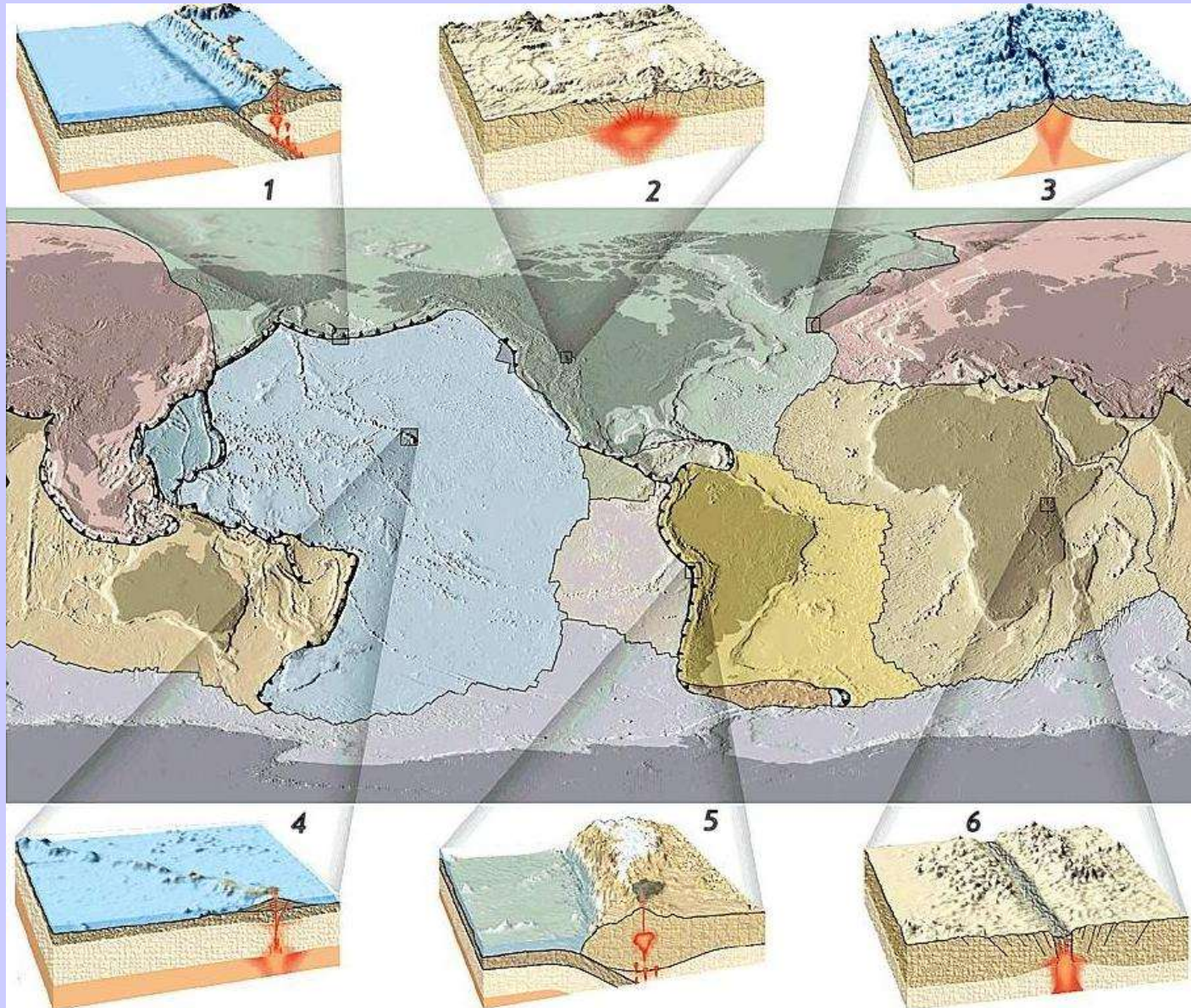
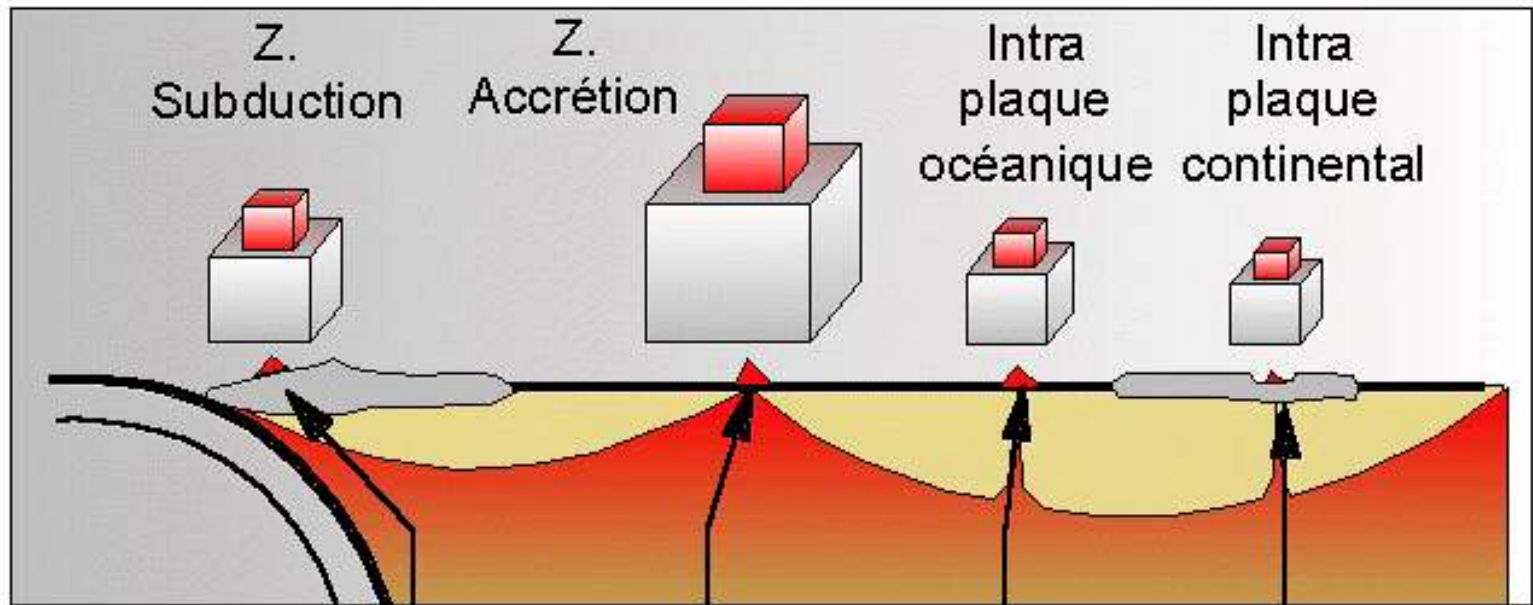


Chapitre II. Magmatisme et contextes géodynamiques





 Effusif
 Intrusif

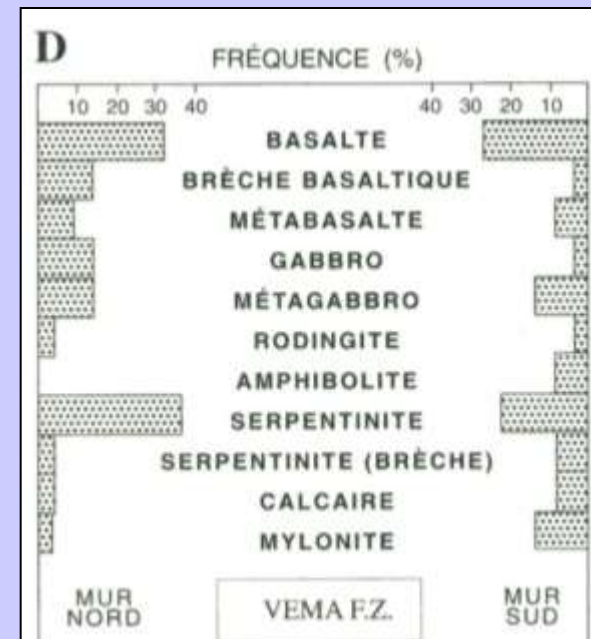
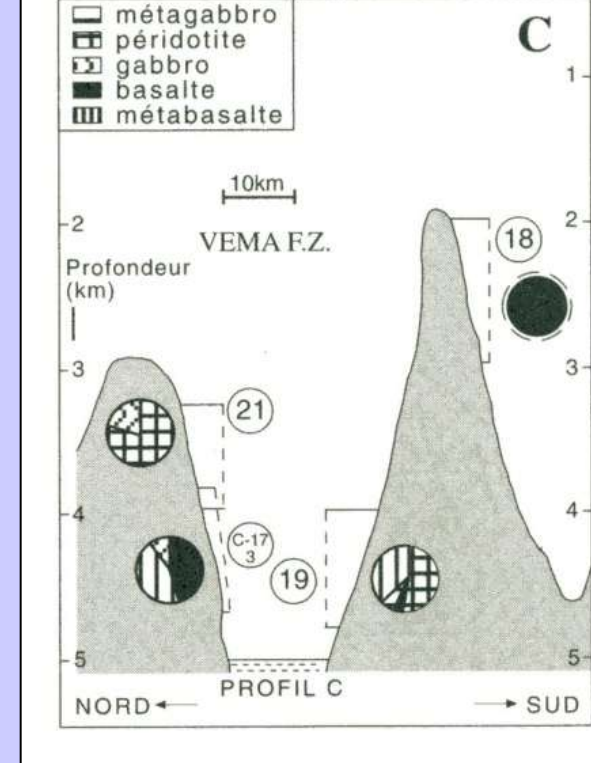
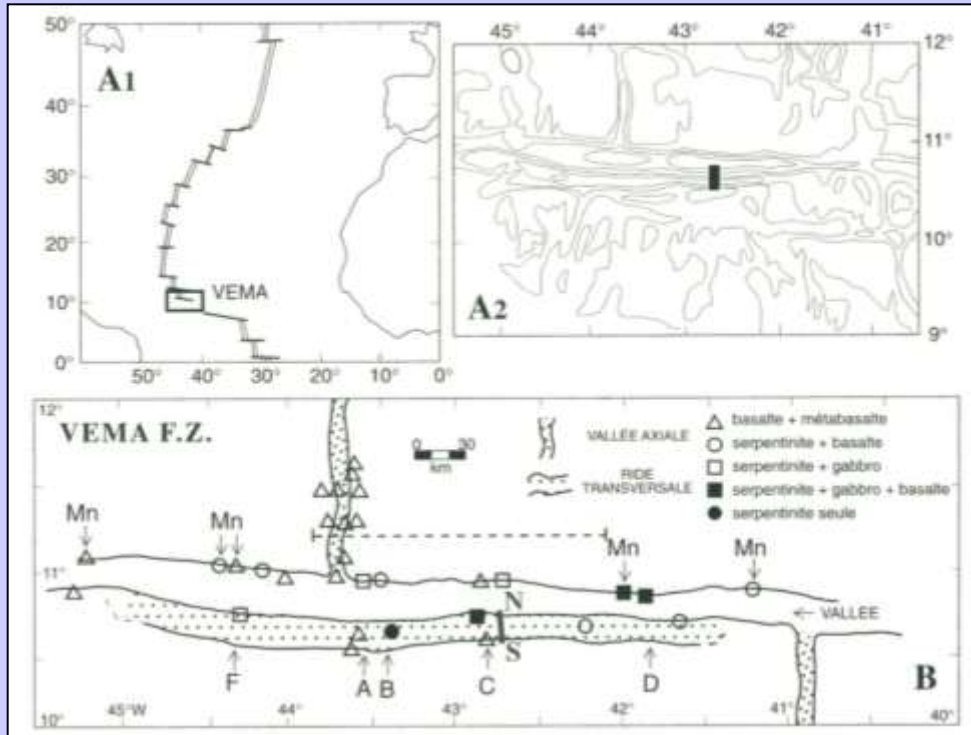
0.6 Km ³ /an 7%	3Km ³ /an 14%	0.4Km ³ /an 17%	0.1Km ³ /an 6%
8Km ³ /an 93%	18Km ³ /an 86%	2Km ³ /an 83%	1.5Km ³ /an 94%

<http://membres.multimania.fr/volcanogeol/magmatis/genese/proport.gif>

I. Le magmatisme des dorsales

1. Les observations in situ

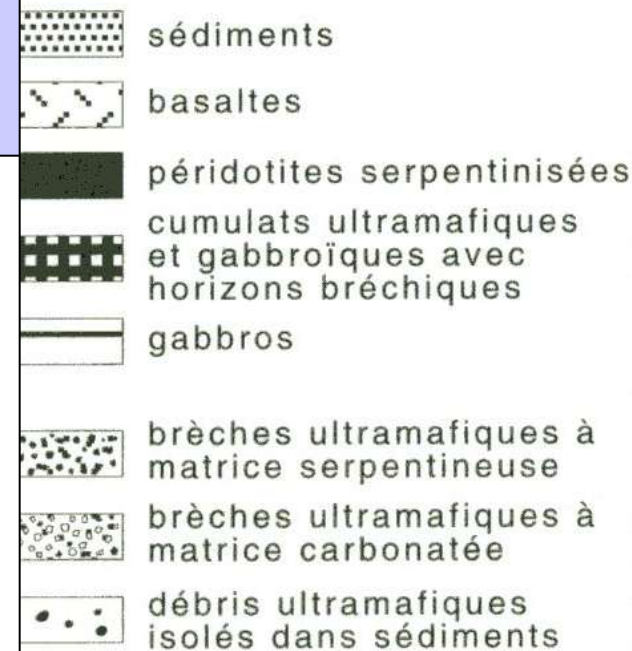
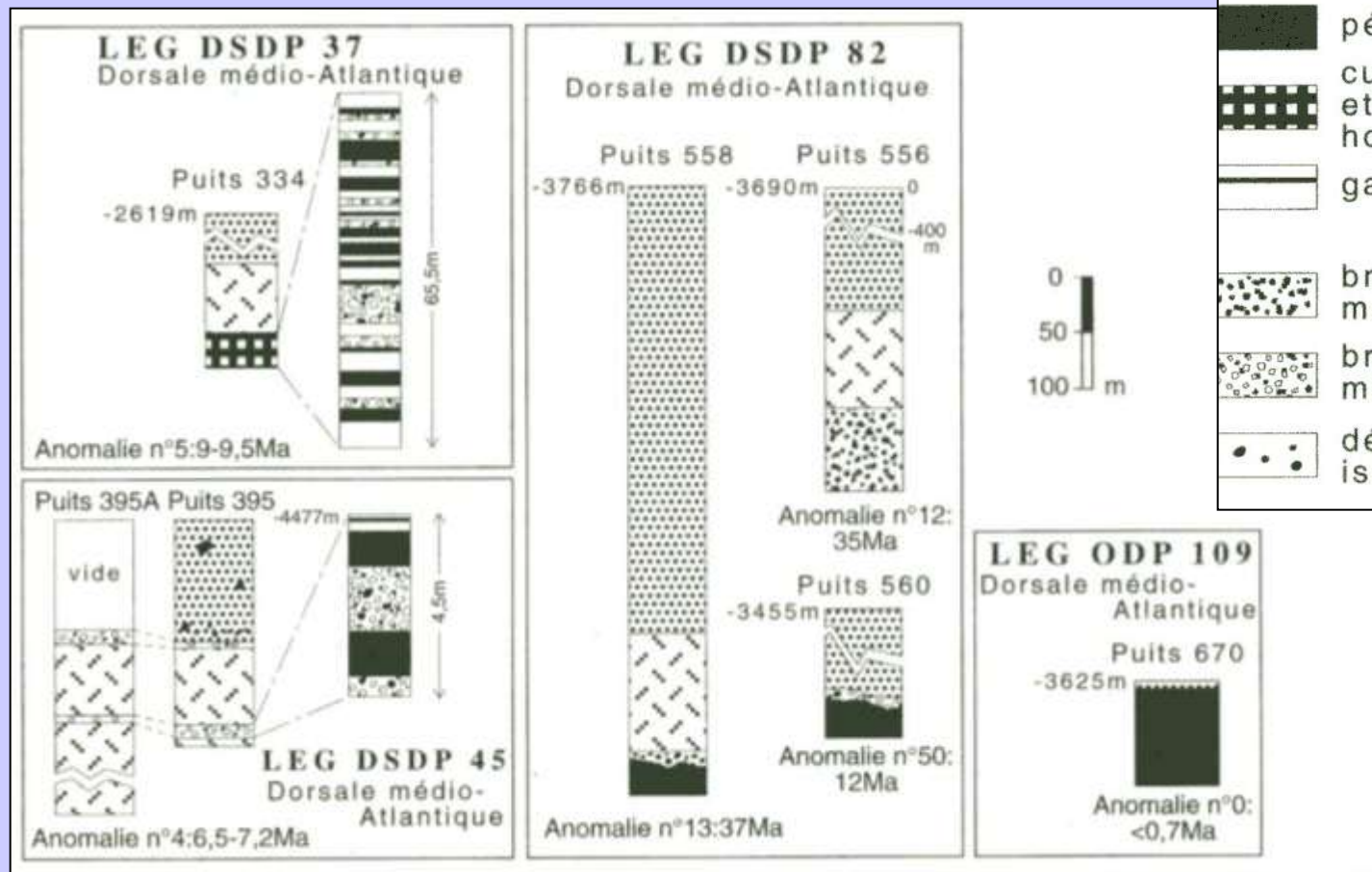
- Collectes d'échantillons par dragage



Document 1. Données issues des dragages le long de la zone de fracture Vema (dorsale médio-atlantique).

(Juteau T. et Maury B., "Géologie de la croûte océanique", Dunod Ed.)

➤ Collectes d'échantillons par forage



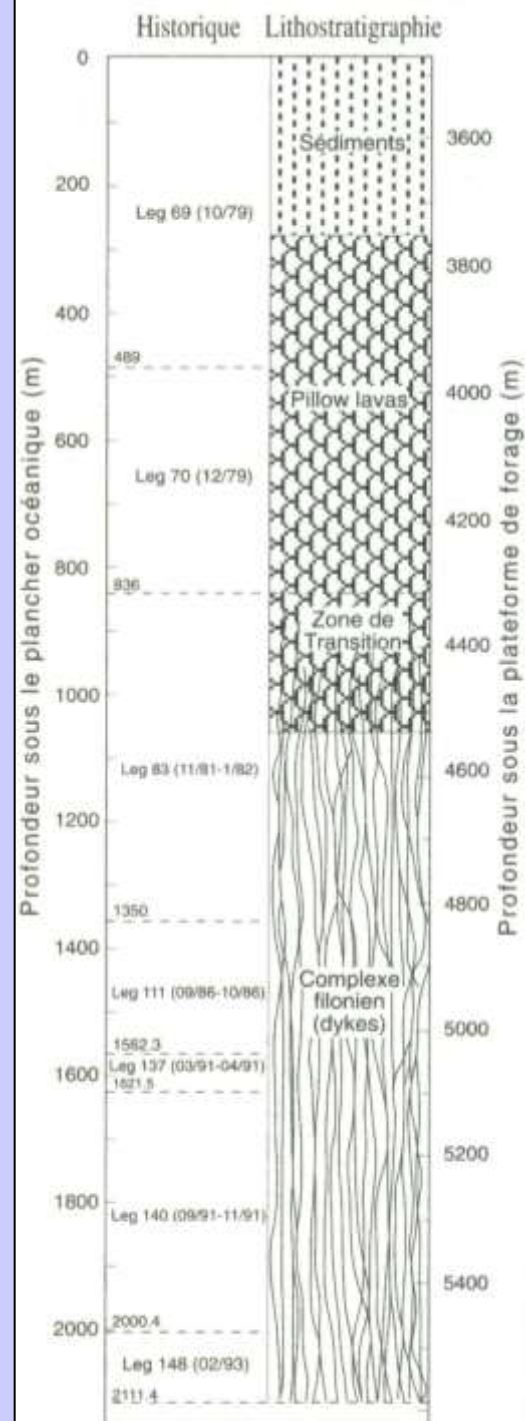
Document 2. Représentation schématique des données issues de forages le long de la dorsale médio-atlantique.

(Juteau T. et Maury B., "Géologie de la croûte océanique", Dunod Ed.)

Document 3. Colonne lithostratigraphique générale du puits 504B localisé sur le flanc sud du rift Costa-Rica (une ramification de la dorsale est-pacifique).

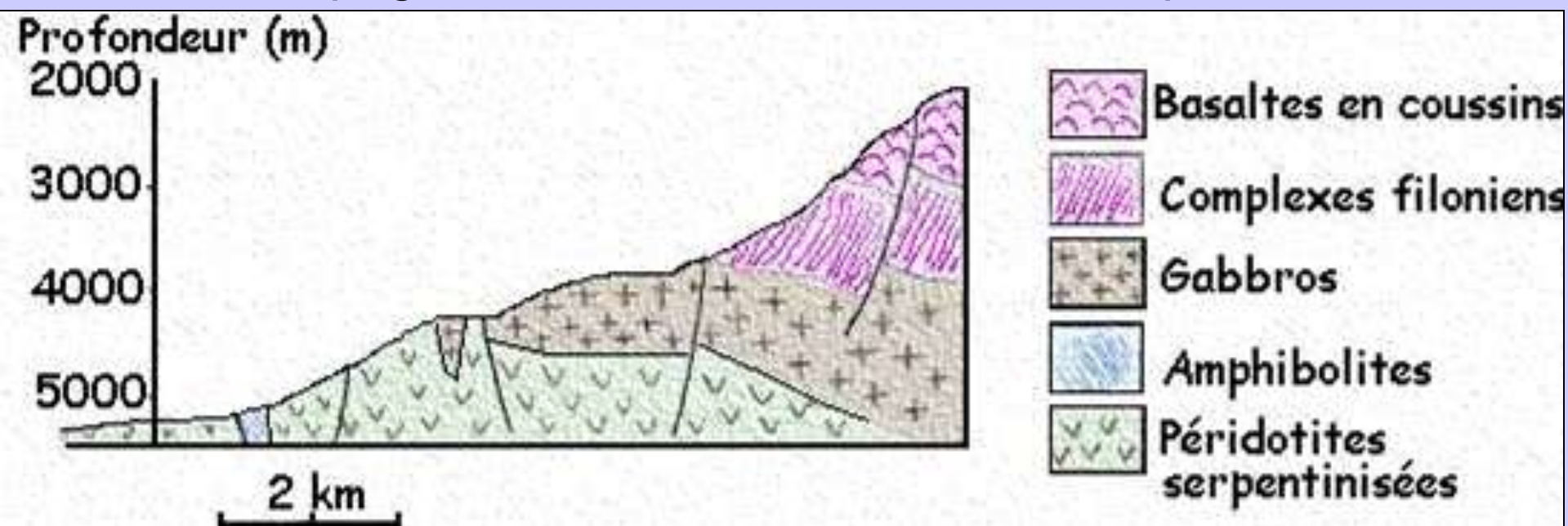
(Juteau T., Maury R., " Géologie de la croûte océanique ", Dunod Ed.).

Complexe filonien : dykes de diabase = dolérite altérée de couleur verte



➤ Données issues d'observations directes

- Campagne Vemaute, 1988, en Atlantique



Document 4. Coupe synthétique de la faille Vema.

(D'après Juteau T., Maury R., " Géologie de la croûte océanique ", Dunod Ed.)

- Campagne de Hess Deep (près des Galapagos) pour le Pacifique

2. L'approche ophiolitique

➤ L'ophiolite d'Oman



En **Oman**, cet "échantillon" fait plus de 500 km de long, 50 km de large en moyenne, et jusqu'à 15 km d'épaisseur.

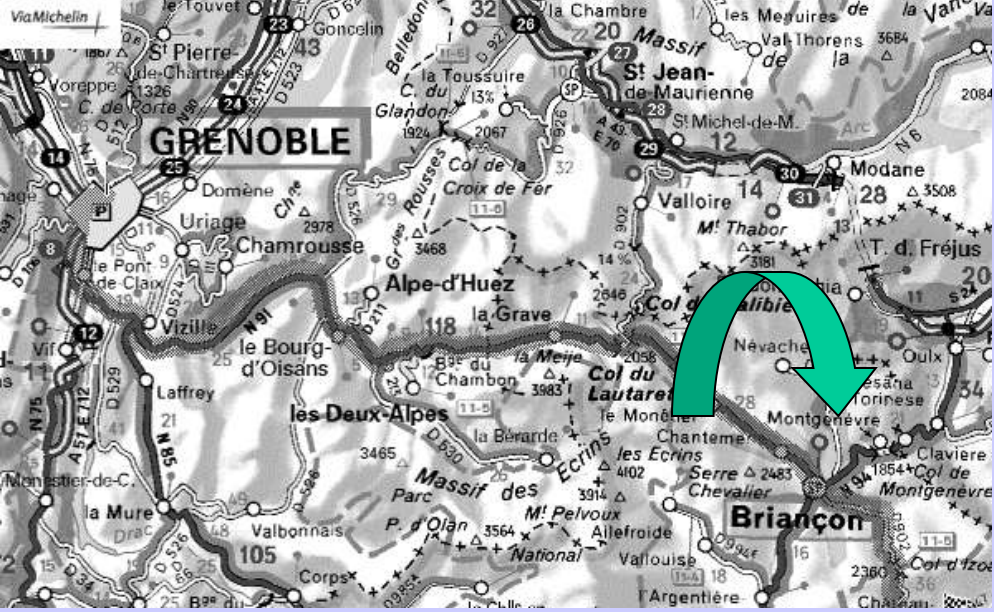
www.dstu.univ-montp2.fr/.../1_situ.gif

www.geol.ucsb.edu/.../OmanOphiolite.jpg

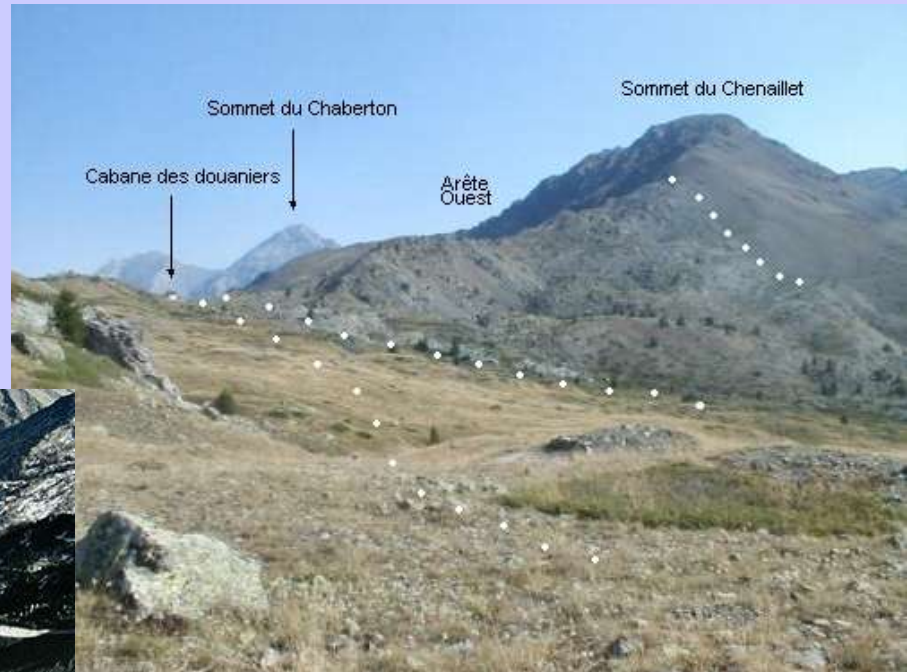
L'ophiolite d'Oman, une ophiolite de type HOT :

- Section crustale épaisse
- Continue (une unité épaisse de gabbros)
- À Harzburgite (péridotite mantellique constituée de 70-80 % Ol + Opx)

→ HOT = « Harzburgite Ophiolitic Type »



➤ L'ophiolite du Chenaillet

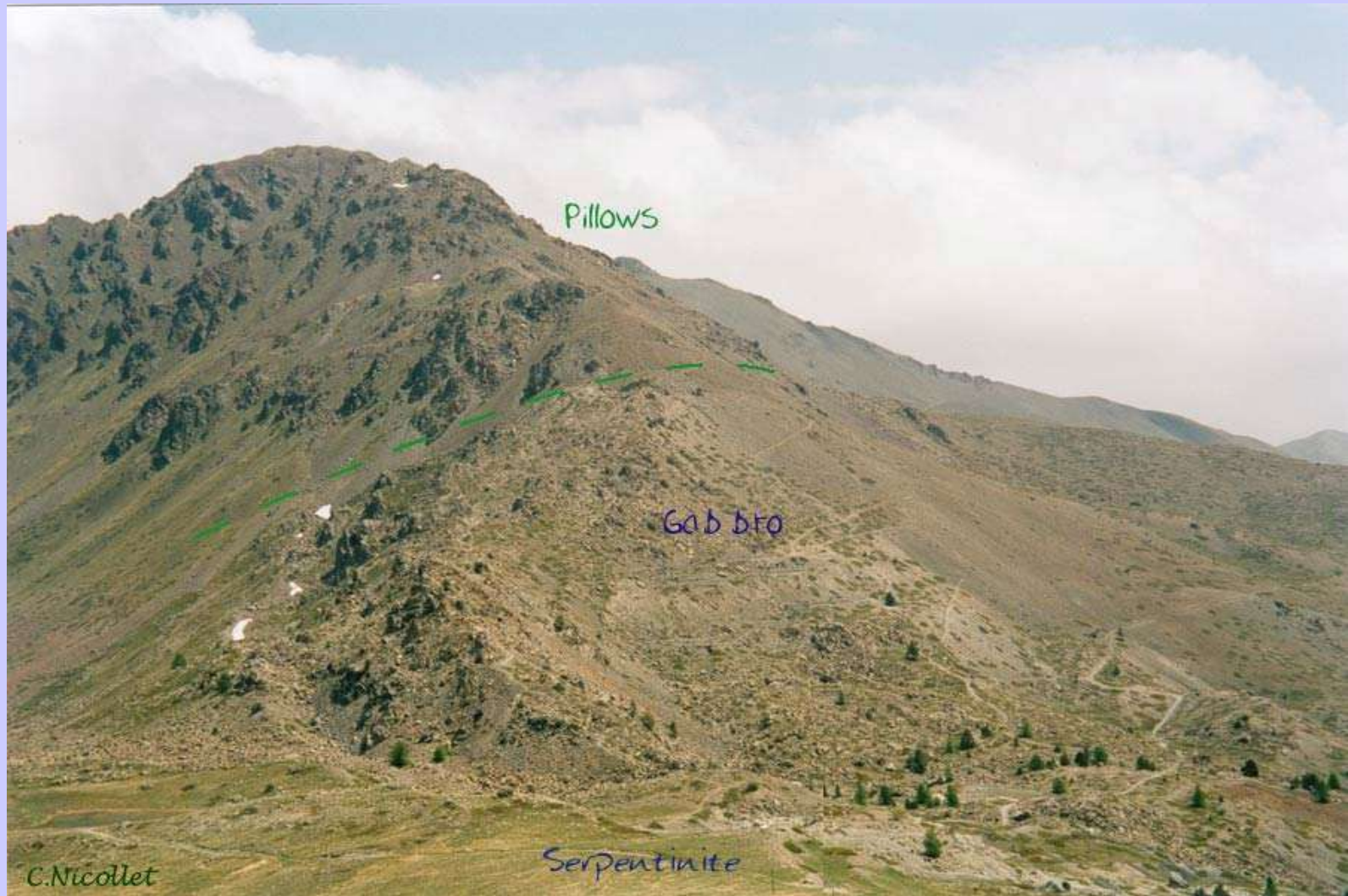


cliché M.GIDON

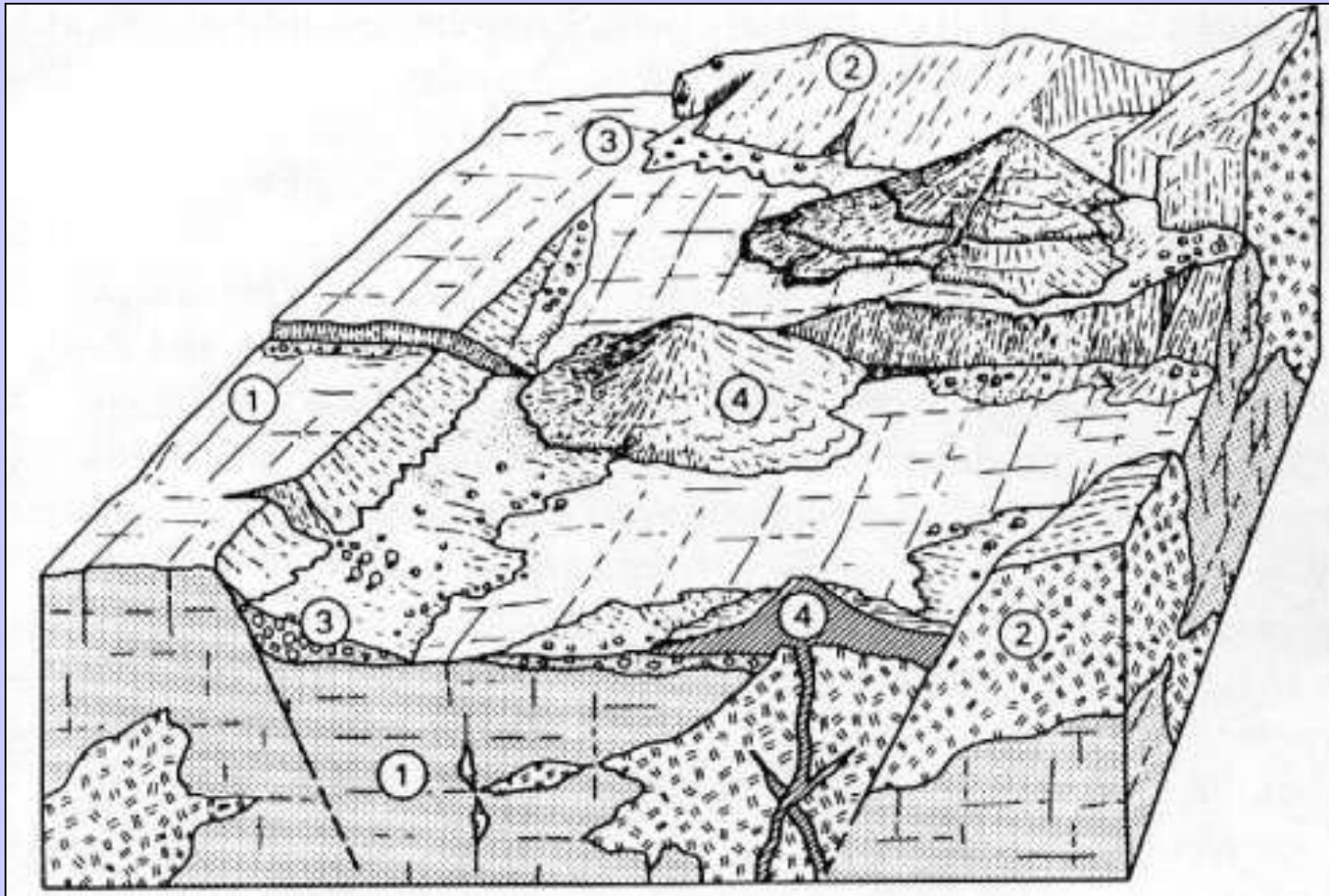


Au **Chenaillet**, on peut observer la superposition de **serpentinites**, **gabbros** (recoupés de rares **filons**), directement surmontés par les **laves en coussins** (pillows lavas).

Au col du Chenaillet, les pillows reposent directement sur le manteau serpentinitisé : la série ophiolitique est incomplète. Les différents termes ont une répartition spatiale hétérogène. C 'est caractéristique d'une **ophiolite de type LOT** (Lherzolite Ophiolite Type), produite au niveau d'une dorsale lente.



L'arête Sud-Ouest du Chenaillet, vue depuis le Rocher de la Perdrix.



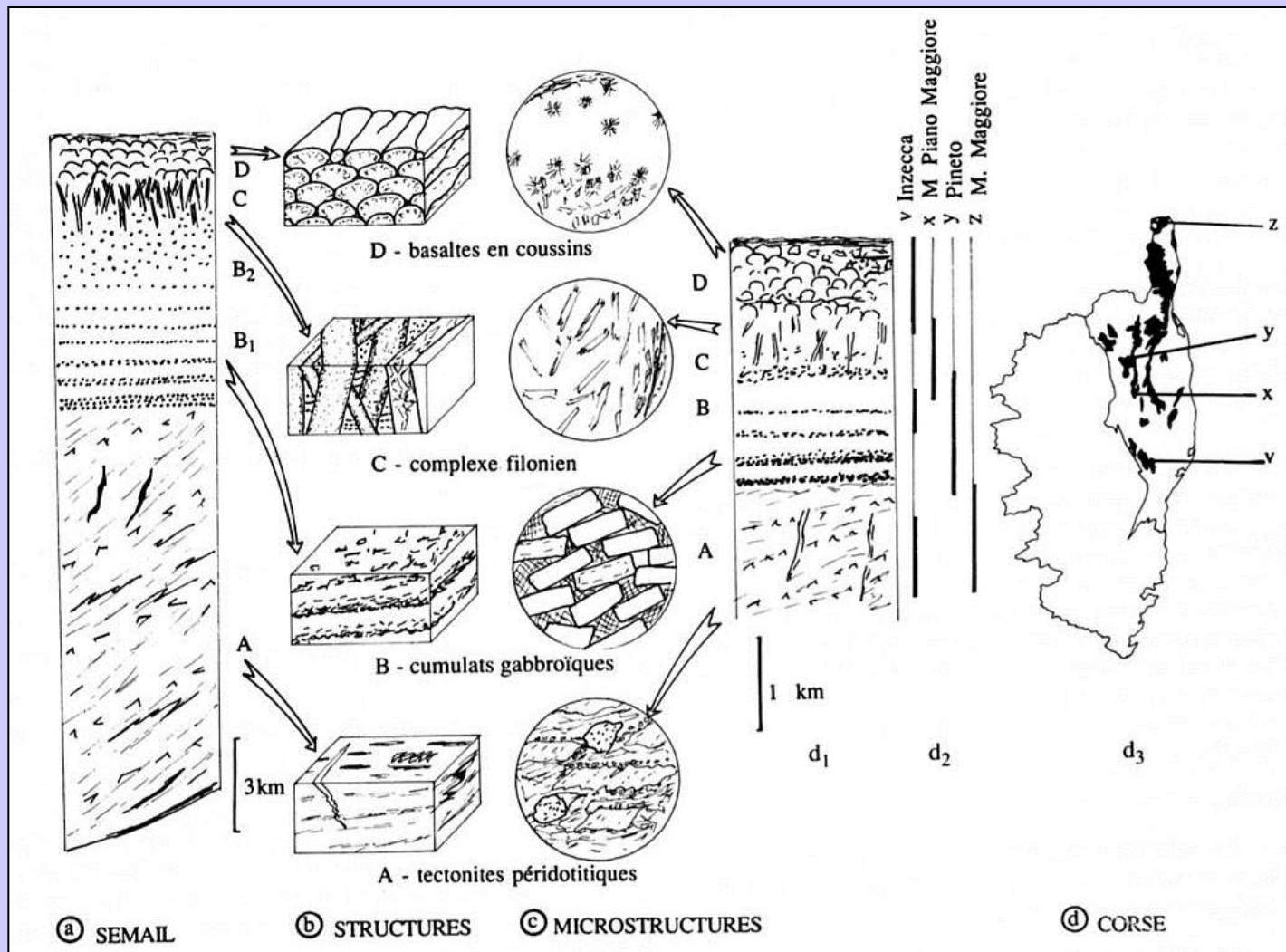
Document 5. Reconstitution du fond de l'océan alpin.

1 manteau (Iherzolite) serpentinisée ; 2 gabbros ; 3 brèche de talus
4 - volcans à laves en coussins. (d'après Lagabrielle et Cannat, 1990)

**L'ophiolite du Chenaillet (comme celle de Trinity, en Californie),
une ophiolite de type LOT :**

- Section crustale réduite
- Discontinue (complexes filoniens absents, gabbros parfois absents) : répartition hétérogène des différents termes
- À Lherzolite (péridotite mantellique constituée de 70 % Ol + 20 % Opx + 5 % Cpx + 5 % phase alumineuse)

→ LOT = « Lherzolite Ophiolitic Type »



Document 6. Ensembles ophiolitiques.

a. Log synthétique de la nappe du Semail (Emirat d'Oman)

b. Structures à l'échelle de l'affleurement.

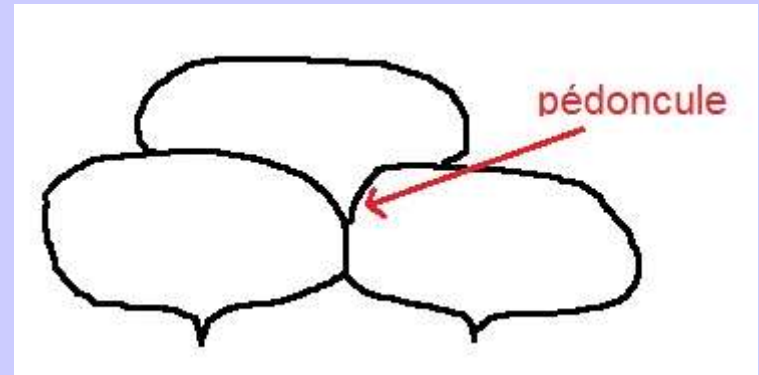
c. Microstructures en lame mince..

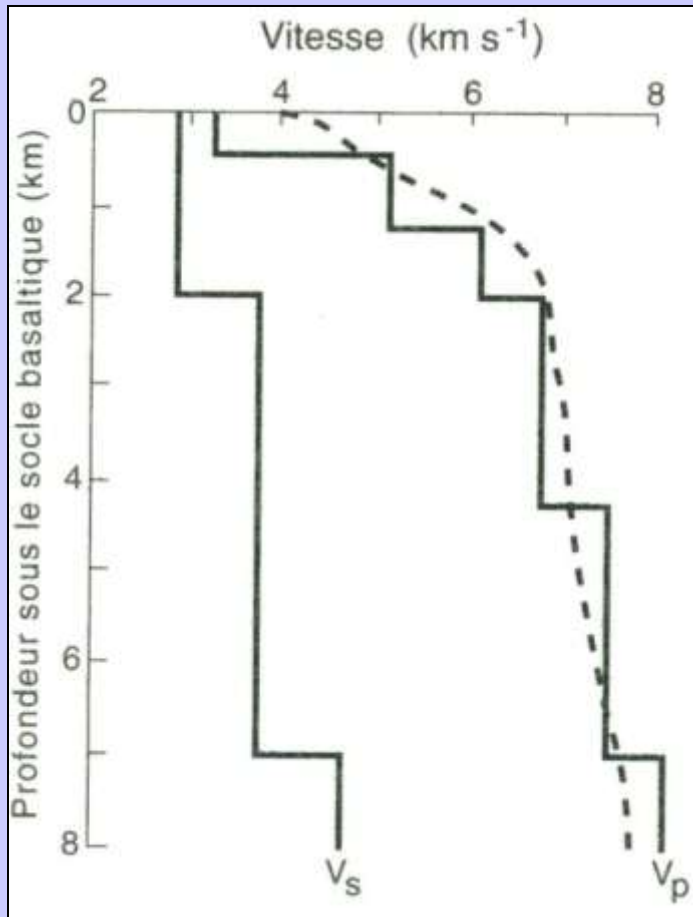
d. " Puzzle " ophiolitique corse : d₁ : Log synthétique ; d₂ : Eléments du puzzle selon les régions ; d₃ : Emplacement des ophiolites.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la planète Terre ", Ophrys Ed.)

Synthèse : les quatre termes principaux d'un ensemble ophiolitique typique:

- **Tectonites péridotitiques** : péridotites fréquemment serpentinisées, dans lesquelles les Hz prédominent sur les Lz, et sur les dunites. Elles sont déformées.
- **Ensemble gabbroïque** : gabbros lités à la base, isotropes dans la partie supérieure.
- **Complexe filonien** : gabbros massifs recoupés par des filons de basalte, de dolérite.
- **Basaltes en coussins** : basaltes tholéiitiques (← Tholey, en Allemagne). Leur pédoncule est un critère de polarité.

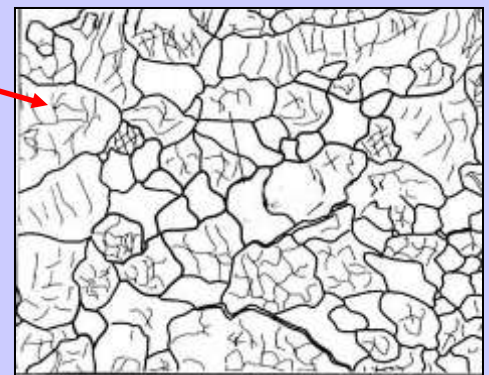
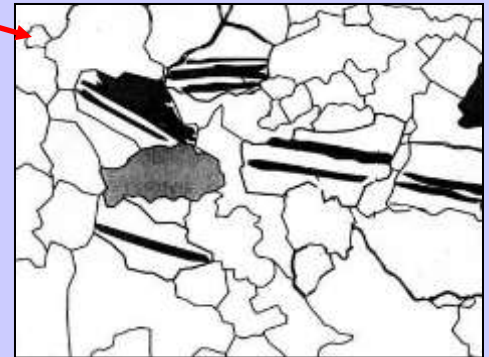
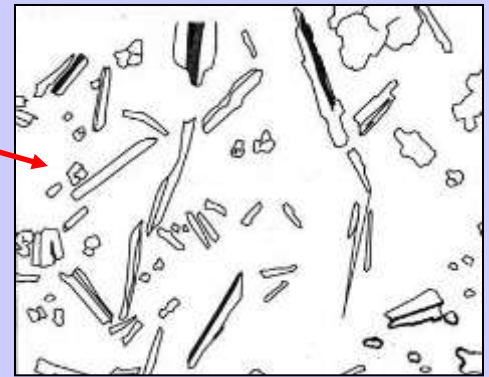
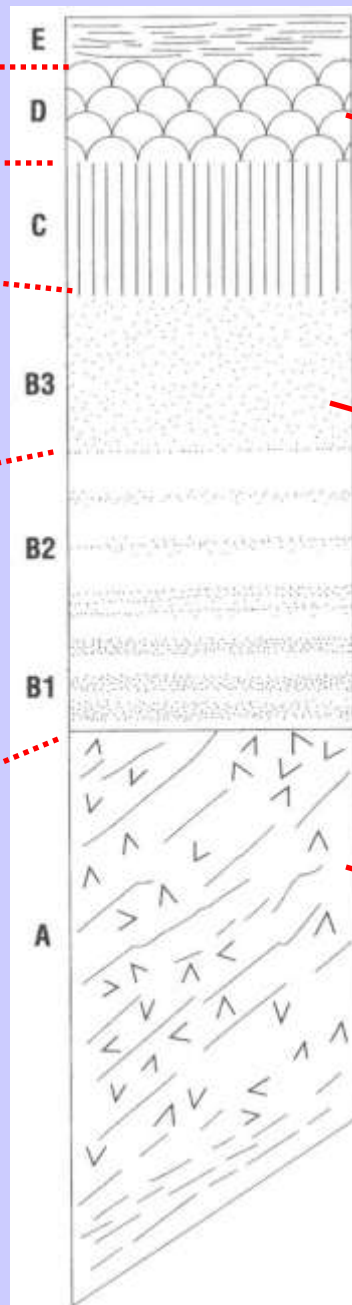
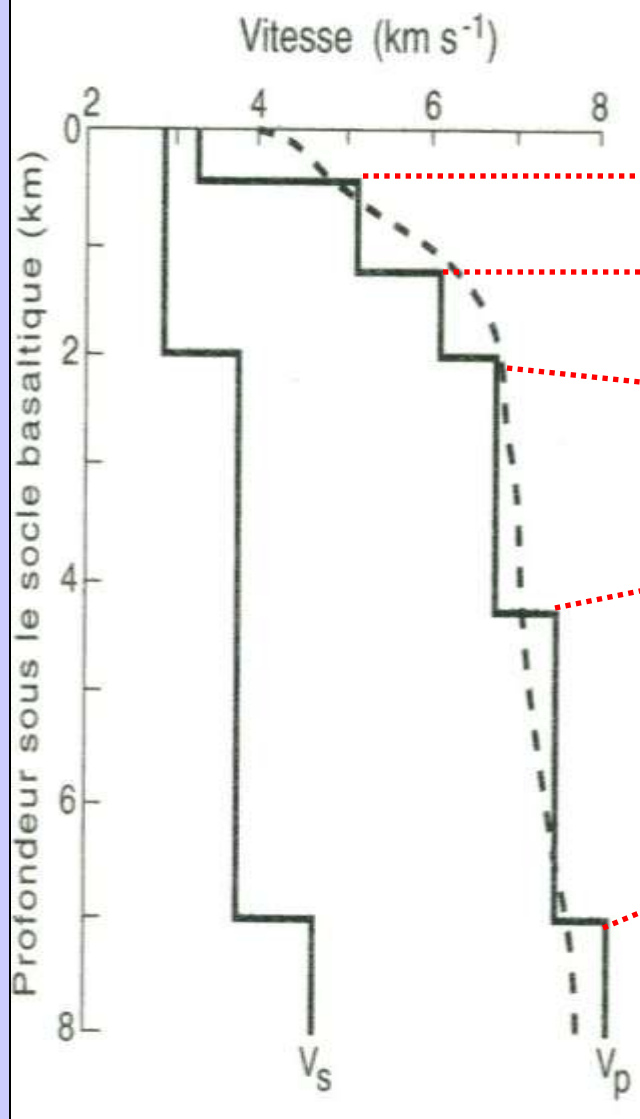


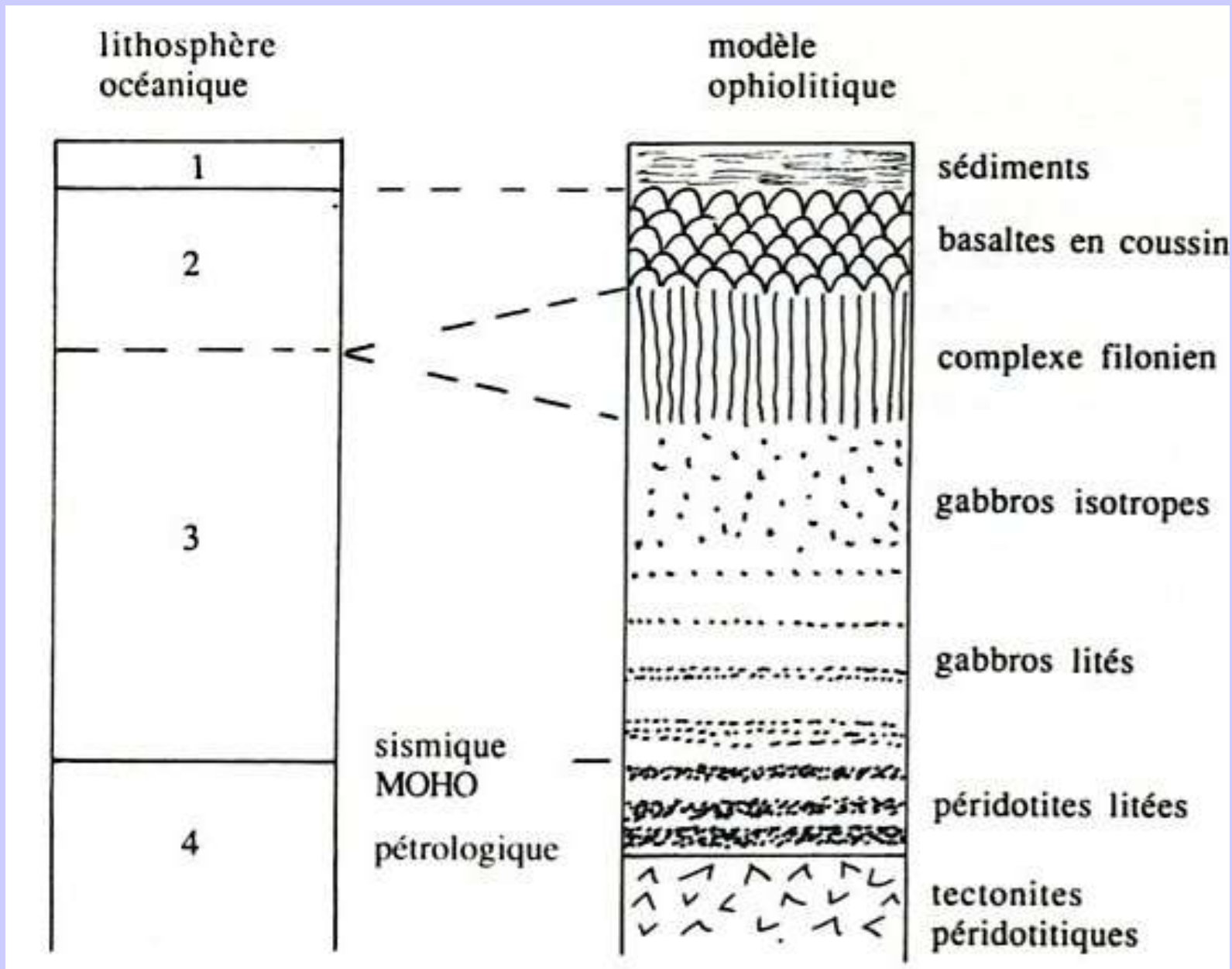


Vitesses sismiques pour les ondes P et S dans la croûte océanique.

Nature de la roche	Vitesse des ondes P (km/s)
Sédiments non consolidés	$1,5 < V_p < 2,5$
Sédiments consolidés	$3,5 < V_p < 5,5$
Granites	$5,6 < V_p < 6,3$
Basaltes	$4,0 < V_p < 5,8$
Gabbros	$6,5 < V_p < 7,1$
Roches métamorphiques	$6,5 < V_p < 7,6$
Péridotite	$7,9 < V_p < 8,4$

Vitesse moyenne de propagation des ondes P dans certaines catégories de roches.





Comparaison lithosphère océanique et modèle ophiolitique

Composition des basaltes (et gabbros) :

- MORB (Mid Oceanic Ridge Basalt)
- Teneur en silice élevée pour des basaltes :
47 à 49 %
- Faible teneur en alcalins :
< 0,5 % K_2O et environ 2,5 % Na_2O
- Quelques phénocristaux de Ol, px, pgcl

→ basaltes tholéitiques

Trois questions fondamentales du magmatisme :

→ Qu'est-ce qui fond ?

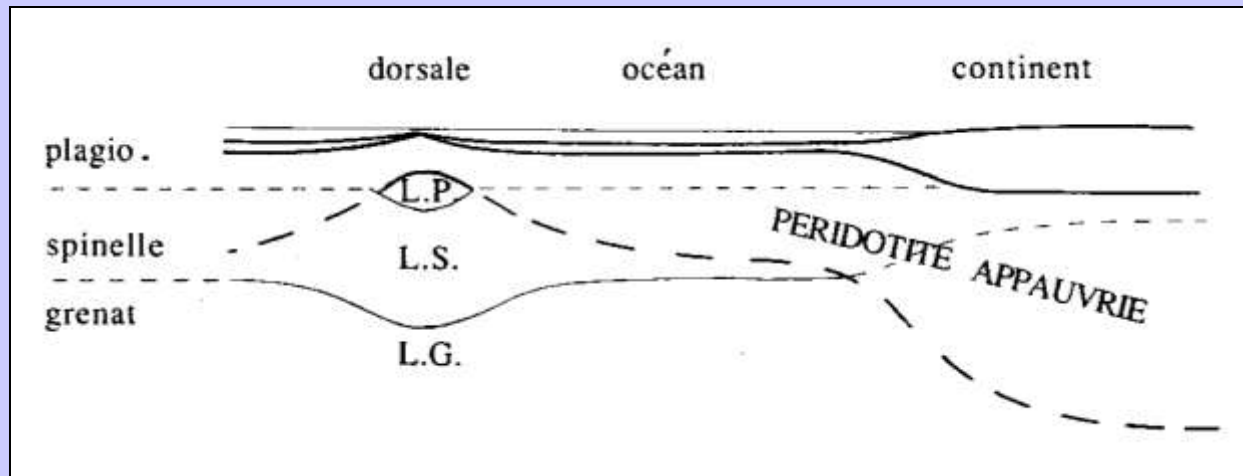
→ Pourquoi ça fond ?

→ Comment le magma se met-il
en place en surface ?

	Harzburgite ophiolitique	Lherzolite à grenat	Pyrolite	Basalte océanique
SiO ₂	42,3	45,3	45,2	47,1
TiO ₂	0,1	0,2	0,7	2,3
Al ₂ O ₃	0,5	3,6	3,5	14,2
FeO	7,1	7,3	9,2	11,0
MnO	0,1	0,1	0,14	0,2
MgO	49,6	41,3	37,5	12,7
CaO	0,1	1,9	3,1	9,9
Na ₂ O	0,1	0,2	0,6	2,2
K ₂ O	0,005	0,1	0,13	0,4

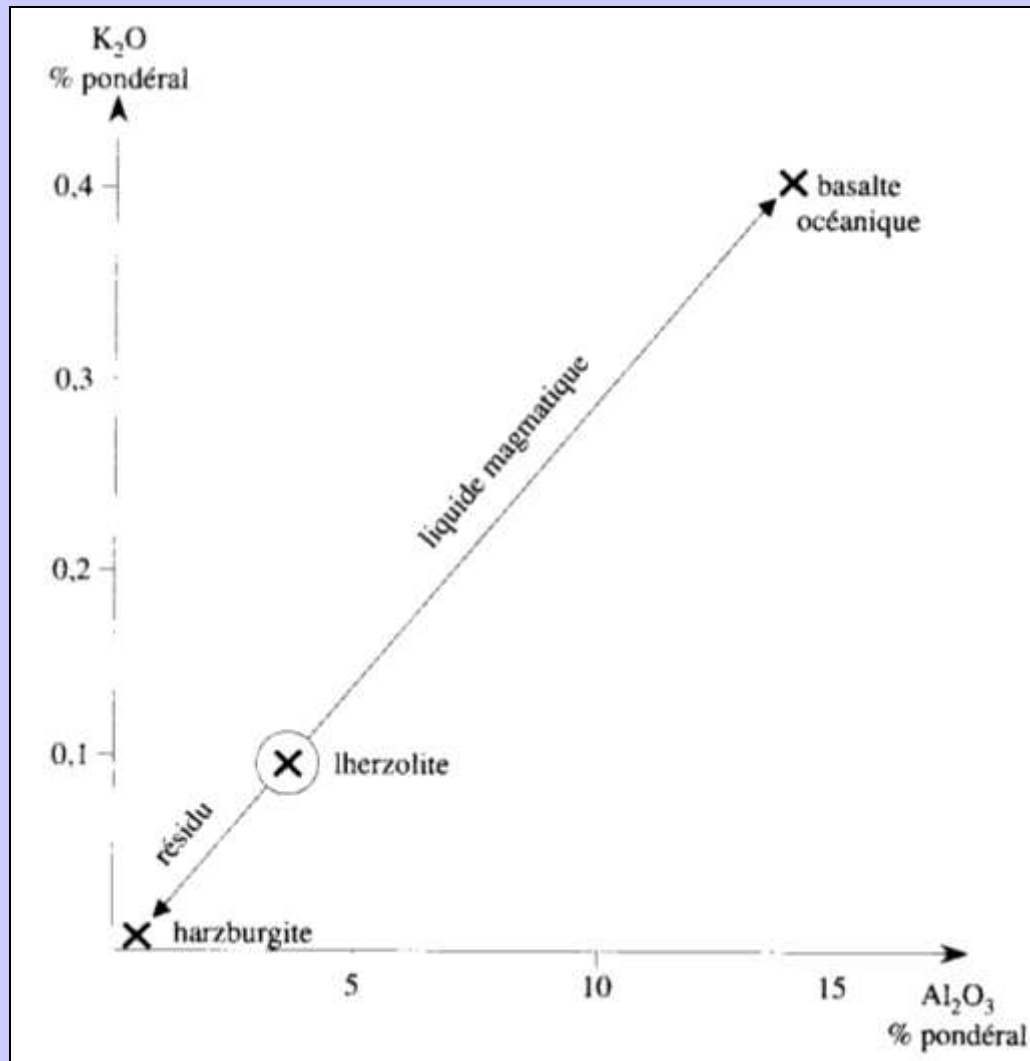
Document 7. Analyses chimiques représentatives.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la planète Terre ", Ophrys Ed.)



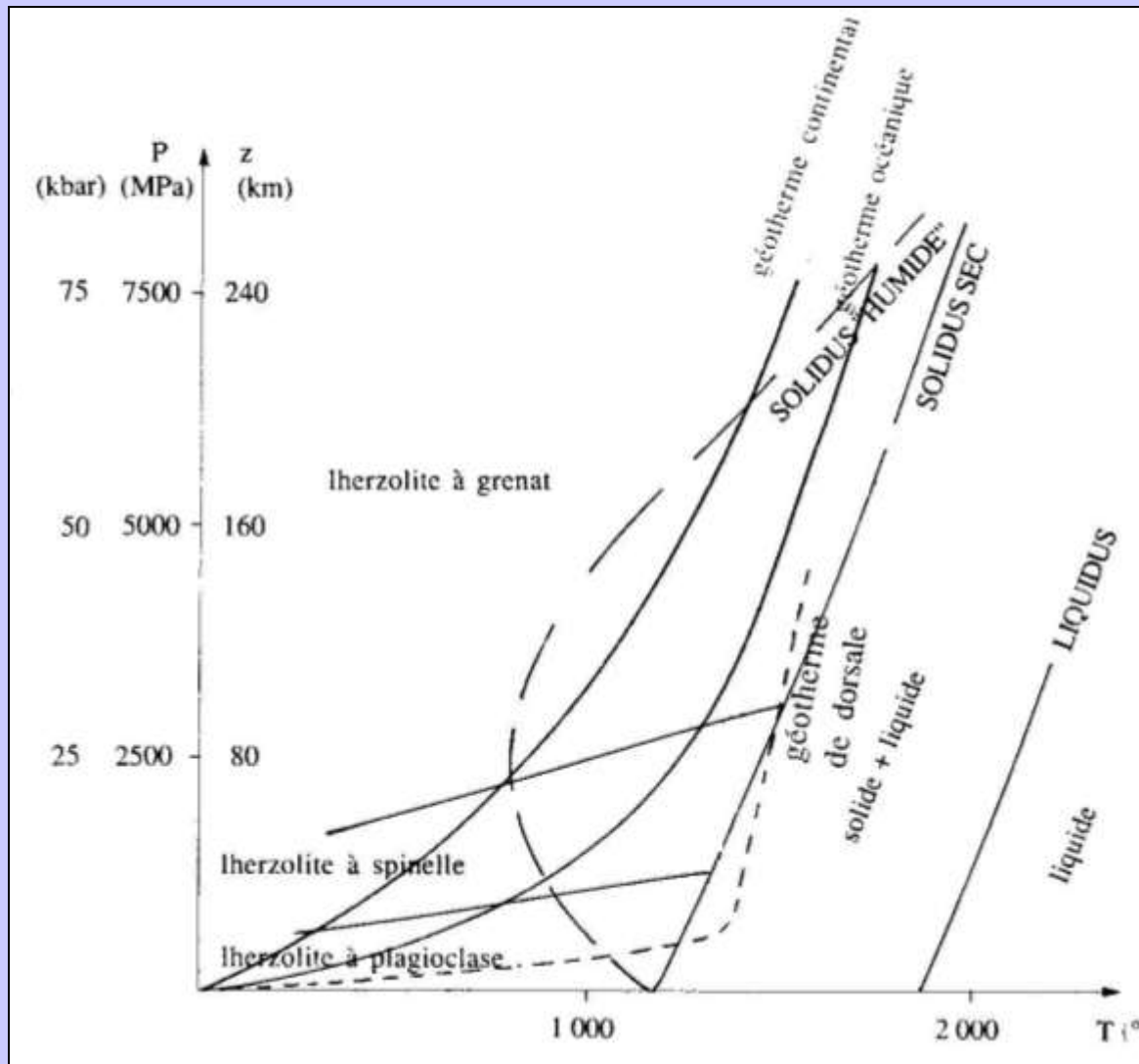
Document 8. Répartition schématique des différents types de péridotites dans la lithosphère et dans l'asthénosphère.

LP : lherzolite à plagioclase. / L.S. : lherzolite à spinelle. / L.G. : lherzolite à grenat.
(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la planète Terre ", Ophrys Ed.)



Document 9. Diagramme $Al_2O_3 - K_2O$.

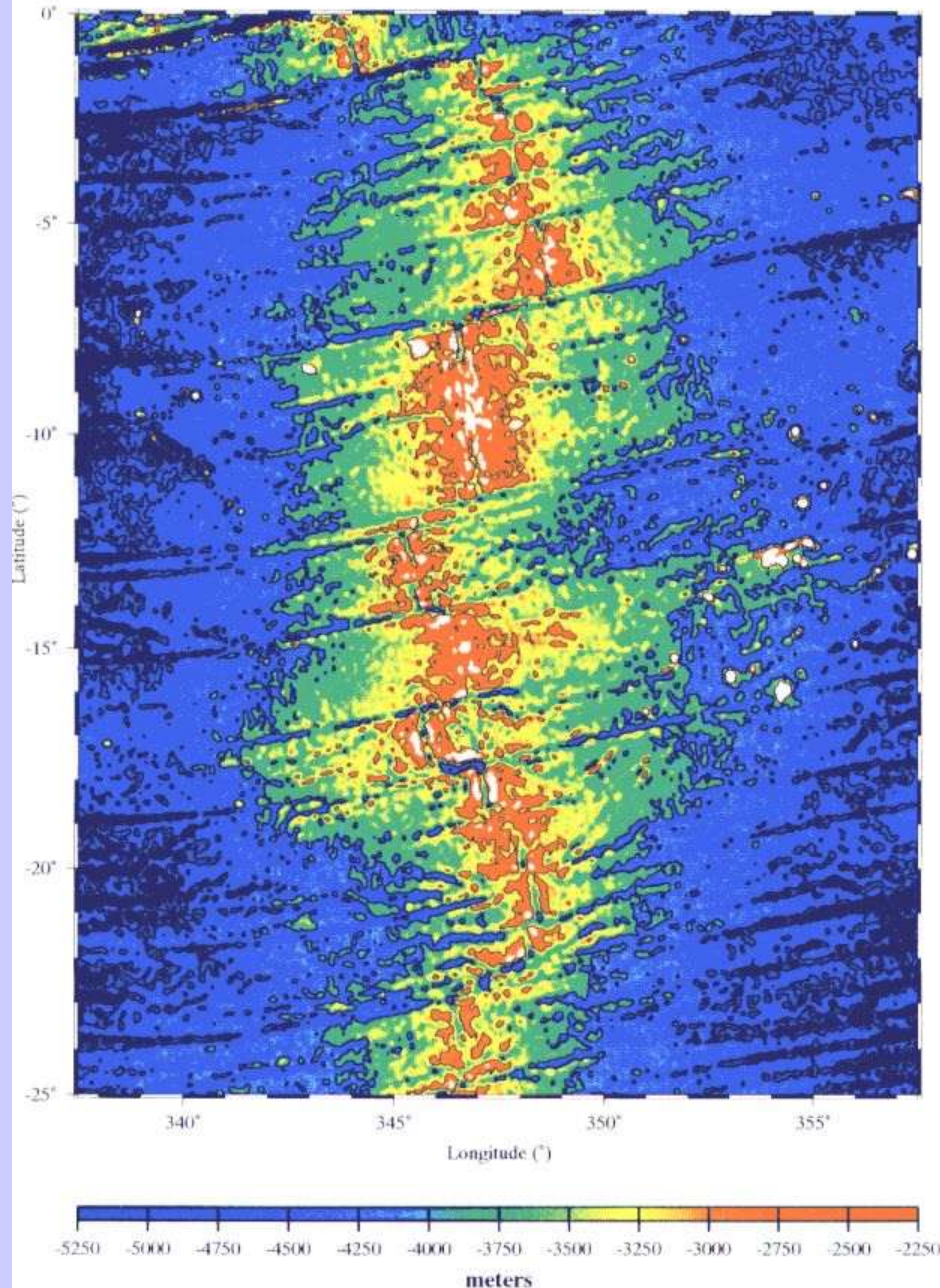
(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la planète Terre ", Oprhys Ed.)



Document 10. Conditions de la fusion partielle du manteau.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la planète Terre ", Oprhys Ed.)

The South Atlantic Ridge (0 - 25°S)
(predicted topography from Smith and Sandwell, 1997)



Les dorsales lentes

Segments courts (20-100 km)

Variations importantes de la bathymétrie (forte rugosité)

Décalages importants de l'axe au niveau des discontinuités

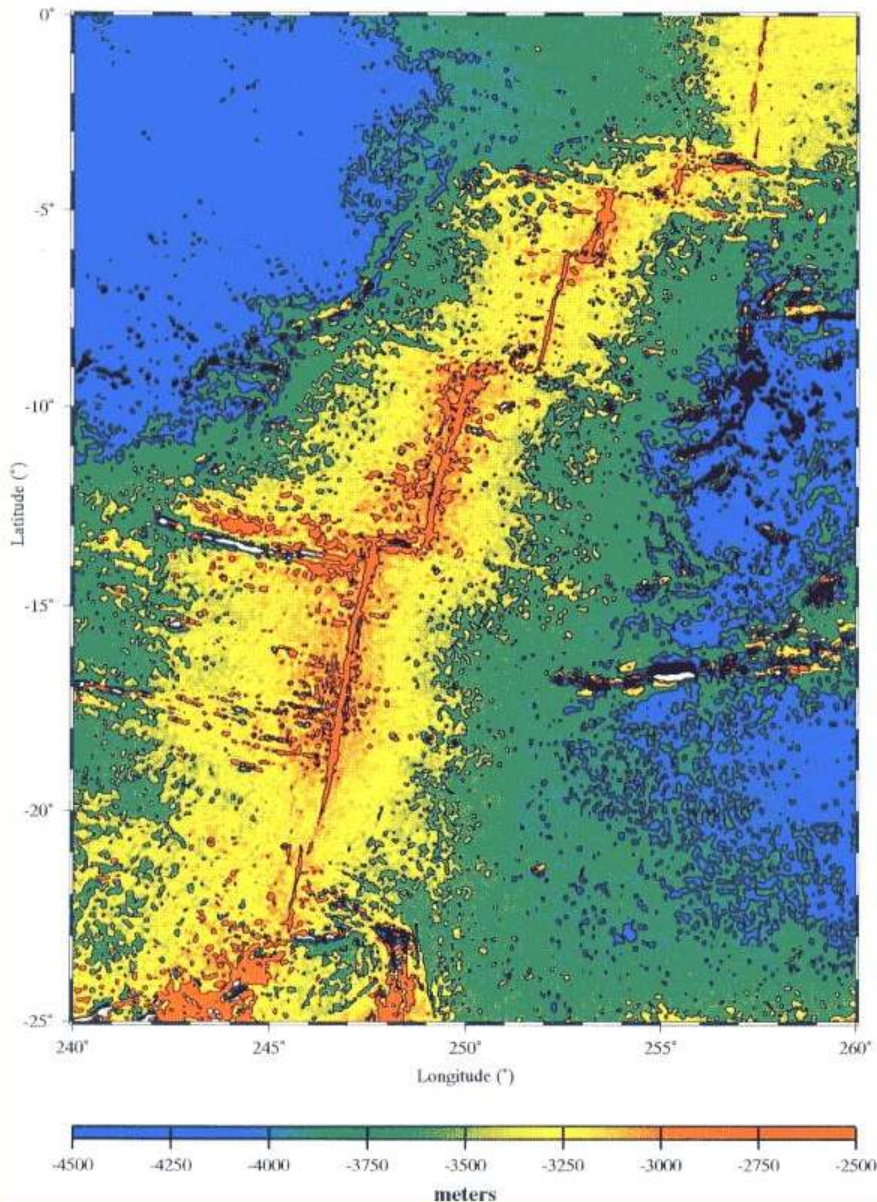
Vallée axiale profonde et large (1-2 km, 5-20 km)

Bathymétrie de la dorsale Atlantique au sud de l'Equateur (vitesse de l'ordre de 3.4 cm/an)

Carte de la dorsale Pacifique (EPR, East Pacific Rise) au sud de l'Equateur .

The East Pacific Rise (0 - 23°S)

(predicted topography from Smith and Sandwell, 1997)



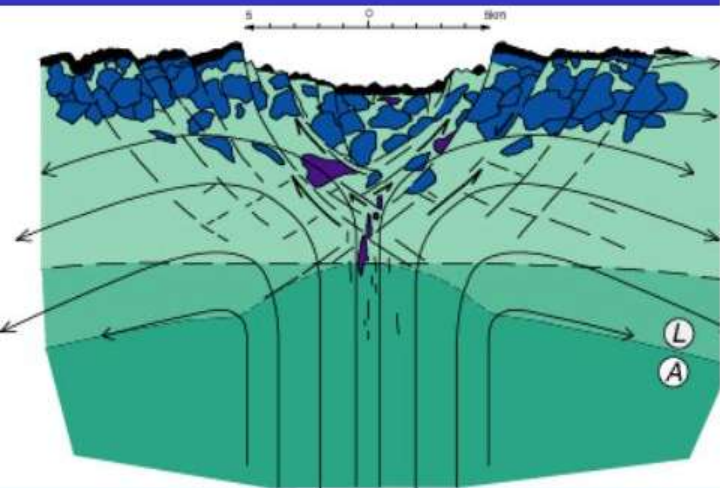
Les dorsales rapides

Segments longs (plus de 100 km)

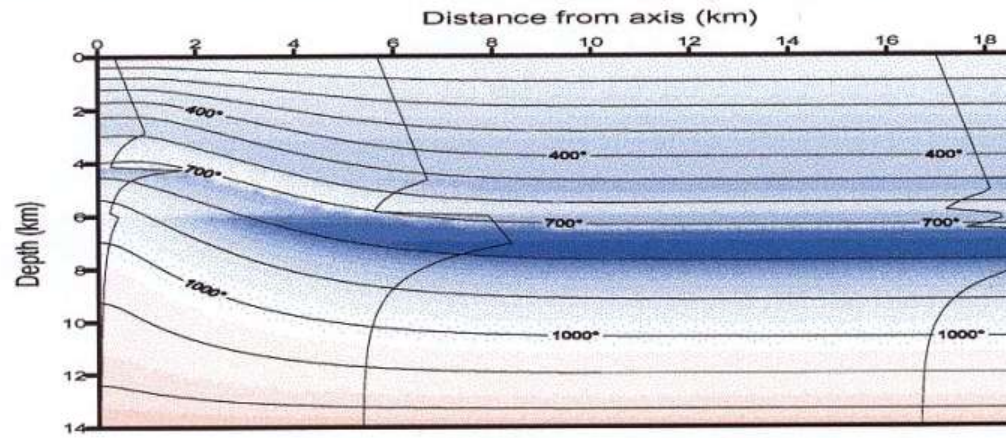
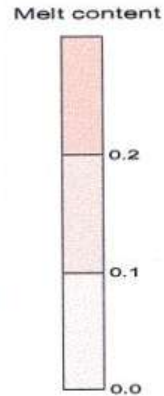
Variations faibles de la bathymétrie (faible rugosité)

Peu de décalages de l'axe au niveau des discontinuités, présence d'OSC (overlapping spreading centers = recouvrement de l'axe)

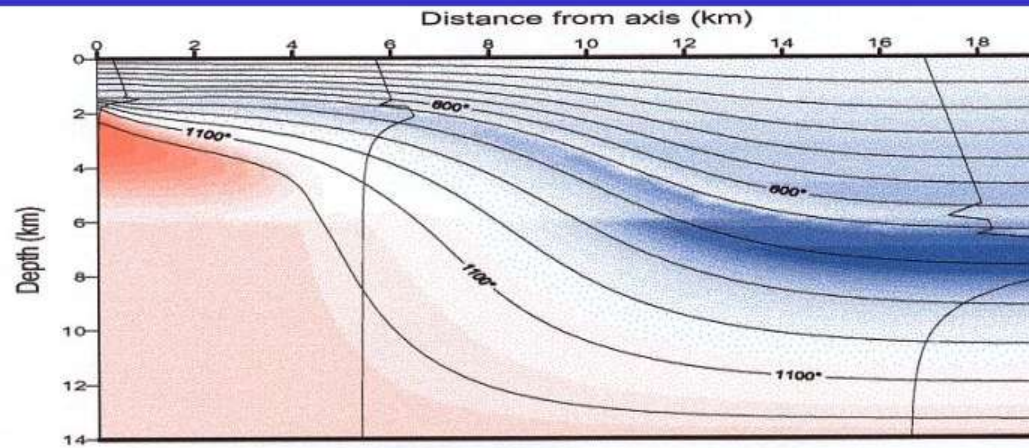
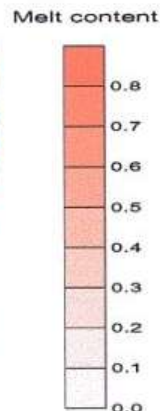
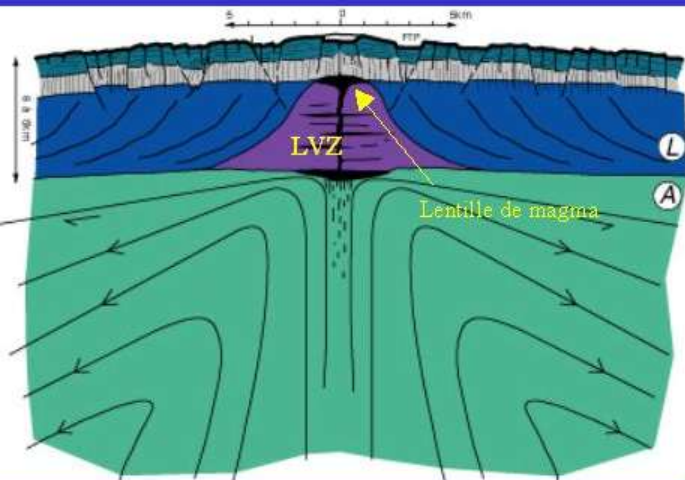
Absence de vallée axiale, mais présence d'un dôme plus ou moins prononcé



Temperature field, melt fraction and rock strength of axial lithosphere. T

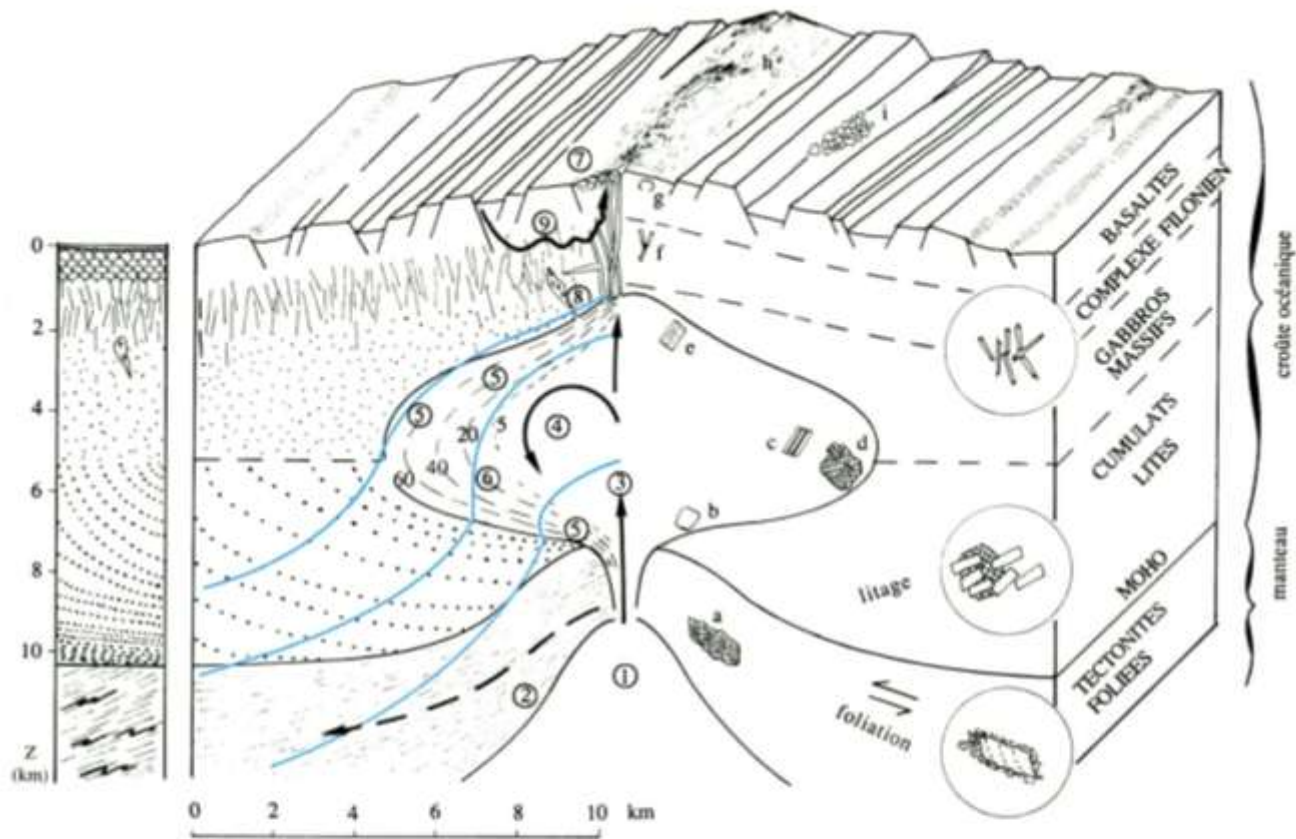


Vs_{pr} = 2 cm/year, t = 200000 years



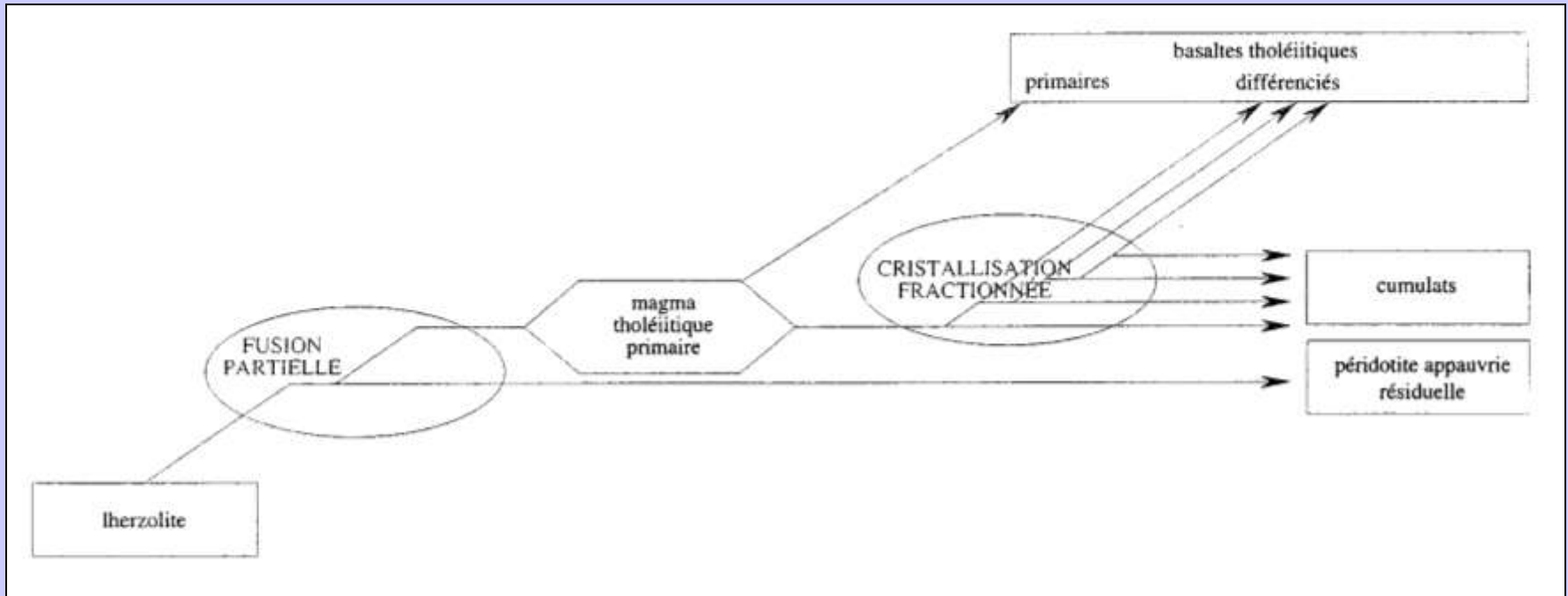
Vs_{pr} = 9 cm/year, t = 200000 years

Modèle thermique d'après Evgeni Dubidin, 2002, comm. pers.



Modèle de fonctionnement d'une chambre magmatique sous une dorsale rapide (les isothermes sont figurés en bleu).

1. Montée de manteau supérieur partiellement fondu.
 2. Fluage latéral à l'état solide du manteau résiduel.
 3. Injection rythmique de liquide peu évolué.
 4. Brassage par convection.
 5. Cristallisation fractionnée près des parois (les chiffres 5, 20, 40 et 60 correspondent à l'estimation du pourcentage de liquide ayant cristallisé).
 6. Instabilités gravitaires, glissements et figures "sédimentaires".
 7. Epanchement de basaltes plus ou moins différenciés sur le fond océanique.
 8. Injection de magma différencié au toit de la chambre.
 9. Circulation hydrothermale.
- a. Olivine relique du manteau supérieur, déformée.
 - b. Cristallisation d'olivine.
 - c. Cristallisation de plagioclase massif homogène.
 - d. Cristallisation de clinopyroxène à proximité des parois, englobant des plagioclases.
 - e. Cristallisation en milieu instable, nombreuses zonations.
 - f. Cristallisation de microphénocristaux dans les filons.
 - g. Trempe du magma, éclatement de la croûte vitreuse.
 - h. Source hydrothermale (fumeur noir).
 - i. Eboulements vifs, en contrebas de failles actives.
 - j. Eboulements recouverts de sédiments pélagiques, au pied de failles fossiles.



Document 12. Schéma récapitulatif des différentes étapes de formation de la lithosphère océanique.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).



Le Kilauea, Hawaï

(Photos P.Bourseiller)

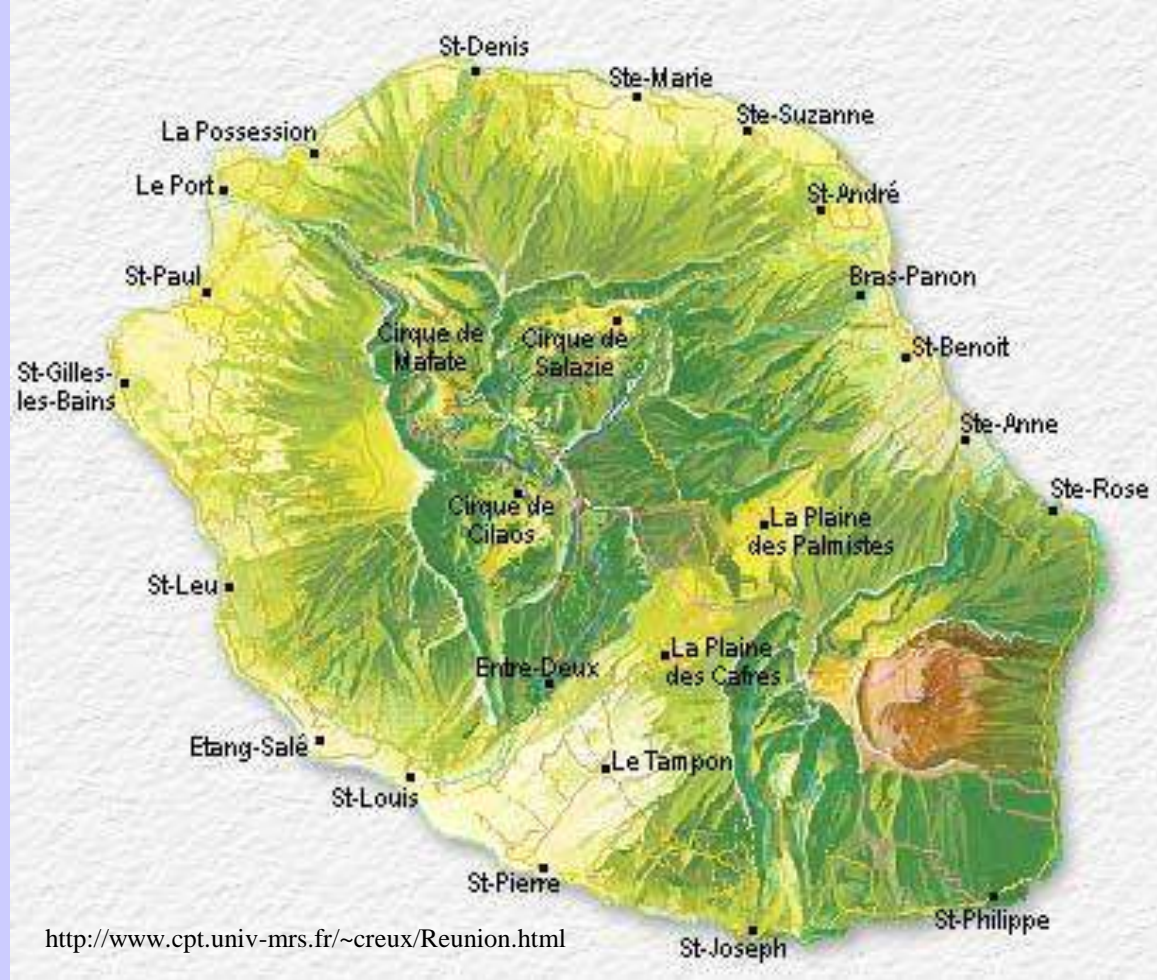
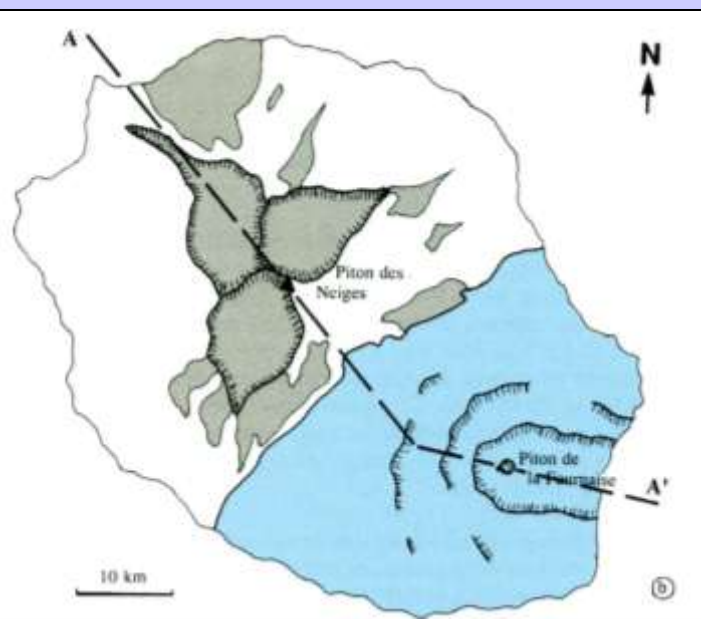
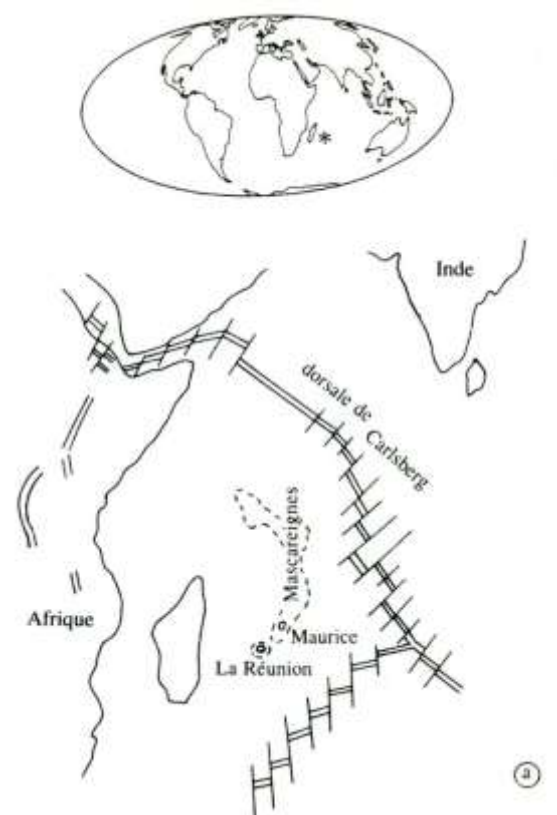


Le piton de la Fournaise

(Photos P.Bourseiller)



Paul-Edouard Bernard De Lajartre



<http://www.cpt.univ-mrs.fr/~creux/Reunion.html>

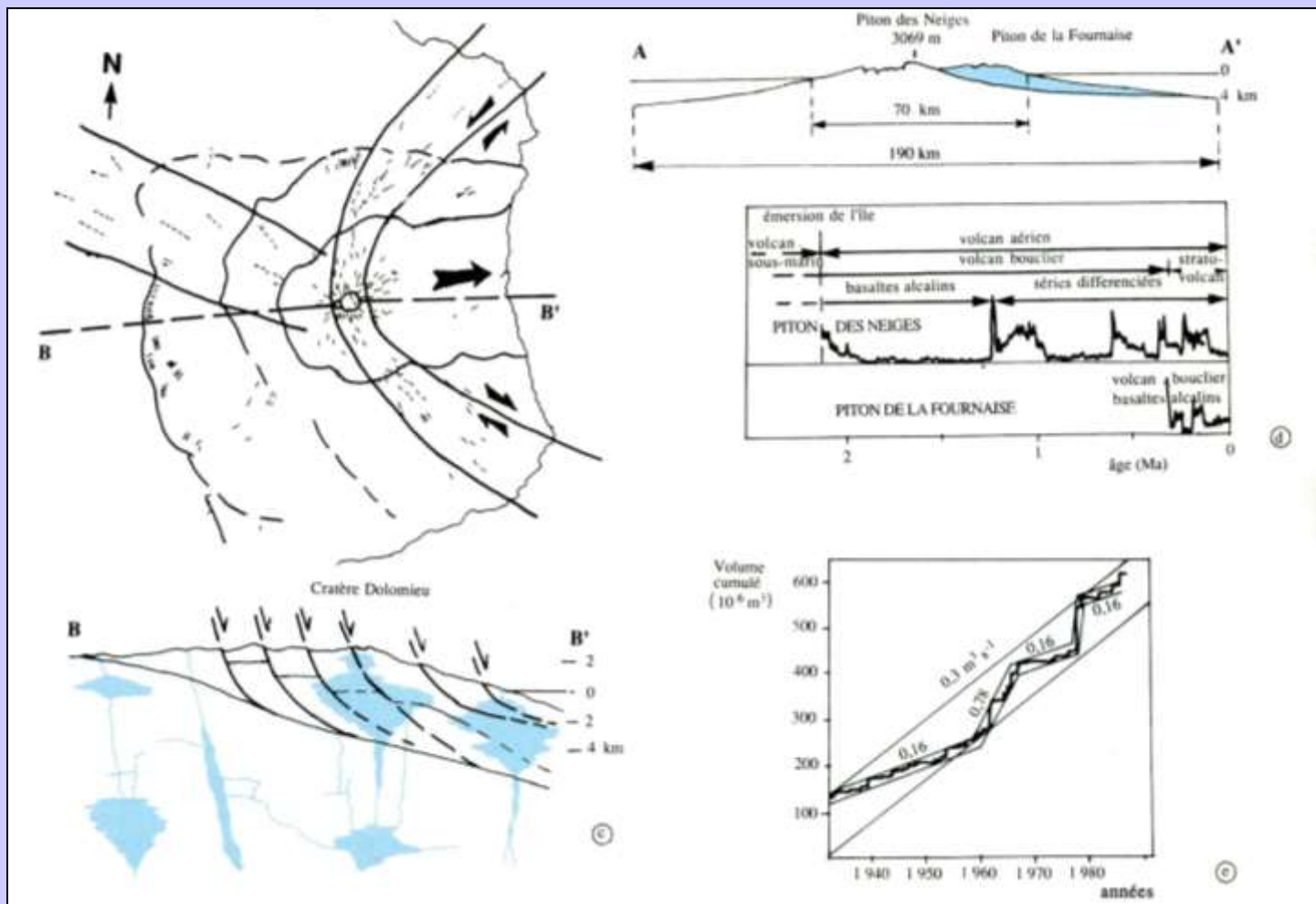
Document 13. Volcanisme à la Réunion.

a. Localisation dans l'Océan Indien.

b. Carte de l'île.

Piton des Neiges : en gris, basaltes alcalins ; en blanc, séries différenciées.

Piton de la Fournaise : basaltes alcalins. Limites des caldeiras et des cirques hachurés.



Document 13. Volcanisme à la Réunion.

b. Coupe de l'île.

c. Carte et coupe schématiques du Piton de la Fournaise : failles successives " en cuillère " et fossés d'effondrement WNW-ESE (traits épais), filons radiaires (traits fins). Sous le volcan : chambres magmatiques déterminées par la géophysique.

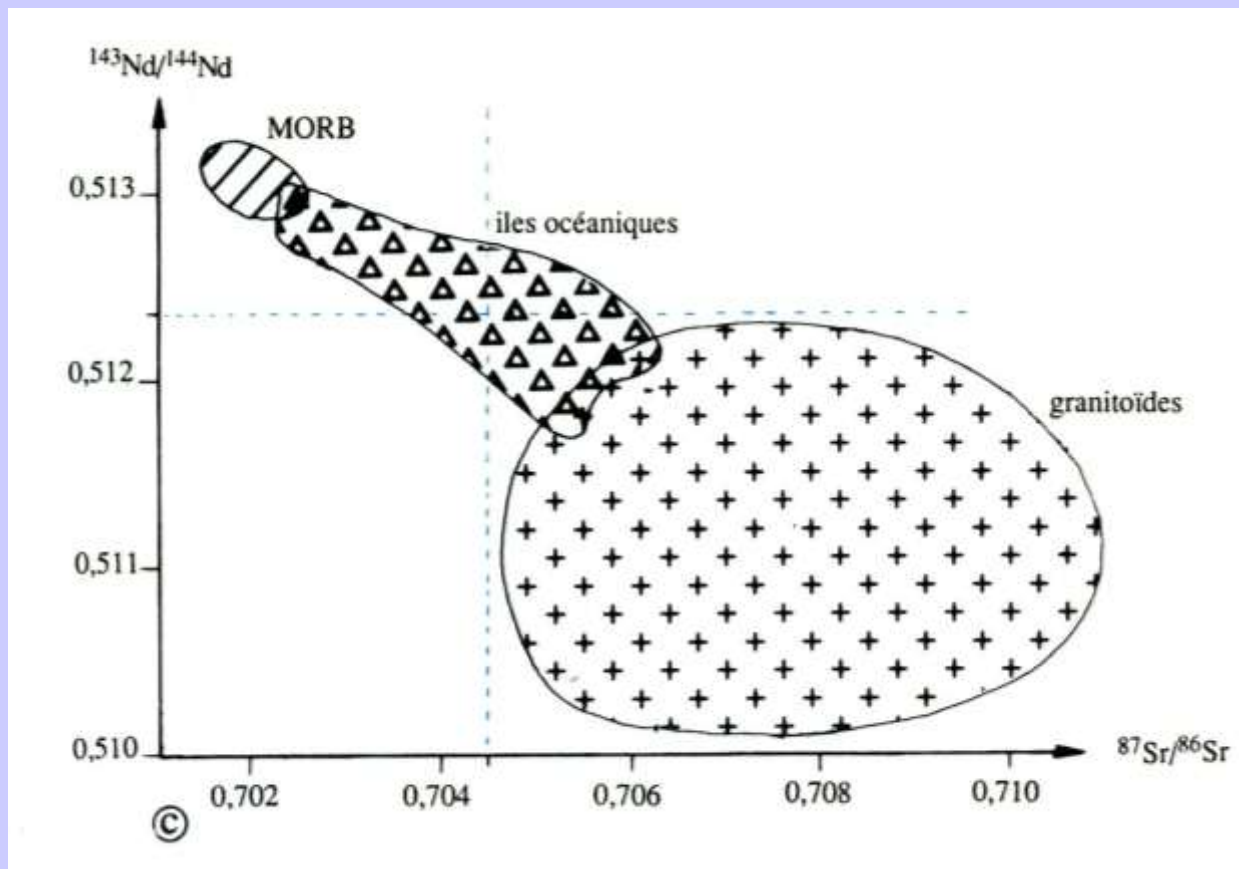
d. Différents stades de l'édification de l'île de la Réunion.

e. Débits de magma par le Piton de la Fournaise.

Composition des basaltes :

- IOB (Intra Oceanic Basalt)
 - Faible teneur en silice : 44 à 47 %
 - Riches en alcalins :
1 % K_2O et 3 à 4 % Na_2O
 - Présence de Ol, cpx (pas d'opx)
- (+/- enclaves de péridotite)

→ basaltes alcalins



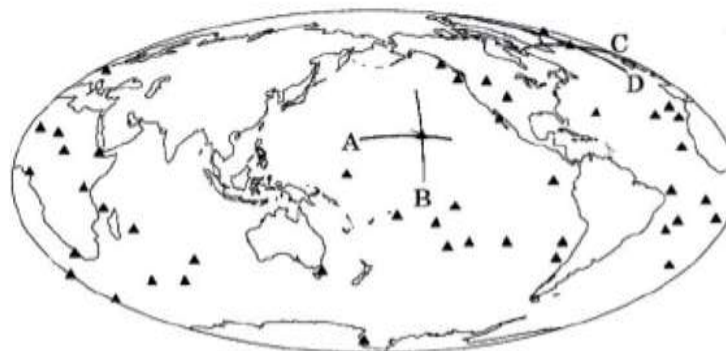
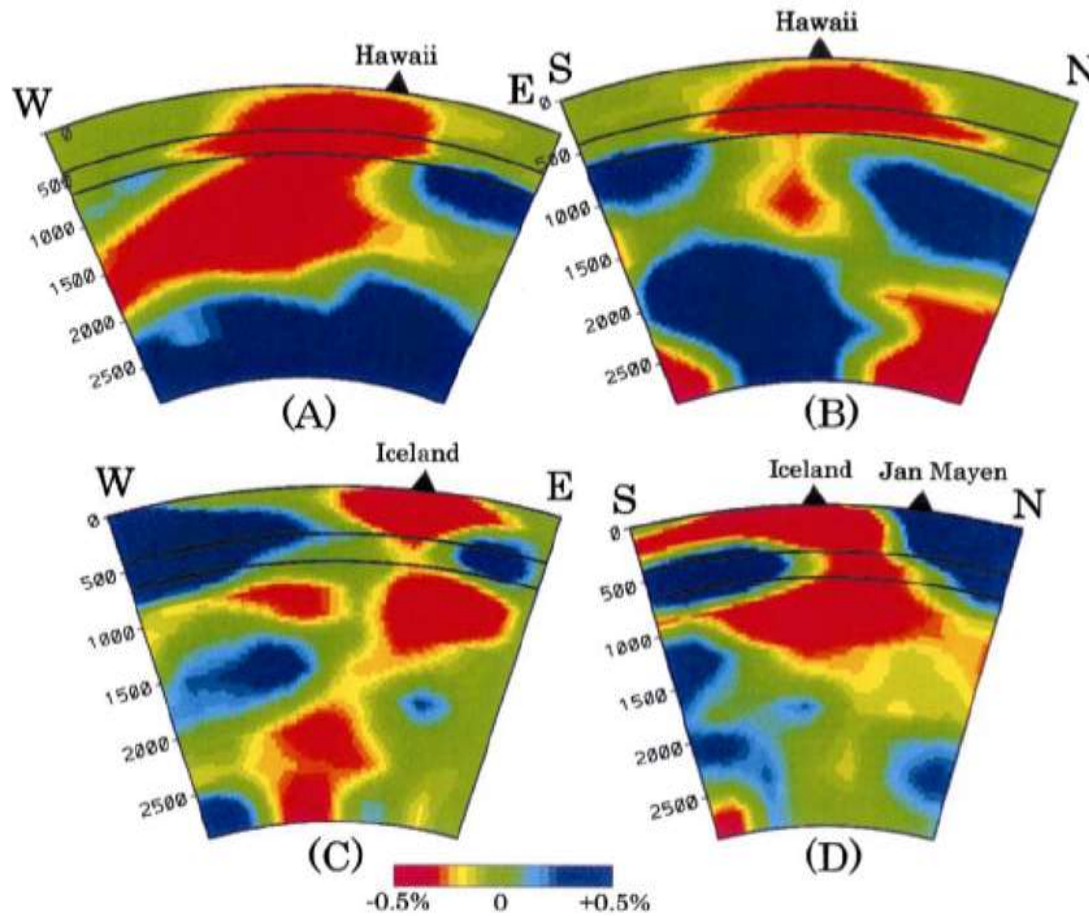
Rapports isotopiques pour des éléments trace dans les roches magmatiques.

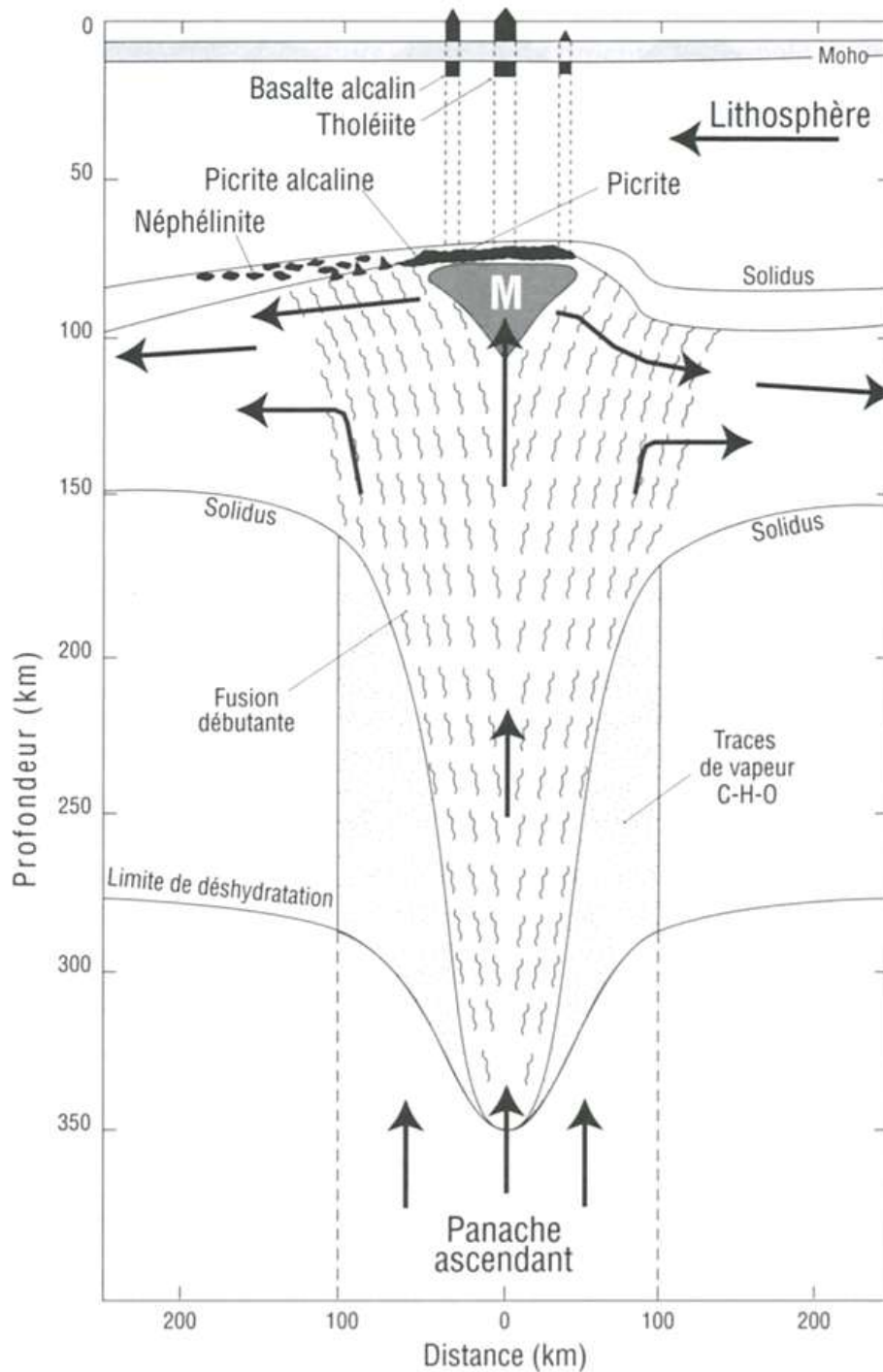
Le diagramme peut être divisé en 4 quadrants.

Les MORB ont des rapports homogènes indiquant un manteau d'origine commun bien brassé.

Les rapports correspondants aux basaltes alcalins sont variés, indiquant une plus grande hétérogénéité du manteau d'origine.

Tomographie sismique et point chaud



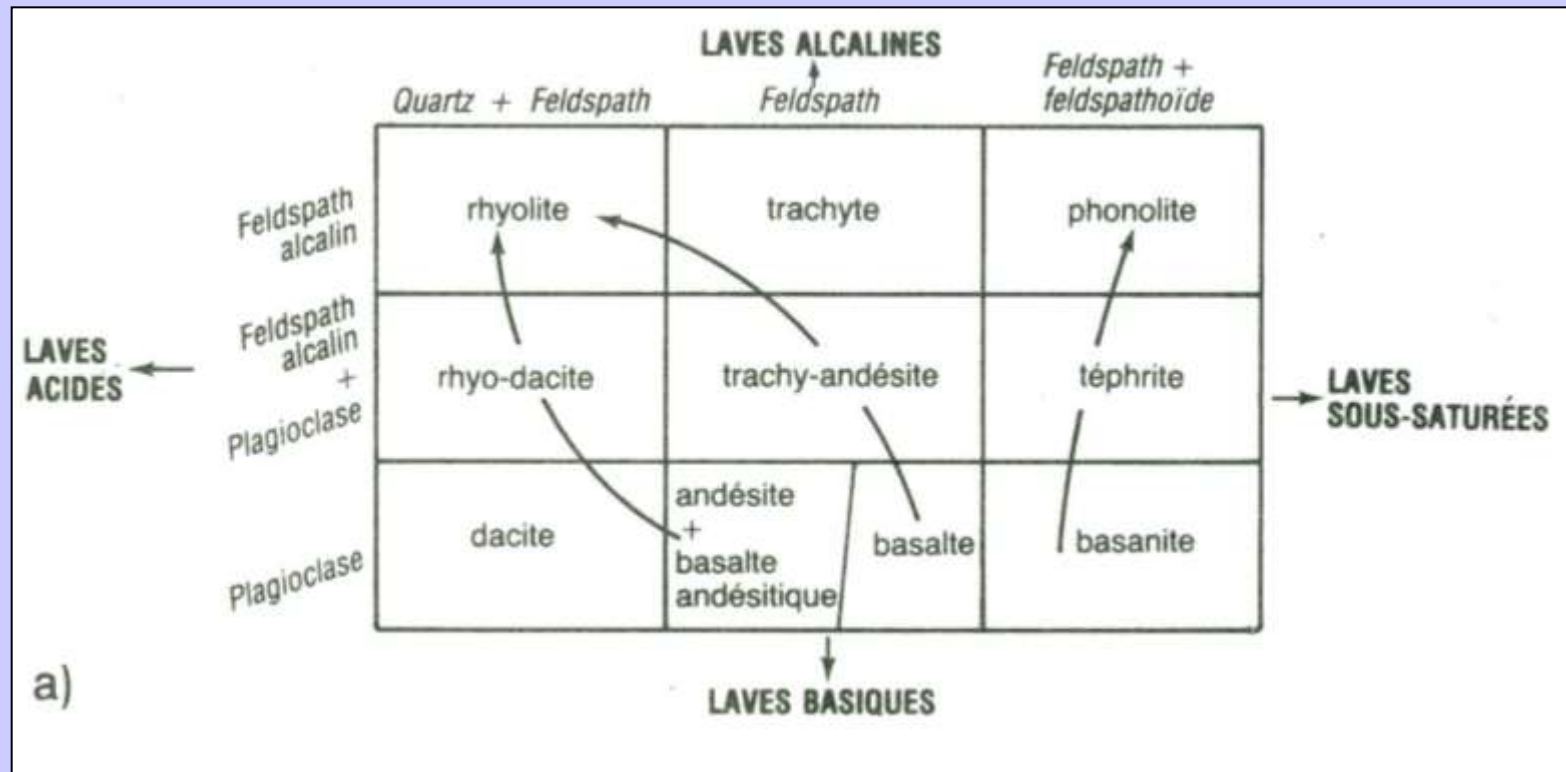


Document 14. Production de magma dans un panache mantellique ascendant.

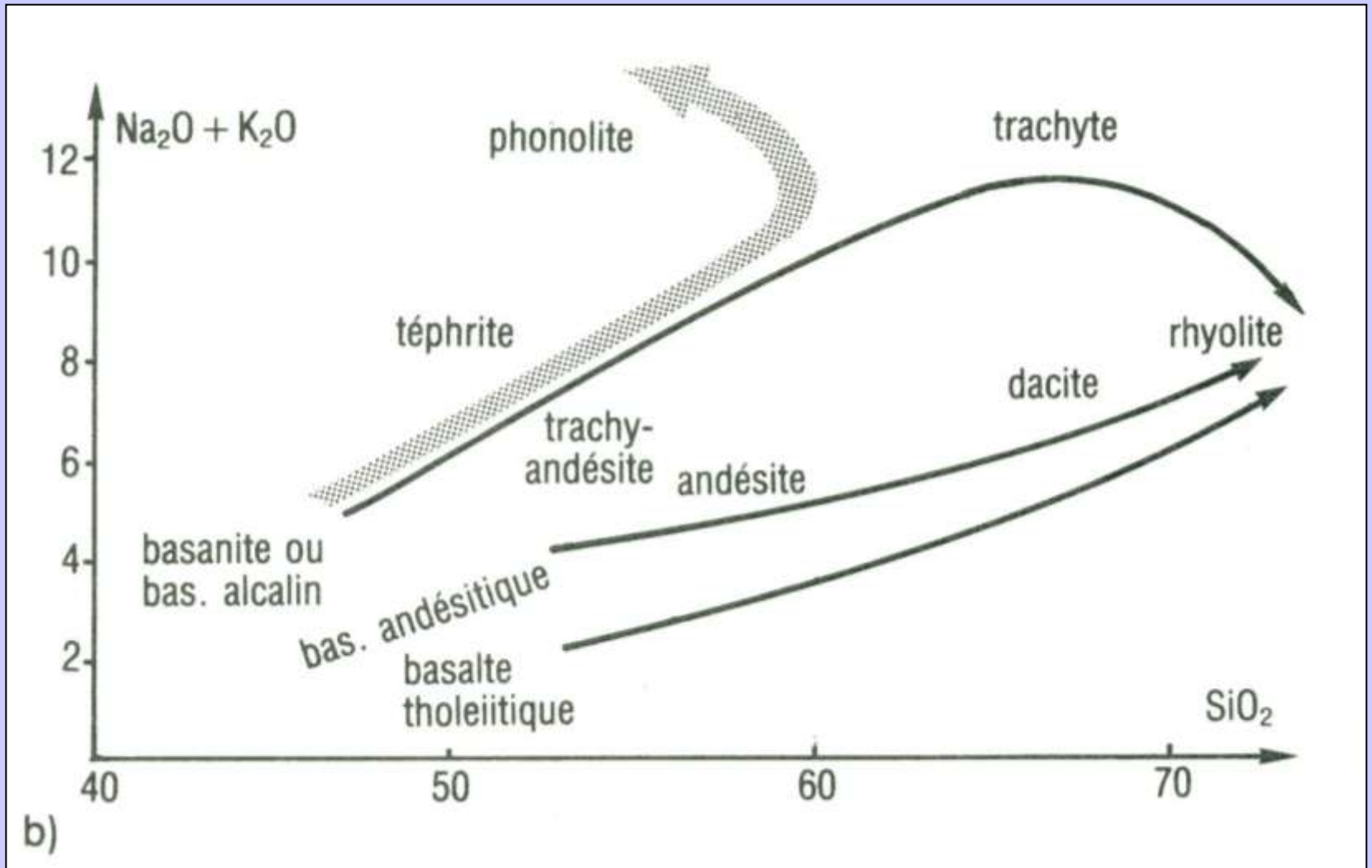
M : zone de stockage des magmas près du sommet du panache.
 (Juteau T., Maury B, " Géologie de la croûte océanique ", Dunod Ed.).

SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O
44,1	4,02	15,36	11,8	0,14	6,38	10,6	2,56	1,77

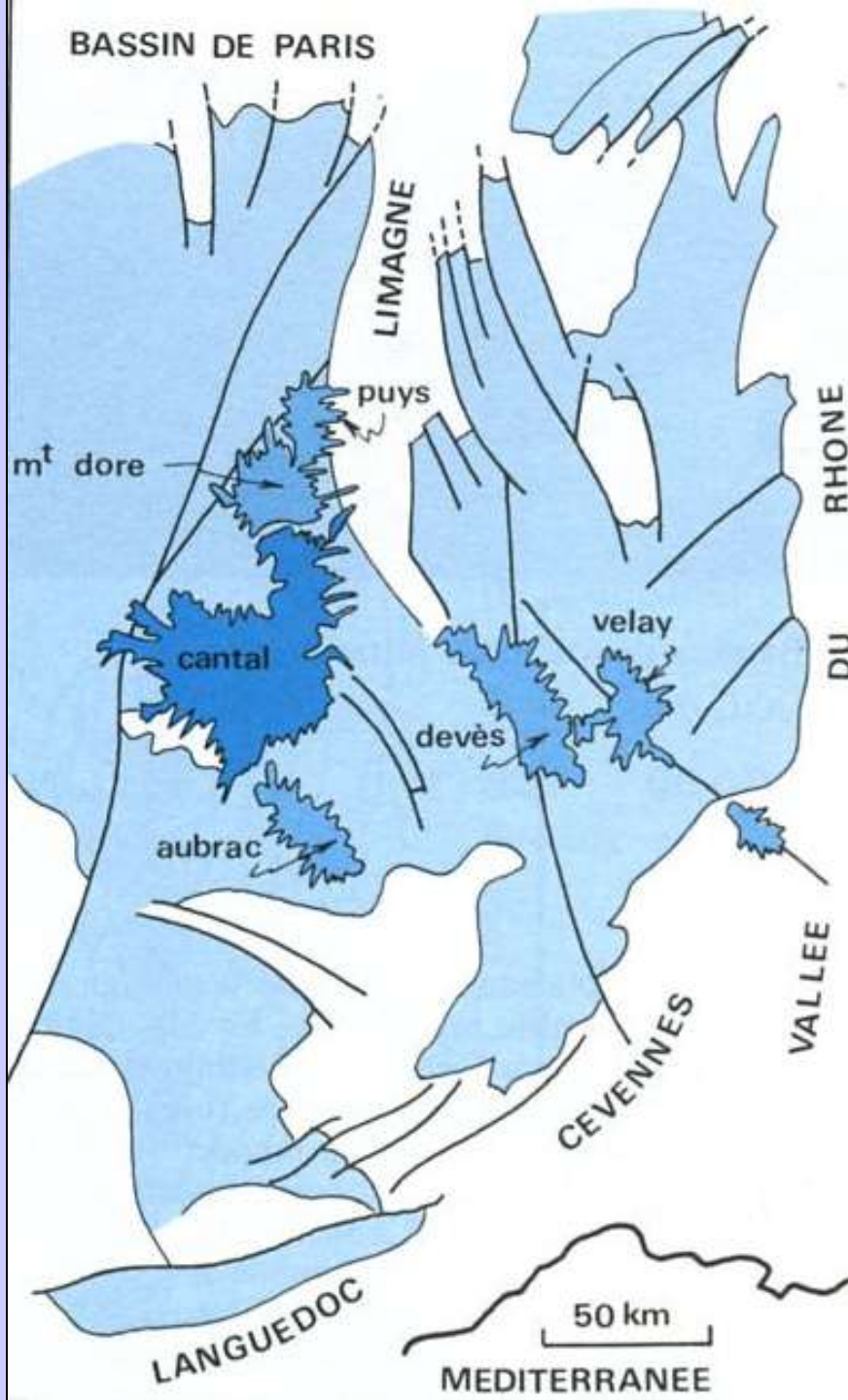
Document 15. Composition en pourcentage d'oxydes d'une basanite (série alcaline, différenciation faible).



Document 16. Classification des laves en fonction de leur minéralogie. (Bardintzeff J.M., in " Enseigner la géologie ", Nathan Ed.).

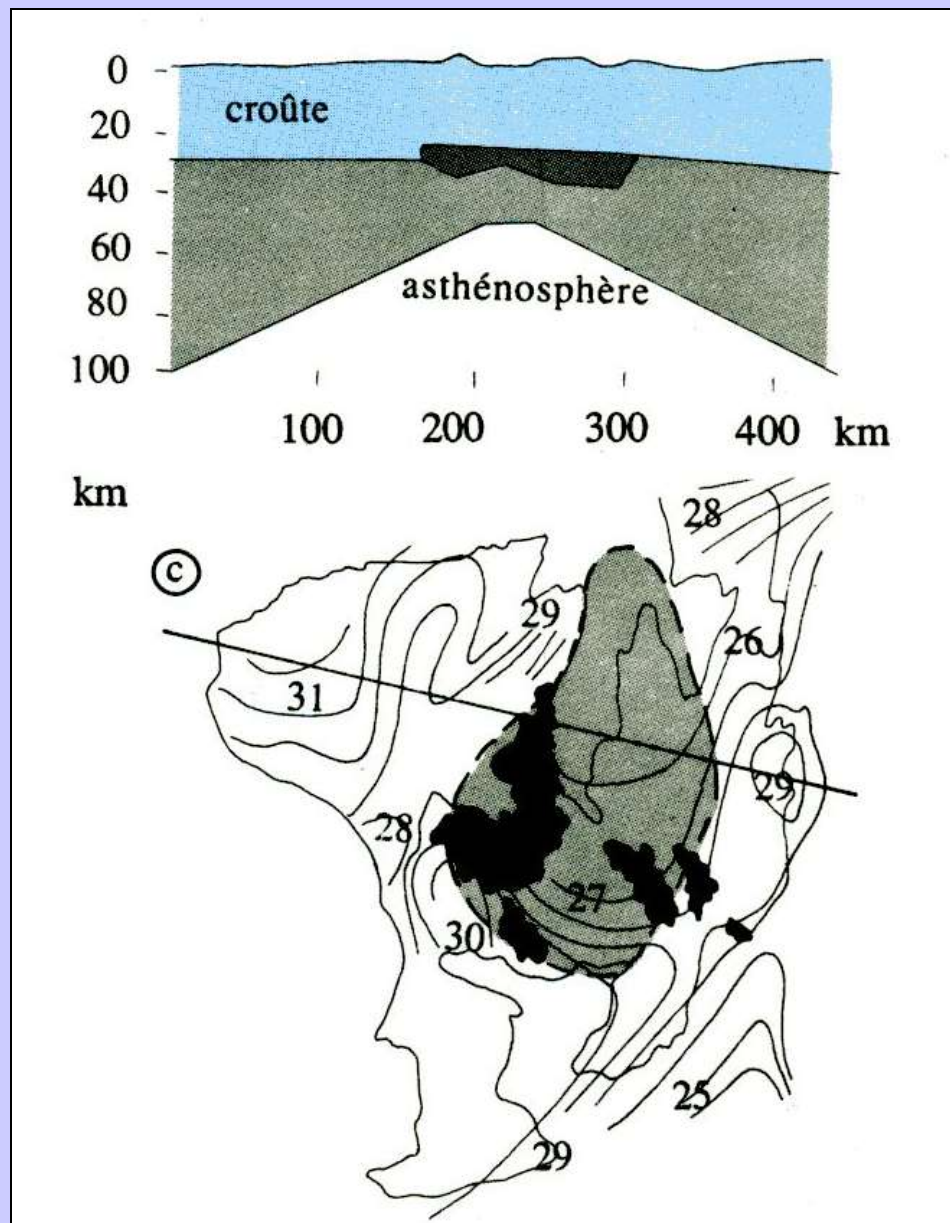


Document 17. Situation des laves dans le diagramme alcalins / silice.
 (Bardintzeff J.M., in " Enseigner la géologie ", Nathan Ed.)



Localisation des principaux édifices volcaniques récents du Massif Central français.

(Dercourt J., Paquet J., "Géologie : Objets et méthodes" Dunod Ed.).



Document 18. Structure du manteau supérieur sous le Massif Central, en coupe et en carte.

Sur la coupe :

En gris clair : croûte.

En gris hachuré : manteau lithosphérique.

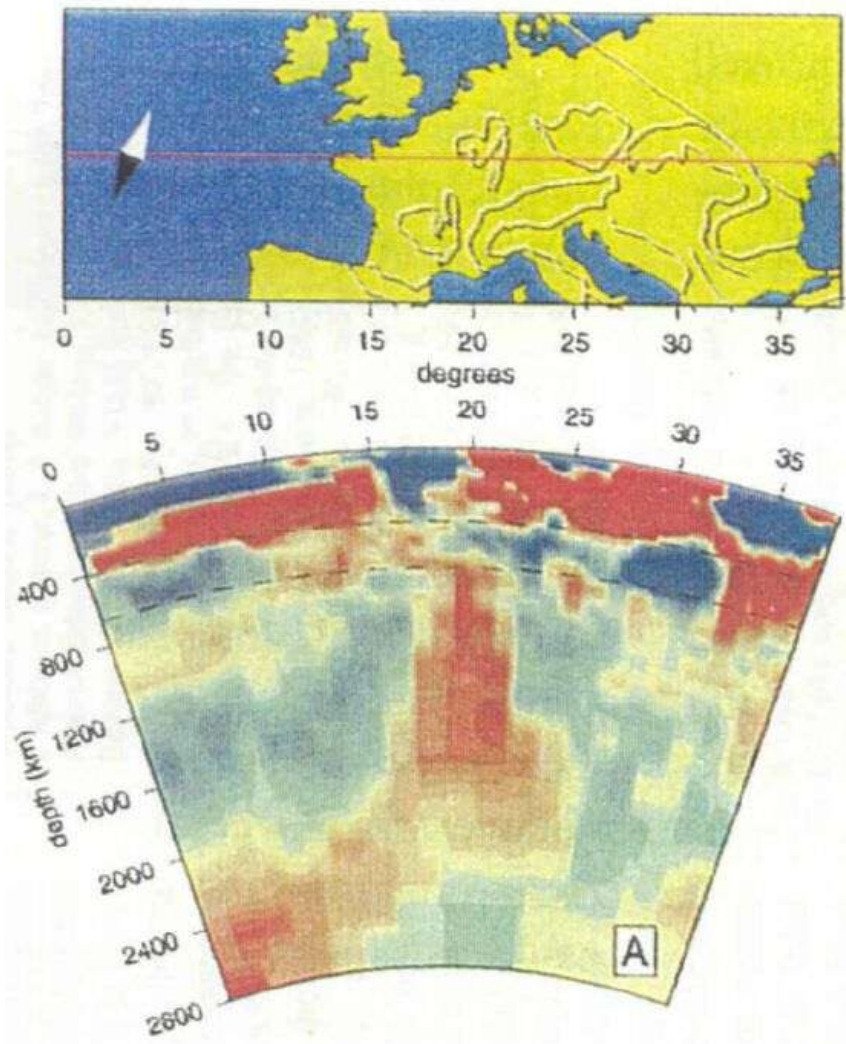
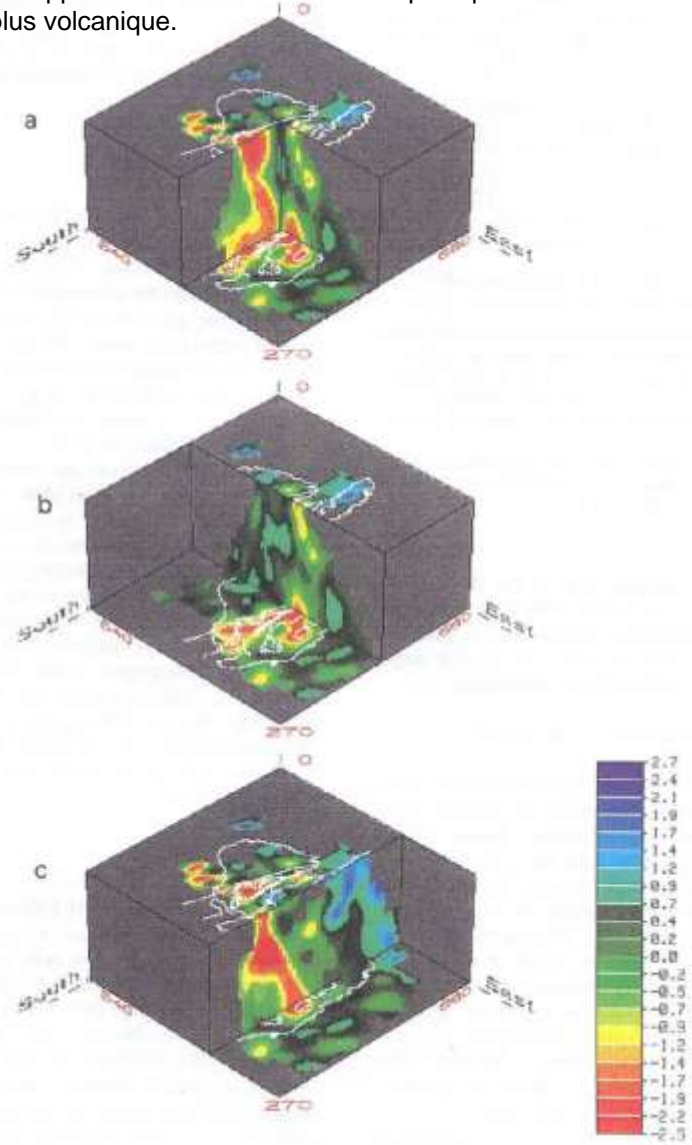
En noir : manteau anormal.

Sur la carte : en gris, région à manteau anormal ; isobathes du Moho en km.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).

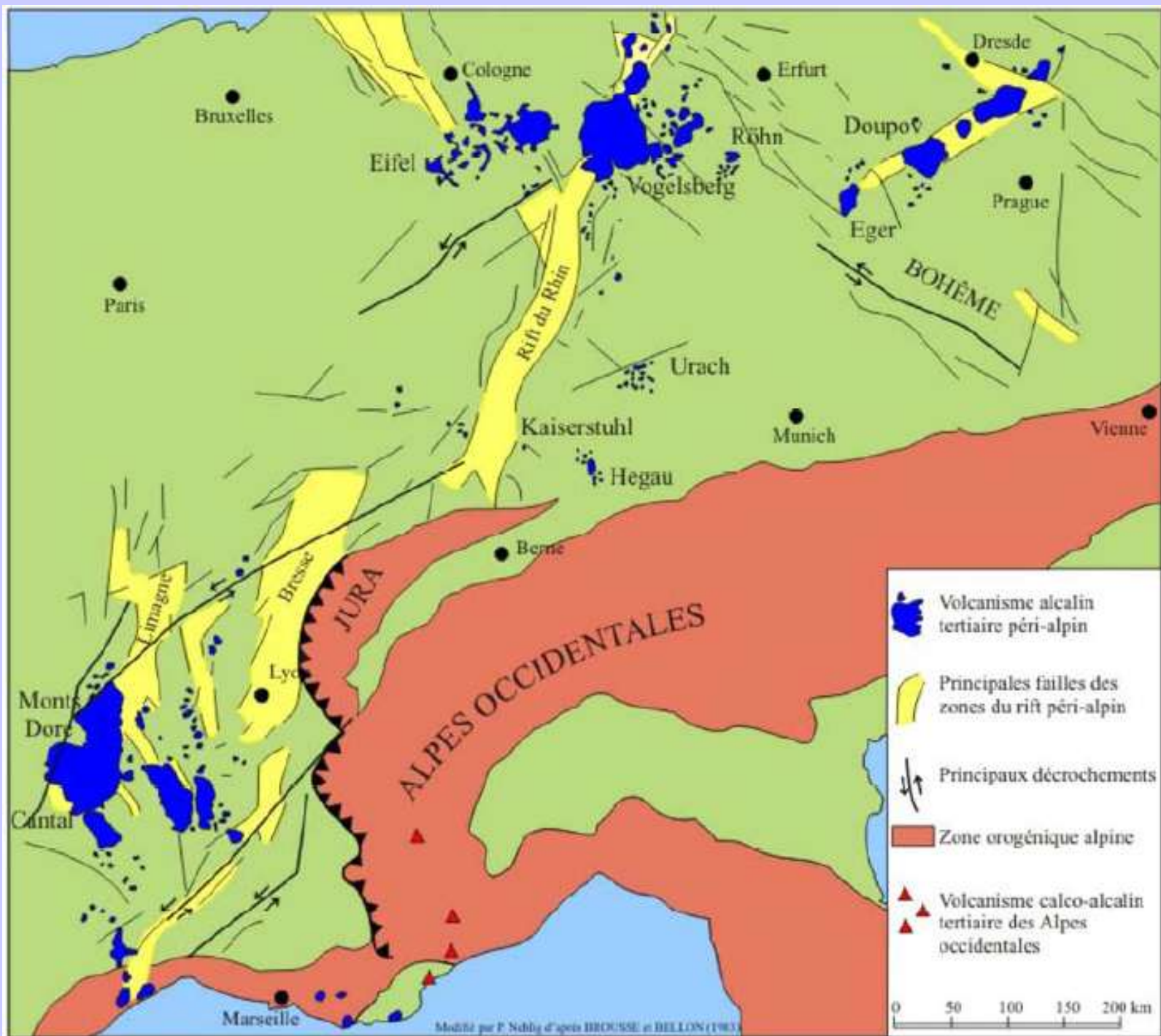
Exemples de coupes tomographiques NS ou EO dans le manteau sous le massif central jusqu'à -270 km.

Les écarts de vitesses vont de +2,7 à -2,5%. Les anomalies de vitesse négative indiquent des températures plus élevées que la normale à cette profondeur. Cette anomalie de -2,5% des vitesses correspond à une température supérieure de 150-200°C par rapport à la normale. L'anomalie principale est située à la verticale de la zone la plus volcanique.



Exemple de coupe tomographique à l'échelle de tout le manteau européen.

La coupe passe par les zones volcanique du Rhin et de la Bohême. On voit que sous ces zones, le manteau est anormalement lent (-0,5%) et chaud jusqu'à -300 km, mais ne présente pas d'anomalie thermique chaude de -300 à -600 km. Une anomalie chaude diffuse existe dans le manteau inférieur (de -600 à -2600 km) sous l'Europe Centrale.





**Montagne Pelée
(Martinique),
éruption de 1910.**



**Nuée ardente au Pina Tubo
(Philippines) et son résultat, 1991.**

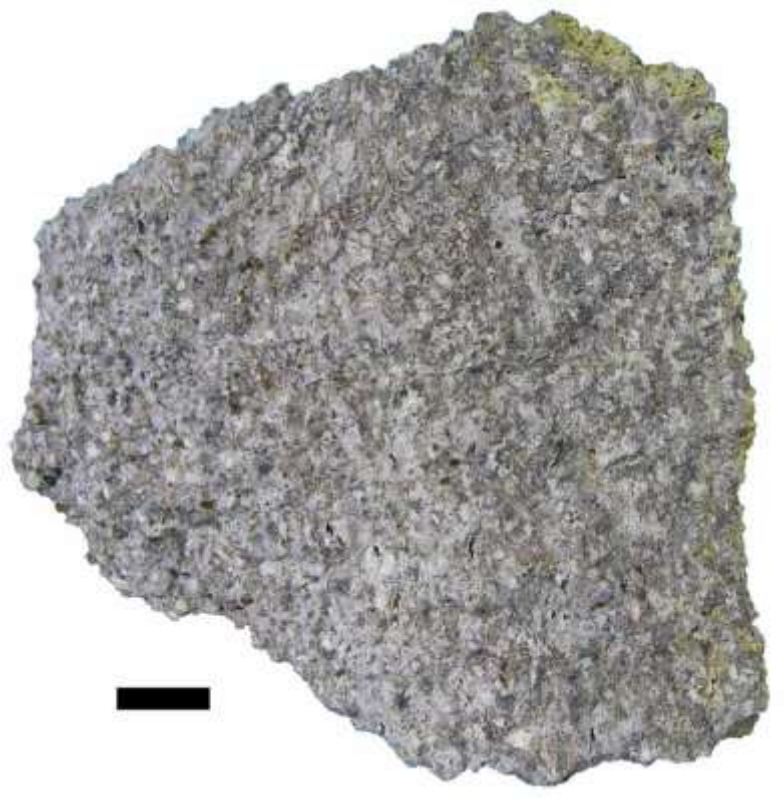


**Mont Saint Helens (USA),
1980.**





Andésite de la Montagne Pelée (Martinique).
(photo C. Nicollet).



Rhyolite



Phénocristaux (%)	1 Basalte	2 Andésite	3 Dacite
Plagioclases	26	34,5	32,5
Orthopyroxènes	6	7	8
Clinopyroxènes	7	0,5	< 0,5
Olivine	2,5	0,5	< 0,5
Amphibole	0,5	0,5	0,5
Oxydes	1,5	1	2
Mésostase (verre + microlites) (%)	56	56	54
SiO ₂ (%)	52,5	61,8	65,1

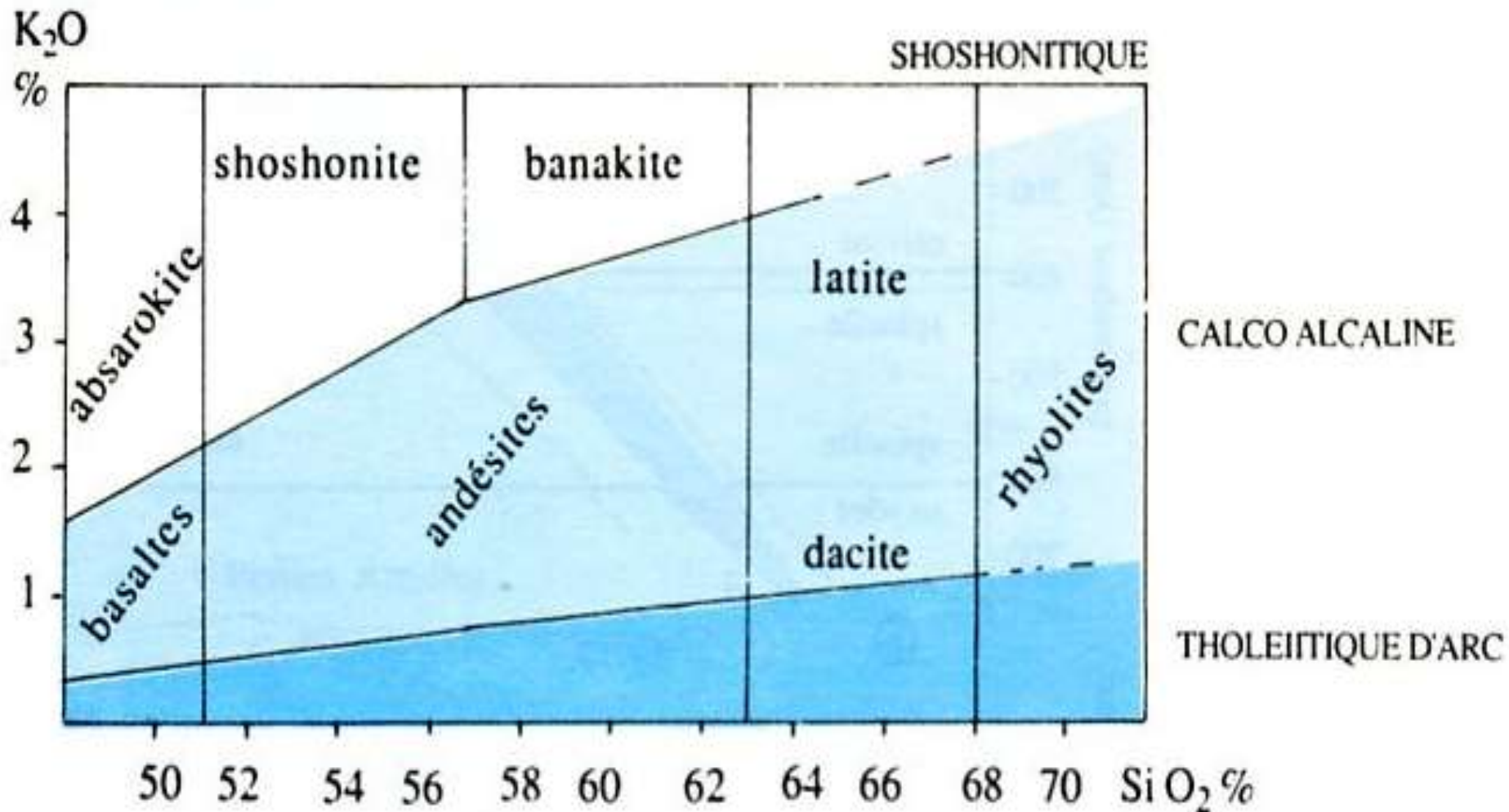
Document 19. Résultats d'analyse de trois roches trouvées sur la Montagne Pelée (Martinique).

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).

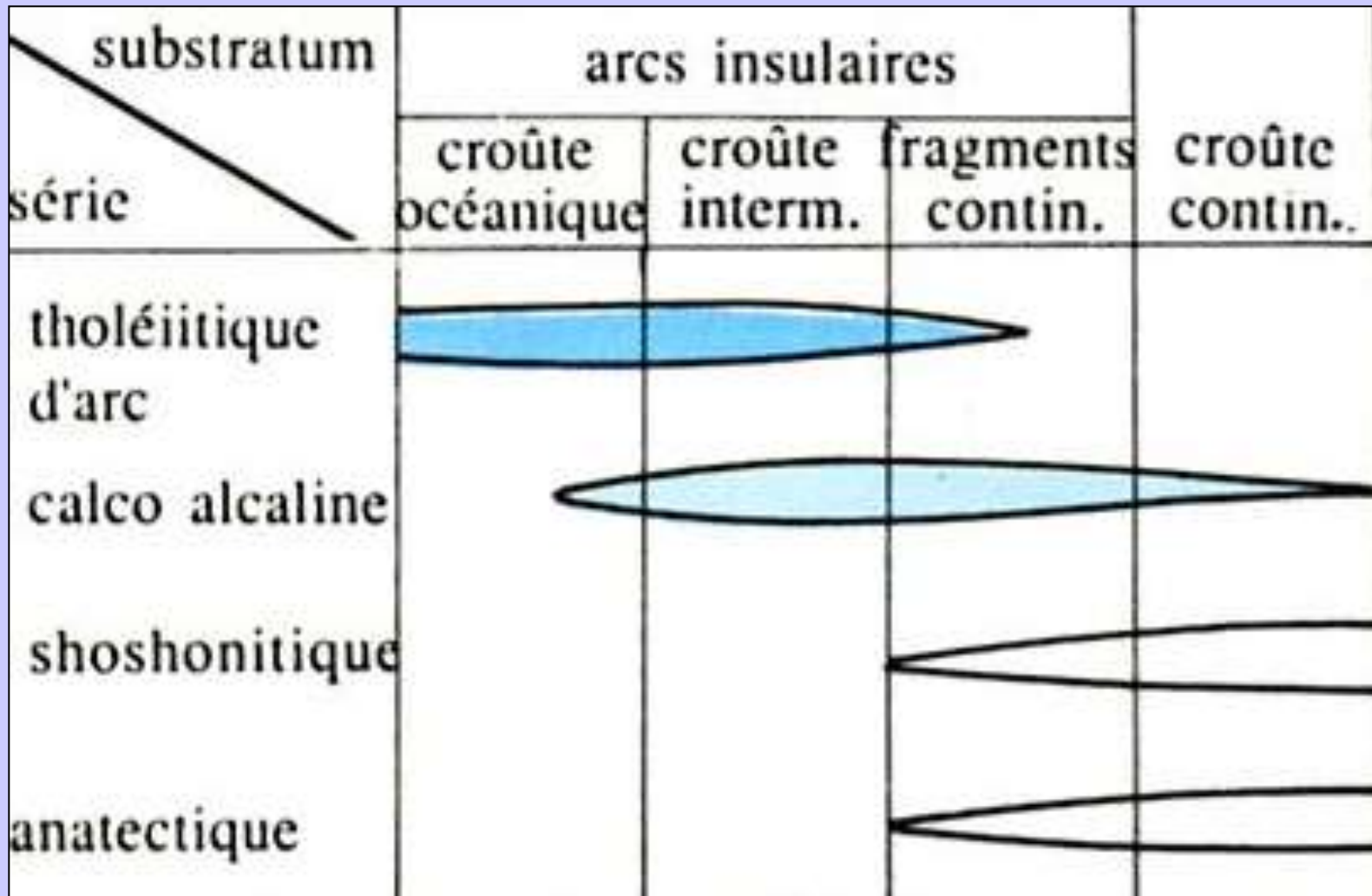
Composition des basaltes :

- Saturés en silice : 48 à 53 %
- Riches en éléments incompatibles : K, Rb, Sr, U
- Riches en Al_2O_3 : > 16 %
- Riches en eau (minéraux hydroxylés) et fluides

**→ basaltes calco-alkalins les plus typiques
(mais autres séries possibles)**



Document 20. Classification sommaire des principaux types de séries volcaniques orogéniques, dans un diagramme SiO_2 , K_2O .
 (Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).



Document 21. Distribution des séries volcaniques orogéniques dans différents types de zones de subduction.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).



Le Batholite de la Sierra Nevada (Californie, USA)

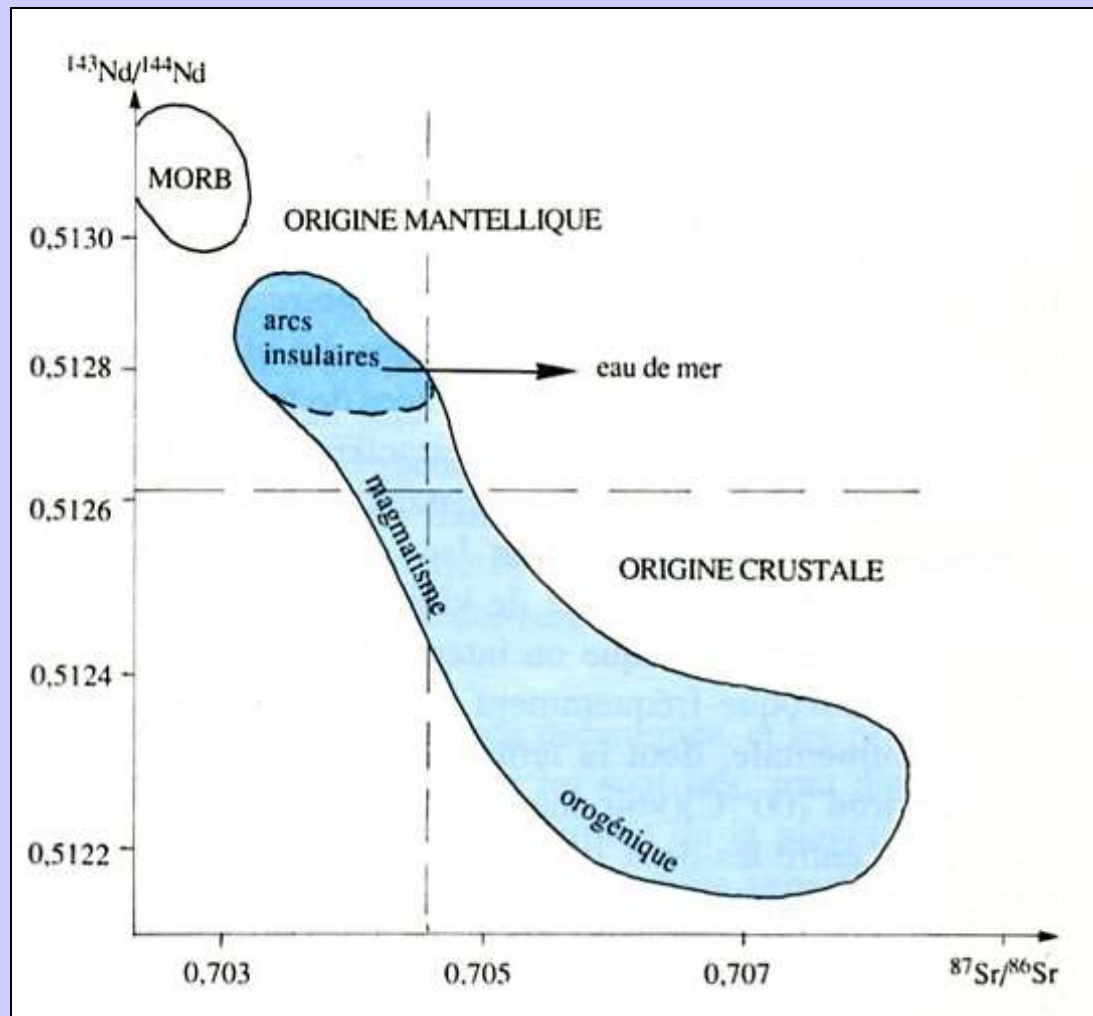
Aussi loin que porte le regard, ce paysage magnifique est constitué exclusivement de granodiorite, roche plutonique dans laquelle le feldspath dominant est le plagioclase.

(Photo B. Barbarin)



Granodiorite

La roche contient du quartz (gris clair), plagioclase (blanc), de biotite et d'amphibole. L'enclave ronde contient plus d'amphibole: de composition plus "basique" que la granodiorite, elle témoigne de l'origine composite de ces roches : elles se forment par mélange magmatique de magma basique, d'origine mantellique et de magma granitique stricto sensu (c'est à dire plus potassique que la granodiorite) formé par fusion partielle de la croûte continentale. Ce magmatisme trouve sa source dans les marges actives, zones de convergence entre les lithosphères océanique et continentale. (Photo B. Barbarin)



Document 23. Traceurs géochimiques du magmatisme orogénique.

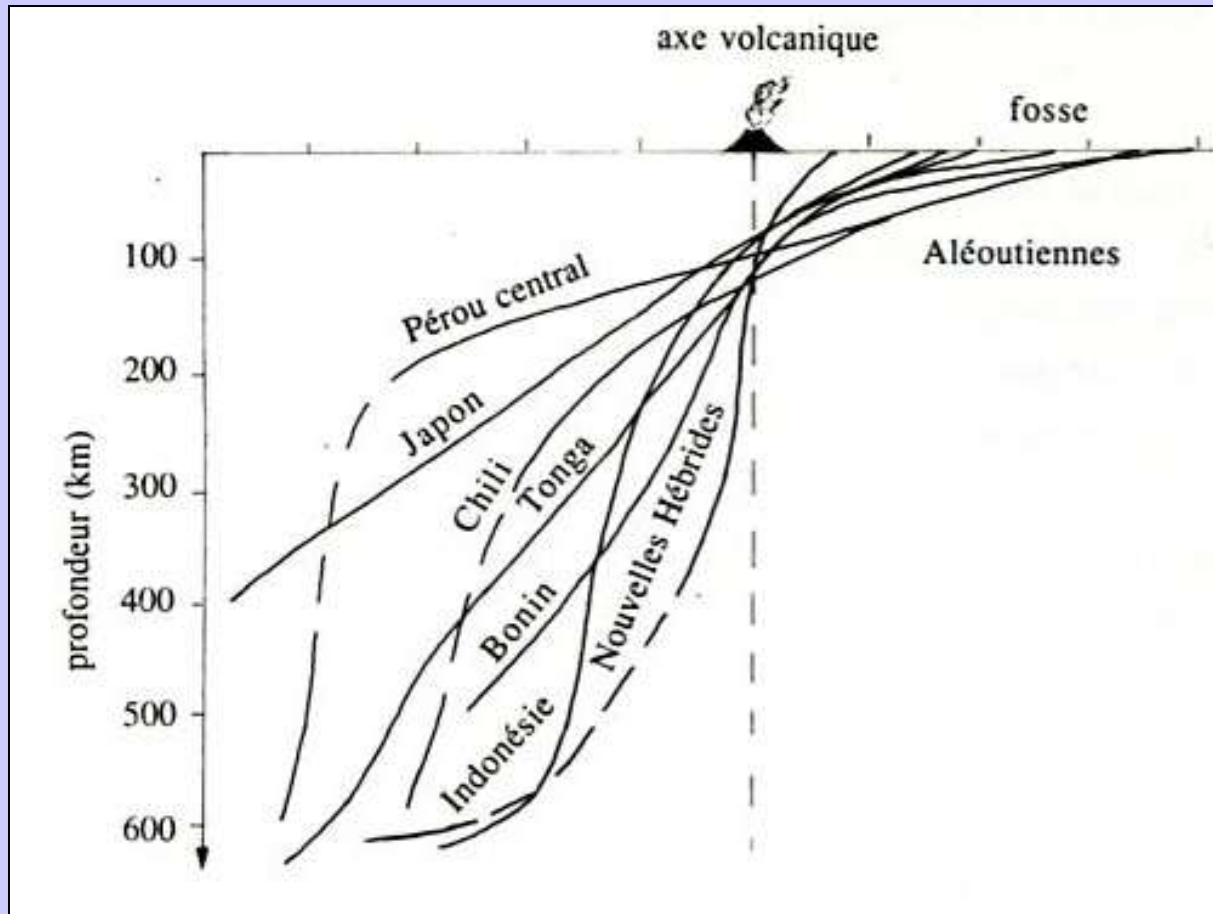
L'origine mantellique du volcanisme des arcs insulaires est attestée par les faibles valeurs de $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Se}$ et les fortes valeurs de $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$ (quadrant en haut à gauche).

L'influence crustale se traduit par des points en bas à droite du diagramme.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).

	Croûte : basalte et gabbro	Manteau lithosphérique : péridotite
Lithosphère venant de se mettre en place	<ul style="list-style-type: none"> - Feldspaths calcosodiques = plagioclases : (Ca, Na) $Al_{(1,2)} Si_{(2,3)} O_8$ - Pyroxènes $Ca (Fe, Mg)_2 Si_2 O_6$ 	<ul style="list-style-type: none"> - Olivines $(Fe, Mg)_2 Si O_4$ - Pyroxènes $Ca (Fe, Mg)_2 Si_2 O_6$
Lithosphère froide	<p><i>Apparition de nouveaux minéraux :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Amphibole (hornblende) $Na Ca_2 (Fe^{2+}, Mg)_4 (Al, Fe^{3+})_5 Al_2 Si_6 O_{22} (OH)_2$ - Chlorite $(Mg, Fe, Al)_3 Mg_3 [(Si, Al)_4 O_{10} (OH)_2] (OH)_6$ - Actinote $Ca_2 (Mg, Fe)_5 [Si_8 O_{22}] (OH, F)_2$ 	<p><i>Idem +</i></p> <p>Serpentine : $Mg_6 [Si_4 O_{10} (OH)_2] (OH)_6$</p>
Lithosphère subduite	<p><i>Apparition de nouveaux minéraux :</i></p> <p><u>Faciès amphibolite :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Glaucophane $Na_2 Mg_3 Al_2 [Si_8 O_{22}] (OH)_2$ <p><u>Faciès éclogite :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Jadéite $Na (Al, Fe) [Si_2 O_6]$ - Grenat $(Mg, Fe^{2+}, Mn, Ca)_3 (Al, Fe^{3+}, Ti, Cr)_2 (SiO_4)_3$ 	

Document 25 : Composition chimique des minéraux de la lithosphère océanique.



Document 22. Localisation du volcanisme orogénique par rapport aux surfaces de subduction.

(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).

série \ substratum	arcs insulaires			croûte contin.
	croûte océanique	croûte interm.	fragments contin.	
tholéiitique d'arc	[shaded area]			
calco alcaline		[shaded area]		
shoshonitique			[shaded area]	
anatectique			[shaded area]	

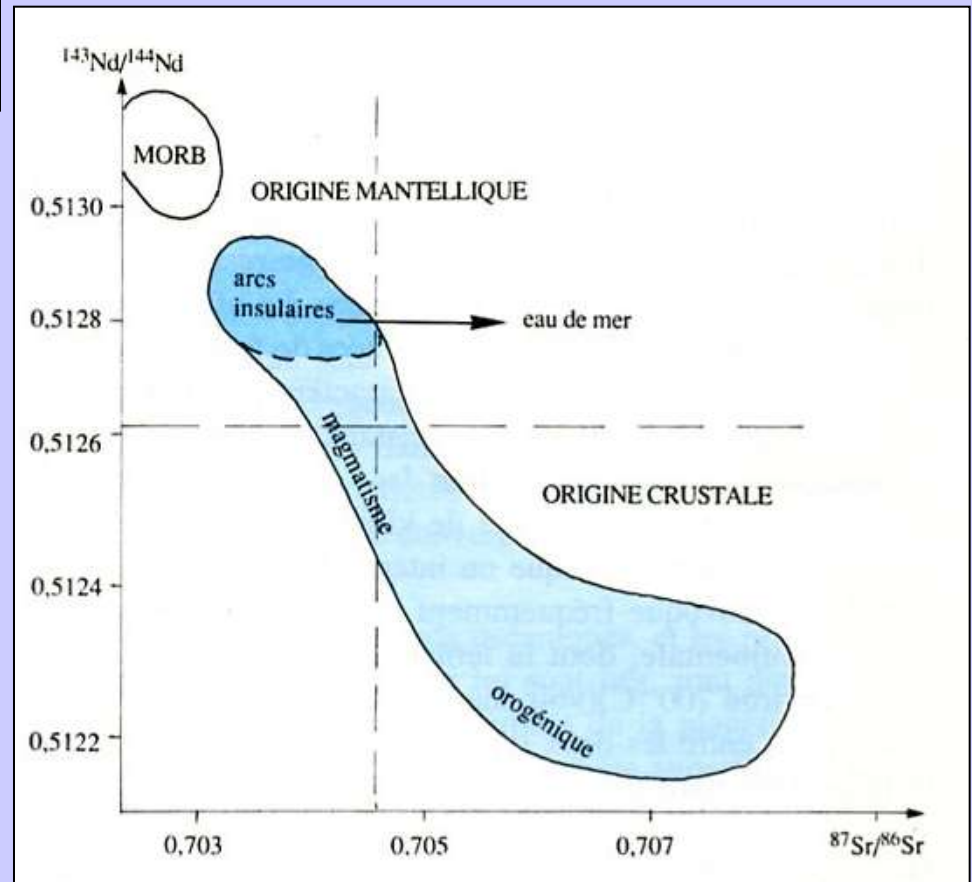
Document 21. Distribution des séries volcaniques orogéniques dans différents types de zones de subduction.

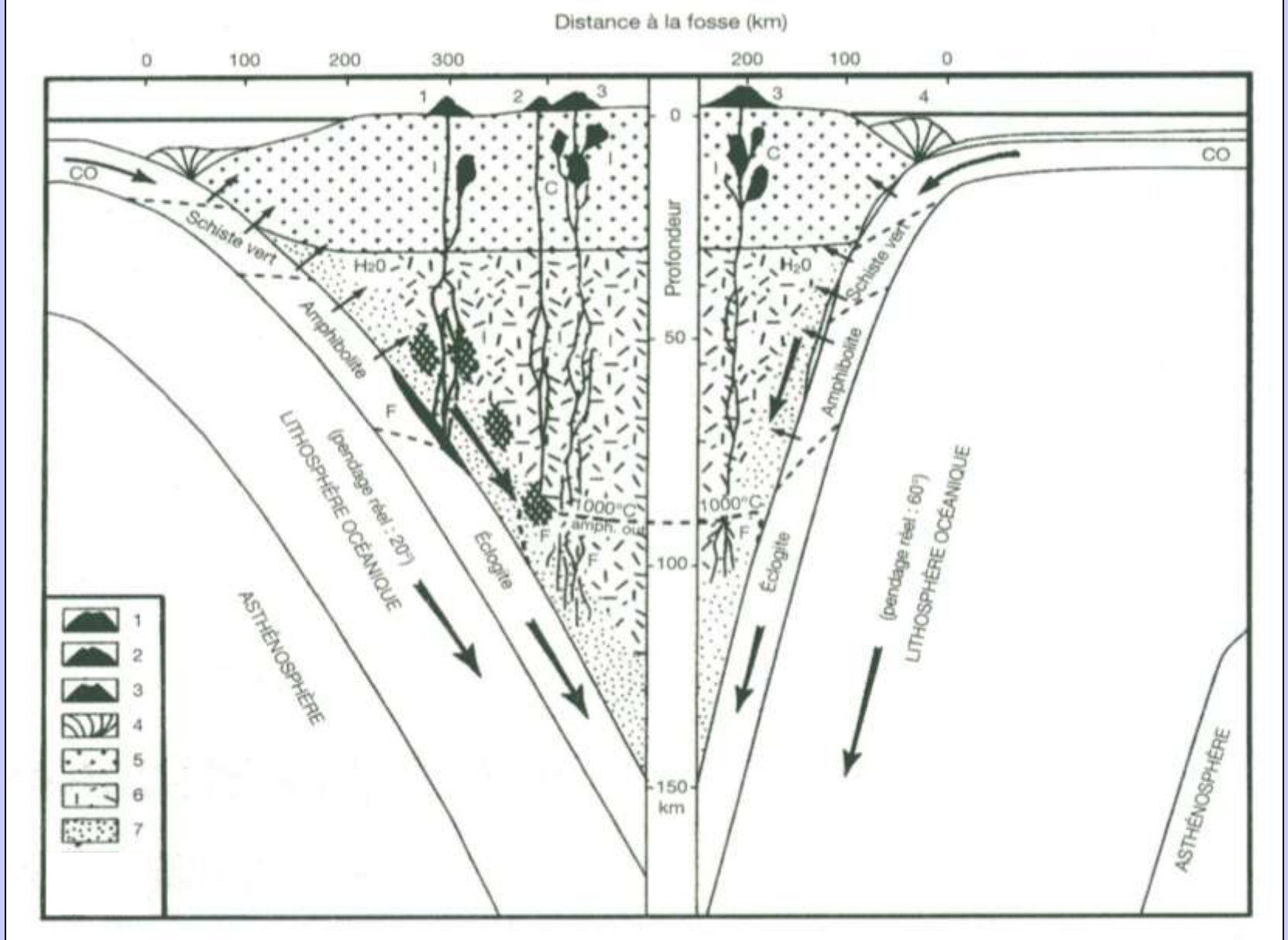
(Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).

Document 23. Traceurs géochimiques du magmatisme orogénique.

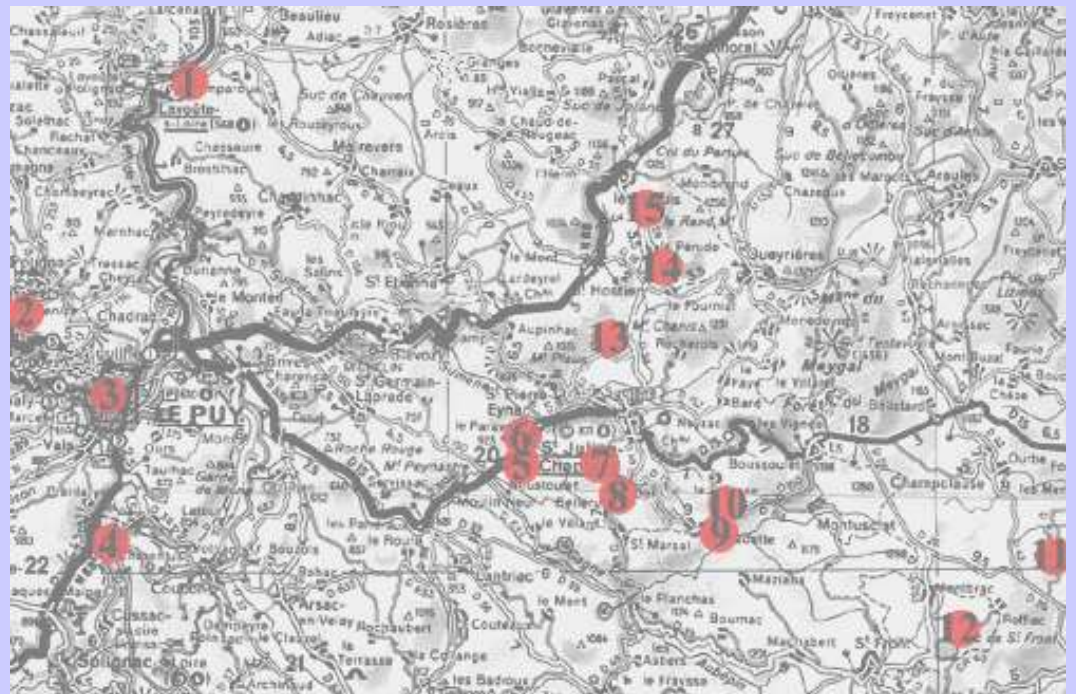
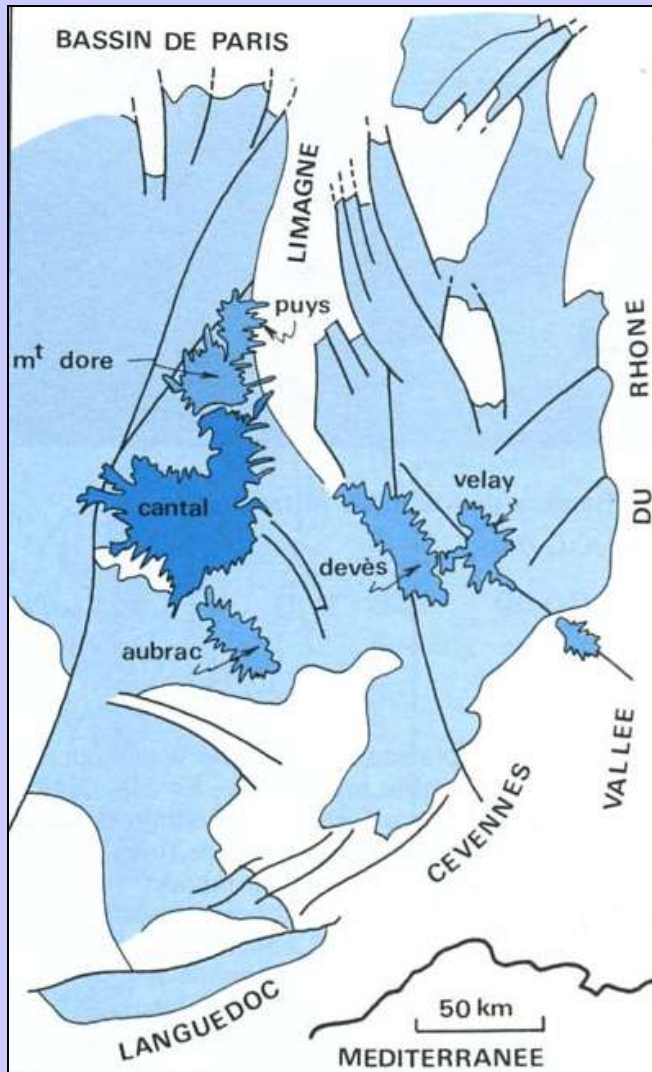
L'origine mantellique du volcanisme des arcs insulaires est attestée par les faibles valeurs de $^{87}\text{Sr} / ^{86}\text{Sr}$ et les fortes valeurs de $^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$ (quadrant en haut à gauche).

L'influence crustale se traduit par des points en bas à droite du diagramme. (Caron J.M. et coll., " Comprendre et enseigner la Planète Terre ", Ophrys Ed.).





Document 24. Modélisation des processus pétrogénétiques à l'origine des arcs magmatiques liés aux subductions de lithosphère océanique. A droite, lithosphère âgée de 120 Ma. A gauche, lithosphère âgée de 10 Ma. Exagération verticale : x 5.



Itinéraire géologique dans le Velay

5 : granite à biotite et à cordiérite.

Localisation des principaux édifices volcaniques récents du Massif Central français.

(Dercourt J., Paquet J., " Géologie : Objets et méthodes " Dunod Ed.).

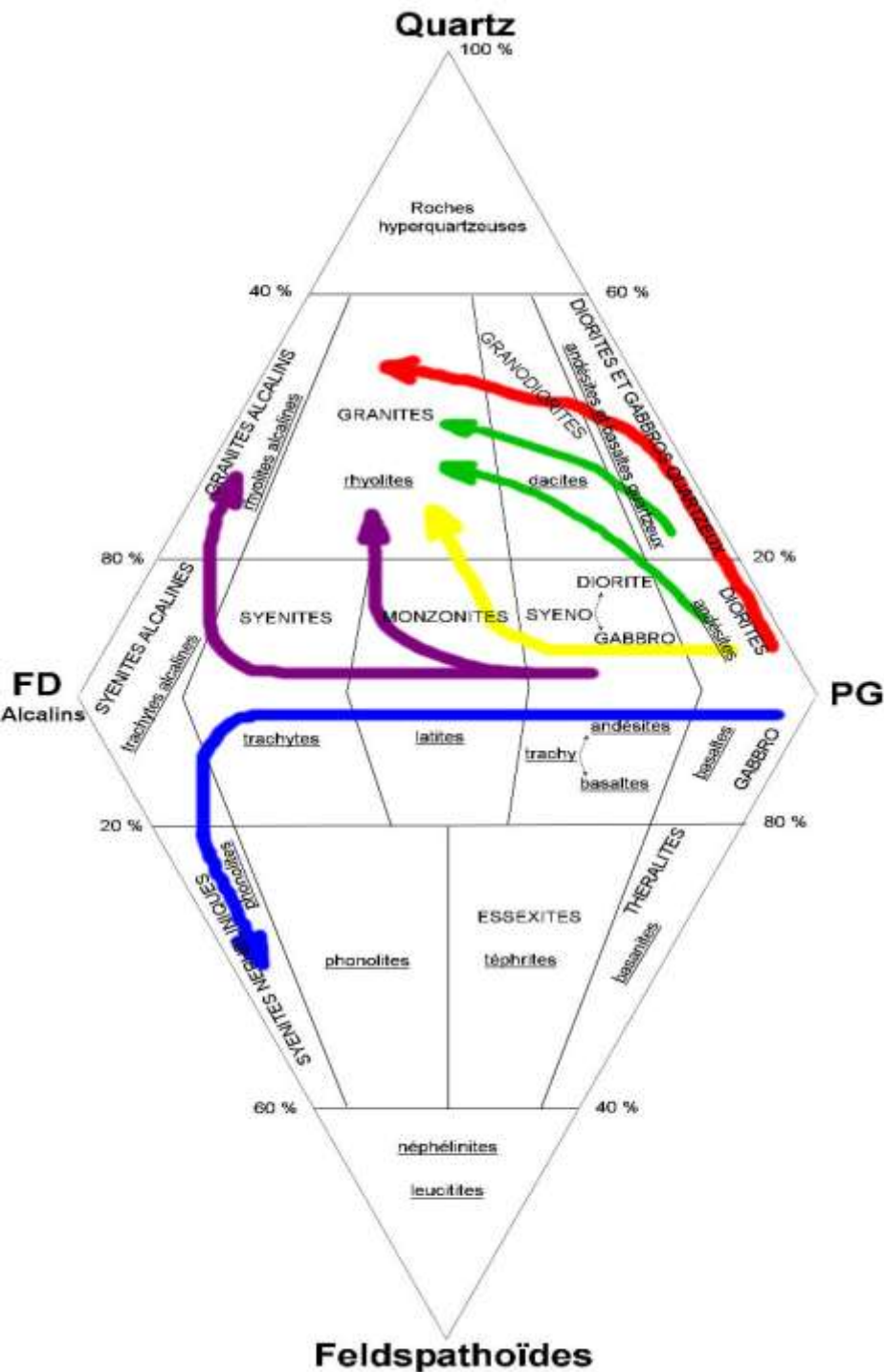


A gauche en haut : Granite du Velay à biotite et cordiérite.

A gauche en bas : migmatite (= anatexite) du Velay. Remarquer l'alternance de niveaux clairs (magmatiques granitiques) et de niveaux sombres (métamorphiques, à texture planaire conservée).

A droite : Orthogneiss constituant le toit du granite du Velay.





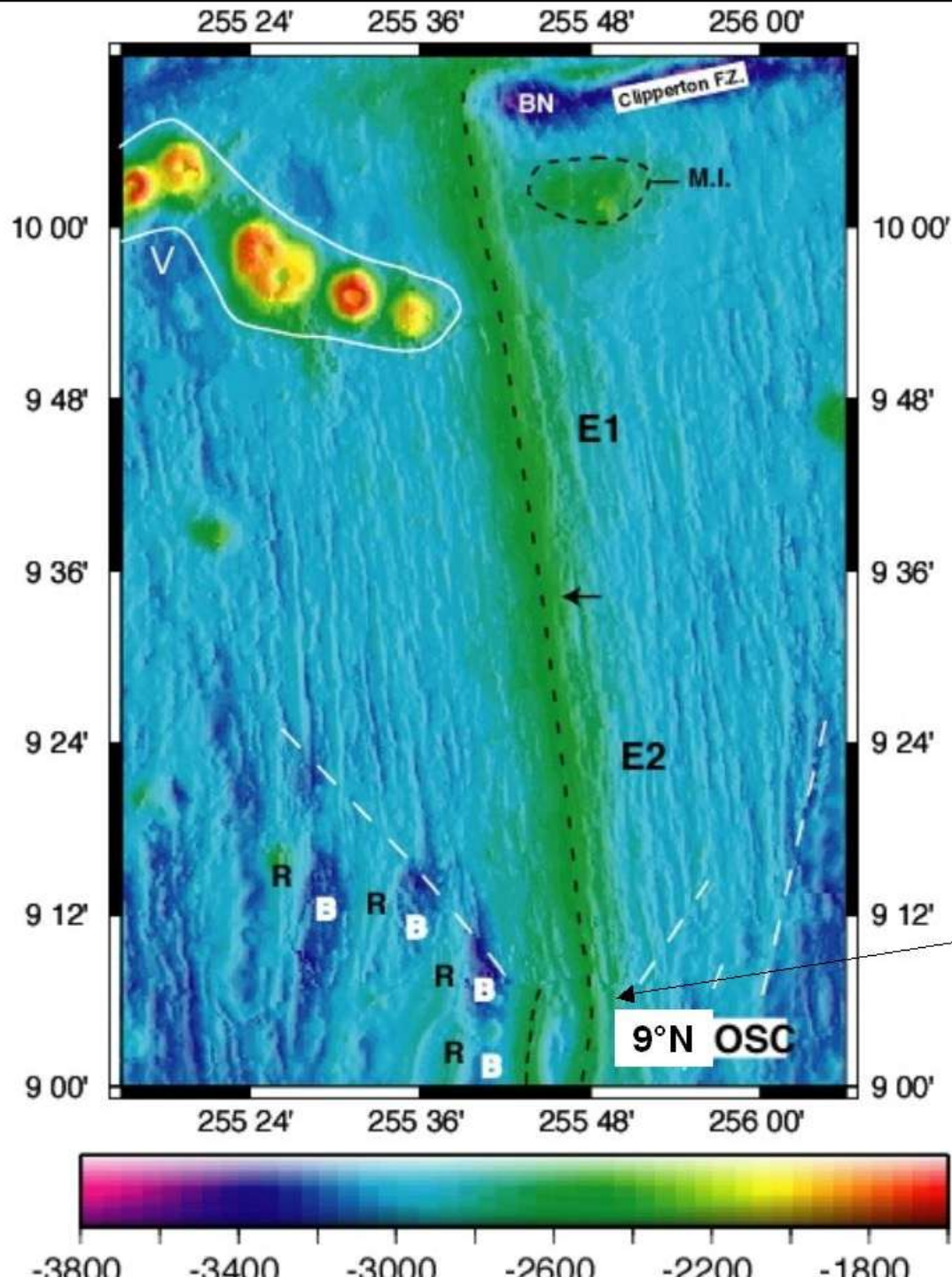
Document 26. Principales séries magmatiques dans la diagramme de Streckeisen.

1. Série tholéiitique.
2. Série calco-alcaline
3. Série alcaline saturée en silice
4. Série alcaline sous-saturée en silice.

Contexte géodynamique	Source	Profondeur FP	Taux FP	Nature et chimie magma I
Dorsales	Manteau asthénosphérique	Débute vers 75 km 20 – 30 km	20 – 25 %	Basalte tholéitique Assez riche en SiO ₂ : 47-49 % pauvre en alcalins : K ₂ O < 0,5 % Na ₂ O ≈ 2,5 %
Points chauds et rifts continentaux	Manteau inférieur (700 à 2900 km)	Débute vers 300 km ? 50 – 100 km	5 % (peut atteindre 20 %)	Basalte alcalin Pauvre en SiO ₂ : 44 – 47 % Riche en alcalins : K ₂ O 1 % Na ₂ O 3 - 4 %
Subduction	Manteau asthénosphérique et/ou manteau lithosphérique	100 – 150 km	10 %	Basalte alumineux Saturé en SiO ₂ : 48 - 53 % Riche en Al ₂ O ₃ > 16 % Riche en eau Assez riche en alcalins

Bilan :

Trois grandes séries magmatiques associées à trois contextes géodynamiques



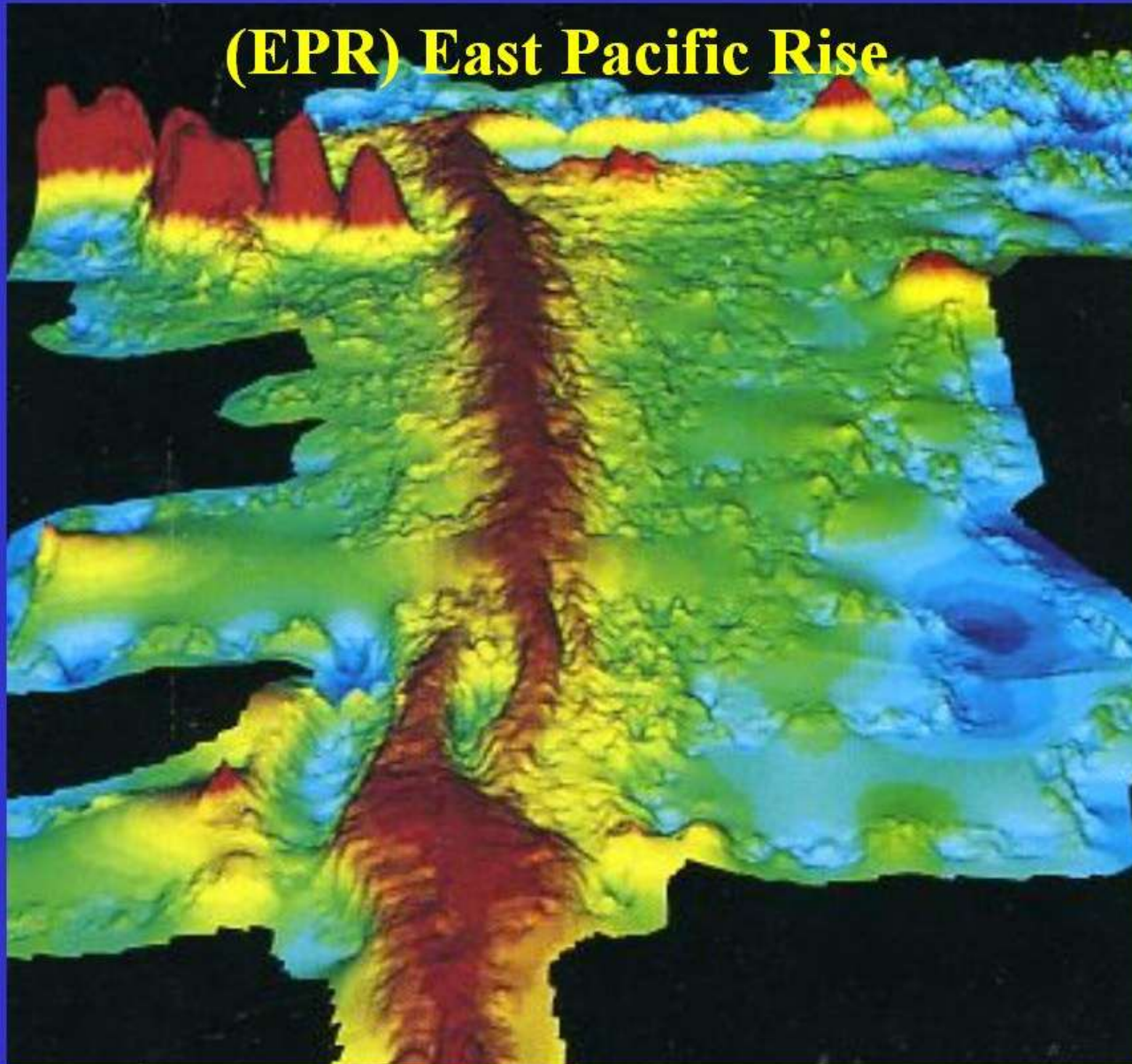
Le segment de 9°N au sud de la ZF Clipperton

Carte bathymétrique d'un segment de l'EPR Nord, montrant notamment un OSC (overlapping spreading center, recouvrement de l'axe).

<http://www.ens-lyon.fr/Planet-Terre/Infosciences/Geodynamique/Mouvements-plaques/Tectonique/Conference/YLagabrielle-ExpOc/expansionoceanindex.html>

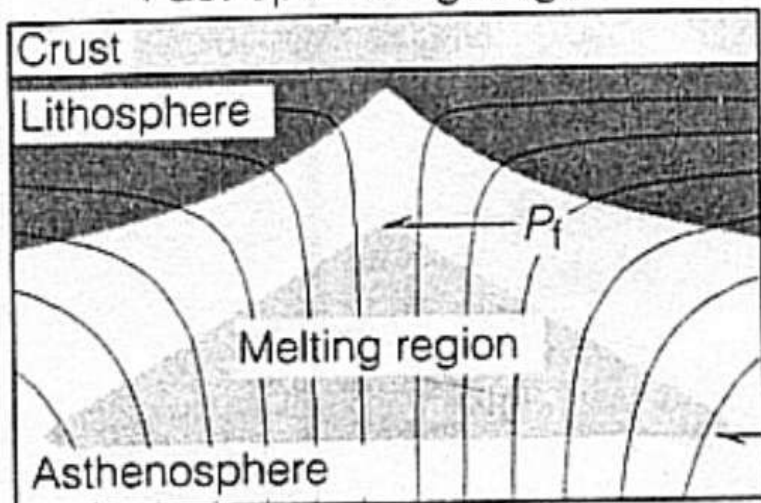
L'OSC de 9° Nord, dorsale Est Pacifique

(EPR) East Pacific Rise

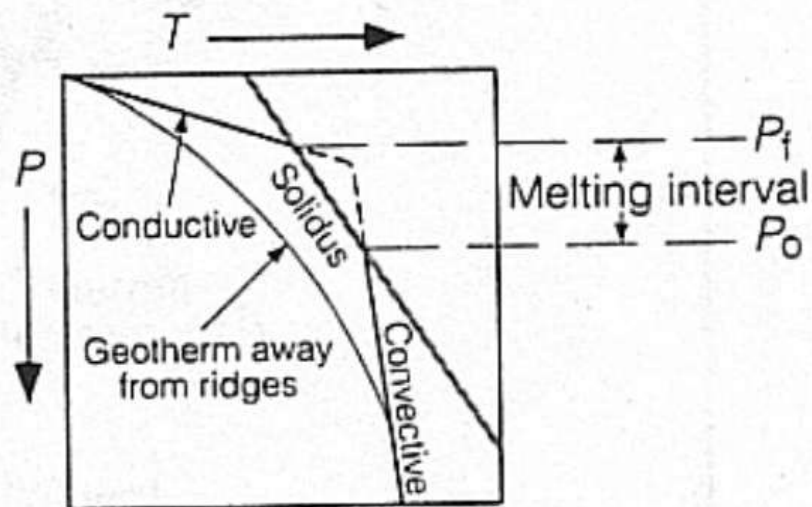
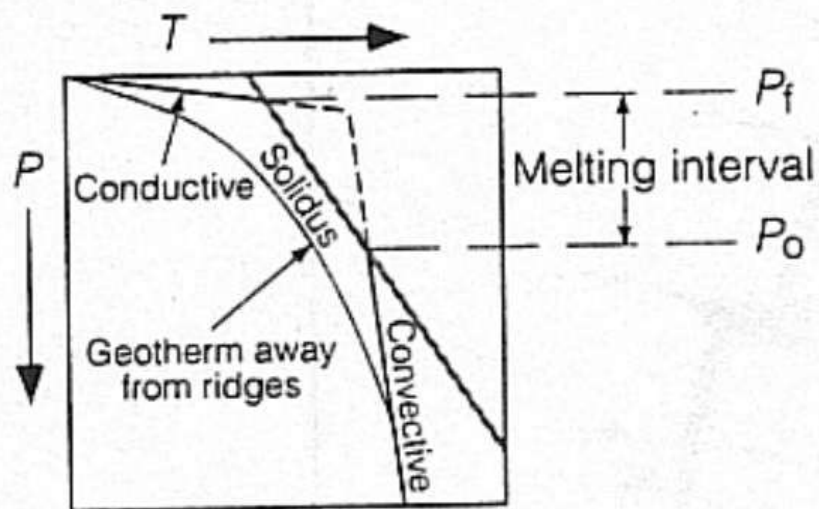
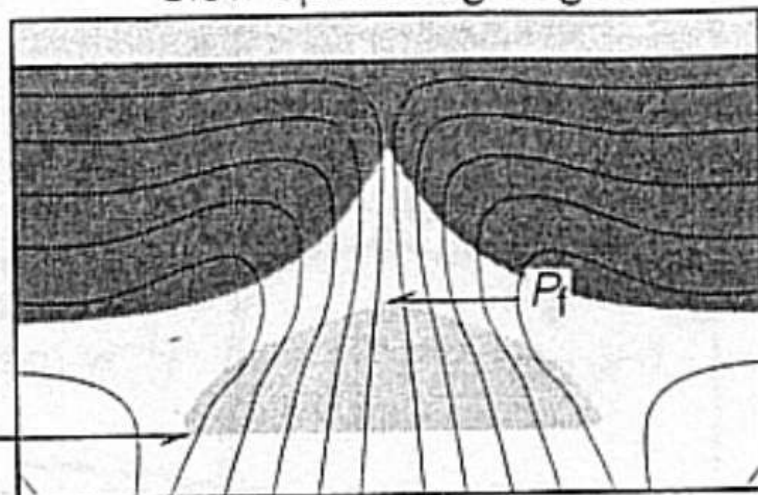


L'OSC de la diapositive précédente, en 3D, vue depuis le sud.

Fast-spreading ridges



Slow-spreading ridges

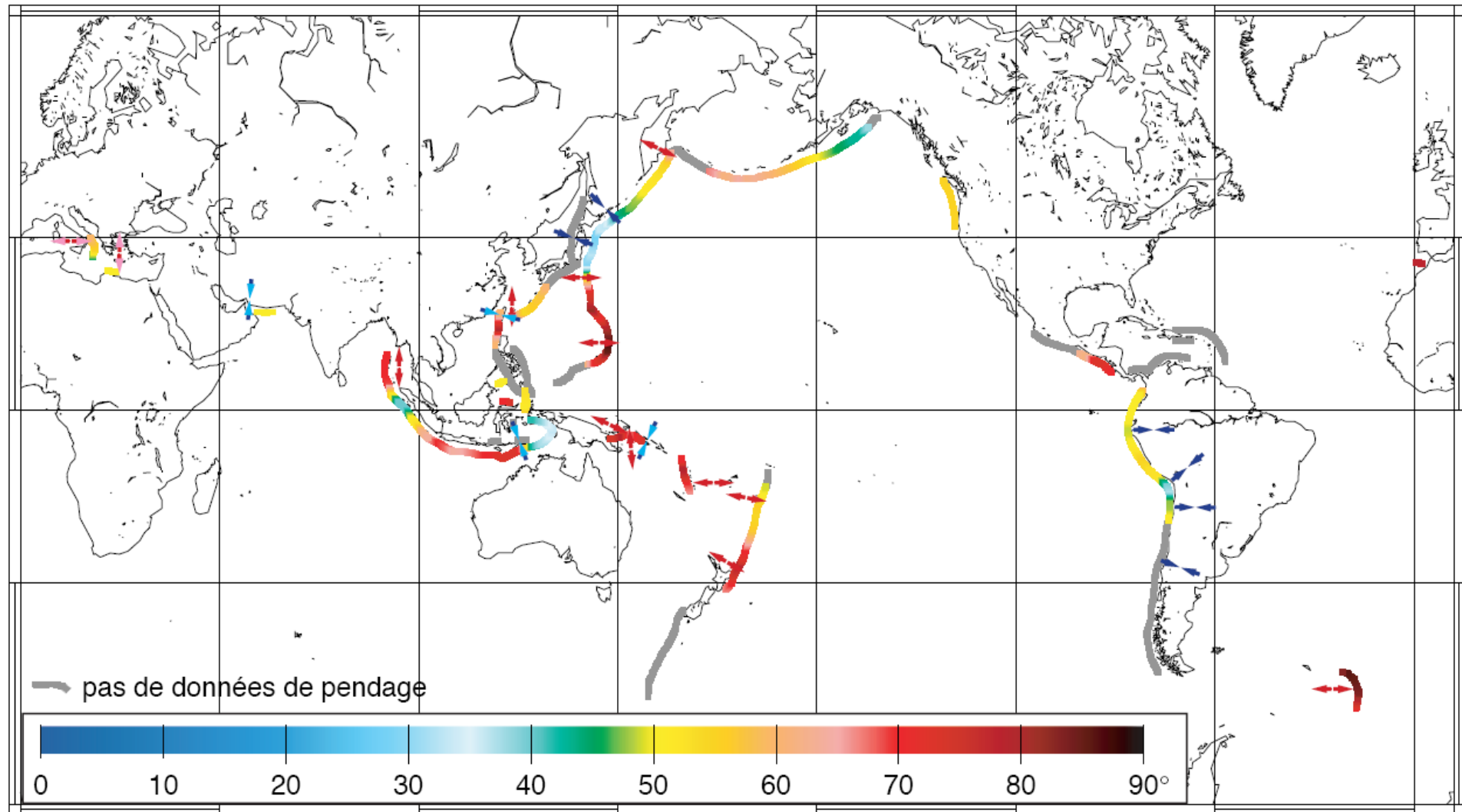




Carte récapitulant les zones de subduction actives ou récentes

modifiée d'après Lallemand (1999).

Les subductions figurent en noir (et les collisions en rouge). Les triangles noirs pleins indiquent que les subductions sont actives tandis que les triangles évidés concernent les subductions fossiles. Les traits doubles segmentés par des lignes continues représentent les axes des dorsales actives décalés par les failles transformantes.



Pendage moyen du slab profond (125-670 km)