



Les mécanismes de genèse de la croûte continentale primitive

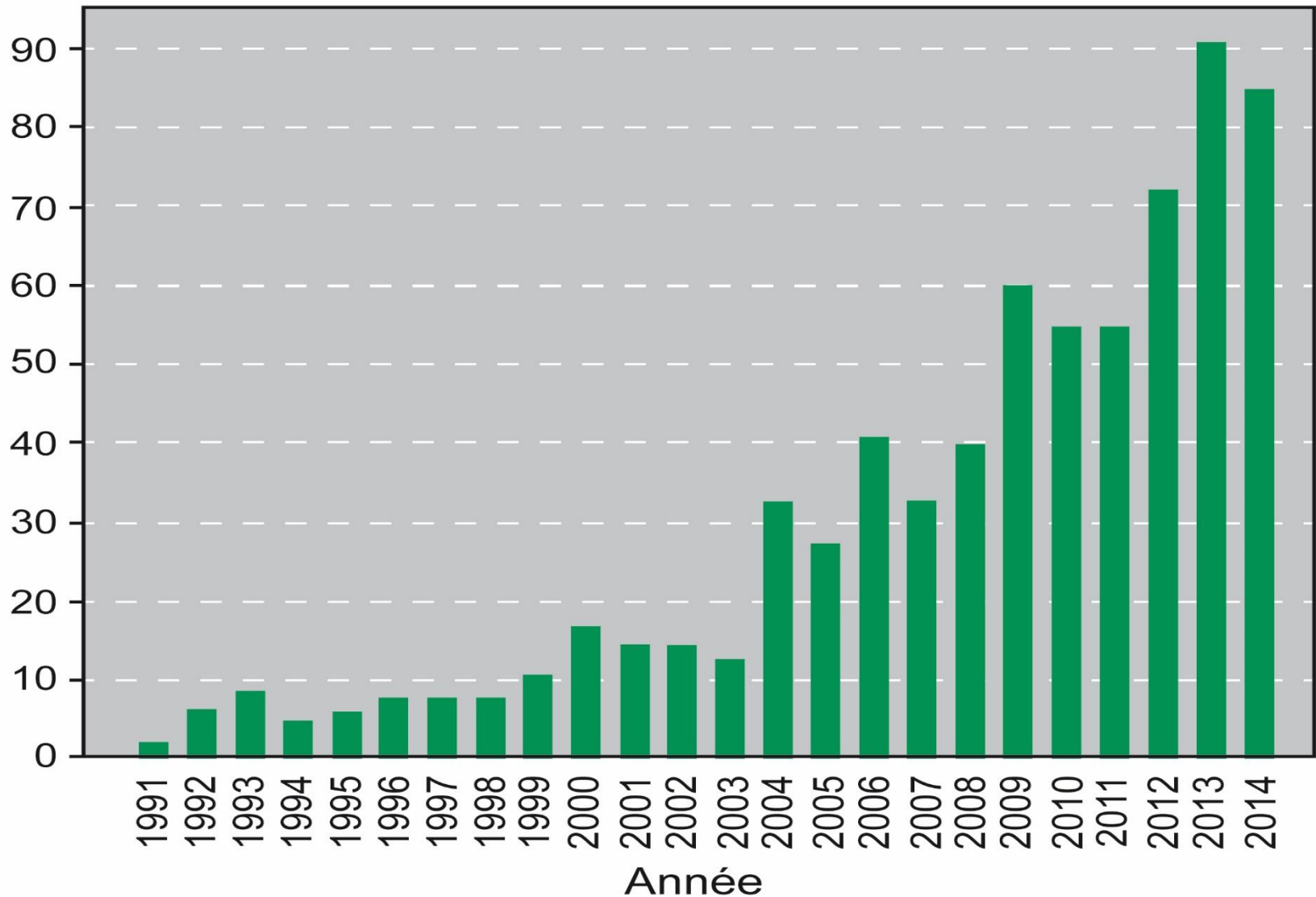
Hervé MARTIN

Laboratoire Magmas et Volcans,
OPGC - Université Blaise Pascal - CNRS,
5, rue Kessler,
63038 Clermont-Ferrand Cedex,
FRANCE
Mail martin@opgc.univ-bpclermont.fr



Paris
le 5 Juin 2015

Nombre d'articles publiés par an





Gneiss Péninsulaires (Inde) : 3,20 Ga

Outils

- Géologie de terrain
- Géochimie : éléments majeurs et en traces
- Modélisation géochimique
- Recherche d'analogues actuels

Principaux objets d'étude :

- Bouclier baltique (Finlande)
- Craton du São Francisco (Brésil)
- Craton du Dharwar (Inde)
- Craton du Kaapvaal (Afrique du Sud)



TTG : croûte continentale Archéenne



Gneiss de Sand River (Limpopo, Afrique du Sud) : 3,10 Ga

TTG : croûte continentale Archéenne



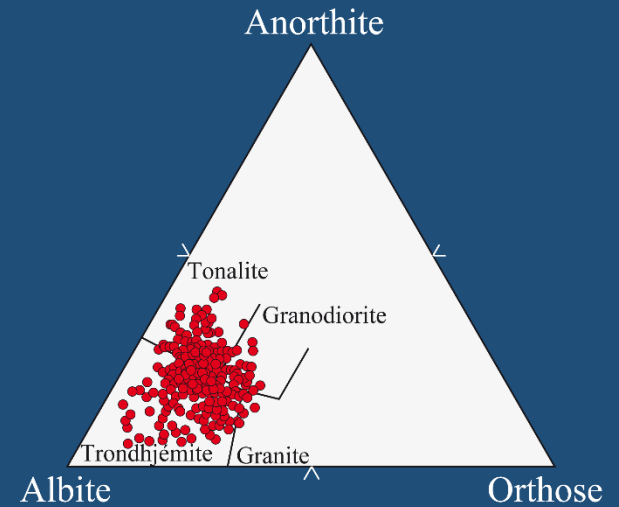
Gneiss de Naavala (Finlande) : 2,90 Ga

TTG : croûte continentale Archéenne

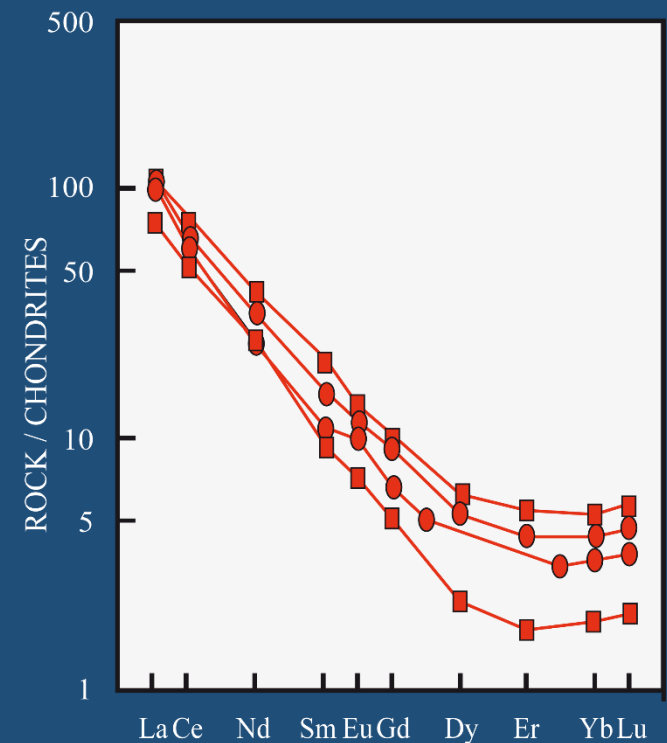


Vieux Complexe Gneissique (Afrique du Sud) : 3,60 Ga

Les TTG archéennes sont engendrées par fusion d'un basalte hydraté en profondeur



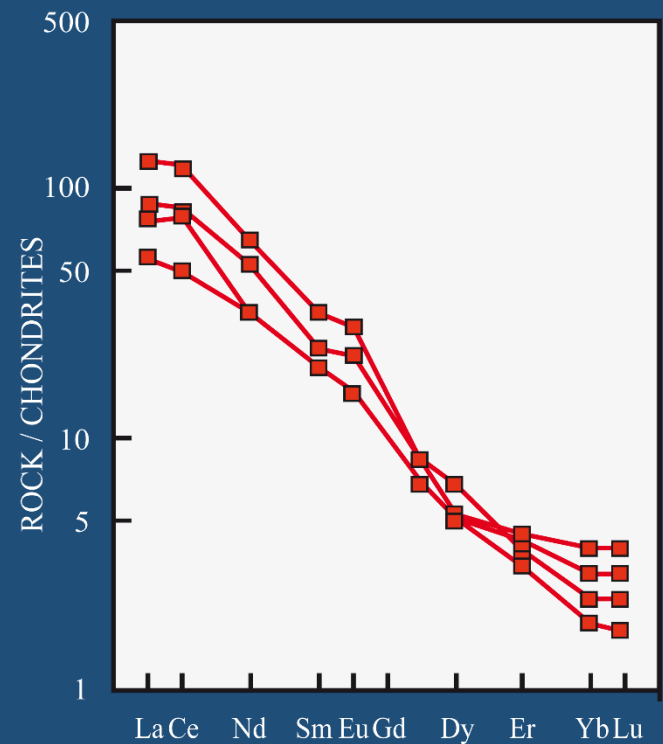
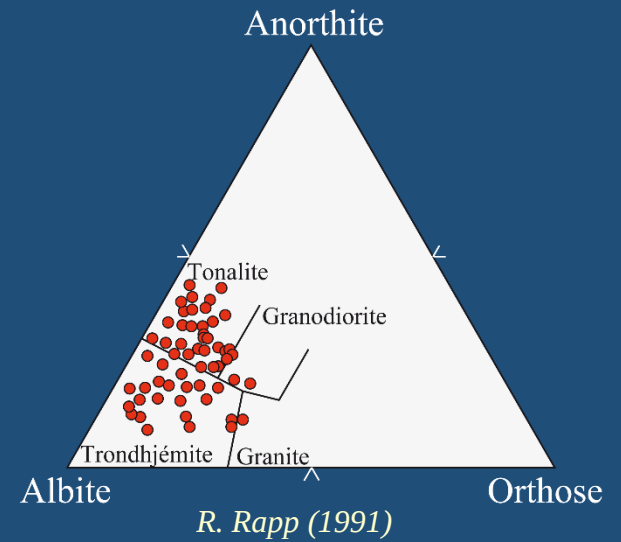
Martin et Moyen, 2011



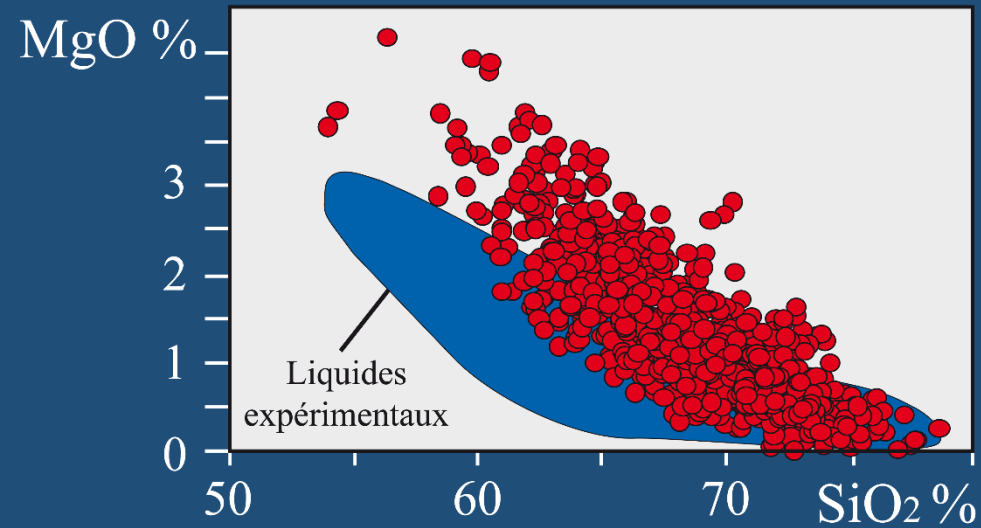
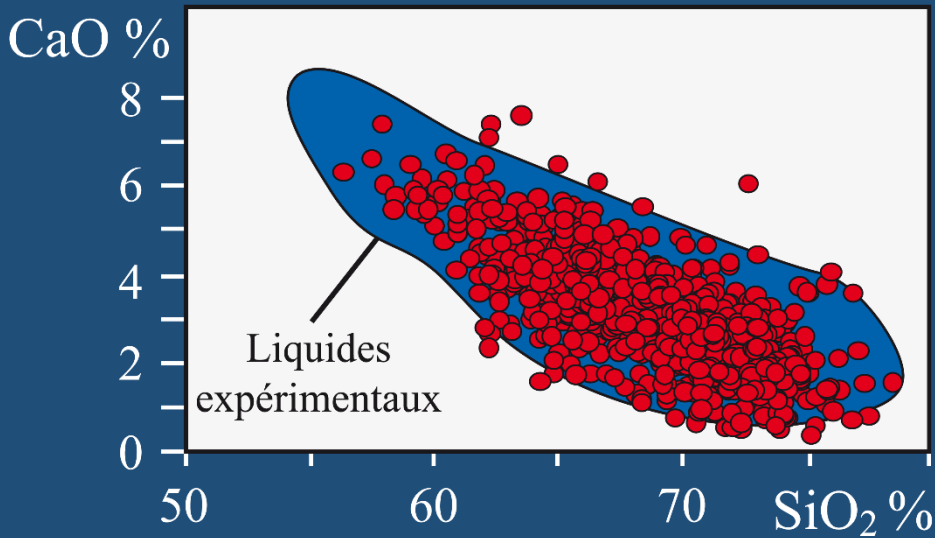
Fusion expérimentale de basalte



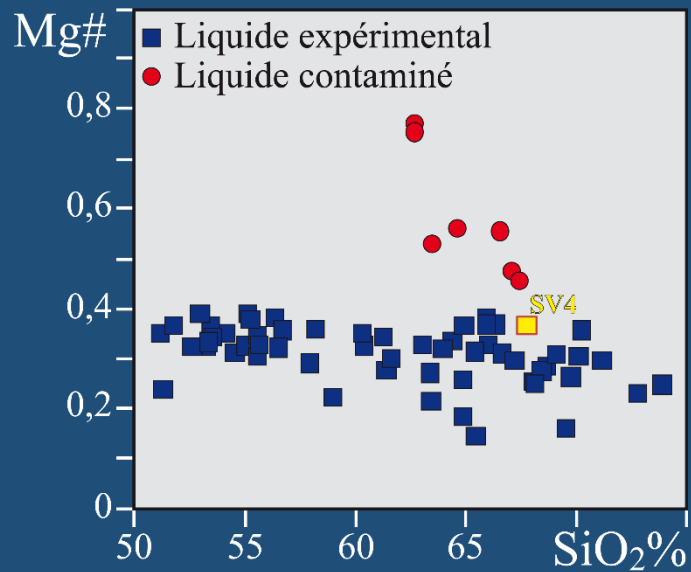
Presse 1500 T du LMV (Clermont-Ferrand)



Fusion expérimentale de basalte



H. Martin (1999)

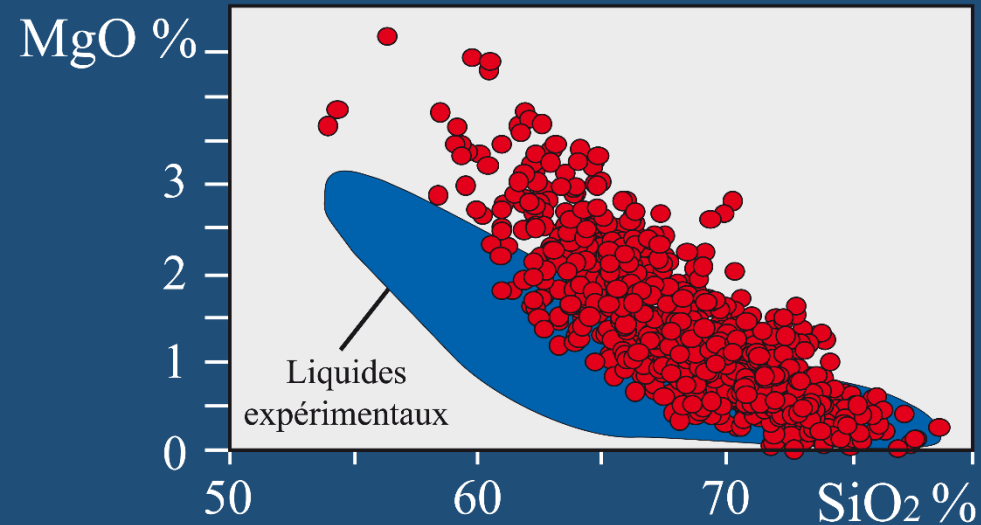
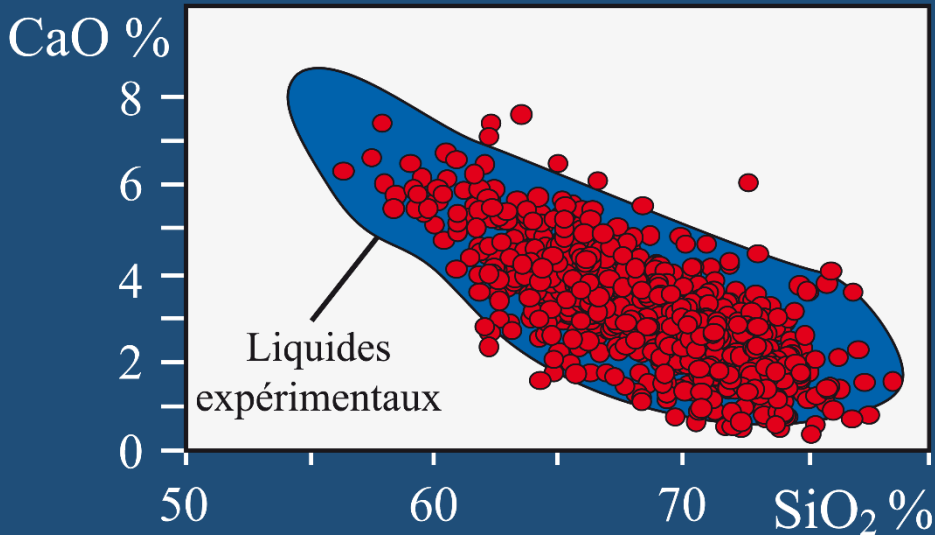


R. Rapp et al. (2010)



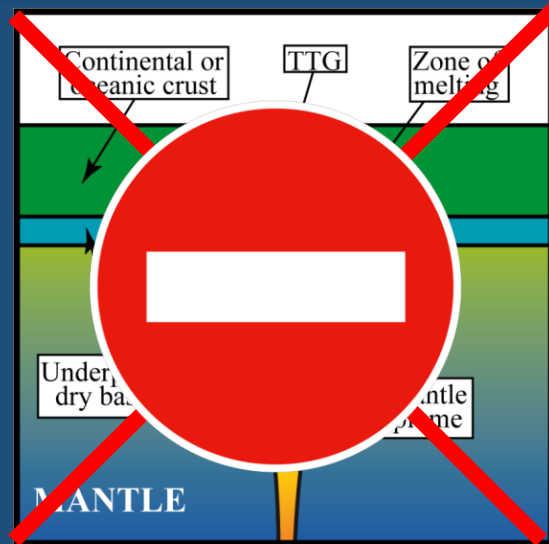
P. Schiano et al. (1995)

Fusion expérimentale de basalte

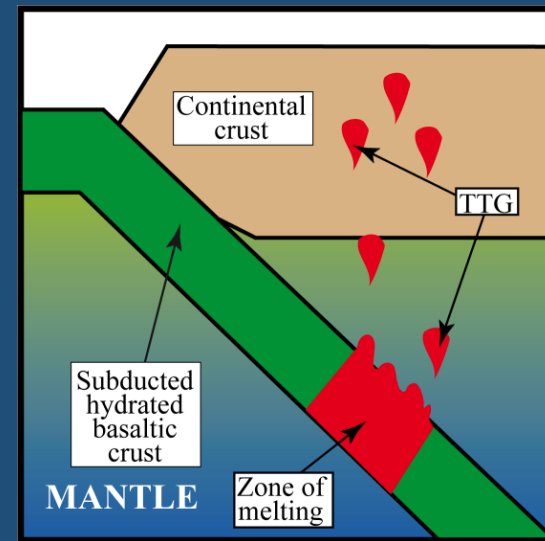


H. Martin (1999)

Les TTG se sont formées en dessous d'une "couche" de péridotites

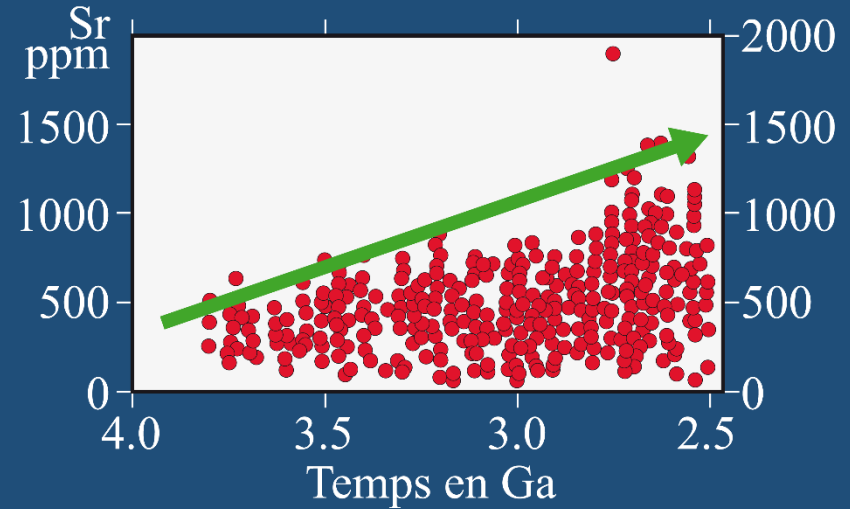
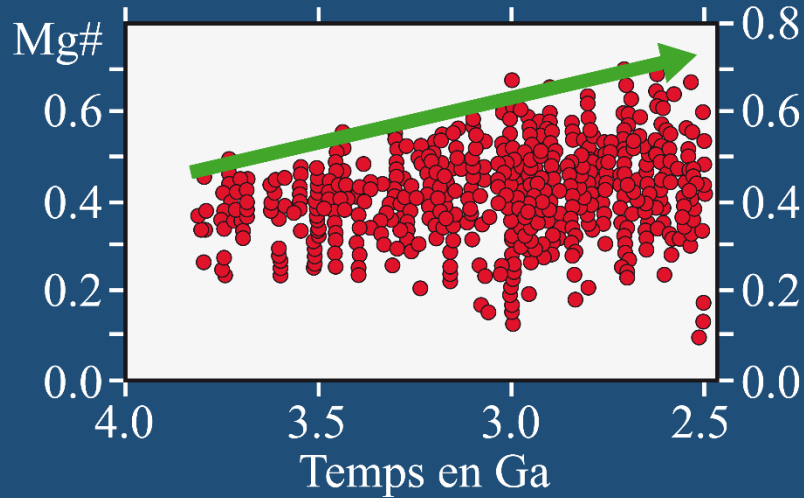


Bédard (2006)



Martin (1986)

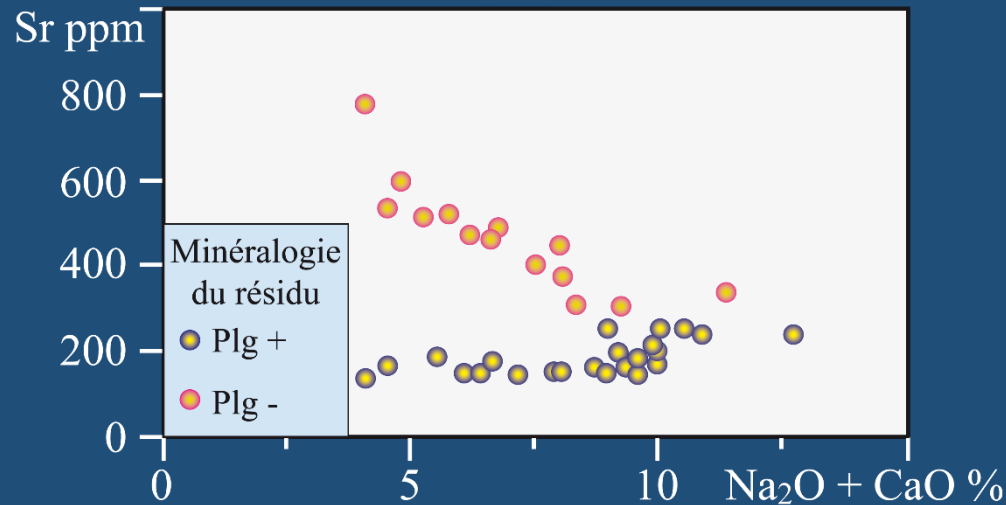
Evolution temporelle des TTG



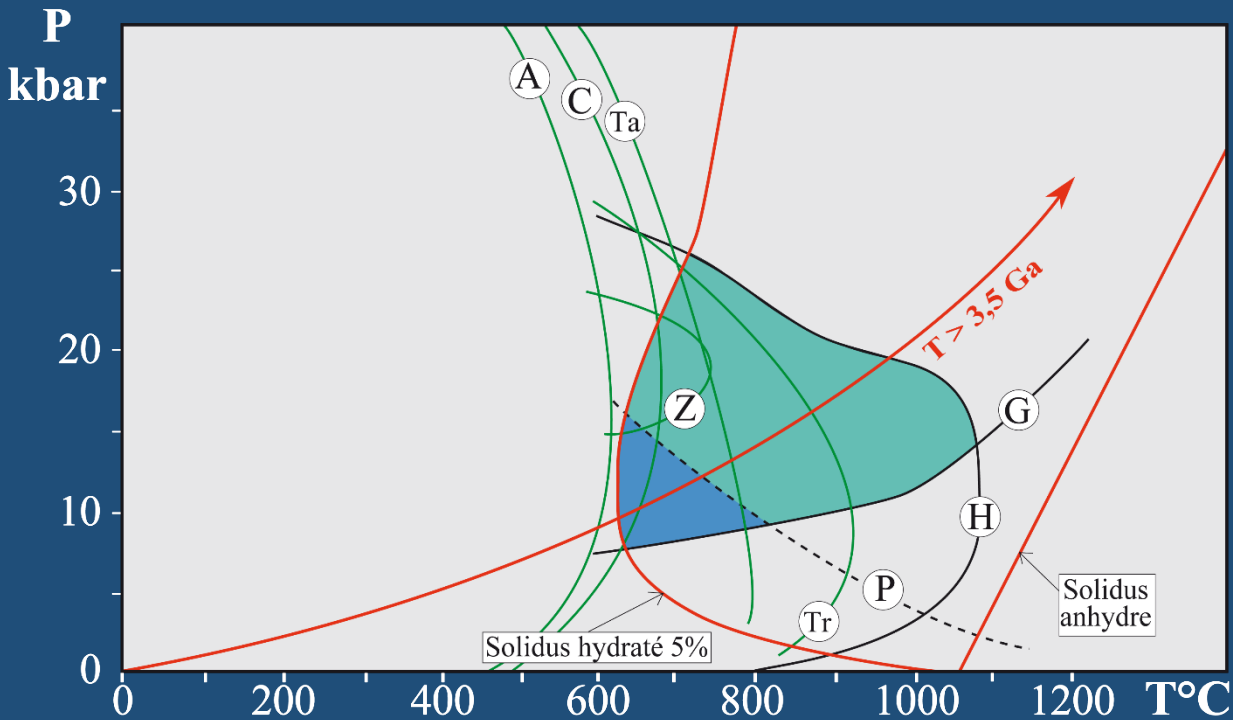
Martin and Moyen (2002)

Les interactions TTG-manteau ont augmenté au cours du temps

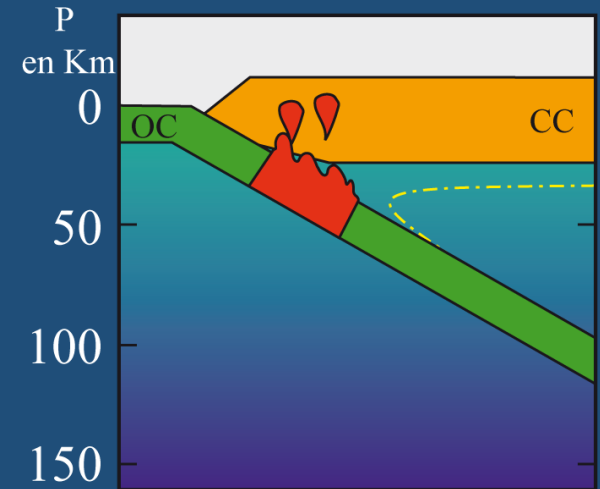
La profondeur de fusion a augmenté au cours du temps



Evolution temporelle des TTG



Début de l'Archéen

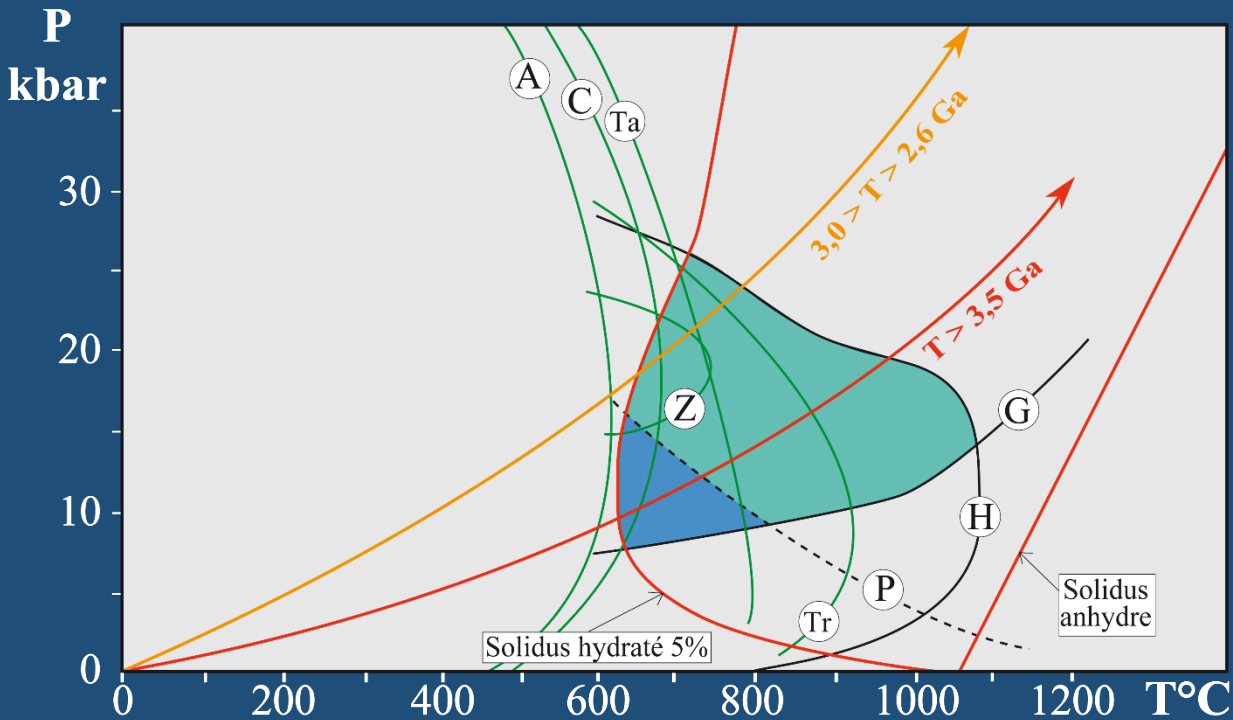


Production de chaleur (gradient géothermique) élevée $\Rightarrow$ Fusion faible profondeur

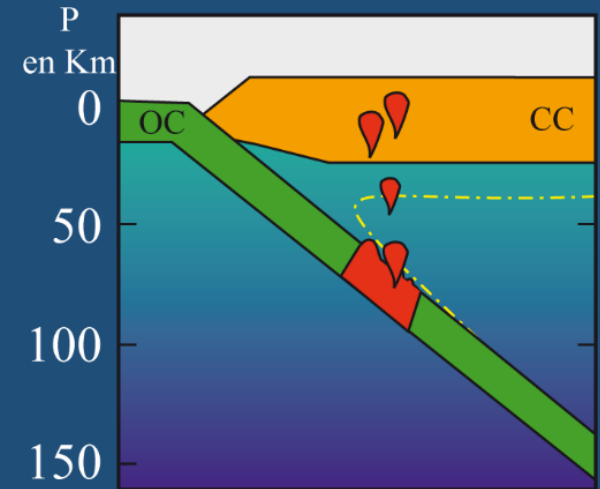
Plagioclase stable $\Rightarrow$ TTG pauvres en Sr

Coin de manteau mince $\Rightarrow$ Peu d'interaction magma/manteau $\Rightarrow$ TTG pauvres en Mg-Ni-Cr

Evolution temporelle des TTG

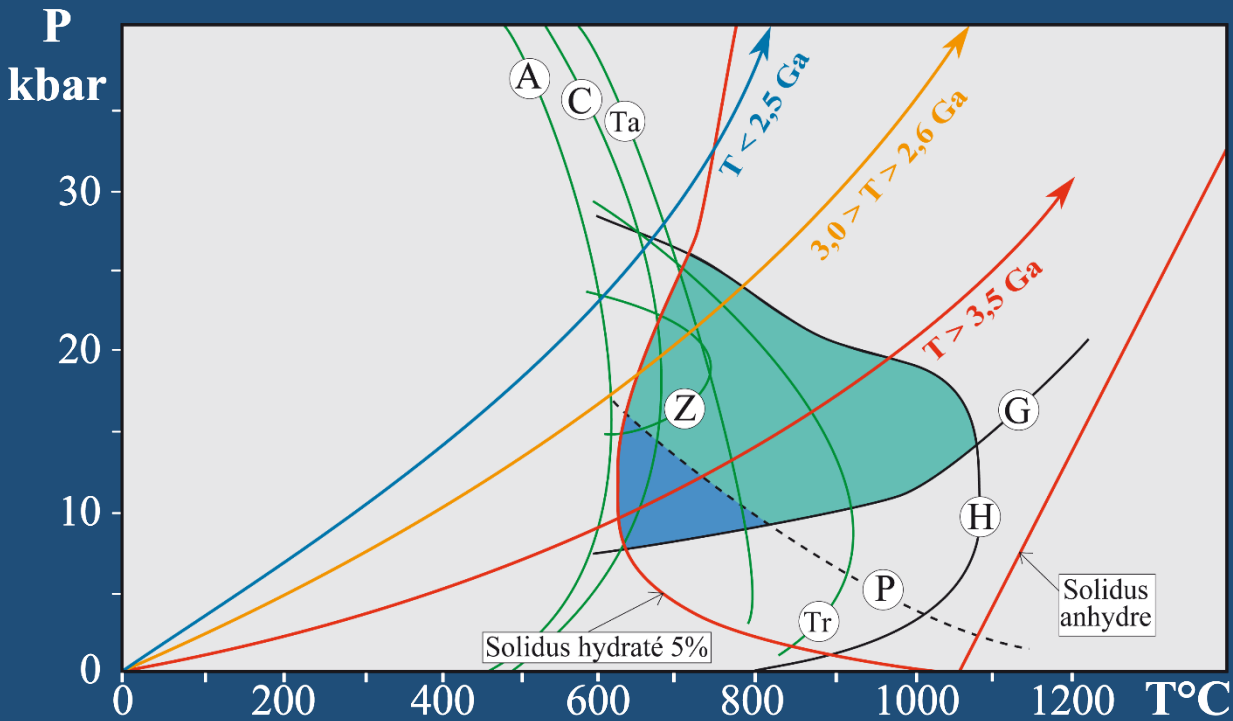


Fin de l'Archéen

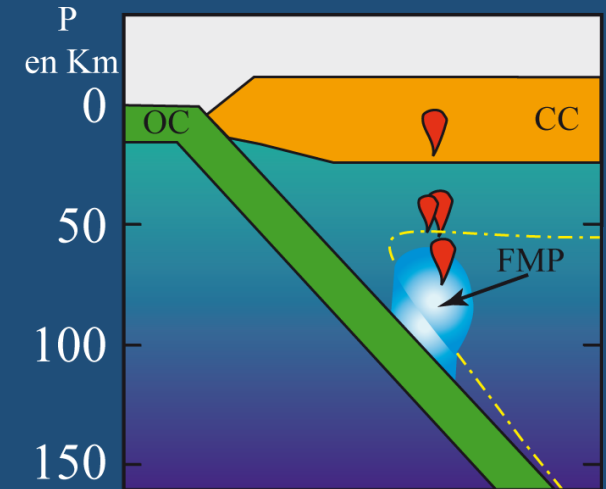


Production de chaleur (gradient géothermique) plus faible $\Rightarrow$ Fusion plus grande profondeur
 Plagioclase non-stable $\Rightarrow$ TTG riches en Sr
 Coin de manteau épais $\Rightarrow$ Forte interaction magma/manteau $\Rightarrow$ TTG riches en Mg-Ni-Cr

Evolution temporelle des TTG



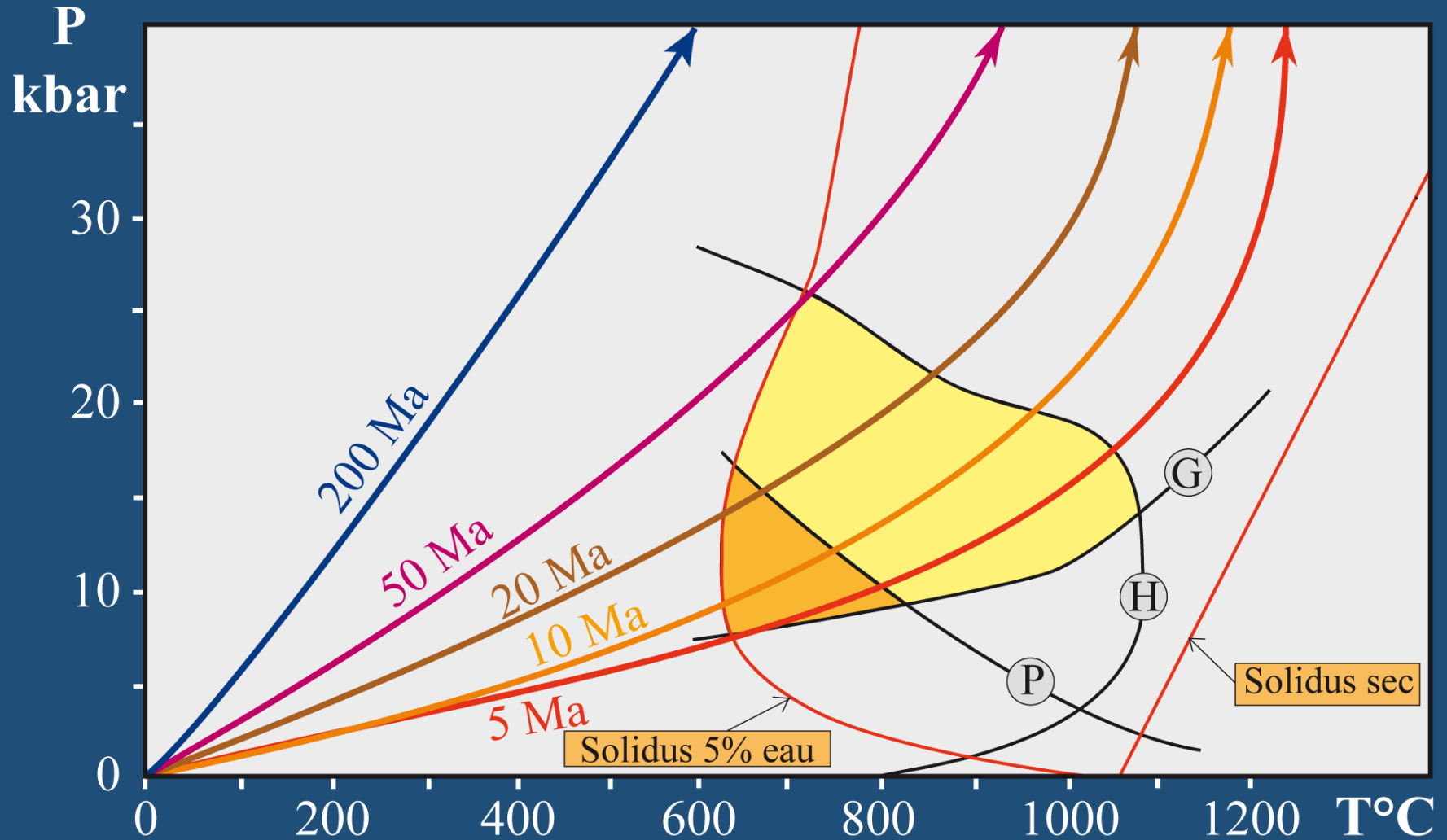
Aujourd'hui



Production de chaleur (gradient géothermique) faible $\Rightarrow$ La croûte subductée ne fond pas

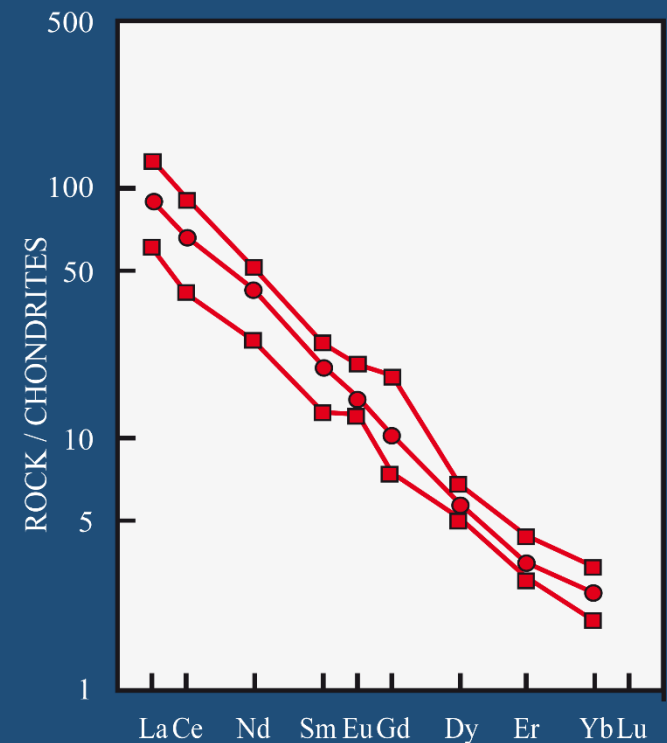
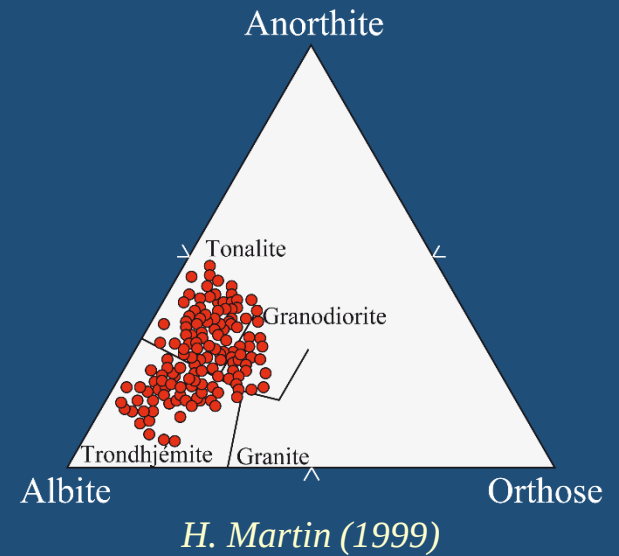
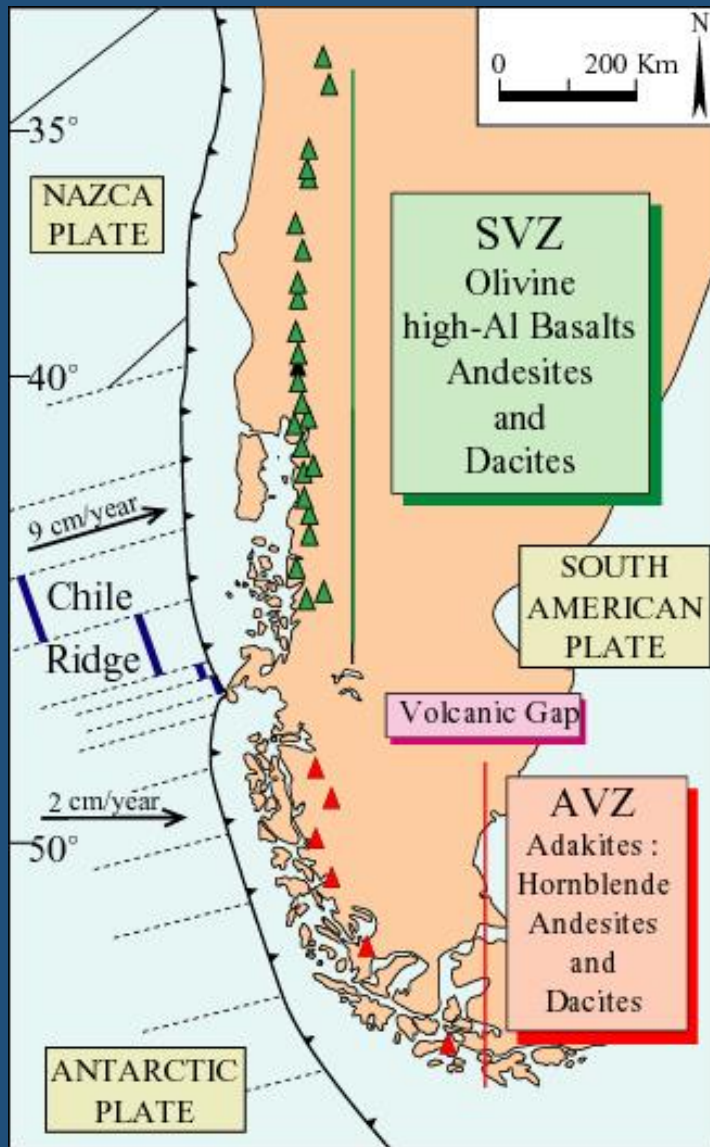
Adakites analogues des TTG

TTG $\Rightarrow$ subduction chaude



Vitesse de convergence = 3 cm.an⁻¹

Adakites analogues des TTG



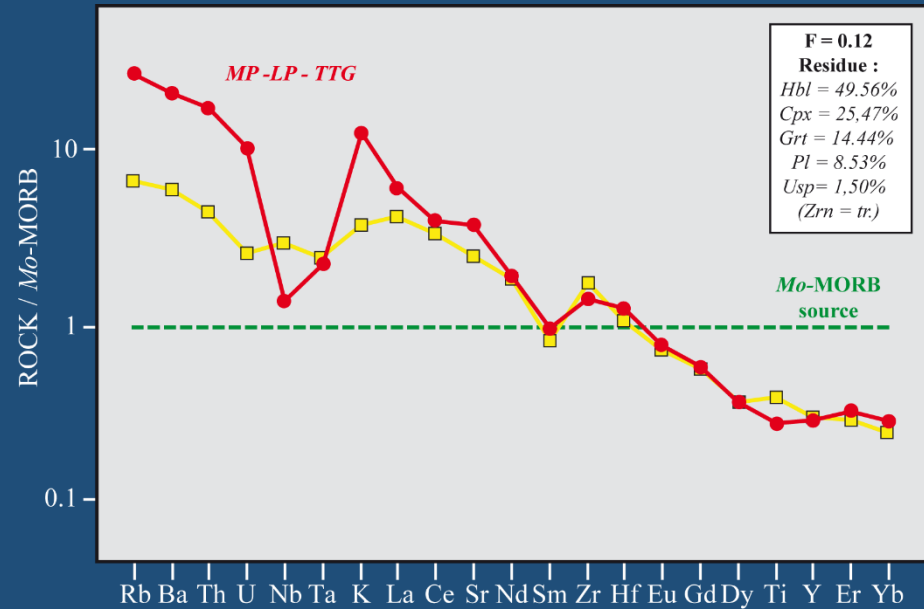
MORB ou plateau océanique

Fusion de MORB

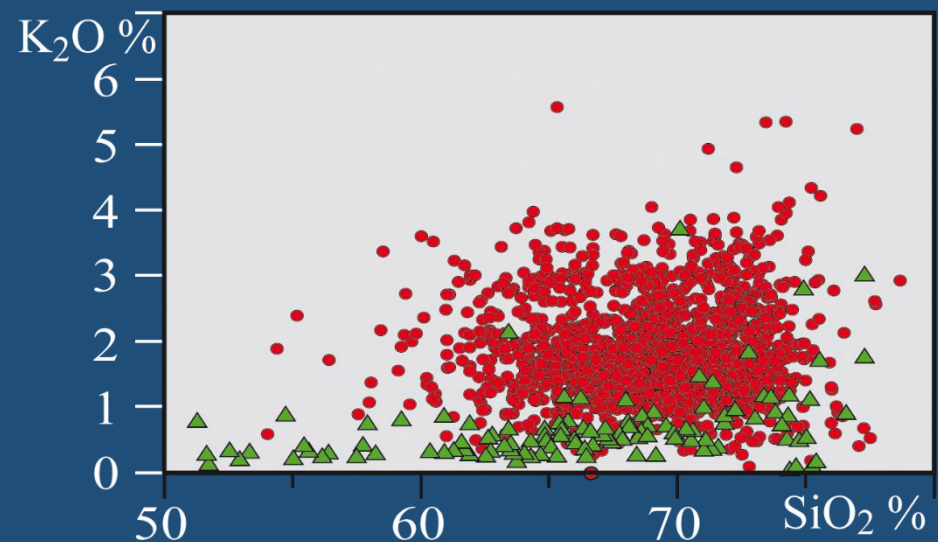
Modélisation
géochimique

Les MORBs ne peuvent pas
être la source des TTG

Fusion
expérimentale

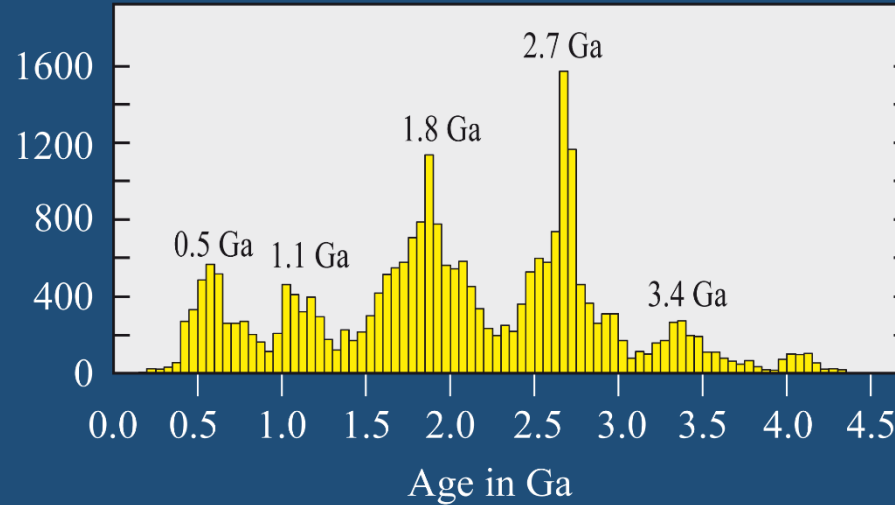


Martin et al., (2014)

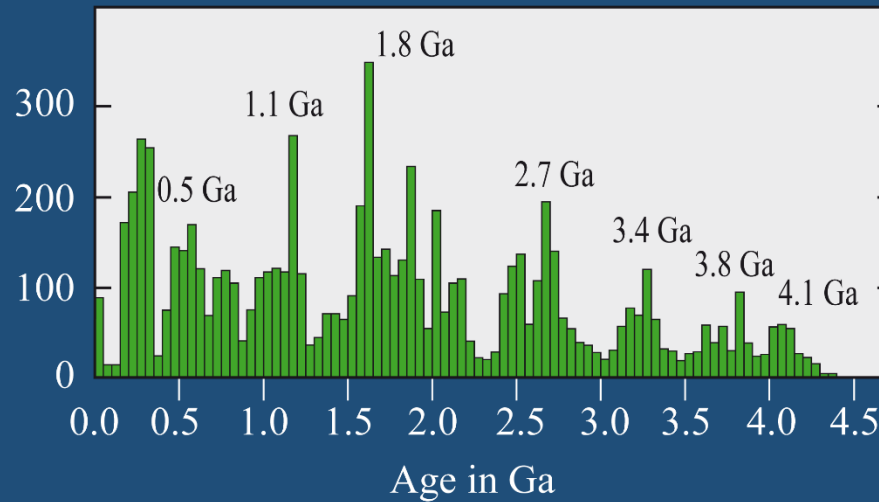


MORB ou plateau océanique

Nombre de zircons datés



Condie and Aster (2010)



Guitreau (2012)

La croissance crustale est épisodique
⇒ Incohérent avec une subduction

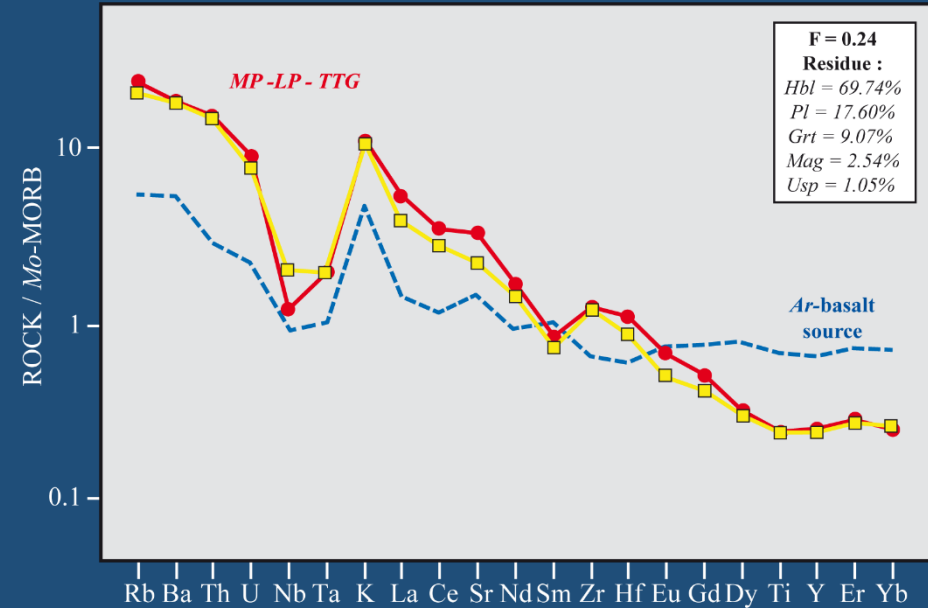
MORB ou plateau océanique

Fusion d'un basalte de plateau océanique

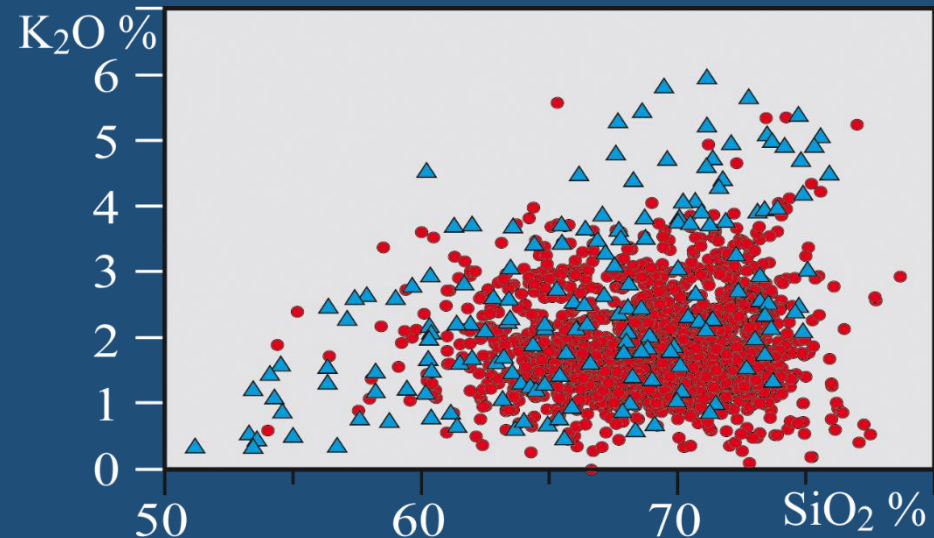
*Modélisation
géochimique*

La fusion d'un basalte de plateau océanique dans une zone de subduction rend compte de tous les caractéristiques géochimiques des TTG

*Fusion
expérimentale*

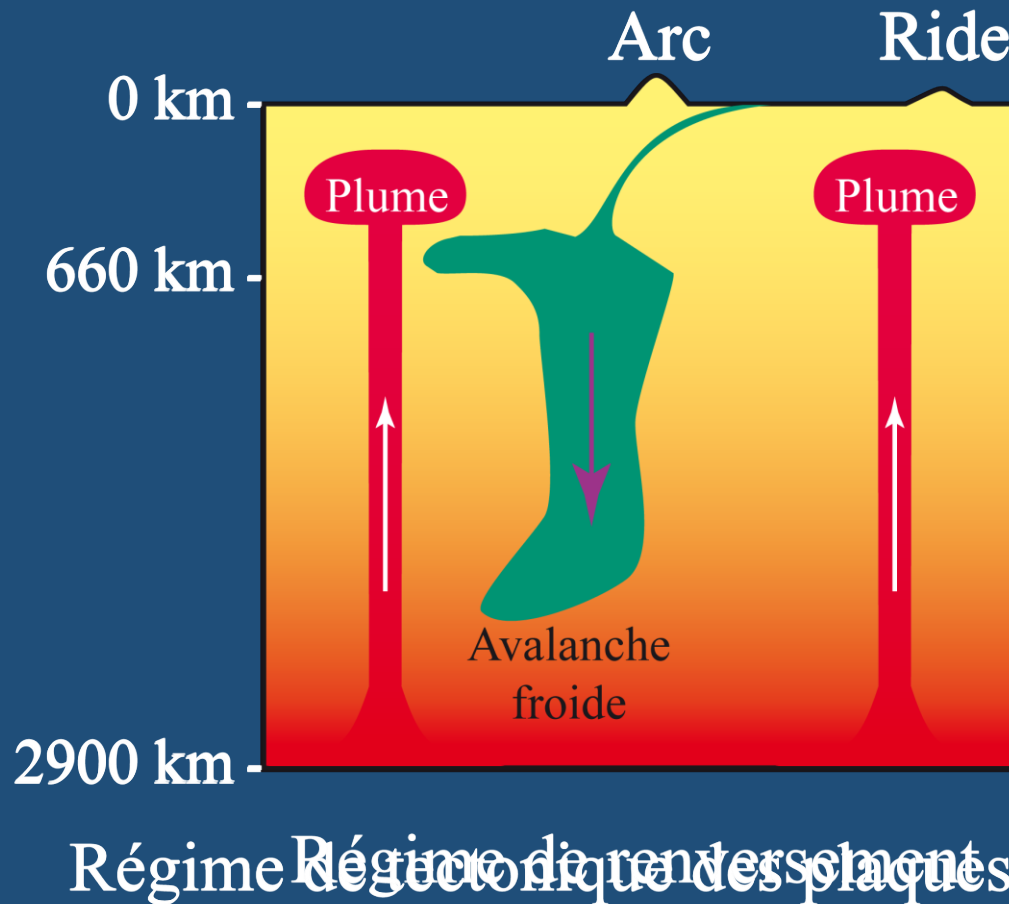


Martin et al., (2014)



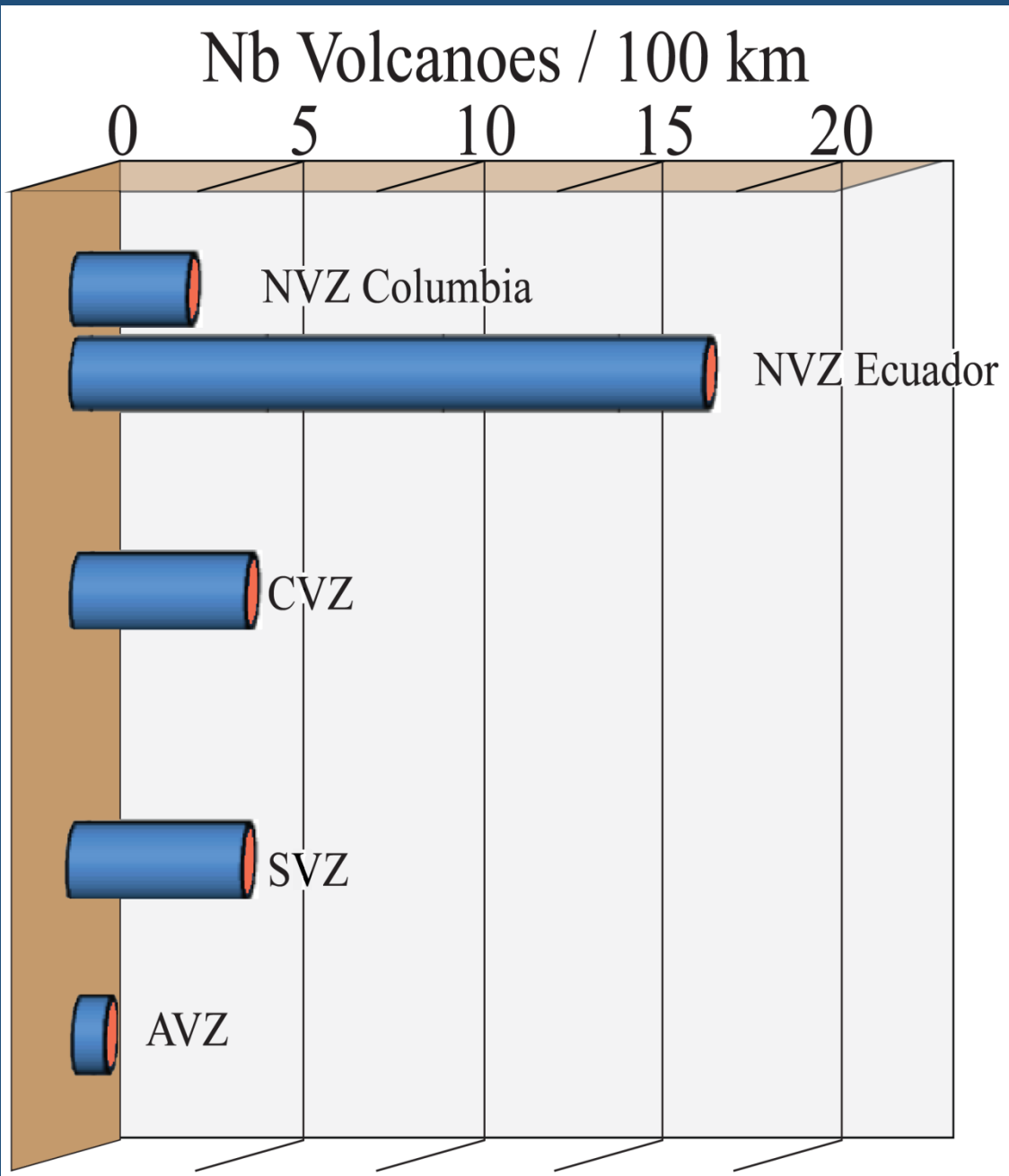
MORB ou plateau océanique

La périodicité de mise en place des TTG,
reflète la périodicité de formation des plateaux océaniques



K. Condie, (1998); Stein and Hofmann (1994)

Subduction des plateaux océaniques



Subduction des plateaux océaniques

Le nombre de volcans actifs augmente fortement à l'aplomb de la subduction de la ride de Carnegie : **55 volcans quaternaires**

La productivité des volcans augmente elle aussi:

Productivité moyenne à l'aplomb du plateau subducté : **0,4-0,5 km³/ka**

Productivité moyenne au N et au S du plateau subducté : **0,05-0,2 km³/ka**

Aujourd'hui, la subduction d'un plateau océanique entraîne une augmentation de la productivité magmatique.

Dans le passé, des périodes d'intense formation de plateaux océaniques ont pu (après leur subduction) faire augmenter la vitesse de croissance de la croûte continentale juvénile.

Un tel mécanisme peut tout à fait rendre compte à la fois :

- 1) de la croissance épisodique de la croûte continentale**
- 2) de la richesse en LILE de la source des TTG ≠ MORBs**

Quelques unes des personnes avec qui j'ai collaboré : MERCI!



B. Auvray



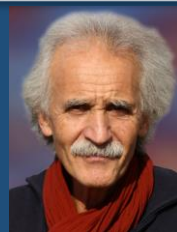
P. Barbey



J. Barbosa



J-M. Bertrand



J-P. Bibring



S. Blais



J. Blichert Toft



J. Bourgois



J. Bremond d'Ars



J-P Brun



R. Capdevila



D. Champion



C. Chauvel



H. Conceição



R. Doucelance



J-C. Duchêne



S. Fourcade



G. Gaál



M. Gargaud



M. Guitreau



E. Hallot



S. Hidalgo



G. Hoffer



B-M. Jahn



M. Jayananda



Y. Lagabrielle



D. Laporte



E. Martin



R. Maury



M. Monzier



J-F. Moyen



A. Nédélec



J-L Paquette



J-J Peucat



G. Querré



R. Rapp



H. Rollinson



L. Rosa



P. Sabaté



M. Santos-Pinto



P. Samaniego



C. Sanchez G



P. Schiano



O. Sigmarsson



E. Slaby



H. Smithies



Z. de Souza



G. Stevens



M. VKranendonk



P. Vidal