

Zeitschrift: Schweizerische mineralogische und petrographische Mitteilungen =
Bulletin suisse de minéralogie et pétrographie

Band: 59 (1979)

Heft: 1-2

Artikel: Le zircon dans les roches de la série métamorphique de "L'Anticlinal"
de Tulle (Corrèze, Massif Central français) : implications
petrogénétiques

Autor: Alinat, M. / Pupin, J.P. / Turco, G.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-46041>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 31.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Le zircon dans les roches de la série métamorphique de «L'Anticlinal» de Tulle (Corrèze, Massif Central français) Implications petrogénétiques.

par *M. Alinat, J.P. Pupin et G. Turco*¹⁾

Abstract (10)

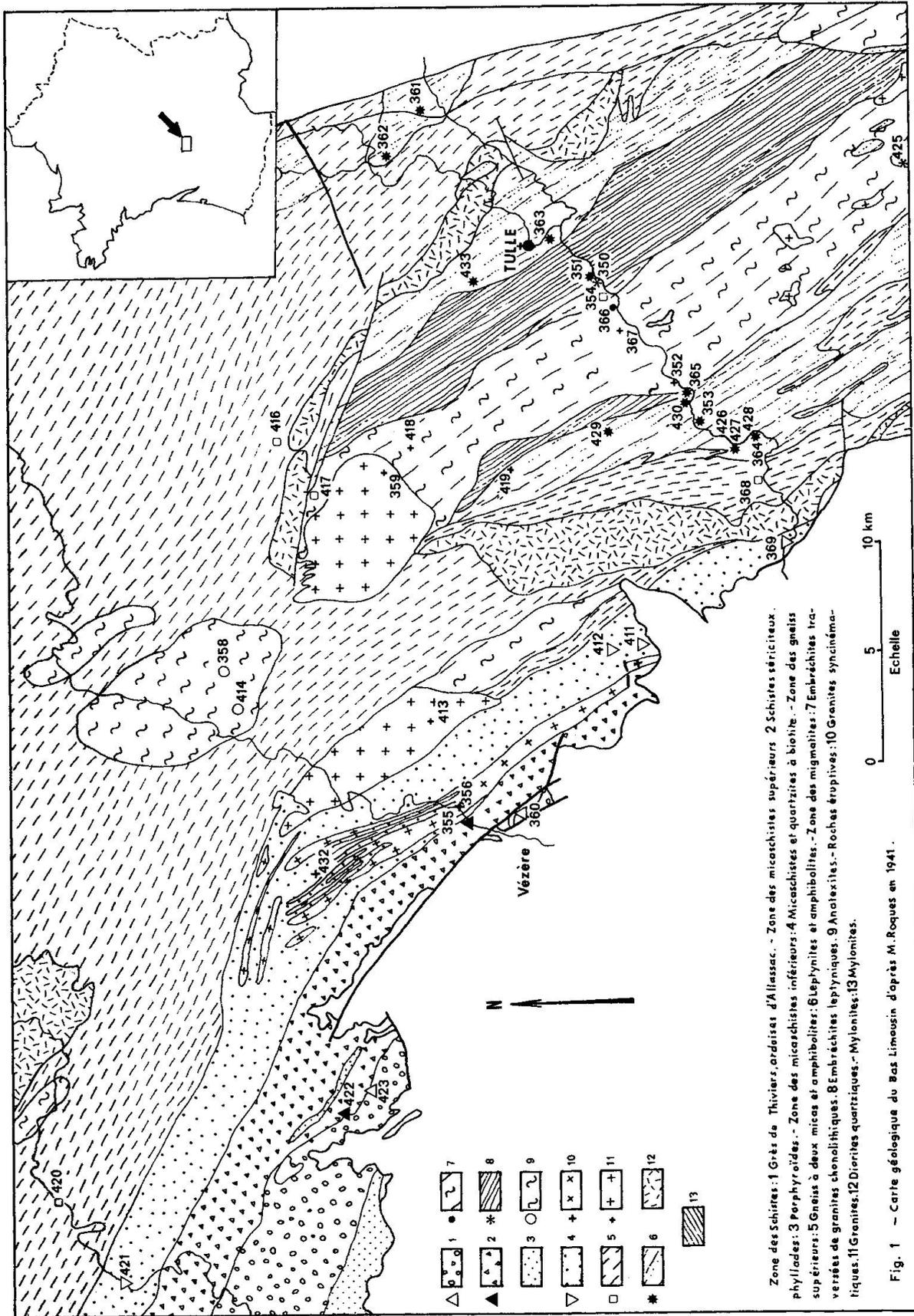
The metamorphic and granitic rocks zircons populations studies of the Tulle area (Bas-Limousin) give new datas in order to discuss those formations origin. The less metamorphosed terms inherited zircons crystals point out the volcano-sedimentary origin of those materials. Also, most of the leptynites show rhyolitic inherited zircons. Zircons recrystallisation can be seen inside some leptynites, the embrechites and anatexites. Caledonian and hercynian granites are able to be characterized through their zircons populations distinctive typology.

1. INTRODUCTION

Durant ces vingt dernières années, l'étude approfondie du zircon, minéral commun accessoire des roches, a conduit à souligner l'importance de la prise en considération de ce minéral pour la résolution de nombreux problèmes pétrogénétiques.

Afin de mieux comparer les populations de zircons extraits d'échantillons d'origines variées, J. P. PUPIN et G. TURCO (1972) ont proposé une méthode d'étude typologique basée sur la nature et le développement des formes cristallines de ce minéral, sans négliger pour autant les autres caractères des cristaux. La méthode est ici appliquée à des échantillons prélevés dans la série type de «l'anticlinal de Tulle» (Bas Limousin) (M. Alinat [1975]); ce terrain comporte «une séquence métamorphique régulière depuis la zone des schistes jusqu'à celle des migmatites» (P. LAPADU-HARGUES, [1971]) et nous semblait particulièrement favorable, par la succession et la diversité de ses termes pétrographiques, à l'étude de l'origine des formations, en même temps que du devenir du zircon en climat métamorphique.

¹⁾Laboratoire de Pétrologie-Minéralogie E.R. «Stabilité et Réactivité des Minéraux» Faculté des Sciences - Parc Valrose - F-06034 NICE Cedex.



2. LA SERIE METAMORPHIQUE DU BAS-LIMOUSIN

Le secteur étudié appartient à l'ensemble ruthéno-limousin de la zone périphérique du Massif Central (Fig. 1). Le centre de la zone considérée est occupé par une antiforme, orientée NW-SE, qui présente un cœur migmatitique, et dont le flanc occidental passe successivement, en s'écartant de l'axe médian, à des termes cristallophylliens appartenant à des isogrades métamorphiques de plus en plus faibles. Ainsi se succèdent du Nord-Est au Sud-Ouest: les «embréchites» à biotite du Mulatet, les leptynites de Cabane ou d'Aubazine, les gneiss à deux micas de Venarsal, les quartzo-micaschistes à biotite de Donzenac, les schistes de Saillant et les grès de Thiviers recouverts au Sud par la couverture sédimentaire permienne. Le flanc oriental limité par la faille d'Argentat ne présente que les termes les plus métamorphiques de la série.

Selon les données de la littérature (M. ROQUES [1941], M. CHENEVOY et J. RAVIER [1971], A. AUTRAN et P. L. GUILLOT [1974]) les termes métamorphiques observés actuellement dérivent d'une épaisse série grésopélitique dans laquelle se trouvent intercalés des tufs et coulées volcaniques, acides et basiques. Cet ensemble aurait recristallisé dans des conditions essentiellement mésozonales, à l'exception des schistes épizonaux de Thiviers, lors d'un métamorphisme de type moyenne pression à staurotide-disthène, d'âge fini cadomien ou calédonien, repris localement par un métamorphisme hercynien.

3. LES GRANITOIDES DU BAS-LIMOUSIN

Les affleurements de granite, observés dans le secteur étudié, montrent des modes de gisement très diversifiés:

- les granites en gisements chonolitiques, type Cornil et Favars, sont franchement intrusifs au sein des embréchites, et d'âge nettement distinct (respectivement 317 M.A. et 526 M.A. pour les granites et les embréchites: J. BERNARD-GRIFFITHS et M. VACHETTE, [1970]); M. ROQUES (1941) les considère comme tardimigmatitiques alors que Y. VIALETTE (1972) leur attribue une origine crustale profonde;
- les massifs intrusifs en gisements batholitique ou laccolitique type Estivaux, sont postérieurs aux plis antéstéphaniens et recourent sur le terrain d'autres formations que les embréchites;
- les granites schisteux à structure planaire sont considérés comme des injections laccolitiques contemporaines de la fin du métamorphisme général (M. ROQUES, [1941]); l'exemple type correspond au granite du Saut du Saumon, ancien massif circonscrit calédonien (460 M.A.), transformé postérieurement à sa mise en place en un orthogneiss à texture porphyroclastique (J. BERNARD-GRIFFITHS et P.L. GUILLOT, [1974]).

Ech.N°	Nature	Localisation	N. C. E.	Qualité des formes cristallines (%)		
				AU-SAU	AR	SOV-OV
423	Grès de Thiviers	Carrières de Juillac	28	49	40	11
431	Grès de Thiviers	Carrières de Cognac	100	41	34	25
360	Ardoise d'Allasac	Ardoisières d'Allasac	100	49	45	6
355	Schiste sériciteux	Saillant	100	40	45	15
422	Schiste sériciteux	Juillac	8	n.d.	n.d.	-
369	Quartzo-micaschiste à biotite et grenat	Clusan	33	12	88	-
411	Ardoise à biotite	Travassac	50	45	55	-
412	Quartzo-micaschiste à biotite et grenat	Donzenac	27	40	60	-
421	Quartzite à biotite et grenat	Payzac	23	25	70	5
354	Gneiss à deux micas	Chameyrat	100	20	80	-
368	Gneiss à deux micas et grenat	Venarsal	100	70	30	-
416	Gneiss à deux micas	Est de Lagraulière	100	25	55	20
417	Gneiss à deux micas	Sud-Ouest de Lagraulière	100	20	70	10
420	Gneiss à deux micas et grenat	Pont de la Veyras	100	20	65	15
358	Anatexite de Vigeois	Carrière de Meyvialle	52	18	82	-
414	Anatexite de Vigeois	Vigeois	72	25	75	-
351	Leptynite grise	Albussac	100	60	40	-
353	Leptynite rose	Cabane	100	25	75	-
361	Mylonite de leptynite	La Bitarelle	100	35	65	-
362	Mylonite de leptynite	Les Angles	100	45	55	-
363	Leptynite	Tulle	100	65	35	-
364	Leptynite lie de vin	Vergonzac	25	10	90	-
365	Leptynite grise	Albussac	100	50	50	-
425	Leptynite embréchitique	Roche de Vic	100	55	45	-
426	Leptynite lie de vin	Vergonzac	100	70	30	-
427	Leptynite rosé sombre	Vergonzac	100	60	40	-
428	Leptynite violet sombre	Vergonzac	100	65	35	-
429	Leptynite rose	Puy de Peyroux	100	60	40	-
430	Leptynite grise	St. Hilaire Peyroux	100	80	20	-
433	Leptynite	Tulle	100	60	40	-
350	Embréchite leptynitique	Mulatet	100	60	40	-
366	Embréchite amygdalaire	La Sudrie	100	80	20	-
352	Granite de Cornil	N-W du Pont de Cornil	100	57	43	-
356	Granite du Saut du Saumon	Barrage du Saut du Saumon	100	80	20	-
359	Granite de Chanteix	Carrefour de la Geneste	100	80	20	-
367	Granite (type Favars)	S-W de Tulle	80	42	58	-
413	Granite d'Estivaux	Carrières du Pilou	88	40	60	-
418	Granite de Chanteix	Chanteix	100	75	25	-
419	Granite de La Champ	Carrefour de La Champ	27	35	65	-
432	Granite d'Orgnac	Carrière d'Orgnac	100	85	15	-
434	Granite de Cognac	Carrière de Cognac	54	85	15	-

Tableau 1 Liste des échantillons étudiés (N.C.E.=nombre de cristaux étudiés; AU-SAU=automorphes-subautomorphes; AR=arrondis; SOV-OV=subovoïdes-ovoïdes).

4. METHODES D'ETUDE

Dans l'ensemble des formations métamorphiques et granitiques du Bas-Limousin, 41 échantillons ont été prélevés et étudiés (fig. 1, tableau I). Les populations de zircons ont été obtenues en utilisant un schéma de concentra-

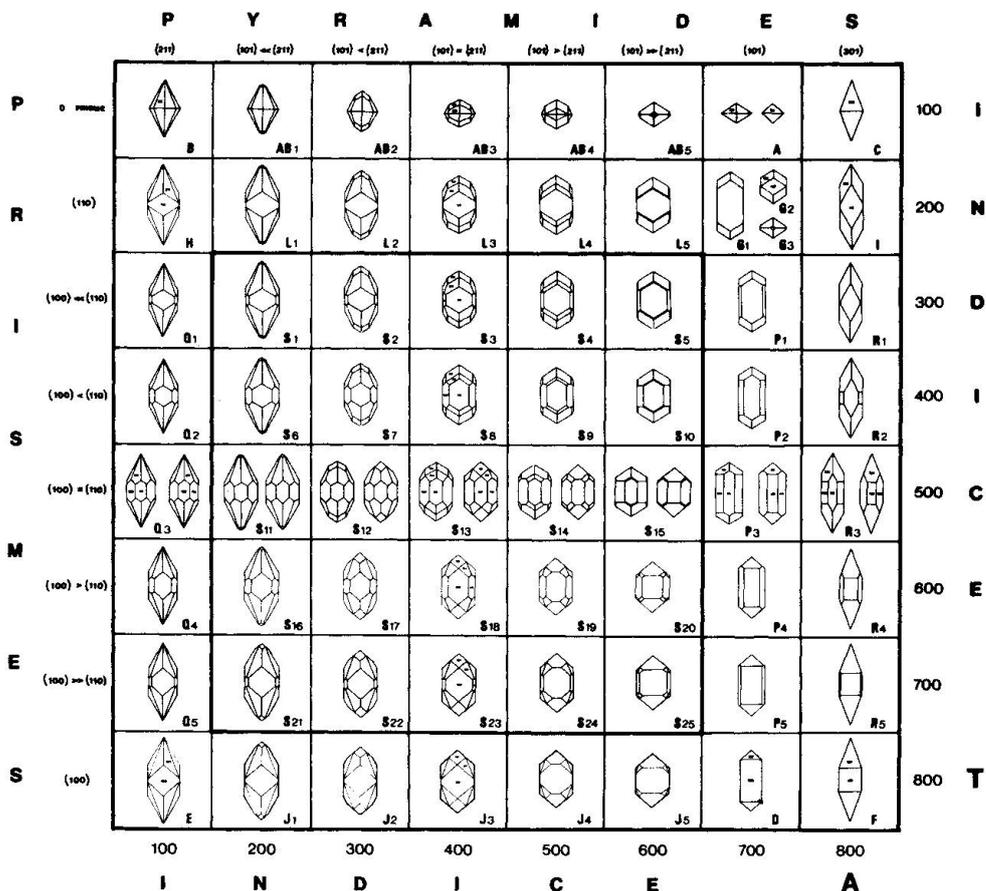


Fig. 2 Types et sous-types fondamentaux de la classification des zircons.

tion classique (J. P. PUPIN, [1976], annexe 2): broyage modéré, tamisage, séparations densimétriques, magnétiques et électro-magnétiques; seule la fraction 0,050-0,160 mm, dans laquelle se retrouve généralement la majorité des zircons de ces roches, a été prise ici en considération. Les populations concentrées, montées en lames dans du baume de Canada, ont été étudiées au microscope au grossissement 250. La nature et le développement relatif des faces des cristaux sont étudiés sur des populations de 100 individus entiers pris au hasard, à l'exception de quelques échantillons très pauvres en zircons. La nature et le développement relatif des faces des cristaux sont étudiés sur des populations de 100 individus entiers pris au hasard, à l'exception de quelques échantillons très pauvres en zircons. La nature et le développement relatif des faces des cristaux sont étudiés sur des populations de 100 individus entiers pris au hasard, à l'exception de quelques échantillons très pauvres en zircons. La distribution typologique des zircons de chaque population est alors représentée dans le diagramme typologique (fig. 2) (J.P.

PUPIN, [1976]). Les autres caractères morphologiques sont également pris en considération pour souligner les analogies ou différences relevées à partir de l'étude typologique.

5. RESULTATS

Les populations de zircons sont étudiées successivement depuis les roches des unités métamorphisées jusqu'aux termes embréchitiques du cœur de l'antiforme. Les échantillons sont regroupés suivant leur nature pétrographique et les similitudes rencontrées au niveau de leurs populations de zircons.

a. Grès de Thiviers et ardoises d'Allasac

Les échantillons de grès de Thiviers (423–431) (fig. 3) forment des exemples remarquables des populations de zircons volcano-sédimentaires. Formes, état de surface, particularités de croissance, couleurs et inclusions traduisent bien la nature polygénique du matériel détritique. Les zircons trapus, clairs, avec un développement accentué de $\{100\}$ et des inclusions habituellement rencontrées dans les roches magmatiques (microlites trapus ou aciculaires, grosses inclusions minérales arrondies sombres), sont bien représentées (fig. 6 [2]). Ils proviennent de termes volcaniques rhyolitiques ou de granites à fort I.Ĥ. La nature de la surface de certains cristaux sub-automorphes à arêtes piquetées, arrondis ou ovoïdes cupulés «typiquement sédimentaires» (fig. 6 [1]), indiquerait qu'ils ont subi un transport éolien. Un phénomène analogue a été observé sur les zircons de dunes littorales d'Australie orientale et des grès continentaux de l'Estérel (France) (J. P. PUPIN, 1976, Pl. 36 p. 371).

L'ardoise d'Allasac (360 [Fig. 3]) montre également une population sédimentaire (arêtes piquetées fréquentes), polygénique à zircons d'origine principalement éruptive (fig. 6 [3, 4]), rhyolitique, rhyodacitique ou équivalent plutonique (granite à fort I.Ĥ), voire dioritique. La ressemblance entre ces zircons et ceux des grès de Thiviers confirmerait leur liaison supposée d'après les études de terrain (M. ROQUES, [1941]; P. L. GUILLOT, [1972]). L'absence de zircon de recristallisation métamorphique, caractéristique des termes migmatitiques ou anatexitiques, est remarquable dans les grès et les ardoises, tout au moins au niveau des échantillons étudiés.

b. Les schistes sériciteux de Juillac et de Saillant.

Les deux schistes étudiés (355–422) (fig. 3) possèdent des populations de zircons encore typiquement sédimentaires avec des teneurs en cristaux variables;

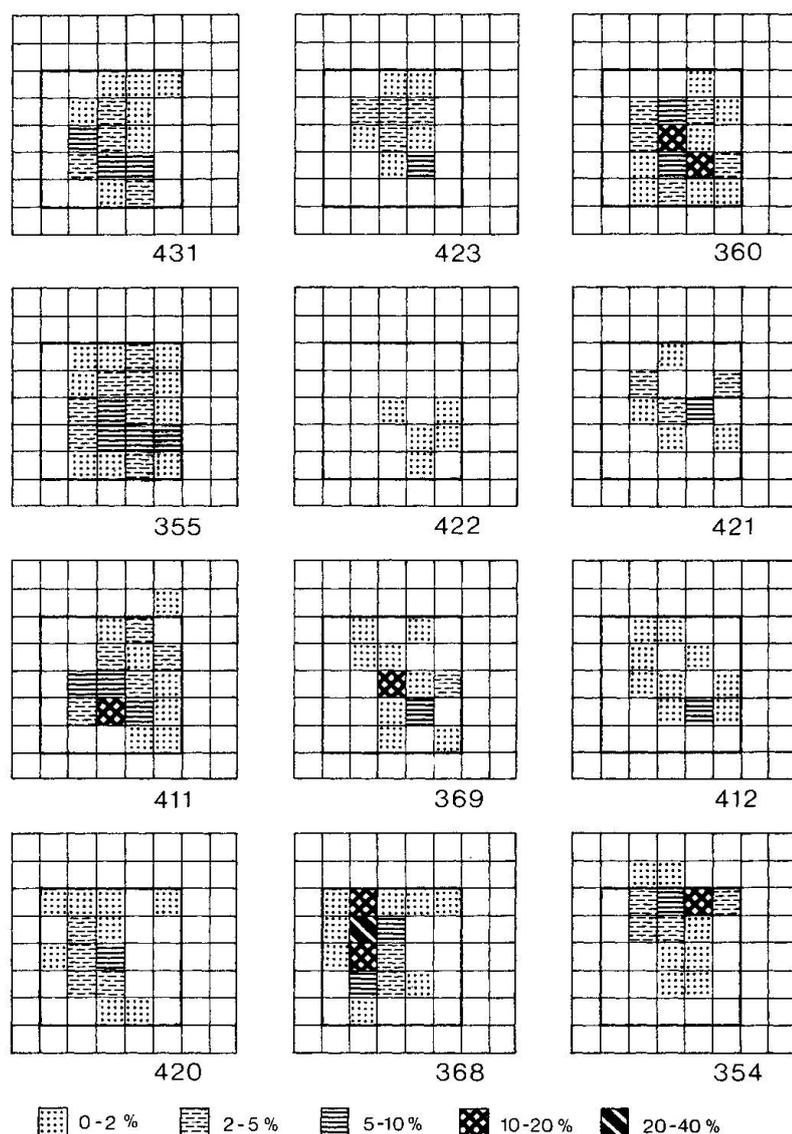


Fig. 3 Distribution typologique des populations de zircons des grès de Thiviers (431-423), ardoise d'Allasac (360), schistes sériciteux de Juillac et Saillant (355-422), quartzo-micaschistes (421-411-369-412), gneiss (420-368-354).

le cupulage des arêtes est fréquent. A côté de sous-types, à fort développement du prisme $\{100\}$ et de la pyramide $\{101\}$, notamment S18-19-20 (fig. 6 [5]), caractéristique des volcanites acides ou de leurs équivalents grenus apparaissent des cristaux habituellement rencontrés dans les termes migmatitiques ou anatexitiques.

Les populations de zircons des schistes sériciteux du Bas-Limousin permettent donc de confirmer l'origine volcano-sédimentaire polygénique soupçonnée par M. ROQUES (1941) à partir des hautes teneurs en soude et titane de ces niveaux.

c. Les quartzo-micaschistes

L'étude du zircon de quatre échantillons (369-411-412-421) (fig. 3) montre une unité remarquable à l'intérieur des quartzo-micaschistes de Payzac jusqu'à la vallée de la Corrèze. Les populations sont toujours essentiellement constituées de cristaux d'origine volcanique. Les basses teneurs en zircons de la fraction 50-160 μm des quartzo-micaschistes peut s'expliquer par la granulométrie fine de ces roches tandis que les faces plus altérées des cristaux (fig. 6 [6, 7]) supposent un remaniement sédimentaire du matériel originel plus important que pour celui dont les schistes sériciteux sont dérivés. Une certaine unité se dégage donc des termes peu métamorphiques du Bas-Limousin (grès, ardoises, schistes; quartzo-micaschistes) à partir de l'étude de leur population de zircons.

L'ensemble épi-métamorphique défini par A. AUTRAN et P. L. GUILLOT (1974) serait donc bien l'équivalent latéral moins métamorphique des métaschistes quartzeux transformés en micaschistes de Payzac ou de Travassac.

d. Les gneiss

Les cinq échantillons de gneiss du Bas-Limousin (354-368-416-417-420) (fig. 3, 4) montrent des populations de zircons qui diffèrent nettement de celles qui ont été observées dans les termes moins métamorphiques de la série. Elles présentent par contre de grandes analogies (abondance des cristaux; distributions typologiques; particularités de croissances: rareté des surcroissances, groupements cristallins, zonages, nucléi; inclusions; couleur...) avec les populations des roches migmatitiques ou anatexitiques (fig. 6 [9, 10]). En l'absence de données complémentaires sur les caractères morphologiques des zircons deux hypothèses restent possibles pour expliquer ces analogies:

1. Les populations de ces gneiss sont d'origine détritique et proviennent du démantèlement d'un ancien socle métamorphique de niveau structural profond en l'absence de tout autre type d'alimentation décelable. Cette hypothèse suppose un changement dans la nature des apports de matériel sédimentaire qui, de volcanique dans les termes épi-métamorphiques, deviendraient essentiellement migmatitiques dans les gneiss comme semblent le confirmer les données géochimiques. Les paragneiss à deux micas de Bormes (Massif des Maures, France) renferment des populations très comparables (J. P. PUPIN [1976]).
2. Ces populations sont de (re)cristallisation en climat métamorphique. Ce fait pose le problème des conditions de cette (re)cristallisation dans des niveaux essentiellement plagioclasiques lorsqu'il existe, comme dans les leptynites d'Albussac, dans un climat métamorphique plus intense, des zircons hérités. V. KÖPPEL et M. GRÜNENFELDER (1971) ont en effet insisté sur la liaison

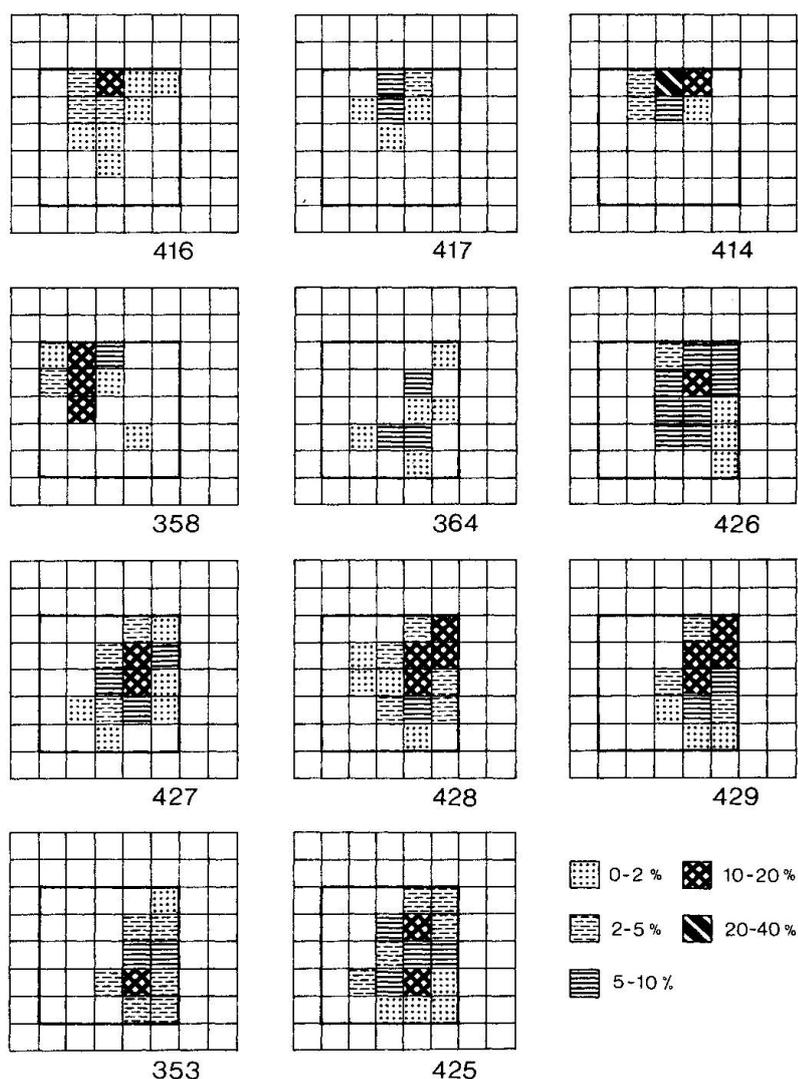


Fig. 4 Distribution typologique des populations de zircons des gneiss (416-417), anatexites de Vigéois (414-358), leptynites de Vergonzac (364-426-427-428), Cabane (429-353-425).

étroite existant entre la néo-formation de zircon et l'apparition de feldspath potassique même en quantité inférieure à 1% en milieu métamorphique. On serait alors conduit à supposer une (re) cristallisation métamorphique sous forte pression (groupements cristallins identiques à ceux des granulites G. HOPPE [1966]) (fig. 6 [8]), inclusions analogues à celles de métamorphites à disthène, présence du sous-type SZ etc...) suivie d'une rétro-morphose dans la mésozone. Cette dernière hypothèse trouverait alors un écho dans le polymétamorphisme proposé par F. HERVÉ (1968).

e. Les anatexites de Vigéois

Les anatexites à disthène de Vigéois (414, 358) (fig. 4) définies par M. ROQUES (1941), présentent des populations de zircons (re) cristallisés typiques

des milieux migmatitiques et anatexitiques (J. P. PUPIN et G. TURCO, [1972]; J. P. PUPIN, [1976]), avec de fortes fréquences des sous-types S 2-3-7-12 (fig. 6 [12]). Le caractère «arrondi» des cristaux n'est pas à rapporter à une «usure sédimentaire» mais à une croissance particulière en milieu métamorphique profond; le phénomène, exagéré au niveau de la plupart des granulites où les zircons sont généralement «globoïdes», a été souligné très nettement par G. HOPPE (1966). Les zircons des anatexités de Vigeois se distinguent de ceux des gneiss du Bas-Limousin par une taille moyenne beaucoup plus importante, l'abondance du type SZ et l'existence de remarquables nucléi plus anciens (fig. 6 [11]), reliques de l'anatexie. On soulignera particulièrement la forte fréquence du type SZ, rare ou absent dans l'immense majorité des roches endogènes, mais également rencontré dans d'autres niveaux anatexitiques ou granulitiques alumineux (J. P. PUPIN, [1976]).

f. Les leptynites

L'examen détaillé des populations de zircons de 14 échantillons prélevés dans les principales formations leptynitiques de «l'anticlinal de Tulle» permet de distinguer deux ensembles d'après les caractères typologiques des cristaux:

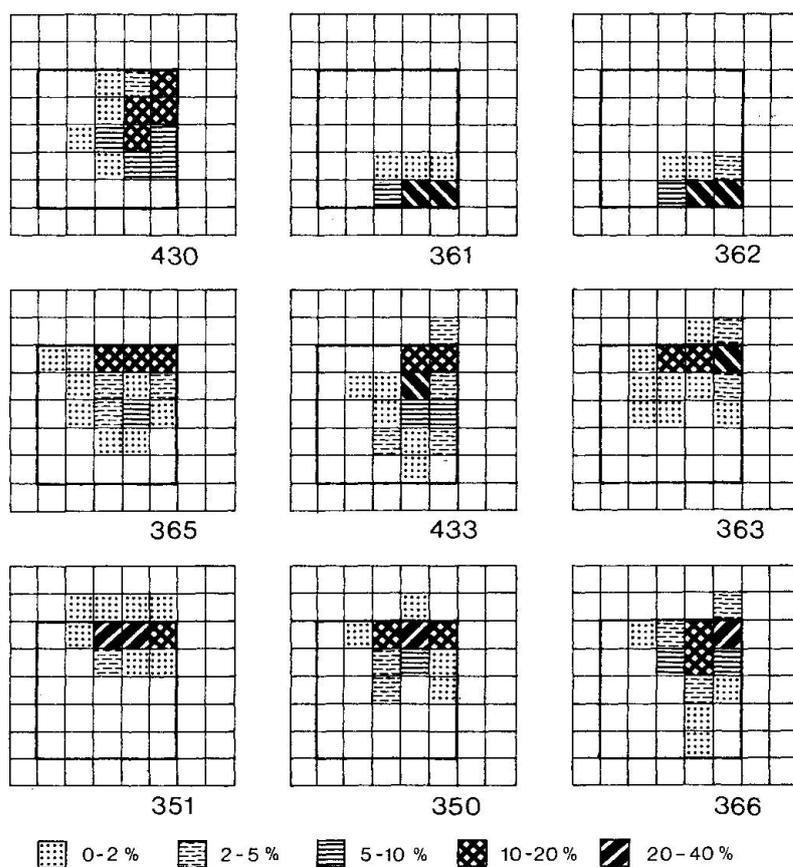


Fig. 5 Distribution typologique des populations de zircons des leptynites d'Albussac (430-365-351), des Angles (361-362), de Tulle (433-363), embréchites (350-366).

1. Un ensemble H (fig. 8) à zircons hérités; les échantillons compris dans cet ensemble sont situés sur les deux flancs de l'anticlinal; les caractères des cristaux (formes, groupements cristallins, inclusions, etc...) permettent de leur attribuer une origine magmatique (rhyolitique). L'ensemble H peut encore être divisé en deux sous-ensembles en considérant la qualité des formes cristallines des zircons ainsi que les relations entre la répartition typologique des populations et la géochimie des échantillons (cf. J. P. PUPIN [1976], p. 316):

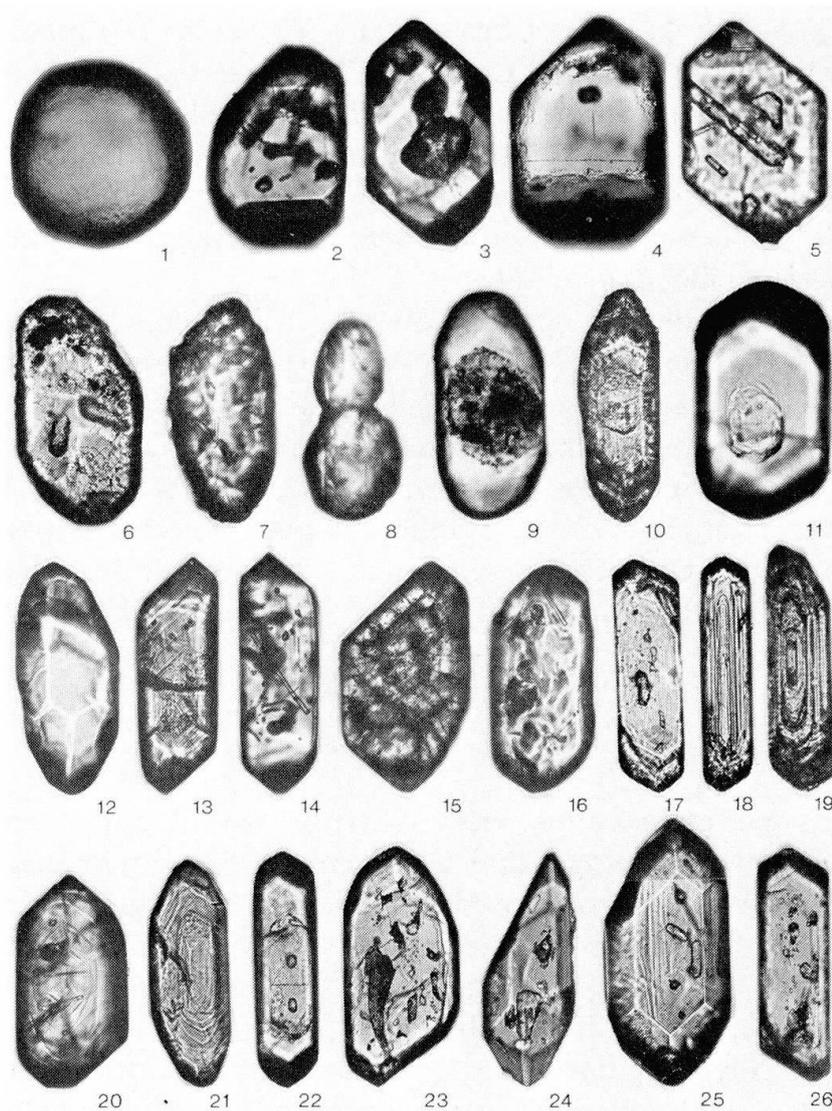


Fig. 6 Zircons des grès de Thiviers 431 (1: 0,120 mm; 2: S_{24} - 0,190 mm) ardoise d'Allasac 360 (3: S_{18} - 0,185 mm; 4: S_{24} - 0,195 mm); schiste sériciteux de Saillant 355 (5: S_{25} - 0,110 mm); quartzo-micaschistes 411 (6: 0,170 mm) et 369 (7: 0,105 mm); gneiss à deux micas de Lagraulière 416 (8: 0,055 mm; 9: 0,100 mm) et de Venarsal 368 (10: S_7 - 0,190 mm); anatexites de Vigeois 414 (11: SZ_4 - 0,150 mm) et 368 (12: S_7 - 0,190 mm); leptynites des Angles 362 (13: V_{19} - 0,155 mm); 14: 0,220 mm), de Cabane 353 (15: S_{24} - 0,210 mm), de Vergonzac 364 (16: S_{19} - 0,135 mm), d'Albussac 365 (17: S_5 - 0,200 mm; 18: S_5 - 0,150 mm), de Tulle 363 (19: S_4 - 0,180 mm) et de Saint-Hilaire-Peyroux (20: V_{19} - 0,155 mm); migmatites 350 (21: S_2 - 0,160 mm) et 366 (22: S_4 - 0,230 mm; 23: S_3 - 0,245 mm); granites ordovicien d'Orgnac 432 (24: S_6 - 0,160 mm; 25: S_{17} - 0,265 mm) et carbonifère type Favars 367 (26: S_5 - 0,215 mm).

- un sous-ensemble d'ortho-leptynites à zircons rhyolitiques de Cabane (353, 425, 429) (fig. 4, 6 [15]) et des Angles (361, 362) (fig. 5; 6 [13, 14]);
 - un sous-ensemble de para-leptynites à zircons rhyolitiques de Vergonzac (364, 426, 427, 428) (fig. 4; 6 [16]) et d'Albussac (430) (fig. 5; 6 [20]).
2. Un ensemble R (fig. 8) à zircons (re) cristallisés en milieu métamorphique; les échantillons correspondant sont situés au cœur de l'antiforme, mais la (re) cristallisation affecte des niveaux plus élevés dans la série sur le flanc oriental (leptynites de Tulle) que sur le flanc occidental. Les zircons ont un développement accentué du prisme $\{110\}$ et de la pyramide $\{101\}$ (fig. 6 [17, 18]). Le zonage de la plupart des cristaux (fig. 6 [18, 19]) montre pour ces populations une Tendance d'Evolution Typologique (T.E.T.) simple indiquant une phase majeure sinon unique de (re) cristallisation; la multiplicité des mobilisations engendrant des variations chimiques du milieu de (re) cristallisation se traduit généralement par des zonages et T.E.T. complexes (J. P. PUPIN, [1976]). Les inclusions sont rares mais typiques des cristaux développés en milieu métamorphique (fig. 6 [17]).

Un échantillon de leptynite de Tulle (433) (fig. 5) possède une population mixte de zircons hérités et (re) cristallisés qui lui confère une position intermédiaire dans le diagramme de la fig. 8. Ce fait démontrerait à notre avis que le «matériel zircon» des ortholeptynites a pu être utilisé pour la cristallisation des nouveaux individus des leptynites de l'ensemble R.

Ces interprétations ne sont valables que pour les échantillons considérés et seule une étude plus exhaustive permettrait de les étendre à l'ensemble des formations leptynitiques de l'anticlinal.

g. Les «embréchites»²⁾

Les zircons des «embréchites» (350, 366) (fig. 5) sont typiquement (re) cristallisés en milieu métamorphique et possèdent en conséquence les caractères habituels pour ce milieu de croissance: développement accentué du prisme $\{110\}$, teneur moyenne des groupements cristallins (5%), limpidité des cristaux due à la rareté relative des surcroissances, présence de nucléi reliques, grande rareté des inclusions, etc... (fig. 6 [21, 22, 23]).

La répartition typologique de ces populations permet cependant de les distinguer de la plupart des populations (re) cristallisées en milieu métamorphique (à l'exclusion des leptynites alcalines) (J. P. PUPIN et G. TURCO, [1972]); J. P. PUPIN, [1976], p. 297) par un plus fort développement de la pyramide $\{101\}$ (I. Å. ~ 500), ce qui traduirait une plus grande alcalinité du milieu de (re) cristallisation. L'indice \bar{T} (développement relatif des prismes $\{100\}$ et $\{110\}$) est, quant

²⁾Ce terme a été conservé en référence à la terminologie de M. ROQUES, (1941).

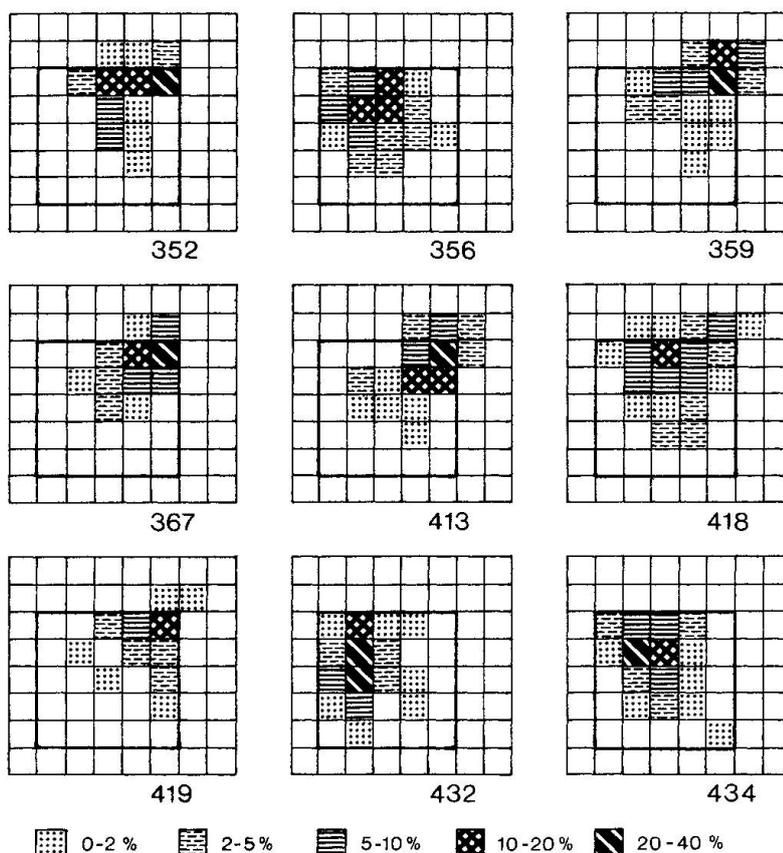


Fig. 7 Distribution typologique des populations de zircons de granites carbonifères (352-367-413-418-419) et ordoviciens (356-432-434).

à lui, identique ($\sim 300-500$) et indiquerait une température de recristallisation d'environ 650 ± 50 °C selon l'échelle géothermométrique proposée par J. P. PUPIN et G. TURCO (1972).

h. Les granitoïdes

Deux ensembles de granites peuvent être distingués en Bas-Limousin par l'étude typologique de leurs populations de zircons:

- les granites ordoviciens (356, 432, 434) (fig. 7, 8)
- les granites chonolitiques et laccolitiques carbonifères (352, 354, 367, 413, 418, 419) (fig. 7, 8).

Les analogies entre les populations de zircons (typologie, zonage, inclusions, nucléi reliques) et celles des embréchites dans lesquelles ils sont (Cornil) ou non (Estivaux) intrusifs, impliqueraient des conditions thermodynamiques voisines de cristallisation dans ces deux types de roches, par ailleurs très proches chimiquement. Ces granites seraient donc des mobilisats typiquement crustaux et peu profonds de l'orogénèse hercynienne.

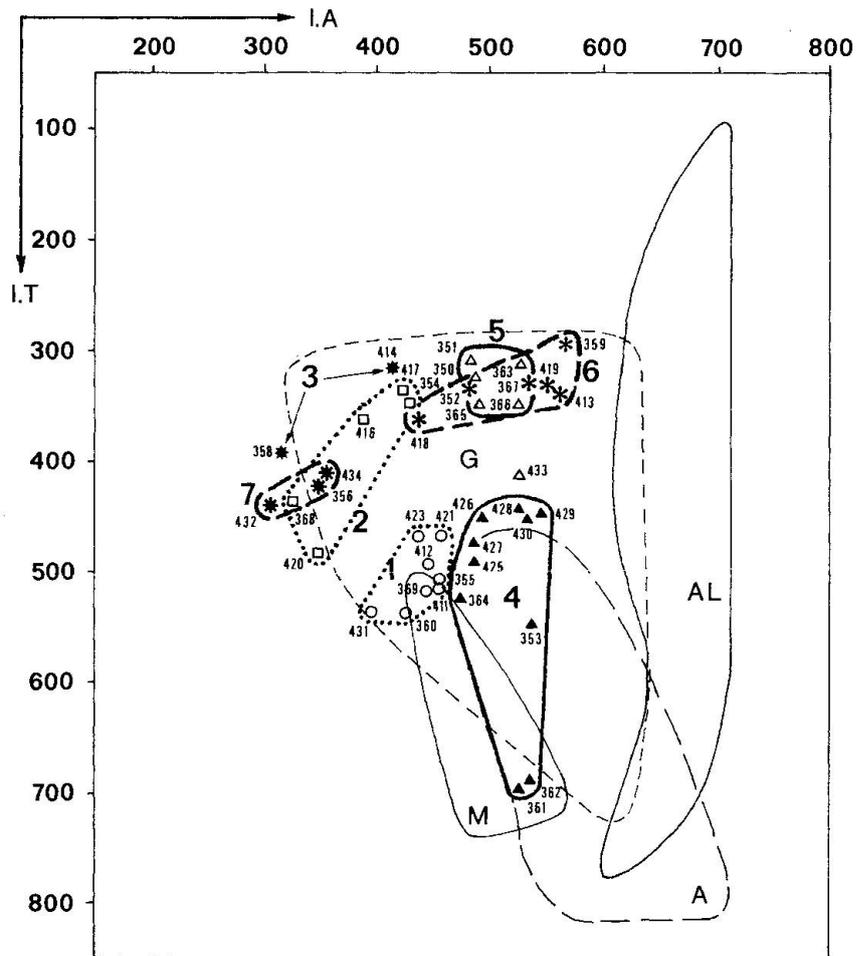


Fig. 8 Répartition des populations étudiées dans le diagramme typologique (1=grès-schistes-quartzo micaschistes; 2=gneiss à deux micas; 3=anatexites; 4=leptynites à zircons rhyolitiques; 5=leptynites à zircons recristallisés; 6=granites carbonifères; 7=granites ordoviciens.

A=rhyolites alcalines; M=monzorhyolites; AL=granites alcalins; G=Monzogranites et granodiorites - J. P. PUPIN 1976).

Les granites ordoviciens allochtones possèdent, quant à eux, des populations relativement exceptionnelles pour des granites, notamment par le développement très accentué de la pyramide {211} (fig. 6 [24, 25]); ce fait traduirait une croissance dans un milieu hyperalumineux (hypoalcalin) de type dioritique au granodioritique. La grande rareté des surcroissances, implique, quant à elle, l'absence d'une cristallisation tardi-magmatique dans un milieu résiduel enrichi en eau et en éléments radioactifs (J. P. PUPIN, [1976]; J. P. PUPIN et al. [1978]).

CONCLUSION

L'étude des populations de zircons des principaux faciès métamorphiques et des granitoïdes du Bas-Limousin conduit à révéler de nouveaux arguments permettant de souligner la spécificité des unités géologiques de cette région.

Dans les termes les moins métamorphisés (grès, ardoises, schistes, quartzomicaschistes), la typologie et les caractères morphologiques des cristaux montrent que ces unités dérivent essentiellement d'un matériel détritique volcanosédimentaire.

Pour les gneiss du Bas-Limousin, aucun argument décisif ne permet, dans l'état actuel de nos connaissances, de conclure quant à l'origine des populations observées. L'aide complémentaire d'autres techniques telles que la géochronologie ou l'étude cristallographique des zircons pourrait permettre de lever cette ambiguïté et de préciser si les cristaux proviennent d'un héritage sédimentaire ou d'une (re)cristallisation en milieu métamorphique.

L'interprétation des résultats au niveau des leptynites est plus aisée et montre l'existence d'ortho- et de para leptynites à zircons rhyolitiques. La (re)cristallisation du zircon apparaît nettement dans les leptynites d'Albussac (zone supérieure de l'almandin amphibolite faciès), où les cristaux observés, à prismes {110} très prédominant, sont voisins de ceux des migmatites embréchitiques.

Les embréchites et anatexites du cœur de l'anti-forme possèdent des populations de zircons (re)cristallisés en climat métamorphique avec des sous-types à prisme {110} également prédominant.

Enfin, les caractères des zircons des granitoïdes confirment deux ensembles génétiquement distincts: les granites hercyniens d'une part, les granites schisteux calédoniens d'autre part.

Ce nouvel exemple permet encore de souligner l'importance de la prise en considération du zircon comme minéral significatif pour la caractérisation de l'origine sédimentaire ou éruptive de la majorité des formations métamorphiques épi et mésozonales, et la détermination des affinités ou différences pouvant exister entre les ensembles géologiques d'une même région.

Bibliographie

- ALINAT M. (1975) - Le zircon dans les roches de la série métamorphique de l'anticlinal de Tulle (Corrèze, Massif Central français). Applications pétrogénétiques. Thèse 3^e cycle, Nice, 196 p.
- AUTRAN A. et GUILLOT P. L. (1974) - L'évolution orogénique et métamorphique du Limousin (Massif Central français) au Paléozoïque. Relation entre les cycles calédoniens et varisques. Colloque Intern. C.N.R.S. Rennes.
- BERNARD-GRIFFITHS J. et VACHETTE M. C. (1970) - Age cambrien des migmatites de l'anticlinal de Tulle (Massif Central français) et ses relations avec l'âge du granite dit «tardi-migmatitique» de type Cornil. C. R. Acad. Sc. Paris, 274, ser. D, pp. 647-649.
- BERNARD-GRIFFITHS J. et GUILLOT P. L. (1974) - Données nouvelles sur la géologie du granite orienté du Saut du Saumon (série métamorphique du Bas-Limousin, Massif Central français). 2^eme Réunion Ann. Sc. Terre, Pont-à-Mousson, p. 44.
- CHENEVOY M. et RAVIER J. (1971) - Caractères généraux des métamorphismes du Massif Central. Symposium J. Jung, Clermont-Ferrand, Plein Air Serv. Ed., pp 109-132.

- GUILLOT P. L. (1972) - Lithostratigraphie apparente en Bas-Limousin (Massif Central français). Doc. Lab. Petr. Orléans, 14.
- HERVE F. (1968) - Etude pétrographique des gneiss, amphibolites et écolites des environs d'Uzerche (Massif Central). Thèse 3ème cycle, Paris, 119 p.
- HOPPE G. (1966) - Zirkone aus Granuliten. Ber. Deutsch. Ges. Geol. Wiss. B. Miner. Lagerstättenf. 11 (1) pp 47-81.
- KÖPPEL V. et GRÜNENFELDER M. (1971) - A study of inherited and newly formed zircons from paragneisses and granitized sediments of the Strona - Ceneri zone (southern Alps). Schweiz. Min. Petr. Mitt., 51, pp. 384-409.
- LAPADU-HARGUES P. (1971) - Du Trias à l'Eocène dans le Massif Central. Symposium J. Jung, Clermont-Ferrand, Plein Air Serv. Ed., pp. 291-294.
- PUPIN J. P. (1976) - Signification des caractères morphologiques du zircon commun des roches en pétrologie. Base de la méthode typologique. Applications. Thèse Sciences, Nice, 394 p.
- PUPIN J. P., BONIN B., TESSIER M. et TURCO G. (1978) - Rôle de l'eau sur les caractères morphologiques et la cristallisation du zircon dans les granitoïdes. Bull. Soc. Géol. Fr. (7), XX, n° 5, pp. 721-725.
- PUPIN J. P. et TURCO G. (1972a) - Une typologie originale du zircon accessoire. Bull. Soc. Fr. Min. Cristallogr., 95, pp. 348-359.
- PUPIN J. P. et TURCO G. (1972b) - Application des données morphologiques du zircon accessoire en pétrologie endogène. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, 275, pp. 799-802.
- PUPIN J. P. et TURCO G. (1972c) - Le zircon accessoire en géothermométrie. C. R. Acad. Sc. Paris, ser. D, 274, pp. 2121-2124.
- ROQUES M. (1941) - Les schistes cristallins de la partie Sud-Ouest du Massif Central français. Mem. Serv. carte Géol. Fr. Paris, 530 p.
- VIALETTE Y. (1973) - Ages des granites du Massif Central. Bull. Soc. Géol. Fr. n 15 (2-4), p. 260.

Manuscrit reçu le 25 juin de 1979