

DISCUSSION DES AGES K-Ar DE ROCHES INTRUSIVES CENOZOIQUES DE
LA CORDILLERE OCCIDENTALE DES ANDES DU PEROU CENTRAL
MISE EN EVIDENCE D'UN EPISODE DE METAMORPHISME REGIONAL D'AGE
MIOCENE INFERIEUR

Pierre Soler

ORSTOM, UR 606, 213 Rue Lafayette, 75010 PARIS,
CNRS UA 384 "Pétrologie et Métallogénie", Univ. Paris VI, 4 Place Jussieu, 75005 PARIS
Laboratoire Pierre Sue, CEA-CNRS, CEN Saclay, 91191 ORF / Yvette Cedex.

La plus grande partie des âges publiés pour les roches volcaniques et plutoniques, mésozoïques et cénozoïques, des Andes centrales ont été obtenus par la méthode K-Ar. Ces âges sont l'une des bases essentielles sur lesquelles sont bâties la chronologie des déformations et du magmatisme. Dans certains cas, la ré-interprétation de datations déjà publiées permet de tirer des conclusions tout-à-fait nouvelles. Les âges des intrusions dioritiques à granitiques (fig. 1) affleurant dans la partie moyenne du versant Pacifique des Andes du Pérou central en sont un exemple particulièrement illustratif.

Le granite de Pativilca a été daté par la méthode K-Ar (1) puis par les méthodes U-Pb (2) et Rb-Sr (3), ce qui permet de tester à posteriori la validité des âges K-Ar. Par contre, seuls des âges K-Ar ont été publiés pour les stocks dioritiques à granodioritiques de Churin Ouest et Paccho Tingo (1) et le stock granitique d'Acos [(1),(4)].

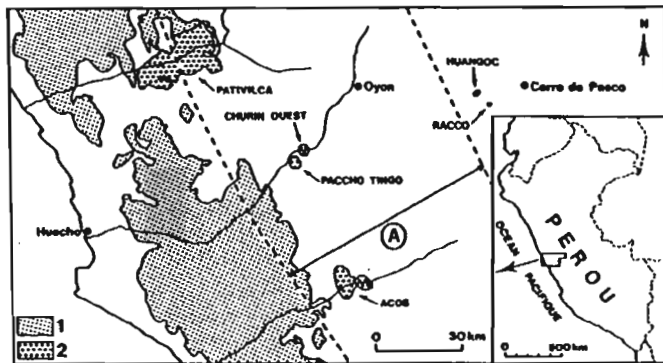


FIG.1 Carte de situation 1-Betholite côtière 2-Intrusions de l'Éocène terminal-Oligocène inférieur A-Région affectée par le métamorphisme du Miocène inférieur.

Pour le massif de granite porphyroïde à biotite et hornblende de Pativilca, l'âge U-Pb de 37 Ma sur zircon (2) et l'âge Rb-Sr de 37 ± 2 Ma (isochrone sur

11 échantillons de roche totale) (3) sont parfaitement concordants. Par contre, les âges K-Ar obtenus sur minéraux (biotite, feldspath et hornblende) (1) pour une série de 5 échantillons répartis de l'WSW à l'ENE sur l'ensemble du massif s'échelonnent de $35,7 \pm 0,4$ Ma (biotite 82) à $24,0 \pm 0,7$ Ma (biotite 77). Si l'on reporte les âges obtenus sur une coupe WSW-ENE (fig. 2), on constate un "rajeunissement" progressif des âges biotite et feldspath vers l'ENE.

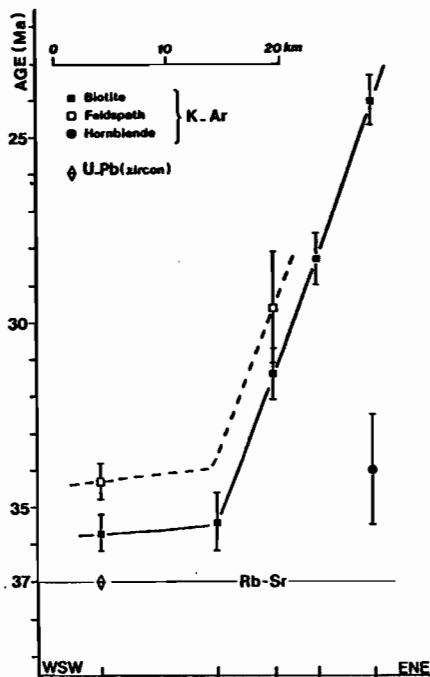


FIG. 2 Datations du granite de Pativilca

La pétrologie, le chimisme et la bonne isochrone Rb-Sr permettent d'affirmer que l'ensemble du granite de Pativilca est bien une seule et même intrusion; le rajeunissement observé est dû à un phénomène de rééquilibrage tardif qui se manifeste par une perte progressive d'argon radiogénique.

La corrélation linéaire entre les âges sur biotites (81-80-79-77) peut être interprétée comme une droite de mélange : l'âge-biotite (82-81) correspondant à la mise en place du granite est de $35,7 \pm 1$ Ma (concordant avec l'âge de 37 Ma obtenu par U-Pb et Rb-Sr compte tenu du refroidissement lent du pluton et des températures de fermeture des différents systèmes), et l'on doit admettre par ailleurs l'existence d'un "événement thermique" postérieur à 24 Ma dont l'intensité maximum se manifeste à l'Est du granite de Pativilca.

L'absence d'intrusion plus jeune recoupant le granite de Pativilca et l'extension du phénomène de reset

suggèrent qu'il s'agit là d'un phénomène régional. L'analyse des datations du granite de Pativilca permet de jeter un éclairage nouveau sur les datations K-Ar [(1),(4)] des stocks de Churin Ouest, Paccho Tingo et Acos.

Si l'on porte sur un diagramme (fig. 3) l'ensemble des âges obtenus pour les intrusions de Pativilca, Acos, Paccho Tingo et Churin Ouest en fonction de la distance des échantillons à une ligne imaginaire, parallèle aux directions de l'axe du Batholite côtier et du plissement andin et passant par les points 77 du granite de Pativilca et 120-23 du granite d'Acos, on constate que la logique d'un reset progressif vers l'Est, mise en évidence à propos du granite de Pativilca, s'applique à l'ensemble de ces intrusions.

L'étude de terrain et l'analyse pétro-géochimique montrent que les granites à biotite de Acos Ouest et Acos Est, considérés précédemment comme deux

corps distincts et d'âges différents (1), constituent une seule et même intrusion. Les âges obtenus sur le granite d'Acos peuvent être interprétés de la même manière que ceux du granite de Pativilca par l'existence d'un rééquilibrage de plus en plus poussé vers l'ENE. Les âges K-Ar sur biotite (ech 120) et hornblende (ech. 23) de la partie Ouest du granite d'Acos, très discordants, sont tout à fait identiques à ceux obtenus sur l'échantillon le plus oriental (ech 77) du granite de Pativilca. L'âge concordant entre plagioclase et biotite (en tenant compte de l'incertitude de mesure) vers 18-19 Ma pour l'échantillon 129 de la partie est du granite d'Acos ne doit pas être considéré

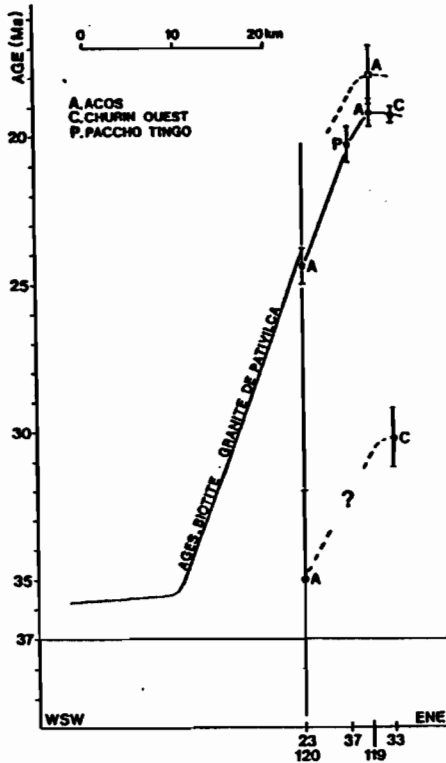


FIG. 3 Déclinaison des stocks de Acos
Churin Au et Paccho Tingo

obtenus sur des minéraux du métamorphisme régional provenant de la vallée du rio Canete (C. Angeles, communication écrite) sont tout à fait compatibles avec l'âge proposé ici pour ce métamorphisme. Le même phénomène de reset s'observe pour les feldspaths. Ce reset, complet pour les biotites et les

comme l'âge de mise en place comme il a été suggéré antérieurement (1) mais bien comme l'âge du rééquilibrage complet de ces minéraux.

Les granites de Pativilca et Acos peuvent être considérés, pris ensemble, comme une "super-unité" mise en place à l'Éocène terminal (± 37 Ma), en partie au sein même du Batholite côtier, en partie à l'Est de ce dernier. Ils appartiennent à la pulsation I du magmatisme post-Batholite (42-36 Ma).

Pour les stocks dioritiques à grano-dioritiques à biotite et hornblende de Churin Ouest et Paccho Tingo, dont l'étude pétrologique et géochimique démontre l'équivalence, on observe également des âges discordants biotite - hornblende (ech 33). L'âge de 20 Ma (biotite 37) précédemment retenu comme âge de mise en place du stock de Paccho Tingo (1) doit être considéré comme un reset.

Les âges K-Ar sur biotite se distribuent sur une droite de mélange entre l'âge de fermeture tard-magmatique du système biotite ($35,7 \pm 1$ Ma) et l'âge de refermeture du minéral à la fin de l'épisode métamorphique régional postérieur (± 19 Ma). Les âges K-Ar récemment

feldspaths mais très partiel voire inexistant pour les hornblendes, implique des températures de métamorphisme de l'ordre de 300°C au niveau du stock de Churin Ouest et de la partie est du granite d'Acos.

Les données concernant les hornblendes sont insuffisantes pour permettre de trancher entre deux hypothèses concernant l'âge de mise en place des stocks de Churin Ouest et Paccho Tingo : soit l'âge de $30,2 \pm 1$ Ma (hornblende 33) est bien celui de la mise en place et ces deux stocks sont alors à rapporter à la pulsation II du magmatisme post-Batholite (32-29 Ma), soit il s'agit d'un âge modifié par métamorphisme et ces stocks appartiennent alors à la "super-unité" Pativilca-Acos. Les données de la pétrologie, de la géochimie et de la géochimie isotopique suggèrent plutôt cette seconde hypothèse mais des datations par une méthode peu sensible au métamorphisme de bas degré (U-Pb par exemple) sont nécessaires.

Ce métamorphisme régional fait donc sentir son influence vers l'Ouest jusqu'à l'intérieur du Batholite Côtier (reset des âges K-Ar de l'unité Paccho du Paléocène et du granite de Pativilca). Vers l'Est, il n'affecte pas ou très peu les âges K-Ar des intrusions de Huangoc et Racco de l'Eocène terminal situées dans la partie occidentale des Hauts Plateaux. Par contre, les âges K-Ar des petits stocks, des sillons et dykes de la zone faitière de la Cordillère Occidentale dans la région de Oyon et ceux du volcanisme éocène de la Cordillère Occidentale sont également souvent modifiés.

Cette phase de métamorphisme régional est contemporaine d'une importante pulsation magmatique (pulsation III) qui a lieu entre 25 et 19 Ma et précède de peu la période de déformation compressive Quechua I; celle-ci se manifeste essentiellement dans la zone la plus affectée par le métamorphisme du Miocène inférieur.

La montée des Isothermes dans la partie supérieure de la croûte continentale doit être interprétée comme une conséquence d'une remontée d'asthénosphère dont on peut voir l'origine dans les modifications survenues dans les modalités de la subduction de la plaque Nazca sous la plaque sud-américaine vers 25 Ma : augmentation de la vitesse de la convergence (de 7 cm/an à 11 cm/an) et modification de l'obliquité par rapport à la fosse, ces modifications étant une des conséquences de la rupture de la plaque Farallon en plaque Nazca - plaque Cocos.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) E.J. COBBING et al., The geology of the Western Cordillera of Northern Peru. Overseas Memoir 5, Londres, 1981, 143 p.
- (2) S.B. MUKASA et G.R. TILTON, p.203-207 in *Magmatism at a plate edge. The Peruvian Andes*, Pitcher, W.S. et al. ed., Blackie, 1985, 328 p.
- (3) R.D. BECKINSALE et al., p.177-202 in *Magmatism at a plate edge. The Peruvian Andes*, Pitcher, W.S. et al. ed., Blackie, 1985, 328 p.
- (4) J.W. STEWART, J.F. EVERNDEN et N.J. SNELLING, Soc. Amer. Bull., 1974, 85, p. 1107-1116.

Soler Pierre (1987)

Discussion des âges K-Ar de roches intrusives
cénozoïques de la Cordillère Occidentale des Andes du
Pérou central : mise en évidence d'un épisode de
métamorphisme régional d'âge Miocène inférieur

In : Laubacher Gérard (ed.), Vignard Gabriel (ed.).
Géodynamique des Andes centrales : programme
prévisionnel et résumés des communications

Paris : ORSTOM, 36-39. Géodynamique des Andes
Centrales, Bondy (FRA), 1987/01/14-16