

Evolution d'un tas de ciment et d'un tas de café

et extinctions massives

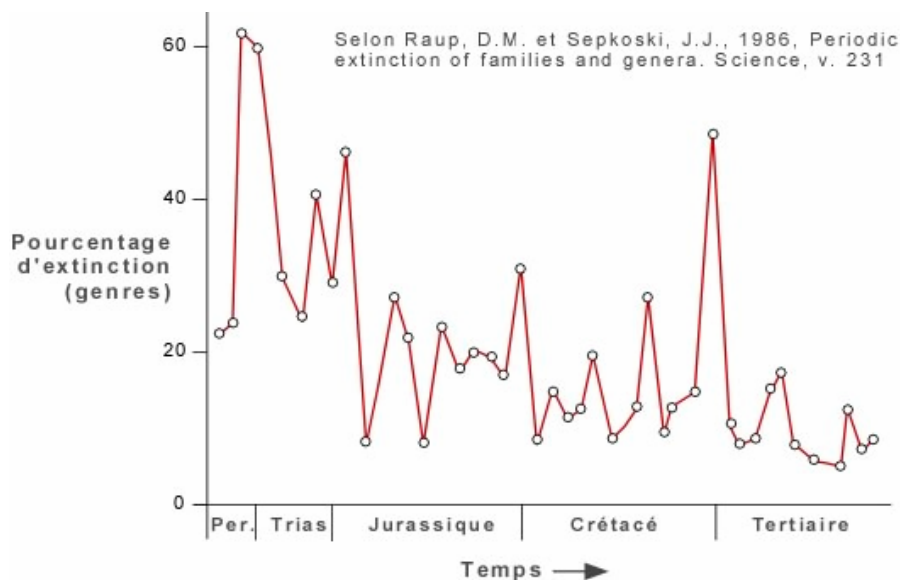
Introduction

L'évolution est un phénomène fascinant. C'est grâce à cet évènement qui dure depuis plus de 500 millions d'années que la vie est apparue, s'est adaptée et s'est diversifiée sur notre planète. Cependant on ne peut parler d'évolution sans citer les extinctions de masse.

Les extinctions de masse sont des évènements biologiques qui ont pour caractéristique d'éliminer un grand nombre d'espèces végétales et animales. A première vue, les extinctions de masse semblent être de terribles catastrophes. En réalité, elles sont des étapes importantes dans l'évolution des espèces vivantes. Elles permettent l'expansion de nouvelles espèces et empêchent les anciennes de proliférer de manière excessive.

Mais quelques points au sujet des extinctions de masse restent obscurs. Les extinctions de masse suivent-elles un schéma précis ? Comment se déclenchent-elles ? Ces phénomènes arrivent-ils soudainement ou de façon graduelle ? C'est ce que nous allons découvrir.

Pour nous aider nous allons faire des tas de sable (théoriquement) ainsi que des tas de ciment et café (pratiquement). Ces tas nous permettront de comprendre comment est-ce que les extinctions de masse se sont à peu près passées. Vous comprendrez au fur et à mesure du rapport comment ces tas nous serviront à mieux expliquer le phénomène.



Graphe
récapitulatif
des extinctions
de masse

Evolution d'un tas de ciment et d'un tas de café

Buts

1. Faire un tas de ciment
2. Faire un tas de café
3. Faire des graphes avec les données des 2 tas
4. Comparer les 2 tas
5. Trouver un lien entre les tas de café, ciment avec les extinctions de masse.

Evolution d'un tas de ciment et d'un tas de café

Méthode

Liste du matériel :

- Installation composée de :
 - balance
 - plaque en bois
 - paroi en plexiglas
 - pipette
 - entonnoir
 - ciment
 - café
 - tube en verre

Méthode pour tas de café et ciment :

Pour commencer, monter une installation de façon à pouvoir faire un tas régulier ainsi que pouvoir mesurer la hauteur, le rayon et la masse du tas. Attention la pipette doit verser les grains derrière la paroi en plexiglas de façon à faire un **demi tas**, cela vous facilitera la tâche pour vos mesures. Choisissez une masse que vous mettrez à chaque fois pour que le tas grandisse régulièrement, comme par exemple pour nos tas nous avons mis à chaque fois 10 grammes (de café et ciment). Tous les 10 grammes de grains versés, prenez les mesures (masse, hauteur, rayon, avalanches). Je vous propose de prendre des photographies tous les 30 grammes, pour garder une trace de l'évolution de votre tas.

Evolution du tas de ciment

Résultats

Voici quelques photographies du tas de ciment :

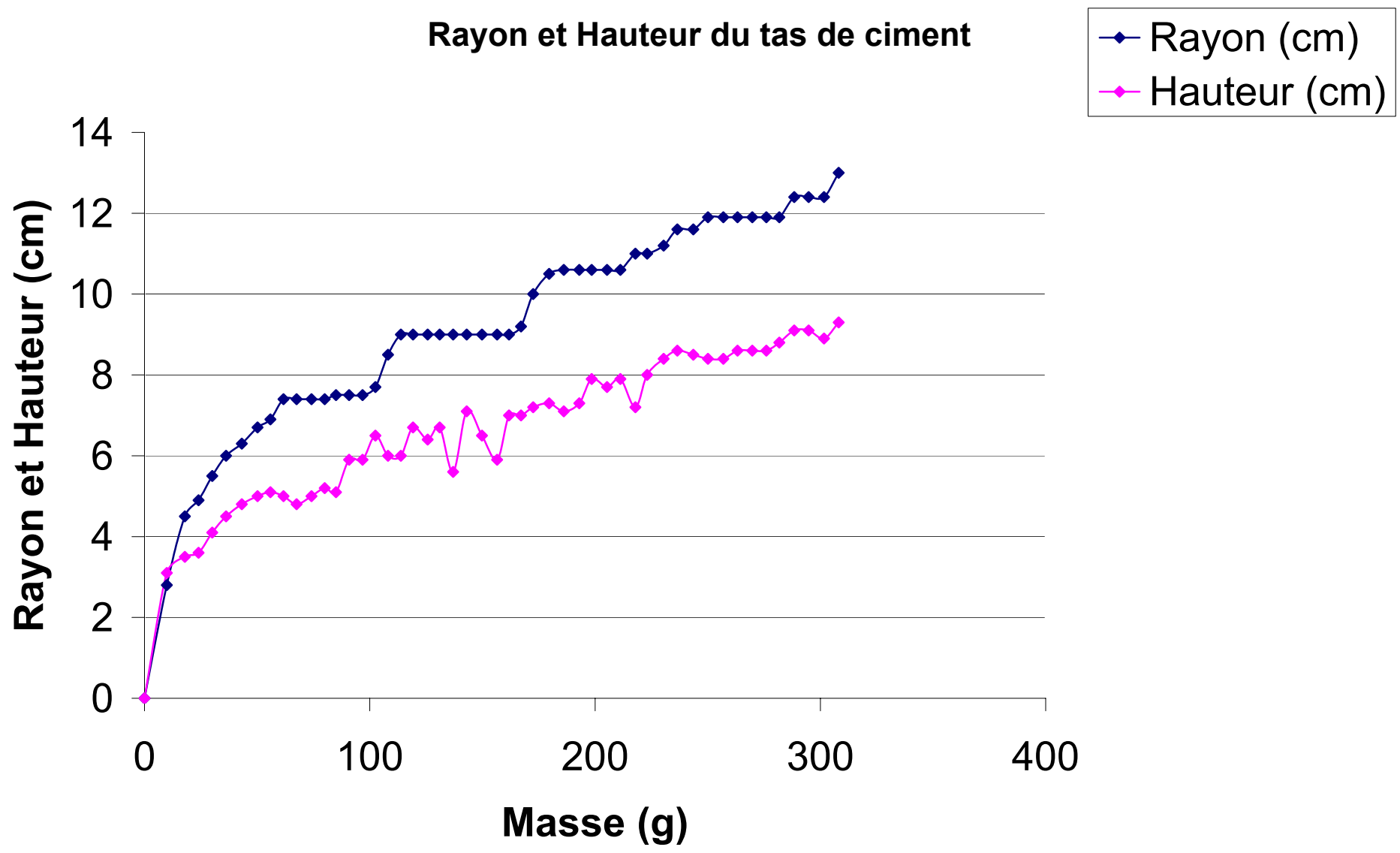


Photographie après 30g de ciment.



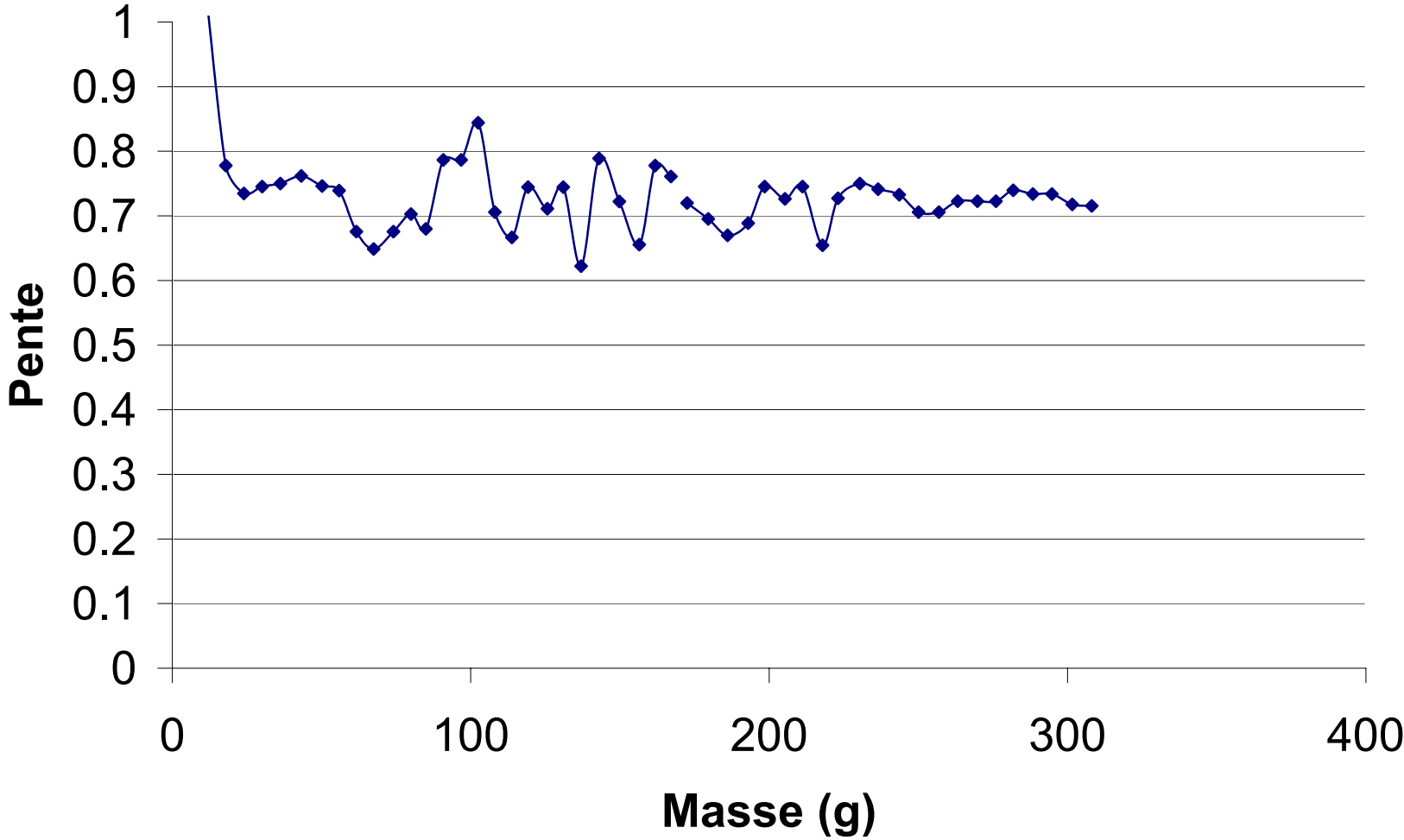
Photographie après 230g de ciment.

Rayon et Hauteur du tas de ciment



Pente du tas de ciment

◆ Pente

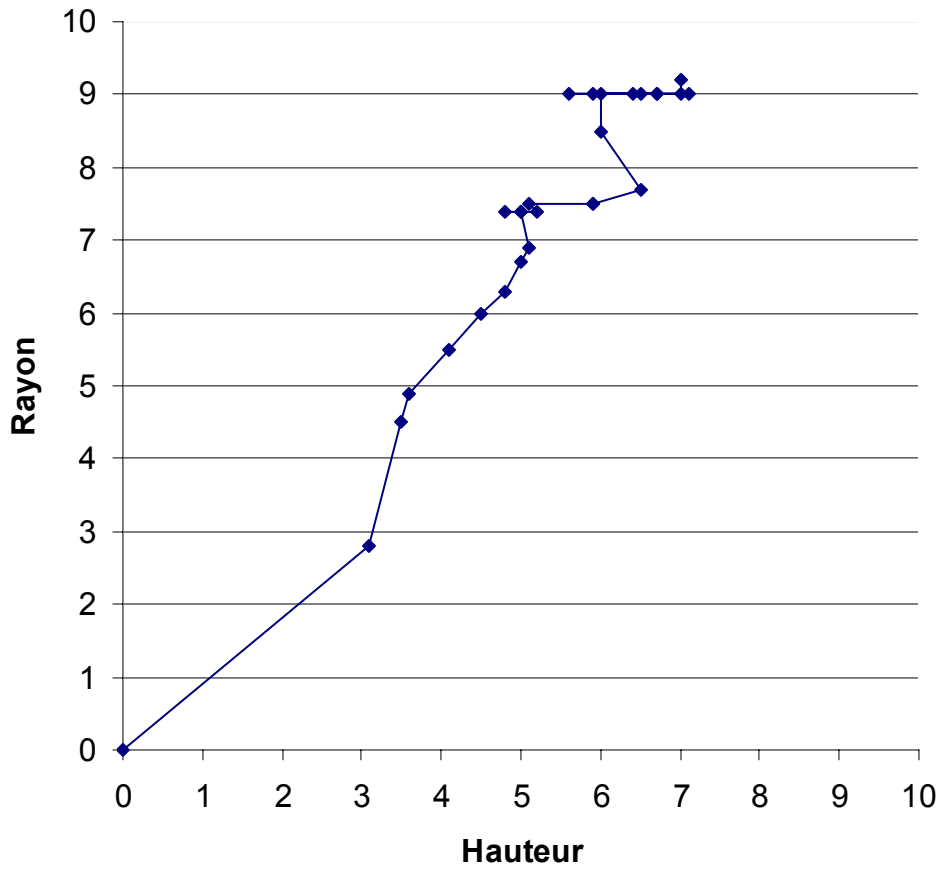


Tableaux de valeurs : tas de ciment

masse	pente		hauteur	rayon
			0	0
9.9	1.10714286		3.1	2.8
17.9	0.77777778		3.5	4.5
24	0.73469388		3.6	4.9
30.1	0.74545455		4.1	5.5
36.2	0.75		4.5	6
43.2	0.76190476		4.8	6.3
50.2	0.74626866		5	6.7
55.9	0.73913043		5.1	6.9
61.7	0.67567568		5	7.4
67.5	0.64864865		4.8	7.4
74.1	0.67567568		5	7.4
80	0.7027027		5.2	7.4
85	0.68		5.1	7.5
90.8	0.78666667		5.9	7.5
96.8	0.78666667		5.9	7.5
102.5	0.84415584		6.5	7.7
108.1	0.70588235		6	8.5
113.8	0.66666667		6	9
119.2	0.74444444		6.7	9
125.7	0.71111111		6.4	9
131	0.74444444		6.7	9
137	0.62222222		5.6	9
143	0.78888889		7.1	9
149.8	0.72222222		6.5	9
156.5	0.65555556		5.9	9
161.8	0.77777778		7	9
167.1	0.76086957		7	9.2
			9	
172.5	0.72		7.2	10
179.6	0.6952381		7.3	10.5
186.1	0.66981132		7.1	10.6
193	0.68867925		7.3	10.6
198.5	0.74528302		7.9	10.6
205.3	0.72641509		7.7	10.6
211.2	0.74528302		7.9	10.6
217.9	0.65454545		7.2	11
223.1	0.72727273		8	11
230.4	0.75		8.4	11.2
236.5	0.74137931		8.6	11.6
243.6	0.73275862		8.5	11.6
250.1	0.70588235		8.4	11.9
256.9	0.70588235		8.4	11.9
263.2	0.72268908		8.6	11.9
269.8	0.72268908		8.6	11.9
276	0.72268908		8.6	11.9
281.8	0.7394958		8.8	11.9
288.4	0.73387097		9.1	12.4
294.8	0.73387097		9.1	12.4
301.6	0.71774194		8.9	12.4
308.1	0.71538462		9.3	13

Pente du tas de ciment

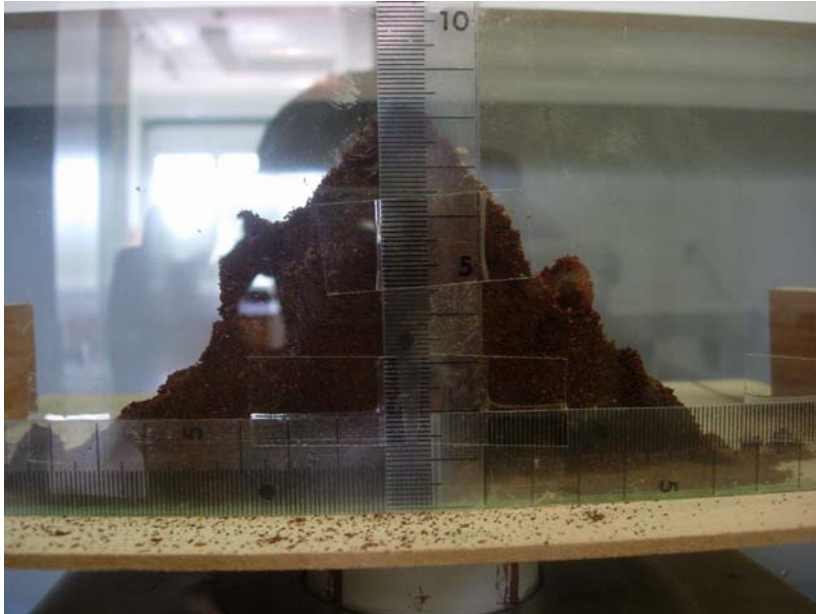
—●— rayon



Evolution du tas de café

Résultats

Voici maintenant des photographies du tas de café :



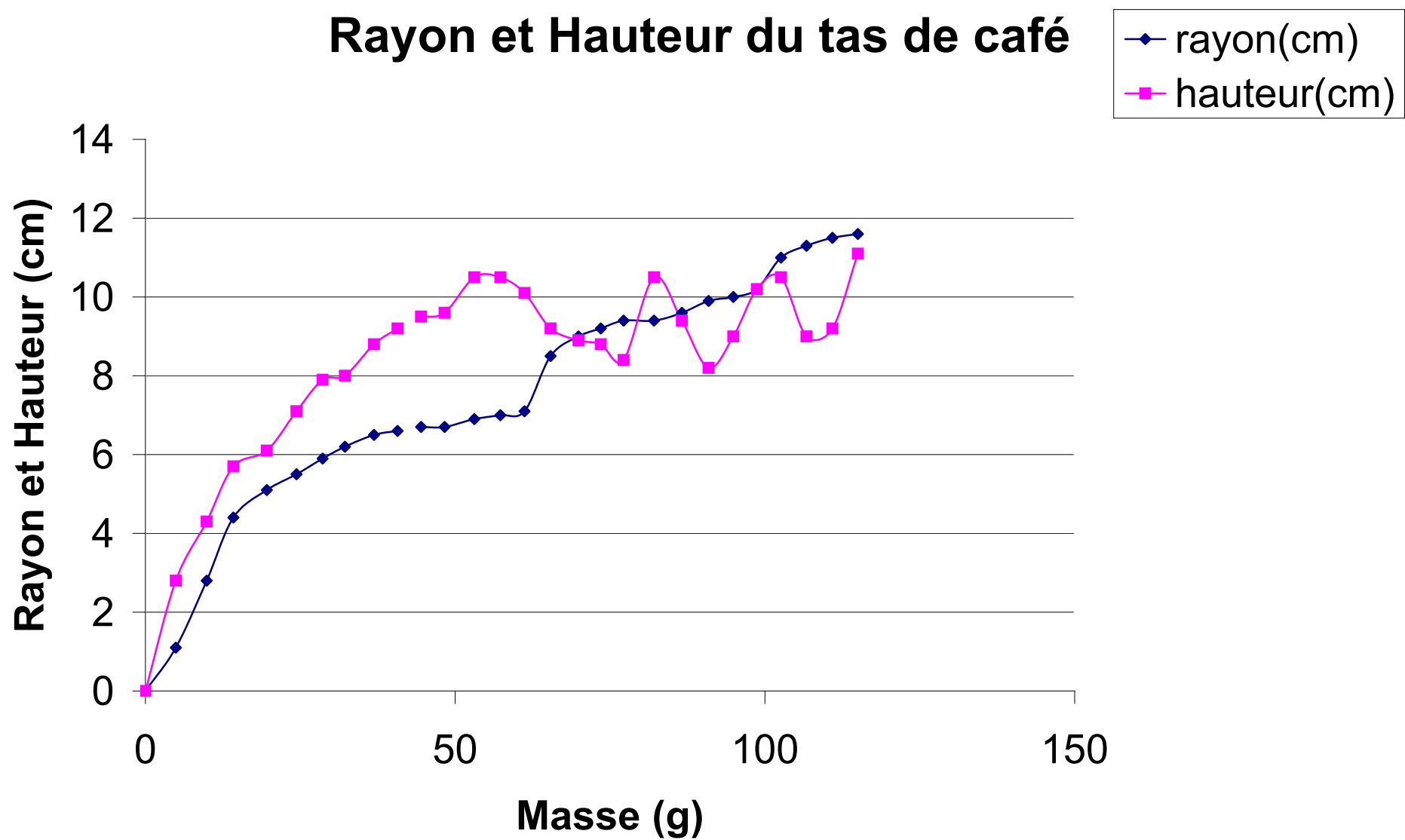
Photographie après 50g de café



Photographie après 100g de café

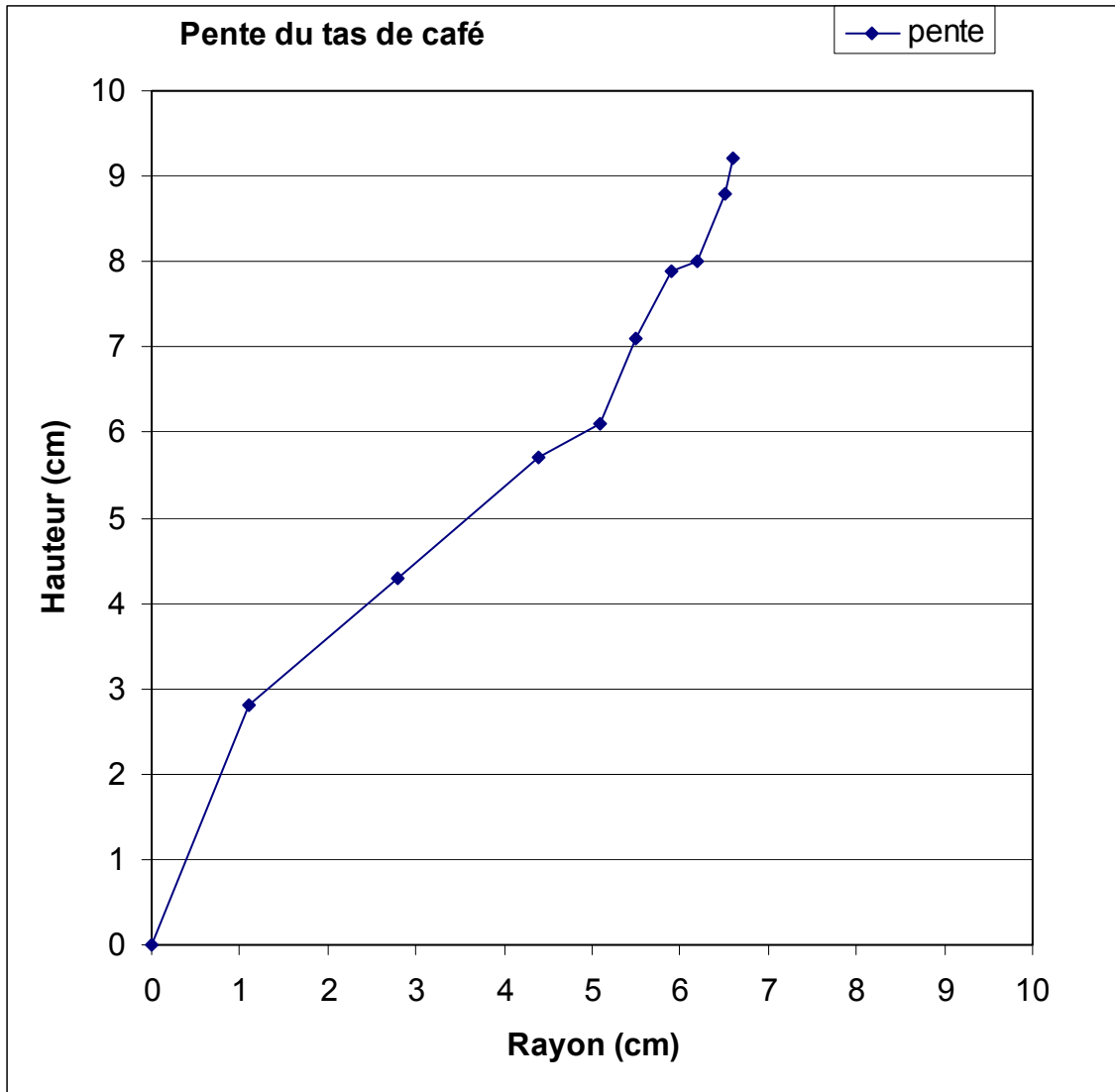
Maintenant vous pouvez voir les graphies concernant ces 2 tas :

Rayon et Hauteur du tas de café



Tableaux de valeurs: tas de café

masse (g)	Pente		hauteur(cm)	rayon(cm)
4.9	2.54545455		2.8	1.1
9.9	1.53571429		4.3	2.8
14.2	1.29545455		5.7	4.4
19.6	1.19607843		6.1	5.1
24.4	1.29090909		7.1	5.5
28.6	1.33898305		7.9	5.9
32.2	1.29032258		8	6.2
36.9	1.35384615		8.8	6.5
40.7	1.39393939		9.2	6.6
44.5	1.41791045		9.5	6.7
48.3	1.43283582		9.6	6.7
53.1	1.52173913		10.5	6.9
57.3	1.5		10.5	7
61.2	1.42253521		10.1	7.1
65.4	1.08235294		9.2	8.5
69.9	0.98888889		8.9	9
73.5	0.95652174		8.8	9.2
77.2	0.89361702		8.4	9.4
82.1	1.11702128		10.5	9.4
86.6	0.97916667		9.4	9.6
90.9	0.82828283		8.2	9.9
94.9	0.9		9	10
98.7	1		10.2	10.2
102.6	0.95454545		10.5	11
106.7	0.79646018		9	11.3
110.9	0.8		9.2	11.5
115	0.95689655		11.1	11.6



Analyse du processus d'évolution d'un tas de ciment et un tas de café et déductions sur les extinctions de masse

Après de longues recherches effectuées par mes camarades et moi, nous avons découvert ces quelques révélations sur le processus des extinctions de masse.

Dans les résultats donnés par les graphes de Paulo et David, on remarque que les courbes graphiques montrent une certaine instabilité au commencement de leur progression. Ce qui semble prouver que dans les premiers temps de la formation d'un « tas de sable » (autant du point de vue physique que mathématique), il se produit plus de changements au début du processus que dans sa continuité. On peut facilement faire le parallèle avec les périodes géologiques de notre planète. Au début de sa création, il y a environ 3.5 milliards d'années, la terre a subi des séries de modifications soudaines (comme la courbe graphique). Puis, les milliards d'années passant, il s'installe une certaine stabilité, ponctuée d'« avalanches », les extinctions de masse qui rééquilibrent régulièrement le tout. Comme on peut le voir sur les graphes des tas de café et de ciment, les pentes sont différentes d'un tas à l'autre. Nous pensons que la cause de ces différences est la forme ainsi que la masse du grain. En effet si l'on regarde à la loupe un grain de ciment, l'on peut voir que celui-ci ressemble à une bille, tandis que la forme d'un grain de café ressemble à une espèce d'araignée.

Il est à présent temps d'analyser les résultats fournis par Paulo lors de ses expériences sur les tas de ciment et de café. Tout d'abord, il faut noter que les résultats entre tas de ciment et tas de café sont très semblables, malgré les différences citées plus haut. La courbe de la hauteur est de type fluctuation. En comparant avec le graphe des extinctions de masse mis à l'envers, on note une certaine ressemblance, en particulier au niveau des avalanches, caractéristique des courbes à fluctuation. La courbe du rayon du tas quand à elle, suit une évolution en escalier du diable, formée d'étages successifs. Là encore, on trouve des points communs avec le graphe des extinctions de masse. Nous pouvons donc en conclure que les extinctions de masse suivent un schéma hybride, entre le type fluctuation et le type escalier du diable. En d'autres termes, il est difficile de prévoir quand exactement va se produire une extinction de masse, comme dans une courbe en fluctuation, mais elle suit pourtant un schéma plutôt régulier comme dans un escalier du diable. Ce qui montre toute la complexité d'un événement tel qu'une extinction de masse.

Conclusion

Dans la mentalité populaire, on pense que seul une énorme catastrophe pourrait produire un événement de l'ampleur de l'extinction des dinosaures. Hors, comme nous l'avons vu plus tôt, les scénarios catastrophes ne sont pas l'unique solution pour expliquer la disparition des dinosaures. Il existe d'autres facteurs, plus graduelles, susceptibles de provoquer une extinction de masse. Les tas de sable fractals semblent apporter la preuve que l'extinction des dinosaures ne s'est pas produite en catastrophe.

Un tas de sable se forme graduellement, petit grain par petit grain, jusqu'à atteindre l'état critique (voir les travaux de David) et ensuite s'effondrer pour recommencer à nouveau. Il semble que l'extinction des dinosaures s'est faite sur le même Schéma ; des événements biologiques se seraient succédés jusqu'à entraîner la disparition d'espèces vivantes par accumulation. Pour confirmer tout ça ajoutons les tas de café et de ciment (voir travaux de Paulo), ceux-ci confirme ce que les travaux de David expliquent. Apparemment tout semble dire qu'une extinction de masse ne peut seulement être du a une grosse catastrophe, c'est donc une nouvelle idée reçue qui s'effondre, les scénarios catastrophes laissant la place à la théorie des extinctions graduelles.

C'est donc une nouvelle vision des extinctions de masse que nous découvrons aujourd'hui. Ce qui nous permettra de mieux comprendre les événements du passé et peut-être ceux du futur...