	Analyse spatiale : formes et processus (M1)
	APPLICATION 1 : MESURER OU MODELISER LA LONGUEUR DES FRONTIERES ?

Claude GRASLAND – Professeur de Géographie - Université Paris 7

Document n°1 : Quelle est la longueur de la côte ouest de la Corse ?

A) Le problème du choix de la source



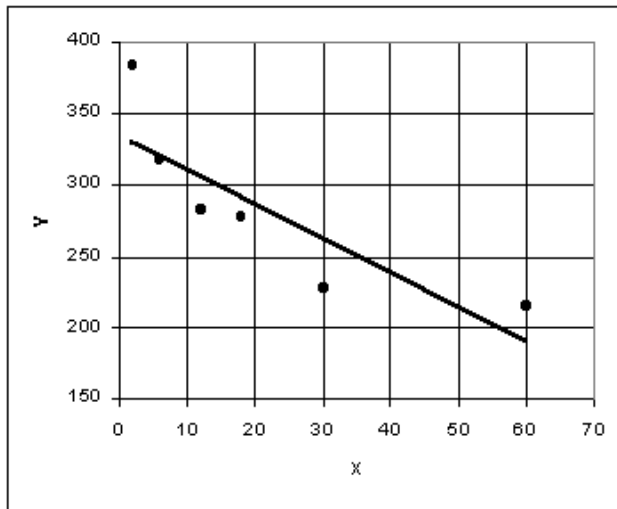
Source : <http://gemopa.free.fr/AdressesClubs/PhotosDep/CorseHaute-Phot.htm>

B) Résultat des mesures obtenues sur une carte au 1/500 000e

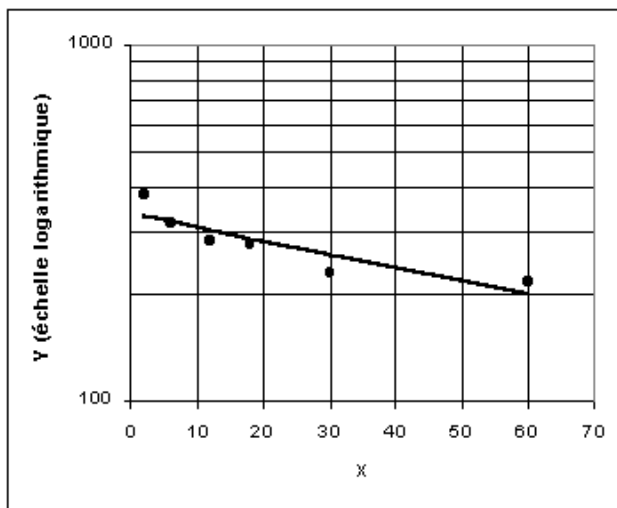
Pas de mesure (X) (en kilomètres)	Longueur (Y) (en kilomètres).
2	384
6	318
12	282
18	277
30	228
60	216

Document n°2 : Modélisation de la relation entre longueur de côte et précision de la mesure

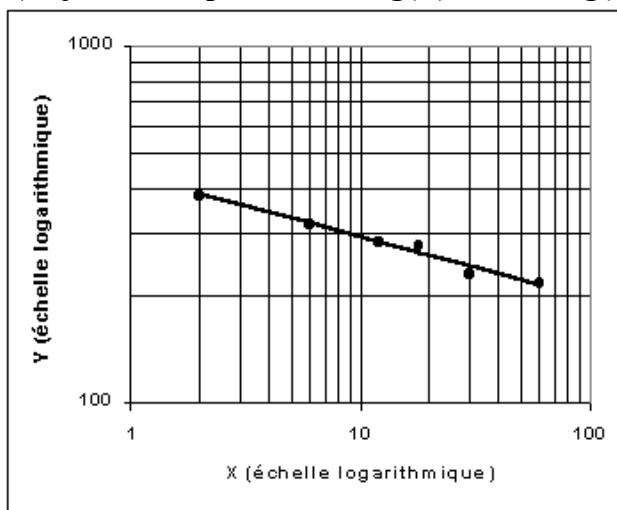
A) Ajustement linéaire : $Y = -2.4X + 336$ ($r = -0.84$)



B) Ajustement exponentiel : $\log(Y) = -0.0087X + 5.82$ ($r = -0.88$)



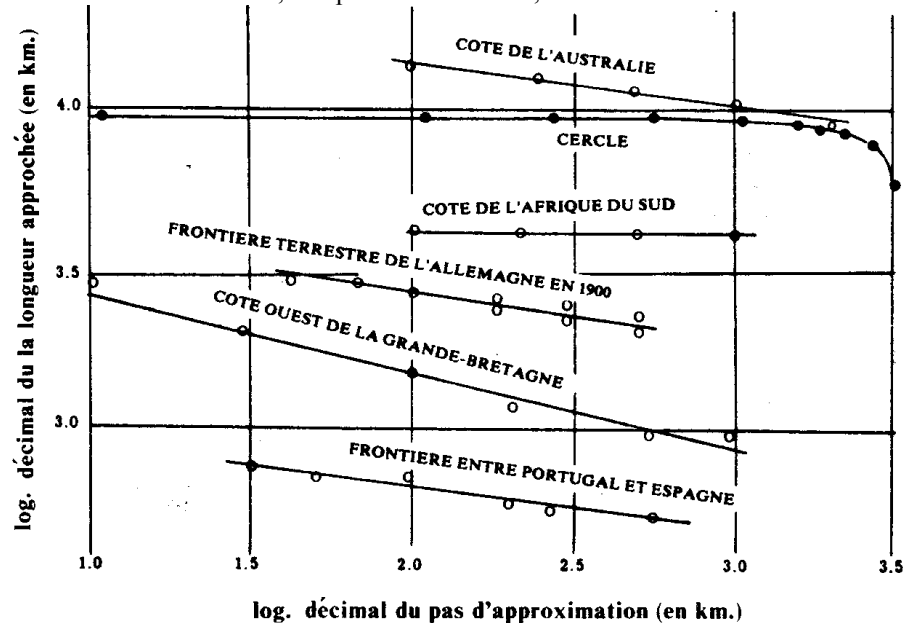
C) Ajustement puissance : $\log(Y) = -0.17 \log(X) + 6.1$ ($r = -0.99$)



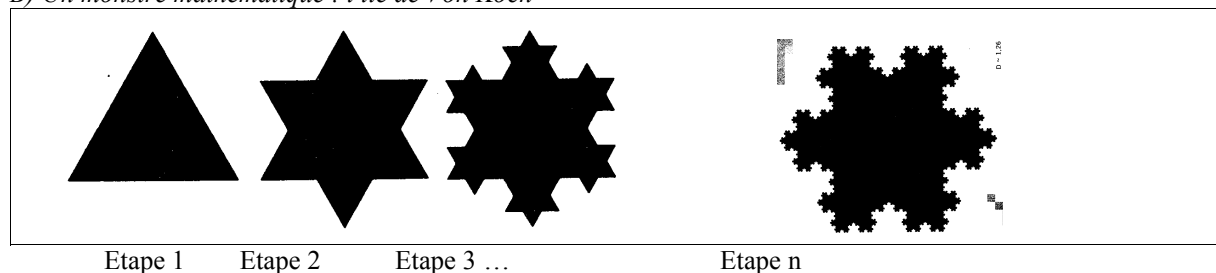
Document n°3 : Géométrie fractale et mesure des longueurs de côtes et des frontières

A) Relation entre longueur et pas de mesure des côtes et frontières

Source : L.F. Richardson, cité par Mandelbrot B., 1984



B) Un monstre mathématique : l'île de Von Koch



C) La géométrie fractale de Benoît Mandelbrot

Prenant un bout de côte maritime dans une région accidentée, nous allons essayer d'en mesurer effectivement la longueur. Il est évident que ladite longueur est au moins égale à la distance en ligne droite entre les extrémités de notre bout de courbe; que, si la côte était droite, le problème serait résolu dès ce premier pas; enfin, qu'une vraie côte sauvage est extrêmement sinueuse, et par suite plus longue que ladite distance en ligne droite. On peut en tenir compte de diverses façons, mais, dans tous les cas, la longueur finale se trouvera être tellement grande, que l'on peut, sans inconvénient pratique, la considérer comme étant infinie. Quand, ensuite, nous voudrions comparer les "contenus" de côtes différentes, nous ne pourrions éviter d'introduire diverses formes d'un concept mathématique dont tout le monde avait cru qu'il était sans application concrète, à savoir le concept de **dimension fractale**.[...] Le fait est que, si les côtes sont très irrégulières, les degrés d'irrégularité, correspondant à différentes échelles, sont en gros égaux. Il est frappant en effet que, lorsqu'une baie ou une péninsule qu'on avait retenues sur une carte au 1/100 000°, est réexaminée sur une carte au 1/10 000°, on aperçoit sur son pourtour d'innombrables sous-baies et sous-péninsules. Sur une carte au 1/1000 on voit aussi apparaître des sous-sous-baies et des sous-sous-péninsules et ainsi de suite [...] Lorsque tout morceau de côte est ainsi, statistiquement parlant, homothétique du tout, la côte sera dite posséder une **homothétie interne**.

In Mandelbrot B., 1989, *Les objets fractals*, Paris, Flammarion, Nouvelle bibliothèque Scientifique, 286 p.

Document n°4 : Une approche quantitative des frontières politiques

A) Evolution de la compacité territoriale des Etats d'Europe centrale (1920-1945)

Source : P.J. Taylor, 1977, *Quantitative Methods in Geography*, Waveland Press, Inc, p. 43

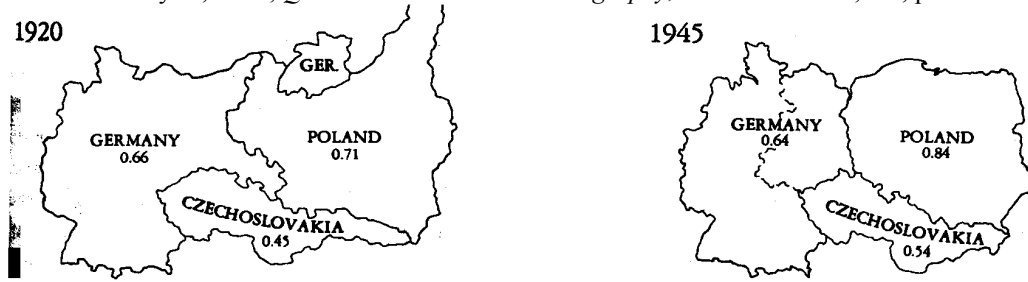
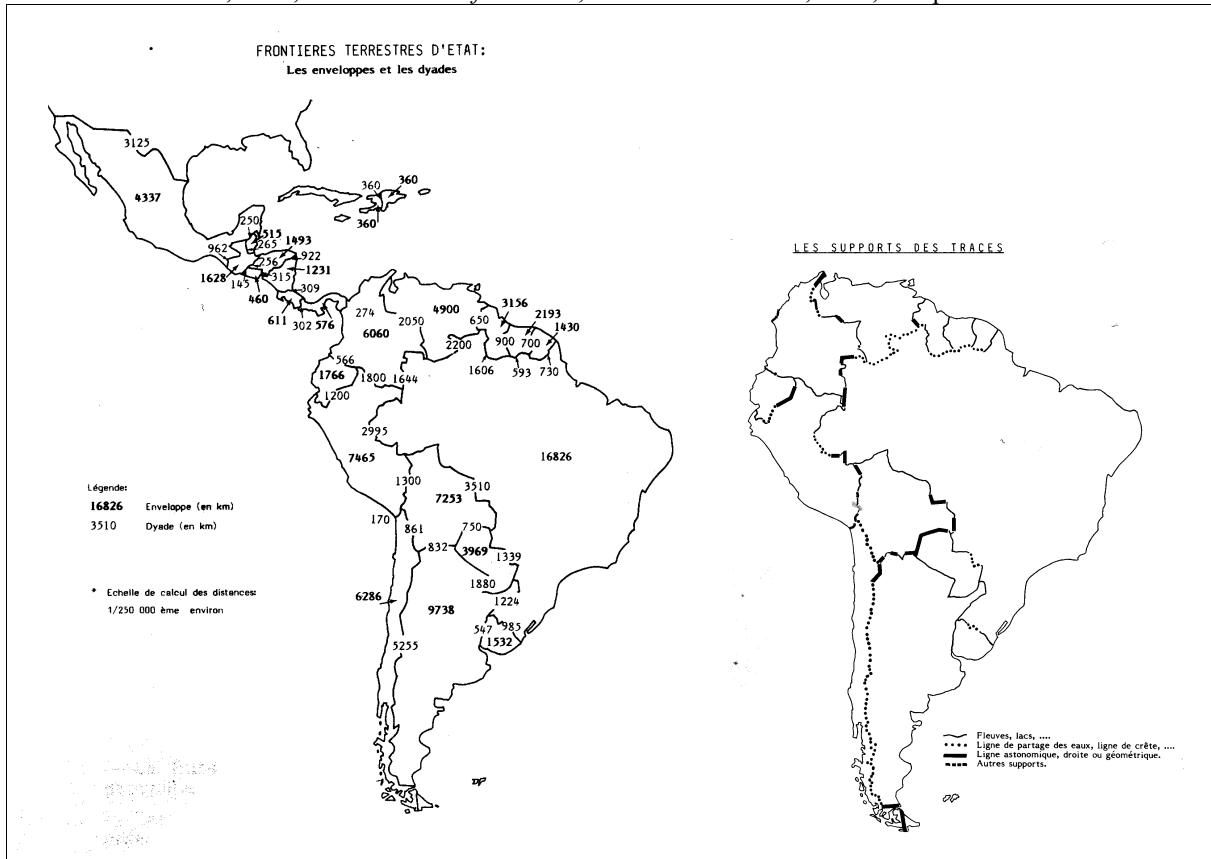


Figure 2.1 Boundary changes in part of central Europe. (Figures refer to compactness as measured by e .) The figure for Germany in 1920 is found by excluding East Prussia, and the figure for Germany in 1945 includes both east and west sectors.

B) Longueur et types de frontières en Amérique Latine

Source : Foucher M., 1986, *L'invention des frontières*, Presses de la FEDN, Paris, 326 p.



C) Problèmes de mesure

"Spain describes its border with Portugal as being 987 km long, but Portugal views the same border as 1214 km. Holland has a 380 km boundary with Belgium, whereas Belgium has 449 km boundary with Holland !"

Source : P.J. Taylor (1977)