

B. OPTION : « MILIEUX ET ENVIRONNEMENT »**Sujet : Les volcans : dynamiques naturelles, risques et ressources.**

Vous répondrez aux questions suivantes. Vous élaborerez au moins une construction graphique.

Question 1 (5 points).

Caractériser les différentes formes volcaniques présentées dans ce corpus en relation avec leur(s) dynamisme(s) éruptif(s) et leurs échelles spatiales et temporelles de manifestation.

Question 2 (6 points).

Où, en quoi et comment les volcans peuvent-ils être considérés, hier et/ou aujourd'hui, comme des ressources par les sociétés humaines ?

Question 3 (5 points).

En vous appuyant sur les exemples du corpus, présentez de manière problématisée les différents types de risques liés à la présence de volcan(s) et les difficultés liées à leur gestion.

Question 4 (4 points).

En vous appuyant sur les exemples du corpus, montrez en quoi les volcans illustrent la notion « d'hybridation » entre nature et culture.

LISTE DES DOCUMENTS FOURNIS.**Document 1. Volcans et volcanisme dans le monde – 2 cartes, 2 schémas, 1 texte, 1 graphique.**

- a. Les 1521 volcans actifs et émergés du globe. Source : F. Leone, N. Meschiné de Richemond, F. Vinet, 2010, *Aléas naturels et gestion des risques*, PUF, coll. Licence, p. 81.
- b. Enjeux humains situés à moins de 50 km des principaux volcans actifs et émergés du globe. Source : F. Leone *et alii*, *op. cit.*, p. 83.
- c. Le matériel volcanogénique. Source : E. de Bélizal, 2012, *Les corridors de lahars du volcan Merapi (Java, Indonésie) : des espaces entre risque et ressource*, thèse de doctorat de géographie, p. 38.
- d. Classification des éruptions. Source : *Le volcanisme en Auvergne*, 2003, Guide Découverte du Patrimoine Auvergne, Chamina, Clermont-Ferrand, p. 10.
- e. Définitions. Source : *Le volcanisme en Auvergne, op. cit.*, p. 10, 15-17, 19 et 76.
- f. Répartition du nombre moyen de morts par niveau de développement et par aléa entre 1979 et 2008. Source : Données EM-DAT/CRED, 2009 – F. Leone.

Document 2. Le Mont St Helens – 3 photos, 1 carte.

- a. Le Mont St Helens, matin du 18 mai 1980. Source : Photo R. Werth, Daily News, in F. McKenzie, 2010, « Mountain Transformed. Thirty years after the blast, Mount St. Helens is reborn again », *National Geographic*, mai 2010.
<http://www.ngm.nationalgeographic.com/2010/05/mount-st-helens/cook-photography#/01-eruption-714.jpg>
- b. Le Mont St Helens le 21 mars 1982. Source : USGS, 21 mars 1982, photo prise depuis le nord par T. Casadevall.
- c. Cours de la North Fork Toutle River colmaté par des dépôts cendreux (2010). Source : Photo de D. Cook et L. Jenschel, in F. McKenzie F., *op. cit.*
- d. Effets de la phase éruptive paroxysmale du 18 mai 1980 au Mont St Helens. Source : d'après S.W. Kieffer, « Blast dynamics at Mount St. Helens on 18 May 1980 », *Nature*, 291, 568-570, 1981 et S.W. Kieffer, « Fluid dynamics of the May 18 Blast at Mount St. Helens », in *The 1980 Eruptions of Mount St Helens, Washington, U.S.G.S. Prof. Paper 1250*, 379-400, 1982, p. 381.

Document 3. Volcanismes européens – 4 photos, 4 graphiques, 1 texte.

- a. Paysages volcaniques français. Source : F. Michel, 2008, *Le tour de France d'un géologue*, Delachaux & Niestlé, BRGM éd, p. 159 et 166.
- b. Photographie nocturne de l'Etna en éruption. Source : Photo P. Carsten, National Geographic,

http://environment.nationalgeographic.com/environment/photos/volcano-general/#/volcano03-mount-etna-sicily_22330_600x450.jpg

c. Panache de cendres du volcan Eyjafjallajökull (sud de l'Islande). Source : NASA MODIS, 17 avril 2010, 13h15.

http://www.boston.com/bigpicture/2010/04/more_from_eyjafjallajokull.html

d. Quatre graphiques présentant les conséquences économiques des perturbations du transport aérien consécutives à l'éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull. Source : Oxford Economics, 2010, *The Economic Impacts of Air Travel Restrictions Due to Volcanic Ash*, 12p. http://www.oxfordeconomics.com/OE_Cons_Aviation.asp

e. Extrait de la chronique d'un journaliste aéronautique, le 19 avril 2010, sur les effets du nuage de cendres de l'Eyjafjallajökull. Source : P. Sparaco, 19/10/2010 « L'invisible ennemi » – site internet AeroMorning.com.

Document 4. Volcans d'Asie du sud-est – 1 photo, 2 textes, 3 cartes.

a. Villages et champs sur les pentes du Merapi, Java, Indonésie. Source : photo J. Stanmeyer, 26/10/2010, National Geographic,

http://news.nationalgeographic.com/news/2010/10/photogalleries/101026-indonesia-mount-merapi-volcano-eruption-world-science-pictures-photos/#/mount-merapi-volcano-eruption-indonesia-file-aerial_27883_600x450.jpg

b. Le poids des facteurs ethno-culturels dans la gestion de crise de l'éruption du Mont Pinatubo en 1991 aux Philippines. Source : J.-C. Gaillard, 2002, « Implications territoriales et ethno-culturelles d'une crise volcanique : le cas de l'éruption du Mont Pinatubo aux Philippines », *Annales de Géographie*, 627-628, p. 589.

c. Extension spatiale des différents agents destructeurs associés à l'éruption du Mont Pinatubo de juin 1991. Source : J.-C. Gaillard, *op. cit.*, p. 575.

d. Evolution de la « carte des risques » publiée par le PVMBG à la suite de l'éruption du Merapi en 2010 (A : 2002 ; B : 2011). Source : E. de Bélizal, *op. cit.*, p. 46.

e. Evolution et enjeux des sites d'extraction dans les vallées du Merapi. Source : E. de Bélizal, *op. cit.*, p. 300 et 315.

Document 5. Perceptions et représentations – 4 textes, 1 peinture.

a. Les représentations hawaïennes des phénomènes volcaniques. Source : C. Quesada, 2005, « Les hommes et leurs volcans : représentations et gestion des phénomènes volcaniques en Polynésie (Hawaï et Royaume de Tonga) », *Le Journal de la Société des Océanistes*, 120-121, 2005, mis en ligne le 27 novembre 2008. URL : <http://jso.revues.org/382>

b. Pline le Jeune raconte comment son oncle Pline l'Ancien mourut en voulant observer de plus près l'éruption du Vésuve en 79. Source : Pline le Jeune, première lettre à Tacite, dans M. Krafft, 1991, *Les feux de la Terre, histoire de volcans*, Gallimard, coll. Découvertes, pp. 132-133.

c. Tableau de l'éruption du Vésuve de 1822, le jour. Source : gouache, coll. part., dans M. Krafft, *op. cit.*, p.103.

d. Le Vésuve vu par Louise Vigée-Lebrun. Source : Mme Vigée-Lebrun, *Souvenirs*, dans M. Krafft, *op. cit.*, pp. 155-156.

e. Présentation du volcan Agung (Bali, Indonésie) sur un site internet. Source : ACTIV, Association pour la Connaissance et la Transmission de l'Information en Volcanologie, <http://www.activolcans.info/volcan-Agung.html>

Document 6. Les Japonais face aux volcans – 2 photos, 1 organigramme.

a. Abri de protection contre les projections du Sakurajima (Kyushu, Japon). Source : J.-L. Pilet, 25 juillet 2006, <http://www.lave-volcans.com/intro.html>, rubrique *Photothèque* puis *Japon*.

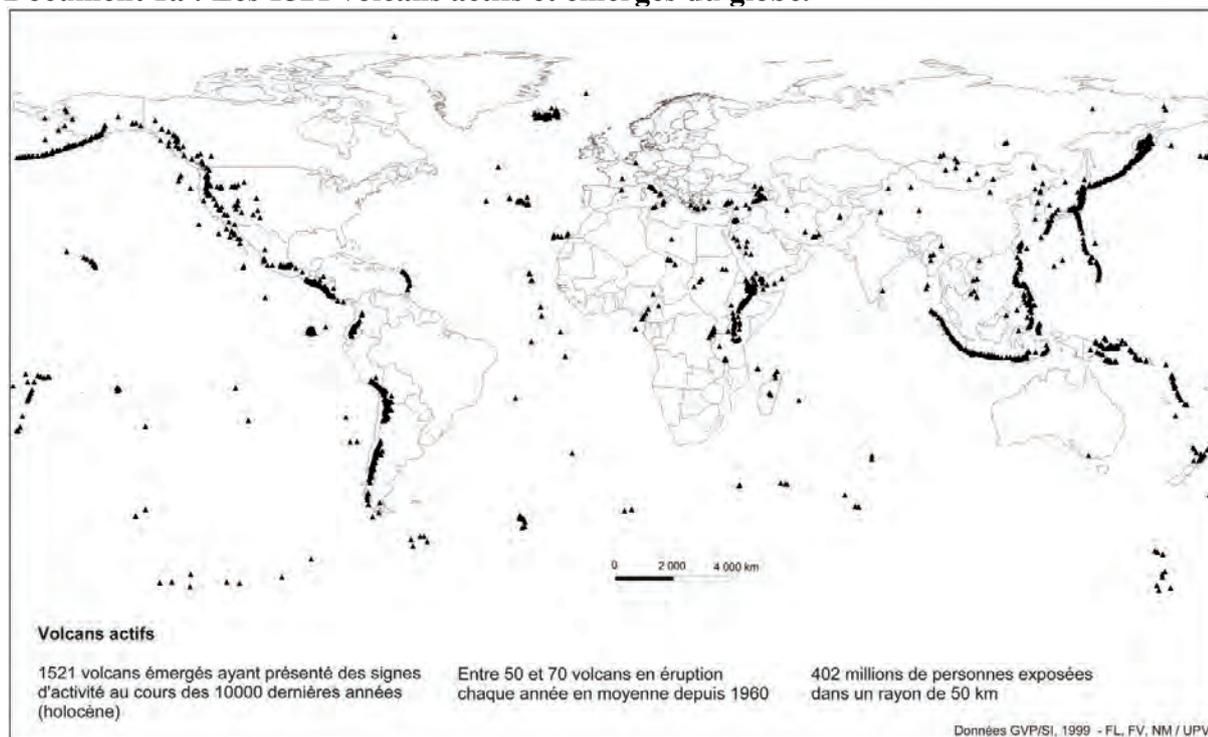
b. Beppu, célèbre pour ses « onsen » ou sources chaudes (Japon). Source : J.-M. Bardintzeff, *Volcans : la terre bout au Japon*, photo capturée en février 2010 sur le site <http://www.linternaute.com/science/environnement/diaporamas/06/volcan/3.shtml>

c. La veille volcanologique et la gestion de crise volcanique au Japon.

Source : M. Augendre, 2004, « Le risque naturel devenu symbiose ? Les volcans actifs d'Hokkaidô, Japon », *Géomorphologie*, 2004/2, p. 109.

Document 1 – Volcans et volcanisme dans le monde.

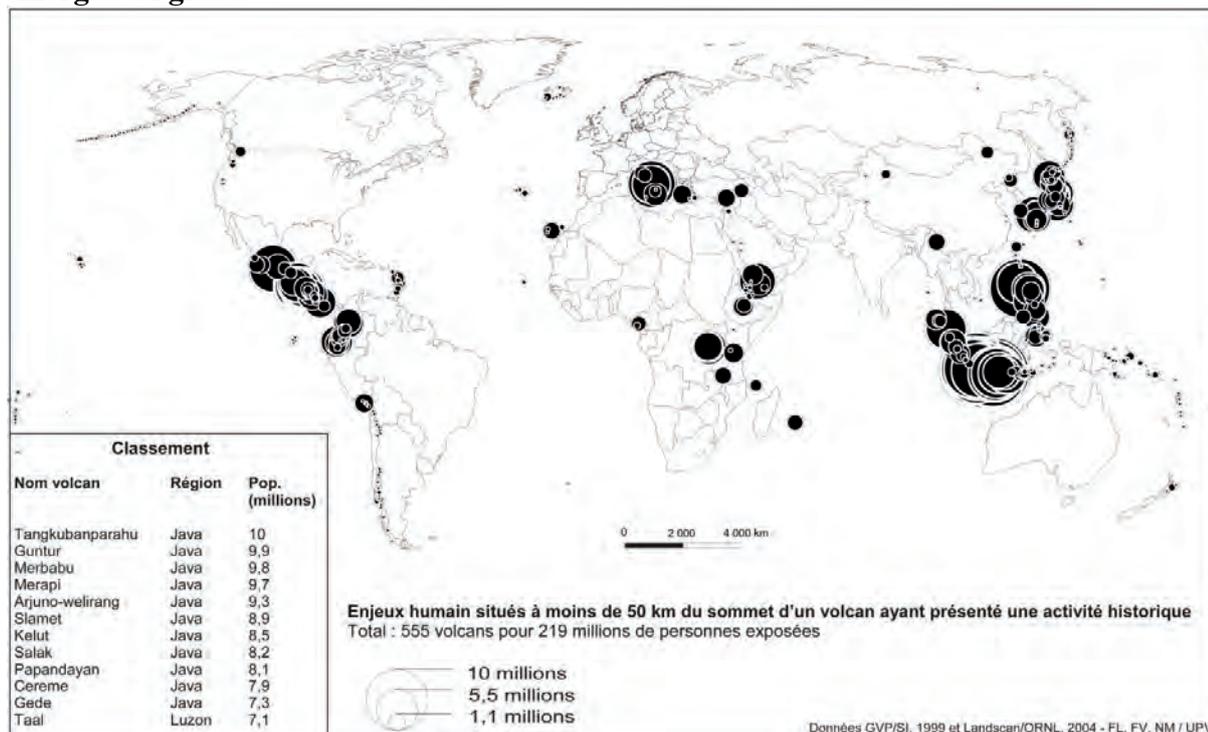
Document 1a : Les 1521 volcans actifs et émergés du globe.



Les 1 521 volcans actifs et émergés, selon la *Smithsonia Institution* des Etats-Unis (activité au cours de la période Holocène, soit depuis 10 000 ans). Une centaine sont surveillés en permanence car considérés comme très dangereux.

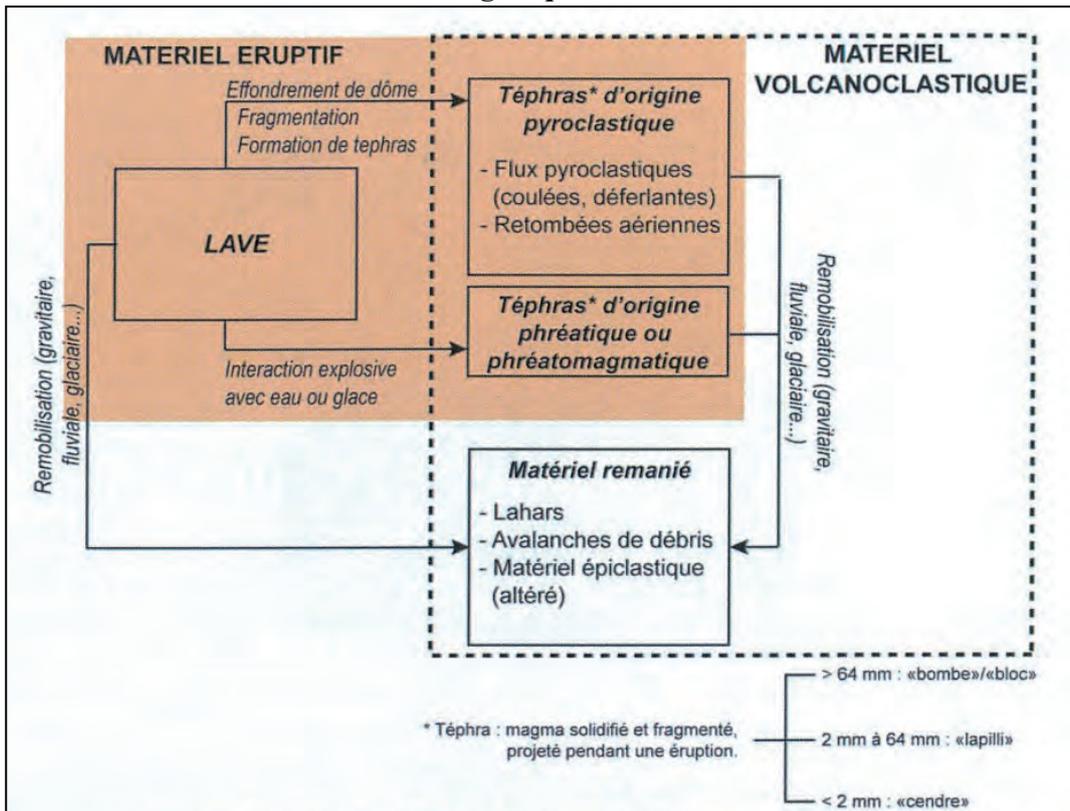
Source : F. Leone, N. Meschinet de Richemond, F. Vinet, 2010, *Aléas naturels et gestion des risques*, PUF, coll. Licence, p. 81.

Document 1b : Enjeux humains situés à moins de 50 km des principaux volcans actifs et émergés du globe.



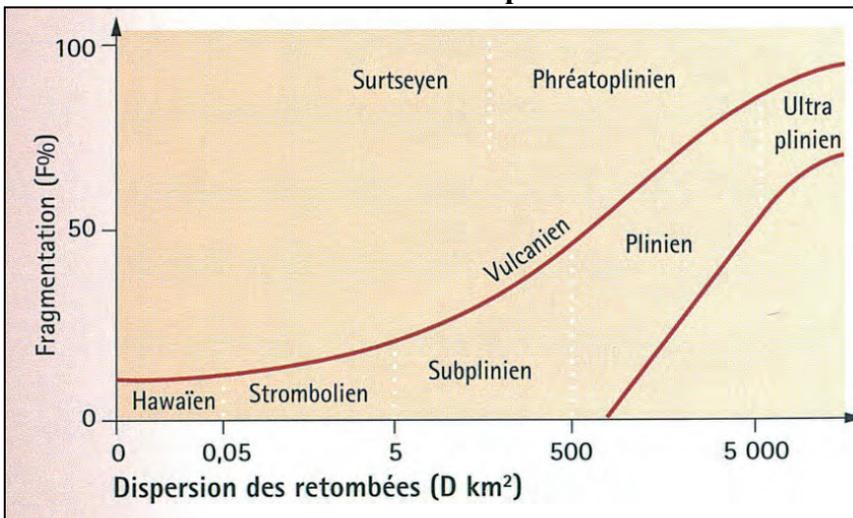
Source : F. Leone *et alii*, *op. cit.*, p. 83.

Document 1c : Le matériel volcanogénique.



Source : E. de Bélizal, 2012, *Les corridors de lahars du volcan Merapi (Java, Indonésie) : des espaces entre risque et ressource*, thèse de doctorat de géographie, p. 38.

Document 1d : Classification des éruptions.



Source : *Le volcanisme en Auvergne*, 2003, Guide Découverte du Patrimoine Auvergne : 80 sites décrits, 37 microbalades à pied, Chamina, Clermont-Ferrand, p. 10.

(les auteurs sont essentiellement des universitaires, géologues et volcanologues).

Fragmentation (notée F) : Lors d'une éruption, les matériaux solides initiaux sont divisés en plusieurs morceaux ou particules. Plus ce taux est élevé, plus les téphras se présentent sous la forme de particules fines.

Dispersion des retombées (notée D) : superficie (en km²) susceptible d'être concernée par des retombées de produits émis par l'éruption (cendres, bombes volcaniques). Cette superficie dépend notamment de la taille des particules et de la puissance de l'éruption (les cendres projetées à haute altitude peuvent retomber très loin du lieu d'émission).

Document 1e : Définitions.

Eruption : toute émission en surface de produits volcaniques (laves, gaz, pyroclastites – terme s’appliquant à tous les matériaux volcaniques fragmentés) alimentée par un magma. La forme de l’éruption, ou dynamisme éruptif, peut être effusive, explosive, extrusive, hydromagmatique. Une éruption peut prendre une forme unique ou plusieurs formes, synchrones ou successives. Un autre vocabulaire (toujours très usité mais controversé car faisant référence à des édifices particuliers, et à des éruptions historiques) distingue les types éruptifs [présentés dans le document 1d].

Explosif : volcanisme mettant en jeu une lave riche en gaz dissous. Dans le cas d’un magma basaltique, les éruptions sont faiblement explosives (fontaines de lave des éruptions hawaïennes ; projections de cendres, scories ou bombes des éruptions stromboliennes). Dans le cas d’un magma à la fois riche en gaz et très différencié, la viscosité induit une libération brutale des gaz. Ces explosions violentes engendrent de grands panaches de cendres et de coulées pyroclastiques. Les types vulcanien, plinien et katmaïen en sont l’illustration (les monts Dore et le Cantal ont connu de telles éruptions).

Différenciation : C’est l’évolution d’un magma dans un réservoir magmatique par cristallisation fractionnée. Les magmas peu différenciés ont peu évolué : ils sont pauvres en silice et peu visqueux. Les magmas très différenciés sont riches en silice et visqueux.

Ponce : Pyroclastite de deux à plusieurs dizaines de centimètres de diamètre, légère et très claire, bulleuse, parfois fibreuse. Elle se forme lors des explosions volcaniques à lave très différenciée et très riche en gaz. Le terme désigne plus l’état de la roche que sa composition exacte. (...) L’éruption paroxysmale des Monts Dore [d’Auvergne], il y a 3 millions d’années, a émis des coulées pyroclastiques de cendres et de ponces rhyolitiques, [aujourd’hui] exploitées pour [leur] haute teneur en silice. [Ce dépôt] fournit un abrasif fin pour le polissage de verres d’astronomie, et garantit le pouvoir nettoyant des poudres à récurer.

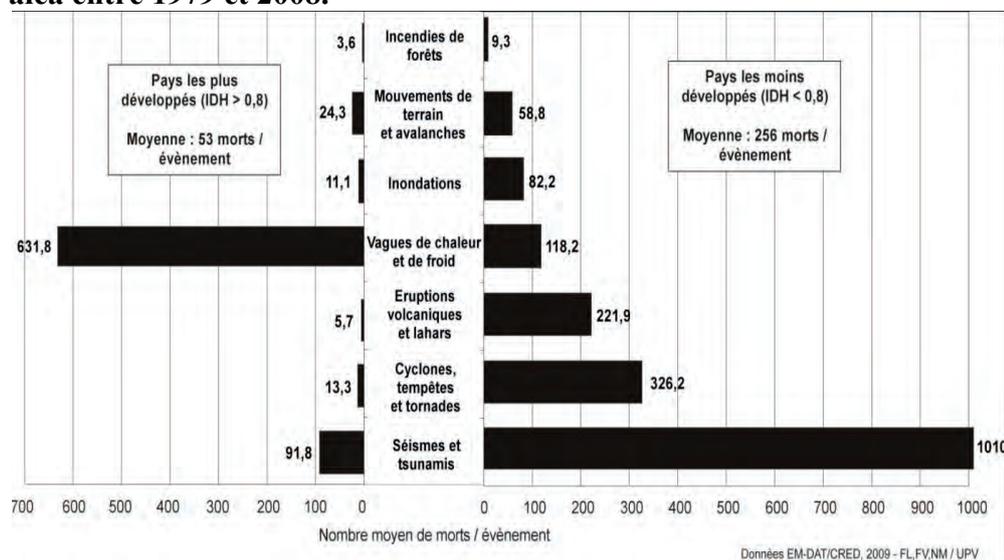
Pouzzolane : En Auvergne, c’est une appellation commerciale qui désigne les scories stromboliennes, donc basaltiques au sens large, exploitées à destination du bâtiment, des travaux publics... Elle est par conséquent impropre, puisqu’à l’origine les « pouzzolanes » étaient les cendres riches en silice extraites à Pouzzole (Italie), dont les Romains faisaient un ciment.

Scorie : morceau de roche volcanique généralement de composition basaltique, à l’aspect de mâchefer rougeâtre, brun ou noir.

Tuf volcanique : roche volcanique poreuse, résultant du dépôt et du durcissement de cendres volcaniques pouvant contenir des blocs de plus grande taille. La cohésion entre les éléments est faible ; une succession de dépôts peut se traduire par un litage.

Source : *Le volcanisme en Auvergne, op. cit.*, p. 10, 15-17, 19 et 76.

Document 1f : Répartition du nombre moyen de morts par niveau de développement et par aléa entre 1979 et 2008.



Source : Données EM-DAT (Emergency Disasters Database) du CRED (Centre de Recherches sur l’Epidémiologie des Désastres, université catholique de Louvain), 2009 – F. Leone.

Document 2 – Le Mont Saint Helens (EU, Washington State, chaîne des Cascades).



Document 2a (à gauche) : Le Mont St Helens, matin du 18 mai 1980.

L'éruption de 1980 (57 morts) produisit un panache de cendres important mais seule une zone sous le vent à l'est du volcan fut interdite aux avions commerciaux. Les aéroports qui se trouvaient au-delà, comme Chicago par exemple (à l'époque le plus grand aéroport du monde), n'ont jamais été fermés.

Source : Photo R. Werth, Daily News, in F. McKenzie, 2010, « Mountain Transformed. Thirty years after the blast, Mount St. Helens is reborn again », *National Geographic*, mai 2010.

<http://www.ngm.nationalgeographic.com/2010/05/mount-st-helens/cook-photography#/01-eruption-714.jpg>

Document 2b (à droite) : Le Mont St Helens le 21 mars 1982.

Le volcan fut souvent en éruption entre 1980 et 1986. L'éruption explosive du 19 mars 1982 émit un panache de cendres à 14 km d'altitude et provoqua un lahar (le dépôt sombre sur la neige) depuis le cratère vers la vallée de la North Fork Toutle River. Une partie du lahar atteignit le Spirit Lake (coin en bas à gauche) mais l'essentiel du flux s'écoula vers l'ouest en suivant la vallée de la Toutle River (à droite), jusqu'à atteindre la Cowlitz River, 80 km en aval.

Source : USGS, 21 mars 1982, photo prise depuis le nord par T. Casadevall.

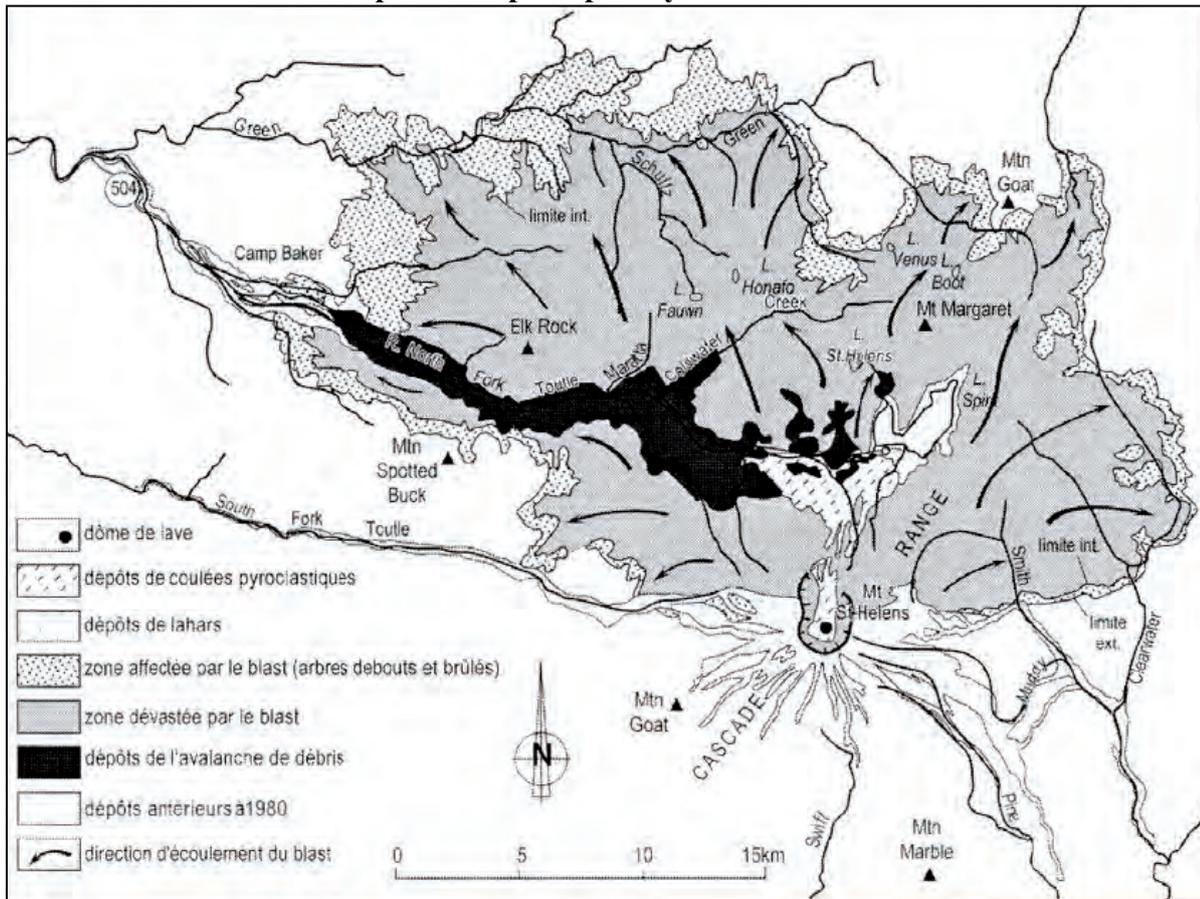
Document 2c : Cours de la North Fork Toutle River colmaté par des dépôts cendreux (2010).



Les chenaux divaguent entre les sapins et les aulnes qui repoussent. Au début des années 1980, la charge solide du cours d'eau était 500 fois plus élevée qu'avant l'éruption.

Source : Photo de D. Cook et L. Jenschel, in F. McKenzie F., *op. cit.*

Document 2d : Effets de la phase éruptive paroxysmale du 18 mai 1980 au Mont St Helens.



Source : d'après S.W. Kieffer, « Blast dynamics at Mount St. Helens on 18 May 1980 », *Nature*, 291, 568-570, 1981 et S.W. Kieffer, « Fluid dynamics of the May 18 Blast at Mount St. Helens », in *The 1980 Eruptions of Mount St Helens*, Washington, U.S.G.S. Prof. Paper 1250, 379-400, 1982, p. 381.