

Autorégulation fractale Groupe 1x20

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES.....	1
INTRODUCTION.....	2
APTITUDES MINIMALES ET GLOBALES (100X).....	2
ATTRACTEUR.....	2
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'APTITUDE MINIMALE SUR 100 COUPS.....	3
OBSERVATIONS :.....	3
HYPOTHÈSE :.....	3
REPRÉSENTATION GRAPHIQUE DE L'APTITUDE GLOBALE SUR 100 COUPS.....	4
OBSERVATIONS :.....	4
HYPOTHÈSE :.....	4
L'ESCALIER DU DIABLE.....	4
LES PROBABILITÉS.....	5
LE SEUIL MINIMAL CRITIQUE.....	6
LES AVALANCHES.....	6
LES MÉGA-AVALANCHES.....	6
RÉSULTATS AVANT LA MÉGA-AVALANCHE :.....	7
RÉSULTATS APRÈS LA MÉGA-AVALANCHE :.....	8
OBSERVATIONS :.....	9
LOI DE PUISSANCE.....	10
OBSERVATIONS :.....	11
ÉVÉNEMENTS DÉPENDANTS ET INDÉPENDANTS.....	13
ÉVÉNEMENTS DÉPENDANTS :.....	13
ÉVÉNEMENTS INDÉPENDANTS :.....	14
OPTIMISATION.....	15
COMPLEXITÉ D'UN ÉCOSYSTÈME.....	15
JOURNAL DE BORD.....	16
1. SEMAINE DU 21 OCTOBRE - 27 OCTOBRE 2008 :.....	16
2. SEMAINE DU 28 OCTOBRE - 3 NOVEMBRE 2008 :.....	16
3. SEMAINE DU 4 NOVEMBRE - 10 NOVEMBRE 2008 :.....	17
4. SEMAINE DU 11 NOVEMBRE - 17 NOVEMBRE 2008 :.....	17
5. SEMAINE DU 18 NOVEMBRE - 24 NOVEMBRE 2008 :.....	18
7. SEMAINE DU 2 DÉCEMBRE - 8 DÉCEMBRE 2008 :.....	20
8. SEMAINE DU 9 DÉCEMBRE - 15 DÉCEMBRE 2008 :.....	20
CONCLUSION.....	21
CONCERNANT LE FONCTIONNEMENT DU GROUPE :.....	21
CONCERNANT LE MODÈLE INFORMATIQUE :.....	21
BIBLIOGRAPHIE.....	22

Introduction

Nous allons présenter à travers ce document la synthèse de notre travail sur l'autorégulation fractale.

L'autorégulation fractale est la manière dont certaines choses se régulent par elles-mêmes sans aucune aide auxiliaire (divinité).

La nature est un bon exemple d'autorégulation fractale : un prédateur et une proie ; le prédateur aura tendance à évoluer de façon à attraper sa proie avec plus d'efficacité et la « victime » évoluera également pour se défendre de son ennemi.

Prenons un exemple, la gazelle est dotée de longues pattes qui lui permettent de courir vite et de sauter, donc d'échapper à la lionne (prédatrice) qui a de grandes dents pointues pour pouvoir déchiqueter sa chair.

Aptitudes minimales et globales (100x)

Pour illustrer ce phénomène d'autorégulation, nous avons joué à une sorte de petit jeu avec vingt dés (1x20). Chacun représente théoriquement une espèce animale. Pendant cent fois, nous avons relancé le dé qui, à chaque coup, avait la valeur la plus faible et ses deux voisins directs (dans le cas où deux aptitudes minimales sont identiques, il faut jouer les deux ainsi que leurs voisins).

Chaque fois, nous avons relevé la valeur minimale et la valeur globale (addition de toutes les valeurs).

Nous pouvons donc dire que cela peut représenter une chaîne alimentaire : l'animal le plus faible va évoluer pour essayer de mieux se défendre ou de mieux chasser, ce qui influencera forcément ses voisins qui représentent pour un la proie et pour l'autre le prédateur.

Pour voir les résultats obtenus, cliquez ici : [résultats 100x](#)

Attracteur

Un attracteur est une valeur vers laquelle la courbe va tendre.

Tableau des résultats

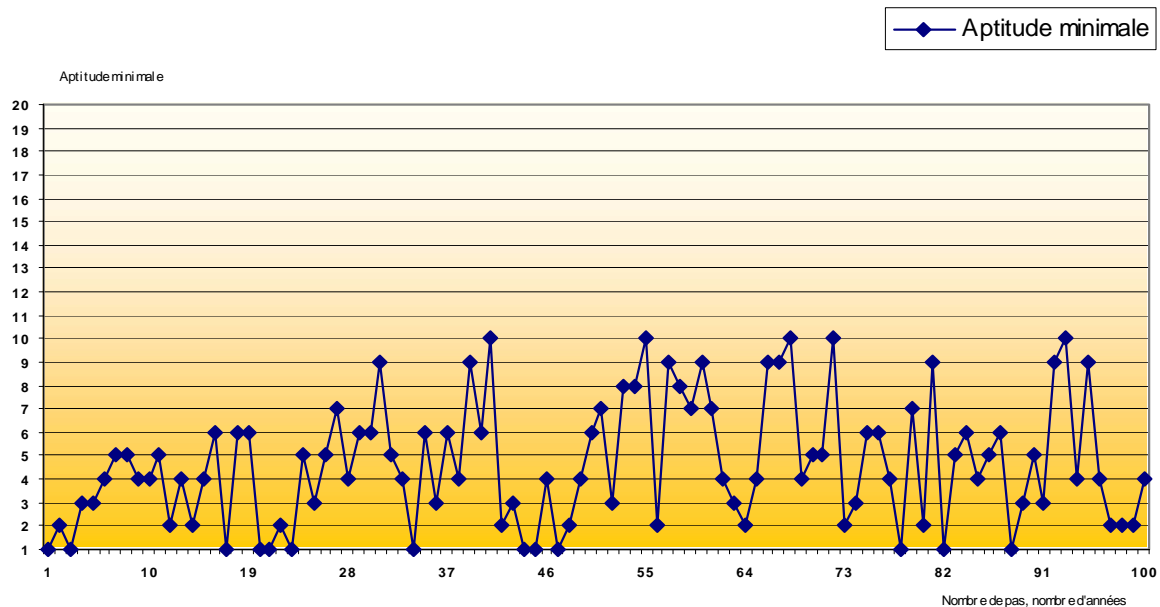
Groupe : 1x20

N° de pas	P	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	Aptitude minimale	Aptitude globale
1	3	5	11	6	2	7	15	1	8	9	10	17	2	16	11	3	8	4	11	5	1	154
2	3	5	11	6	2	7	5	16	4	9	10	17	2	16	11	3	8	4	11	5	2	155
3	3	5	11	16	1	10	5	16	4	9	10	5	20	7	11	3	8	4	11	5	1	164
4	3	5	11	12	20	18	5	16	4	9	10	5	20	7	11	3	8	4	11	5	3	219
5	5	6	11	12	20	18	5	16	4	9	10	5	20	7	15	3	7	4	11	5	3	193
6	5	6	11	12	20	18	5	16	4	9	10	5	20	7	6	14	8	4	11	5	4	196
7	12	6	11	12	20	18	5	11	15	11	10	15	20	7	6	14	17	7	15	5	5	237
8	4	5	11	12	20	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	5	252
9	15	17	11	12	20	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	4	275
10	6	4	11	12	20	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	4	253
11	6	9	5	12	20	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	5	252
12	6	4	6	2	20	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	2	238
13	6	4	15	6	9	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	4	240
14	4	2	18	6	9	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	2	239
15	14	6	12	6	9	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	4	247
16	14	11	12	6	9	19	11	19	15	11	20	15	10	7	6	14	17	7	10	19	6	252
17	14	11	10	1	13	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	1	252
18	14	11	12	6	19	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	6	265
19	14	11	6	18	6	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	6	258
20	14	1	16	17	2	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	1	253
21	1	1	1	17	2	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	1	225
22	10	11	8	6	2	19	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	2	240
23	10	11	8	5	14	1	11	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	1	233
24	10	11	8	5	5	15	10	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	5	237
25	10	11	16	11	9	3	10	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	3	243
26	10	11	16	11	5	13	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	5	252
27	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	17	7	10	19	7	266
28	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	19	4	7	19	4	262
29	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	20	7	6	19	6	265
30	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	20	18	6	20	6	277
31	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	11	9	20	16	13	11	9	273
32	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	10	5	10	10	16	13	11	5	258
33	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	11	10	4	10	16	13	11	4	258
34	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	11	17	1	6	16	13	11	1	258
35	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	11	12	6	14	16	13	11	6	266
36	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	11	3	3	18	16	13	11	3	258
37	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	20	6	15	6	16	13	11	6	270
38	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	10	4	17	15	13	12	13	11	4	268
39	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	15	9	20	19	15	13	12	13	11	9	285
40	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	17	6	20	19	15	13	12	13	11	6	284
41	10	11	16	19	12	12	13	19	15	11	20	10	12	10	19	15	13	12	13	11	10	273
42	6	10	16	19	12	12	13	19	15	11	17	2	11	16	17	15	13	12	13	11	2	260
43	6	10	16	19	12	12	13	19	15	11	3	7	7	16	17	15	13	12	13	11	3	247
44	6	10	16	19	12	12	13	19	15	1	5	16	7	16	17	15	13	12	13	11	1	248
45	6	10	16	19	12	12	13	19	1	4	12	16	7	16	17	15	13	12	13	11	1	244
46	6	10	16	19	12	12	13	13	4	10	12	16	7	16	17	15	13	12	13	11	4	247
47	6	10	16	19	12	12	13	1	12	2	12	16	7	16	17	15	13	12	13	11	1	235
48	6	10	16	19	12	12	10	5	10	2	12	16	7	16	17	15	13	12	13	11	2	234
49	6	10	16	19	12	12	10	5	4	5	16	16	7	16	17	15	13	12	13	11	4	235

50	6	10	16	19	12	12	10	9	7	9	16	16	7	16	17	15	13	12	13	11	6	246
51	14	10	16	19	12	12	10	9	7	9	16	16	7	16	17	15	13	12	13	11	7	247
52	14	10	16	19	12	12	10	10	3	7	16	11	9	8	17	15	13	12	13	11	3	227
53	14	10	16	19	12	12	10	13	12	16	16	11	9	8	17	15	13	12	13	11	8	253
54	14	10	16	19	12	12	10	13	12	16	16	11	13	8	10	15	13	12	13	11	8	250
55	14	10	16	19	12	12	10	13	12	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	10	262
56	15	10	13	19	12	5	2	12	12	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	2	235
57	15	10	13	19	12	10	9	15	12	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	9	257
58	15	10	13	19	12	16	8	20	12	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	8	266
59	15	10	13	19	12	15	16	7	12	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	7	259
60	15	10	13	19	12	15	9	17	9	16	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	9	261
61	15	10	13	19	12	11	7	12	10	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	7	243
62	15	10	13	19	12	4	4	16	10	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	4	234
63	15	10	13	19	13	17	8	3	10	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	3	238
64	15	10	13	19	13	17	2	6	19	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	2	243
65	15	10	13	19	13	4	5	14	19	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	4	243
66	15	10	13	19	9	17	12	14	19	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	9	264
67	15	10	13	10	9	11	12	14	19	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	9	249
68	15	10	13	12	14	16	12	14	19	10	16	11	13	17	11	15	13	12	13	11	10	262
69	16	12	5	12	14	16	12	14	4	5	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	4	227
70	16	12	5	12	14	16	12	12	10	17	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	5	244
71	16	5	11	19	14	16	12	12	10	17	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	5	250
72	10	18	17	19	14	16	12	12	10	17	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	10	274
73	2	13	17	19	14	16	12	13	14	3	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	2	252
74	7	20	17	19	14	16	12	13	14	3	13	11	13	17	11	15	13	12	13	11	3	260
75	7	20	17	19	14	16	12	13	6	14	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	6	271
76	7	20	17	19	14	16	12	6	13	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	6	269
77	7	20	17	19	14	16	10	15	4	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	4	267
78	7	20	17	19	14	16	10	5	1	17	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	1	260
79	7	20	17	19	14	16	10	9	10	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	7	267
80	2	13	17	19	14	16	10	9	10	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	2	255
81	9	20	17	19	14	16	10	9	10	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	9	269
82	1	11	17	19	14	16	9	6	5	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	1	243
83	15	17	17	19	14	16	9	6	5	11	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	5	263
84	15	17	17	19	14	16	9	6	11	6	18	11	13	17	11	15	13	12	13	11	6	264
85	15	17	17	19	14	16	13	6	4	11	5	11	13	17	11	15	13	12	13	11	4	253
86	15	17	17	19	14	16	13	7	13	6	5	11	13	17	11	15	13	12	13	11	5	258
87	15	17	17	19	14	16	13	7	13	18	17	6	13	17	11	15	13	12	13	11	6	277
88	15	17	17	19	14	16	13	7	13	18	1	18	7	17	11	15	13	12	13	11	1	267
89	15	17	17	19	14	16	13	7	13	17	10	3	7	17	11	15	13	12	13	11	3	260
90	15	17	17	19	14	16	13	7	13	17	8	5	17	17	11	15	13	12	13	11	5	270
91	15	17	17	19	14	16	13	7	13	17	9	13	3	17	11	15	13	12	13	11	3	265
92	15	17	17	19	14	16	13	7	13	17	9	12	10	16	11	15	13	12	13	11	9	270
93	15	17	17	19	14	16	13	7	13	19	16	16	10	16	11	15	13	12	13	11	10	283
94	15	17	17	19	14	16	13	7	13	19	16	4	16	9	11	15	13	12	13	11	4	270
95	15	17	17	19	14	16	13	7	13	19	9	16	18	9	11	15	13	12	13	11	9	277
96	15	17	17	19	14	16	13	7	13	14	8	13	10	4	18	15	13	12	13	11	4	262
97	15	17	17	19	14	16	13	7	13	14	8	13	10	11	2	15	13	12	13	11	2	253
98	15	17	17	19	14	16	13	7	13	14	8	13	10	8	20	2	13	12	13	11	2	255
99	15	17	17	19	14	16	13	7	13	14	8	13	10	8	2	5	17	12	13	11	2	244
100	15	17	17	19	14	16	13	7	13	14	8	13	10	12	6	4	17	12	13	11	4	251

Représentation graphique de l'aptitude minimale sur 100 coups

Evolution de l'aptitude adaptative minimale des espèces de l'écosystème (1x20) en fonction du temps (100 ans)



Ce graphique représente les aptitudes minimales sur cent coups. Chaque pas représente une année, donc cent ans pour la totalité. Sur l'axe X se trouvent les aptitudes minimales (jusqu'à vingt car il y a vingt faces sur chaque dé) et sur Y le nombre d'années ou de pas (jusqu'à cent ans, car nous avons joué cent fois).

Observations :

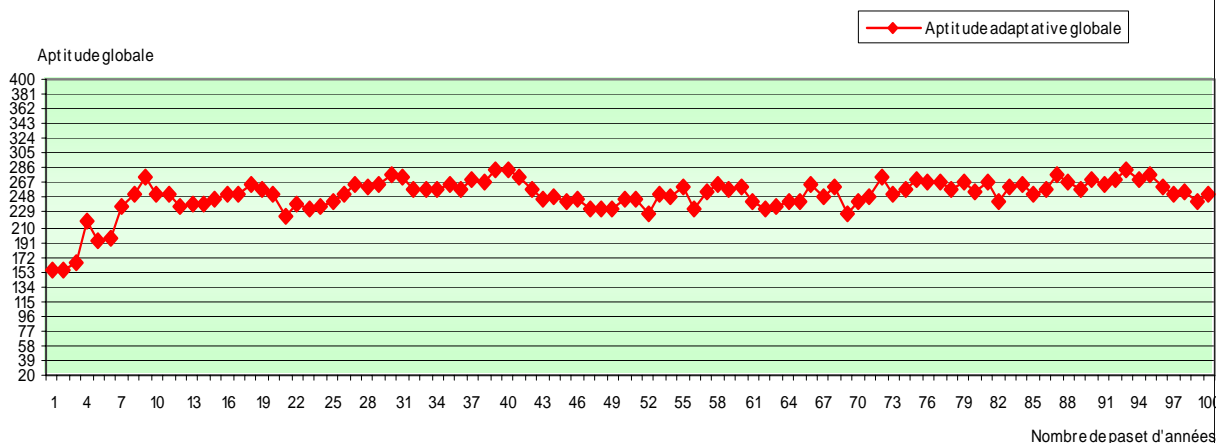
La courbe monte puis redescend brutalement, et cela ainsi de suite. Les points les plus hauts se trouvent à dix (milieu) et ceux qui sont les plus bas à un. Pour obtenir un résultat plus satisfaisant, il faudrait une période beaucoup plus longue.

Hypothèse :

Nous pensons qu'il est possible de définir une trajectoire approximative de la courbe suivant nos observations : elle montera puis redescendra violemment.

Représentation graphique de l'aptitude globale sur 100 coups

Evolution de l'aptitude adaptative globale de l'écosystème (1x20) en fonction du temps
(100 ans)



Ce graphique représente les aptitudes globales sur cent coups. Chaque pas représente une année, donc cent ans avec la totalité. Sur l'axe X se trouvent les aptitudes globales et sur Y le nombre d'années ou de pas (jusqu'à cent car nous avons joué cent fois). Cette courbe se nomme le « mouvement brownien »

Observations :

La courbe est plus régulière que celle des aptitudes minimales. Plus on va vers l'avant plus le graphe se stabilise.

Hypothèse :

Nous pensons qu'il y a un attracteur qui attire la courbe vers le centre.

L'escalier du diable

L'escalier du diable représente les différents paliers de progression du graphique aptitudes minimales. Ces paliers peuvent être très irréguliers et s'appellent « seuil minimal ». Le dernier (celui qui représente la valeur la plus haute) est le « seuil minimal critique ».

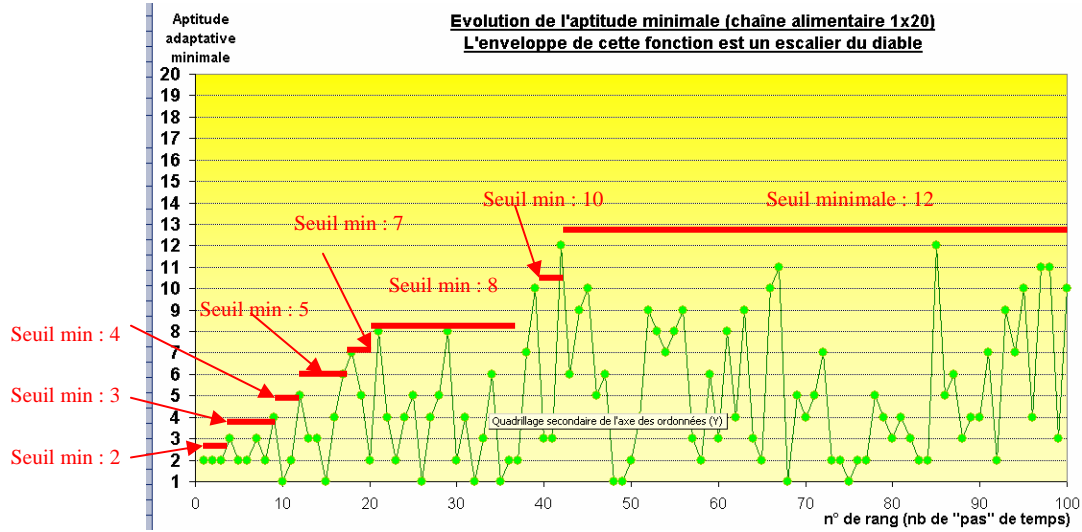
Nous avons alors dessiné l'escalier du diable sur une série de mille coups (mille ans). Pour cela, nous avons utilisé un logiciel sur le site Internet www.regardfractal.ch. Ce programme utilise le même procédé que notre groupe mais sur une échelle cent fois plus grande (mille coups).

Cliquez sur [escalier du diable 1000x](#) pour voir les graphiques.

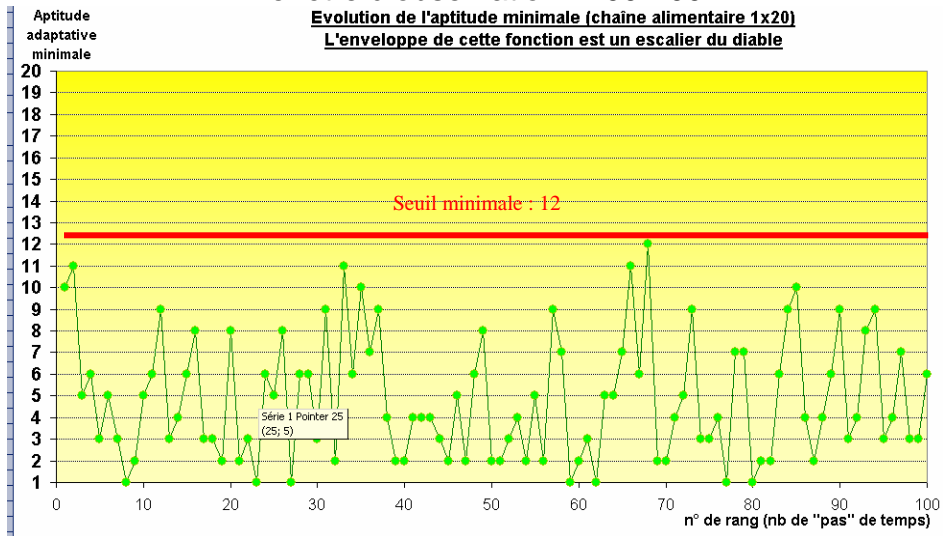
En observant cet escalier, nous pouvons remarquer qu'il progresse vers le haut, c'est-à-dire qu'il y a une amélioration. Ce perfectionnement s'explique avec les probabilités. Après chaque seuil minimal, il y a une avalanche.

Chaîne alimentaire (1x20)

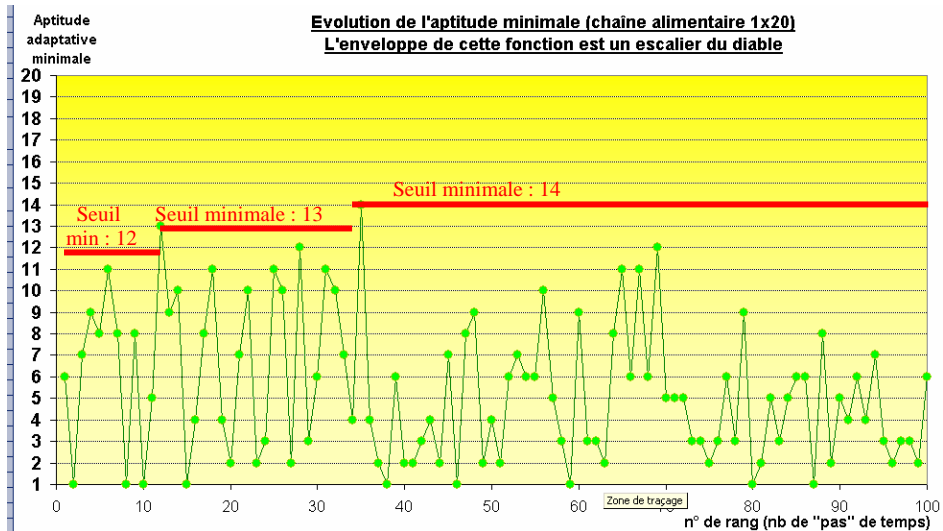
Fenêtre d'observation : 1-100



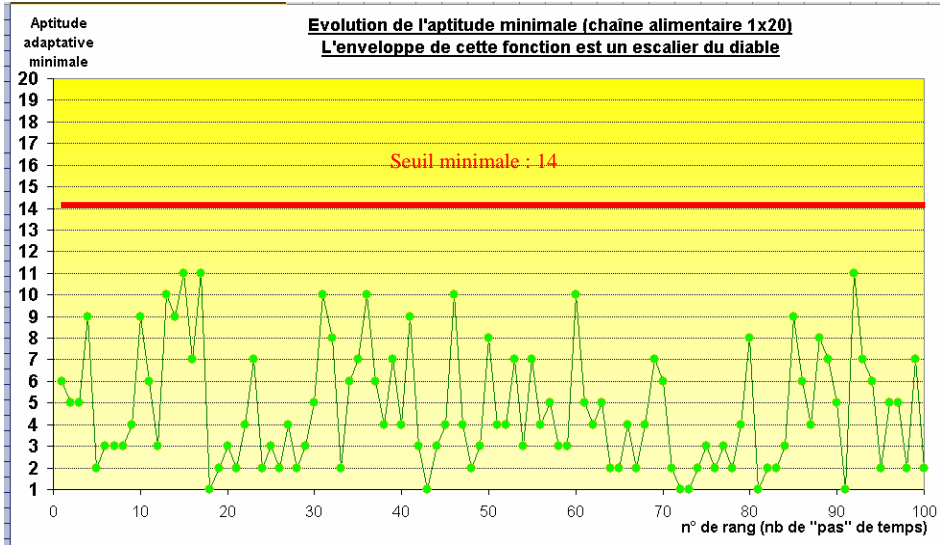
Fenêtre d'observation : 100-200



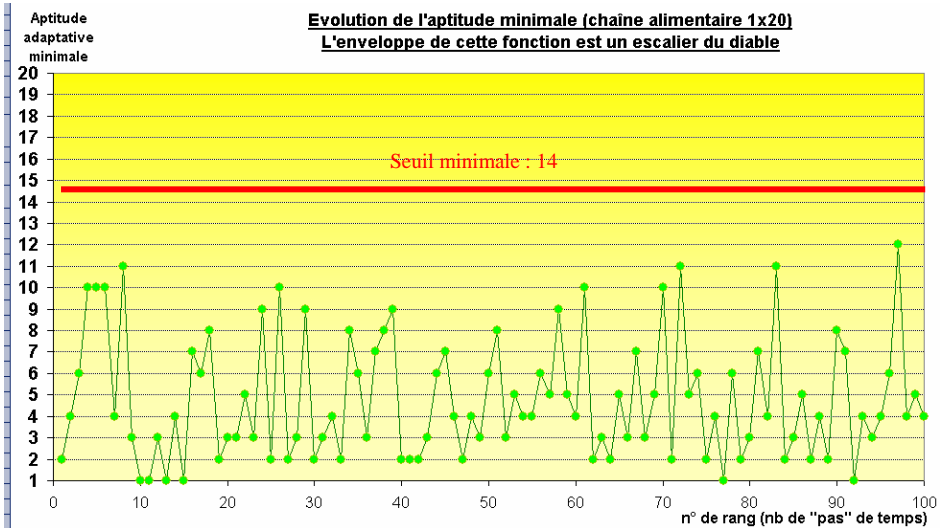
Fenêtre d'observation : 200-300



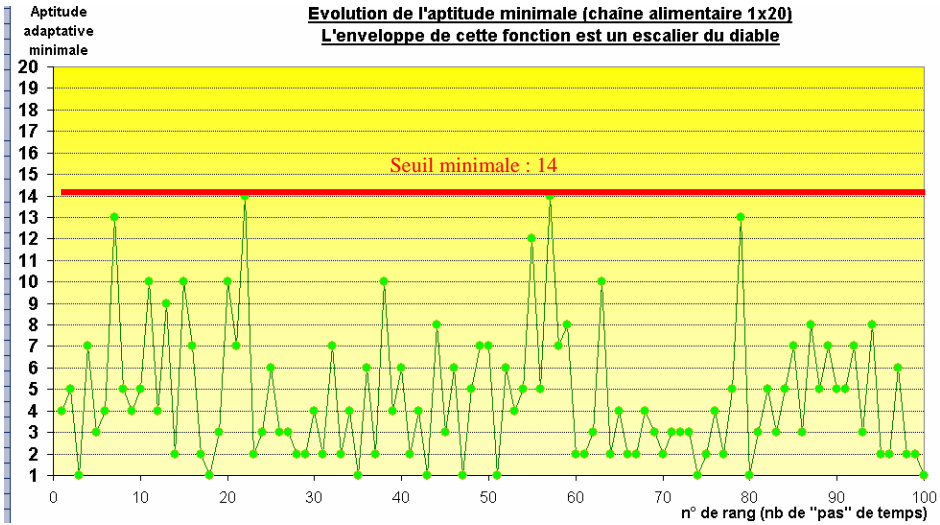
Fenêtre d'observation : 300-400



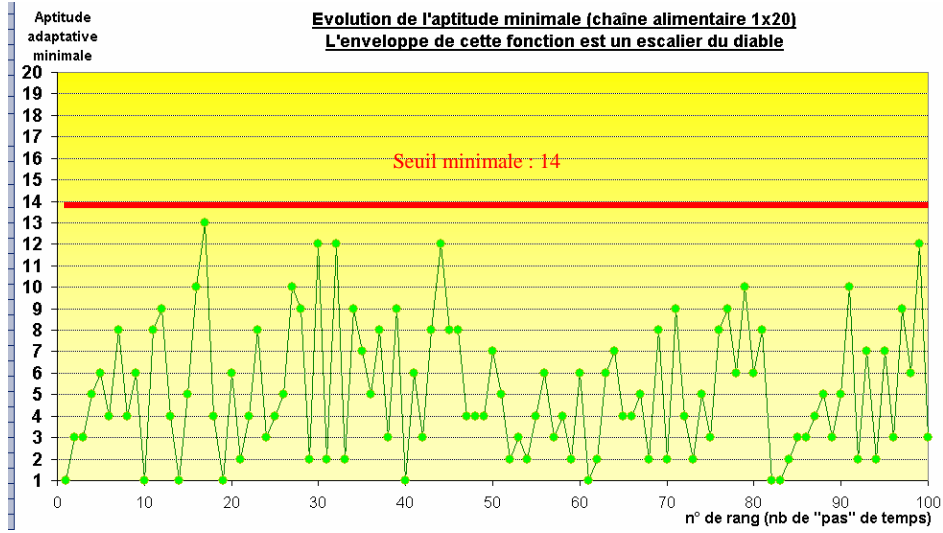
Fenêtre d'observation : 400-500



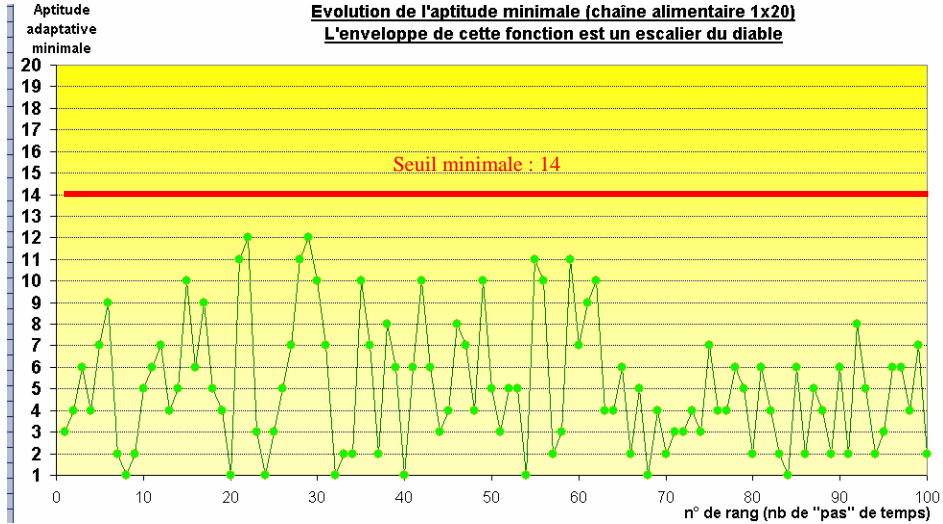
Fenêtre d'observation : 500-600



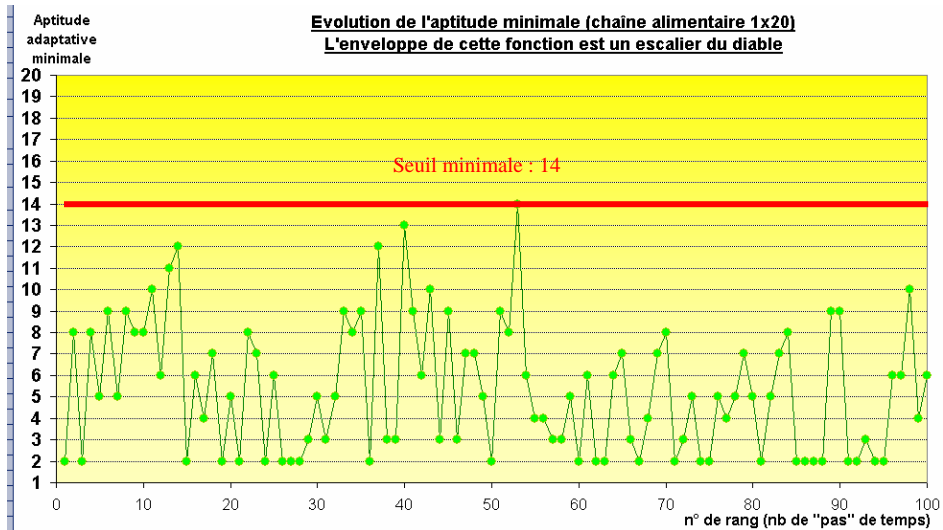
Fenêtre d'observation : 600-700



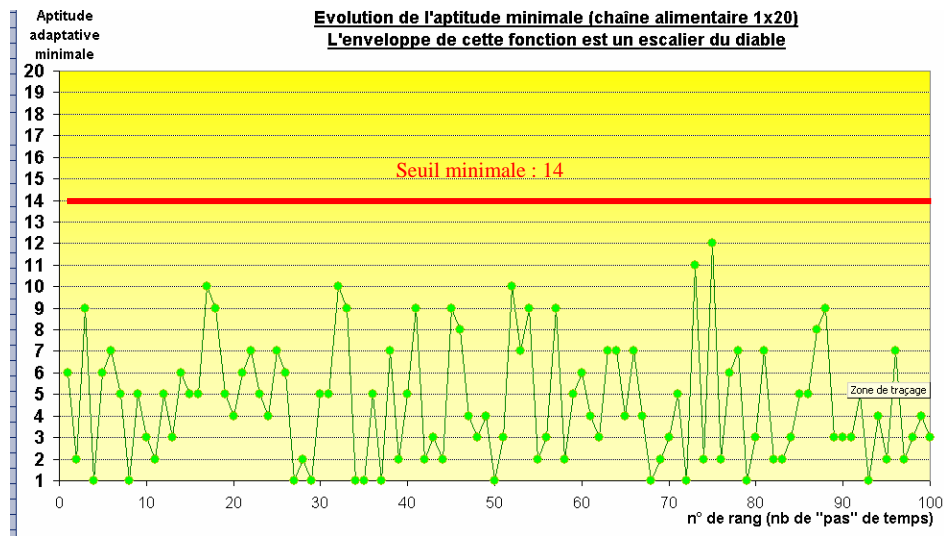
Fenêtre d'observation : 700-800



Fenêtre d'observation : 800-900



Fenêtre d'observation : 900-1000



Remarque :

Nous avons fait deux fois la simulation de la chaîne alimentaire (1x20), parce qu'il y avait quatre fois le 14 dans les premiers graphes de l'évolution de l'aptitude minimale (1x20) sur 1000 ans. Nous avons refait une fois, mais il y avait toujours le 14 qui apparaissait 4x, alors nous avons pris la première simulation avec les graphes de l'évolution de l'aptitude minimale.

Par la suite nous devons utiliser le 13 pour le seuil critique (seuil minimale : 13) au lieu du 14.

Les probabilités

Dés ayant la valeur minimale	Nombre de possibilités d'obtenir une valeur inférieure	Probabilité d'avoir une valeur inférieure	Nombre de possibilités d'obtenir une valeur supérieure ou identique	Probabilité d'avoir une valeur supérieure ou identique
1	0	$0/20=0$	20	$20/20=1$
2	1	$1/20=0.05$	19	$19/20=0.95$
3	2	$2/20=0.1$	18	$18/20=0.9$
4	3	$3/20=0.15$	17	$17/20=0.85$
5	4	$4/20=0.2$	16	$16/20=0.8$
6	5	$5/20=0.25$	15	$15/20=0.75$
7	6	$6/20=0.3$	14	$14/20=0.7$
8	7	$7/20=0.35$	13	$13/20=0.65$
9	8	$8/20=0.4$	12	$12/20=0.6$
10	9	$9/20=0.45$	11	$11/20=0.55$
11	10	$10/20=0.5$	10	$10/20=0.5$
12	11	$11/20=0.55$	9	$9/20=0.45$
13	12	$12/20=0.6$	8	$8/20=0.4$
14	13	$13/20=0.65$	7	$7/20=0.35$
15	14	$14/20=0.7$	6	$6/20=0.3$
16	15	$15/20=0.75$	5	$5/20=0.25$
17	16	$16/20=0.8$	4	$4/20=0.2$
18	17	$17/20=0.85$	3	$3/20=0.15$
19	18	$18/20=0.9$	2	$2/20=0.1$
20	19	$19/20=0.95$	1	$1/20=0.05$

L'attracteur se situe dans la ligne où « le nombre de possibilités d'obtenir une valeur inférieure » et « le nombre de possibilités d'obtenir une valeur supérieure ou identique » est égale ; c'est-à-dire à 11, donc pas tout à fait au milieu de la colonne « des dés ayant la valeur minimale ». C'est ce décalage qui provoque cette amélioration vu que l'attracteur est alors plus proche des valeurs optimales.

Le seuil minimal critique

L'état critique se situe au point le plus haut du graphique et se trouve juste avant la méga-avalanche. Par exemple : si on fait un tas de sable, au début, il sera plat et plus on versera des grains dessus plus il deviendra pointu. Au bout d'un moment, le tas s'effondrera brusquement et reviendra à l'état initial (plat) mais cette fois l'état critique sera plus haut que la première fois car la base sera plus grande et cela ainsi de suite.

Les avalanches

Après un état critique il y a une chute puis une augmentation des valeurs. Cela s'appelle une avalanche. La chute s'appelle le flux et la remontée s'appelle le reflux.

Les Méga-avalanches

Une méga-avalanche est une grande avalanche qui traverse l'attracteur. Une avalanche est caractérisée par un flux qui est la descente et le reflux la remontée. Il est possible de prédire quand elle aura lieu : il faut que les dés soient très proches du seuil critique.

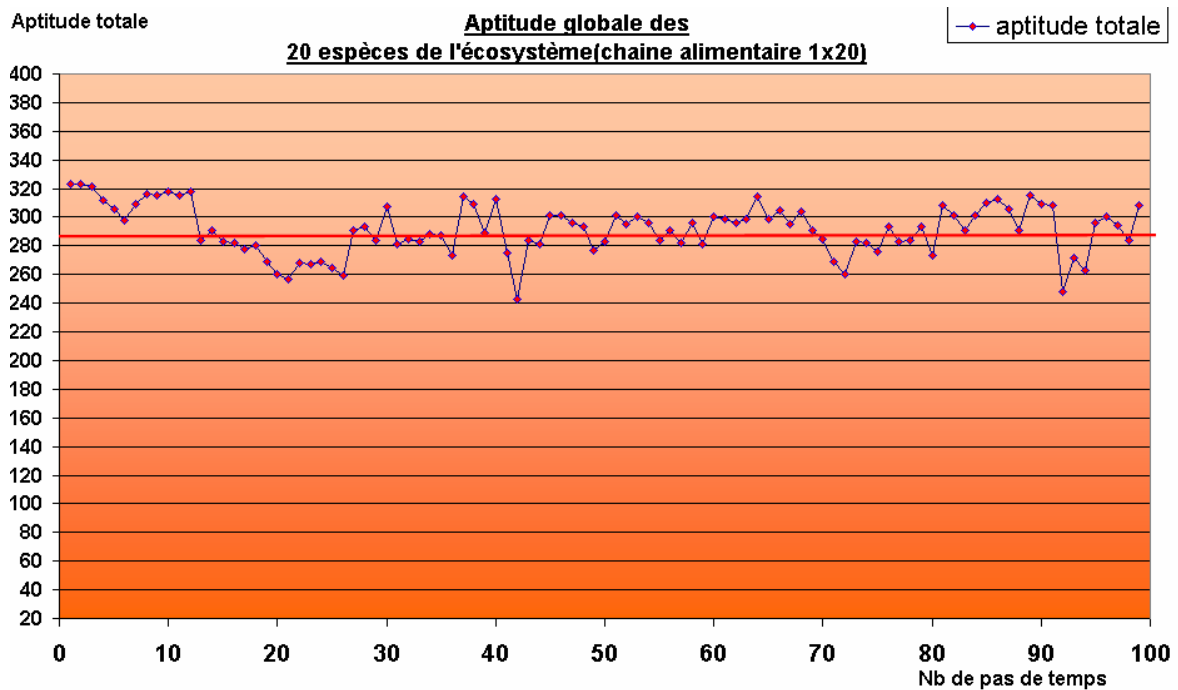
Les avalanches peuvent être plus ou moins rares ou plus ou moins grandes, cela dépend du nombre de dés en jeu. Par exemple, avec un jeu de vingt dés les avalanches seront rares et plus petites qu'avec un jeu de six dés.

Nous avons essayé de trouver des méga-avalanches sur notre graphique « aptitudes globales cent fois ». Nous n'avons trouvé aucune avalanche car il était trop petit. L'utilisation d'un logiciel s'est alors montré utile pour poursuivre l'expérience. Ce logiciel joue les dés à notre place en relevant les aptitudes globales et en dessinant le graphique automatiquement. Nous avons alors essayé de deviner quand il y aura une méga-avalanche.

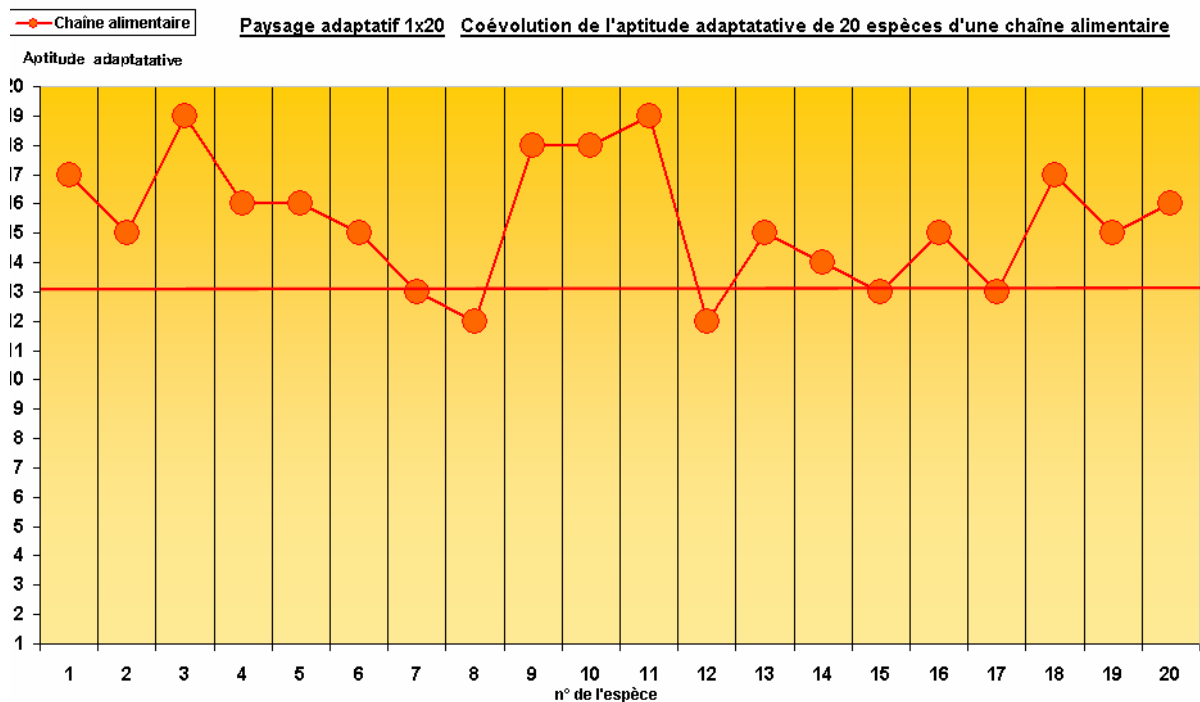
Voici un de nos résultats avant et après chaque méga-avalanche. Sur l'image du haut se trouve le graphique des aptitudes globales et sur celle du bas la position des dés.

Résultats avant la méga-avalanche :

Aptitudes globales (après la méga-avalanche) :

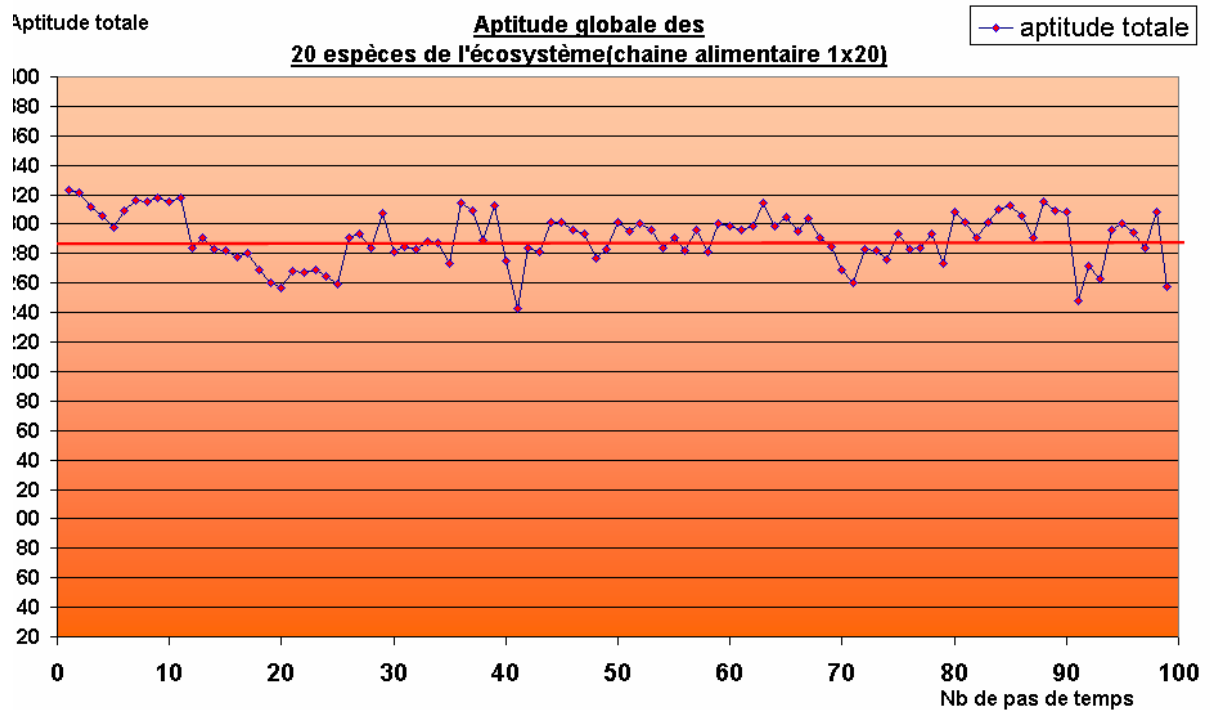


Position des dés (avant la méga-avalanche)

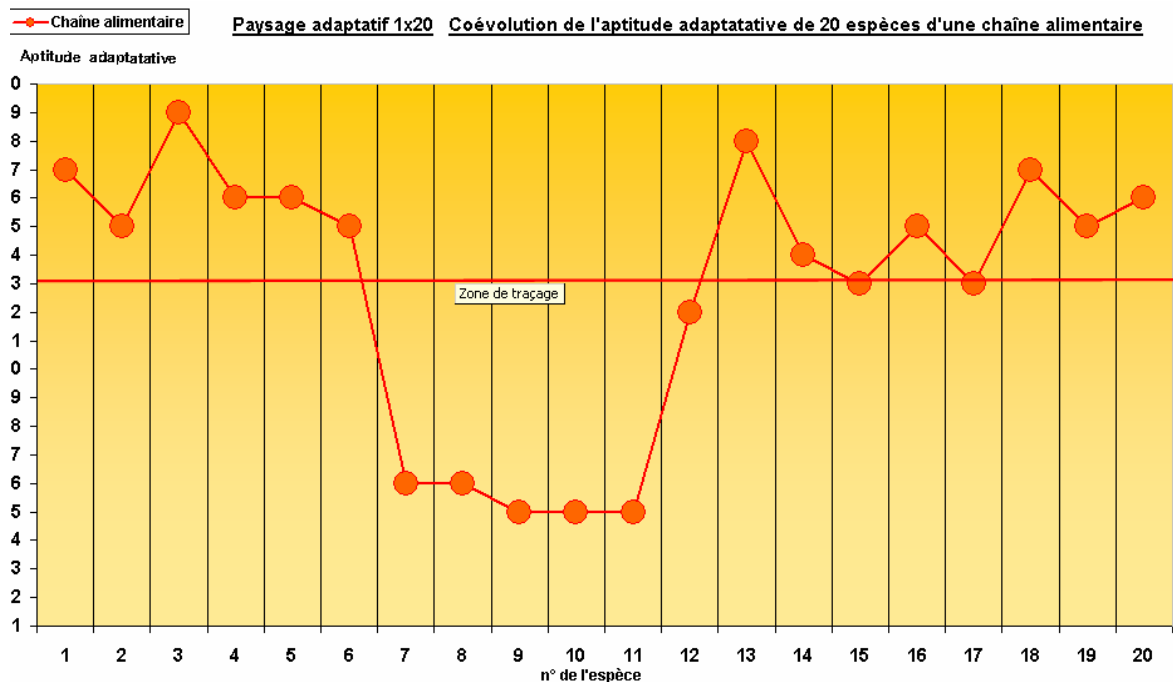


Résultats après la méga-avalanche :

Aptitudes globales (après la méga-avalanche) :



Position des dés (après la méga-avalanche) :



Observations :

Nous avons observé nos résultats et nous pensons pouvoir affirmer que :

Pour qu'une méga-avalanche ait lieu, il faut que les valeurs des dés soient les plus hautes possible ; il y a deux raisons qui expliquent cela :

1. Plus les valeurs sont hautes plus il y aura un grande « chute ».
2. Plus les valeurs sont hautes plus les probabilités qu'elles redescendent sont élevées.

Il est possible d'exprimer cela mathématiquement : si la moyenne des valeurs de tous les dés est supérieur à celle de l'attracteur il y aura une méga-avalanche. Elle sera plus ou moins importante suivant la grandeur de la différence.

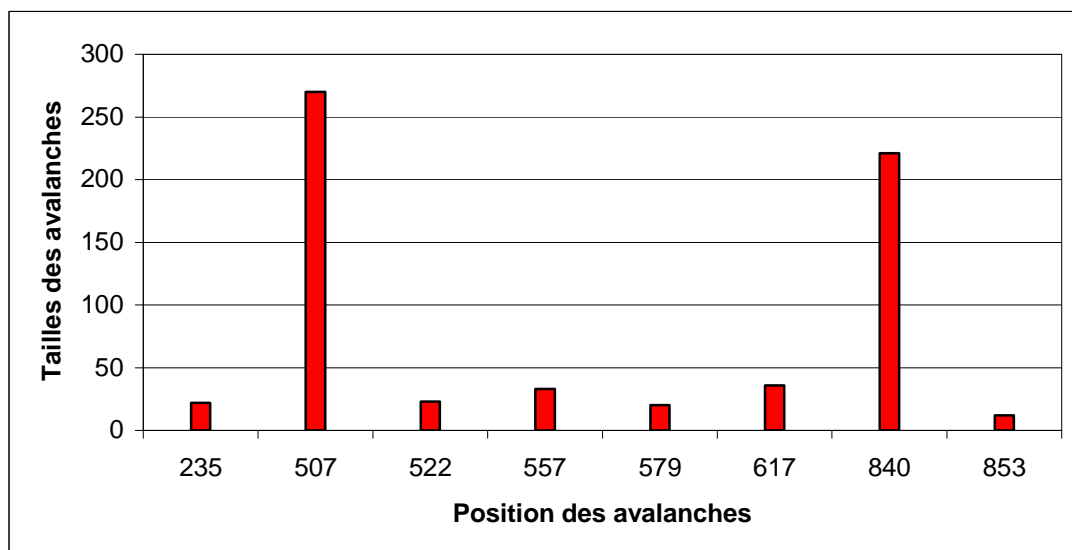
Loi de puissance

Le graphique que nous avons obtenu est une suite d'avalanches de toutes tailles qui semblent se poursuivre indéfiniment. Ce phénomène est typiquement fractal car il y a une distribution fractale en loi de puissance. Cela peut être caractérisé par une loi de puissance qui correspond à la distribution des tailles d'avalanches.

Nous avons alors comptabilisé les nombres d'avalanches sur le graphique « aptitudes minimales 1000 fois ».

Nous avons compté neuf avalanches. La taille de l'avalanche est la différence entre le départ et l'arrivée de cette dernière.

Avalanche n°	Tailles de l'avalanche	Position de l'avalanche
1	22	235
2	270	507
3	23	522
4	33	557
5	20	579
6	36	617
7	221	840
8	12	853
9	Avalanche incomplète	



Nous avons ensuite classé ces neuf avalanches en fonction de leur taille.

Classe des tailles d'avalanches	Liste des tailles d'avalanches	Nombre total des tailles d'avalanches dans cette classe
Classe de 0 à 250	A1, 22/A3, 23/A4, 33/A5, 29/A6, 36/A7, 221/A8, 12	7
Classe de 250 à 500	A2, 270	1
Classe de 500 à 750	/	0
Classe de 750 à 1000	/	0
Classe de 1000 à 1250	/	0
Classe de 1250 à 1500	/	0

10						
9						
8						
7						
6						
5						
4						
3						
2						
1						
Nb/Cl.	0-250	250-500	500-750	750-1000	1000-1250	1250-1500

Observations :

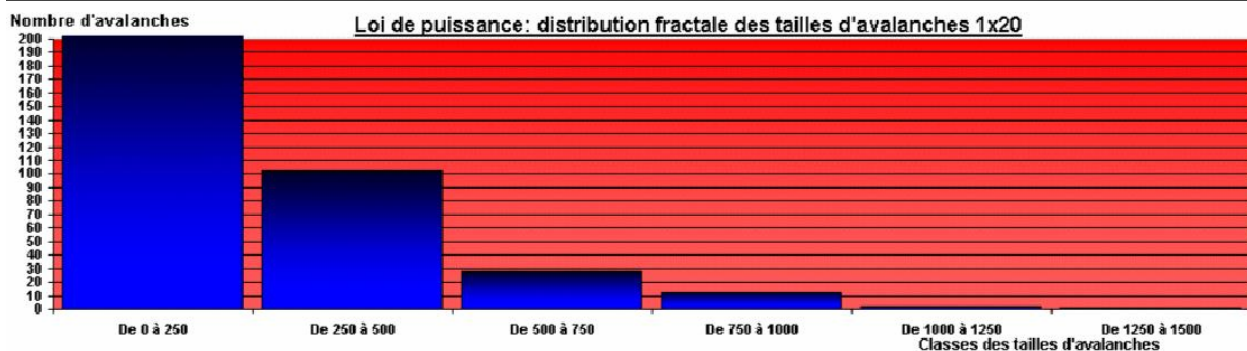
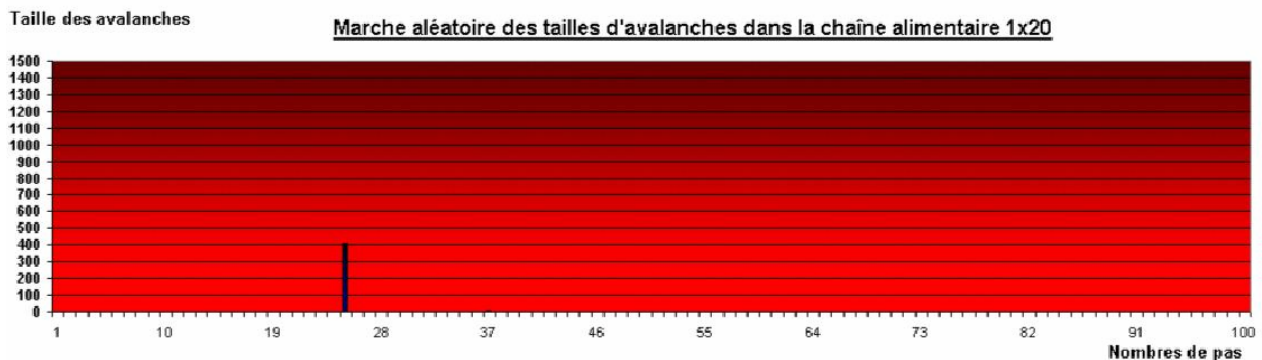
Il y a énormément de petites avalanches, et peu de grosses.

Pour mieux illustrer cela, nous avons utilisé un compteur qui est plus vaste. Grâce à cela nous avons pu en tirer les conclusions suivantes :

Cet histogramme représente la « loi de puissance ». La taille de chaque avalanche calculée est classée selon sa grandeur :

- 0 à 250 sont les plus répandues.
- 250 à 500 sont moyennement répandues.
- 500 à 750 sont peu répandues.
- 750 à 1000 sont très peu répandues.
- 1000 à 1250 sont rares.
- 1250 à 1500 sont très rares, voire inexistantes dans cet histogramme.

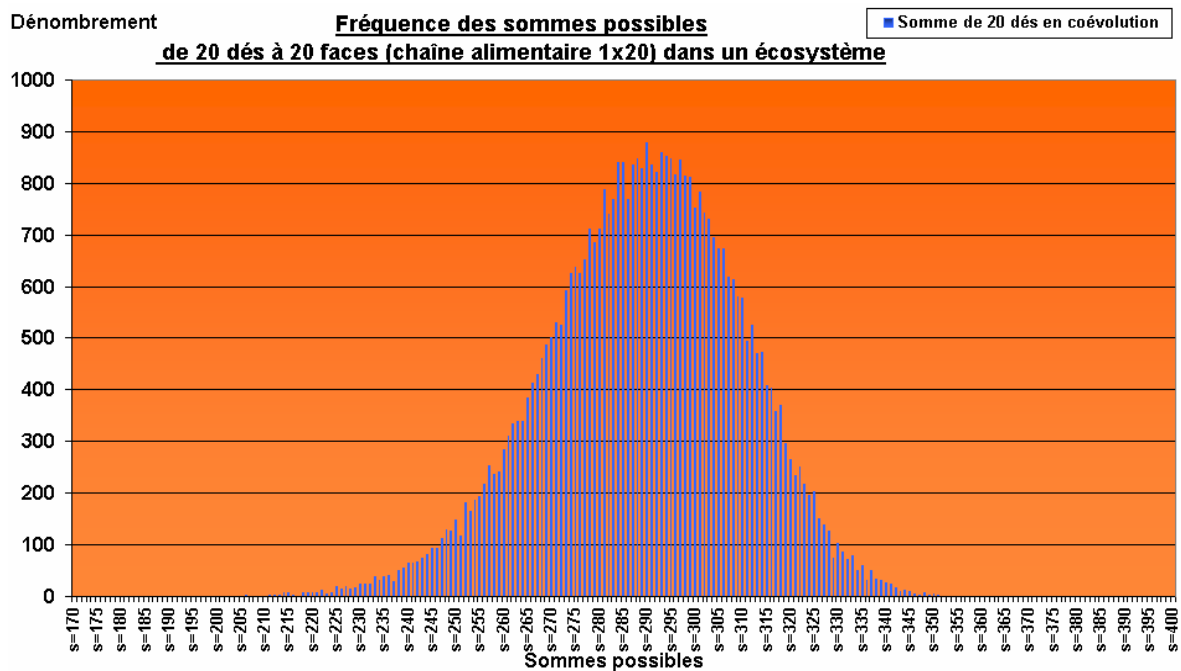
On peut alors remarquer qu'il y a beaucoup d'avalanches de petites tailles mais peu de grandes. Les vagues suivent le même modèle : il y a beaucoup de petites vagues mais les grandes vagues (tsunami) sont très rares.



Événements dépendants et indépendants

Événements dépendants :

C'est le système que nous avons utilisé jusqu'à maintenant. Les éléments sont liés ; lorsque nous avons travaillé avec les dés, nous avons joué les dés à la valeur minimale et ses deux voisins.

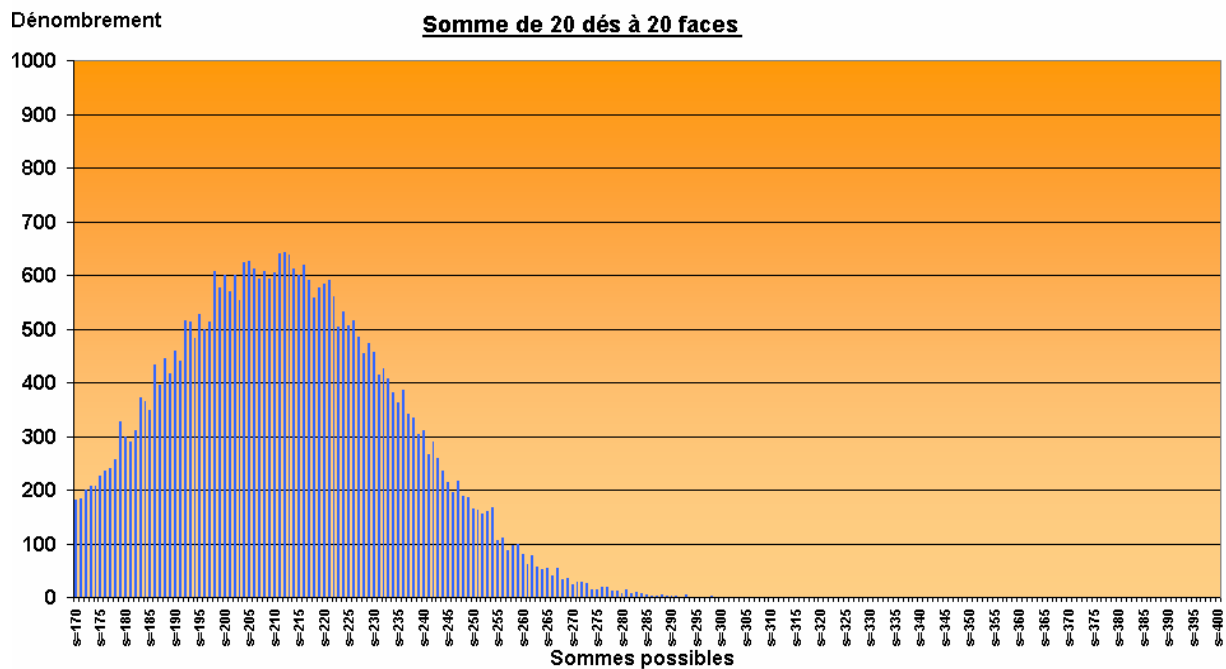


L'attracteur de cette courbe ou cloche de Gauss dépendante est à 290. Il permet de faire évoluer la courbe positivement. Elle est plus ou moins régulière.

On peut remarquer que celle-ci est plus efficace à cause de l'interdépendance des différentes espèces, tandis que la courbe de Gauss indépendante est moins efficace. Dans la nature, c'est les événements dépendants qui sont utilisés.

Un attracteur pousse la courbe vers la gauche, cela va entraîner une évolution.

Événements indépendants :



Le système « indépendant » n'est pas ce que nous avons utilisé jusqu'à maintenant. Il est moins efficace que le système dépendant. Si l'on prend l'exemple des dés : dans le système indépendant, tous les dés bougeraient indépendamment alors que dans le système dépendant c'est la valeur la plus faible et celles de ses deux voisins qui vont être modifiées.

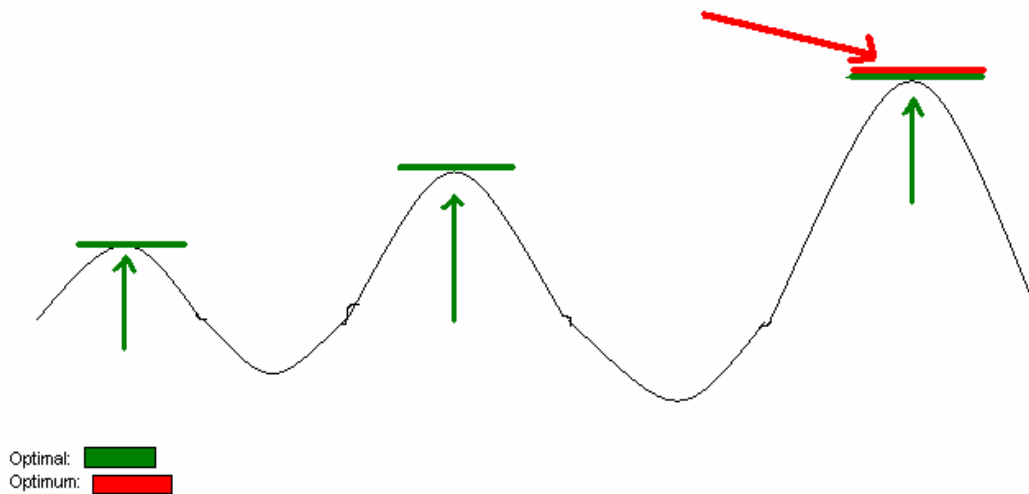
La courbe indépendante est déplacée vers le haut. Cette amélioration s'est autorégulée par les probabilités des événements dépendants. Nous pouvons donc faire allusion à une amélioration biologique qui s'est régulée grâce aux probabilités.

Pour calculer le milieu de la courbe de Gauss, il faut connaître la valeur maximale et minimale du graphique. Il faut ensuite appliquer la formule suivante :

$$\frac{(\text{Valeur maximale} + \text{valeur minimale})}{2}$$

Dans notre cas, la valeur maximale étant de 400 et la valeur minimale de 20, nous avons donc obtenu 210 en appliquant cette formule.

Optimisation



Comme on peut le constater sur ce schéma, le sommet de chaque courbe s'appelle « optimal » et le plus haut des sommets se nomme « optimum ». Si on prend l'exemple du tas de sable : Quand celui-ci atteint l'optimum (=> optimisation), une méga-avalanche se déclanchera, car il est arrivé à l'état critique et à ce stade, le moindre grain de sable en trop en provoquera une.

Complexité d'un écosystème

L'écosystème a la capacité de s'autoréguler en dépit des contraintes qui lui sont extérieures. C'est très important pour la biodiversité, s'il n'y avait pas d'homéostasie dans les écosystèmes, leur stabilité dégringolerait. L'homéostasie stabilise et équilibre l'écosystème.

Mais il y a différents écosystèmes (chaîne alimentaire, eau, flore, etc) que nous n'avons pas tous étudiés. Celui que nous avons étudié est la chaîne alimentaire 1x20, il y en a des autres comme par exemple 1x6, 1x10 et le réseau de 2x10.

Pour ces chaînes alimentaires, nous avons remarqué que l'écosystème 1x6 a l'homéostasie moins stable et moins équilibrée que l'écosystème 1x10. L'écosystème de la chaîne alimentaire 2x10 est plus évoluée que la chaîne alimentaire 1x20.

La chaîne alimentaire est moins complexe qu'un réseau alimentaire.

Exemple :

Un étang, où il y a plusieurs animaux, va se reproduire et être de nouveau là l'année suivante, tandis qu'une flaque d'eau où il n'y a qu'une algue et une mouche aura disparu l'année suivante.



Journal de bord

1. Semaine du 21 octobre - 27 octobre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

- Présentation du projet à faire.
- Attribution des groupes (nous: 20X1)

SUITE DES ACTIVITES

- Début du jeu

DEVOIRS

- Lire les pages 7 à 11

2. Semaine du 28 octobre - 3 novembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

Nous avons fait le jeu qui consiste à lancer le dé le plus faible et ses deux voisins sur une série de vingt dés. Ce processus est à reproduire 100 fois. Ensuite, nous avons recopié les résultats obtenus sur Excel et avons fait les totaux de chaque ligne.

SUITE DES ACTIVITES

Nous ferons des graphes avec les résultats obtenus. La représentation graphique de l'aptitude minimale et de l'aptitude globale, ensuite, nous reporterons nos observations au propre.

DEVOIRS

- refaire le journal de bord de la semaine passée car suite à un problème le texte ne s'est pas enregistré.
- relire les pages 10 et 11 du livre donné en classe.

3. Semaine du 4 novembre - 10 novembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

Nous avons fait les graphes (Aptitude minimale (100x) et aptitude globale (100x)) par rapport à nos lancers de dés, noter les observations et les hypothèses.

SUITE DES ACTIVITES

La prochaine fois nous allons faire une étude graphique de l'aptitude minimale (1000x) à l'ordinateur, escalier du diable et vérification des hypothèses

DEVOIRS

Mise au propres et imprimées les deux graphes (100x) plus des observations et des hypothèses (à imprimer) plus lire p. 12+13

4. Semaine du 11 novembre - 17 novembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

- Nous avons fait l'escalier du diable sur une chaîne 1 x 20 avec une durée de 1000ans (les lancers de dés se sont faits par ordinateur sur le site regard fractal).
- Nous avons ensuite fait un tableau de probabilité (probabilité d'avoir une valeur inférieure et probabilité d'avoir une valeur supérieure ou identique) sous forme de fractions et de réponses exactes.
- Nous avons finit de faire l'analyse concernant le tableau de probabilité.

SUITE DES ACTIVITES

Nous allons nous intéresser aux avalanches dans les graphiques aptitude minimale.

DEVOIRS

Lire pages 14 à 16 (concernant les avalanches).

5. Semaine du 18 novembre - 24 novembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

Nous avons démontré le phénomène des "avalanches" d'abord à la main puis à l'ordinateur pour comprendre ce qui se passe.

Nous avons vu qu'il y avait une courbe qui fait la loi de puissance

SUITE DES ACTIVITES

Nous allons travailler sur la courbe de Gauss

DEVOIRS

Lire page 17 (loi de puissance) aptitude minimal

Lire pages 18 +19 (Gauss) aptitude globale

6. Semaine du 25 novembre - 1 décembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

- Nous avons complété la page 19 par ordinateur pour faire le graphique de fréquence des sommes possibles et les hypothèses.
- Nous avons cherché le milieu (attracteur) en utilisant la formule suivante: $(\text{valeur maximale} + \text{valeur minimale}) / 2$ ou la formule suivante: $(\text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}) / 2 + \text{valeur minimale}$. Dans notre cas la valeur maximale = 400 et la valeur minimale = 20 le résultat que nous avons donc obtenu pour l'attracteur est de 210.

SUITE DES ACTIVITES

Nous allons provoquer une méga avalanche à l'aide du logiciel aptitude adaptative globale 1 x 20 pour pouvoir donner une définition de l'état critique.

DEVOIRS

Lire les deux dernières pages 20-21 et à partir de ces pages écrire ce que nous allons faire la séance prochaine.

7. Semaine du 2 décembre - 8 décembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

- Nous avons recherché des méga-avalanches à l'aide du logiciel qui se trouve sur regard fractal.
- Dès que nous avons trouvé ou supposé que ça allait être une méga-avalanche, nous avons pris une photo du graphique de l'aptitude adaptative globale et du paysage adaptatif (dés) réseau avant que celle-ci se produise et nous avons repris une photo après la méga-avalanche.
- Nous avons mis au propre l'explication de la méga-avalanche.
- Nous avons expliqué l'état critique.

SUITE DES ACTIVITES

Réfléchir à ce que signifie "Processus d'optimisation de l'aptitude adaptative globale"!

DEVOIRS

Mise au propre de 3 essais "4 photos"(avant-après la méga-avalanche)

Mise au propre de l'explication de la méga-avalanche (probabilités)

Mise au propre de la définition précise et exacte de ce que c'est que l' "état critique".

Lire ou relire les pages 5 et 6.

8. Semaine du 9 décembre - 15 décembre 2008 :

RESUME DE LA SEANCE

- Explication de l'homéostasie (pas tout à fait fini) qui exprime l'équilibre et la stabilité de l'écosystème.
- Mise au propre du dossier et conclusion générale (pas tout à fait fini).
- Explication de l'optimisation avec un schéma.

SUITE DES ACTIVITES

Critique du modèle informatique => la différence entre ce qui se passe vraiment dans la nature et ce que l'ordinateur simule.

DEVOIRS

- Relecture complète du dossier pour être au point pour la conclusion.

Conclusion

Concernant le fonctionnement du groupe :

Nous avons en général bien collaboré. Nous avons une bonne organisation (distribution du travail réglé facilement). Nous avons partagé nos idées ce qui nous a aidé dans la réflexion que demandait ce travail. Mais nous aurions dû avoir une meilleure organisation dans le classement de nos fichiers informatiques. Cela nous aurait permis de gagner du temps.

Concernant le modèle informatique :

Points négatifs :

Le modèle informatique est très simplifié car il n'y a qu'une seule chaîne alimentaire, par rapport à la nature qui elle a un réseau plus complexe.

Points positifs :

Ce système permet de travailler plus rapidement ; en effet, la nature évolue en plusieurs milliers d'années. Ce type de programme peut par exemple nous aider à comprendre plusieurs phénomènes concernant la nature.



Bibliographie

Autorégulation fractal, T. Bettosini, 2005

www.regardfractal.ch

[Wikipédias](#)

[Dictionnaire en ligne](#)

Recherches diverses sur [Google](#)

