

# Réponse au commentaire de Dominique Cluzel à la note La sismicité du Sud de la Nouvelle-Calédonie : implications structurales

*C. R. Acad. Sci. Paris, tome 329, série Ila, 1999, pp. 143–148*

Marc Regnier, Sabrina Van de Beuque, Catherine Baldassari

<sup>a</sup> Centre IRD de Nouméa, BP A5 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie

<sup>b</sup> UBO, 29200 Brest, France ; c/o centre IRD de Nouméa, BP A5, 98848 Nouméa, Nouvelle-Calédonie

La note de Regnier et al. (1999) traite principalement de la partie sud-est de la Nouvelle-Calédonie, car cette zone concentre l'essentiel de l'activité sismique de la Grande Terre. Ceci est bien évidemment lié à la proximité de la zone de convergence des Nouvelles-Hébrides. La moitié nord-ouest de la Calédonie n'est théoriquement (d'après Dubois et al., 1974) pas encore atteinte par des déformations liées au bombement lithosphérique.

Deux points importants sont discutés par Cluzel (1999), à savoir l'extension de la nappe et l'existence d'une suture au contact du socle calédonien.

L'extension de la nappe vers l'ouest n'est pour nous qu'un des éléments de la discussion sur sa structure actuelle. Il est probable que certains faits de terrain nous ont échappé et nous remercions D. Cluzel de clarifier la confusion entre absence de métamorphisme et charriage. Le point important pour nous était de proposer une structure du complexe ophiolitique en panneaux, plutôt qu'une nappe continue, avec des limites actives entre eux. Il est clair que le modèle en panneaux permet de mieux expliquer certains aspects de la sismicité observée. Si, comme cela est fortement suggéré par les données du métamorphisme (Paris, 1981), la direction générale de l'obduction est du nord vers le sud (plutôt que du nord-est), une structuration en panneaux, dès la mise en place, est probable.

L'existence d'une suture est nécessaire. Mais sa position donne lieu à débat, en particulier dans la zone charnière entre la Nouvelle-Calédonie et la ride de Norfolk. L'interprétation de l'anomalie gravimétrique positive de l'extrémité sud de la Grande Terre oriente le choix d'un modèle. Il faut remarquer que cette anomalie s'étend largement au sud de la Grande Terre et même de l'île

des Pins (Collot et al., 1988). Elle est présente jusque dans un domaine d'écaillage intra-océanique (Van de Beuque et al., 1998 ; Auzende et al., 1999). Ce domaine, purement océanique, représente la zone de transition entre un domaine d'obduction, au nord, et un domaine où le mouvement est transpressif le long de la ride Norfolk, au sud.

L'anomalie gravimétrique en question est orientée parallèlement à l'anomalie positive principale liée à l'enracinement de la nappe le long de la cote est, alors que le prolongement en mer des structures de la Grande Terre s'incurve vers le sud pour rejoindre la ride de Norfolk. Il nous semble alors logique de proposer une nature différente pour le domaine couvert par l'anomalie gravimétrique, d'autant plus qu'il apparaît comparativement très peu faillé et quasiment asismique. Le fait que la sismicité s'organise principalement le long de la bordure ouest de cette zone conforte encore notre interprétation de l'existence d'une suture à cet endroit.

Notre modèle est issu d'une approche intégrant des données recueillies en mer et à terre. Dans un domaine principalement marin, comme le Sud-Ouest Pacifique, il n'est pas possible de construire des modèles basés sur des observations faites à terre uniquement. Des études néotectoniques complémentaires en Nouvelle-Calédonie devraient permettre de mieux étayer ce modèle, mais aussi de mieux évaluer le potentiel sismique de la zone.

Fonds Documentaire IRD  
Cote : B\*25449 Ex : 1



## Références

---

- Auzende J.-M., Van de Beuque S., Regnier M., Lafoy Y. et Symonds P. New evidences for the origin of New Caledonian Ophiolites. French-Australian Seismic Transect (FAUST), *Marine Geol.* (soumis)
- Cluzel D. 1999. Commentaire à la note de Regnier et al. *La sismicité du Sud de la Nouvelle-Calédonie : implications structurales*, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 329, série IIa, 929-930
- Collot J.-Y., Missègue F., Jamet F. et Rigolot P. 1988. *Carte gravimétrique de la région de la Nouvelle-Calédonie et des îles Loyauté*, Orstom
- Dubois J., Launay J. et Recy J. 1974. Uplift movements in New Caledonia-Loyalty islands area and their plate tectonics interpretation, *Tectonophysics*, 24, 133-150
- Paris J.-P. 1981. Géologie de la Nouvelle-Calédonie : un essai de synthèse, *Thèse, Mém. BRGM*, 113, 279 p., 1 carte HT
- Regnier M., Van de Beuque S., Baldassari C. et Tribot Laspière G. 1999. La sismicité du Sud de la Nouvelle-Calédonie : implications structurales, *C. R. Acad. Sci. Paris*, 329, série IIa, 143-148
- Van de Beuque S., Auzende J.-M., Lafoy Y., Bernardel G., Nercissian A., Regnier M., Symonds P. et Exon N. 1998. Transect sismique continu entre l'arc des Nouvelles-Hébrides et la marge orientale de l'Australie. Programme Faust (French Australian Seismic Transect), *C. R. Acad. Sci. Paris*, 327, série IIa, 761-768

# Commentaire à la note de Marc Regnier, Sabrina Van de Beuque, Catherine Baldassari, Guillaume Tribot Laspiere

## La sismicité du Sud de la Nouvelle-Calédonie : implications structurales

*C. R. Acad. Sci. Paris, tome 329, série Ila, 1999, pp. 143–148*

Dominique Cluzel

Institut des sciences de la Terre d'Orléans, BP 6759, 45067 Orléans cedex 2, France

### Introduction

Dans la note citée en titre, Régnier et al. présentent une série de données inédites concernant la sismicité actuelle du Sud de la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie. Ces séismes superficiels, organisés en zones étroites et rectilignes, sont interprétés, de façon assez convaincante, en relation avec la distorsion que subit actuellement la plaque australienne (ici, la ride de Norfolk) lors de son introduction dans la zone de subduction des Nouvelles-Hébrides (Vanuatu). La mise en évidence de cette sismicité est importante car, s'il est courant de ressentir de légers séismes en Nouvelle-Calédonie, l'éventualité d'un quelconque risque de cette nature n'a jamais été prise en considération. Or, compte tenu de l'évolution prévisible de la marge et de la collision commençante entre la ride des Loyauté et l'arc des Nouvelles-Hébrides, l'activité sismique ne peut aller qu'en augmentant. Cette publication ne peut qu'encourager au renforcement et à l'extension de la surveillance sismique de la région.

Cependant, partant de ces données indiscutables, les auteurs tentent de les intégrer à d'autres données géophysiques en un modèle qui tient plus de la spéculation pure que du raisonnement géologique. En effet, se basant sur la coïncidence d'une anomalie gravimétrique positive et d'une topographie modérée, grossièrement limitées par les zones sismiques en question, Régnier et al. suggèrent qu'elles correspondent à la réactivation d'une suture hypothétique prenant en écharpe tout le Sud de l'île, imaginent l'existence d'un soubassement océanique dans cette région de la Grande Terre et proposent une carte de l'extension supposée de la nappe ophiolitique.

Ces interprétations ne résistent pas à leur confrontation aux faits géologiques et, en définitive, une explication beaucoup plus simple peut être proposée.

### À propos de l'extension de la nappe des péridotites

Il semble que les auteurs confondent limite d'érosion et limite structurale. Il est clair, les nombreuses klippes et les déformations de substratum l'attestent, que la nappe actuelle n'est que le reste démantelé d'une unité bien plus vaste ayant recouvert l'essentiel de l'île (il y a 38 Ma !), et ayant, pourquoi pas, débordé au sud-ouest sur le bassin de Nouvelle-Calédonie (rien ne s'y oppose théoriquement). Une bonne partie de ce démantèlement est d'ailleurs le fait de la reprise vigoureuse de l'érosion liée à l'activité néo-tectonique signalée par Regnier et al. Pour ne citer qu'un exemple, dans la région située au nord-ouest de la ville de Nouméa, le front de la nappe correspond à un faisceau complexe d'accidents, abaissant le compartiment de la nappe de quelques centaines de mètres (*figure, a*). L'autochtone surélevé au sud-ouest de cet accident porte toutes les marques tectoniques de la mise en place de la nappe, et ce, assez loin au large dans les îlots des baies de la Dumbéa et de la Tontouta. La nappe a donc très largement dépassé son front actuel.

L'absence de métamorphisme régional le long de la côte ouest n'indique absolument pas l'arrêt du charriage de la nappe au niveau du front actuel ; il signifie simplement que les profondeurs atteintes par le micro-continent néo-calédonien (la ride de Norfolk) au cours de la subduction/obduction ont été insuffisantes pour qu'apparaissent les premiers minéraux métamorphiques. Il n'y a pas de relation directe entre le « charriage » de

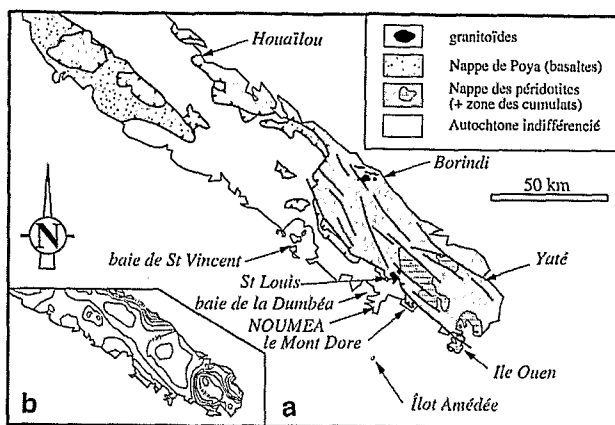


Figure 1. a) Schéma structural du Sud de la Grande Terre ; b) Carte des anomalies gravimétriques de Bouguer ( $d = 2,67$ ), équidistance des courbes 10 mgal.

l'ophiolite et le développement d'un métamorphisme. Il s'agit là d'une extrapolation abusive des phénomènes observés dans certains complexes ophiolitiques, où l'obduction démarrant à la dorsale génère les amphibolites de la « semelle métamorphique ». Il n'y a pas de « semelle métamorphique » en Nouvelle-Calédonie (ce qui ne veut pas dire qu'il n'y a pas de métamorphisme). Pour s'en assurer, il suffit de suivre le front d'érosion de la nappe (là, on est sûr qu'elle est passée !); les premières manifestations tectono-métamorphiques n'apparaissent que très au nord, le long de la côte est, dans la région de Houailou, sous la forme d'une schistosité plate parallèle au contact de base. À partir de ce point, le métamorphisme augmente vers le nord-ouest jusqu'à atteindre le faciès élogite. Faudrait-il en déduire que la nappe n'est pas passée par-dessus la chaîne centrale ? Là encore, des klippes en témoignent. A contrario, les auteurs proposent d'étendre le « front » de la nappe au sud-est d'une ligne mont Dore – îlot Amédée ; malencontreusement, sur les îlots Uo et Mato, situés respectivement à 5 et 10 km au sud de l'île Ouen; au beau milieu de la zone considérée, c'est le substratum tertiaire de la nappe qui apparaît, et non l'ophiolite...

### À propos d'une « suture » dans le Sud de la Grande-Terre

L'existence de la « suture » proposée par les auteurs présuppose qu'il n'existe pas de croûte continentale au nord-est de celle-ci. Des granitoïdes oligocènes recourent l'ophiolite et son substratum (figure, a) ; ceux de Koum-Borindi (côte est) sont marqués par une contamination crustale faible, mais nette, en tout cas plus importante que celle de la granodiorite de Saint-Louis (côte ouest) : il n'y a donc aucune raison de limiter l'extension du socle « continental » sous l'ophiolite. Rien dans la

géologie de la nappe des péridotites n'indique l'existence d'une tectonique tangentielle interne permettant d'expliquer une surépaisseur locale. La racine de la nappe, caractérisée par une énorme anomalie gravimétrique, se situe largement au nord-est de la position proposée par Regnier et al. La « réactivation de la suture » proposée par les auteurs est hypothétique ; en outre, on voit mal comment des bandes de sismicité rectilignes et se prolongeant dans l'autochtone pourraient être autre chose que l'effet de la réactivation de failles tardives post-nappe.

### Une interprétation alternative

L'une des conclusions de la note porte sur l'interprétation de l'anomalie gravimétrique du Sud de la Grande-Terre. Là, sans modéliser l'anomalie en question, Regnier et al. proposent l'hypothèse de la suture réfutée ci-dessus. En réalité, cette anomalie gravimétrique ne s'étend pas jusqu'à la côte est (figure, b), ce qui serait cohérent avec leur hypothèse, mais coïncide étroitement avec un graben post-nappe complexe, abaissant le centre de l'île avec un léger mouvement de bascule vers le sud-est. Le compartiment abaissé est limité au nord par le faisceau d'accidents Yaté-Borindi, au sud par le faisceau Île Ouen – mont Dore – Saint-Louis. Au sein du graben apparaissent les cumulats basiques et ultrabasiques de la zone de transition (le paléo-Moho), dont c'est en Nouvelle-Calédonie la seule zone de préservation (figure, a). Il est impossible d'évaluer l'ampleur du mouvement vertical, mais, à n'en pas douter, la nappe est plus épaisse là qu'ailleurs, d'où l'excès de densité et l'anomalie. La topographie peu élevée de la région pourrait simplement résulter du phénomène d'amincissement local lié à la formation du graben, qui, de toute évidence, a affecté l'autochtone en même temps que la nappe.

### Conclusion

Il apparaît que les conclusions de la note de Régnier et al. ne prennent en considération que partiellement les faits de terrain. La mise en cohérence des données géophysiques avec les données « géologiques » s'impose. La coïncidence entre les bandes de sismicité et les linéaments tectoniques, bien visibles sur les images aériennes et satellites, mérite d'être testée. D'autre part, il serait nécessaire de mieux connaître la sismicité de la Nouvelle-Calédonie en dehors du secteur étudié, à savoir sur les 90 % restants de la Grande Terre et sur les îles Loyauté. Ces données préliminaires et tout l'intérêt qu'elles suscitent montrent l'utilité d'une étude néotectonique détaillée de la Nouvelle-Calédonie, qui reste à entreprendre.