

## Evidence d'un magmatisme d'arc protérozoïque inférieur (2.3 Ga) sur le plateau de la rivière George.

RéJean Girard

Volume 17, Number 4, December 1990

URI: [https://id.erudit.org/iderudit/geocan17\\_4art11](https://id.erudit.org/iderudit/geocan17_4art11)

[See table of contents](#)

Publisher(s)

The Geological Association of Canada

ISSN

0315-0941 (print)

1911-4850 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

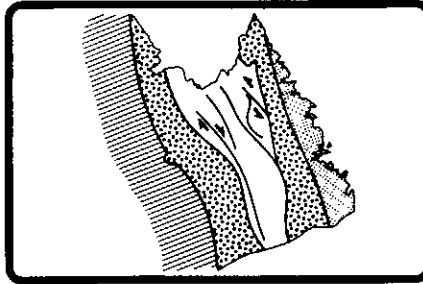
Girard, R. (1990). Evidence d'un magmatisme d'arc protérozoïque inférieur (2.3 Ga) sur le plateau de la rivière George. *Geoscience Canada*, 17(4), 265–268.

Article abstract

The Pallatin intrusive suite, located near the George River Shear Zone, is a granodioritic-gabbroic hypabyssal sill complex. It is continuous, through a dyke swarm, with basaltic and dacitic lava flows, rhyolite domes, and turbiditic volcaniclastic sediments belong into the Ntshuku complex. The sequence was developed in a bathyal environment and was just exposed upon a gneissic Archean base-ment. Affected by a lower amphibolite-facies metamorphism, the Ntshuku complex is unconformably covered by greenschist-facies lower Proterozoic eplcratonic sediments.

The magmatic rocks show an ensialic arc geochemical signature. This is supported by their close association with the Andean-type Hudsonian De Pas batholith and the intra-arc Atshakatsh complex. However, the granodiorite yielded an enigmatic 2.3 Ga U/Pb zircon age, which could be assigned to either an early-Hudsonian or a late-Kenoran event.

- Krogh, T.E. and Davis, G.L., 1973, The significance of inherited zircons on the age and origin of igneous rocks — an investigation of the ages of the Labrador adamellites: *Carnegie Institute of Washington Yearbook*, v. 72, No. 1630, p. 610-613.
- Machado, N., Goulet, N. and Gariépy, C., 1989, U-Pb geochronology of reactivated Archean basement and of Hudsonian metamorphism in the northern Labrador Trough: *Canadian Journal of Earth Sciences*, v. 26, p.1-15.
- Nunn, G.A.G. and Noel, N., 1982, Regional geology east of Michikamau Lake, central Labrador, in *Current Research: Newfoundland Department of Mines and Energy, Mineral Development Division, Report 82-1*, p. 149-167.
- Nunn, G.A.G., Thomas, A. and Krogh, T.E., 1985, The Labradorian Orogeny: geochronological database, in *Current Research: Newfoundland Department of Mines and Energy, Mineral Development Division, Report 85-1*, p. 43-54.
- Ryan, B. 1990, Does the Labrador-Québec border area of the Churchill (Rae) Province preserve vestiges of an Archean history?: *Geoscience Canada*, v. 17, p. 255-259.
- Stacey, J.S. and Kramers, J.D., 1975, Approximation of terrestrial lead isotope evolution by a two-stage model: *Earth and Planetary Science Letters*, v. 26, p. 207-221.
- Thomas, A., Nunn, G.A.G. and Krogh, T.E., 1986, The Labradorian Orogeny: evidence for a newly identified 1600 to 1700 Ma orogenic event in Grenville Province crystalline rocks from central Labrador, in Moore, J.M., Davidson, A. and Baer, A.J., eds., *The Grenville Province: Geological Association of Canada, Special Paper 31*, p. 175-189.
- Thomas, A., Nunn, G.A.G. and Wardle, R.J., 1985, A 1650 Ma orogenic belt within the Grenville Province of northeastern Canada, in Tobi, A.C. and Touret, J.L.R., eds., *The Deep Proterozoic Crust in the North Atlantic Provinces: NATO Advanced Study Institute, Series C*, v. 158, p. 151-161.
- Wanless, R.K. and Loveridge, W.D., 1978, Rubidium-strontium isotopic age studies, report 2 (Canadian Shield): *Geological Survey of Canada, Paper 77-14*, p. 47-49.
- Wardle, R.J., Ryan, B., Nunn, G.A.G. and Mengel, F.C., 1990, Labrador segment of the Trans-Hudson Orogen: crustal development through oblique convergence and collision, in Lewry, J.F. and Stauffer, M.R., eds., *The Early Proterozoic Trans-Hudson Orogen of North America: Geological Association of Canada, Special Paper 37*, p. 353-370.
- Wynne-Edwards, H.R., 1972, The Grenville Province, in Price, R.A. and Douglas, R.J.W., eds., *Variations in Tectonic Styles in Canada: Geological Association of Canada, Special Paper 11*, p. 264-334.



## Evidence d'un magmatisme d'arc protérozoïque inférieur (2.3 Ga) sur le plateau de la rivière George

Réjean Girard

Module des Sciences de la Terre  
Université du Québec à Chicoutimi  
555 boul. de l'Université  
Chicoutimi, Québec G7H 2B1

### Résumé

La suite intrusive de Pallatin, sise près du cisaillement de la rivière George, dans l'arrière-pays de la Fosse du Labrador, se compose d'un ensemble magmatique bimodal granodioritique et gabbroïque. Les filons-couches et massifs tabulaires de cette suite sont en continuité avec les basaltes, dacites, rhyolites et volcanoclastites du complexe de Ntshuku. La séquence s'est mise en place dans un environnement bathyal sur un socle gneissique archéen en subsidence rapide. Le complexe et la suite, métamorphisés au faciès des amphibolites inférieures, sont recouverts de sédiments épicrotoniques protérozoïques inférieurs affectés d'un métamorphisme au faciès des schistes verts.

Les roches magmatiques montrent une signature géochimique typique d'un environnement supra-subductif ensialique. La proximité du batholite de De Pas (type andin) et du bassin intra-arc du complexe d'Atshakatsch supporte cette assertion. Toutefois, l'âge U/Pb sur zircon de 2.3 Ga obtenu sur la granodiorite de Pallatin rend ambiguë son affiliation à un événement précoce-hudsonien ou tardi-kénoranien.

### Summary

The Pallatin intrusive suite, located near the George River Shear Zone, is a granodioritic-gabbroic hypabyssal sill complex. It is continuous, through a dyke swarm, with basaltic and dacitic lava flows, rhyolite domes, and turbiditic volcanoclastic sediments belonging to the Ntshuku complex. The sequence was developed in a bathyal environment and was juxtaposed upon a gneissic Archean basement. Affected by a lower amphibolite-facies metamorphism, the Ntshuku complex is unconformably covered by greenschist-facies lower Proterozoic epicratonic sediments.

The magmatic rocks show an ensialic arc geochemical signature. This is supported by their close association with the Andean-type Hudsonian De Pas batholith and the intra-arc Atshakatsch complex. However, the granodiorite yielded an enigmatic 2.3 Ga U/Pb zircon age, which could be assigned to either an early-Hudsonian or a late-Kenoran event.

### Introduction

Le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku et son équivalent intrusif, la suite intrusive de Pallatin, forment une séquence magmatique sise au cœur du domaine de la rivière George (figure 1), dans l'arrière-pays des orogènes du Nouveau-Québec et de Torngat (Hoffman, 1988).

Le domaine de la rivière George est formé d'une ceinture polycyclique, dans laquelle un socle archéen, apparenté au domaine de Mistinibi (Wardle *et al.*, 1990), et plusieurs cycles de roches supracrustales protérozoïques inférieures le surmontant se sont déformés et métamorphisés lors de l'orogène hudsonienne. Il n'inclut toutefois pas de séquence de plateforme typique des autres bassins du Protérozoïque inférieur des orogènes adjacentes. Le complexe de Ntshuku (Girard, 1990) demeure le seul ensemble supracrustal reconnu dans les orogènes de Nouveau-Québec et de Torngat qui soit explicitement rattaché à un arc magmatique. Son âge, intermédiaire entre celui du socle et de la déformation hudsonienne, rend ambiguë son insertion dans un schéma géodynamique.

### Stratigraphie

Trois cycles de déposition-déformation sont rapportés dans la région de la rivière George.

1 : Des gneiss tonalitiques anciens, d'âge probable Archéen (2.7 Ga), fortement migmatitisés et intercalés aux paragneiss du complexe de Mistinibi (van der Leeuwen *et al.*, 1990) forment le socle.

2 : Chevauché sur le complexe de Mistinibi, le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku (Girard, 1990), occupe une quille synclinale nord-sud de 8 kilomètres de large par 20 kilomètres de long. La suite intrusive de Pallatin s'injecte à sa base.

3 : L'extrémité nord du complexe de Ntshuku et les gneiss adjacents sont recouverts par le Groupe de la Hutte Sauvage (van der Leeuwen *et al.*, 1990). Ce groupe correspond à un bassin sédimentaire épicrotonique, affecté d'une déformation et d'un métamorphisme aux schistes verts à l'Hudsonien. Des galets provenant du batholite de De Pas lui confèrent un âge maximal de 1.84 Ga.

### Le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku

Le complexe de Ntshuku se compose d'une séquence basale de coulées basaltiques et dacitiques, de dômes de rhyolites et de quelques niveaux métriques de métapélites, le

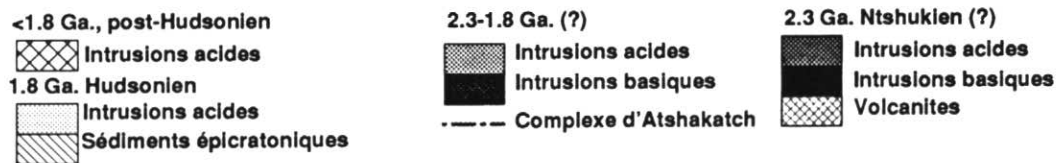
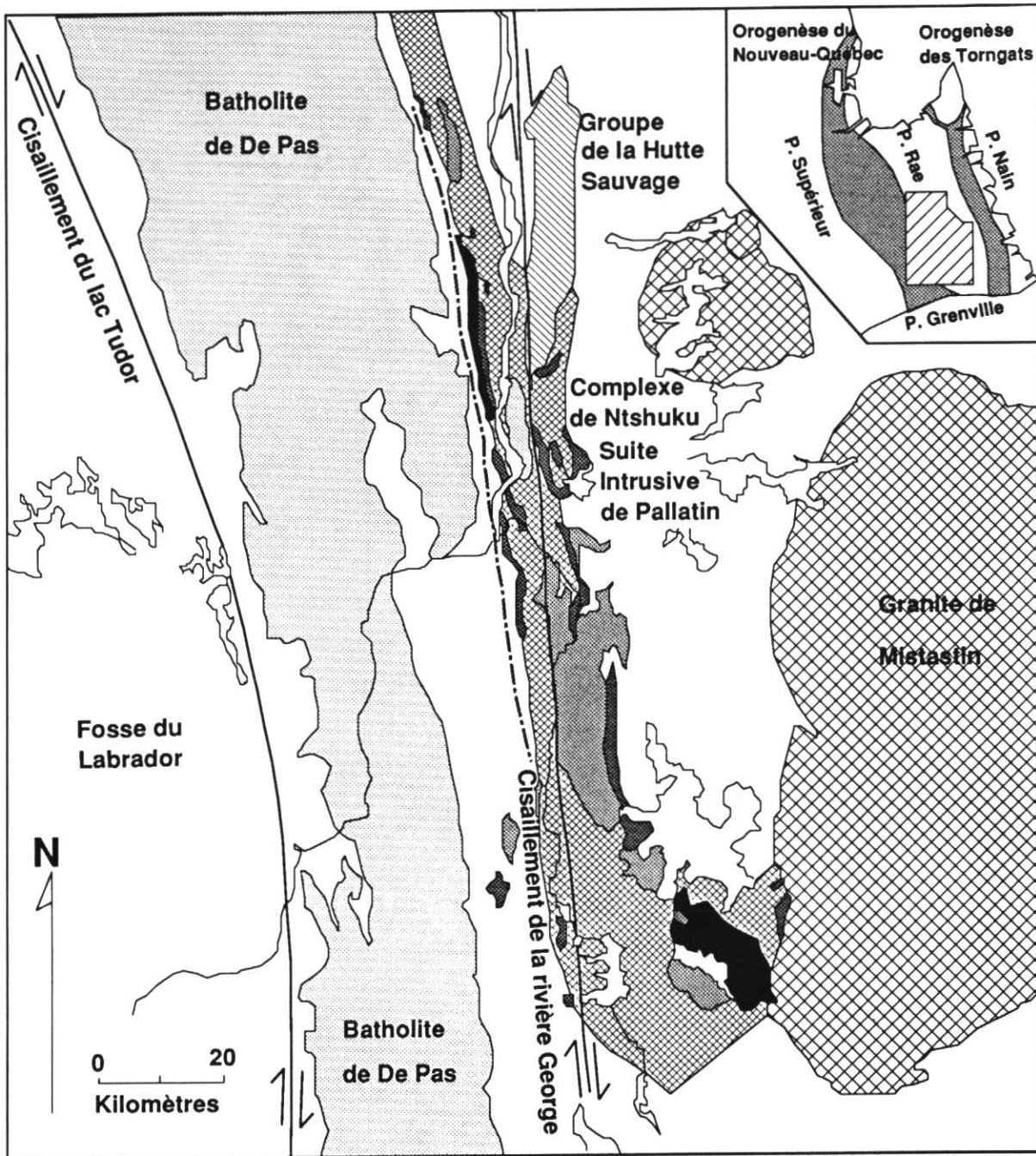


Figure 1 Intrusions protérozoïques dans la région de la rivière George.

tout interlité dans des volcanoclastites hétérogènes. Cet empilement est surmonté de turbidites épicastitiques homogènes (figure 2). Les laves coussinées non-vésiculées, l'abondance des volcanoclastites, la rareté des brèches, les coulées de débris turbiditiques, l'absence de structures liées à la chenalisation, à l'action des vagues et à l'émergence suggèrent un milieu marin bathyal. Les laves dacitiques massives montrent un passage graduel vers des coulées de débris volcanogènes, suggérant un volcanisme pyroclastique en milieu marin. La rareté des interlits pélitiques entre les coulées turbiditiques, reflétant un apport rapide de sédiments immatures, ainsi que l'absence complète de fragments d'origine cratonique, suggèrent une sédimentation de matériel volcanique d'origine locale.

L'empilement volcanique est recoupé de nombreux dykes de diabases et de feuillets de granodiorites porphyriques reliés à la suite intrusive de Pallatin.

**La suite intrusive de Pallatin**

La suite intrusive de Pallatin (Girard, 1990; van der Leeden *et al.*, 1990) forme une série d'intrusions tabulaires injectées à la base du complexe de Ntshuku. Ces intrusions sont de compositions granodioritique et gabbroïque, de composition similaire à celle de l'empilement volcanique qui leur est associé.

Le gabbro forme des filons-couches d'épaisseur hectométriques, de composition tholéitique. Il s'interdigite avec la granodiorite, porphyrique à feldspath potassique, méta-alumineuse et calco-alcaline, laquelle montre une différenciation vers un granite minimum (1 kb). Les filons-couches de gabbros interceptent à plusieurs localités les massifs granodioritiques, produisant des phénomènes complexes de mélange et d'hybridation de magmas.

**Répartition régionale**

La suite intrusive de Pallatin a été reconnue à l'échelle régionale. Vers le sud, elle forme des feuillets qui suivent le grain tectonique jusqu'à 80 kilomètres de la localité type, où elle est tronquée par les intrusions elsoniennes. Vers le nord, elle a été cartographiée sur 50 kilomètres, d'où elle peut être prolongée via sa signature aéromagnétique. Parallèle à l'orogène du Nouveau-Québec mais affectée par le cisaillement nord-sud de la rivière George, elle décrit une structure sigmoïde dextre.

Le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku a une répartition géographique restreinte. Toutefois, son équivalent déformé dans le cisaillement de la rivière George est présent au coeur de la quille synclinale formée par la suite intrusive de Pallatin.

**Contexte géodynamique de mise en place**

Le contexte de mise en place de la séquence correspond à un environnement de marge continentale active, tel que démontré par l'association des magmas tholéitiques mafiques et calco-alcalin acides, leur signature géochimique (figure 3; Girard, 1990) et la nature turbiditique des sédiments.

Adjacent, mais postdatant le complexe de Ntshuku, à une dizaine de kilomètres plus à l'ouest, se situe le complexe d'Atshakatch. La présence de lambeaux ultramafiques, de volcanites basiques et de roches volcanoclastiques acides interlitées dans des sédiments graphiteux et chertueux suggère un environnement de bassin intra-arc (van der Leeden *et al.*, 1990). L'ensemble formé par les complexes de Ntshuku et Atshakatch ainsi que le batholite de De Pas est similaire, en termes stratigraphiques et géochimiques, aux bassins et batholites mésozoïques de la Cordillère péruvienne (Cobbing, 1985).

**Relation entre la suite intrusive de Pallatin et l'orogène Trans-Hudson**

Une datation préliminaire U-Pb sur zircons de la granodiorite de Pallatin donne une courbe discordia à 2.332 Ga (S. Bowring, communication personnelle). La signification de cet âge, rare dans le Bouclier Canadien, est incertaine, à savoir si il représente

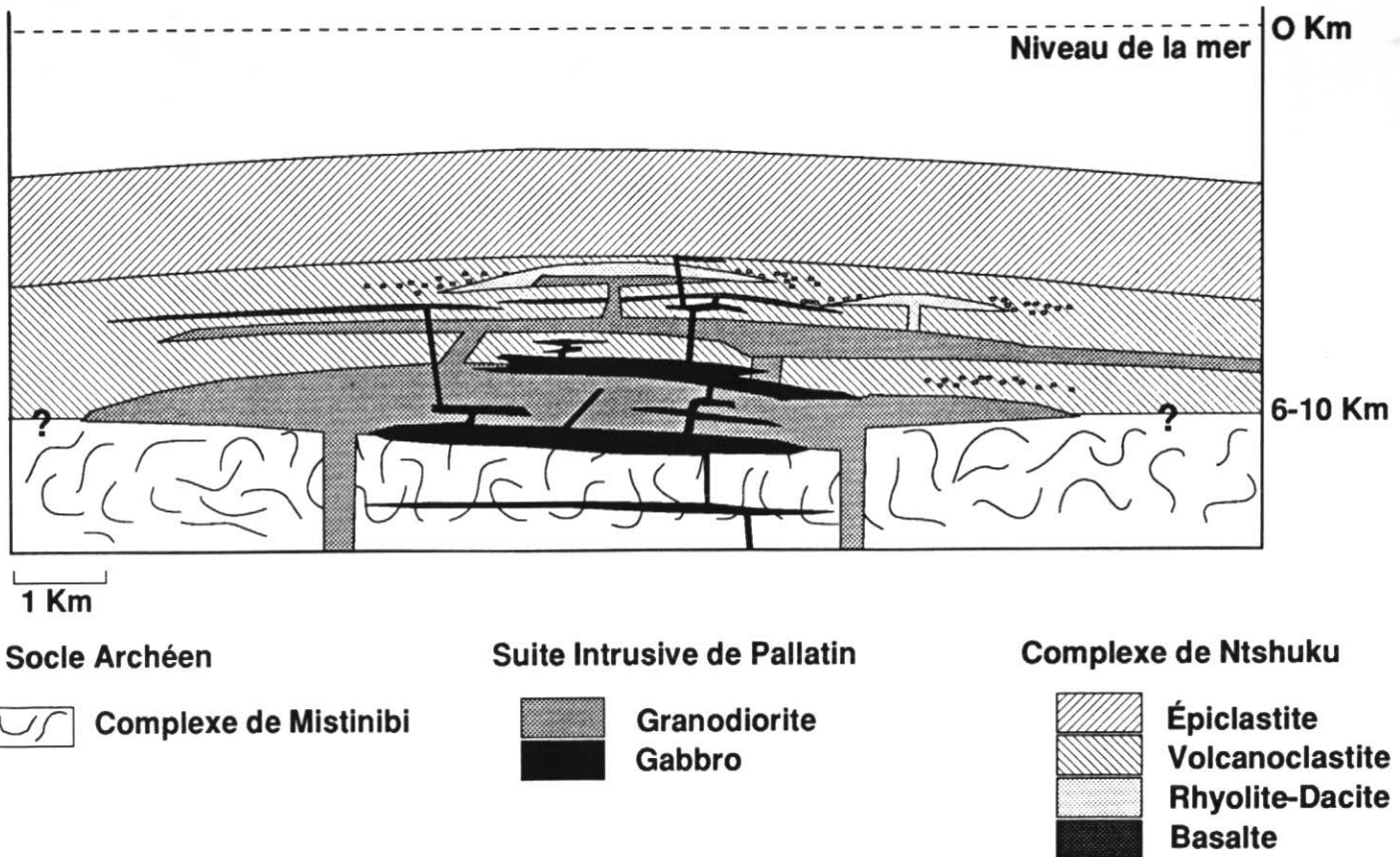


Figure 2 Reconstitution (pré-déformation) du Complexe de Ntshuku et de la Suite intrusive de Pallatin.

un âge de cristallisation, ou s'il s'agit d'un âge kénoranién hérité rajeuni lors du métamorphisme ou de l'exhumation.

Si cet âge représente la mise en place de la suite, alors la signification du magmatisme d'arc comme événement tardi-Archéen ou protérozoïque ancien est ambiguë. Toutefois son parallélisme avec l'orogène hudsonien suggère qu'il s'agit d'une signature précoce de cet orogène, signifiant que le processus de subduction aurait été actif sur plus d'un demi-milliard d'années.

### Conclusions

Situé médian entre les orogènes du Nouveau-Québec et de Torngat, le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku, métamorphisé au faciès moyen des amphibolites, est juxtaposé tectoniquement sur le complexe paragneissique archéen de Mistinibi. Il est recouvert en discordance par le Groupe de la Hutte Sauvage, lequel est un empilement sédimentaire épïcrotonique hudsonien au faciès métamorphique des schistes verts.

Le complexe volcanosédimentaire de Ntshuku semble l'équivalent extrusif de la

suite intrusive hypabyssale de Pallatin, laquelle s'injecte à sa base. Cet ensemble montre des intercalations de magmatisme mafique tholéïtique et acide calco-alcalin typique d'une zone d'extension ensialique associée à une marge continentale active.

L'âge préliminaire de 2.3 Ga obtenu pour la suite intrusive de Pallatin rend difficile son intégration dans un modèle géotectonique, ne sachant si l'on doit la considérer comme un événement précoce de l'orogène hudsonienne ou comme un événement tardif de l'orogène Kénoranién.

### Remerciements

Ce travail a été effectué à l'Université du Québec à Chicoutimi, les travaux de terrain ayant été financés par le Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec (contribution n° 90-5110-08). L'auteur tient à remercier G. Woussen, sous la direction duquel le travail a été effectué, ainsi que les personnes suivantes pour leur discussions stimulantes : S.J. Barnes, L.P. Bédard, M. Bélanger, S. Bowring, A. Cielski, P. Cousineau, E.H. Chown, N. Machado, E.W. Sawyer, J. van der Leeden ainsi qu'un correcteur anonyme.

### Références

- Cobbing, E.J., 1985, The tectonic setting of the Peruvian Andes, in Pitcher, W.S., Atherton, M.P., Cobbing, E.J. and Beckinsale, R.D., eds., *Magmatism at a plate edge — The Peruvian Andes*: John Wiley and Sons, New York, p. 3-12.
- Girard, R., 1990, *Géologie de la région de la rivière Déat, Territoire du Nouveau-Québec*: Ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, MB-90-15, 148 p.
- Hoffman, P.F., 1988, United plates of America, the birth of a craton: *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, v. 16, p. 543-603.
- Pearce, J.A., 1982, Trace element characteristics of lavas from destructive plate boundaries, in Thorpe, R.S., ed., *Andesites: Orogenic andesites and related rocks*: John Wiley and Sons, Chichester, U.K., p. 525-548.
- Pearce, J.A., Harris, N.B.W. and Tindle, A.G., 1984, Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks: *Journal of Petrology*, v. 25, p. 956-983.
- van der Leeden, J., Bélanger, M., Danis, D., Girard, R. and Martelain, J., 1990, Lithotectonic domains in the high-grade terrain east of the Labrador Trough (Québec), in Lewry, J.F. and Stauffer, M.R., eds., *The Early Proterozoic Trans-Hudson Orogen of North America*: Geological Association of Canada, Special Paper 37, p. 371-386.
- Wardle, R.J., Ryan, B. and Ermanovics, I., 1990, The eastern Churchill Province, Torngat and New Québec orogens: An overview: *Geoscience Canada*, v. 17, p. 217-222.

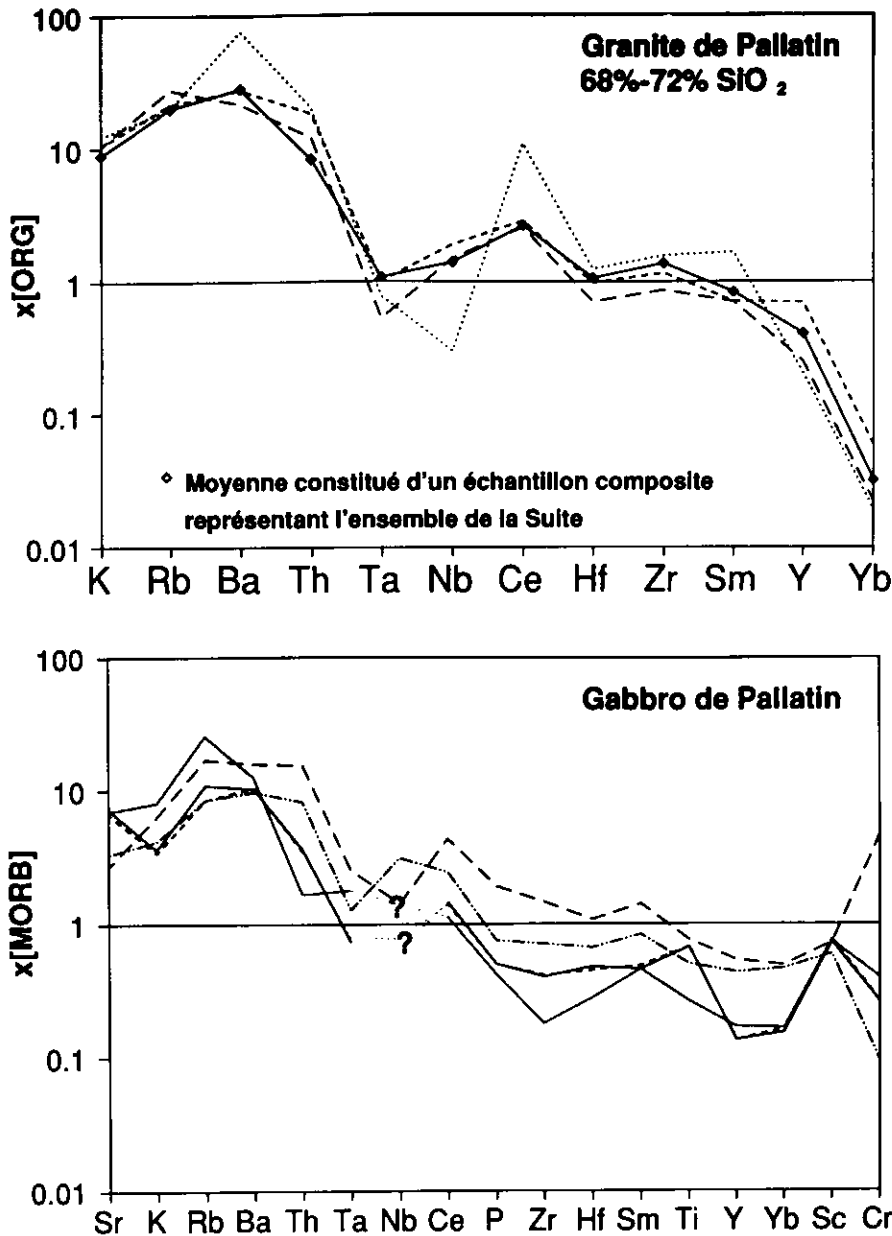


Figure 3 (A) (haute) Patrons géochimiques du granite de Pallatin, normalisés sur un granite de ride océanique (ORG, Pearce et al., 1984). On note l'anomalie négative du tantale et du niobium, indiquant la signature d'un magmatisme d'arc.

(B) (bas) Patrons géochimiques du gabbro de Pallatin, normalisés sur un basalte de ride océanique (MORB, Pearce et al., 1982). On note l'anomalie négative du tantale (le niobium étant à la limite de la détection).