



TP

Magmatisme 2

Magmatisme et
contextes
géodynamiques

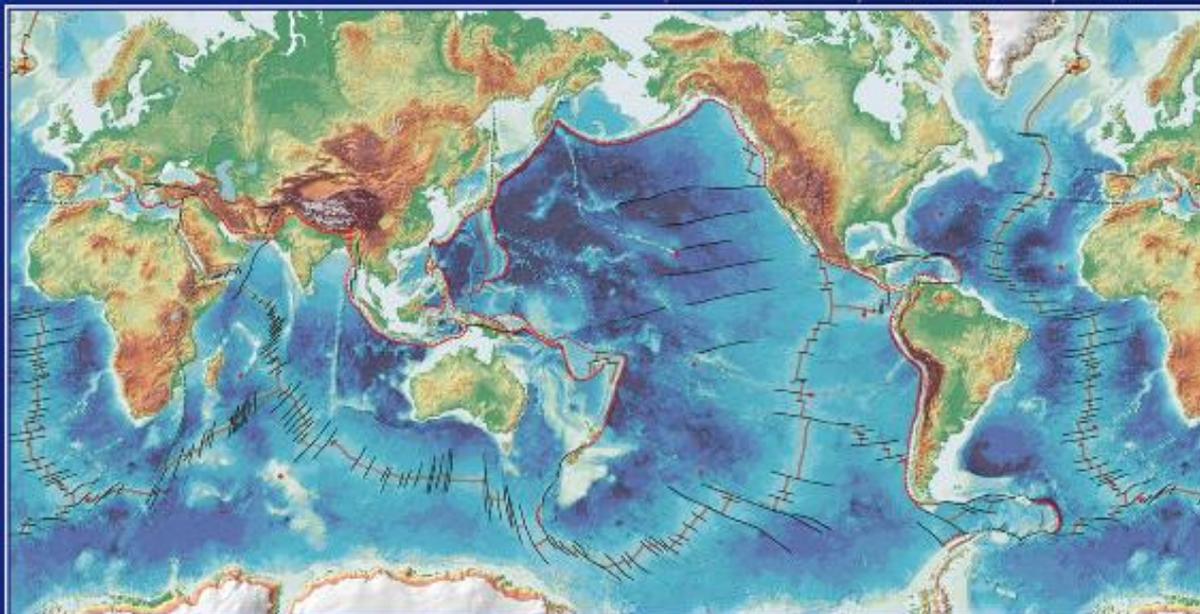


CARTE DES FONDS OCÉANIQUES PAR ALTIMÉTRIE SPATIALE

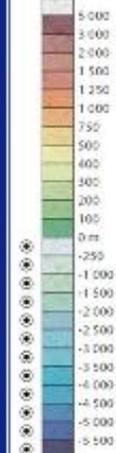
Vues

Localisation

Annexes



BATHYMETRIE DÉTAILLÉE



Afficher / masquer :

- la bathymétrie
- l'altimétrie

Echelles :
0 2500 km
0 2500 km aux cercles polaires
0 2500 km à l'Équateur

- Grille de coordonnées (Projection de Mercator)
 - Topographie des fonds marins
 - Structures géologiques
 - Plaques tectoniques
- Nom des îles (visible à partir de 300 %)

CARTE DE NAVIGATION



Facteur de zoom : 100 %

STRUCTURES GÉOLOGIQUES

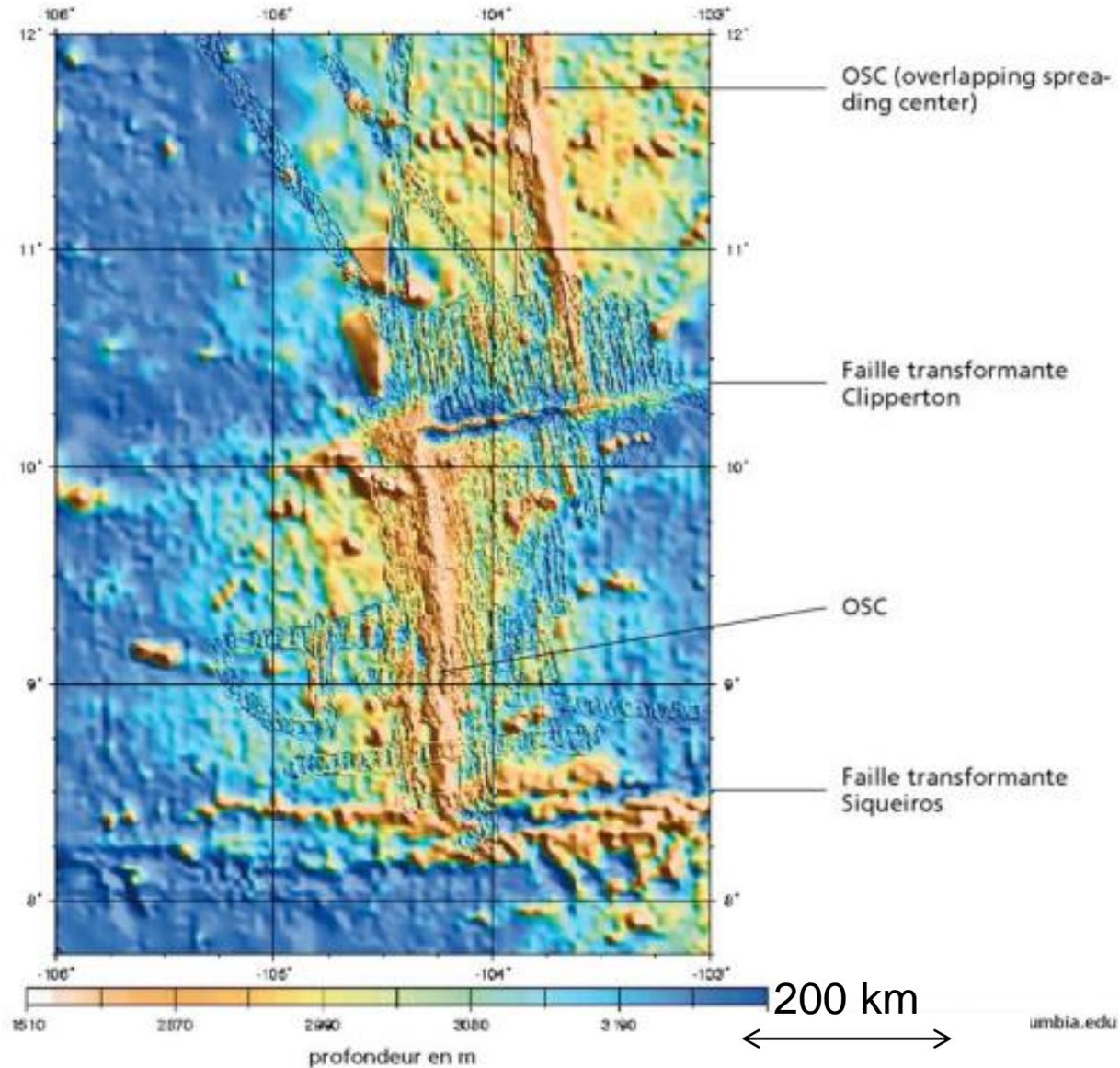
- | | |
|--|--|
| Limites de plaques convergentes | Autres structures |
| — zones de subduction et/ou collision | — limites de plaques coulissantes et zones de fracture |
| — hypothétiques | — hypothétiques |
| Limites de plaques divergentes | — rift africain |
| — dorsales océaniques | • points chauds |
| — hypothétiques ou diffusés | |

S. Calmant, A. Cazenave, M. Bergé-Nguyen – Carte des fonds océaniques par altimétrie spatiale – IRD Editions 2006

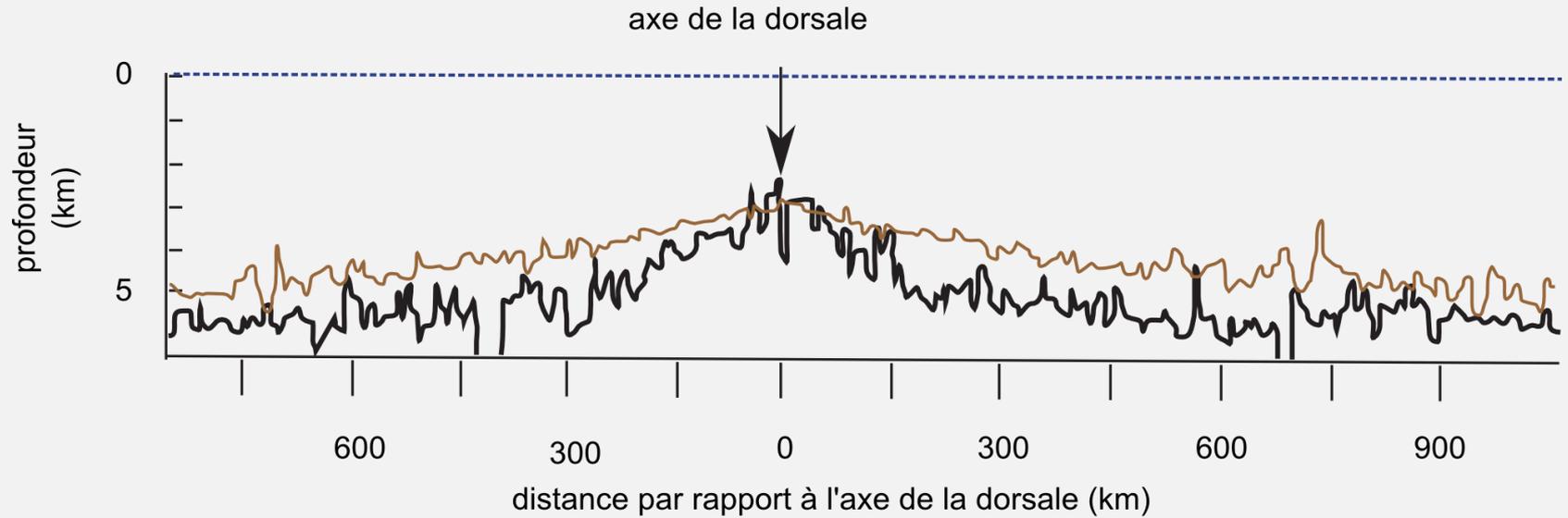
L'océan

Bathymétrie de la ride Est-Pacifique entre 8° et 12 ° N

<http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/>



Profils bathymétriques simplifiés de deux dorsales

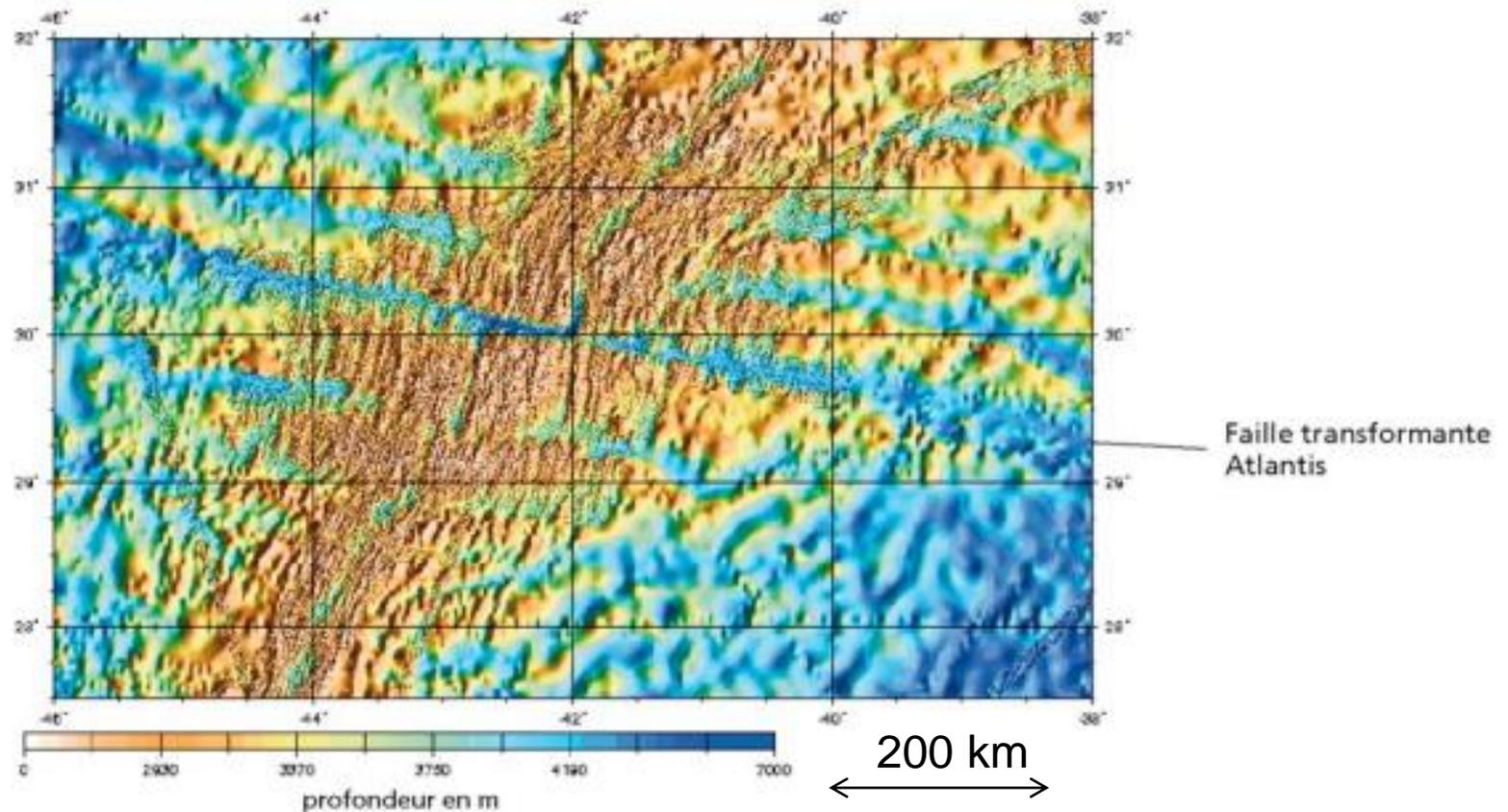


— dorsale rapide (ex : dorsale du Pacifique)

— dorsale lente (ex : dorsale de l'atlantique)

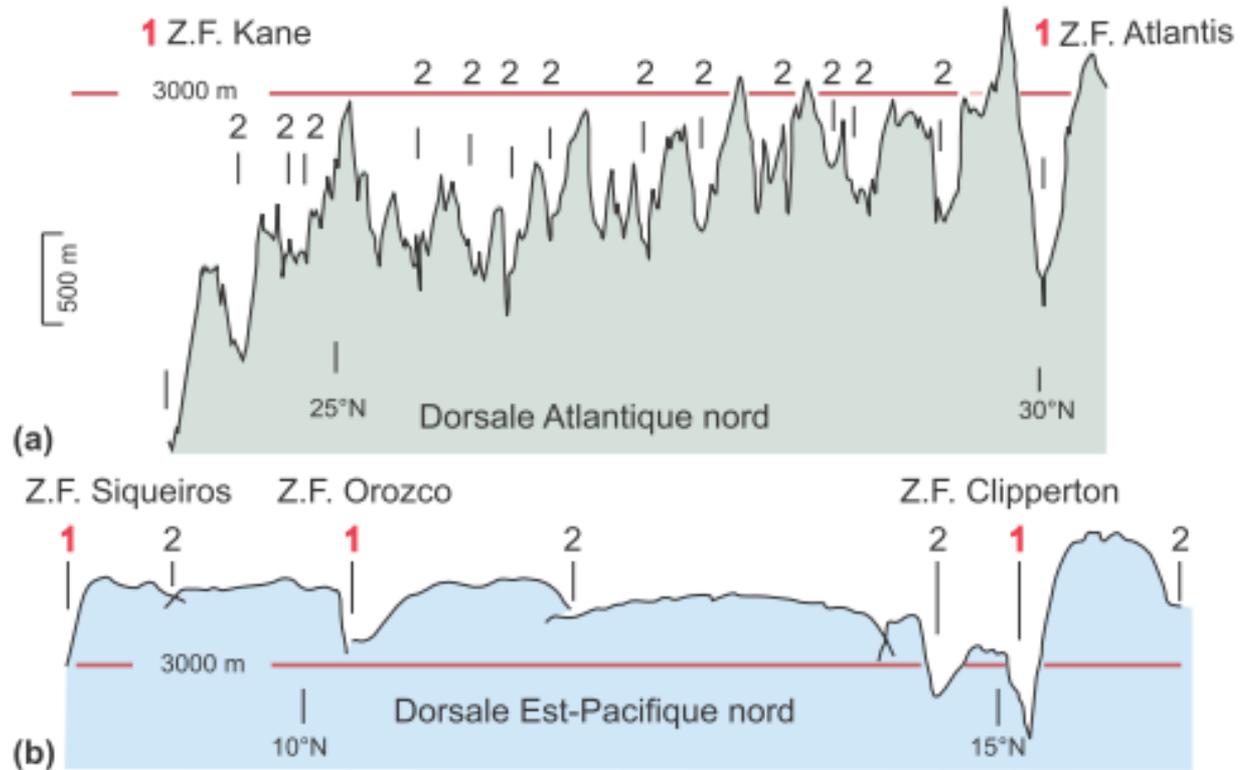
Bathymétrie de la ride médio-Atlantique entre 23° et 28 ° N

<http://www.marine-geo.org/portals/gmrt/>

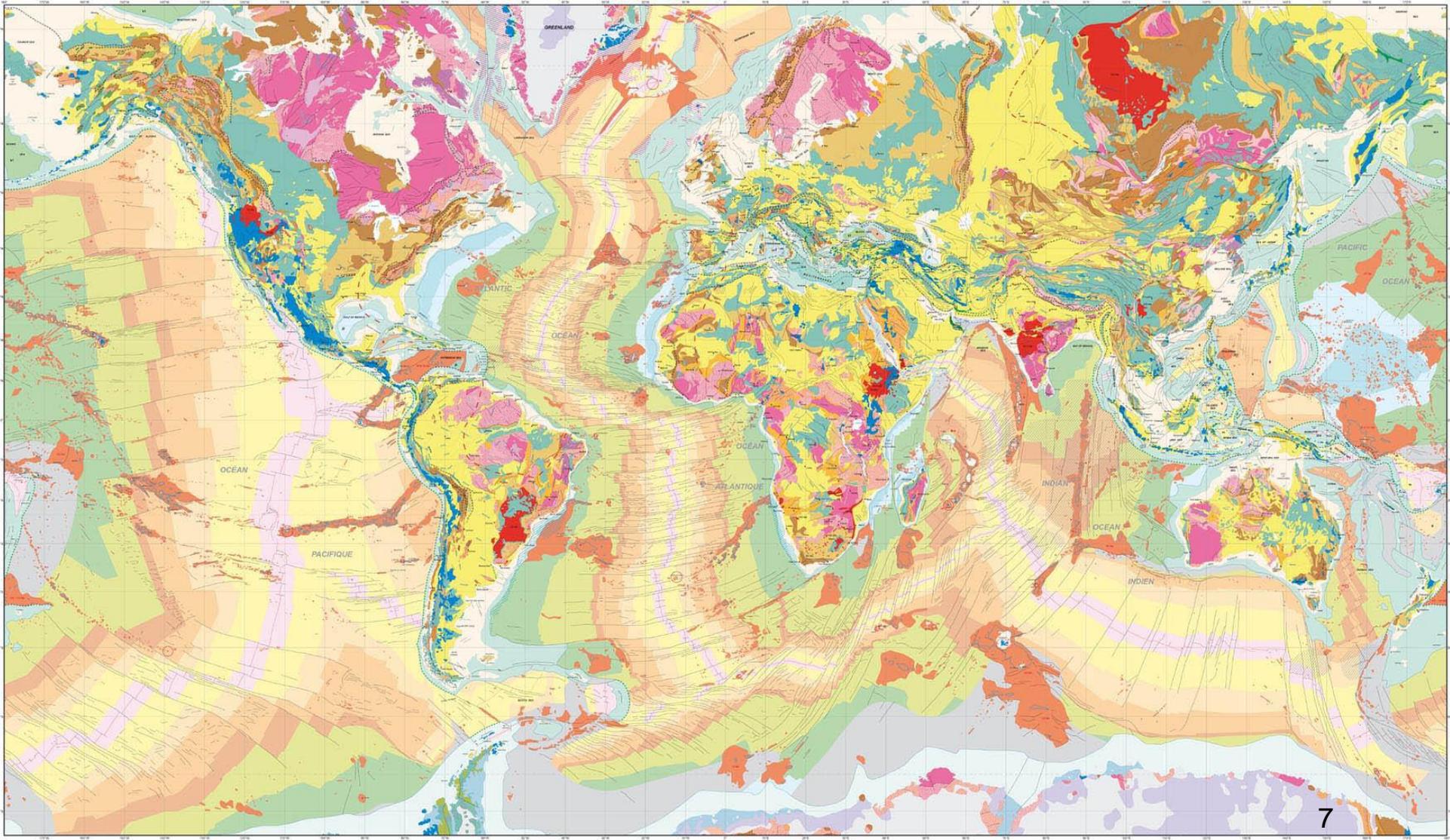


Segmentation axiale d'une dorsale lente (a) et d'une dorsale rapide (b)

Lagabrielle Y. & al., *Éléments de Géologie*, Dunod, 2015

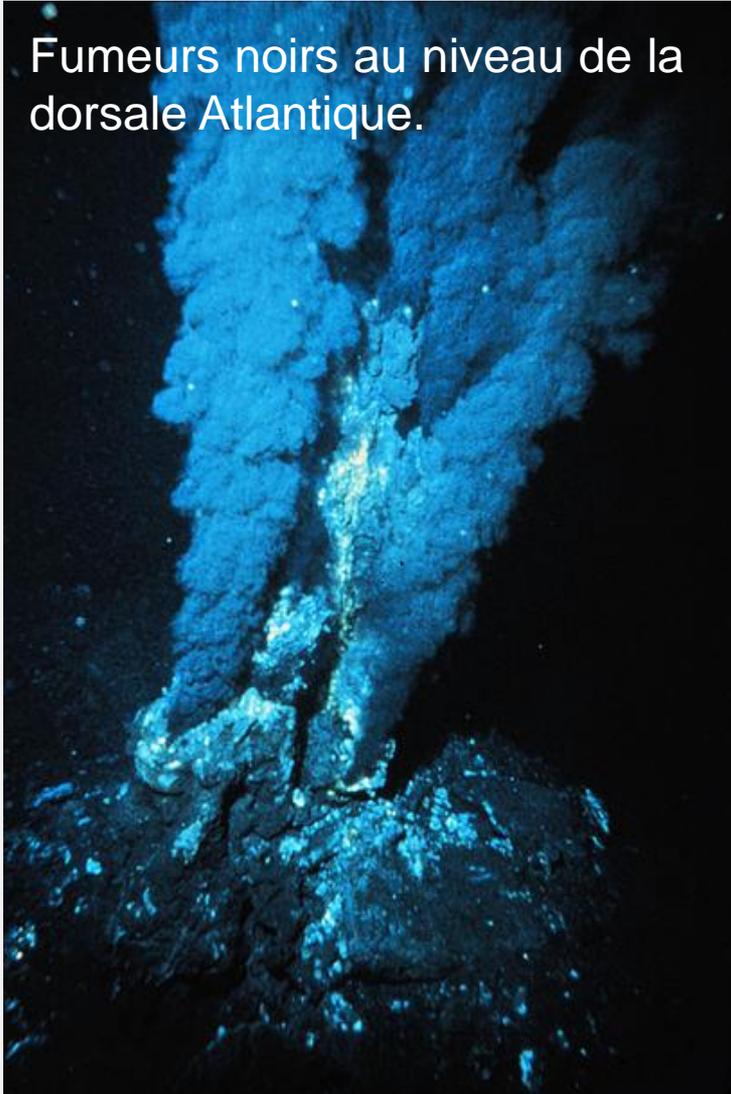


Carte géologique du monde



Les manifestations du volcanisme des dorsales

Fumeurs noirs au niveau de la dorsale Atlantique.



Pillow lavas, dorsale Est-Pacifique.

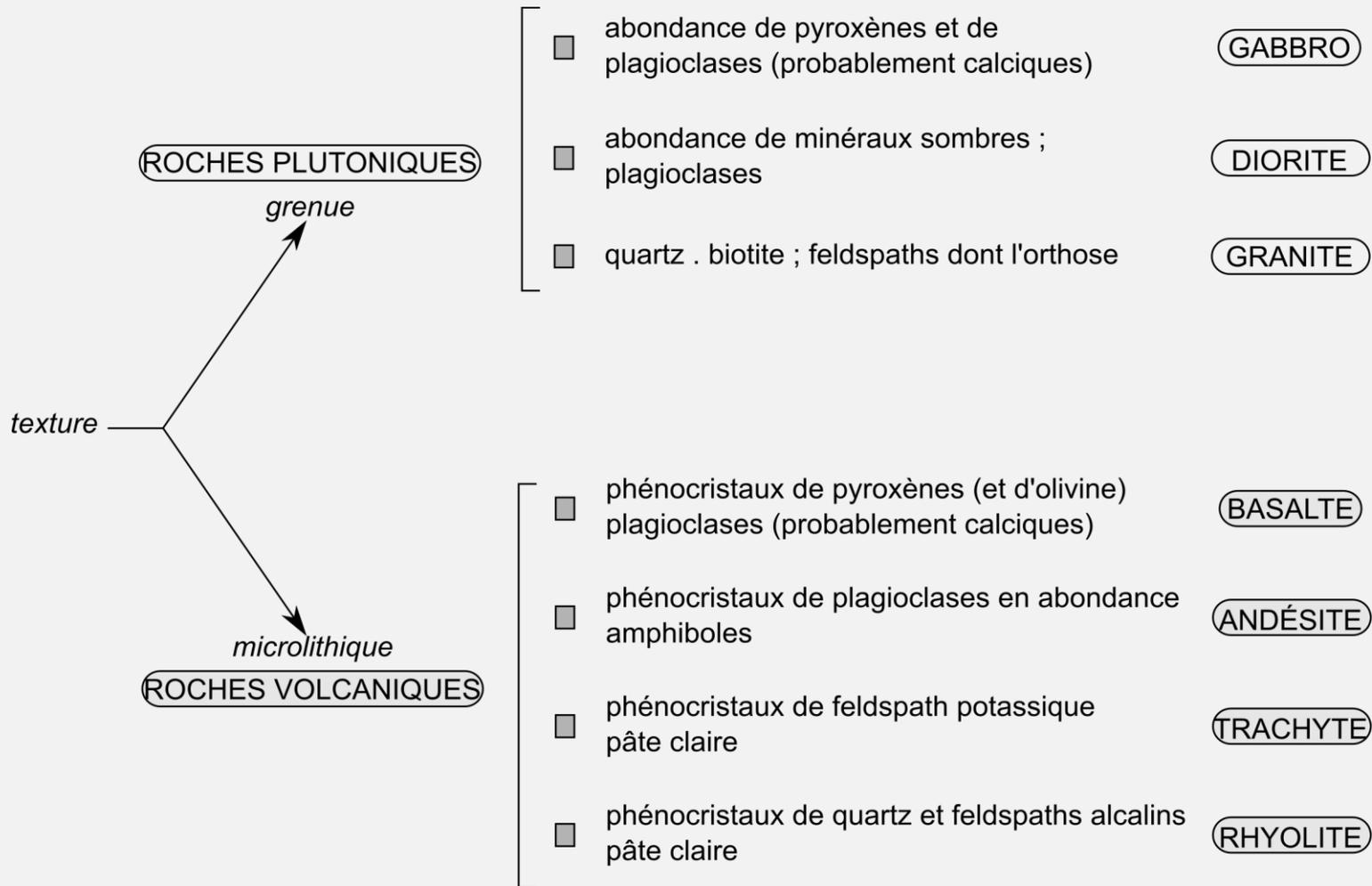


variolite

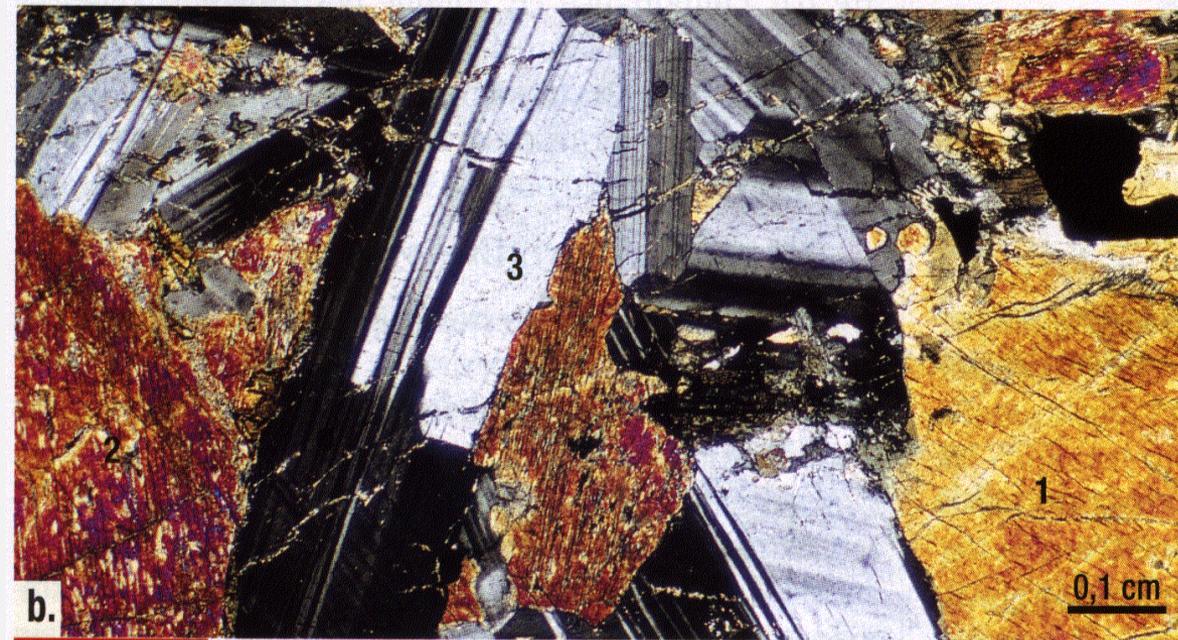
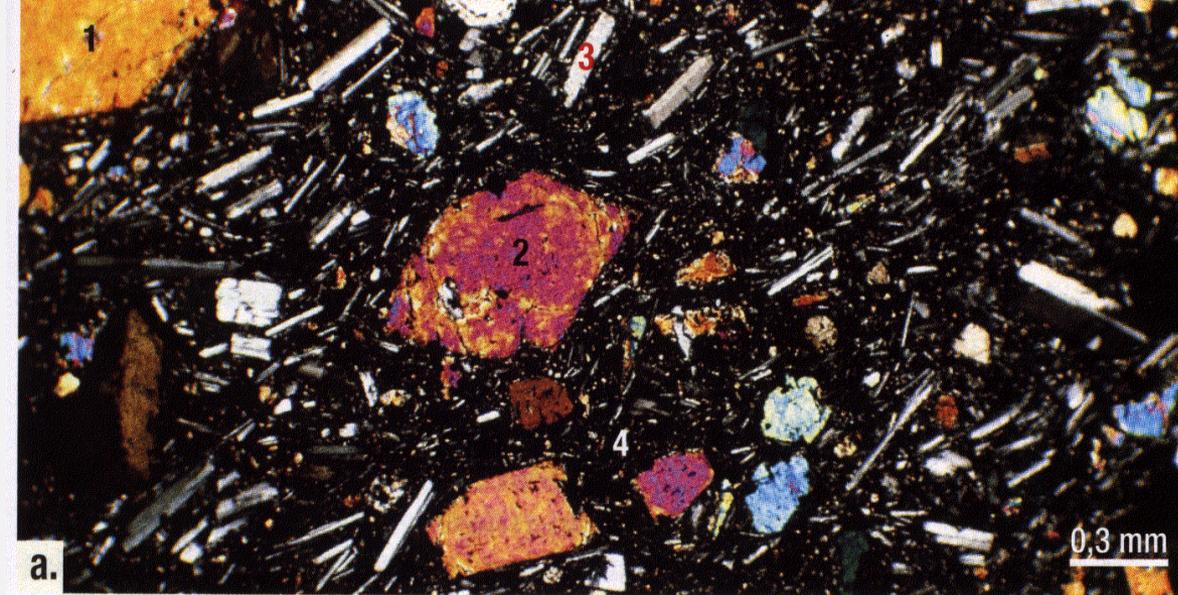


1 cm

Document 1. Clé de détermination simplifiée des roches magmatiques.



Les roches magmatiques de dorsale



27

Lames minces d'un basalte (a.) et d'un gabbro (b.) observées au microscope optique en lumière polarisée analysée.

1. Pyroxène $(\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3$ 2. Olivine $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$ 3. Plagioclase $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ 4. Verre

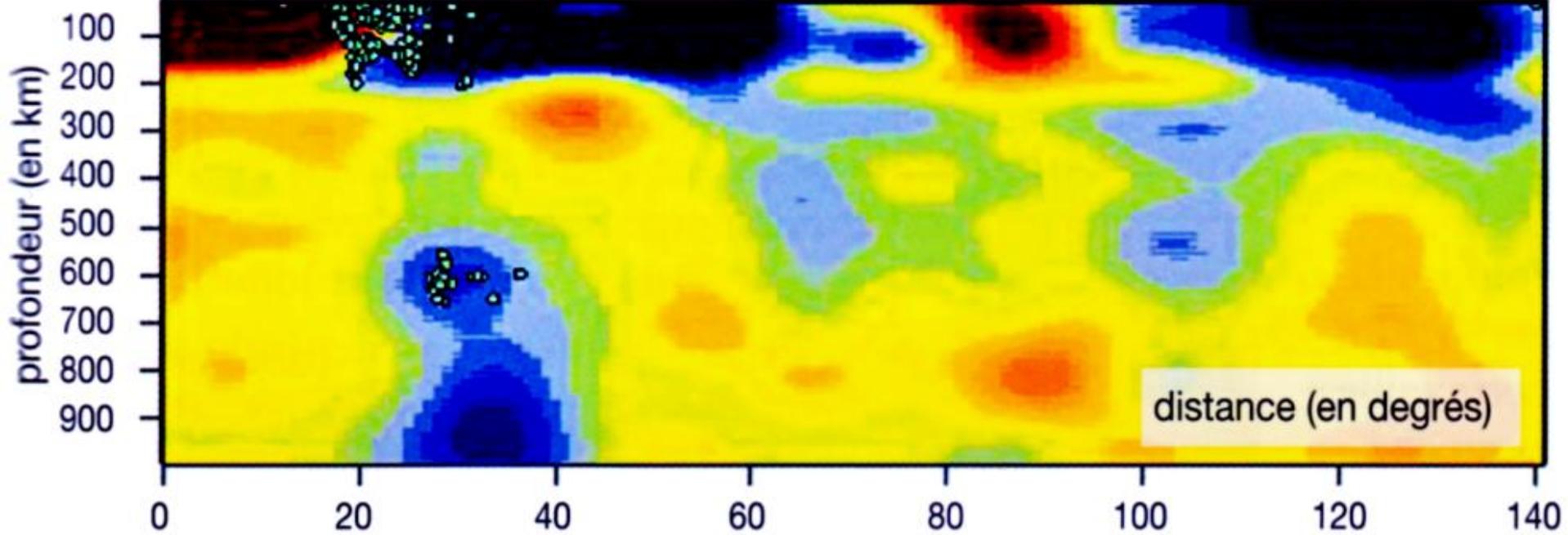
• **Document 3. Analyses chimiques représentatives de roches mantelliques et d'un basalte océanique.**

	Harzburgite ophiolitique	Lherzolite	Basalte océanique
SiO ₂	42,3	45.3	47,1
TiO ₂	0,1	0.2	2,3
Al ₂ O ₃	0,5	3.6	14,2
Fe ₂ O ₃ +FeO	7,1	7.3	11
MnO	0,1	0.1	0,2
MgO	49,6	41.3	12,7
CaO	0,1	1.9	9,9
Na ₂ O	0,1	0.2	2,2
K ₂ O	0,005	0.1	0,4

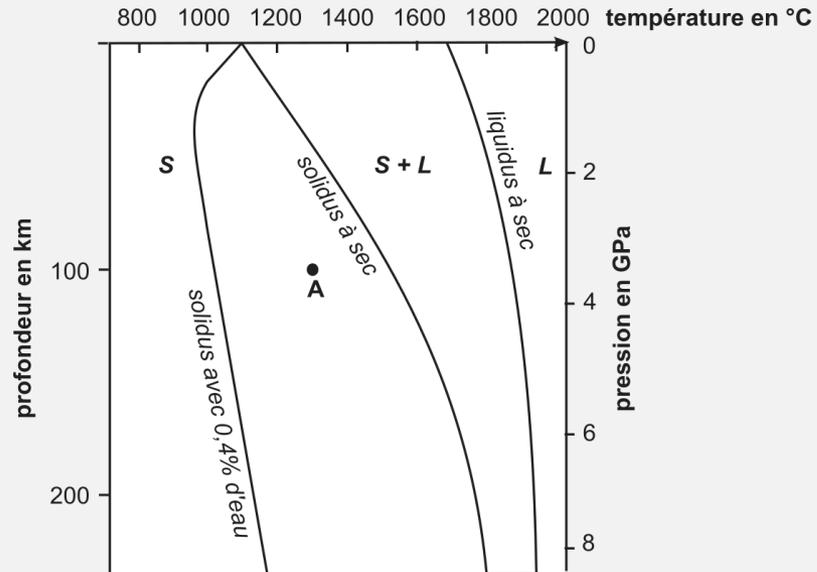
Calcul des coefficients de distribution

	Solide résiduel	Solide initial	Liquide	D
	Harzburgite ophiolitique	Lherzolite	Basalte océanique	
SiO ₂	42,3	45.3	47,1	0,90
TiO ₂	0,1	0.2	2,3	0,04
Al ₂ O ₃	0,5	3.6	14,2	0,04
Fe ₂ O ₃ +FeO	7,1	7.3	11	0,65
MnO	0,1	0.1	0,2	0,50
MgO	49,6	41.3	12,7	3,91
CaO	0,1	1.9	9,9	0,01
Na ₂ O	0,1	0.2	2,2	0,05
K ₂ O	0,005	0.1	0,4	0,01

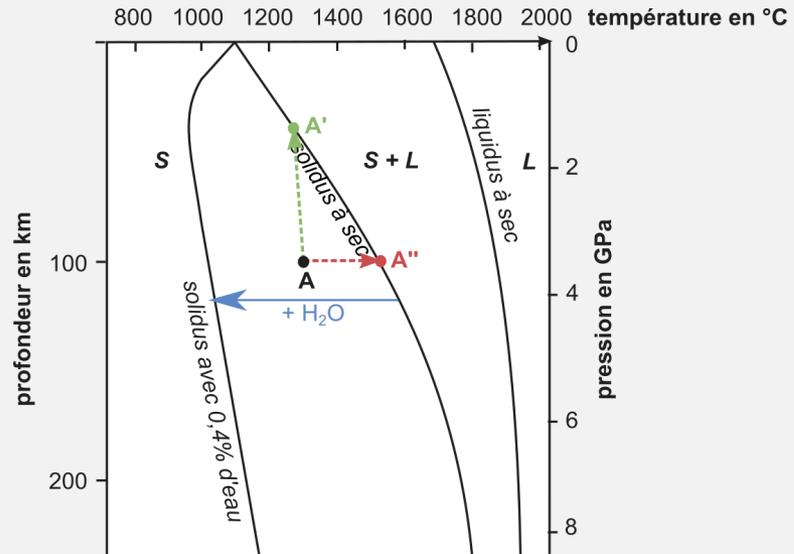
incompatibles



Solidus et liquidus d'une Iherzolite



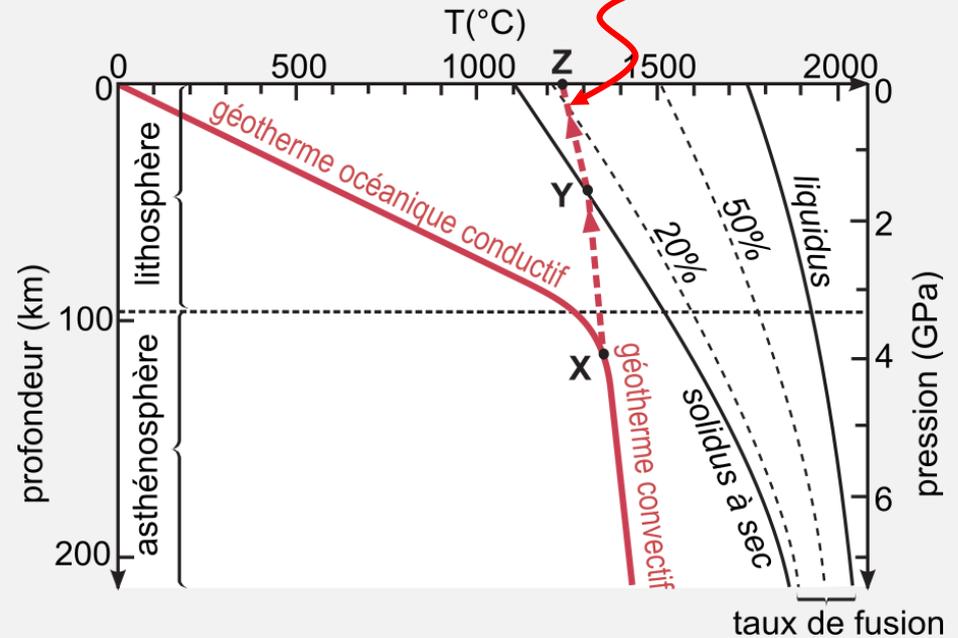
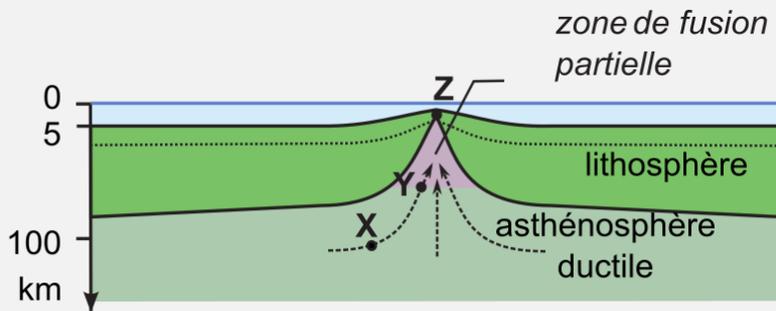
Solidus et liquidus d'une lherzolite



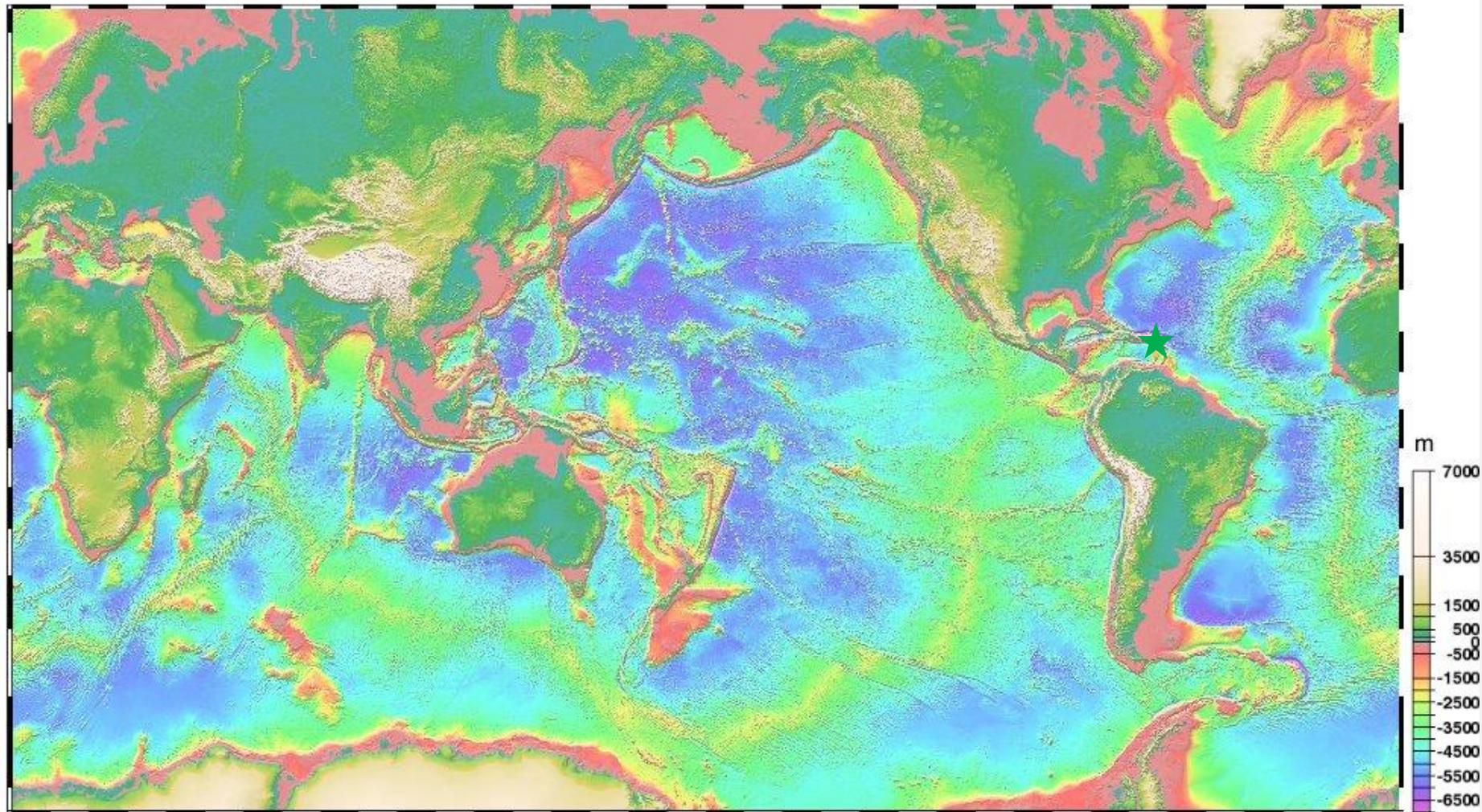
Les conditions de la fusion mantellique dans différents contextes

a) Dorsale

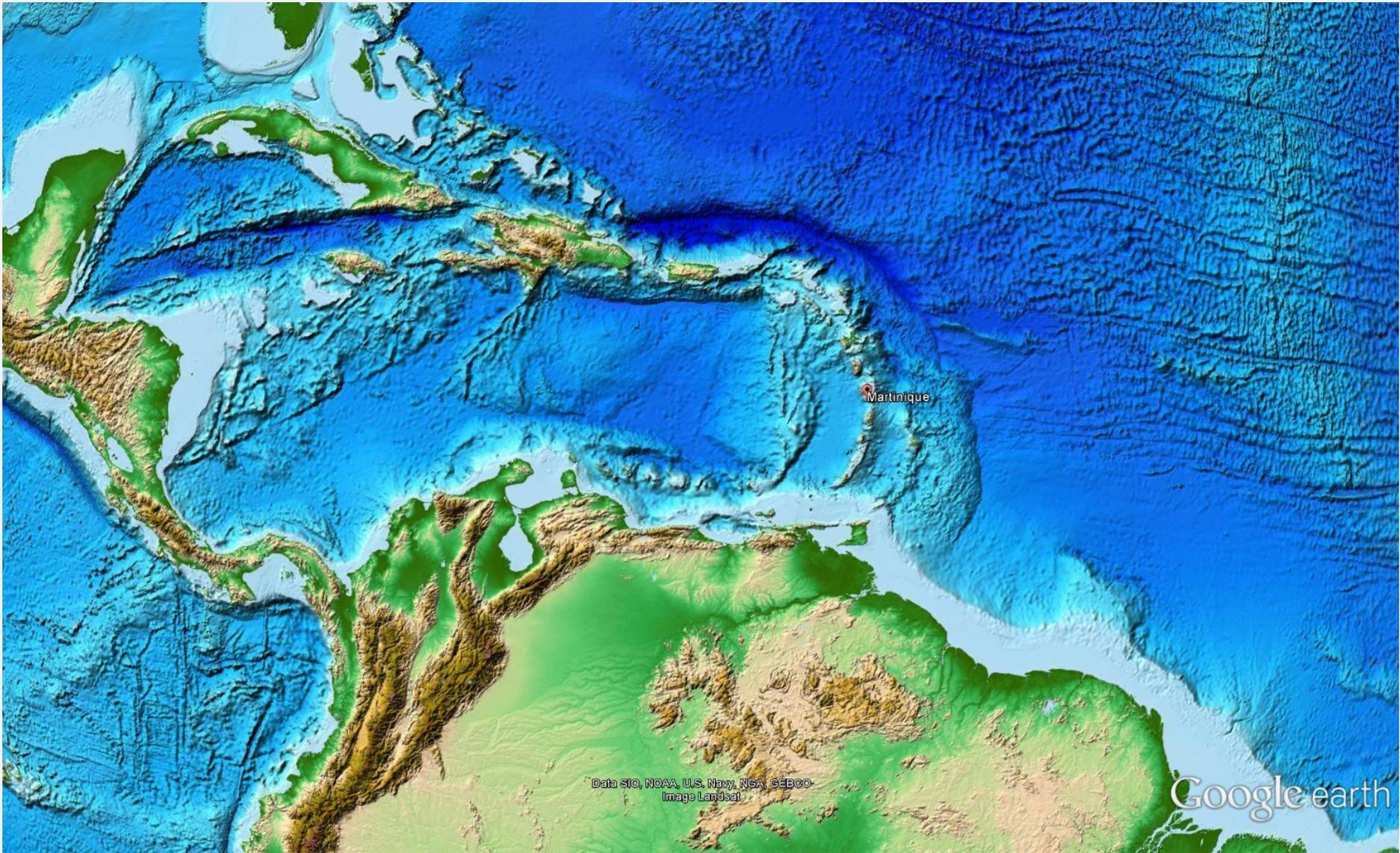
gradient adiabatique avec fusion



Topographie des fonds océaniques



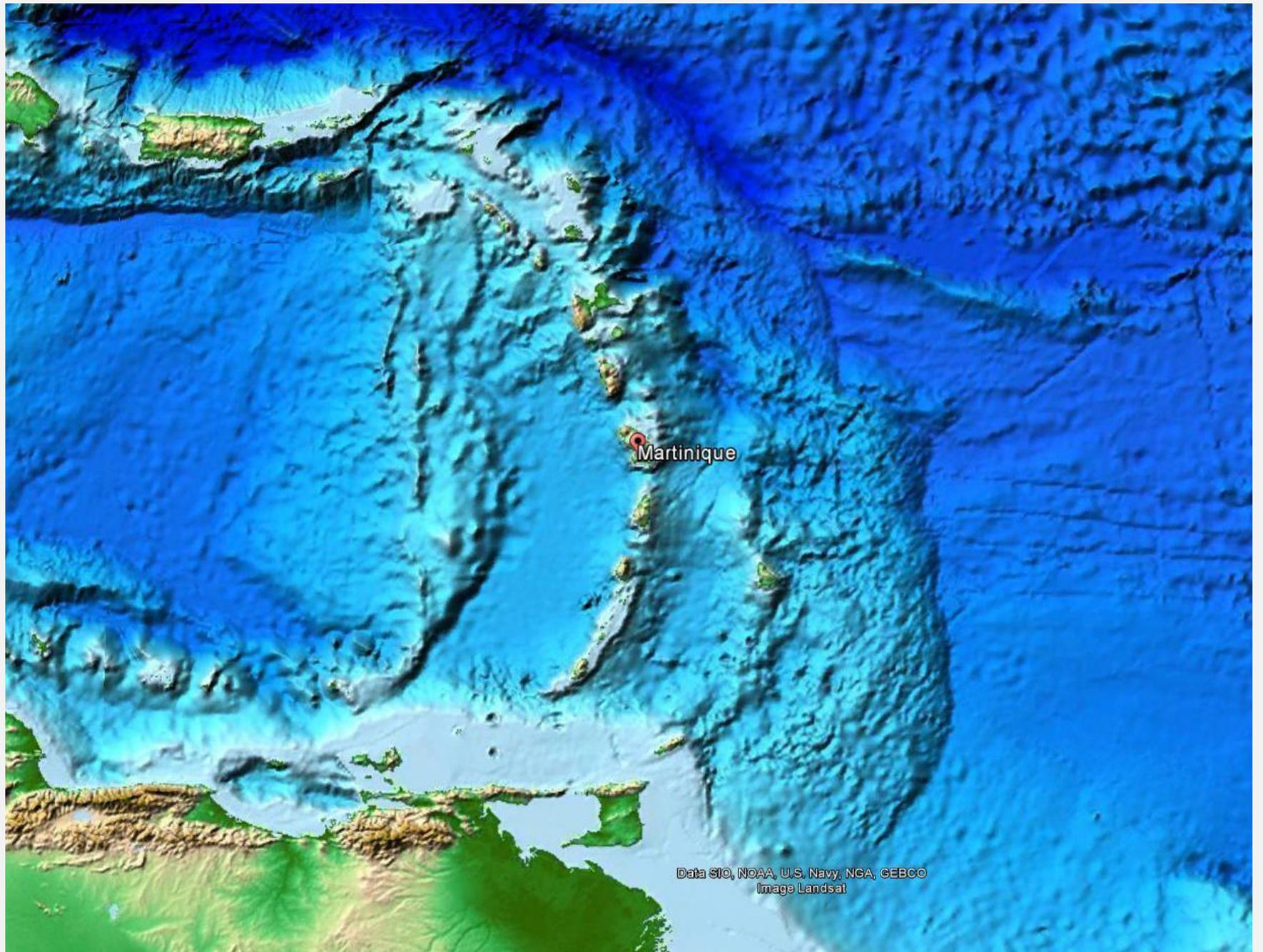
★ Les Antilles



Martinique

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat

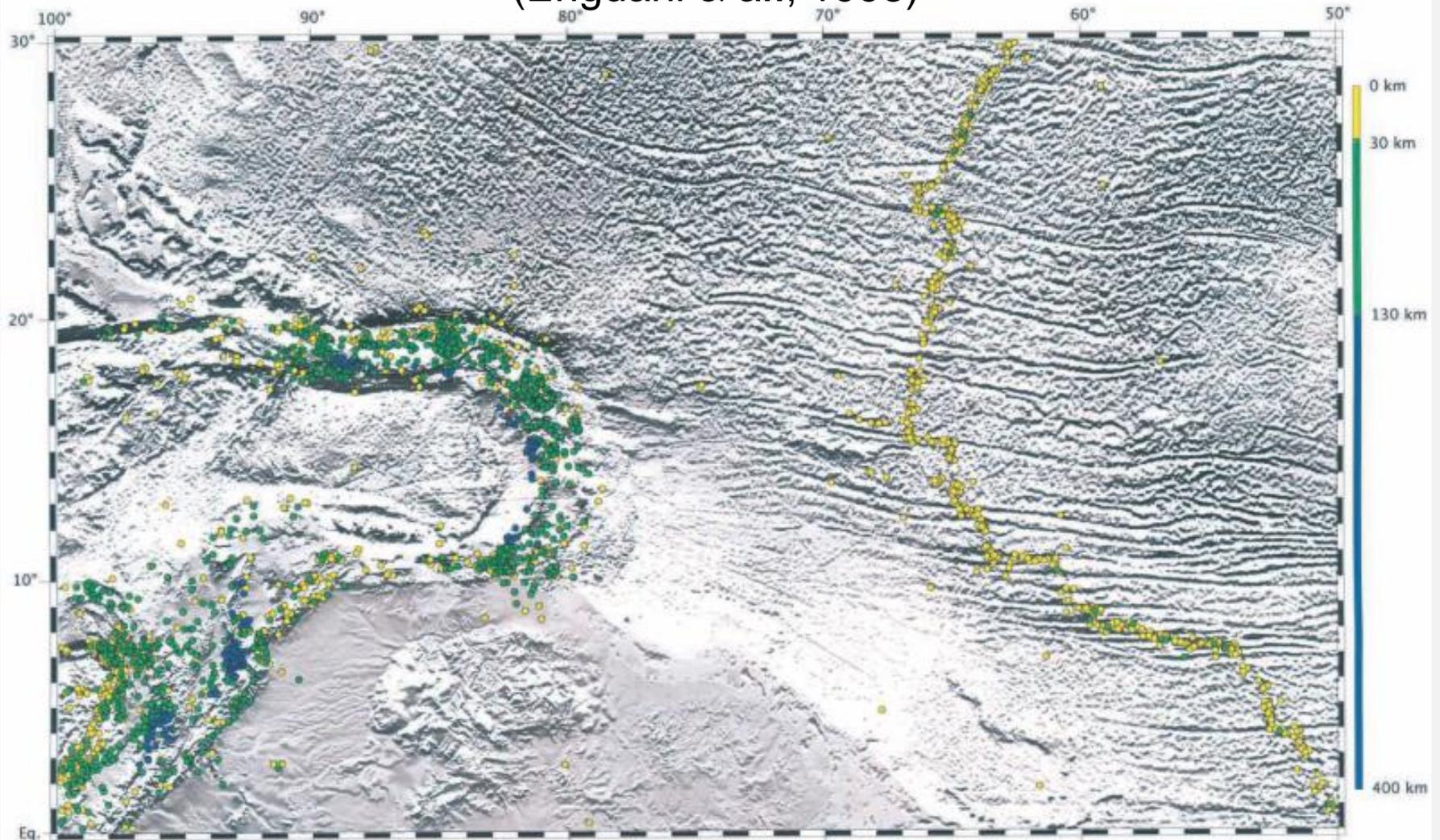
Google earth



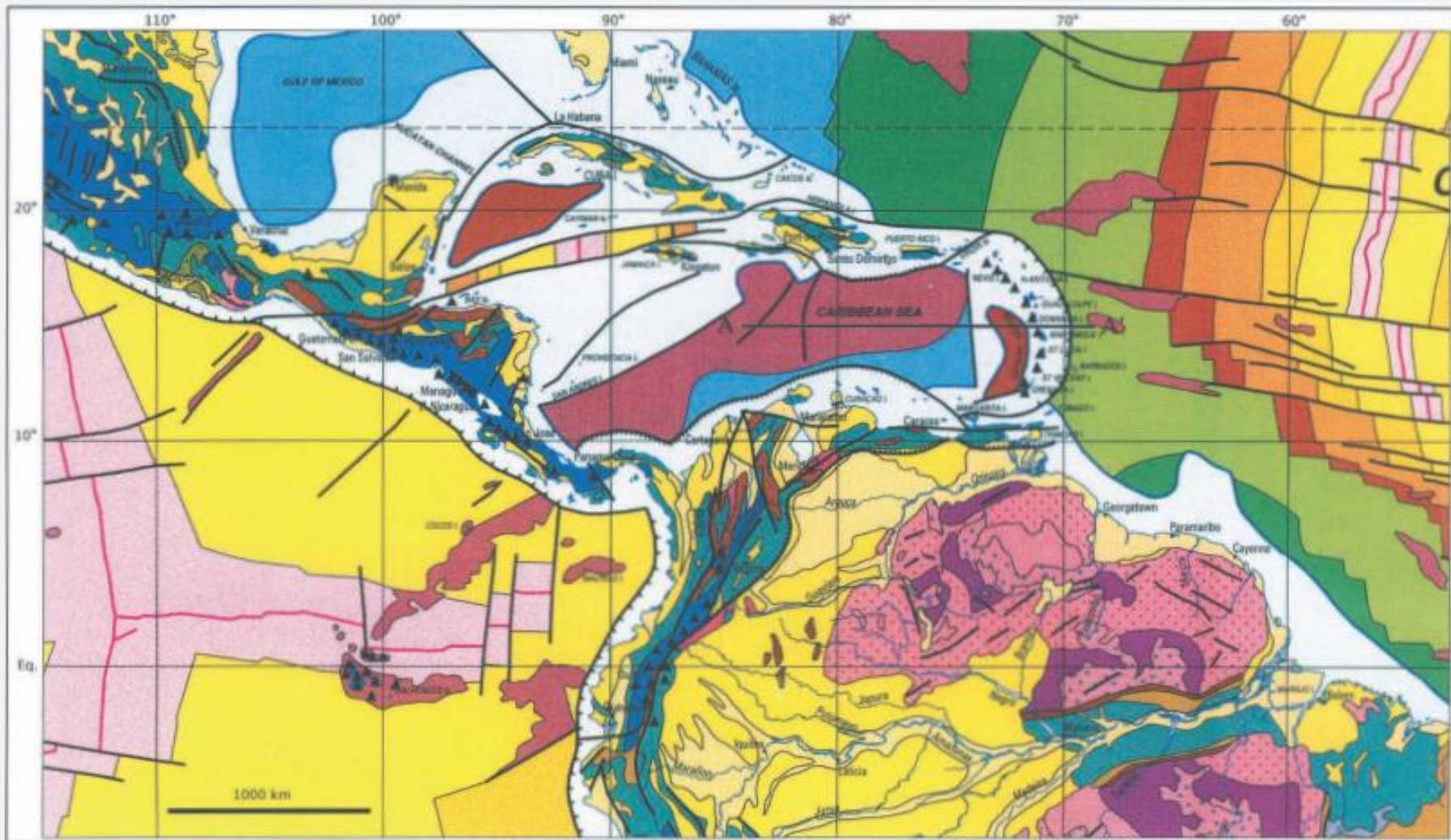
Martinique

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat

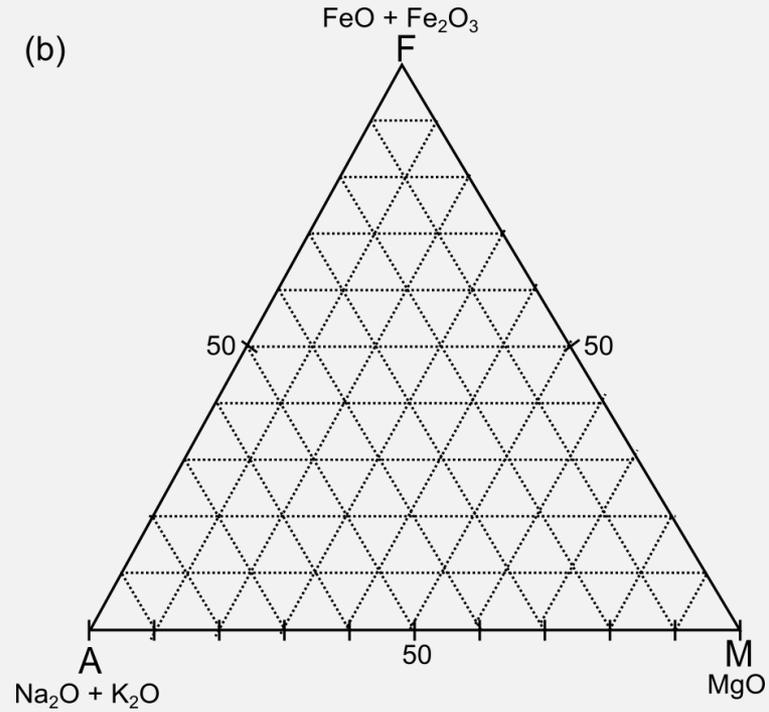
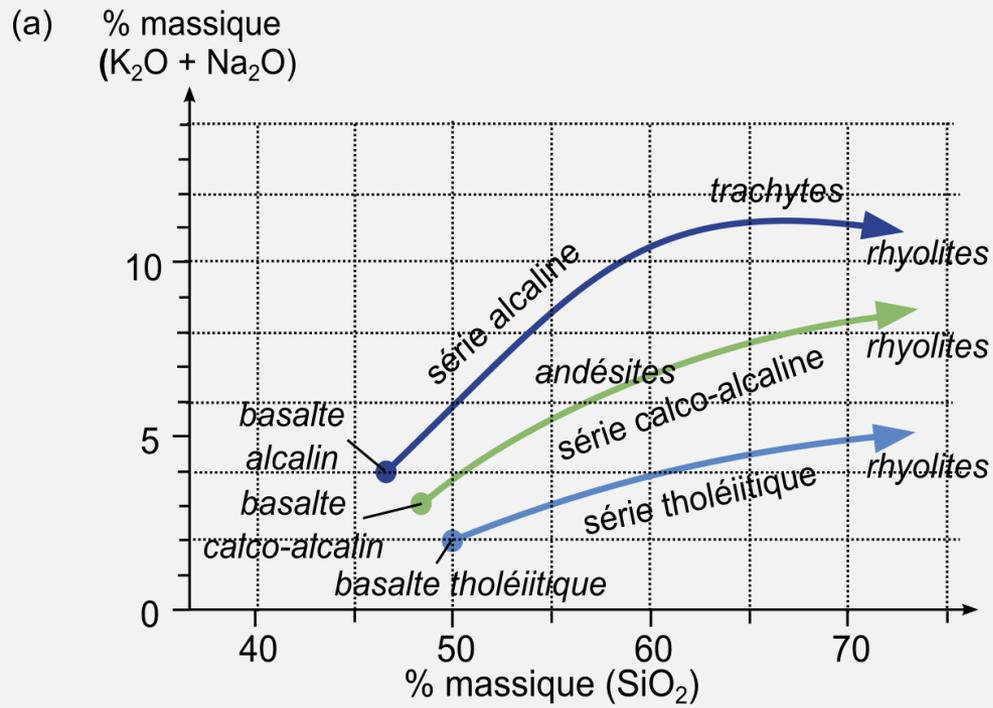
Carte de répartition des séismes enregistrés de 1964 à 1994 (Engdahi & al., 1998)



Extrait de la Carte Géologique du Monde (CCGM UNESCO, 2002)

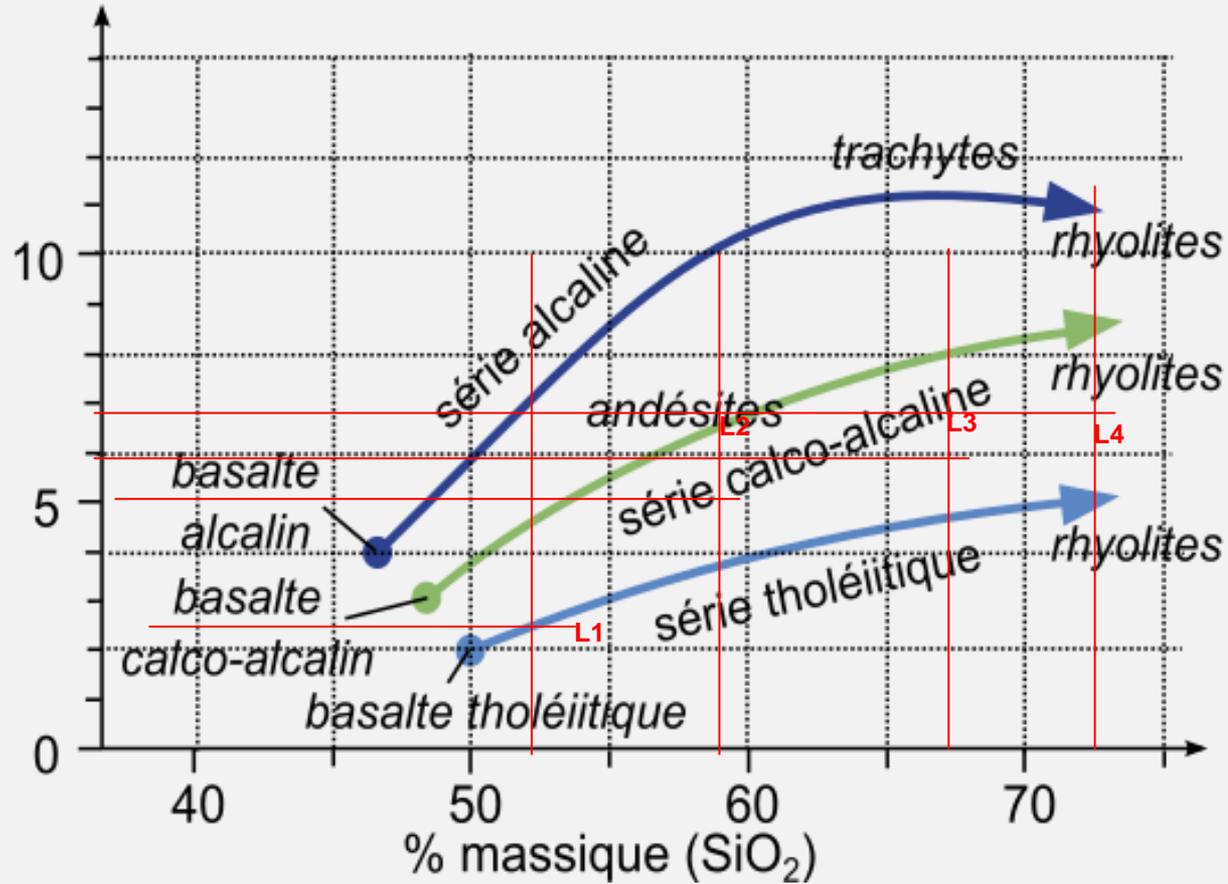


Document 3. Les différentes séries magmatiques dans les diagrammes TAS et AFM



Document 3. Les différentes séries magmatiques dans les diagrammes TAS et AFM

(a) % massique
($K_2O + Na_2O$)



Calculs pour le diagramme AFM

	L1	L2	L3	L4
SiO ₂	52,11	59,25	67,05	72,62
TiO ₂	0,85	0,92	0,63	0,39
Al ₂ O ₃	19,13	16,83	14,93	14,63
FeO	8,35	7,74	5,79	2,27
MnO	0,19	0,20	0,13	0,05
MgO	4,98	2,66	1,11	0,35
CaO	10,59	6,38	3,49	2,65
Na ₂ O	2,68	4,23	4,99	5,37
K ₂ O	0,49	0,75	1,05	1,33
P ₂ O ₅	0,12	0,18	0,18	0,09
Total	99,49	99,14	99,35	99,75

% roche totale

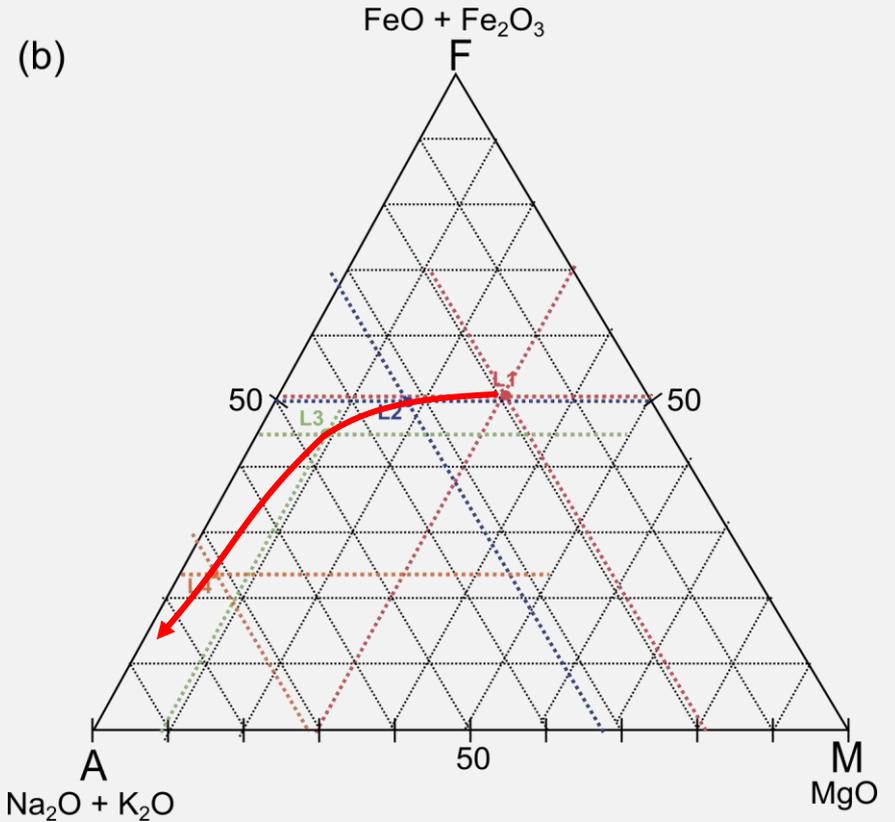
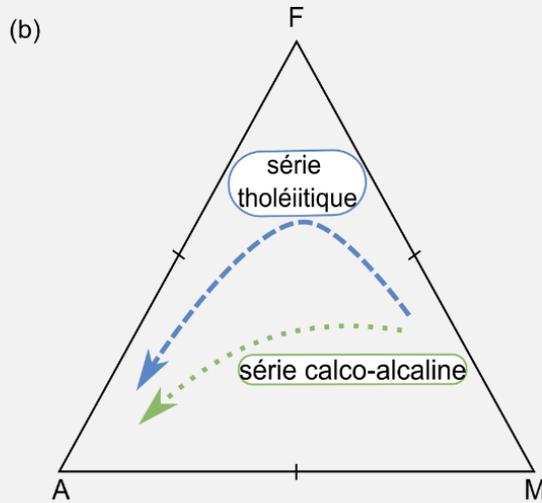
	L1	L2	L3	L4
A	3,2	5,0	6,0	6,7
F	8,4	7,7	5,8	2,3
M	5,0	2,7	1,1	0,4
total	16,5	15,4	12,9	9,3

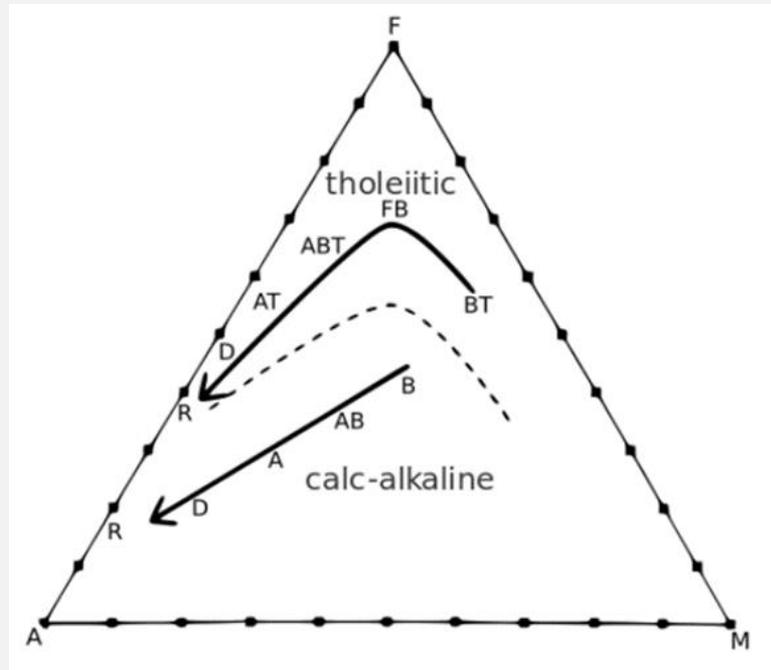
% A+F+M

	L1	L2	L3	L4
A	19	32	47	72
F	51	50	45	24
M	30	17	9	4
total	100	100	100	100

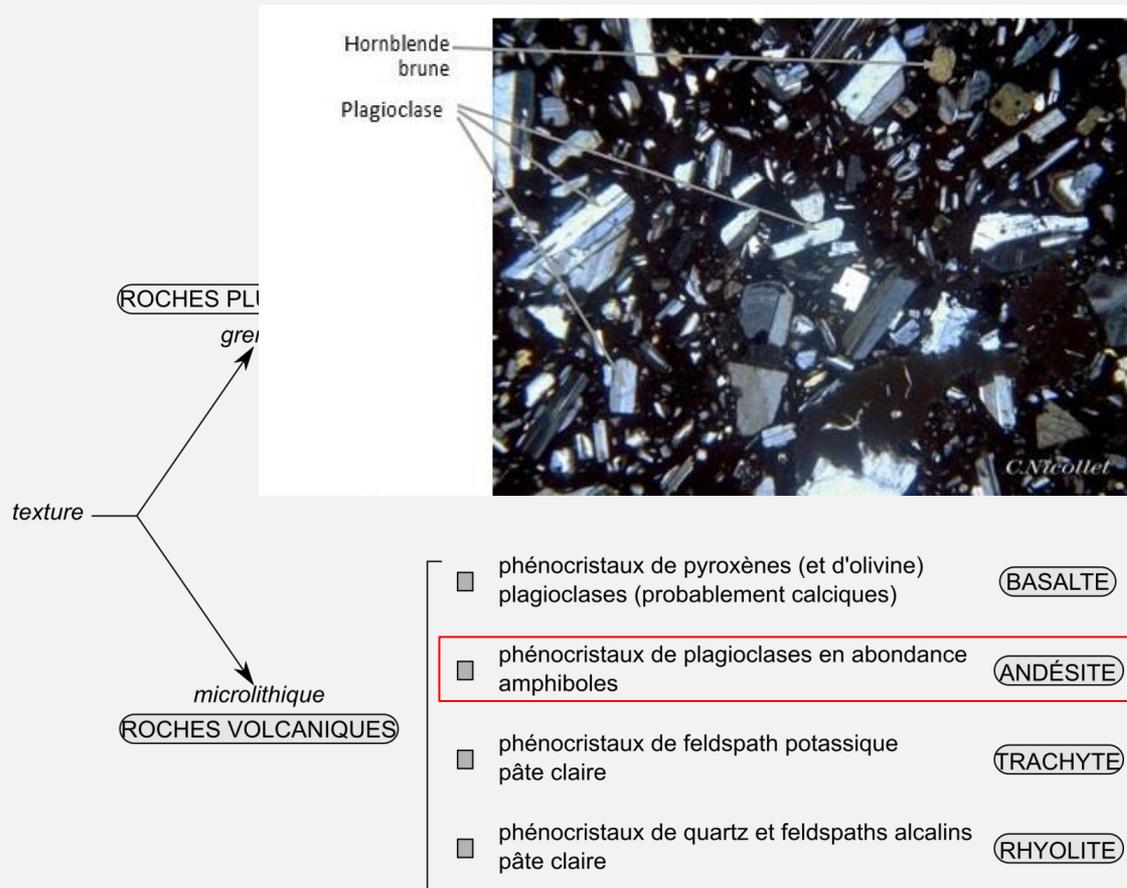
Document 3. Les différentes séries magmatiques dans le diagramme AFM

	L1	L2	L3	L4
A	19	32	47	72
F	51	50	45	24
M	30	17	9	4
total	100	100	100	100





Document 1. Clé de détermination simplifiée des roches magmatiques.



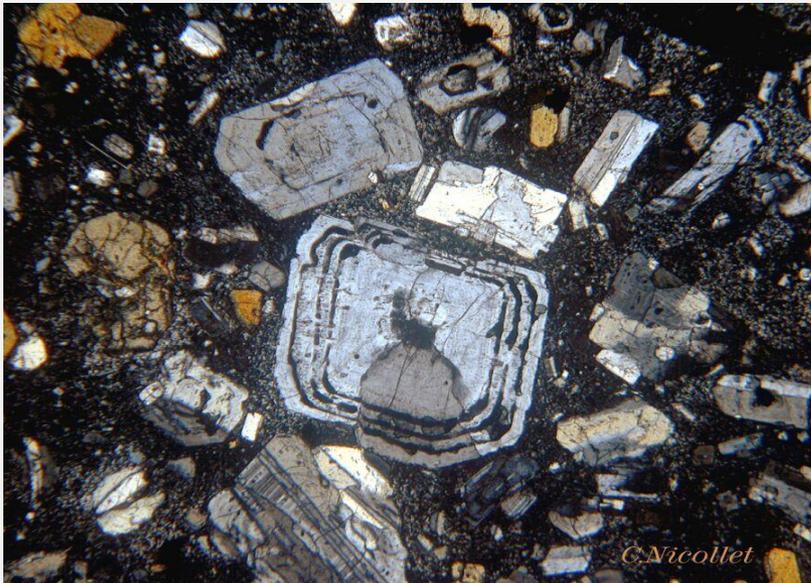
Les roches magmatiques dans un contexte de convergence



Rhyolite

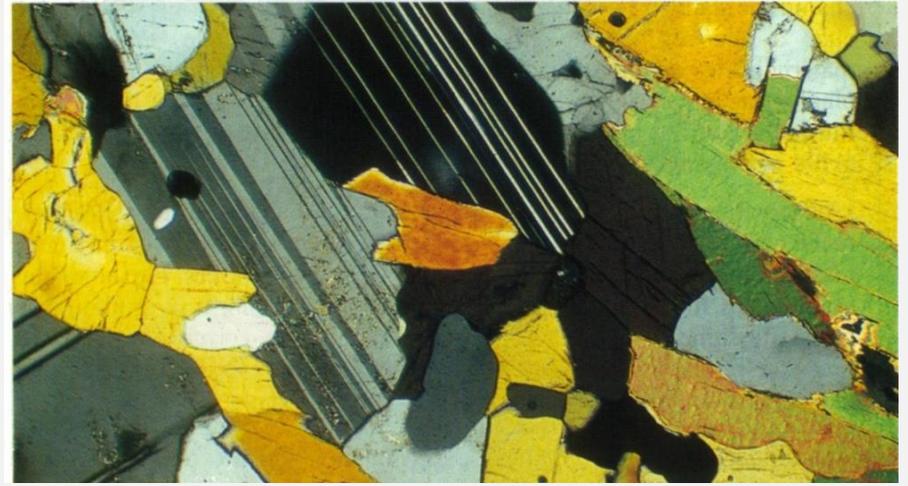


Granite

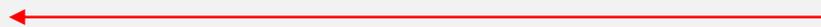
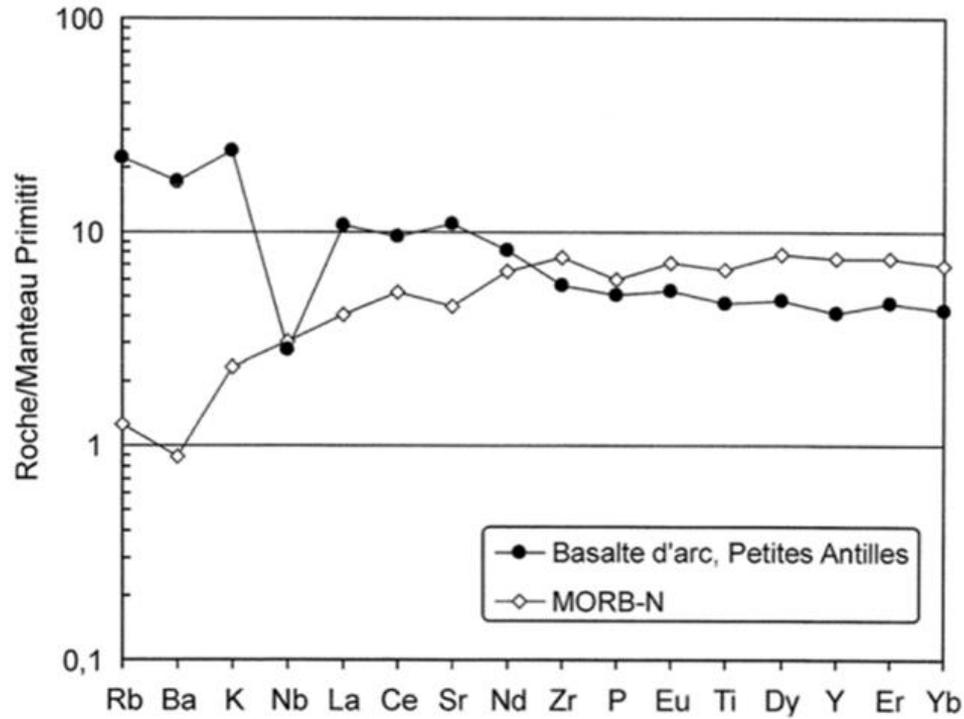


Andésite

Granodiorite

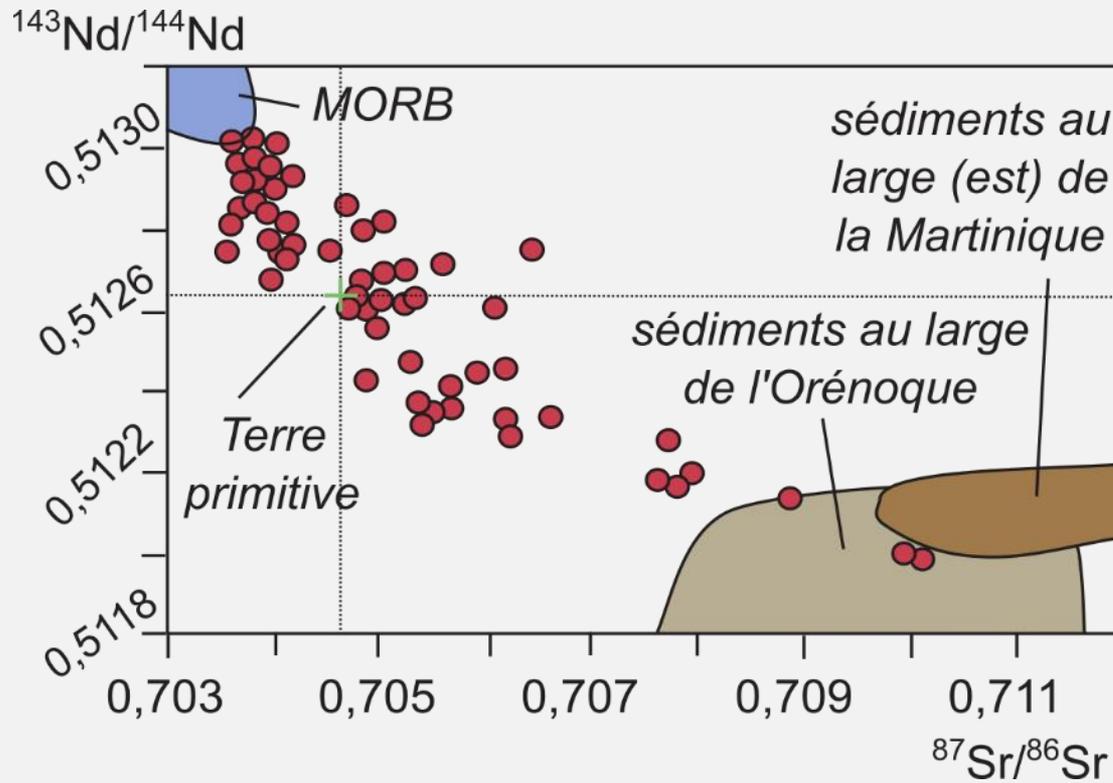


Document 6. Composition normalisée (c'est-à-dire rapportée à la composition du manteau primitif) d'un basalte « moyen » de dorsale (MORB-N) et d'un basalte échantillonné dans les Antilles



Incompatibilité croissante

Document 7. Compositions isotopiques des laves des Antilles



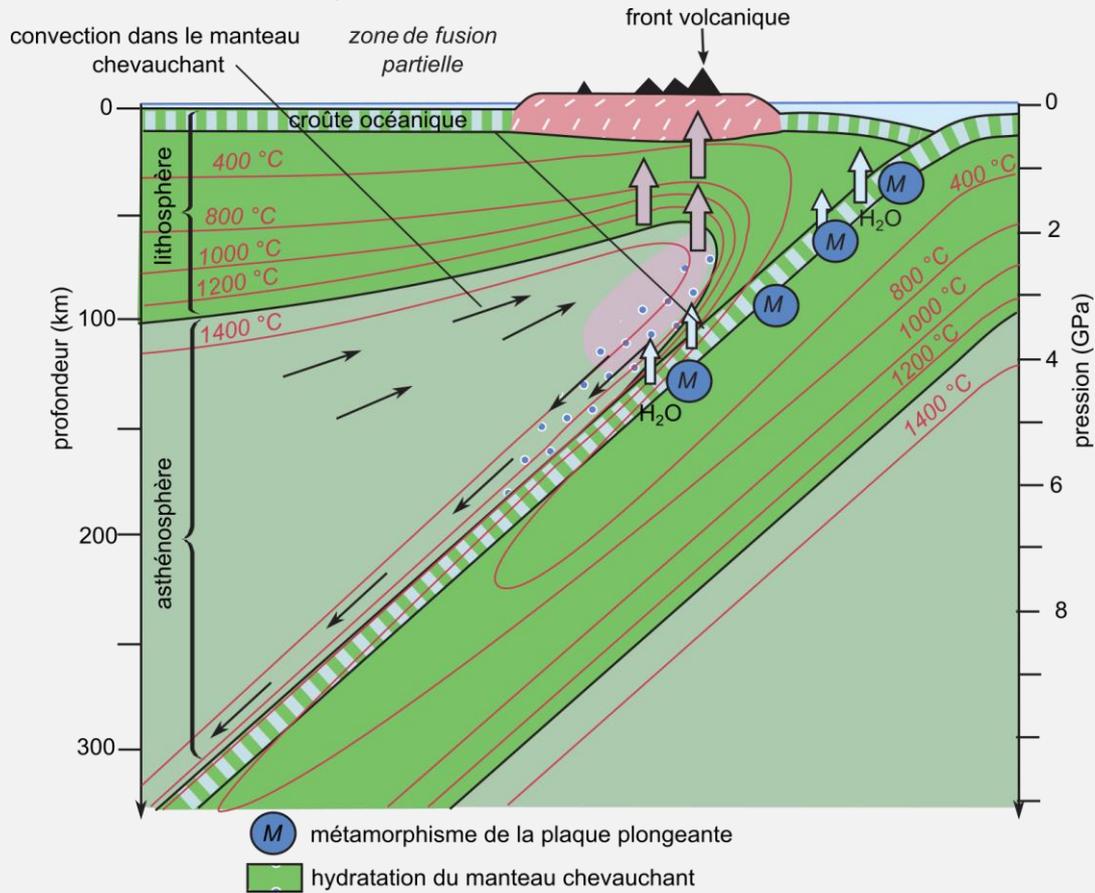
Des volcans explosifs



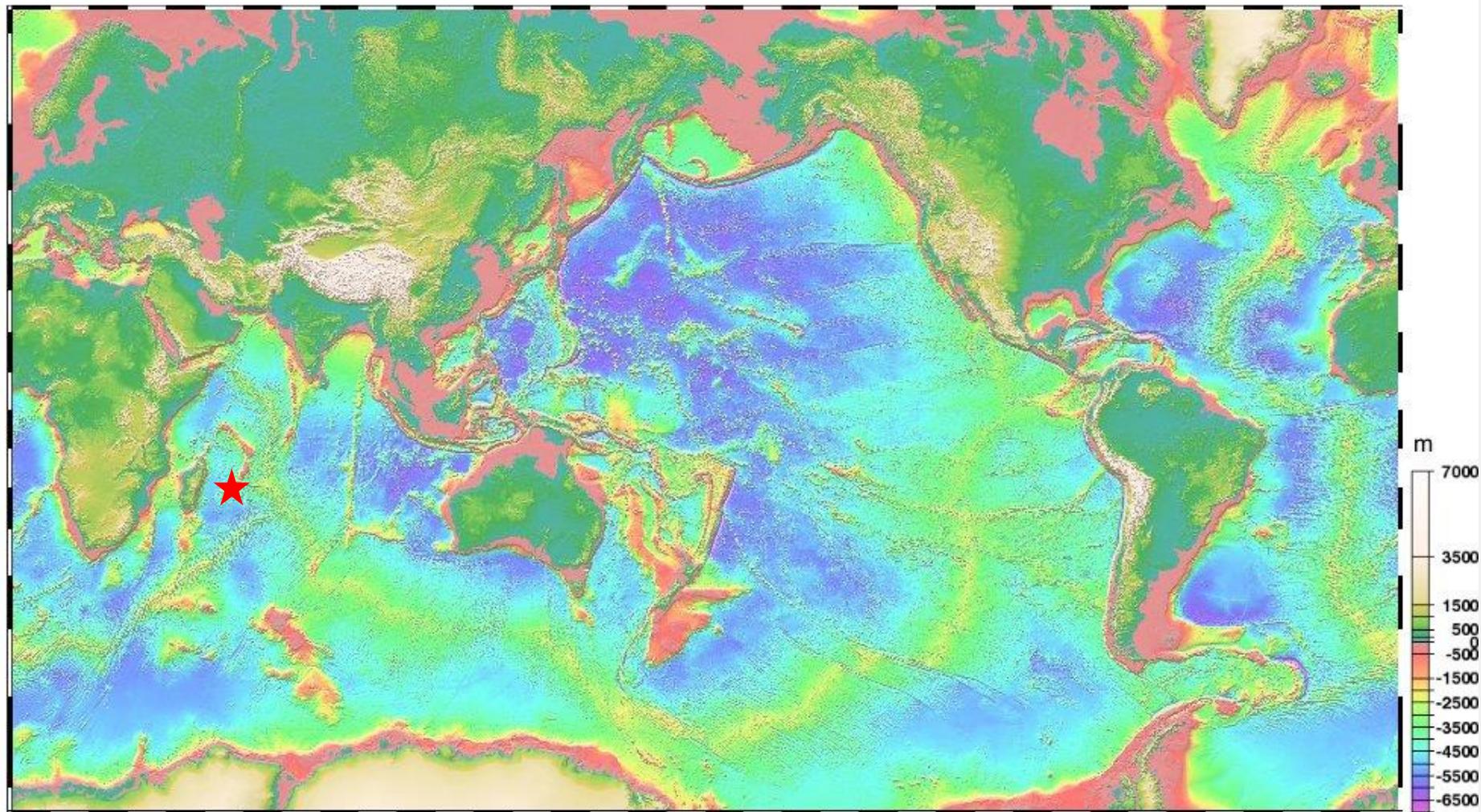
Eruption du Lascar (Chili) 19-20 avril 1993.

Les conditions de la fusion mantellique dans différents contextes

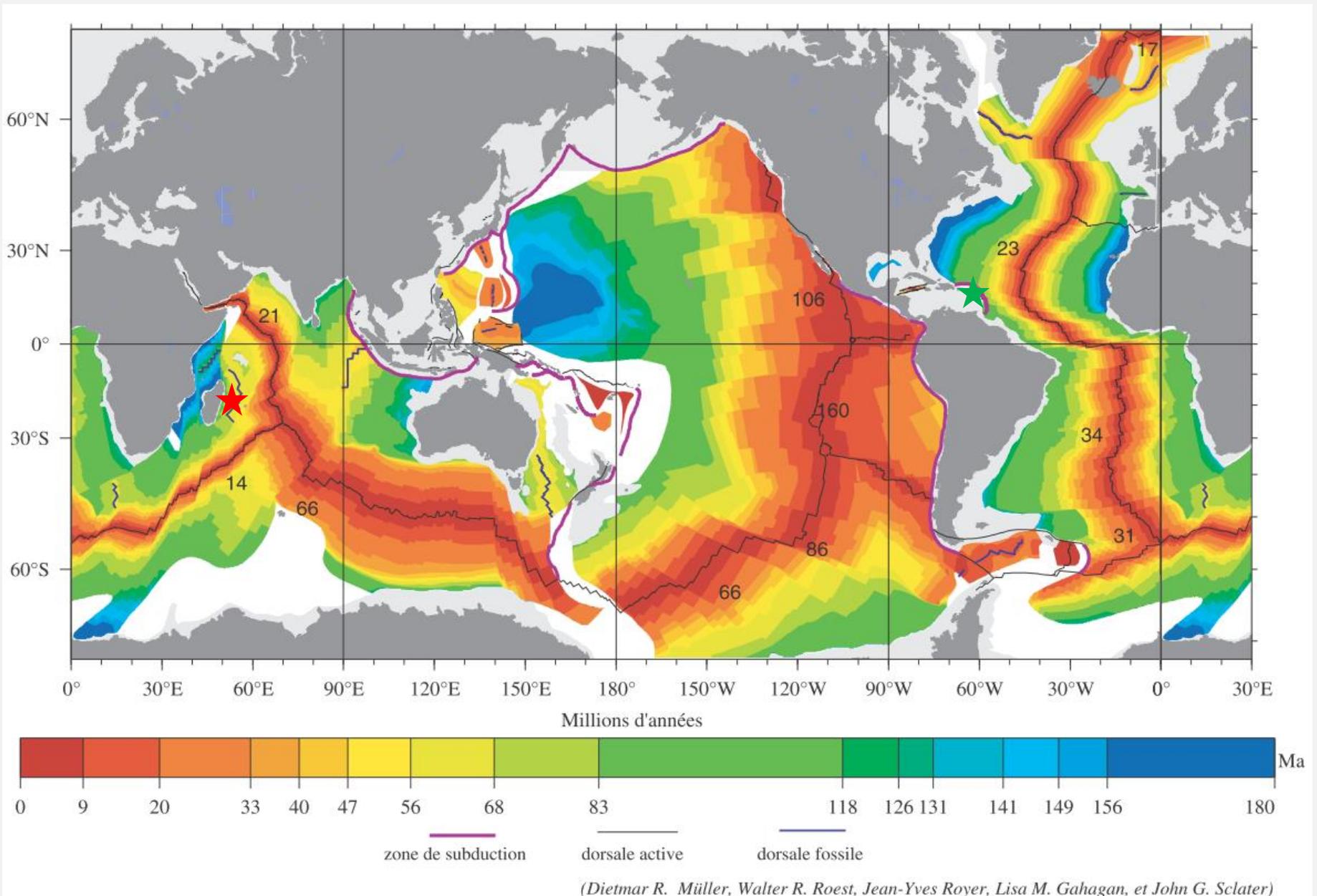
c) Zone de subduction



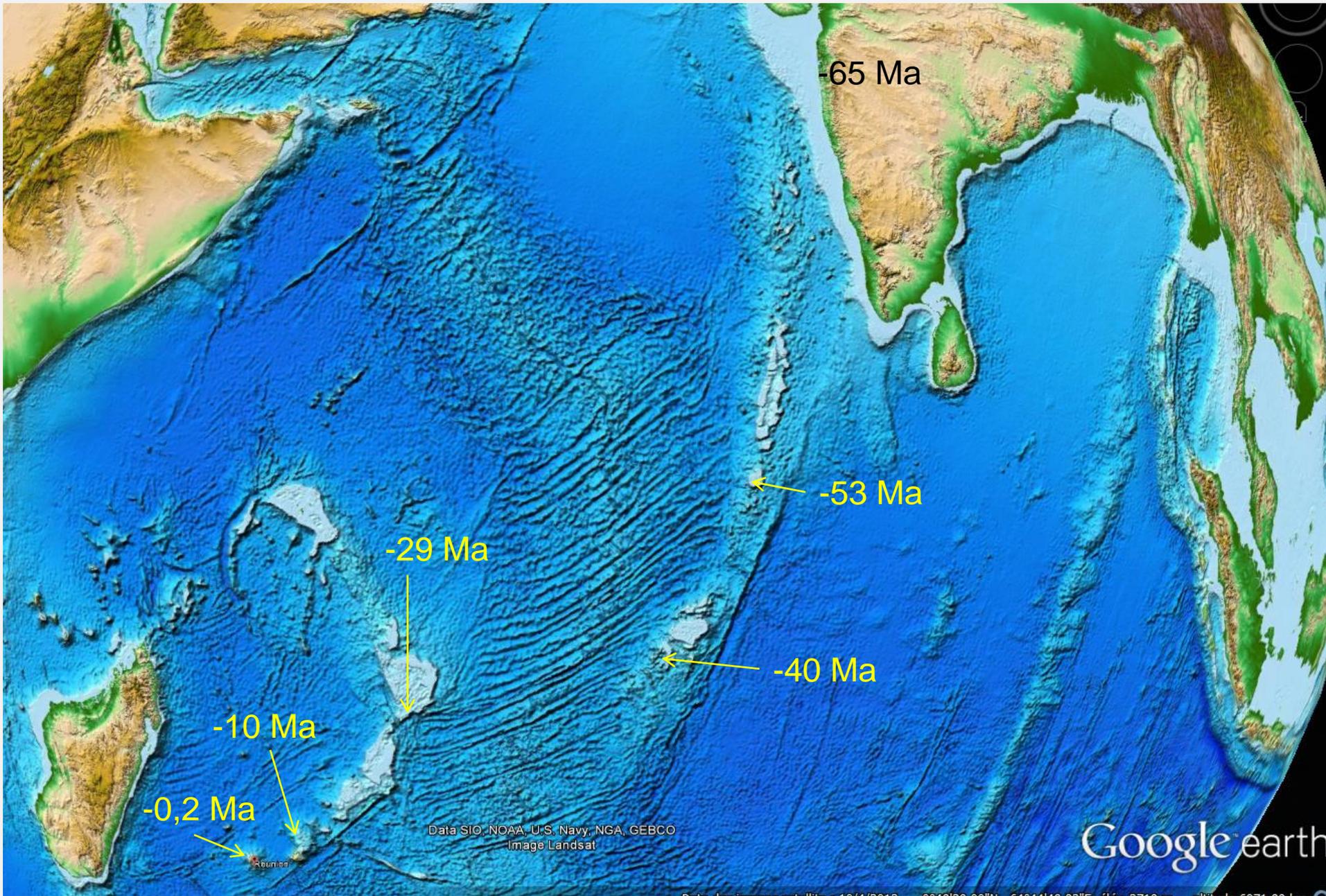
Topographie des fonds océaniques



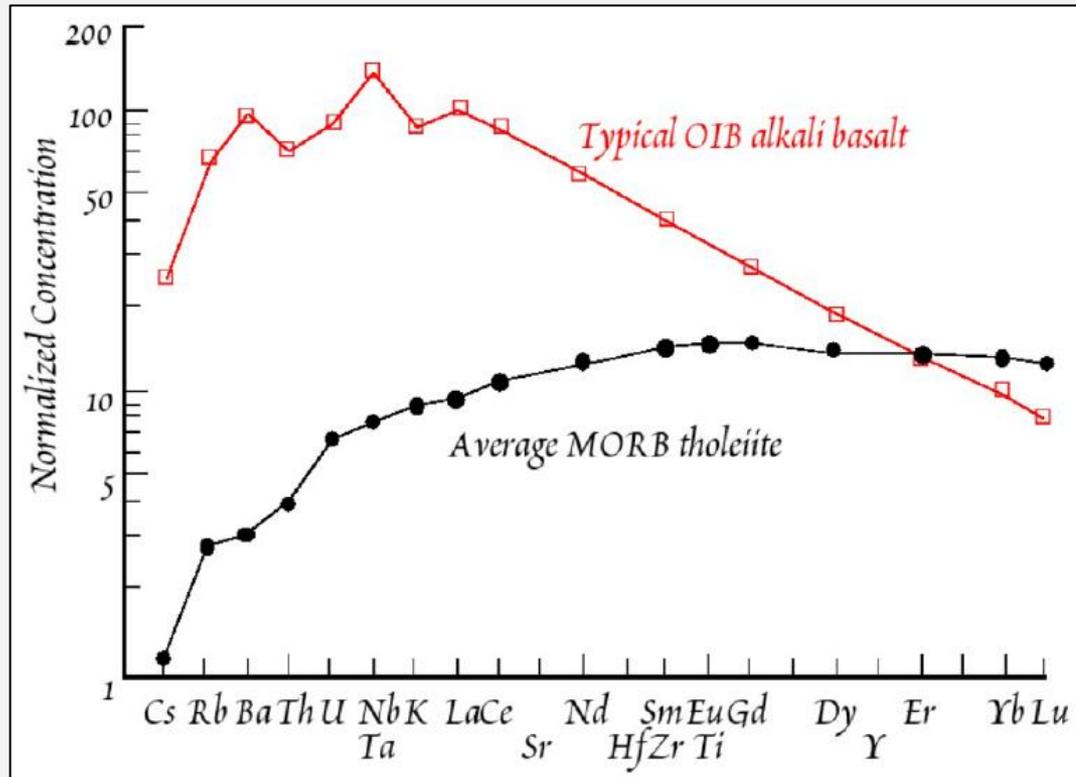
★ La Réunion



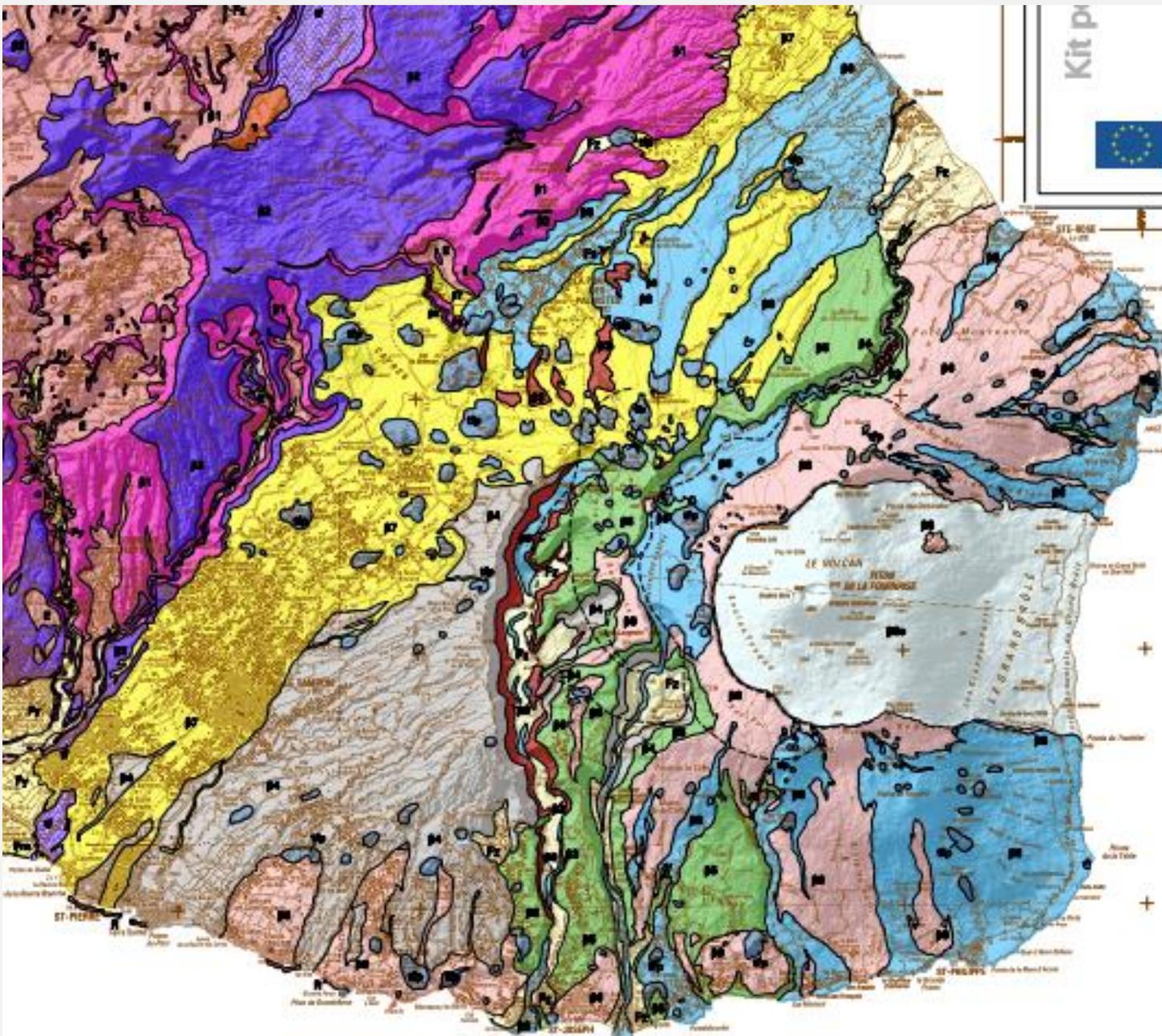
Âges des fonds océaniques



Document 9. Composition normalisée (ici rapportée à la composition d'une chondrite) de basaltes de dorsale (MORB) et de basaltes d'îles océaniques (OIB)



← Incompatibilité croissante



Kit p



Formations superficielles

- Étage alluvial**
- Pa** Alluvions récentes
- Py** Alluvions anciennes
- Étage littoral et marin**
- Pa** Sables et galets de plage
- Pm** Alluvions fluvio-marines
- Pa** Sables dunes littorales
- Pa** Nette vallées
- Étage granitique**
- Pa** Dépôts de glissement en masse, de coulées de lahar, éboulis
- Massif de Flandre de La Fosse aux Loups**
- Pa** Plages et pointes
- Étage wisigothique ultérieure (-4000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Pa** Coquilles benthiques dans l'étrier
- Étage de la Plaine des Calnes 600 000 à 5000 ans**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage Plaine des Sables 600 000 à 5000 ans**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage des Fossés (100 000 à 60 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage de la mer brève (400 000 à 100 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques
- Étage alluvial pré-Flandre (200 000 à 400 000 ans)**
- Pa** Coquilles d'éléphants
- Accident Flandre

Massif de Flandre des Nèiges

- Étage alluviale (-400 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques de plateaux de Helouwe
- Pa** Tufs sableux de Melle et de la Roche Sotte
- Pa** Tufs en épanouissement
- Pa** Coquilles lignobenthiques
- Pa** Séries d'avalanches de débâcle de Saint Gilles
- Pa** Coquilles benthiques, hémifosses, rugosifères
- Étage des alluvions (-200 000 ans)**
- Pa** Coquilles benthiques à olive
- Intrusions**
- Pa** Gabbros et syénites



Piton
Sainte-Rose

Forêt Mourouvin

Plaine des Remparts

Piton de la
Fournaise

Enclos du Piton
de la Fournaise

Forêt Départementale
Domaniale du Volcan...

Saint-Philippe

© 2015 Google

© 2015 Google

© 2015 Google

Le Piton de la Fournaise (La Réunion) : vue 3D du flan oriental



© 2007 Europa Technologies
Image © 2007 TerraMetrics

©2007 Google

Pointeur 21°14'17.13" S 55°45'35.11" E elev. 1093 m

Mise au point ||||| 100%

Altitude 10.26

Surface scoriacée d'une coulée
« visqueuse »



Photographie : Olivier Monnier

Surface cordée d'une coulée
plus fluide



Photographie : Olivier Monnier



Photographie : Lucette Ferlicot

Eruption du piton de la Fournaise à la Réunion (avril 2007)

Des volcans - boucliers

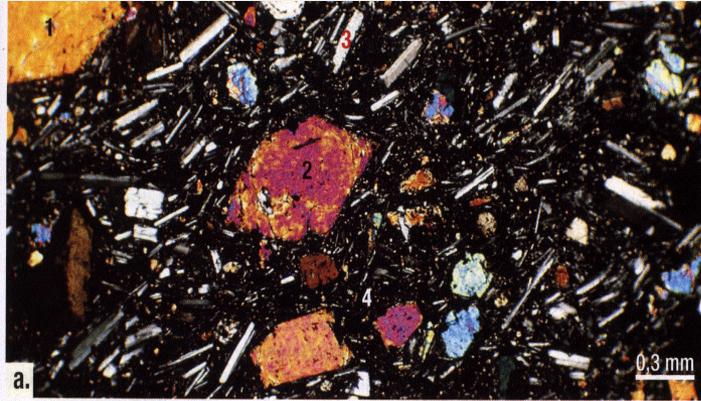


Le Kilauea (Hawaï).

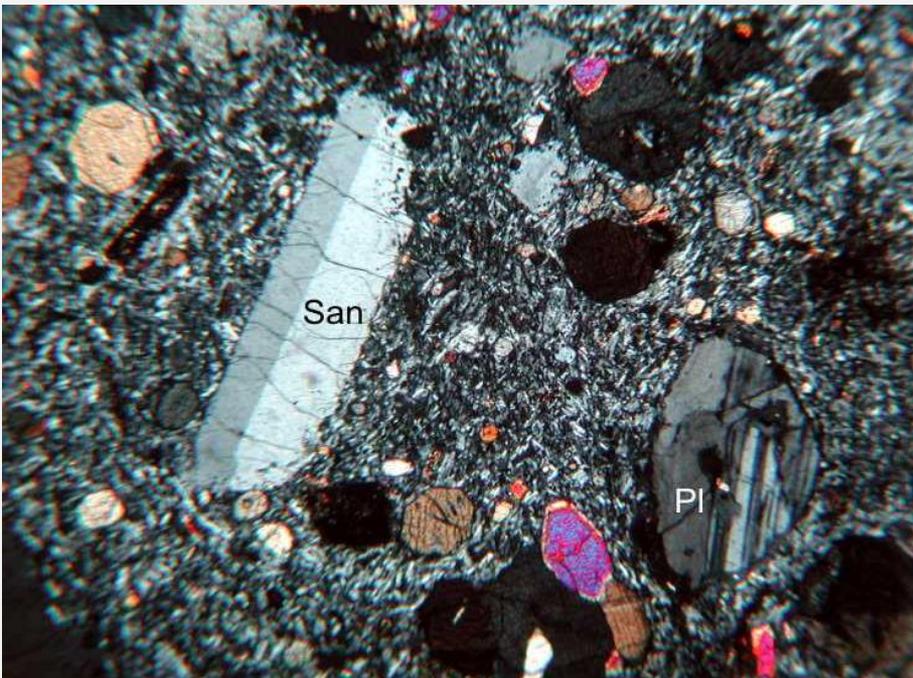


**Le Piton de la Fournaise
(île de la Réunion).**

Les roches volcaniques de magmatisme intra-plaque



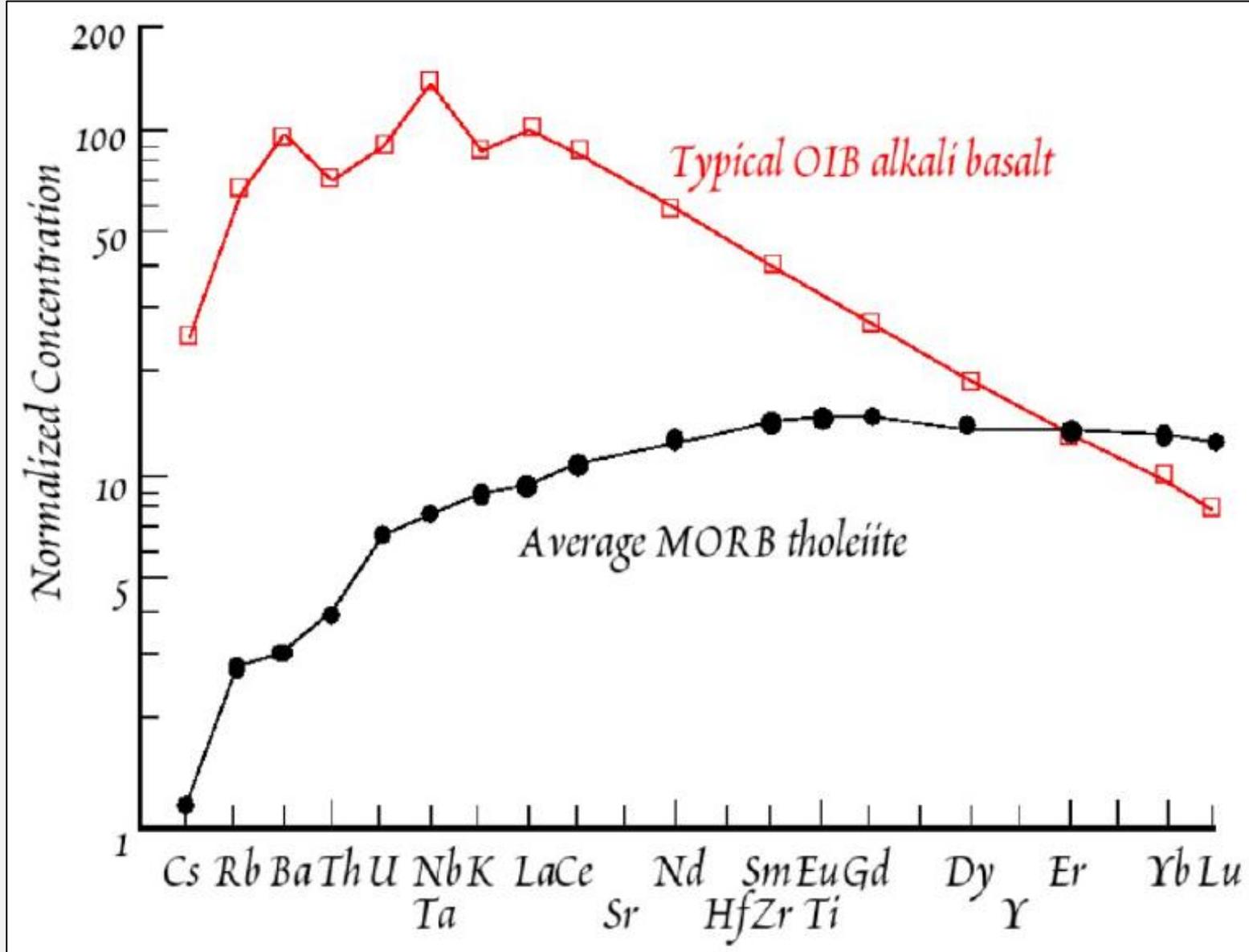
Basalte (alcalin)



Trachyte

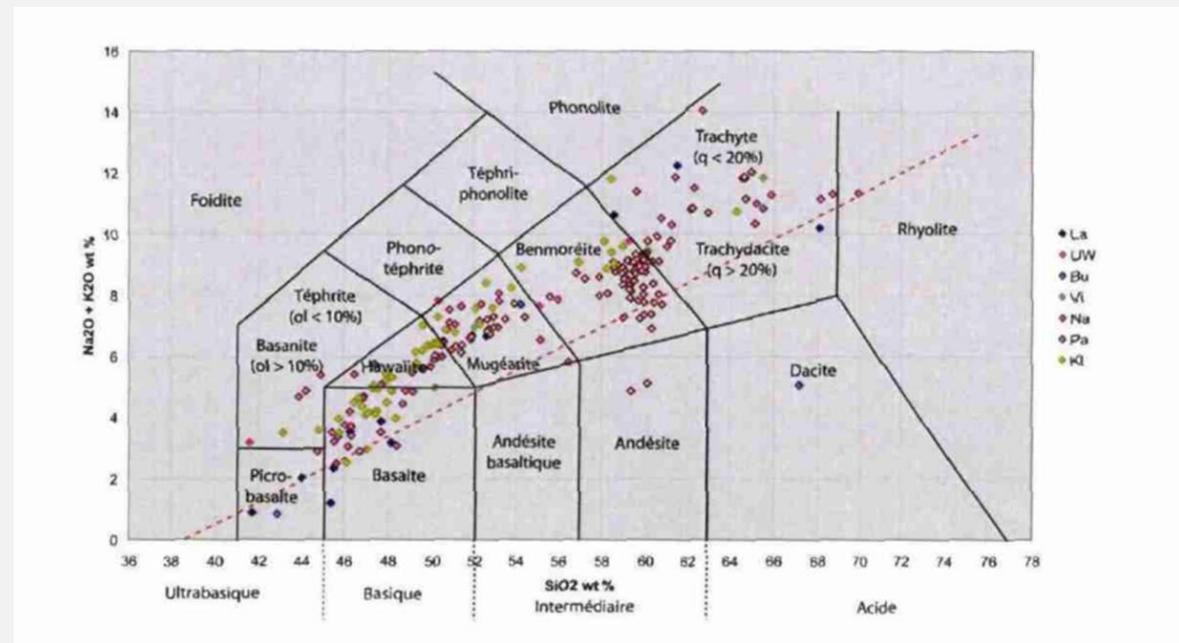
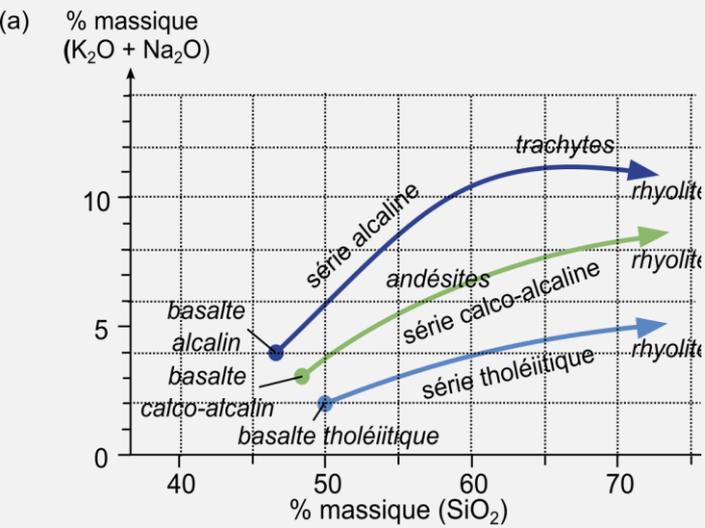


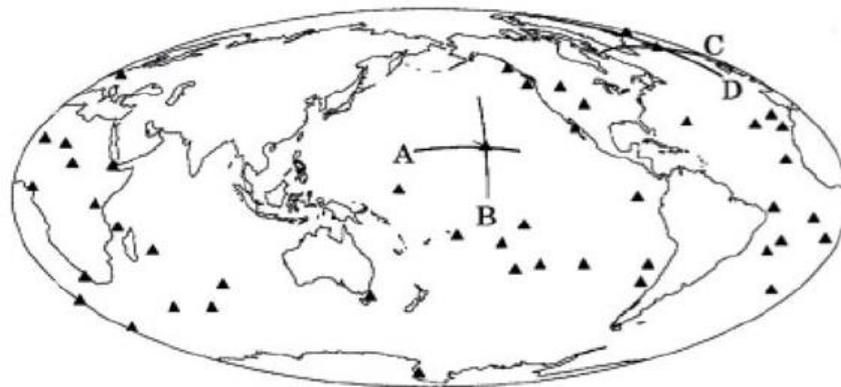
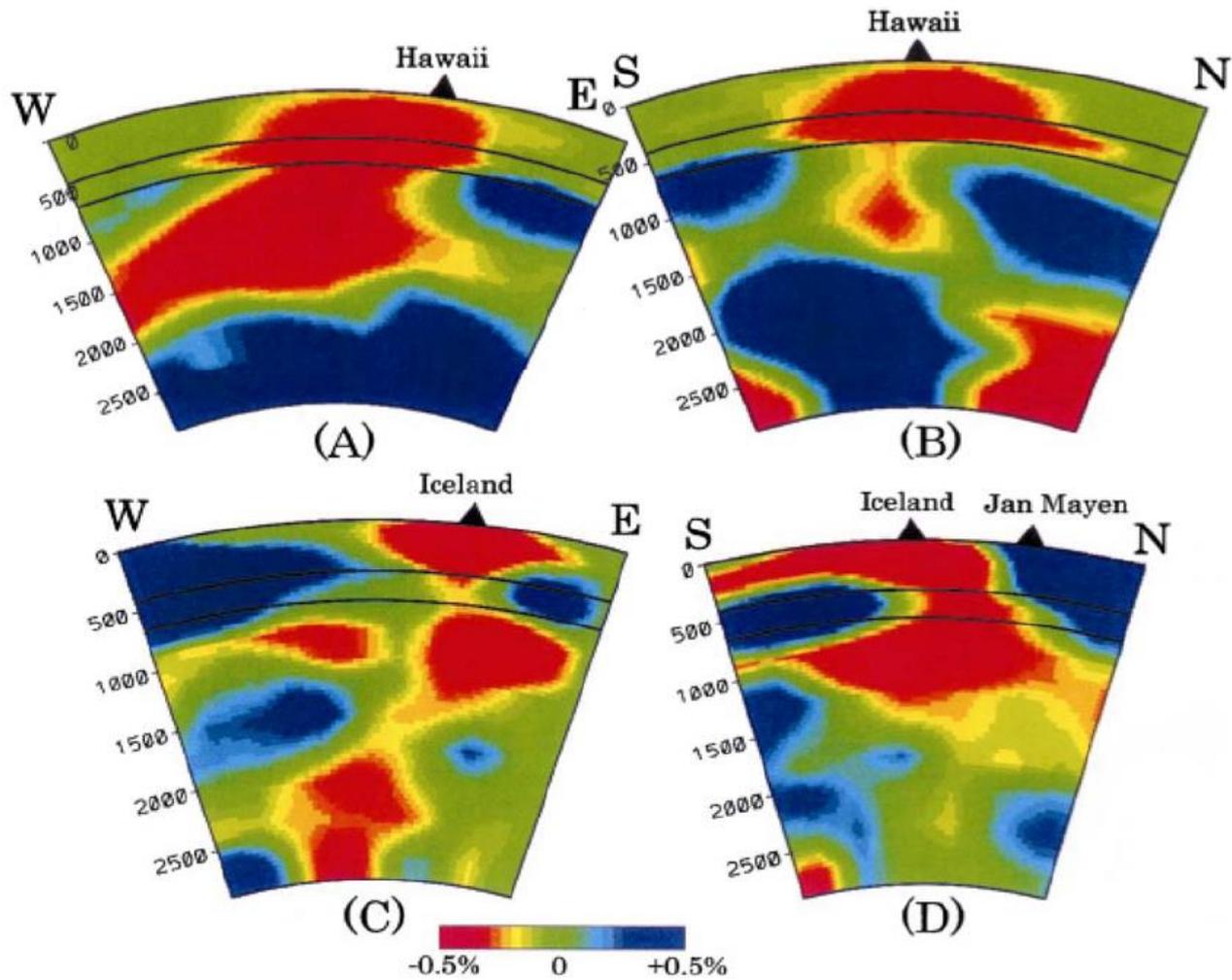
Rhyolite



Document 18. Composition normalisée (ici rapportée à la composition d'une chondrite) de basaltes de dorsale (MORB) et de basaltes d'îles océaniques (OIB).

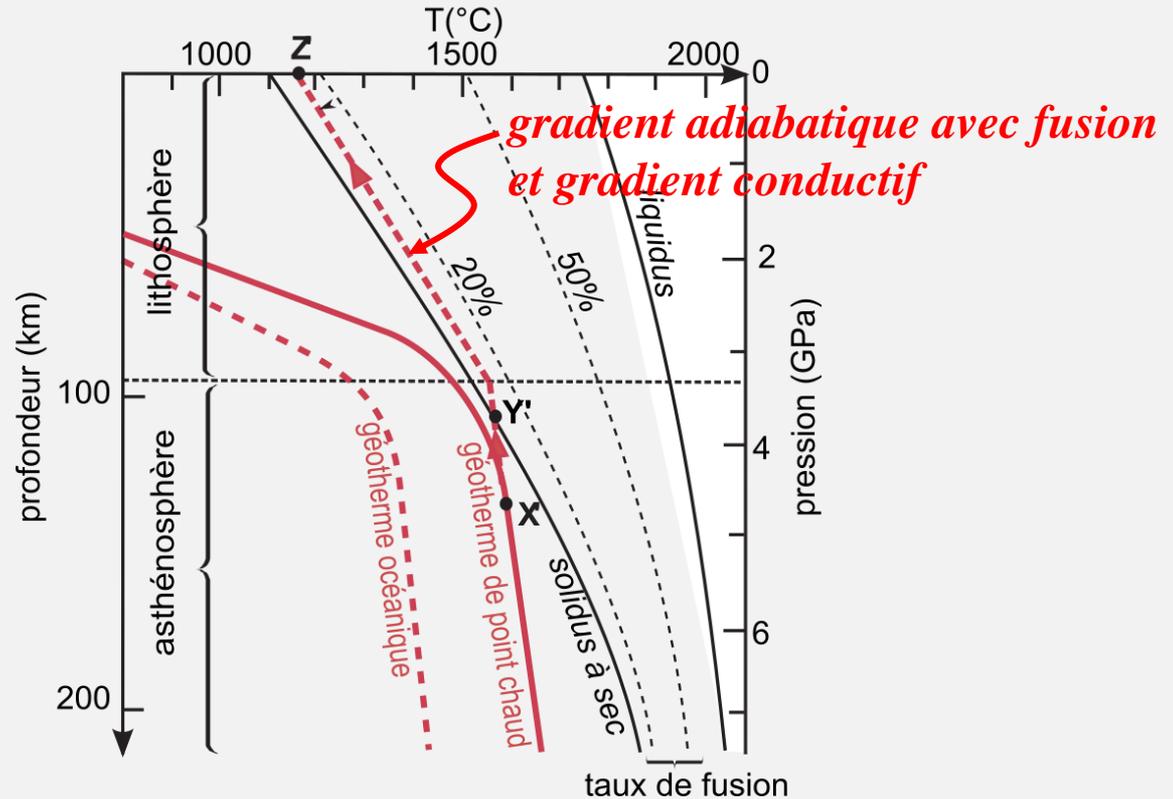
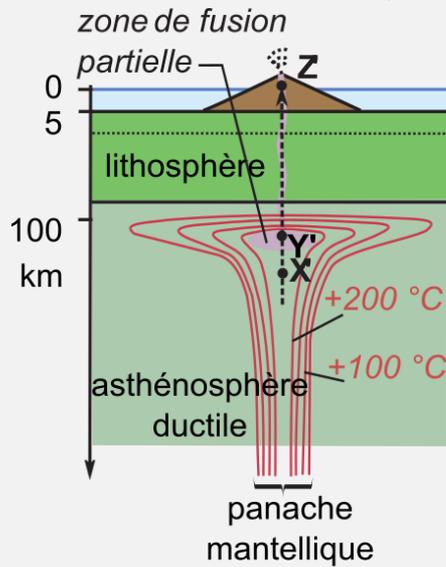
Document 10 . Analyse chimique (% pondéraux) de différentes roches volcaniques échantillonnées au niveau du Piton des neiges à La Réunion (BRGM)



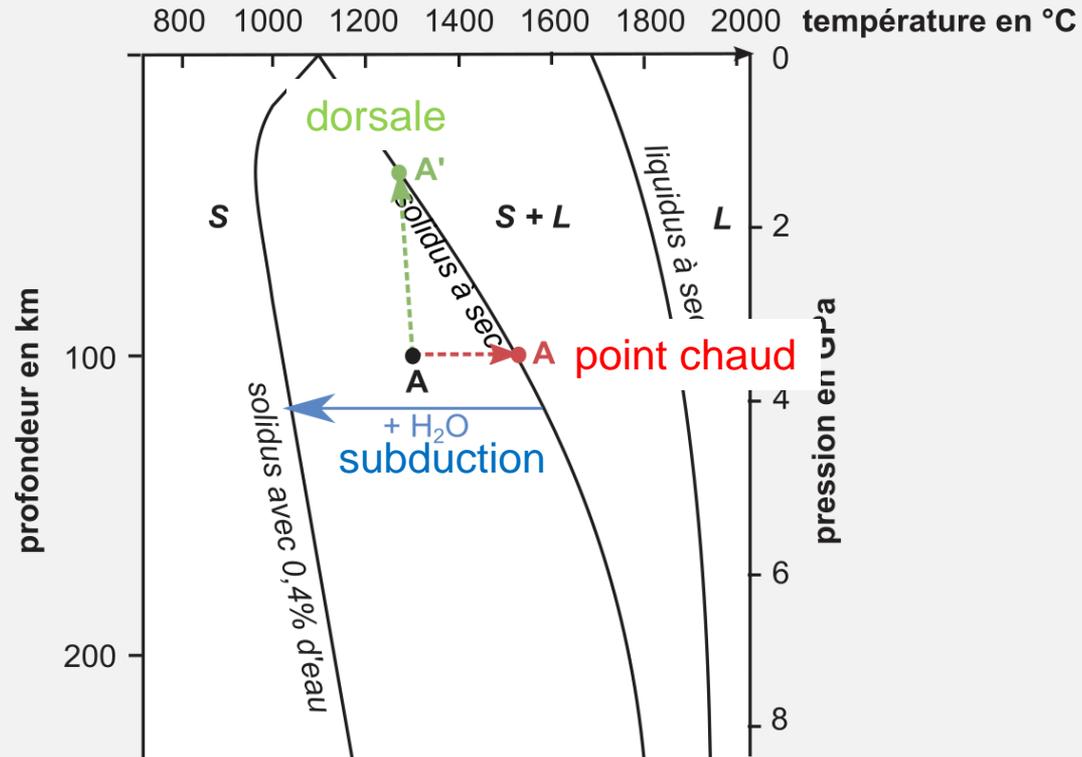


Les conditions de la fusion mantellique dans différents contextes

b) Île océanique intraplaque (point chaud)



ST F-2.7 Solidus et liquidus d'une lherzolite

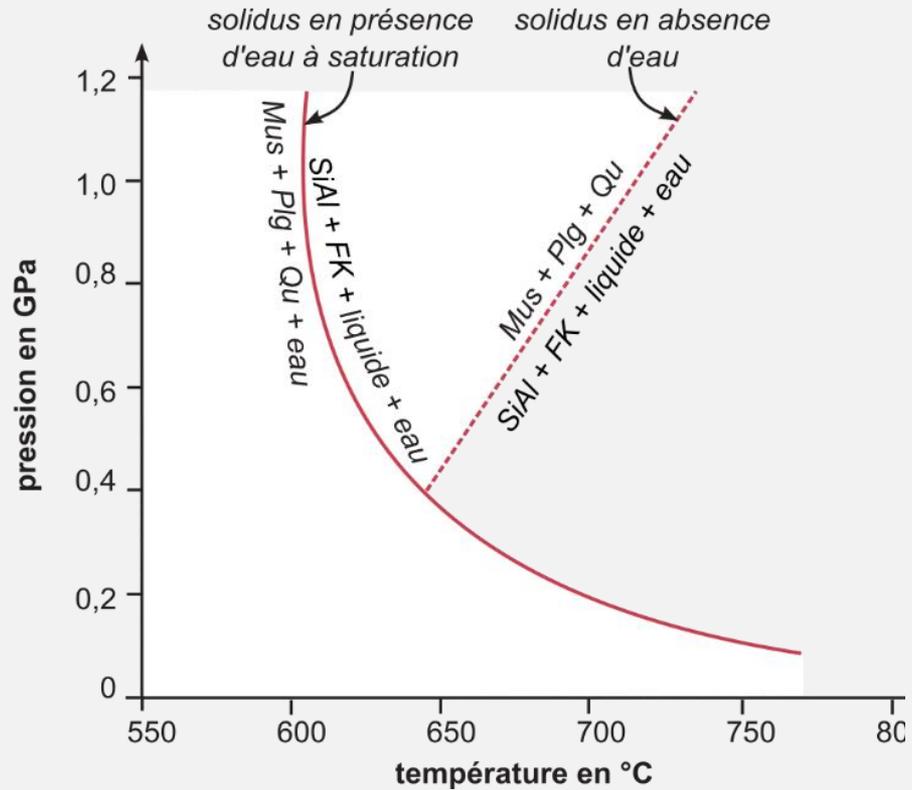


**Document 12. Composition moyenne des leucogranites himalayens (1)
et résultats de fusion partielle de matériel de composition pélitique et
comprenant albite - quartz - mica (muscovite) (2)**

Oxydes (% massique)	(1)	(2)
SiO ₂	73,64	73,68-75,60
TiO ₂	0,10	0,06-0,29
Al ₂ O ₃	14,87	14,95-16,17
FeO ^T	1,30	0,73-1,08
MgO	0,11	0,17-0,39
CaO	0,47	0,42-1,15
Na ₂ O	4,05	3,07-4,92
K ₂ O	4,56	3,40-5,19

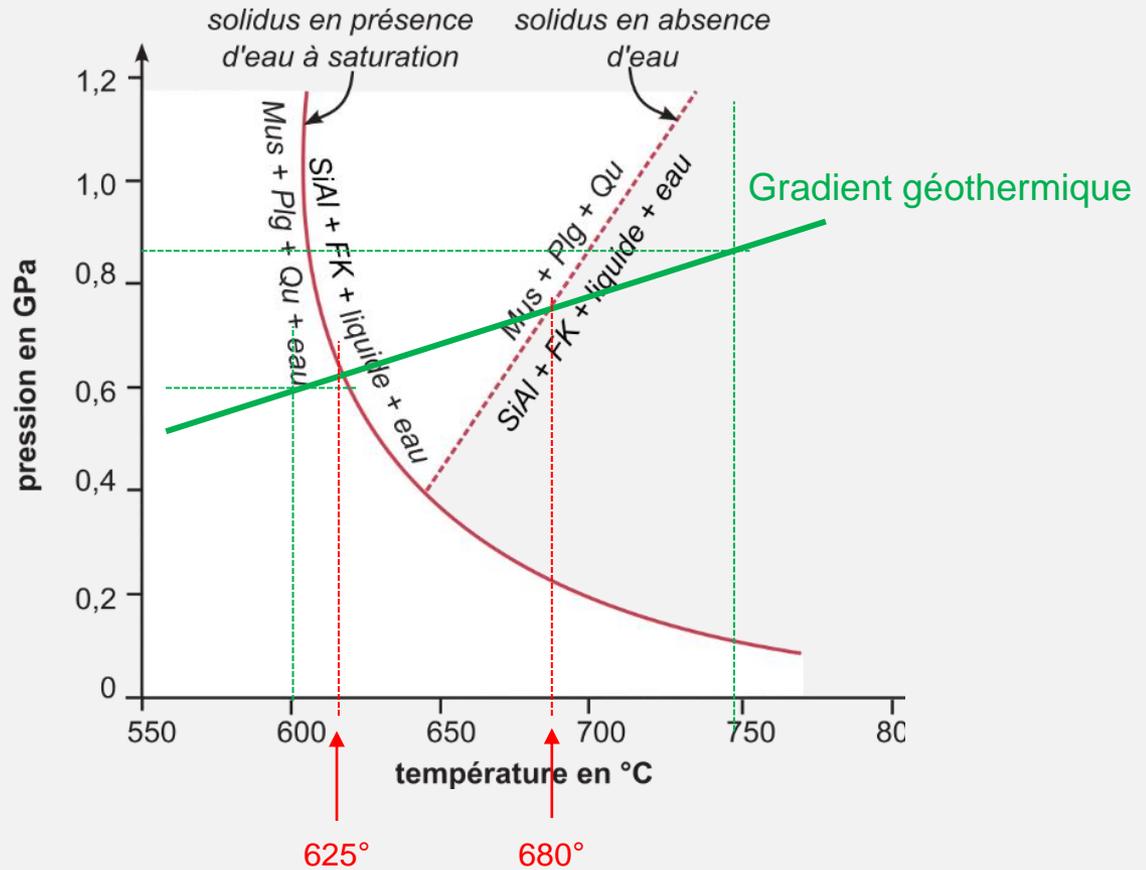
Document 13. Les caractères de la fusion partielle d'un matériel de composition pélitique

SiAl : silicate d'alumine
FK : feldspath potassique
Mus : muscovite
Plg : plagioclase
Qu : quartz



Document 13. Les caractères de la fusion partielle d'un matériel de composition pélitique

SiAl : silicate d'alumine
FK : feldspath potassique
Mus : muscovite
Plg : plagioclase
Qu : quartz



Document 1. Classification simplifiée des roches magmatiques.

Origine et structure	Minéraux clairs / Minéraux sombres	Excès de silice		Equilibre de silice			Déficit de silice
		Quartz + Feldspaths		Feldspaths seuls			Feldspaths et felspathoïdes
		Orthose +/- Plagioclases	Plagioclases seuls	Orthose +/- Plagioclases	Plagioclases Anorthite<50	Plagioclases Anorthite >50	
Roches plutoniques = Structure grenue	Biotite Amphibole Pyroxène Olivine	<i>Granite</i>	<i>Granodiorite*</i>	<i>Syénite</i>	<i>Diorite</i>	<i>Gabbro</i>	<i>Syénite néphélinique</i>
Roches Volcaniques = Structure microlithique	Biotite Amphibole Pyroxène Olivine	<i>Rhyolite</i>		<i>Trachyte</i>	<i>Andésite</i>	<i>Basalte</i>	<i>Phonolite Basanite</i>

* parfois quelques pyroxènes

Nota :

- les roches ultrabasiques (péridotites s. l.) ne sont pas prises en compte dans cette classification ;
- les roches sont en italique, seules les roches soulignées sont à connaître.