Commentaire de documents :
Sujet :
« Tectonique et société : le cas de l'Islande »

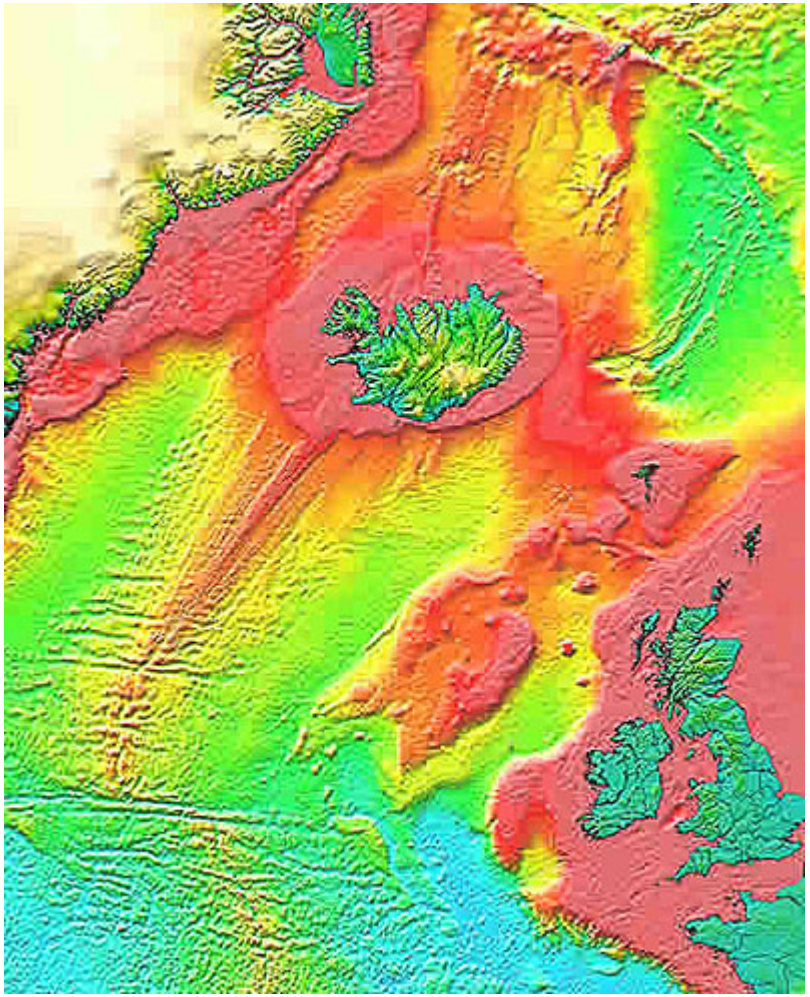
Consignes :

- travail individuel ;
- rédiger intégralement introduction et conclusion ;
- noter les titres des grandes parties et sous parties.

Documents :

1. Carte topographique et bathymétrique de l'Atlantique Nord
2. La dorsale médio-atlantique
3. Carte géologique et tectonique de l'Islande
4. Champs de fissures dans la région de Krafla
5. 8 juin 1783 : éruption du Laki
6. Éruption de l'Eyjafjöll en 2010
7. Le panache du volcan islandais Bardarbunga pollue l’air du Nord - Pas de Calais
8. Importants tremblements de terre historiques en Islande

1. Carte topographique et bathymétrique de l'Atlantique Nord
(© W. H. F. Smith & D. T. Sandwell (1997))



L'Islande se situe à l'aplomb de la dorsale médio-atlantique au niveau d'un point chaud.

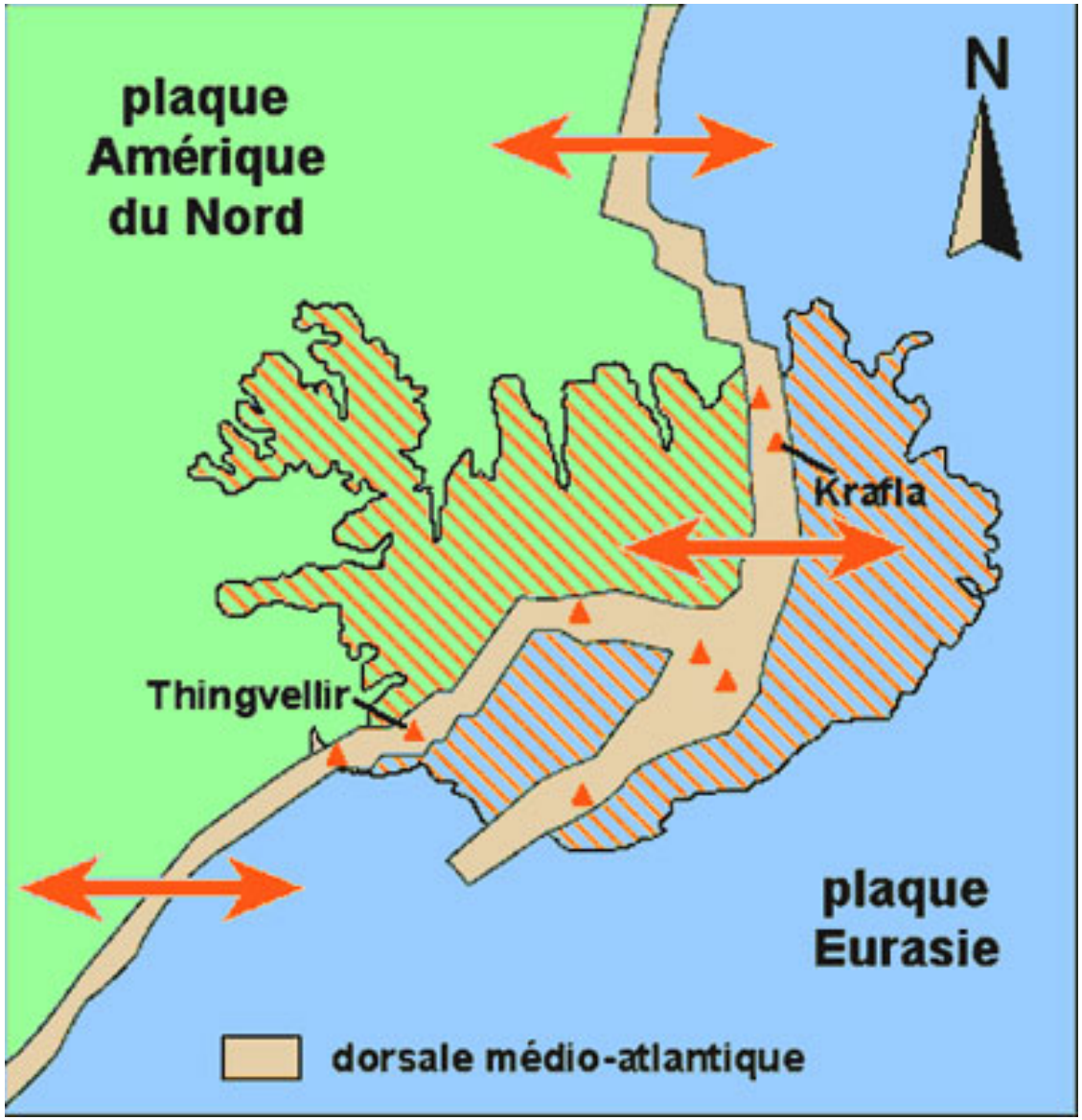
L'Islande est un domaine émergé de la dorsale médio-atlantique, longue de 15 000 km, appartenant au vaste système de chaînes volcaniques sous-marines où se forme la croûte océanique. La partie nord de la dorsale médio-Atlantique marque la limite où s'écartent les plaques Eurasie/Amérique du Nord à environ 2 cm/an dans la direction E-W.

Haute, en moyenne de 1500m, reposant sur des fonds de –4000m, la dorsale reste normalement sous-marine.

En Islande comme aux Açores ou à Sainte-Hélène, l'axe de la dorsale coïncide avec un panache mantellique, remontée de roches chaudes provenant de la base du manteau inférieur. Ce "point chaud" augmente considérablement la production de magma. Il y a environ 20 Ma, l'accumulation de roches volcaniques a fait émerger l'île et permet aujourd'hui d'observer à terre des processus d'extension classiquement sous-marins.

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/img/grandes/05a/01a.jpg

2. La dorsale médio-atlantique (© C. Brunet)

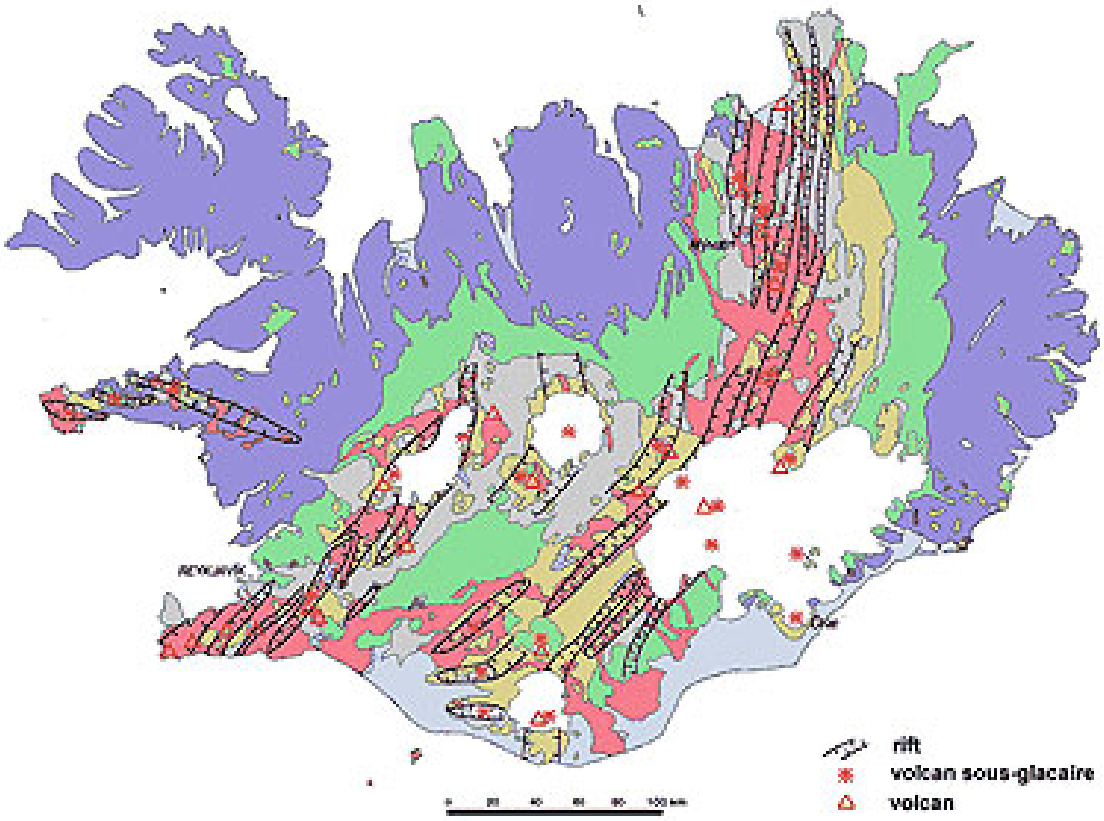


L'axe de la dorsale est actif et les bords s'écartent formant un rift central, siège d'un important volcanisme et de manifestations hydrothermales associées.

La zone active du rift n'est pas linéaire, elle se dédouble en deux branches au centre de l'île : la zone du rift d'Islande du nord (NIRZ), et la zone du rift de Reykjanes (RRZ). Sa largeur varie de 120 à 250 km du Nord au Sud.

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/img/grandes/05a/01b.jpg

3. Carte géologique et tectonique de l'Islande (© DR)



Plus on s'en éloigne vers l'Est ou vers l'Ouest, plus les formations volcaniques sont anciennes. On retrouve une répartition des âges en bandes parallèles à la zone axiale comme de part et d'autre des dorsales sous-marines.

Ce mouvement d'écartement des plaques contribue à la formation graduelle de longs grabens bordés de failles normales parallèles et d'éruptions magmatiques fissurales, accompagnées de séismes.

Bien que l'écartement des plaques soit constant, d'environ 20 mm/an, le rifting n'est pas un processus continu, il se produit par épisodes. 130 éruptions ont été décrites depuis l'an 900, soit une moyenne d'une éruption tous les 4 à 6 ans.

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/img/grandes/05a/01c.jpg

4. Champs de fissures dans la région de Krafla

Fissure ouverte dans la région du Krafla
© S. Garcia

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/img/grandes/05a/02a.jpg

Champ de fissures ouvertes et coulées de laves de 1975-1984 dans la région du Krafla (© S. Garcia)

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosgeol/01_decouvrir/01_extension/01_terrain/img/grandes/05a/02b.jpg

La zone de rift d'Islande du Nord est actuellement plus active. La région du Krafla a connu une longue période d'éruption de 1975 à 1984 alors qu'elle n'avait plus connu d'activité sismique et éruptive depuis 250 ans. Au cours de cette période se sont formés d'importants essaims de failles et de fissures ouvertes accompagnées de volcanisme fissural pour les plus importantes.

Durant cette crise, l'ouverture cumulée des nouvelles et anciennes failles et des fissures fut de l'ordre de 8 m.

5. 8 juin 1783 : éruption du Laki

Le 8 juin 1783, le volcan islandais Laki entre en éruption. Les conséquences pour toute l'Europe en sont dramatiques.

Le 8 juin 1783, le volcan islandais Laki entre en éruption. Les conséquences pour toute l'Europe en sont dramatiques.

Les pluies de cendre

Exceptionnelle, cette éruption l'est par la lave vomie mais surtout par les énormes quantités de gaz dégagées dans l'atmosphère.

La quantité de sulfates dans l'air connaît un pic dramatique et tous les êtres vivants en sont affectés : 80% des moutons islandais périssent dans l'année, la famine tue un cinquième de la population de l'île, ramenant celle-ci à 40.000 habitants.

Mais les problèmes ne se limitent pas à l'Islande : poussé par les vents, le nuage volcanique atteint l'Europe continentale dans les jours et les semaines qui suivent.

On en constate même les effets en Asie et en Amérique du nord ! Affolée par le brouillard dense, qui prend parfois une couleur sang, et les pluies de cendre, la population panique et recourt aux superstitions pour prévenir la catastrophe.

Les gaz qui sèment la mort

L'étude des registres paroissiaux montre qu'il y avait de quoi paniquer : la surmortalité dans les mois qui suivent est de l'ordre d'un tiers. Les éruptions, car il s'agit plus d'une série d'éruptions que d'une seule éruption, s'atténuent en octobre, avant de cesser en février 1784.

Lorsque l'effet immédiat s'estompe, les conséquences à moyen terme prennent le relais. Elles sont d'autant plus graves qu'une autre gigantesque éruption a lieu au Japon du 9 mai au 5 août 1783. Très mortifère elle aussi, elle contribue vraisemblablement à perturber le climat.

Après avoir élevé la température dans les premiers jours, les nuages volcaniques, en empêchant le rayonnement solaire de toucher la terre, provoquent un hiver exceptionnellement froid en Europe. La Seine est totalement gelée le 1er février 1784. Et lorsqu'intervient la fonte des neiges, les rivières sortent de leur lit à travers tout le continent : de Caen à Prague, les inondations sont catastrophiques. À Paris, elles durent un mois et demi. Partout, les autorités doivent intervenir pour secourir les malheureux.

http://www.herodote.net/8_juin_1783-evenement-17830608.php

6. Éruption de l'Eyjafjöll en 2010

Vue du panache volcanique s'élevant au-dessus du volcan le 17 avril 2010 au cours de la seconde phase éruptive.

L'éruption de l'Eyjafjöll en 2010 est une éruption volcanique qui débute le 20 mars 2010 sur l'Eyjafjöll, un volcan du Sud de l'Islande, et prend fin le 27 octobre 2010.

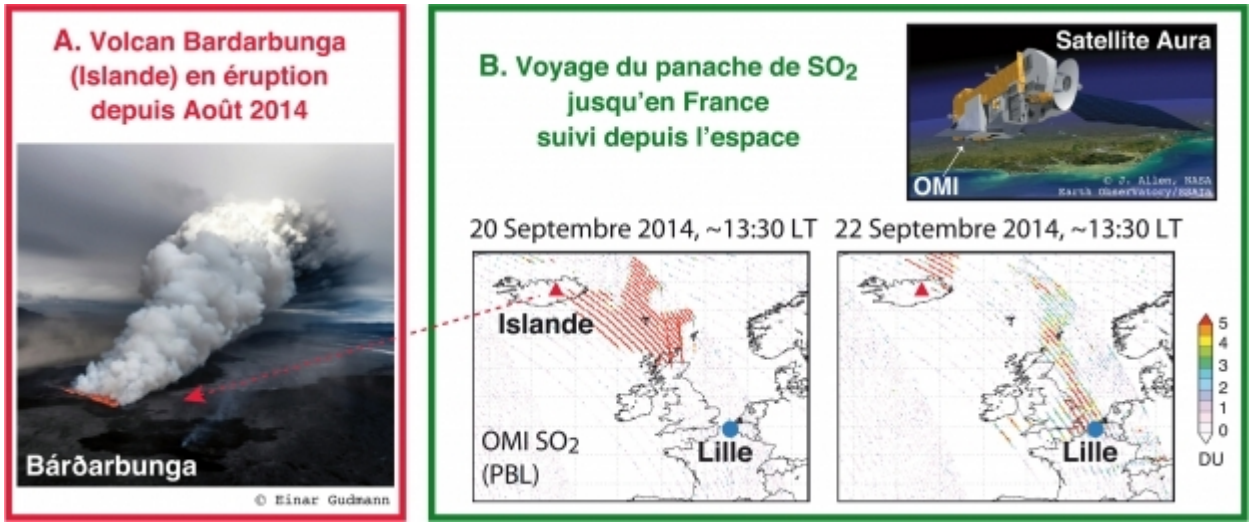
Sa première phase éruptive se déroule au Fimmvörðuháls, un col libre de glace entre les calottes glaciaires d'Eyjafjallajökull et de Mýrdalsjökull, et se manifeste par des fontaines et des coulées de lave qui se tarissent le 12 avril.

Le 14 avril, la lave refait son apparition dans la caldeira du volcan recouverte par l'Eyjafjallajökull. Elle provoque une importante fonte de la glace ce qui entraîne des jökulhlaups, des inondations glaciaires brutales et destructrices, ainsi que la formation d'un important panache volcanique composé de vapeur d'eau, de gaz volcaniques et de cendres. Ces dernières, poussées par les vents dominants qui les rabattent sur l'Europe continentale, entraînent d'importantes perturbations dans le transport aérien dans le monde avec la fermeture de plusieurs espaces aériens et de nombreuses annulations de vols jusqu'au 20 avril.

http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89ruption_de_l%27Eyjafj%C3%B6ll_en_2010#mediaviewer/File:Eyjafjallajokull-April-17.JPG

7. Le panache du volcan islandais Bardarbunga pollue l'air du Nord - Pas de Calais

La région Nord - Pas de Calais a subi, fin septembre 2014, un épisode de forte pollution atmosphérique, dû à l'éruption du volcan islandais Bardarbunga qui dure déjà depuis plus d'un mois. L'analyse des observations du panache volcanique, obtenues depuis le sol et par satellite, par une équipe de chercheurs, ingénieurs et techniciens du Laboratoire d'optique atmosphérique (LOA, CNRS / Université Lille 1) en collaboration avec l'association de surveillance de la qualité de l'air atmo Nord - Pas de Calais, leur a permis de décrire le voyage, depuis l'Islande, du panache volcanique et son arrivée dans les plus basses couches de l'atmosphère française.



Le dynamisme éruptif du Bardarbunga étant essentiellement effusif, le volcan n'a émis jusqu'à présent que peu de cendres mais beaucoup de gaz riches en dioxyde de soufre (SO_2). Pour autant, l'impact de ce panache volcanique n'en est pas moindre car si ces émissions sont moins dangereuses pour les échanges aériens que celles de 2010, elles engendrent en revanche une pollution massive de l'air à proximité du volcan, le SO_2 étant nocif pour la santé à forte concentration. Elles peuvent en outre générer une pollution significative à grande distance, le panache volcanique pouvant être transporté par les vents vers de lointaines contrées. Lors de ce voyage, le panache se charge progressivement en fines particules d'aérosols sulfatés, issues de la conversion du SO_2 au cours de son transit dans l'atmosphère et également nocives pour la santé.

http://www.insu.cnrs.fr/files/imagecache/largeur-622/insu_loa_bardar_a-b_reduit.jpg

8. Importants tremblements de terre historiques en Islande

Date						Assoc		Addl EQ Info	Earthquake Location			Earthquake Parameters			Earthquake Eff					
												Focal Depth	Mag	MMI Int	Deaths		Injuries		Damage	
Year	Mo	Dy	Hr	Mn	Sec	Tsu	Vol		Name	Latitude	Longitude				Num	De	Num	De	$Mill	De
1013								*	ICELAND: SUDURLAND	64.000	-21.000			10	11	1				
1164								*	ICELAND: SOUTHLAND,GRIMSNES	64.300	-20.000			10	19	1				
1182								*	ICELAND: SOUTHLAND	64.000	-21.000			10	11	1				
1706	4	20						*	ICELAND: SELFOSS	63.900	-21.200			10						3
1732								*	ICELAND: SOUTHERN LOWLAND											3
1734								*	ICELAND: SOUTHERN LOWLAND											3
1784	8	14						*	ICELAND: SOUTHLAND,ARNESSYSLA,BANGAR,SYSLA	63.800	-20.500									3
1885	1	25						*	ICELAND											
1896	8	26						*	ICELAND: ARNESSYSLA	64.000	-21.000									3
1912	5	6	18	59				*	ICELAND	64.000	-20.000	60	7.5	11						
1924	8	28				Tsu		*	ICELAND: REYKJAVIK	64.150	-21.950									
1929	7	23	18	42				*	ICELAND	63.900	-21.700	33	6.3	10						
1934	6	2				Tsu		*	ICELAND	66.000	-18.250			8						
1976	1	13	13	29	19.5			*	ICELAND: KOPASKER	66.160	-16.580	33	6.4							2
2000	6	17	15	40	41.7			*	ICELAND: VESTMANNAEYJAR, HELLA	63.966	-20.487	10	6.5				1	1	20.000	3
2000	6	21	0	51	46.8			*	ICELAND: GRIMSNES, SELFOSS, EYRARBAKKI, STOKKSEYRI	63.980	-20.758	10	6.5						12.000	3
2008	5	29	15	46	.4			*	ICELAND: REYKJAVIK	64.004	-21.012	10	6.3				30	1		1

http://earthquake-report.com/wp-content/uploads/2014/05/earthquakes-Iceland.png