage naturel d'or et d'argent) riche en Au ;
- que dans la veine sécante, le mispickel se présente sous forme d'une masse d'apparence homogène et très rarement sous forme de cristaux automorphes et est recoupé par des veinules de pyrite-marcassite.

L'analyse ICP + Au (avec limite de détection à 5 ppb) de l'échantillon 6B37 donne, pour les éléments les plus significatifs, les teneurs suivantes :

Élément	As	Ag	Au	Bi	Li	Sb	Sn	Cu	Pb	Zn
Unité	ppm	ppm	ppb	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Teneur	20100	22	419	44	25	267	28	278	967	984

1 ppm (10^{-6}) = 1 mg/kg = 1 g/t ; 1 ppb (10^{-9}) = 1 g/kg = 1 mg/t

L'anomalie positive en As (0,2 %) reflète la teneur modale en mispickel (FeAsS). Les anomalies positives en Au (419 ppb = 0,419 ppm) et surtout en Ag (22 ppm) ne sont pas négligeables.

Les indices minéralisés de la carrière de Bellevue ont certes des volumes très faibles, mais la mise en évidence de la présence d'électrum riche en or dans un échantillon et d'une anomalie chimique en en or et argent dans un autre échantillon laissent ouverte la question suivante : les minces filons et veines aurifères et argentifères sont-ils reliés en profondeur à des amas minéralisés de volume(s) plus important(s) ?

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ITINÉRAIRES GÉOLOGIQUES

Deux itinéraires géologiques sont proposés, l'un dans la moitié occidentale et l'autre dans la moitié orientale de la carte.

Moitié occidentale de la carte : les porphyroïdes, métarhyolites et méta-sédiments des unités de Saint-Gilles – la Vilaine et de La Roche-sur-Yon

À partir d'Aizenay, prendre la D948 en direction de Challans et se garer au croisement avec la D40 route menant vers le Sud-Ouest à Maché et vers le Nord-Est à Palluau.

Affleurement A1 (bordure de la D40). *Formation des porphyroïdes de La Sauzaie.* En bordure de route, tant vers Maché que vers Palluau, respectivement à la Marchandière et à la Guérinière, affleure un gneiss fin leucocrate montrant une foliation mylonitique bien marquée, peu pentée, qui moule des porphyroclastes pluri-millimétriques et parfois sub-centimétriques, de quartz et de feldspath ; le plan de cette foliation principale porte une forte linéation d'étirement et localement, il est recoupé par une schistosité de type crénulation associée à de petits plis en chevrons. La paragenèse de ces gneiss comprend du quartz (50 %), du feldspath plagioclase (15 %) et potassique (10 %), du mica blanc (25 %). Le quartz forme parfois des porphyroclastes ovoïdes de type quartz rhyolitique avec golfe de corrosion, fracturés et moulés par la foliation mais il est essentiellement en petites plages constituant la matrice fine de la roche en association avec le mica blanc. Ce dernier est en très petites paillettes orientées, montrant parfois un léger pléochroïsme vert-kaki (phengite), qui soit sont regroupées en minces lits micacés soit sont dispersées dans la matrice. Les feldspaths sont principalement en porphyroclastes moulés par la foliation mylonitique. Cette roche a été datée en U/Pb (par laser-ICPMS-MC) à 477 ± 7 Ma.

Poursuivre sur la D948 en direction de Challans sur 1 km environ, jusqu'au débouché du chemin de la ferme de la Martinière.

Affleurement A2 (bordure est de la D948). *Formation des porphyroïdes de La Sauzaie*. Au Nord immédiat de ce débouché, en contrebas de la route dans une ancienne petite carrière (?) affleure, sur une trentaine de mètres, un gneiss micacé. Ce dernier montre une foliation principale caractérisée par l'alternance de lits de 1 à 3 mm soit leucocrates et essentiellement quartzeux, soit gris sombre et principalement micacés, qui moulent de rares porphyroclastes de feldspath, parfois de quartz. Cette foliation principale est fortement affectée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité de crénulation. Ce faciès constitue une transition entre les porphyroïdes communs et les gneiss micacés lités de la formation de Saint-Gilles dont ils se distinguent principalement par la présence de quelques porphyroclastes.

Reprendre la D948 en direction de Challans et tourner à gauche au premier embranchement en direction de la ferme de le Fougerais ; suivre cette route jusqu'à l'église du bourg de Maché ; prendre la D40 en direction d'Apremont sur environ 200 m puis tourner à droite au niveau d'un calvaire et suivre la rue qui mène à la station d'épuration puis au bord de la Vie. Prendre le chemin piétonnier vers l'Est.

Affleurement A3 (rive nord de la Vie). *Formation de Saint-Gilles, gneiss fins micacés à lits leucocrates, micaschistes*. Tout au long de la rive nord de la Vie se succèdent des affleurements de gneiss fins micacés caractérisés par l'alternance de lits millimétriques à plurimillimétriques quartzofeldspathiques leucocrates, discontinus, et de lits micacés gris ; de plus, ces gneiss fins montrent de nombreux exsudats intrafoliaux de quartz laiteux. Cette foliation principale est intensément déformée par de petits plis en chevrons axés vers le Nord-Ouest et déjetés vers l'Ouest. La paragenèse de ces gneiss comprend du quartz (35 % - 40 %) du feldspath (30 %) du mica blanc (25 %) dont une partie montre un léger pléochroïsme dans les vert-kaki (phengite), de la chlorite (5 à 10 %) qui résulte parfois de la rétrogenèse de paillettes de biotite.

Rejoindre la D 40 et la suivre jusqu'au Château d'Apremont.

Affleurement A4 (soubassement du Château d'Apremont). *Formation de Saint-Gilles, gneiss fins micacés à lits leucocrates, micaschistes*. Le soubassement du Château d'Apremont constitue un affleurement remarquable de cette formation où s'observe particulièrement bien d'une part la foliation de ce gneiss avec ses nombreux exsudats de quartz et d'autre part sa déformation par de nombreux plis en chevrons auxquels est généralement associée une fine linéation de crénulation.

Rejoindre la D41 au Nord immédiat du bourg d'Apremont et la suivre en direction de Challans jusqu'à l'embranchement du chemin menant à la Mongie sur la rive nord du ruisseau de la Doivy.

Affleurement A5 (ancienne petite carrière et bord de route). *Formation de Saint-Gilles, micaschistes finement feuilletés et gneiss fins micacés.* La série exposée ici se différencie de la précédente par une plus grande finesse du grain et du litage et par une proportion de feldspath moindre, à l'inverse celle de micas qui augmente ; le passage entre ces deux termes de la formation de Saint-Gilles est progressif et traduit une évolution de la série depuis un pôle volcano-sédimentaire jusqu'à un pôle pélitique. Ce faciès montre aussi de nombreux exsudats intrafoliaux de quartz qui soulignent le plan de foliation principale. Certains dessinent des charnières de plis intrafoliaux qui admettent la foliation principale comme schistosité de plan axial. La foliation principale est déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité de crénulation. La paragenèse de ces micaschistes fins comprend essentiellement du quartz (45 %) et du mica blanc (45 %) qui montre parfois un léger pléochroïsme dans les vert-kaki (phengite) et dans une moindre mesure de la chlorite (5 %) et du feldspath (5 %).

Reprendre la D41 en direction d'Apremont, franchir la Vie et prendre la D40 jusqu'au bourg de Coëx.

Affleurement A6 (petite falaise en limite nord du « Jardin des Olfacties » et en bordure orientale du jardin de la mairie). *Métarhyolite mélanocrate, potassique de Coëx.* Le centre du bourg de Coëx est bâti sur une métarhyolite qui dessine un « plug » bien circonscrit, ovaliforme, au sein de la formation des schistes de Coëx. Cette roche de couleur sombre apparaît massive bien que foliée et montre de nombreux porphyroclastes noirs, plurimillimétriques, souvent sub-automorphes, de feldspath et dans une moindre mesure, des porphyroclastes blancs de quartz, le tout dans une matrice fine gris sombre. Cette roche est très potassique et la majeure partie de la matrice est constituée de feldspath potassique de même que la plupart des porphyroclastes. Sa paragenèse comprend de plus, du quartz (22 %) soit de type rhyolitique soit dans la matrice, du mica blanc (10 %) en lits très minces et des minéraux opaques (8 %) soit en traînées flexueuses soit en pigments, notamment à la périphérie des porphyroclastes de feldspath, d'où leur teinte noire. Cette roche a été datée à 483 ± 10 Ma en U/Pb (par laser ICPMS-MC) sur zircon.

Affleurement A7 (affleurement en bordure nord de la rue à l'Ouest immédiat du croisement de la route de la D6 et de la D40). *formation de Coëx, métaquartzite micacé, métaphtanite feuilletée.* La série, qui affleure en base de talus, est constituée de métaquartzite feuilleté gris-beige, à grain fin, à débit en fines plaquettes qui, à environ 300 m plus vers l'Ouest, d'après quelques petits affleurements situés en arrière d'une maison récente, sont surmontés par des schistes phthanitiques. La paragenèse des métaquartzites micacés comprend du quartz (85 %) et du mica blanc (15 %) en très petites paillettes associées au quartz ou regroupées en minces lits micacés.

Prendre la D40 à l'Ouest immédiat de la mairie de Coëx et la suivre jusqu'au croisement avec la D42 ; à ce carrefour tourner à gauche en direction de la Faverie, puis à droite et suivre la route jusqu'à le Pré en rive nord du Jaunais.

Affleurement A8 (affleurement en talus nord du parking de le Pré). *formation de Coëx, schistes.* Le talus bordant le Nord du parking est formé de schistes gris-vert, lustrés, à grain très fin et à débit en feuillets ou en fines plaquettes régulières. Cette roche, peu métamorphique, correspond à une méta-argilite silteuse et sa paragenèse comprend du quartz, du mica blanc et de la chlorite.

Prendre le chemin piétonnier, en rive nord du Jaunais, et le suivre, sur 500 m environ, en direction de l'Ouest.

Affleurement A9 (affleurement en microfalaise rive nord du Jaunais, d'autant plus visibles que le niveau d'eau de la réserve est bas). *Formation des porphyroïdes de La Sauzaie, micaschistes gris bleuté à porphyroclastes de quartz rhyolitique et de feldspath.* Ce micaschiste se présente comme une roche gris-bleuté, lustrée, comprenant une trame fine qui moule de nombreux porphyroclastes pluri-millimétriques à sub-centimétriques de quartz et de feldspath avec une foliation mylonitique bien marquée qui favorise un débit en plaquettes ; ce plan de foliation porte une linéation d'étirement forte et est déformé par des plis en chevrons auxquels sont associées une linéation de microfroncs et une schistosité de crénulation. Localement, cette série montre des filonnets intafoliaux de quartz de puissance décimétrique. La paragenèse de cette roche comprend du quartz (35 à 40 %), du feldspath (12 à 15 %) et du mica blanc (40 à 45 %). Le quartz est principalement en petites plages qui forment la trame fine avec le mica blanc ; il est parfois en porphyroclastes de type quartz rhyolitique, fortement déformés et moulés par la foliation. Le feldspath, potassique et plagioclase, est principalement en porphyroclastes sub-automorphes ou xénomorphes, moulés par la foliation. Cette roche a été datée en U/Pb (par laser ICPMS-MC) à 481 ± 14 Ma.

Rejoindre la D42 et tourner à droite en direction de la Faverie puis prendre la première route à droite jusqu'au parking de Châteaulong.

Affleurement A10 (affleurement en bord de route et en rive nord du Jaunais près du pont/barrage). *Formation des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier, gneiss micacés à porphyroclastes plurimillimétriques de quartz rhyolitique et de feldspath.* Ce gneiss est assez massif, bien que folié, avec une teinte gris assez clair et est caractérisé par une trame fine qui emballe de nombreux porphyroclastes plurimillimétriques de quartz et de feldspath assez fréquemment noirs. Le plan de foliation principale porte une fine

linéation d'étirement. La paragenèse de cette roche comprend du quartz (42 %), du feldspath potassique (40 %), du mica blanc (15 %) et des minéraux opaques (3 %). La matrice fine est composée de petites plages de quartz parfois regroupées en lits quartzeux ou quatzo-feldspathiques, de feldspath potassique, de mica blanc en très petite paillettes orientées et parfois regroupées en lits micacés et de minéraux opaques en minces lits flexueux. Les porphyroclastes de quartz moulés par la foliation, sont très fracturés et partiellement recristallisés de même que ceux de feldspath potassiques qui, de plus, peuvent être pigmentés de minéraux opaques.

Franchir le Jaunais vers la Baudrière et poursuivre la route jusqu'à Saint-Julien-des-Landes ; prendre ensuite la D12 en direction de Landevieille ; au niveau du croisement du château d'eau, prendre, sur la droite, la route des « acacias » sur environ 500 m.

Affleurement A11 (affleurements discontinus en bordure de rue jusqu'au nouveau lotissement). *Formation de Landevieille, schistes quartzeux micacés, schistes phtanitiques lités.* Cette formation repose sur les micaschistes porphyroclastiques de la formation des porphyroïdes de La Sauzaie. Elle comprend principalement des schistes quartzeux de teinte gris-vert à gris-beige, finement lités avec fréquemment des horizons plurimillimétriques, gris sombre à noirs, de méta-phtanites. Ces schistes ont souvent un aspect lustré et présentent un débit en plaquettes dû à la foliation principale qui porte aussi une fine linéation d'étirement ; cette foliation est déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une fine linéation de microfronces et une schistosité de crénulation. La paragenèse de ces schistes comprend du quartz (30 à 50 %), du mica blanc (40 à 50 %) et plus ou moins de minéraux opaques en pigments ou en lits flexueux.

Continuer la rue vers le centre du bourg de Landevieille et tourner à gauche pour prendre la D32 en direction de Vairé ; poursuivre cette route jusqu'au croisement de la Roche-Henri.

Affleurement A12 (affleurements en bordure de route). *Groupe de Nieulle-Dolent, schistes gris lustrés et méta-grès feldspathiques gris-verdâtre.* En bordure ouest de la route de la Routière et de part et d'autre de la D32 à la Cantrie, affleurement d'une série comportant des schistes gris-bleu associés à des méta-grès feldspathiques gris-verdâtre en proportion variable et disposés en horizons pluricentimétriques à décimétriques. Les schistes présentent une matrice très fine à quartz (55 %) et mica blanc (35 %) en très petites paillettes orientées, qui emballe de nombreux petits clastes de quartz et plus rarement de feldspath plagioclase altéré. Les méta-grès feldspathiques présentent une matrice fine à quartz (40 %) et phyllites (mica blanc et chlorite, 60 %) qui emballe principalement des clastes de quartz et dans une moindre mesure, de feldspath et plus rarement des lithoclastes.

Suivre la D32 jusqu'au bourg de Vairé, tourner à droite après l'église, prendre la D55 jusqu'à Saint-Julien-des-Landes et prendre la D12 jusqu'à La Motte-Achard ; après l'église suivre la N160 jusqu'au rond-point de Bel-Air et tourner à droite en direction de la Forêt-Château jusqu'au premier carrefour.

Affleurement A13 (affleurements en bordures de route au Sud du pont routier). *Groupe de Nieul-le-Dolent, micaschistes fins.* La série est ici affectée par un métamorphisme relativement conséquent et se présente sous forme de schistes gris-argenté dont le débit en feuillets correspond à une schistosité principale (S1) déformée par de petits plis en chevrons auxquels est associée une schistosité (S2) de crénulation. La paragenèse de cette roche comprend du quartz (15 %), du mica blanc (60 %), de la biotite chloritisée (15 %) et des minéraux opaques.

Revenir à Saint-Julien-des-Landes en passant par La Motte-Achard et prendre la D21 en direction de La Chapelle-Hermier. Immédiatement au Nord du pont franchissant la rivière du Jaunais, s'engager à droite dans le premier chemin qui mène à plusieurs anciennes carrières.

Affleurement A14 (anciennes carrières) *Groupe de Nieul-le-Dolent, métaphtanites.* Toute la colline au Sud de la ferme de Lavaud est constituée de métaphtanites, gris sombre à noir, qui ont été exploitées en carrière. Ces métaphtanites constituent ici le sommet du groupe de Nieul-le-Dolent. Assez massives bien que feuilletées voir finement litées, ces roches sont très dures mais certains niveaux tâchent les doigts de part une composition plus ampélique ; cet ensemble est parfois recoupé par des filonnets de quartz laiteux. La paragenèse de ces roches est constituée de quartz (50 à 60 %) et de minéraux opaques en minces lits flexueux plissotés et en pigments dans la trame quartzeuse.

Revenir sur ses pas sur 2 km et après l'entrée du camping de la Garangeoire, prendre la première route à gauche jusque la Maçonnière.

Affleurement A15 (affleurement en bord de route et dans une ancienne carrière en voie de comblement coté sud de la route). *Méta-microgranite porphyrique de la Maçonnière.* Ce méta-microgranite, qui affleure largement en bord de route à l'ouest immédiat de la ferme, dessine un petit massif circonscrit et se présente comme une roche leucocrate massive, bien que foliée, avec une matrice fine aphanitique qui emballe des porphyroclastes subautomorphes centimétriques de feldspath potassique et, dans une moindre mesure, des clastes plurimillimétriques de quartz rhyolitique. La matrice cryptocristalline constitue 60 % de la roche et est constituée de feldspath potassique (60 %), de quartz (30 %), de mica blanc (7 %) et de minéraux opaques flexueux ou en pigment à la surface des

porphyroclastes de feldspath. Cette roche a été datée en U/Pb (par laser-ICPMS-MC) à 478 ± 14 Ma.

Continuer sur cette même route jusqu'au bourg de Martinet et au niveau de l'église prendre la D55 jusqu'au croisement de la Cessière au Nord du hameau du Lutron ; tourner à droite en direction du Moulin-de-la-Ruette et s'arrêter au croisement de la route de le Coudray ; marcher jusqu'au bois à l'Ouest de la route puis, à travers champ en direction du Sud, jusqu'à la réserve d'eau.

Affleurement A16. *Formations sédimentaires cénozoïques.* Au cours de ce parcours, on rencontre en premier une formation qui repose sur les schistes du groupe de Nieul-le-Dolent (localement visibles en fond de fossés) et qui est essentiellement constituée de galets infracentimétriques et de graviers de quartz emballés dans une matrice rouille sablo-argileuse. Cette formation supposée d'âge plio-quaternaire recouvre toute cette zone. On observe de plus dans et en bordure du bois de nombreux blocs pluridécimétriques à métriques de grès-quartzite gris clair, à grain fin, massifs. En bas de pente, en bordure du plan d'eau, on observe ce même grès en dalles plurimétriques à décimétriques (sub-en place ?) ; la puissance de ces dalles atteint ici les 2 m et on y observe des traces de stratification. Ces grès sont comparables à des grès ladères et seraient d'âge éocène.

Moitié orientale de la carte : les divers types de granites et leurs enclaves métamorphiques

Cet itinéraire exclut les trois grandes carrières encore en activité en 2007, car l'accès à ces carrières nécessite l'autorisation de l'exploitant et le port d'un casque de sécurité, voire de chaussures et d'un gilet de sécurité. Cependant, comme ces carrières en gradins sont des sites exceptionnels permettant de faire des observations en 3D, sur plusieurs dizaines de mètres de dénivelé, les principales observations que l'on peut y faire sont rappelées en fin de ce chapitre.

À partir du centre du bourg de La Chapelle-Palluau, prendre la petite route qui part vers l'Est et se garer dans le hameau de Piquérand, au niveau de l'intersection avec une petite route qui va vers le Nord. De là descendre à pied vers le Sud, en direction de la Vie, et au niveau des dernières maisons prendre à gauche pour traverser un vallon et arriver aux affleurements rocheux situés sous le hameau de la Rochette.

Affleurement B1 : en rive droite (Nord) de la Vie, au Sud des hameaux de Piquérand et de la Rochette, commune de La Chapelle-Palluau. *Monzogranite porphyroïde à biotite d'Aizenay + enclaves d'orthogneiss à deux micas, le tout recoupé par un filon de leucogranite à grain moyen à deux micas.*

Immédiatement au Sud de la Rochette, un affleurement rocheux remarquable montre un bel exemple de chronologie relative : le granite porphyroïde à biotite, situé près de la bordure nord-est du massif d'Aizenay, renferme des panneaux d'orthogneiss légèrement œillé et cet ensemble est recoupé par un filon de leucogranite à grain moyen à deux micas, de direction N120 avec un pendage de 20° vers le Nord-Est.

Retourner à La Chapelle-Palluau et prendre, près de l'église, en direction de l'Ouest et de Maché, la D40 qui après le hameau des Roches, traverse plusieurs chaos granitiques.

Affleurement B2 : chaos granitiques de part et d'autre de la D40, 1 km à l'Ouest de l'église de La Chapelle-Palluau. *Granite porphyroïde à biotite*, en bordure ouest du massif d'Aizenay. Les rochers montrent un granite porphyroïde, caractérisé par la présence de grandes tablettes ou « mégacristsaux » de feldspath potassique, dispersés dans une matrice constituée de quartz, de feldspaths et de biotite, le mica noir conférant à la roche une teinte gris sombre. À l'extrémité ouest de la zone d'affleurements, un énorme rocher permet d'observer quelques petites (longueur ≤ 1 m) accumulations de grands cristaux de feldspath potassique, aux contours flous.

Retourner à La Chapelle-Palluau et prendre vers le Sud la D978, en direction d'Aizenay, puis, au premier rond-point, la voie rapide qui permet de contourner Aizenay par l'Ouest. Sortir de la voie rapide par l'échangeur qui, au Sud d'Aizenay, permet de reprendre la D978 en direction de Beaulieu-sous-la-Roche ; s'arrêter à environ 1 km au Sud de l'échangeur.

Affleurement B3 : talus est de la D978, juste au Nord de la ferme de la Haute Coussaie. *Leucogranite à muscovite seule*. Le talus montre un granite à grain fin-moyen et extrêmement clair, constitué de quartz, de feldspaths et de muscovite et totalement dépourvu de biotite et autres minéraux colorés. Ce leucogranite est en partie transformé en une isaltérite. Un meilleur point d'observation de ce leucogranite correspond à la petite carrière abandonnée de la Barbière, située à 1,25 km plus à l'Est, mais la petite route d'accès au hameau de la Barbière - à partir d'Aizenay - est difficile à trouver si l'on ne dispose pas de la carte topographique à 1/25 000. Dans cette carrière, située immédiatement à l'Ouest du hameau de la Barbière, au Sud-Est du bourg d'Aizenay, le leucogranite est très homogène en dehors de la présence de quelques veines subhorizontales de pegmatite.

Continuer à suivre la D 978 en direction du Sud jusqu'au hameau du Précanteau et y prendre, à droite, vers l'Ouest, la petite route qui mène au Grand Pay et s'arrêter dans ce hameau.

Affleurement B4 : hameau du Grand Pay et talus de route à l'Est. *Monzogranite à grain fin-moyen à biotite*. Ce granite mésocrate (relativement sombre) apparaît en place dans le hameau et, un peu plus à l'Est, dans les talus de la petite route, entaillés dans un faciès très fracturé et plus ou moins arénisé selon les endroits. Au Nord-Est du hameau se trouvent, en plusieurs endroits, des boules de monzogranite à biotite, plus ou moins déplacées par l'homme.

Revenir au Précanteau et reprendre la D978 vers le Sud jusqu'à Beaulieu-sous-la-Roche, traverser le bourg et après l'église tourner à droite pour prendre la D42 en direction de Martinet, vers l'Ouest, et s'arrêter peu après au niveau d'une carrière abandonnée située en bordure nord de la D42.

Affleurement B5 : petite carrière abandonnée dans la partie ouest de Beaulieu-sous-la-Roche. *Filon de microgranite porphyrique à faciès de rhyolite*. La carrière est implantée dans un filon de microgranite porphyrique, constitué d'une pâte très fine, de teinte beige clair, enchâssant de petits phénocristaux, de taille variant entre 0,5 et 5 mm. Parmi les phénocristaux, il est possible de distinguer des cristaux arrondis de quartz vitreux, de petites tablettes de feldspath potassique rose et de plagioclase blanc nacré et des lamelles de biotite chloritisée et de muscovite.

Continuer sur la D42 en direction de l'Ouest, traverser la Guérinière ; à l'Ouest de ce hameau, le tracé de la D42 a été modifié pour contourner la carrière en activité de Bellevue par le Sud. S'arrêter au niveau du hameau de Bellevue pour aller observer les talus de cette déviation.

Affleurement B6 : talus de la déviation de la D42 au niveau de Bellevue. *Granite subleucocrate à grain moyen à deux micas*. Les talus sont entaillés dans un granite relativement clair (subleucocrate) dans lequel on distingue nettement deux micas : de la muscovite (mica blanc), en lamelles de forme fréquemment losangique, et de la biotite (mica noir). La grande carrière en activité de Bellevue (cf. § suivant) se trouve immédiatement à l'Ouest de Bellevue.

Retourner par la D42 à Beaulieu-sous-la-Roche et, peu après l'église, continuer sur la D42 vers l'Est, en direction de Venansault, jusqu'au hameau des Tessonnières ; tourner à droite pour traverser ce hameau et s'arrêter à son extrémité sud-ouest, puis prendre à pied, sur environ 300 m, le chemin qui descend vers le Sud-Ouest pour mener à une carrière abandonnée, située sur un terrain de moto-cross.

Affleurement B7 : hameau des Tessonnières et carrière abandonnée située au Sud-Ouest. *Leucogranite à grain fin-moyen à muscovite et tourmaline*. La carrière montre un granite très clair de grain fin à moyen,

homogène en dehors de la partie sud de la carrière où il renferme des passages à gros grain et de petites enclaves surmicacées. L'observation macroscopique permet de distinguer, dans un fond quartzo-feldspathique gris très clair, de petites paillettes de muscovite et de petits prismes de tourmaline de teinte très sombre, presque noire. Un leucogranite analogue constitue de nombreux affleurements rocheux dans le hameau des Tessonnières.

Retraverser les Tessonnières puis tourner à droite pour reprendre la D42 vers l'Est, en direction de Venansault ; après environ 1 km, prendre à droite la bonne piste qui part vers l'Est en direction du hameau de la Nicolière ; s'arrêter environ 400 m plus loin et partir à pied en direction du Nord pour se rendre à une petite carrière abandonnée, située en rive droite de la rivière le Jaunay.

Affleurement B8 : carrière abandonnée, en rive droite du Jaunay, entre les Tessonnières et la Nicolière. *Granite hétérogène de Venansault et filon de microgranite porphyrique.* Cette carrière est implantée dans un granitoïde hétérogène à enclaves de micaschistes, le tout étant fortement fracturé et recoupé par un filon de microgranite porphyrique de direction N30, présentant une « bordure figée » fluidale, bien visible à l'extrémité nord de la carrière.

Faire demi-tour pour regagner la D42 et la reprendre, vers la droite (est), jusqu'à Venansault, puis continuer de suivre la D42 en direction de La Roche-sur-Yon ; peu après avoir traversé le hameau de la Guilmandière, prendre, à gauche, la petite route qui mène à Brunefoy ; environ 300 m après la sortie (nord) de ce hameau, s'arrêter en bordure de la route au niveau de blocs rocheux sombres situés en bordure nord de la route.

Affleurement B9 : à l'WNW du hameau de Brunefoy (commune de Venansault). *Amphibolo-pyroxénites rubanées.* Les blocs rocheux sont constitués d'une roche métamorphique rubanée, caractérisée par une alternance de lits lenticulaires de 1 mm à 1 cm de puissance, soit vert sombre, riches en amphibole, soit gris vert, riches en clinopyroxène, soit encore gris violacé, riches en plagioclase et biotite. Cette roche affleure en place dans le fossé nord de la route.

Faire demi-tour pour regagner le bourg de Venansault et prendre la D4 vers le Nord en direction d'Aizenay ; dans le hameau de Jeanne d'Arc, tourner à gauche, vers le SSW, pour prendre la petite route qui mène à la ferme des Émerillons ; s'arrêter à cette ferme et demander l'autorisation d'aller voir, à pied, les blocs rocheux qui se trouvent autour du point coté z = 74 (borne).

Affleurement B10 : autour de la borne $z = 74$, immédiatement à l'Ouest de la ferme des Émerillons (commune de Venansault). *Métaquartzite tourmalinisé*. Les blocs rocheux sont constitués d'une roche massive de teinte gris sombre, à grain extrêmement fin, recoupée par des veinules lenticulaires de quartz. Seule une étude microscopique en lame mince permet de constater que le fond à grain très fin est formé d'un assemblage de microcristaux de quartz et d'abondante tourmaline, à texture équante.

Faire demi-tour pour regagner le hameau de Jeanne d'Arc et tourner à gauche pour reprendre la D4 en direction du Nord, passer par-dessus la D948 (à 2 x 2 voies), continuer sur la D4 jusque dans le bourg de la Génétouze pour y prendre la D121, en direction de Mouilleron-le-Captif et s'arrêter en bordure de cette route dans le hameau de l'Idernière.

Affleurement B11 : hameau de l'Idernière (commune de la Génétouze). *Granite porphyroïde subleucocrate à deux micas*. Des affleurements rocheux permettent d'observer un granite porphyroïde qui se distingue de celui d'Aizenay par sa teinte nettement plus claire et l'omniprésence de muscovite, en lamelles de forme fréquemment losangique, bien visibles à l'œil nu.

Retourner au bourg de la Génétouze pour y reprendre la D4 en direction du Poiré-sur-Vie ; à environ 3 km après la sortie (nord) de ce bourg, à la Petite Gendronnière, tourner à droite pour prendre la petite route qui mène à la Laitelière ; s'arrêter dans ce hameau et partir à pied vers le Sud-Ouest pour se rendre à une petite carrière abandonnée, située près du point $z = 69$.

Affleurement B12 : petite carrière abandonnée à 200 m au Sud-Ouest de la Laitelière (commune du Poiré-sur-Vie). *Métaquartzite phtanitique*. La carrière se situe dans une lentille d'une roche gris sombre finement rubanée, laissant des taches graphiteuses sur les doigts : un métaquartzite phtanitique, constituant une étroite bande de direction N55 enclavée dans le massif de granite hétérogène du Poiré-sur-Vie.

Retourner à la Petite Gendronnière et y tourner à droite pour reprendre la D4 en direction du Poiré-sur-Vie et après environ 500 m s'arrêter à proximité d'un nouveau rond-point, situé au Nord de la Thibaudière.

Affleurement B13 : rond-point de la D4 au Nord de la Thibaudière, au Sud du bourg du Poiré-sur-Vie. *Hétérogénéité du massif granitique du Poiré-sur-Vie*. La réalisation de ce nouveau rond-point a permis d'observer, en 2006, de nombreux facteurs d'hétérogénéité (cf. supra, description du caisson Υh) dans les talus et fossés fraîchement réalisés. Le problème majeur de ce site exceptionnel est que les conditions d'affleurement risquent de se dégrader très rapidement.

Les trois grandes carrières - encore en activité en 2007 - de la moitié orientale de la carte

Carrière de la Gombretière, commune d'Aizenay. *Monzogranite porphyroïde à biotite + enclaves magmatiques sombres + filons de leucogranite + deux filons de microgranite porphyrique + failles.*

Accès : au rond-point situé à l'extrémité sud-est du bourg d'Aizenay, prendre la voie rapide (D948) vers l'Est, en direction de La Roche-sur-Yon, et la quitter, après environ 2 km, à l'échangeur de la Gombretière ; la carrière se trouve immédiatement au Sud de ce hameau.

La grande carrière de la Gombretière est un site exceptionnel avec des gradins permettant d'observer en 3D un monzogranite porphyroïde à biotite, avec des enclaves ovoïdes à grain fin, de quelques centimètres à plusieurs décimètres de longueur, sombres par suite de leur richesse en biotite et de composition tonalitique. Ce monzogranite est recoupé par quelques filons de leucogranites, de direction et de puissance variables, et surtout, par deux filons de microgranite porphyrique, de teinte rose : un filon subvertical, de direction N20-30 et d'une trentaine de mètres de puissance, et, en limite sud-est de la carrière, un autre filon subvertical, de direction N55 et de 1 à 1,5 m de puissance. Le filon principal renferme une grosse enclave de granite porphyroïde et présente deux minces « bordures figées » fluidales au contact du monzogranite porphyroïde encaissant. Enfin la carrière montre plusieurs failles à fort pendage, le long desquelles le monzogranite est arénisé et qui servent de drains pour les eaux pluviales.

Carrière de Bellevue, commune de Beaulieu-sous-la-Roche. *Granite subleucocrate à grain moyen à deux micas, enclave de mélasénite quartzifère à amphibole et biotite, minces filons de quartz minéralisé.*

Accès : dans le bourg de Beaulieu-sous-la-Roche, prendre la D42 vers l'Ouest, en direction de Martinet ; après la Guérinière et l'affleurement B6, la déviation permet d'accéder à l'entrée de la carrière.

La grande carrière de Bellevue est un site exceptionnel avec des gradins permettant d'observer en 3D un granite subleucocrate à grain moyen à deux micas, gris lorsqu'il est frais, jaunâtre dans les parties altérées. Ce granite est recoupé par de rares filonnets d'aplite et surtout par de minces filons de quartz minéralisés en mispickel, sulfures et parfois tourmaline. Dans l'un de ces filons nous avons découvert de l'électrum (alliage naturel Au-Ag). En limite orientale de la partie abandonnée de la carrière, au Sud de l'ancienne route D42, le granite subleucocrate renferme un panneau d'environ 1 m de puissance, déformé et constitué d'une roche sombre, riche en biotite et

amphibole, de composition analogue à celle des énormes enclaves de la carrière des Clouzeaux, mais à texture grano-lépidonématoblastique.

Carrière des Clouzeaux, commune des Clouzeaux. *Monzogranite à grain fin-moyen à biotite ± muscovite, enclaves de mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole, filons de leucogranite et de quartz.*

Cette grande carrière, située en bordure sud-ouest du bourg des Clouzeaux, est un site exceptionnel avec des gradins permettant d'observer en 3D un monzogranite à grain moyen à biotite + localement muscovite, avec deux énormes enclaves sombres, constituées de mélasyénite. Cet ensemble est recoupé par un réseau de filons de leucogranites et par de minces filons, lenticulaires et tardifs, de quartz à tourmaline plus parfois pyrite, de direction subméridienne et de puissance atteignant 25 cm pour le plus épais.

BIBLIOGRAPHIE

- ABDEL KADER Z. (1973) – Contribution à l'étude radiogéologique des granites du massif de La Roche-sur-Yon (Vendée). Thèse de 3^e Cycle, Université de Nancy.
- ANDERS E., GREVESSE N. (1989) – Abundances of the elements: meteoritic and solar. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 53, p. 197-214.
- ANTHONIOZ P.M., BRILLANCEAU A. (1969) – Introduction à la géologie de Bois-de-Cené (Vendée) : un nouveau jalon du métamorphisme de haute pression dans le Massif armoricain. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 269, p. 1050-1052.
- AUDREN C., JÉGOUZO P., BARBAROUX L. *et al.* (1975) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille La Roche-Bernard (449) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Audren C., Jegouzo P., Barbaroux L., Bouysse P. (1975).
- AUDREN C., TRIBOULET C., CHAURIS L., LEFORT J.P., VIGNERESSE J.L., AUDRAIN J., THIÉBLEMONT D., GOYALLON J., JÉGOUZO P., GUENOC P., AUGRIS C., CARN A. (1993) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Île de Groix (415) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Audren C. et Triboulet C. (1993).
- AUDREN C. PLAINE J. (1986) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Belle-Île-en-Mer - Îles Houat et Hoedic (477) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Audren C., Plaine J. (1985).
- BALLÈVRE M., PITRA P., BOHN M. (2003) – Lawsonite growth in the epidote blueschists from the Ile de Groix (Armorican Massif, France): a potential geobarometer. *Jl. Metam. Geol.*, 21, p. 723-735.

- BITRI A., BALLÈVRE M., BRUN J.P. *et al.* (2003) – Imagerie sismique de la zone de collision hercynienne dans le Sud-Est du Massif armoricain (projet Armor 2/programme GéoFrance 3D). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 335, p. 969-979.
- BOSSE V., FÉRAUD G., BALLÈVRE M. *et al.* (2000) – Petrological and geochronological constraints in the Ile de Groix blueschists (Armorican Massif, France). *Basement Tectonics*, 15, p. 63-66.
- BRUN J.P., BURG J.P. (1982) – Combined thrusting and wrenching in the Ibero-Armorican arc: a corner effect during continental collision. *Earth Planet. Sc. Letters*, 61, p. 319-332.
- BURG J.P. (1981) – Tectonique tangentielle hercynienne en Vendée littorale : signification des linéations E-W dans les porphyroïdes à foliation horizontale. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 293, II, p. 849-854.
- BURG J.P., BALE P., BRUN J.P., GIRADEAU J. (1987) – Stretching lineation and transport direction in the Ibero-Armorican arc during the siluro-devonian collision. *Geodinamica Acta* (Paris) 1. 1. p. 71-87.
- CAGNARD F., GAPAIS D., BRUN J.P. *et al.* (2004) – Late pervasive crustal-scale extension in the south Armorican Hercynian belt (Vendée, France). *Jl. Struct. Geol.*, 26, p. 435-449.
- CANNAT M., BOUCHEZ J.L. (1986) – Linéations N-S et E-W en Vendée littorale (Massif armoricain). Episodes tangentiels successifs éo-hercyniens en France occidentale. *Bull. Soc. Géol. France*, 2, 2, p. 299-310.
- CHANTRAINE J., BECHENNEC F., RABU D. (2005) – Notice explicative, Carte géol. du Massif armoricain (1/250 000). Carte géologique par Chantraine J., Rabu D., Béchenne F. (2005).
- CHALET M. (1985) – Contribution à l'étude de la chaîne hercynienne d'Europe occidentale : étude lithostratigraphique et structurale des « Porphyroïdes » et des formations paléozoïques associées du Bas Bocage vendéen (région de Mareuil-sur-Lay). Thèse, Univ. Poitiers. Inédit.
- CHALET M., COLCHEN M., PARIS F., WYNS R. (1983) – Caractères lithologiques, pétrographiques et structuraux de la formation volcano-sédimentaire « porphyroïde » de Mareuil-su-Lay, Bas-Bocage vendéen. *Bull. Soc. Géol. Miner. Bretagne*, 15, p 81-195.
- COLCHEN M., PONCET D. (1987) – Sur l'âge post-Tournaisien de la tectonique hercynienne synschisteuse à Brétignolles-sur-Mer, Vendée littorale, Massif armoricain. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 305, p. 1255-1258.
- COLCHEN M., ROLIN P. (2001) – La chaîne hercynienne en Vendée. *Géologie de la France*, 1-2, p 3-84.
- COMBLE C., DE WEVER P., TERS M., WEYANT M. (1985) – Découverte de Conodontes et de Radiolaires d'âge Tournaisien dans les schistes bariolés de Brétignolles-sur-Mer (Vendée). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 300, p 99-904.

- CUNEY M., BROUAND M., STUSSI JM. (2001) – Le magmatisme hercynien en Vendée. Corrélations avec le socle du Poitou à l'Ouest du Massif central français. *Géologie de la France*, 1-2, p 17-142.
- DABARD MP. (1997) – Les formations à chert carbonés (phtanites) de la chaîne cadomienne : genèse et signification géodynamique. Document BRGM, n° 267, 248 p.
- DEBON F., LE FORT P. (1988) – A cationic classification of common plutonic rocks and their magmatic associations. *Bull. Min.*, 111, p. 493-510.
- DEFLANDRE G., TERS M. (1966) – Sur la présence d'Acritarches ordoviciens dans les schistes subardoisiers de la région de La Mothe-Achard (Vendée). Extension du Silurien en Vendée littorale. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 262, p 37-240.
- EVENSEN N.M., HAMILTON P.J., O'NIONS R.K. (1978) – Rares-earth abundances in chondritic meteorites. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 42, p. 1199-1212.
- FAURE M., LELOIX C., ROIG J.Y. (1997) – L'évolution polycyclique de la chaîne hercynienne. *Bull. Soc. Géol. France*, 168, 6, p. 695-705.
- GAPAIS D., LAGARDE JL., LE CORRE C., AUDREN C., JÉGOUZO P., CASAS SAINZ A., VAN DEN DRIESSCHE J. (1993) – La zone de cisaillement de Quiberon : témoin d'extension de la chaîne varisque en Bretagne méridionale au Carbonifère. *C.R. Acad. Sci., Paris*, t. 316, série II, p. 1123-1129.
- GEOFFROY L. (1988) – Histoire de la déformation dans les métamorphites de Sauveterre, Vendée littorale. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 307, p. 277-280.
- GEOFFROY L. (1993) – Tectonique tardi-varisque en failles normales ductiles en Vendée littorale, Massif armoricain. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 317, p. 1237-1243.
- GODARD G. (1981) – Lambeaux probables d'une croûte océanique subductée : les éclogites de Vendée. Thèse, Univ. Nantes. Inédit.
- GODARD G. (1988) – Petrology of some eclogites in the Hercynides: the eclogites from the southern Armorican massif, France. In: Eclogites and eclogite-facies rocks. Smith (ed). Elsevier, Amsterdam. p. 451-519.
- GODARD G. (2001) – The Les Essarts eclogite-bearing metamorphic Complex (Vendée, southern Armorican Massif, France): pre-varican terrains in the hercynian belt. *Géologie de la France*, 1-2, p. 19-51.
- GODARD G., BOUTON P., PONCET D. *et al.* (2007) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Montaigu (536) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Godard G., Poncet D., Chevalier M., Bouton P., Carlier G. (2007).
- GOUJOU J.C. (1992) – Analyse pétro-structurale dans un pays métamorphique : influence du plutonisme tardi-orogénique varisque sur l'encaissant épi à mésozonal de Vendée. Document BRGM, 216, p. 1-347.

- GOUJOU J.C., DEBRAND-PASSARD S., HANTZPERGUE P., LEBRET P. (1994) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Les Sables-d'Olonne-Longeville (584). BRGM, Orléans. Carte géologique par Ters M. et Gabilly J. (1986).
- GUIRAUD M., BURG J.P., POWELL R. (1987) – Evidence for a Variscan suture zone in the Vendée, France: a petrological study of blueschist facies rocks from Bois de Cené. *Jl. Metam. Geol.*, 5, p. 225-237.
- HOLTZ F., JOHANNES W. (1991) – Genesis of peraluminous granites. I. Experimental investigation of melt composition at 3 and 5 kb and various H₂O activities. *J. Petrol.*, 32, p. 935-958.
- IGLESIAS M., BRUN J.P. (1976) – Signification des variations et anomalies de la déformation dans un segment de la chaîne hercynienne (les séries cristallogylliennes de la Vendée littorale, Massif armoricain). *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 18, 6, p. 1443-1452.
- LAHONDÈRE D., CHÈVREMONT P., GODARD G., BOUTON P., BÉCHENNEC F., *et al.* (2008) - Carte géol. France (1/50 000), feuille Palluau (535). Orléans, BRGM.
- LA ROCHE (de) H. (1964) – Sur l'expression graphique des relations entre la composition chimique et la composition minéralogique quantitative des roches cristallines. Présentation d'un diagramme destiné à l'étude chimico-minéralogique des massifs granitiques ou granodioritiques. Application aux Vosges cristallines. *Sci. de la Terre, Fr.*, t. IX, p. 293-337.
- LA ROCHE H. (de) (1964) – Sur l'expression graphique des relations entre la composition chimique et la composition minéralogique quantitative des roches cristallines. Présentation d'un diagramme destiné à l'étude chimico-minéralogique des massifs granitiques ou granodioritiques. Application aux Vosges cristallines. *Sci. de la Terre, Fr.*, (Nancy), 9 (1962-1963), p. 293-337.
- LA ROCHE H. (de), LETERRIER J., GRANDCLAUDE P., MARCHAL M. (1980) – A classification of volcanic and plutonic rocks using R1-R2 diagram and major-element analyses. Its relationships with current nomenclature. *Geochemical Geology*, 29, p. 183-210.
- LE GALL J. (1993) – Reconstitution des dynamismes éruptifs d'une province paléovolcanique : l'exemple du graben cambrien du Maine (Est du massif armoricain). Pétrogénèse des magmas andésitiques et ignimbritiques et leur signification dans l'évolution géodynamique cadomienne. Thèse d'Etat, Caen. Mém. Géosci. Rennes, 52, 361 p.
- LE HEBEL F., VIDAL O., KIENAST J.R. *et al.* (2002) – Les « Porphyroïdes » de Bretagne méridionale : une unité de HP-BT dans la chaîne hercynienne. *C.R. Acad. Sci. Paris*, 334, p. 205-211.

- MAILLET D. (1984) – Relations des Porphyroïdes et des schistes de Saint-Gilles avec les formations siluriennes de Brétignolles-sur-Mer (Vendée maritime), une tectonique tangentielle par cisaillement ductile pendant l'orogénèse acadienne. Thèse, Univ. Aix-Marseille. Inédit.
- MASSONE H.J. (1981) – Phengite: Eine experimentelle untersuchung ihres Druck-Temperatur-verhaltens im system K_2O - MgO - Al_2O_3 - SiO_2 - H_2O . PHD Thesis University of Bochum, Germany.
- MASSONE H.J., SCHREYER L.W. (1987) – Phengite geobarometry on the limiting assemblage with K-feldspar, phlogopite and quartz. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 96, p. 212-224.
- MONTEL J.M. (1986) – Experimental determination of the solubility of Ce monazite in SiO_2 Al_2O_3 K_2O Na_2O melts at 800°C, 2 kbar, under H_2O saturated conditions. *Geology*, 14, p. 659-662.
- MÜLLER D., ROCK N.M.S., GROVES D.I. (1992) – Geochemical discrimination between shoshonitic and potassic volcanic rocks in different tectonic settings: a pilot study. *Mineral. Petrol.*, 46, p. 259-289.
- PATIÑO-DOUCE AE., JOHNSON AD. (1991) – Phase equilibria and melt productivity in the pelitic system: implications for the origin of peraluminous granitoids and aluminous granulites. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 107, p. 202-218.
- PATIÑO-DOUCE AE., BEARD JS. (1995) – Dehydration-melting of biotite gneiss and quartz-amphibolite from 3 to 15 kbar. *J. Petrol.*, 36, 3, p. 707-738.
- PEUCAT J.J., VIDAL P., GODARD G., POSTAIRE B. (1982) – Precambrian U-Pb zircon ages in eclogites and garnet pyroxénites from South Brittany (France): an old oceanic crust in the west European Hercynian belt? *Earth Plant. Sci. Lett.*, 60, p. 70-78.
- PEUCAT J.J., PARIS F., CHALET M. (1986) – U-Pb zircon dating of volcanic rocks, close to the Silurian-Dévonian boundary, from Vendée (Western France). *Chem. Geol.*, 59, p. 133-142.
- POITRASSON F., PIN C. (1993) – Extreme Nd isotopic homogeneity in a large rhyolitic province: the Estérel Massif, SE France. *Bull. Volcanology*, 60, p. 213-223.
- ROLIN P., AUDRU J.C., BOUROULLEC I., WYNS R., THIÉBLEMONT D., COCHERIE A., GUERROT C., COURTOIS N., BERNARD E. *et al.* (2000) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Les Herbiers (537). BRGM, Orléans. Carte géologique par Rollin P., Audru J.C., Bouroullec I., WYNS R. (2000).
- SABATIER H. (1980) – Vaugnérites et granites : une association particulière de roches grenues acides et basiques. *Bull. minéral.*, 103, p. 507-522.
- SABATIER H. (1984) – Vaugnérites et granites magnésiens dans le Massif central français : une association particulière de roches acides et basiques. Thèse d'État, Paris VI, n° 84-56.

- SHELLEY D., BOSSIÈRE G. (2000) – A new model for the Hercynian Orogen of Gondwanan France and Iberia. *Jl. Struct. Geol.*, 22, p. 757-776.
- SKJERLIE K.P, JOHNSTON A.D. (1992) – Vapor-absent melting at 10 kbar of a biotite- and amphibole-bearing tonalitic gneiss: implications for the origin of A-type granites. *Geology*, 20, p. 263-266.
- STRECKEISEN A. (1973) – Classification and nomenclature of plutonic rocks. *Geol. Newsletter*, 2, p. 110-127.
- STUSSI J.-M. (1976) – Le massif granitique de La Roche-sur-Yon (Vendée). Zonalité pétrographique et différenciation chimico-minéralogique. *Sci. de la Terre*, tome XX, n° 3, p. 219-263, 9 fig., 11 tabl.
- TALBERT J.C., VIALETTE Y. (1972) – Étude géochronologique du massif de Mareuil-sur-Lay (Vendée). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 274, série D, p. 2737-2739.
- TAYLOR S.R., MAC LENNAN S.M. (1985) – The continental crust: its composition and evolution. Blackwell Scient. Publ. Oxford, 312 p.
- TERS M. (1970) – Découverte d'un gisement de Graptolithes du Silurien (Wenlock) dans la « Série de Brétignolles » (Vendée). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 274, p. 2737-2739.
- TERS M. (1972) – Sur l'existence du Paléozoïque en Vendée littorale. Stratigraphie et structure. *C.R. Som. Bull. Soc. Géol. France*, 3, p. 146-148.
- TERS M., DEFLANDRE G. (1966) – Sur l'âge cambro-silurien des terrains anciens de la Vendée littorale (ex-Briovérien). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 262, p. 339-342.
- TERS M., VERGER MF., MATHIEU MG. (1972) – Carte géologique à 1/80 000 Palluau-Ile d'Yeu 2^e édition, BRGM Orléans. Notice explicative par Ters M. *et al.* (1972).
- TERS M., BAMBIER A., CHANTRAINE J. *et al.* (1982) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (508) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Ters M. (1979).
- TERS M., VIAUD J.M. (1983) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Challans (534) - BRGM, Orléans. Carte géologique par Ters M., Viaud J.M., Verger F., Gouleau D. (1983).
- TERS M., GABILLY J. (1986) – Carte géologique à 1/50 000 Les Sables d'Olonne-Longeville, BRGM, Orléans. Notice explicative par Goujou J.C., Debrand-Passard S., Hantzpergue P., Lebret P. (1994).
- TERS M., VIAUD J.M. (1987) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille Saint-Gilles-Croix-de-Vie (560). BRGM, Orléans. Carte géologique par Ters M., Viaud J.M., Verger F., Vanney J.R. (1985).
- THIÉBLEMONT D. (1988) – Le magmatisme paléozoïque en Vendée : apport de la géochimie des éléments traces et de la pétrologie du métamorphisme à la compréhension du développement orogénique varisque. Document BRGM, 157, p. 1-365.

- THIÉBLEMONT D., CABANIS B., WYNS R., TREUIL M. (1987) – Étude géochimique (majeurs et traces) de la formation amphibolitique de Saint-Martin-des-Noyers (complexe cristallophyllien des Essarts, Vendée). Mise en évidence d'un paléo-arc insulaire dans la partie interne de l'orgène varisque. *Bull. Soc. Géol. France*, 3, 2, p. 371-378.
- THIÉBLEMONT D., CABANIS B. (1994) – Magmatic Record of the geodynamic Evolution of Brittany and Vendée during Paleozoic Times: Trace Element Constraints. In: *Pre-Mesozoic Geology in France and related area*, Keppie (ed). Springer-Verlag, Berlin, p. 220-230.
- TRIBOULET C. (1991) – Étude géothermo-barométrique comparée des schistes bleus de l'Ouest de la France (Ile-de-Groix, Bretagne méridionale et Bois de Cené, Vendée). *C.R. Acad. Sci. Paris*, 312, p. 1163-1168.
- VAUCHEZ A., MAILLET D., SOUGY J. (1987) – Strain and deformation mechanisms in the Variscan nappes of Vendée, South Brittany, France. *Jl. Struct. Geol.*, 9, 1, p. 31-40.
- VELDE B. (1967) – Si⁴⁺ content of natural phengites. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 14, p. 250-258.
- WATSON E.B. (1979) – Zircon saturation in felsic liquids: experimental results and applications to trace element geochemistry. *Contrib. Mineral. Petrol.*, 70, p. 407-419.
- WEDEPOHL K.H. (1995) – The composition of the continental crust. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 59, 7, p. 1217-1232.
- WYNS R., GODARD G., LABLANCHE G., BIRON R., BRESSON G. (1989) – Notice explicative, Carte géol. France (1/50 000), feuille La Roche-sur-Yon (562). BRGM, Orléans. Carte géologique par Wyns R., Le Goff E., Lablanche G., Godard G., Ters M., Clément J.P. (1988).

AUTEURS

Coordination : F. Béchenec (BRGM).

La part incombant aux différents auteurs dans la rédaction de la notice se répartit comme suit :

- introduction : F. Béchenec ;
- description des terrains : F. Béchenec pour les unités du socle métamorphique et les formations cénozoïques ; P. Chèvremont pour le complexe granitique du Bas-Bocage vendéen et ses enclaves ; A. Cocherie pour la géochronologie ;
- conditions de formation des entités géologiques : F. Béchenec, D. Thiéblemont, JM. Stussi, P. Chèvremont ;
- évolution tectono-métamorphique : F. Béchenec ;
- synthèse géodynamique régionale : F. Béchenec ;

- géologie de l'environnement : F. Béchenec, P. Chèvremont et C. Roy pour les ressources en eau ;
- documentation complémentaire : F. Béchenec et P. Chèvremont ;
- analyses : elles ont été effectuées pour partie au BRGM, au SARM de Nancy, au laboratoire GCS de l'Université P. et M. Curie et au laboratoire P. Sue du CEN Saclay ;
- géochimie : interprétation par D. Thiéblemont pour les porphyroïdes et JM. Stussi pour les granites ;
- typologie des zircons : P. Jézéquel ;
- géochronologie : A. Cocherie ;
- microsonde électronique : M. Tegzey.

ANNEXE

FORMATION DE LA SAUZAIE														FORMATION DE LA CHAPELLE-HERMIER				FORMATION DE MAREUIL			
LAT °	-1.99677	-1.99393	-1.99707	-1.9970	-1.99959	-1.99742	-1.99742	-1.99742	-1.99610	-1.6699	-1.7719933	-1.7513053	-1.7487	-1.7051677	+1.73368	-1.22119	-1.22119	-1.22119			
LONG °	46.0396	46.6317	46.634	46.6344	46.636	46.641	46.641	46.643	46.771033	46.6512	46.645087	46.649233	46.66266	46.6437	46.5493	46.5483	46.5483	46.5483			
ROCK_NAM	Dacite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Dacite					Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite	Rhyolite			
ROCK_SER	teraluminous	Altered rock	Altered rock	teraluminous	teraluminous	teraluminous	teraluminous	teraluminous	Altered rock					teraluminous	teraluminous	teraluminous	teraluminous	Calc-alkaline			
K_AFFINITY	High-K	High-K	High-K	High-K	High-K	High-K	High-K	High-K	High-K					High-K	High-K						
SAMPLE	CG9	DOV9	DOV11	DOV12	DOV13	DOV15	DOV16	DOV17	FB 0007	FB 0598	FB 0678	FB 0679	FB 0891	CG13A	DOV24	DOV25	DOV26				
SiO2	68.5	77.8	73.2	73.8	72.5	75.8	73.7	67.1	72.1	74.2	77.8	73.6	71.8	77.7	73.4	70.6	71.3				
TiO2	0.16	0.21	0.23	0.29	0.26	0.29	0.32	0.39	0.36	0.29	0.11	0.26	0.31	0.11	0.31	0.32	0.34				
Al2O3	18.5	11.52	13.83	12.72	14.67	13.03	13.36	15.83	14.4	13.5	11.4	13.4	13.9	11.4	13.17	13.96	14.29				
Fe2O3	2.68	1.33	1.53	0.67	1.51	0.67	0.65	2.13	1.75	2.34	0.4	1.91	1.54	0.95	1.22	1.69	0.88				
MnO	0	0	0	0	0	0	0	0.08	0	0.02	0	0	0	0.03	0	0.02	0				
MgO	1.6	0.82	0.89	0.29	0.48	0.25	0.42	1.56	0.9	0.8	0.2	0.6	0.4	0.2	0.23	0.38	0.26				
CaO	0.3	0.21	0.23	0.22	0.3	0.22	0.21	0.99	0	0.2	0	0.1	0	0	0.29	0.47	0.36				
Na2O	0	0.62	2.04	0.61	1.33	0.57	0.28	1.58	0.3	0.3	1.6	0.4	1.2	1.5	1.47	1.14	1.42				
K2O	7.69	5.9	5.38	7.96	7.05	7.7	9	5.84	4.56	5.4	7	7.11	8.71	7.07	7.81	9.16	9.77				
P2O5	0.27	0.12	0.12	0.14	0.16	0.14	0.12	0.11	0	0.19	0	0.12	0.16	0	0.14	0.16	0.16				
PF	2.6								1.67	2.28	0.86	1.73	1.09	1							
Li									< LQ	14	11	35	18								
Cs		4.5	4		4.6	3.7	4.3								5.7	5.7					
Rb	240	190	150		170	160	160		129	192	329	290	163	335	210	200					
Ba	758	560	640		870	910	990		896	957	203	507	903	233	510	590					
Sr	40	23	0		24	64	89		40	30	39	37	78	22	39	28					
Th	13.8	9.9	13		13	13	15		15	14	30	15	16	47.6	15	15					
U	4.3	1.6	1.9		2.3	1.7	0.89		2.6	3.9	3.6	2.6	3.2	4.1	2.6	16					
Ta	2.5	0.55	0.8		0.8	0.49	0.5		1	0.9	2.2	1.1	1.1	3.2	0.85	0.82					
Nb	32.7	0	0		0	0	0		18	16	25	16	16	36.8	0	0					
Hf	4.4	3	3.8		3.8	3.7	3.7		4.6	4.1	4.5	4.2	3.1	4.8	4.1	4.5					
Zr	108	150	190		200	200	220		169	138	103	118	79	112	190	330					
Y	34.5								31	26	54	29	30	43							
V									12	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ								
Sc		2.2	2.6		2.9	2.8	3.5								3.5	3.7					
Co	0	0.6	0.9		0.97	0.93	0.94		< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	0	4.1	1.4					
Cr	16	5.6	5.2		5.2	9.1	11		26	16	16	14	17	29	7.6	7.9					
Ni	15	0	7.6						< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	< LQ	20	4.9	0					
La	22	25	32		31	38	45		39	38	50	31	37	70	25	34					
Ce	46.3	52	65		65	76	83		66	83	130	68	84	138	61	64					
Pr	4.8								9.7	9.4	14	7.8	9.7	14							
Nd	17.8	26	29		30	32	37		34	33	46	27	35	52	37	38					
Sm	4.6	4.8	5.9		5.9	6.3	6.7		7	6.9	11	5.6	7.5	10.1	5.9	7.4					
Eu	0.4	0.7	0.86		1	1.2	1.3		1.4	1.4	0.2	0.9	1.4	0.2	0.8	0.77					
Gd	5.5								1.2	6.9	11	5.9	7.5	10.8							
Tb	1	0.7	0.87		0.85	0.78	0.72		1.1	1	1.9	1	1.2	1.7	0.76	0.79					
Dy	6.5								5.7	5.6	11	5.8	6.9	9.4							
Ho	1.2								1.2	1.1	2.2	1.2	1.4	1.8							
Er	3.2								3.4	3.2	6.6	3.4	3.8	5.2							
Tm	0.4								0.5	0.4	1	0.5	0.9	0.7							
Yb	2.5	3.1	3.3		3	2.4	1.9		3	2.8	5.2	3	3.2	4.7	2.6	2.6					
Lu	0.9	0.43	0.47		0.47	0.36	0.27		0.4	0.4	0.9	0.4	0.5	0.7	0.48	0.67					
Sn									2.3	5.6	8.5	5.2	5								
W									0.9	2.4	2.3	4	1.3								
A/CNK	1.8558308	1.4760474	1.4386873	1.2667166	1.4126833	1.3441615	1.4017225	1.4739655	1.3876686	2.0097036	1.1145871	1.566278	1.2165801	1.1440489	1.1531105	1.1017171	1.0512507				

Tableau 1 - Analyses chimiques des porphyroïdes de Vendée. Le paramètre A/CNK est le rapport $Al_2O_3/(CaO + Na_2O = K_2O)$ en proportions atomiques (ou « indice d'aluminosité »).

Grain. point	U (ppm)	Th (ppm)	Th/U	²⁰⁶ Pb* (ppm)	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	f ₂₀₆ %	Total			Radiogénique		Age (Ma)		
							²³⁸ U/ ²⁰⁶ Pb	±	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁵ Pb	±	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	±
<i>Méta-rhyolite de Coëx (FB 717)</i>														
1.1	72	38	0.53	6.0	-	0.845	10.345	0.177	0.06653	0.00106	0.0958	0.0016	590	10
2.1	251	205	0.81	19.6	3 838	0.674	11.068	0.301	0.06419	0.00082	0.0897	0.0024	554	14
3.1	96	194	2.02	9.0	895	4.232	9.279	0.148	0.09548	0.00057	0.1032	0.0017	633	10
3.2	58	97	1.69	5.4	537	5.086	9.276	0.219	0.10232	0.00115	0.1023	0.0024	628	14
4.1	613	516	0.84	50.5	1 181	1.540	10.495	0.171	0.07189	0.00139	0.0938	0.0015	578	9
5.1	174	78	0.45	12.7	5 030	0.232	11.850	0.177	0.05970	0.00055	0.0842	0.0013	521	7
6.1	106	157	1.48	5.6	226	8.587	16.461	0.291	0.12265	0.00251	0.0555	0.0010	348	6
7.1	74	47	0.63	7.3	1 850	0.623	8.645	0.361	0.06786	0.00152	0.1149	0.0048	701	28
7.2	196	122	0.62	18.1	5 203	0.466	9.284	0.081	0.06529	0.00038	0.1072	0.0009	657	5
8.1	133	106	0.80	10.9	5 368	0.130	10.536	0.091	0.06053	0.00050	0.0948	0.0008	584	5
9.1	199	269	1.35	16.2	1 679	0.584	10.616	0.153	0.06408	0.00039	0.0936	0.0013	577	8
10.1	162	94	0.58	14.5	1 097	0.741	9.688	0.185	0.06677	0.00182	0.1025	0.0020	629	11
11.1	108	212	1.95	10.0	2 343	0.161	9.374	0.197	0.06268	0.00100	0.1065	0.0022	652	13
11.2	204	404	1.98	15.4	1 383	1.021	11.426	0.258	0.06653	0.00149	0.0866	0.0020	536	12
12.1	216	52	0.24	14.5	15 444	0.126	12.832	0.132	0.05784	0.00041	0.0778	0.0008	483	5
13.1	310	72	0.23	33.8	4 082	6.009	7.953	0.496	0.11277	0.00449	0.1182	0.0074	720	42
14.1	544	752	1.38	21.9	290	7.395	21.483	0.441	0.11097	0.00197	0.0431	0.0009	272	5
15.1	58	72	1.25	5.7	1 479	0.207	8.794	0.146	0.06420	0.00064	0.1135	0.0019	693	11

Tableau 2 - Analyses U/Pb (Laser-Neptune) sur zircons de la métarhyolite de Coëx (FB 717). Les analyses en italiques n'ont pas été retenues pour le calcul des âges moyens et une seule d'entre elles donne un âge ordovicien inférieur à 483 ± 5 Ma.

Symbole	n° éch.	X	Y	lithologie	gisement	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ t	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	PF	Total
						Association subalcaline ou calco-alcaline magnésio-potassique, mésocrate											
αq	PV8C01	305,25	2188,00	mélasyénite quartzifère à biotite et amphibole	grosse enclave dans le granite des Clouzeaux	50,80	1,56	12,82	7,71	0,12	10,36	6,43	1,87	5,31	1,07	1,25	99,29
(1)	PV3D01b	302,30	2198,55	monzodiorite quartzifère riche en biotite	enclave dans le granite porph. d'Aizenay	61,88	1,08	16,48	5,62	0,07	2,09	3,54	3,90	3,00	0,77	0,55	98,97
py ²	PV3C43	298,20	2200,20	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	65,32	0,67	15,89	3,45	0,05	1,35	2,45	3,04	5,31	0,47	0,74	98,74
py ³	PV3D01	302,30	2198,55	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	67,04	0,59	15,39	3,04	0,05	1,13	2,16	3,16	5,05	0,37	0,55	98,53
py ³	PV3C49	297,63	2201,42	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	68,92	0,50	14,91	2,65	0,05	1,01	1,94	3,14	4,92	0,32	0,77	99,13
py ³ H (2)	PL6D02	296,00	2208,10	monzogranite porphyroïde à biotite hydrothermalisé	apophyse du Logis de la Cantinière	67,43	0,61	15,69	3,13	0,03	1,20	0,65	4,09	5,40	0,44	1,50	100,16
γ ²	PV8A11	306,27	2195,60	monzogranite à grain moyen à biotite	petit corps de la Raffraie	68,36	0,51	15,12	2,48	0,03	0,92	1,89	3,19	5,26	0,31	0,63	98,72
γ ²	PV3D05	301,65	2202,02	monzogranite à grain fin à biotite	petit corps à l'est du massif d'Aizenay	68,66	0,48	15,64	2,59	0,03	1,20	2,03	3,39	4,05	0,21	0,91	99,18
γ ²	PV6B23	296,45	2197,05	monzogranite à grain moyen à biotite	petit massif du Plessis-aux-Moines	68,92	0,53	15,76	2,13	0,04	0,66	1,31	2,98	5,41	0,23	1,68	99,64
γ ²	PV8B18	310,10	2192,65	monzogranite à grain moyen à bi + mu accessoire	petit corps au NW de la Roche-sur-Yon	69,00	0,60	15,01	2,47	0,02	0,73	1,36	2,98	5,65	0,33	0,92	99,06
γ ²	PV8C04	305,26	2188,00	monzogranite à grain moyen à bi + mu accessoire	carrière des Clouzeaux	69,33	0,55	16,04	2,65	0,05	0,82	1,89	3,66	4,63	0,25	0,82	100,68
γ ²	PV4A85	305,77	2204,47	monzogranite à grain fin-moyen à bi + mu access.	petit corps au sein du massif du Poiré-sur-Vie	70,64	0,37	15,10	1,91	0,03	0,46	1,15	3,27	5,47	0,24	0,75	99,40
Association alumino-potassique subleucocrate																	
py ²	PV4C17	307,60	2200,70	granite porphyroïde à 2 micas	massif au N de Moulleron-le-Capitf	70,48	0,28	15,09	1,73	0,03	0,45	0,98	3,35	5,00	0,33	0,80	98,52
my ²	PV6B36	295,55	2193,99	granite à grain moyen à 2 micas	massif de Bellevue	72,10	0,29	14,81	1,56	0,03	0,41	1,25	3,34	5,02	0,22	0,70	99,73
Association alumino-potassique leucocrate																	
γ ¹	PV3D56	301,35	2200,60	leucogranite à grain fin-moyen à biotite chloritisée	filon recoupant le massif d'Aizenay	73,38	0,13	14,62	1,14	0,03	0,36	0,88	4,39	3,90	0,14	0,64	99,60
γ ^h	PV4A61	306,22	2203,39	granite à grain moyen à 2 micas	massif du Poiré-sur-Vie	71,35	0,15	14,88	1,18	0,01	0,31	0,82	3,55	5,48	0,17	0,65	98,55
γ ^h	PV3A23	297,90	2207,45	leucogranite orienté à 2 micas et grenat	massif du Poiré-sur-Vie : stock de la Brunière	73,78	0,06	14,52	1,04	0,05	0,16	0,60	3,50	4,41	0,25	0,82	99,19
f ²	PV4B06	311,06	2205,20	leucogranite à grain moyen à 2 micas	massif de Belleville-sur-Vie	73,04	0,11	15,00	1,01	0,03	0,20	0,52	3,83	4,74	0,18	0,79	99,44
f ²	PV4B29	308,40	2204,92	leucogranite à grain moyen à 2 micas	massif de Belleville-sur-Vie	73,65	0,14	14,83	0,40	0,01	0,10	0,43	3,49	5,25	0,13	0,83	99,25
γ ¹	PV7A66	299,28	2194,98	leucogranite à muscovite et tourmaline	stock des Tessonnières	75,36	0,02	14,42	0,65	0,11	0,06	0,35	4,33	3,66	0,34	0,83	100,13
γ ^m	PV3C19	299,83	2199,14	leucogranite à grain fin-moyen à muscovite	stock de la Barbrière	74,74	0,03	15,02	0,46	0,02	0,06	0,43	3,70	4,32	0,26	1,04	100,07
Filon de microgranite																	
μγ	PV3D02	302,55	2198,38	microgranite porphyrique à 2 micas	filon recoupant le massif d'Aizenay	74,90	0,08	13,41	1,22	0,03	0,18	0,13	3,06	5,20	0,03	1,42	99,66
Enclaves métamorphiques																	
o ₂	PV3A22	299,26	2205,70	orthoogneiss à 2 micas	enclave dans le granite porph. d'Aizenay	70,25	0,53	14,48	3,62	0,05	1,08	0,55	2,59	5,42	0,16	0,92	99,63
δ	PV8A15	307,20	2194,80	amphibolite rubanée	enclave dans le granite de Venansault	44,20	1,76	14,19	12,53	0,22	9,07	14,68	1,24	0,57	0,22	1,05	99,71
δ	PV8A14	306,98	2194,84	amphibolo-pyroxénite rubanée	enclave dans le granite de Venansault	46,65	1,82	14,42	10,09	0,20	6,31	16,33	1,58	0,78	0,30	1,30	99,77

(1) enclave trop petite pour être figurée sur la carte ; (2) sur carte Palluau

Tableau 3 - Analyses chimiques d'éléments majeurs pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves, teneurs en %, analyses par ICP-AES au SARM-Nancy en 2005 et 2006.

Symbole	n° éch.	lithologie	gisement	Q	P	A	B	F	A/CNK	(Ca+Na)/K	Q %	F %	B %	R1	R2
Association subcalcaïne ou calco-alkaline magnésio-potassique, mésocrate															
σq	PV8C01	métasénite quartzifère à biotite et amphibole	grosse enclave dans le granite des Clouzeaux	32,37	-62,17	-151,57	374,88	147,75	0,62	1,55	5,8	26,6	67,5	1249	1458
(1)	PV3D01b	monzodiorite quartzifère riche en biotite	enclave dans le granite porph. d'Aizenay	112,00	-125,19	7,07	136,00	307,00	1,02	2,96	20,2	55,3	24,5	1872	807
py ³	PV3C43	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	122,68	-28,84	13,03	85,25	347,07	1,04	1,26	22,1	62,5	15,4	1930	642
py ²	PV3D01	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	137,35	-33,06	15,24	73,63	344,03	1,05	1,31	24,7	62,0	13,3	2075	590
py ³	PV3C49	monzogranite porphyroïde à biotite	massif d'Aizenay	153,82	-31,25	17,10	64,63	336,55	1,06	1,30	27,7	60,6	11,6	2250	551
py ² H (2)	PL6D02	monzogranite porphyroïde à biotite hydrothermalisé	apophyse du Logis de la Cantinière	120,04	-28,65	37,60	76,75	358,21	1,14	1,25	21,6	64,5	13,8	1687	437
γ ³	PV8A11	monzogranite à grain moyen à biotite	petit corps de la Fafraire	142,46	-24,74	14,15	60,38	352,17	1,05	1,22	25,7	63,5	10,9	2120	545
γ ³	PV3D05	monzogranite à grain fin à biotite	petit corps à l'est du massif d'Aizenay	161,75	-59,43	38,64	68,38	324,87	1,14	1,69	29,1	58,5	12,3	2350	584
γ ³	PV6B23	monzogranite à grain moyen à biotite	petit massif du Plessis-aux-Moines	156,06	-4,42	51,00	49,75	349,19	1,20	1,04	26,1	62,9	9,0	2205	482
γ ³	PV8B18	monzogranite à grain moyen à bi + mu accessoire	petit corps au NW de la Roche-sur-Yon	150,80	-0,20	29,40	56,63	347,57	1,11	1,00	27,2	62,6	10,2	2143	477
γ ³	PV8C04	monzogranite à grain moyen à bi + mu accessoire	carrière des Clouzeaux	146,09	-53,30	30,43	60,50	348,41	1,11	1,54	26,3	62,8	10,9	2160	558
γ ³	PV4A85	monzogranite à grain fin-moyen à bi + mu access.	petit corps au sein du massif du Poiré-sur-Vie	156,89	-9,64	33,14	40,00	358,11	1,13	1,08	28,3	64,5	7,2	2212	442
Association aluminopotassique subleucocrate															
py ²	PV4C17	granite porphyroïde à 2 micas	massif au N de Moulleron-le-Captif	165,44	-19,18	46,43	36,38	353,18	1,19	1,18	29,8	63,6	6,6	2289	423
my ²	PV6B36	granite à grain moyen à 2 micas	massif de Bellevue	171,12	-23,25	31,20	33,38	350,50	1,12	1,22	30,8	63,2	6,0	2400	445
Association aluminopotassique leucocrate															
γ	PV3D56	leucogranite à grain fin-moyen à biotite chloritisée	filon recoupant le massif d'Aizenay	172,60	-74,35	30,65	24,88	357,53	1,12	1,90	31,1	64,4	4,5	2390	399
γh	PV4A61	granite à grain moyen à 2 micas	massif du Poiré-sur-Vie	155,52	-12,56	31,37	24,38	375,11	1,12	1,11	28,0	67,6	4,4	2181	395
γh	PV3A23	leucogranite orienté à 2 micas et grenat	massif du Poiré-sur-Vie ; stock de la Brunière	196,01	-29,79	56,54	17,75	341,24	1,25	1,32	35,3	61,5	3,2	2617	357
f ²	PV4B06	leucogranite à grain moyen à 2 micas	massif de Belleville-sur-Vie	179,76	-8,56	51,14	9,25	365,99	1,21	1,08	32,4	65,9	1,7	2429	342
f ²	PV4B29	leucogranite à grain moyen à 2 micas	massif de Belleville-sur-Vie	175,19	-31,98	51,15	19,00	360,81	1,21	1,32	31,6	65,0	3,4	2373	360
γ _h	PV7A66	leucogranite à muscovite et tourmaline	stock des Tessonières	196,95	-68,06	52,70	9,88	348,17	1,23	1,87	35,5	62,7	1,8	2614	323
γ _m	PV3C19	leucogranite à grain fin-moyen à muscovite	stock de la Barblière	198,83	-35,12	67,88	7,63	348,54	1,30	1,38	35,8	62,8	1,4	2646	344
Filon de microgranite															
μγ	PV3D02	microgranite porphyrique à 2 micas	filon recoupant le massif d'Aizenay	205,22	9,61	48,95	20,75	329,03	1,23	0,91	37,0	59,3	3,7	2658	286
Enclaves métamorphiques															
o _c	PV3A22	orthogneiss à 2 micas	enclave dans le granite porph. d'Aizenay	184,86	21,95	65,41	78,88	291,26	1,30	0,81	33,3	52,5	14,2	2392	397
δ	PV8A15	amphibolite rubanée	enclave dans le granite de Venansault	18,67	-290,02	-298,18	405,38	130,96	0,48	24,91	3,4	23,6	73,0	2016	2305
δ	PV8A14	amphibolo-pyroxénite rubanée	enclave dans le granite de Venansault	-2,80	-325,98	-368,03	306,63	251,18	0,43	20,64	-0,5	45,3	55,2	2069	2348

(1) enclave trop petite pour être figurée sur la carte ; (2) sur carte Palluau

Tableau 4 - Paramètres multicationiques pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves. Ces paramètres multicationiques (de La Roche, 1954 ; de La Roche et Leterrier, 1974) sont calculés à partir des teneurs en éléments majeurs (tableau 3) $Q + B + F = 555$ $Q\% = Q*100/555$; $F\% = F*100/555$.

Symbole	n° éch.	Rb	Ba	Sr	Th	U	Nb	Ta	Hf	Zr	Y	V	Co	Cr	Ni	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Σ TR	As	Be	Mo	Sn	W	Bi	Cs	Cu	Pb	Zn	Ga	Ge
Association subcalcaïne ou calco-alcaine magnésio-potassique, mésocrate																																										
oq	PV8C01	189	3285	1033	17,9	4,9	17,3	1,2	9,7	425	23,8	177	39,8	646,4	220,7	84,5	167,2	20,0	76,6	13,6	3,3	8,9	1,1	5,1	0,8	2,0	0,30	1,70	0,30	385	3,1	5,6	0,8	10,9	1,2	0,3	8	27	16	125	21	2
(1)	PV3D01b	208	1166	902	41,1	6,2	25,3	2,0	6,9	367	23,4	85	7,3	26,2	8,4	146,1	281,3	31,0	114,0	18,4	3,5	10,9	1,3	5,5	0,8	1,9	0,25	1,50	0,21	677	<LD	6,1	<LD	13,6	3,2	0,2	11	5	34	130	28	2
py	PV3C43	191	2489	1283	43,0	8,2	19,4	1,4	6,3	327	17,9	50	5,0	23,1	6,4	125,5	228,3	24,8	87,1	13,8	2,9	7,6	0,9	4,1	0,6	1,5	0,19	1,20	0,17	499	<LD	4,9	<LD	6,6	0,6	0,1	7	5	67	80	26	1
py	PV3D01	202	2068	1090	38,8	6,7	18,7	1,8	7,5	287	13,4	41	4,0	18,2	6,9	110,6	201,6	21,5	75,3	11,8	2,5	8,5	0,7	3,2	0,5	1,1	0,15	0,91	0,13	437	<LD	6,4	<LD	7,4	1,3	0,3	9	6	62	68	25	2
py	PV3C49	200	1452	856	32,4	12,3	18,2	1,8	6,3	238	14,9	36	3,5	15,4	5,2	84,0	158,4	17,3	61,0	9,6	2,1	5,7	0,7	3,2	0,5	1,3	0,18	1,14	0,16	345	2,1	7,7	<LD	5,2	1,4	0,5	11	4	225	61	24	1
py	PL6D02	205	1436	629	34,9	9,8	16,4	1,8	7,3	267	16,0	45	5,3	20,6	7,7	102,6	195,4	21,4	77,8	11,7	2,4	6,7	0,8	3,5	0,5	1,4	0,20	1,20	0,20	426	3,1	3,0	0,7	8,5	11,9	1,6	6	5	57	93	25	1
γ	PV8A11	214	1670	986	42,0	3,5	9,9	1,0	6,7	271	9,6	40	3,5	10,6	5,4	124,8	227,4	24,5	83,9	11,8	2,2	5,7	0,6	2,3	0,3	0,8	0,10	0,60	0,10	485	2,3	5,6	<LD	5,5	2,4	<LD	7	<LD	58	69	29	1
γ	PV3D05	167	1114	1391	19,8	5,7	8,8	0,7	4,3	180	11,3	40	3,7	22,9	6,4	49,3	94,1	10,6	38,2	6,6	1,5	4,2	0,5	2,4	0,4	1,0	0,14	0,91	0,13	210	1,8	4,5	<LD	5,1	0,7	0,6	11	<LD	26	64	23	1
γ	PV6B23	217	1572	767	46,0	5,2	14,4	1,2	7,7	267	6,2	33	3,6	9,4	4,9	115,1	221,5	23,0	79,3	11,4	2,0	5,2	0,5	1,9	0,2	0,5	0,08	0,35	0,05	461	4,3	5,0	0,7	3,2	0,6	<LD	10	3	57	39	28	1
γ	PV8B18	264	1635	736	53,8	7,2	10,6	0,7	9,1	359	11,0	37	3,3	9,0	3,7	126,1	241,2	26,4	90,9	13,3	2,1	6,4	0,7	2,8	0,4	0,9	0,10	0,60	0,10	512	<LD	3,8	0,6	4,0	1,4	0,1	5	4	49	76	30	1
γ	PV8C04	188	1849	1241	33,6	12,9	10,9	0,8	7,0	276	8,5	42	3,2	6,2	3,1	119,3	216,9	23,2	78,5	10,9	2,3	5,4	0,6	2,3	0,3	0,7	0,10	0,50	0,10	461	3,8	4,1	<LD	5,2	1,2	<LD	9	<LD	39	57	26	1
γ	PV4A85	216	1335	586	33,1	8,0	13,4	1,2	5,8	199	10,3	19	2,6	10,2	4,5	89,1	169,5	18,0	61,9	9,6	1,8	5,3	0,6	2,5	0,3	0,8	0,10	0,58	0,08	360	<LD	7,3	0,8	8,7	1,1	<LD	14	<LD	60	51	26	2
Association aluminopotassique subleucocrate																																										
py	PV4C17	270	649	386	16,0	6,5	13,8	1,5	4,0	149	10,2	14	2,1	11,7	4,7	45,1	87,2	9,6	34,0	6,0	1,2	3,9	0,5	2,2	0,3	0,8	0,10	0,63	0,09	192	1,8	10,5	<LD	10,7	1,8	1,1	15	<LD	95	66	27	1
my	PV6B36	245	751	334	26,6	15,3	8,5	0,8	4,3	147	7,5	12	1,6	9,0	3,4	53,2	102,6	11,3	39,4	6,5	1,0	3,6	0,4	1,8	0,2	0,6	0,08	0,49	0,07	221	7,9	6,1	0,9	5,8	0,9	0,3	9	<LD	46	70	25	1
Association aluminopotassique leucocrate																																										
γ	PV3D96	132	714	384	4,6	4,2	8,5	1,5	2,2	85	7,9	6	1,3	9,9	5,3	12,8	24,1	2,7	10,0	2,0	0,6	1,7	0,3	1,5	0,3	0,7	0,10	0,70	0,10	58	<LD	6,0	1,6	14,2	0,5	2,4	10	<LD	161	19	16	1
γh	PV4A61	210	498	136	5,5	6,4	4,9	1,2	2,1	67	6,1	4	1,4	10,9	3,9	13,7	27,9	3,3	12,2	2,9	0,8	2,6	0,3	1,5	0,2	0,5	0,06	0,34	0,05	66	<LD	4,2	<LD	6,7	0,9	0,2	9	<LD	50	43	21	1
γh	PV3A23	230	181	80	2,0	10,1	12,9	2,5	1,5	35	10,6	1	0,6	7,5	<LD	5,5	11,1	1,3	4,6	1,4	0,3	1,4	0,3	1,8	0,3	0,9	0,14	0,99	0,15	30	10,4	9,4	<LD	16,3	2,4	2,7	19	<LD	38	44	21	2
fy	PV4B06	281	303	134	7,8	8,3	12,8	2,9	2,0	54	3,8	4	1,0	11,7	4,2	14,5	29,2	3,2	11,4	2,4	0,4	1,6	0,2	0,9	0,1	0,3	0,04	0,24	0,04	65	3,1	13,3	0,6	14,4	3,9	4,6	22	3	52	48	25	2
fy	PV4B29	220	525	321	9,1	10,9	9,5	1,7	2,2	70	3,8	6	0,5	9,3	<LD	21,1	39,0	4,2	14,5	2,7	0,7	1,6	0,2	0,8	0,1	0,3	0,04	0,26	0,04	86	<LD	48,2	<LD	11,1	3,2	0,2	9	6	58	25	24	1
γh	PV7A66	259	13	19	0,4	2,6	8,5	2,2	1,1	20	4,4	<LD	0,4	5,9	<LD	1,5	3,0	0,3	1,1	0,4	0,0	0,4	0,1	0,8	0,1	0,4	0,10	0,70	0,10	9	3,5	2,7	<LD	14,6	3,0	2,5	9	<LD	19	22	20	3
γm	PV3C19	220	25	24	0,4	4,4	12,8	3,1	1,1	22	4,0	<LD	0,2	4,6	<LD	2,5	4,4	0,5	1,7	0,6	0,1	0,6	0,1	0,7	0,1	0,3	0,06	0,43	0,06	72	<LD	1,9	<LD	15,1	4,8	5,7	8	<LD	28	18	22	2
Filon de microgranite																																										
γy	PV3D02	323	98	29	16,4	4,1	14,0	3,4	2,7	54	28,1	2	0,5	11,2	3,0	13,8	30,8	3,7	13,9	4,1	0,1	4,0	0,7	4,7	0,9	2,7	0,42	3,00	0,44	83	3,5	8,6	<LD	18,4	4,4	1,5	44	<LD	27	24	21	2
Enclaves métamorphiques																																										
o _c	PV3A22	226	770	88	18,4	20,0	14,7	1,4	7,0	269	37,8	42	7,1	31,7	11,4	46,1	94,5	10,7	40,0	8,2	1,2	7,1	1,1	6,6	1,3	3,6	0,53	3,41	0,53	225	13,6	3,3	1,1	5,3	2,1	0,1	8	7	42	59	21	1
δ	PV8A15	15	93	389	2,3	0,7	26,5	1,9	3,2	141	20,2	234	41,9	461,6	172,7	20,7	42,9	5,2	21,2	4,4	1,4	4,1	0,6	3,7	0,7	1,9	0,30	1,80	0,30	109	4,3	1,0	<LD	3,8	4,8	0,2	1	10	9	128	18	2
δ	PV8A14	30	160	414	2,6	1,1	26,9	2,0	3,0	130	22,0	276	33,9	392,7	92,5	25,3	51,7	6,1	23,6	4,9	1,6	4,6	0,7	4,1	0,8	2,1	0,30	1,90	0,30	128	3,8	1,5	<LD	20,3	5,4	0,3	2	13	9	177	18	2

(1) Analyse trop petite pour être figurée sur la carte ; (2) sur carte Pallau <LD valeur inférieure à la limite de détection

Tableau 5 - Analyses chimiques d'éléments en traces pour divers types de granites du Complexe du Bas-Bocage vendéen et leurs enclaves (teneurs en ppm : analyses par ICP-MS au SARM-Nancy en 2005 et 2006).

Type de roche	Notation carte	Notation diagrammes
Mélasynite quartzifère à biotite et amphibole, en enclave dans un monzogranite à grain moyen à biotite	σq	sq
Monzogranite porphyroïde à biotite	$p\gamma^3$	pg3
Monzogranite porphyroïde à biotite, hydrothermalisé	$p\gamma^3H$ (1)	pg3H
Monzogranite à grain fin-moyen, à biotite	γ^3	g3
Granite porphyroïde à deux micas	$p\gamma^2$	pg2
Granite à grain moyen, à deux micas	$m\gamma^2$	mg2
Granite hétérogène, faciès leucocrate	γh	gh
Leucogranite à grain fin, à deux micas	$f\gamma^2$	fg2
Leucogranite à grain fin-moyen, à biotite chloritisée (2)	$^L\gamma$	Lg
Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite et tourmaline	$^L\gamma_t$	Lgt
Leucogranite à grain fin-moyen, à muscovite seule	$^L\gamma_m$	Lgm
Microgranite porphyrique à deux micas, en filon tardif	$\mu\gamma$	mg
Monzodiorite quartzifère riche en biotite, en enclave dans le granite porphyroïde à biotite d'Aizenay	(3)	mdq et/ou encl
Orthogneiss à 2 micas, en enclave dans le granite porphyroïde à biotite d'Aizenay	$\sigma\zeta$	ogn
Amphibolo-pyroxénite ou amphibolite rubanée, en enclaves dans le granite hétérogène de Venansault	δ	amp ou amph

(1) sur carte Palluau ; (2) faciès particulier des leucogranites divers ; (3) enclave trop petite pour être figurée sur la carte

Tableau 6 - Correspondance entre les notations de la carte et celles des diagrammes géochimiques des granites et de leurs enclaves.

FB 676 Porphyroïde de la Chapelle-Hermier											
Point	45	47	48	49	51	52	53	54	56	57	58
SiO2	47,55	47,16	50,09	48,12	49,72	48,63	48,88	49,27	49,34	48,16	42,69
TiO2	0,00	0,04	0,13	0,13	0,09	0,13	0,09	0,19	0,05	0,08	0,00
Al2O3	30,99	32,22	28,97	31,37	26,37	26,44	25,81	26,03	26,57	28,24	33,04
FeO	2,87	2,48	3,84	2,93	4,73	4,81	5,04	5,20	3,60	4,26	2,53
MnO	0,07	0,10	0,06	0,00	0,03	0,04	0,15	0,09	0,07	0,04	0,09
MgO	1,39	1,11	1,80	1,34	2,12	1,97	2,10	2,17	1,61	1,72	0,83
CaO	0,09	0,16	0,06	0,08	0,02	0,00	0,00	0,00	0,06	0,02	0,29
Na2O	0,04	0,01	0,10	0,04	0,07	0,02	0,06	0,04	0,10	0,02	0,06
K2O	4,88	3,19	7,49	5,23	10,56	10,70	10,85	10,89	9,92	7,75	0,52
Total	87,87	86,47	92,54	89,24	93,70	92,73	93,00	93,90	91,31	90,36	80,11
	Illite	Illite	Phengite	Illite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Illite
Si	6,63	6,59	6,78	6,63	6,83	6,77	6,81	6,80	6,89	6,73	6,36
AlIV	1,37	1,41	1,22	1,38	1,17	1,23	1,19	1,20	1,11	1,27	1,64
Al VI	3,73	3,90	3,41	3,72	3,10	3,11	3,04	3,03	3,26	3,38	4,17
Ti	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00
Fe[ii]	0,34	0,29	0,44	0,34	0,54	0,56	0,59	0,60	0,42	0,50	0,32
Mn	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,01
Mg	0,29	0,23	0,36	0,28	0,43	0,41	0,44	0,45	0,34	0,36	0,18
Ca	0,01	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
Na	0,01	0,00	0,03	0,01	0,02	0,00	0,02	0,02	0,02	0,00	0,02
K	0,87	0,57	1,29	0,92	1,85	1,90	1,93	1,92	1,77	1,38	0,10
Total	13,257	13,033	13,553	13,281	13,96	13,998	14,037	14,035	13,815	13,634	12,80

Tableau 7 - Analyses des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans l'échantillon FB 676 des porphyroïdes de La Chapelle-Hermier.

Point	FB 891 méta-microgranite de la Maçonnière					FB 633 porphyroïde de la Chapelle-Hermier							
	15	16	19	21	24	28	29	30	32	33	34	40	41
SiO2	48,69	48,13	47,44	48,97	49,48	46,81	48,20	49,54	46,36	48,00	47,38	47,83	47,65
TiO2	0,20	0,18	0,24	0,16	0,25	0,37	0,36	0,37	0,34	0,09	0,29	0,16	0,26
Al2O3	29,29	31,10	30,88	28,62	27,70	27,81	28,88	27,40	27,29	25,41	26,47	28,31	26,92
FeO	3,09	2,92	3,50	3,40	3,66	7,50	5,97	7,38	7,31	7,09	7,38	5,93	7,09
MnO	0,08	0,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,03	0,05	0,00	0,00	0,00
MgO	1,21	1,19	1,23	1,70	1,33	1,21	1,08	1,28	1,09	1,47	1,28	1,31	1,42
CaO	0,00	0,10	0,14	0,07	0,05	0,10	0,03	0,00	0,04	0,00	0,00	0,05	0,01
Na2O	0,32	0,18	0,31	0,21	0,22	0,16	0,15	0,07	0,13	0,06	0,07	0,14	0,11
K2O	9,98	7,34	7,98	10,03	10,98	9,56	9,75	10,79	9,14	11,29	10,57	10,22	10,45
Total	92,86	91,16	91,72	93,16	93,68	93,51	94,42	96,86	91,75	93,45	93,49	93,97	93,92
	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite
Si	6,67	6,59	6,52	6,70	6,78	6,53	6,59	6,68	6,57	6,77	6,64	6,60	6,63
AlIV	1,33	1,41	1,48	1,30	1,22	1,47	1,41	1,32	1,43	1,23	1,36	1,41	1,37
Al VI	3,40	3,61	3,52	3,31	3,25	3,10	3,24	3,04	3,13	2,96	3,02	3,20	3,05
Ti	0,02	0,02	0,03	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,01	0,03	0,02	0,03
Fe ^[ii]	0,35	0,33	0,40	0,39	0,42	0,87	0,68	0,83	0,87	0,83	0,87	0,68	0,83
Mn	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Mg	0,25	0,24	0,25	0,35	0,27	0,25	0,22	0,26	0,23	0,31	0,27	0,27	0,30
Ca	0,00	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,01	0,00
Na	0,09	0,05	0,08	0,06	0,06	0,04	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02	0,04	0,03
K	1,74	1,28	1,40	1,75	1,92	1,70	1,70	1,86	1,65	2,02	1,89	1,80	1,86
Total	13,86	13,55	13,70	13,88	13,95	14,02	13,92	14,04	13,96	14,14	14,09	14,01	14,08

Tableau 8- Analyses des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 891 de méta-microgranite de la Maçonnière et FB 633 de porphyroïde de la formation de La Chapelle-Hermier.

Point	Métarhyolite de Coëx					
	62	63	64	68	69	70
SiO2	49,98	48,66	49,02	49,52	49,38	48,96
TiO2	0,53	0,57	0,46	0,56	0,74	0,50
Al2O3	24,60	25,12	25,08	24,45	24,31	23,96
FeO	6,39	6,32	5,91	6,63	6,91	6,53
MnO	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
MgO	2,24	2,25	2,07	2,40	2,43	2,33
CaO	0,07	0,02	0,11	0,00	0,00	0,00
Na2O	0,05	0,02	0,01	0,04	0,00	0,00
K2O	10,32	9,76	9,46	10,55	10,68	10,94
Total	94,20	92,75	92,12	94,15	94,49	93,28
	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite
Si	6,89	6,80	6,86	6,85	6,83	6,86
AlIV	1,11	1,20	1,14	1,15	1,17	1,14
Al VI	2,88	2,93	2,99	2,84	2,79	2,82
Ti	0,06	0,06	0,05	0,06	0,08	0,05
Fe[<i>ii</i>]	0,74	0,74	0,69	0,77	0,80	0,77
Mn	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Mg	0,46	0,47	0,43	0,50	0,50	0,49
Ca	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00
Na	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
K	1,81	1,74	1,69	1,86	1,88	1,96
Total	13,973	13,948	13,87	14,03	14,06	14,09

Tableau 9 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans l'échantillon FB 717 de la métarhyolite de Coëx (Formation de La Chapelle-Hermier).

ROCHE	FB 277 micaschiste porphyroïde de la formation de la Sauzaie						FB 598 micaschiste porphyroïde de la formation de la Sauzaie		
	74	75	76	77	78	79	116	117	118
Point									
SiO2	49,18	49,53	48,85	49,53	48,77	49,43	48,84	48,65	49,64
TiO2	0,17	0,22	0,40	0,69	0,53	0,79	0,09	0,15	0,09
Al2O3	26,62	27,31	26,74	26,12	25,64	25,91	26,86	26,67	27,50
FeO	4,49	4,38	3,77	4,34	4,79	4,34	4,47	4,82	4,36
MnO	0,03	0,03	0,09	0,00	0,00	0,00	0,09	0,05	0,09
MgO	2,37	2,20	2,29	2,26	2,27	2,27	1,83	1,97	2,01
CaO	0,00	0,03	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00
Na2O	0,02	0,06	0,03	0,03	0,04	0,03	0,00	0,03	0,04
K2O	10,74	10,78	11,40	11,19	10,96	10,70	10,69	10,86	11,12
Total	93,94	94,54	93,58	94,14	93,09	93,48	92,90	93,18	94,84
	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite
Si	6,77	6,75	6,74	6,79	6,78	6,80	6,77	6,75	6,75
AlIV	1,23	1,26	1,26	1,21	1,22	1,19	1,23	1,25	1,25
Al VI	3,09	3,13	3,08	3,01	2,99	3,02	3,16	3,11	3,15
Ti	0,02	0,02	0,04	0,07	0,06	0,08	0,01	0,02	0,01
Fe[ii]	0,52	0,50	0,44	0,50	0,56	0,50	0,52	0,56	0,50
Mn	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01
Mg	0,49	0,45	0,47	0,46	0,47	0,47	0,38	0,41	0,41
Ca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Na	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,01
K	1,89	1,87	2,01	1,96	1,95	1,88	1,89	1,92	1,93
Total	14,00	13,99	14,06	14,01	14,04	13,95	13,97	14,02	14,01

Tableau 10 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 277 et 598 de micaschistes porphyroïdes de la formation de La Sauzaie.

ROCHE	FB 007 Gneiss porphyroïde de la formation de la Sauzaie							FB 1477 Gneiss porphyroïde de la formation de la Sauzaie				FB 850 Gneiss porphyroïde de la formation de la Sauzaie			
	85	86	87	90	91	92	93	110	111	112	114	120	121	123	125
SIO2	49,92	50,99	50,29	49,95	48,31	49,27	49,05	47,50	49,27	47,74	48,44	49,96	50,17	49,75	49,14
TIO2	0,16	0,11	0,17	0,27	0,11	0,11	0,30	0,31	0,20	0,37	0,35	0,19	0,51	0,69	0,77
Al2O3	24,67	24,07	26,79	24,71	24,50	24,94	24,68	24,25	25,48	24,62	26,50	25,64	24,34	24,22	24,29
FeO	5,37	5,07	4,18	4,91	4,70	4,64	4,63	3,80	4,27	4,31	3,22	4,83	5,07	5,14	5,02
MnO	0,02	0,00	0,04	0,02	0,00	0,00	0,09	0,00	0,09	0,00	0,12	0,12	0,00	0,00	0,03
MgO	3,13	3,24	2,85	3,20	2,79	3,13	3,17	2,78	2,83	3,13	2,75	2,75	2,75	3,11	2,89
CaO	0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,07	0,05	0,02	0,00	0,00	0,00
Na2O	0,04	0,06	0,04	0,03	0,04	0,02	0,04	0,07	0,02	0,04	0,06	0,10	0,09	0,06	0,08
K2O	11,12	11,32	10,72	11,20	9,45	11,09	10,10	10,50	11,05	10,32	9,90	10,50	10,69	10,74	11,22
Total	94,43	94,86	95,11	94,39	89,90	93,20	92,11	90,23	93,24	90,61	91,49	94,12	93,62	93,71	93,43
	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite
Si	6,86	6,97	6,79	6,87	6,89	6,84	6,86	6,86	6,83	6,80	6,76	6,84	6,93	6,87	6,84
AlIV	1,14	1,03	1,21	1,13	1,11	1,16	1,14	1,14	1,18	1,20	1,24	1,16	1,08	1,13	1,16
Al VI	2,86	2,84	3,06	2,87	3,01	2,92	2,93	2,98	2,99	2,93	3,12	2,98	2,89	2,81	2,82
Ti	0,02	0,01	0,02	0,03	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,04	0,04	0,02	0,05	0,08	0,08
Fe[II]	0,62	0,58	0,47	0,56	0,56	0,54	0,54	0,46	0,50	0,51	0,38	0,55	0,59	0,59	0,58
Mn	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Mg	0,64	0,66	0,57	0,66	0,59	0,65	0,66	0,60	0,58	0,66	0,57	0,56	0,56	0,64	0,60
Ca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Na	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02	0,02	0,02
K	1,95	1,97	1,85	1,96	1,72	1,96	1,80	1,93	1,95	1,88	1,76	1,84	1,88	1,89	1,99
Total	14,10	14,08	13,99	14,09	13,90	14,09	13,98	14,03	14,05	14,04	13,91	14,00	14,00	14,03	14,10

Tableau 11 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 007 ; 850 ; 1477 de gneiss porphyroïdes de la formation de La Sauzaie.

Point	FB 245 gneiss micacé de la formation de Saint-Gilles			FB 345 gneiss micacé de la formation de Saint-Gilles				
	2	3	5	99	100	101	103	104
SiO2	48,25	47,74	47,68	49,11	47,86	47,81	48,82	49,33
TiO2	0,35	0,28	0,28	0,19	0,22	0,18	0,18	0,22
Al2O3	28,36	29,60	28,62	25,83	26,11	26,41	26,65	26,46
FeO	2,65	2,36	3,17	3,62	3,79	3,91	3,59	3,74
MnO	0,00	0,05	0,09	0,07	0,00	0,12	0,11	0,00
MgO	2,40	2,26	2,91	3,29	2,98	3,03	2,93	3,23
CaO	0,00	0,00	0,04	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00
Na2O	0,16	0,31	0,24	0,08	0,15	0,08	0,10	0,10
K2O	10,72	10,50	10,48	10,69	9,61	10,16	10,14	10,59
Total	92,92	93,11	93,57	92,98	90,84	91,72	92,58	93,75
	Muscovite	Muscovite	Muscovite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite	Phengite
Si	6,36	6,54	6,54	6,79	6,75	6,70	6,75	6,76
AlIV	1,36	1,46	1,46	1,21	1,26	1,30	1,25	1,24
Al VI	3,23	3,32	3,17	3,00	3,08	3,06	3,10	3,03
Ti	0,04	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Fe[iii]	0,31	0,27	0,36	0,42	0,45	0,46	0,42	0,43
Mn	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00
Mg	0,49	0,46	0,60	0,68	0,63	0,63	0,60	0,66
Ca	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Na	0,04	0,08	0,06	0,02	0,04	0,02	0,03	0,03
K	1,88	1,84	1,83	1,89	1,73	1,82	1,79	1,85
Total	13,99	14,00	14,07	14,04	13,95	14,02	13,97	14,02

Tableau 12 - Analyse des micas blancs à la microsonde électronique (BRGM Orléans) dans les échantillons FB 245 et 345 de gneiss micacés de la formation de Saint-Gilles.

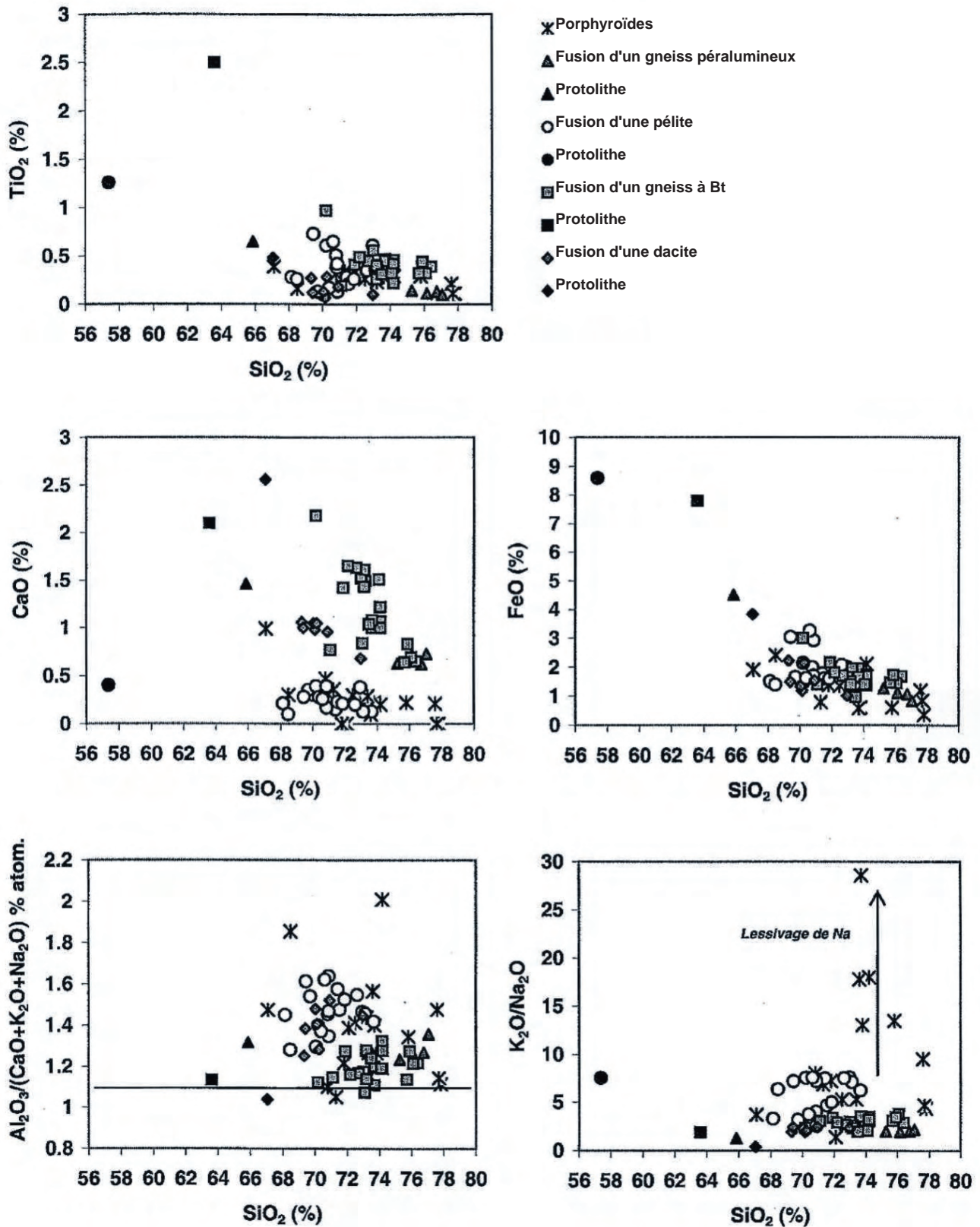


Fig. 27 - Comparaison entre les porphyroïdes et des liquides obtenus expérimentalement par fusion de différents types de protolithe. Pour chaque lot de liquides expérimentaux, les protolithes correspondants sont distingués par un figuré plein (pour les références des travaux expérimentaux, voir texte)

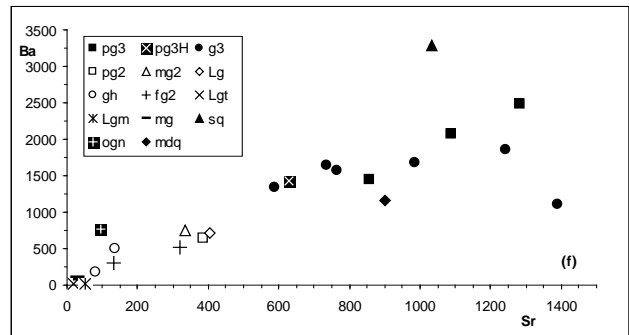
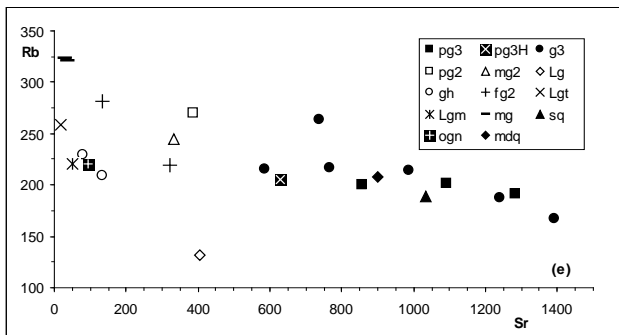
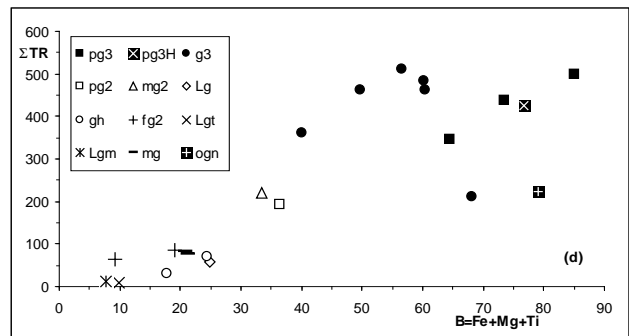
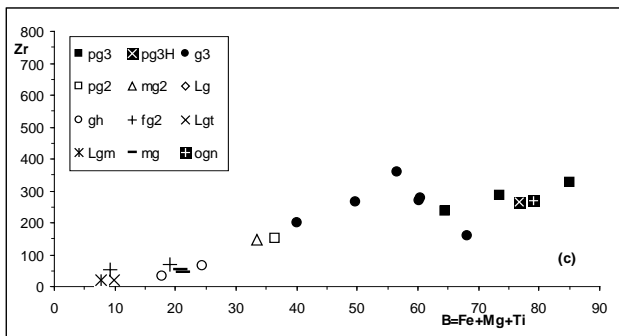
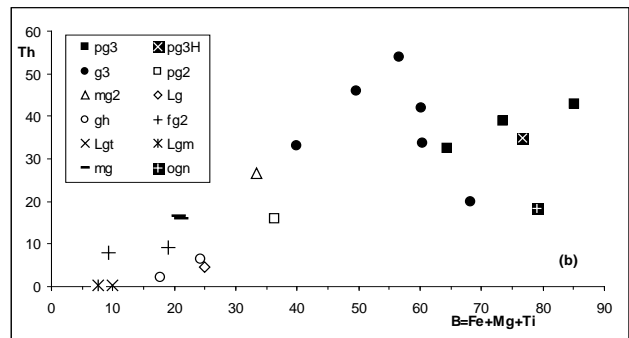
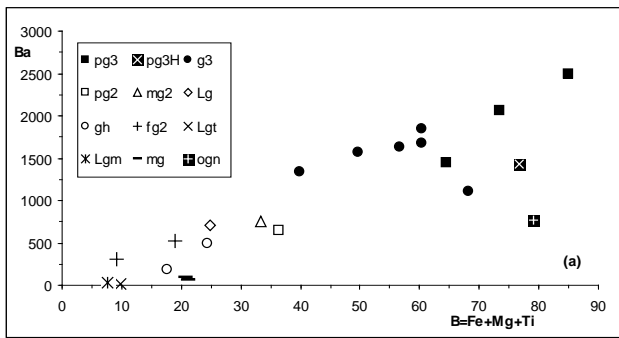


Fig. 29 - Diagrammes Ba-B, Th-B, Zr-B, Σ TR-B, Rb-Sr et Ba-Sr pour les granites de la feuille Le Poiré-sur-Vie et certaines de leurs enclaves

Les utilisateurs de cette carte sont priés de faire connaître au Service géologique national (Secrétariat de la Carte géologique) les erreurs ou omissions qu'ils auront pu constater.

Il sera tenu compte de leurs observations dans la prochaine édition.

Échelle 1/50 000





LE-POIRÉ-SUR-VIE

La carte géologique à 1/50 000
LE-POIRÉ-SUR-VIE est recouverte
par la coupure PALLUAU - ILE D'YEU (N° 129)
de la Carte géologique de la France à 1/80 000

Challans		
Barbâtre	Palluaud	Montaigu
St-Gilles-Croix-de-Vie	LE POIRÉ-SUR-VIE	La Roche-sur-Yon
	Les Sables-d'Olonne	Luçon
	Longeville	