

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

ETUDE SUR LA VISITE ET LES ECHANTILLONNAGES
(COMPLETES PAR UNE ETUDE PETROGRAPHIQUE)
DE QUELQUES GISEMENTS DE PERLITES
DANS LE MASSIF CENTRAL FRANCAIS



Département matériaux

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

76 SGN 403 MTX

V. GROS
3.1.1976

ETUDE SUR LA VISITE ET LES ECHANTILLONNAGES
(COMPLETES PAR UNE ETUDE PETROGRAPHIQUE)
DE QUELQUES GISEMENTS DE PERLITES
DANS LE MASSIF CENTRAL FRANCAIS

par

Y. GROS

76 SGN 403 MTX

S O M M A I R E

	<u>Pages</u>
I - Les sites visités.....	1
I.1. Dans le Mt Dore.....	1
I.1.a. Le gisement de Lusclade.....	1
I.1.b. Les rhyolites de Vendeix.....	4
I.1.c. Les rhyolites de Prégnoux.....	5
I.1.d. Les pyromérides de Pédaire.....	5
II.2. Dans le Cantal.....	5
II.2.a. Les pechsteins comenditiques.....	5
II.2.b. Les pechsteins du Lioran.....	6
II - Conclusions.....	6
Bibliographie sommaire.....	8

Avant propos

Cette étude a été réalisée à la demande du Département "Matériaux" du SGN et fait suite au rapport de M. TEGYEV (Mars 75. Aperçu bibliographique pour la recherche de perlites en France). Dans son rapport grâce à une étude bibliographique très complète M. TEGYEV dresse un inventaire détaillé des principaux gisements de laves susceptibles de présenter des propriétés perlitiques décrits en France. Ceux-ci sont d'ailleurs tous localisés dans le Massif Central (Mt Dore et Cantal), les autres massifs contenant des laves rhyolitiques (Corse - Maures) sont d'âge triasique et les rhyolites, sauf rares exceptions complètement dévitrifiées.

A ce propos P. BORDET (1951) cite un affleurement de rétinite dans l'Esterel et plus précisément à la Colle de la Motte. Il s'agit d'une lave vitreuse, très hydratée contenant plus de 6 % d'H₂O. Son importance économique paraît toutefois négligeable : quantité de matériaux disponible très faible, et coefficient d'expansion peu important (essai de C. HARMAND thèse 3e cycle à paraître).

A la suite de cet inventaire notre étude a donc consisté :

- En une visite des principaux indices décrits afin d'estimer leur importance et de réaliser un échantillonnage (4 à 5 kg de roche) en vue d'une étude pétrographique et d'essai d'expansibilité (**).

Nous avons échantillonné toutes les laves acides et vitreuses présentant ou non des structures perlitiques.

- En une étude pétrographique des échantillons recueillis.

** Les échantillons sont actuellement stockés à la lithothèque du Département géologie.

I - Les sites visités

Les sites visités ont été décrits par R. BROUSSE (1960) pour le Mt Dore et par Mme N. VATIN PERIGNON et DEMANGE (1974) pour le Cantal.

I.1. Dans le Mt Dore

Les rhyolites et roches vitreuses occupent une place relativement minime. Les rhyolites vitreuses connues depuis le début du siècle dernier sont exploitées dans la carrière Planches près de la Bourboule, on les trouve également dans trois autres gisements sous le village de Prénoux, sur la route de Vendeix et près de Pédaire.

a - Le gisement de Lusclade (carrière Planches éch. 1.2.7.9.)

. Localisation

La carrière Planches se situe à la sortie E de la Bourboule pratiquement à l'intersection de la nationale 496 et de la D 219 (cf. carte). Elle est très visible en raison de la grande "saignée" qu'elle occasionne sur le flanc de la montagne.

. Description du gisement

Les rhyolites vitreuses se présentent sur le terrain comme un empilement de coulées non séparées par des lits de projections. Les coulées inférieures reposent sur une brèche à éléments formés de blocs rhyolitiques de taille très variable disposés de façon anarchique dans un ciment de même composition. Ces coulées peuvent avoir une texture perlitique très marquée, ce caractère s'accroissant sur leurs bordures. Ces roches sont de couleur grise à gris verdâtre et noire pour les variétés les plus vitreuses. D'une façon générale les venues volcaniques supérieures, de teinte claire prennent un caractère ponceux qui se traduit par l'apparition de petites fibres parallèles à éclat soyeux. Un dégazage important associé à un certain étirement est responsable de la formation de ces fibres. Il est à noter en outre dans ces laves de nombreux phénomènes de dévitrification de la pâte avec formation de cristallites. Ces phénomènes très diffus et irréguliers donnent aux roches une teinte rouge. D'après BROUSSE cette coloration est due à une oxydation lors de la dévitrification des granulés de magnétite noire contenus dans les verres.

Comme nous le montre cette brève description le gisement de la carrière Planches est très hétérogène, il contient à la fois des laves vitreuses, des ponces bulleuses, des laves à structure perlitique et des laves complètement dévitrifiées. Nous avons échantillonné ces différents types.

. Importance volumique

Parmi les gisements visités il est le seul qui puisse présenter une valeur économique quant à la quantité des matériaux. En effet les coulées de rhyolites vitreuses sont regroupées dans la carrière sur une hauteur de plus de 20 m et sur une longueur d'une centaine de mètres. Par contre nous n'avons pas pu en raison d'une forte couverture morainique évaluer l'extension latérale du gisement.

On doit cependant formuler une réserve importante, à cause de l'hétérogénéité observée sur le terrain. Un échantillonnage détaillé accompagné d'essais serait nécessaire pour évaluer le volume exact des matériaux ayant des caractéristiques économiques.

. Etude pétrographique

Echantillon 1 (photos 1 et 2)

Microscopiquement il s'agit d'une roche blanchâtre à aspect de ponce contenant de nombreuses fibres à aspects soyeux et des phénocristaux blanchâtres (de taille millimétrique). Ce type de laves constitue le faciès le plus représenté dans la carrière Planches. Au microscope cette rhyolite vitreuse contient environ 20 % de phénocristaux noyés dans une pâte amorphe très vacuolaire.

Les phénocristaux

Parmi les phénocristaux les feldspaths potassiques sont les plus nombreux et très souvent ceinturent des plagioclases de H.T. relativement basiques (oligoclase-andésine). Ils sont associés à quelques baguettes de biotite ainsi qu'à l'amphibole (hornblende verte ?) du sphène, du zircon et à des grains de magnétite.

La sanidine forme de grands phénocristaux (subautomorphes) et peut parfois ceinturer des plagioclases de H.T..

D'autres feldspaths potassiques beaucoup plus petits et fortement corrodés par la pâte seraient d'après BROUSSE tardifs, et constitués par de l'anorthose.

La phase vitreuse est composée de nombreuses vacuoles fibreuses pouvant mouler les phénocristaux. La formation de ces fibres est certainement liée à un dégazage important synchrone d'un étirement. Dans ces laves ponceuses les cassures perlitiques sont très rares.

On trouve épars dans cette pâte vitreuse quelques sphérolites de dévitrification, mais ils ne dépassent pas 1 à 2 % de la roche.

Echantillon 2 (photo 3)

Macroscopiquement c'est une lave verdâtre à structure perlitique très nette. A l'affleurement cette rhyolite perlitique provient d'une coulée de 7 mètres d'épaisseur pour 15 m de largeur visible. Cette coulée se situe à la base de la carrière. Au microscope il s'agit d'une rhyolite vitreuse dans laquelle le verre constitue 60 % de la roche, le reste étant occupé par des phénocristaux et par des sphérolites de dévitrification.

Les phénocristaux sont essentiellement de la sanidine de l'anorthose, du sphène du zircon des grains de magnétite.

La pâte vitreuse contient peu de bulles ou fibre de dégazage par contre il se développe de nombreux sphérolites de dévitrification (près de 20 % de la roche). Les cassures perlitiques curvilignes sont très nombreuses.

Echantillon 7 (photo 4)

Ce type de lave est très peu représenté dans le gisement de Luçlade, il s'agit d'une variété très vitreuse de teinte noire, à cassure conchoïdale très caractéristique.

Au microscope

Ces rhyolites sombres contiennent 7 à 10 % de phénocristaux ceux-ci sont disséminés dans un verre isotrope homogène de teinte brunâtre.

Les phénocristaux sont essentiellement des feldspaths alcalins ; sanidine et anorthose, des plagioclases de H.T. (oligoclase-andésine) biotite quelques rares amphiboles, zircon, sphène.

Le verre est parcouru par de nombreuses cassures perlitiques. Les sphérolites de dévitrification sont peu abondants il représentent 1 % de la roche.

Echantillon 9 (photo 5)

Il s'agit d'une lave complètement dévitrifiée dans laquelle la totalité du verre est remplacé par des sphérolites de dévitrification.

Conclusion de l'étude pétrographique

L'étude pétrographique vient confirmer le caractère très hétérogène des laves constituant le gisement de Lusclade. Si la nature des phénocristaux est constante (sanidine, anorthose, plagioclase & biotite, amphibole, zircon, sphène) par contre leur pourcentage est très variable, dans les échantillons recueillis il se situe entre 4 et 20 % de la roche. Pour sa part R. BROUSSE donne une moyenne de 6 à 7 % pour la carrière de Lusclade.

Les phénomènes de dévitrification sont très diffus et irréguliers et peuvent affecter la totalité de la roche. Cette dévitrification entraînant une perte d'eau occasionne la disparition des propriétés perlitiques de la roche. Et enfin la majorité des laves sont très bulleuses, elles ont donc subi un dégazage important et leur taux d'expansion s'en trouvera très certainement fortement diminué.

I.1.b. Les rhyolites de Vendeix (échantillon n° 3)

. Localisation

Décrites par Ph. GLANGEAUD en 1911 ces rhyolites affleurent en bordure de la route de Vendeix D 88 au lieu dit le Siège (cf. carte).

. Description

Il s'agit d'une rhyolite vitreuse très bulleuse de teinte grisâtre affleurant sur une vingtaine de mètres. Ces laves semblent appartenir à une coulée mais affleurent sur une surface très réduite.

Au microscope cette lave est une rhyolite vitreuse dans laquelle le verre constitue

95 % de la roche.

Les phénocristaux sont essentiellement des feldspaths alcalins, sanidine, anorthose, de la biotite, du sphène et du zircon. Le verre est parcouru par de nombreuses bulles fibreuses. Ces laves ont donc subi un dégazage très important.

I.1.c. Les rhyolites de Prégnoix

. Localisation

Décrites par BROUSSE (1960) ces rhyolites affleurent dans le torrent de la Buglette au-dessous du village des Prégnoix. (cf. carte).

. Description

Cette rhyolite vitreuse et bulleuse semble appartenir à une coulée. Cette lave est très semblable aux rhyolites de Vendeix.

I.1.d. Les pyromérides de Pédaire

Décrites par R. BROUSSE (1960) nous n'avons pu les échantillonner en raison d'une épaisse couche de neige. Cette roche est constituée par des boules sphériques englobées dans une pâte hyaline. D'après les observations de R. BROUSSE ce gisement paraît très important, et des essais d'expansibilité seraient nécessaires pour voir si les propriétés perlitiques peuvent y être observées.

II.2. Dans le Cantal

II.2.a. Les pechsteins comenditiques (gisement de Veyrière Ech. 6 des Gardes)

Les roches vitreuses ou pechsteins comenditiques se rencontrent dans la haute vallée de la Cère en amont de St-Jacques des Blats dans le ravin des Gardes et au confluent du Viaguin et de la Cère.

Ces roches très peu abondantes se présentent en sills de faible étendue et d'épaisseur déci à métrique pour une longueur métrique. Leur mise en place se fait dans des matériaux pyroclastiques. DEMANGE décrit un affleurement aux Chazes (que nous n'avons

malheureusement^{pas} retrouvé) qu'il a pu suivre sur une distance de 30 m. A l'affleurement dans les deux gisements observés la roche a un aspect très semblable; presque entièrement vitreuse, de couleur verdâtre, elle se débite en plaquettes avec parfois des cassures de refroidissement qui lui donnent un aspect perlitique.

Par leur mode même de gisement (sills très ponctuels) les pechsteins comenditiques de la haute vallée de la Cère ont certainement pour ce type de matériaux une valeur négligeable.

Etude pétrographique de l'échantillon 6

Il s'agit d'une roche vitreuse porphyrique. Les phénocristaux en nombre restreint ne constituent pas plus de 5 % de la roche.

Les phénocristaux

Ils sont automorphes et formés essentiellement d'anorthose. Ils peuvent être parfois craquelés.

Les microphénocristaux, très abondants sont essentiellement des baguettes d'anorthose, des prismes de pyroxène verdâtre à pléochroïsme très faible. D'après DEMANGE (1974) ce pyroxène peut être considéré comme une augite aégyrinique. Les minéraux accessoires sont nombreux, il s'agit d'apatite (surtout) de sphène, de zircon. Les cristallites forment de fines aiguilles qui peuvent être très abondantes dans certaines zones. Il s'agit probablement d'augite aégyrinique. Le verre est de couleur brun clair et comporte de nombreuses cassures de refroidissement lui donnant un aspect perlitique.

II.2.b. Les pechsteins du Lioran

Décrits par DEMANGE (1974) ce sont des trachytes vitreux noirs mouchetés de feldspaths blancs qui affleurent en dykes d'épaisseur centrimétrique (5 à 30 cm d'épaisseur). Le temps dont nous disposons nous a empêché de visiter ces affleurements, mais d'après les descriptions de DEMANGE ceux-ci paraissent négligeables économiquement parlant.

II - Conclusions

Parmi tous les gisements de laves à aspect perlitique visités seule la carrière

Planches semble pouvoir présenter une certaine valeur économique quant à la quantité des matériaux. Mais malheureusement ce gisement est très hétérogène. Les coulées de rhyolites vitreuses sont réparties de façon très anarchique au sein d'un ensemble de laves "bulleuses" ayant subi un dégazage important. De plus les phénomènes de dévitrification sont nombreux, diffus et irréguliers et peuvent affecter la totalité du verre (éch. 9). Cette dévitrification entraînant une perte d'eau occasionne la disparition des propriétés perlitiques de la roche.

Enfin pour les échantillons recueillis le pourcentage de phénocristaux est très variable il se situe entre 4 et 20 % de la roche.

Toutefois seuls des essais d'expansibilité effectués sur les échantillons prélevés pourront nous dire si ces roches possèdent des "propriétés perlitiques" et si tel était le cas et principalement pour les variétés les plus vitreuses (échantillons 2 et 7) une localisation plus précise de leur répartition et de leur importance au sein du gisement serait nécessaire. A ce propos des essais d'expansibilité ont été effectués très récemment par C. HARMAND (communication orale) sur des échantillons provenant de la carrière Planches. Ces essais ont eu lieu à une température de 1000 à 1100° C (flamme à 1500° C avec échantillon sur bord de flamme). Ces perlites ont présenté un coefficient de l'ordre de 10.

ANALYSES CHIMIQUES

Lusclade (carrière Planches)

SiO ₂	74,80 (Brousse)
Al ₂ O ₃	15,81
Fe ₂ O ₃	1,23
FeO	0,01
MnO	-
MgO	0,38
CaO	0,42
Na ₂ O	3,67
K ₂ O	4,04
TiO ₂	0,06
P ₂ O ₅	-

Les Prégnoix (rivaux des Buger analyse 193)

SiO ₂	68,30 (Brousse)
Al ₂ O ₃	15,91
Fe ₂ O ₃	0,58
FeO	0,23
MgO	0,34
CaO	0,58
Na ₂ O	6,11
K ₂ O	7,95

Veyrière (Demange)

SiO ₂	69,95
Al ₂ O ₃	12,1
Fe ₂ O ₃	0,36
FeO	0,81
MnO	-
MgO	0,80
CaO	0,45
Na ₂ O	4,80
K ₂ O	4,15
TiO ₂	0,06
P ₂ O ₅	-
H ₂ O ⁺	6,50

99,88

Les Gardes (Demange)

SiO ₂	67,88
Al ₂ O ₃	12,20
Fe ₂ O ₃	1,50
FeO	1,01
MnO	0,04
MgO	0,48
CaO	0,75
Na ₂ O	4,50
K ₂ O	5,22
TiO ₂	0,13
P ₂ O ₅	0,05

100,03

Colle de la Motte (Bordet)

SiO ₂	72,05
Al ₂ O ₃	11,25
Fe ₂ O ₃	1,55
FeO	0,70
MnO	0,02
MgO	0,20
CaO	1,60
Na ₂ O	1,95
K ₂ O	3,85
TiO ₂	0,30
P ₂ O ₅	0,02
H ₂ O ⁻	1,20
H ₂ O ⁺	6,40

100,89

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

BORDET (1951) - Etude géologique et pétrologique de l'Esterel thèse Paris.

BROUSSE R. (1960) - Minéralogie et pétrographie des roches volcaniques du massif du Mt-Dore (Auvergne) thèse Paris.

BROUSSE R. (1971) - Magmatologie et volcanisme Néogène et Quaternaire du Massif-Central. Symposium Jean JUNG géologie et géomorphologie du Massif-Central français Clermont-Ferrand 1971.

DEMANGE J. (1974) - Contribution à l'étude du volcanisme de la Hte Vallée de la Cère thèse 3e cycle Paris-Sud centre d'Orsay.

HARMAND C. - Contribution à l'étude des propriétés expansives des verres volcaniques acides. Thèse 3e cycle Clermont-Ferrand, à paraître, vers avril 1976.

TEGYEY M. - Aperçu bibliographique pour la recherche de perlites en France. Rapport B.R.G.M. mars 1975.

VATIN-PERIGNON N. - Pétrographie et minéralogie des roches volcaniques et description géologique de la partie centrale du massif du Cantal. Thèse d'état, juin 1966.

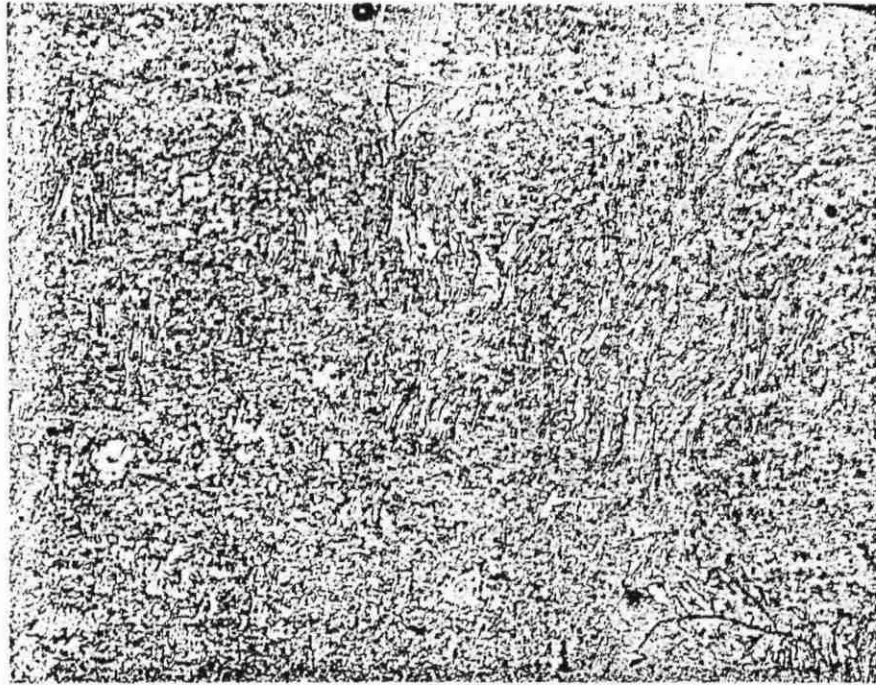


Photo 1 - Texture vacuolaire.
Nombreuses vacuoles fibreuses pouvant mouler les
phénocristaux de feldspath potassique.
Echantillon 1 - LN x 30.



Photo 2 - Texture vacuolaire.
On note la présence de nombreux grains de magnétite.
Echantillon 1 - LN x 40.

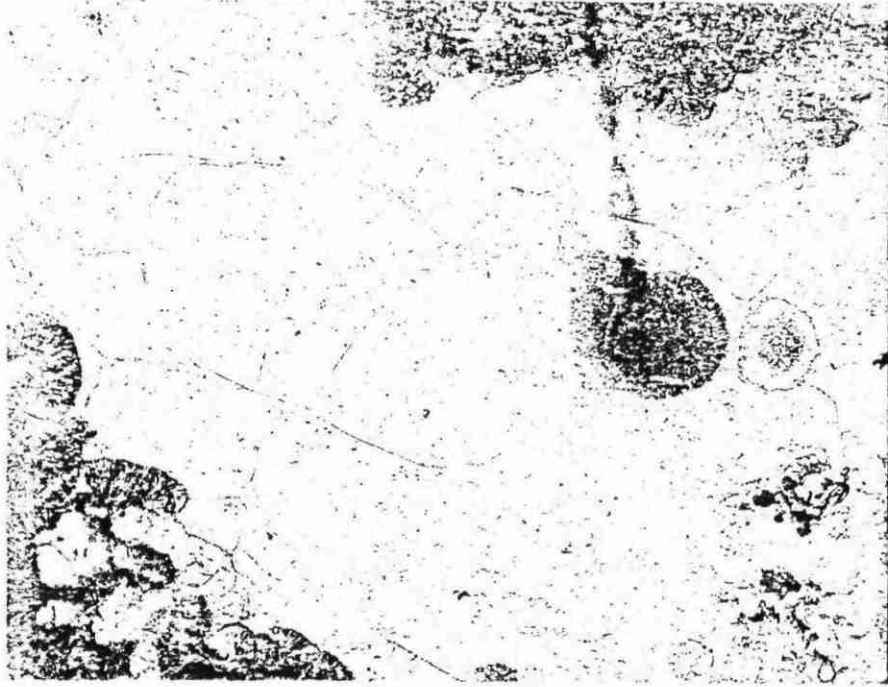


Photo 3 - Texture perlitique.
Présence de nombreux sphérolites de dévitrification
et de phénocristaux.
Echantillon 2 - LN x 25.



Photo 4 - Texture perlitique.
Lave très vitreuse à texture perlitique très nette,
nombreux phénocristaux de feldspath potassique.
Echantillon 7 - LN x 25.

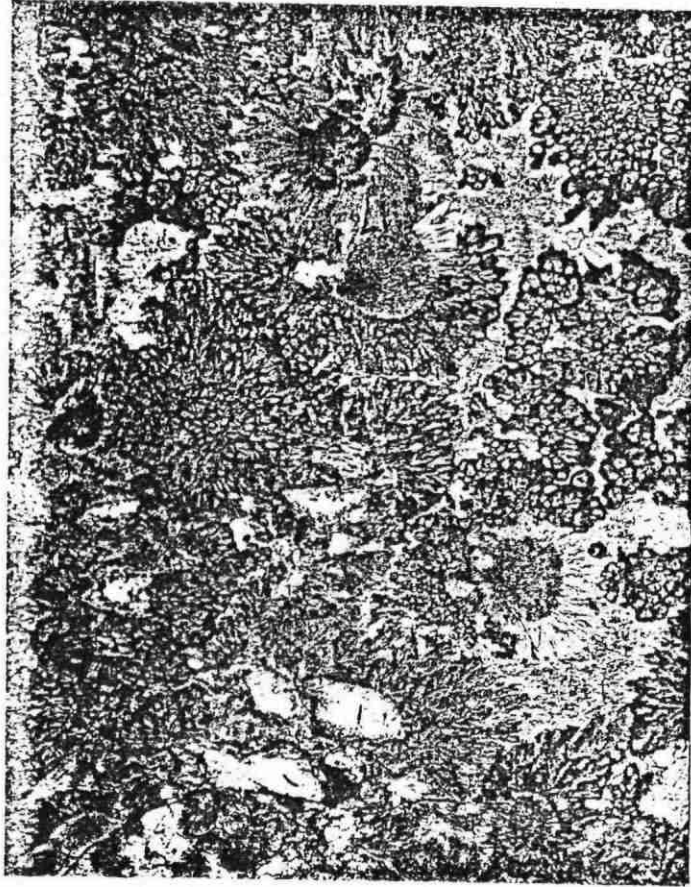


Photo 5 - Lave complètement dévitrifiée.
Echantillon 5 - LN x 25.

RESUME

L'inventaire des principaux gisements français de laves à aspect perlitique dressé par Monique TEGYÉY (rapport SGN - mars 75) a servi de base à notre étude.

Sur le terrain ces laves appartiennent soit à des sills de faible étendue et d'épaisseur déci à métrique, soit à des lambeaux de coulées. Ces gisements présentent donc tous une importance volumique négligeable. Seul le gisement de la carrière Planches (environs de La Bourboule) qui correspond à un empilement de plusieurs coulées rhyolitiques semble pouvoir présenter une certaine valeur économique quant à la quantité des matériaux.

Malheureusement l'étude pétrographique des matériaux de cette carrière met en évidence le caractère très hétérogène de ceux-ci. Il s'agit de rhyolites vitreuses plus ou moins dévitriifiées disséminées dans un ensemble de laves "bulleuses" ayant subi un dégazage très important.

Tous ces éléments ne nous permettent pas d'établir de conclusions très favorables. Toutefois seuls des essais d'expansibilité seraient susceptibles de nous renseigner utilement à ce sujet ; et encore ceux-ci ne pourraient être réellement significatifs que dans la mesure où les échantillons seraient prélevés de façon systématique et selon une maille serrée.

COORDONNEES DES DIFFERENTS GISEMENTS DE "PERLITES"

DANS LE MASSIF CENTRAL FRANCAIS

[17] - Mont Dore =

- Lusclade carrière Planches : rhyolites vitreuses
x 633,3 y = 66,2
Ech. 1 - 2 perlites coulées inf. et moy.
Ech. 7 rhyolites vitreuses
- Le Frégnoux : rhyolites vitreuses
x 632,4 y = 65,2
- Route de Vendeix : rhyolites vitreuses
x 632,7 y = 63,8
Ech. 3
- Pédaire : pyroméride
x 632,2 y = 68,1 coordonnées

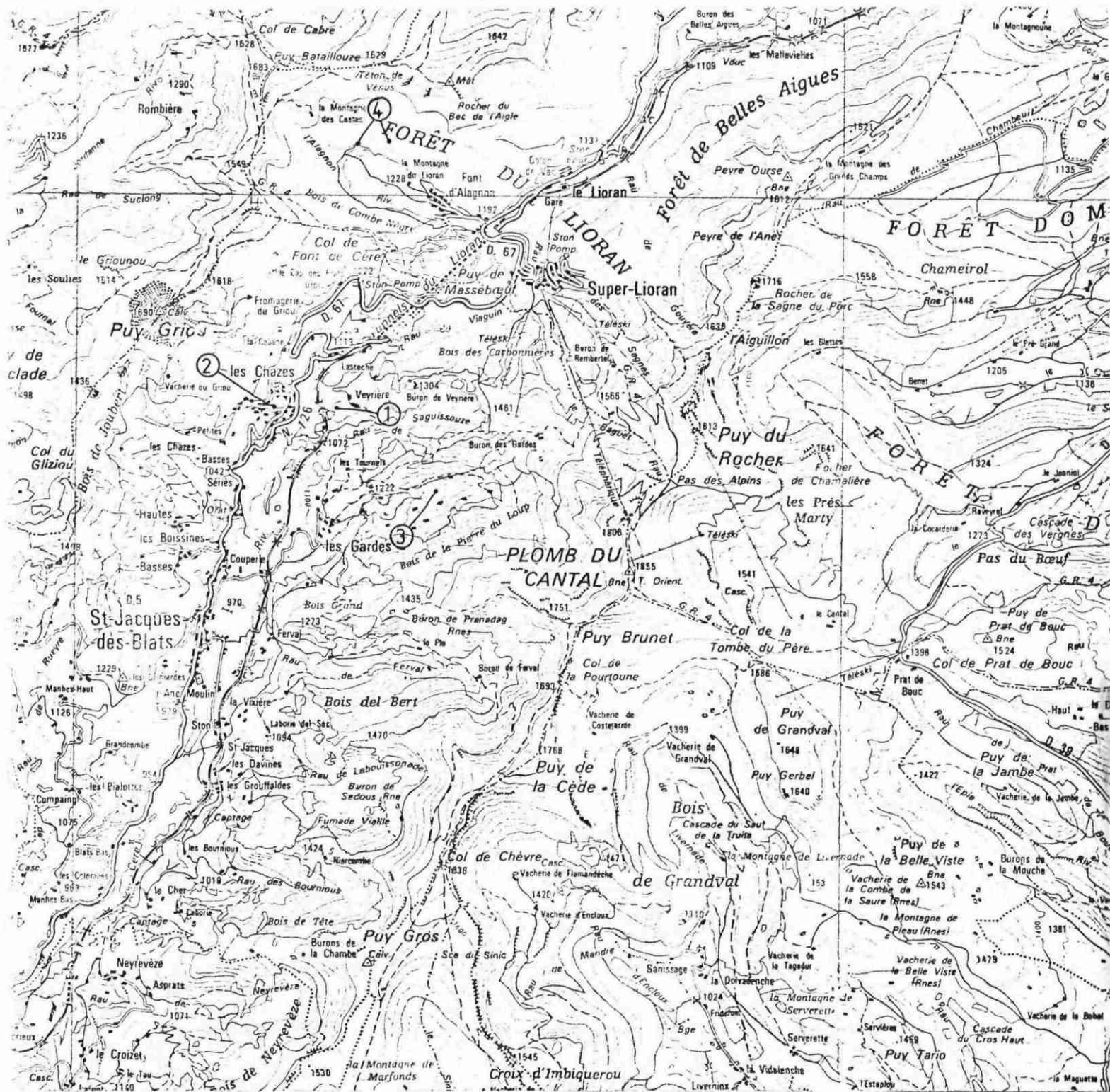
[2] - Cantal =

- Veyrière : pechsteins porphyriques rhyolitiques
Ech. 6
x 630,8 y = 308,2
- Les Chazes : pechsteins
x 630,2 y = 308,1 (d'après Demange)
- Les Gardes : pechsteins
x 631,2 y = 307,2
- Font d'Alagnon : pechsteins trachytiques
x 631 y = 310,5 (d'après Demange)
x 631,2 y = 310,6



Situation des principaux gisements de perlites du Mont-Dore
(Carte Bourg-Lastic à 1/50 000)

- 1/ Lusclade carrière Planches - rhyolites vitreuses
- 2/ Le Prégnoix - rhyolites vitreuses
- 3/ Route de Vendeix - rhyolites vitreuses
- 4/ Pédaire - pyroméride.



Situation des principaux gisements de perlites du Cantal
(Carte Murat à 1/50 000)

- 1/ Veyrière - pechsteins porphyriques rhyolitiques
- 2/ Les Chazes - pechsteins
- 3/ Les Gardes - pechsteins
- 4/ Font d'Alagnon - pechsteins trachytiques.