

Des fractales en *Crocodile BASIC* (IV)

1. Introduction

Dans cet article, nous détaillons les algorithmes utilisés dans *Crocodile BASIC*, pour colorier les figures fractales. Les notions exposées dans le premier article de cette série seront supposées connues.

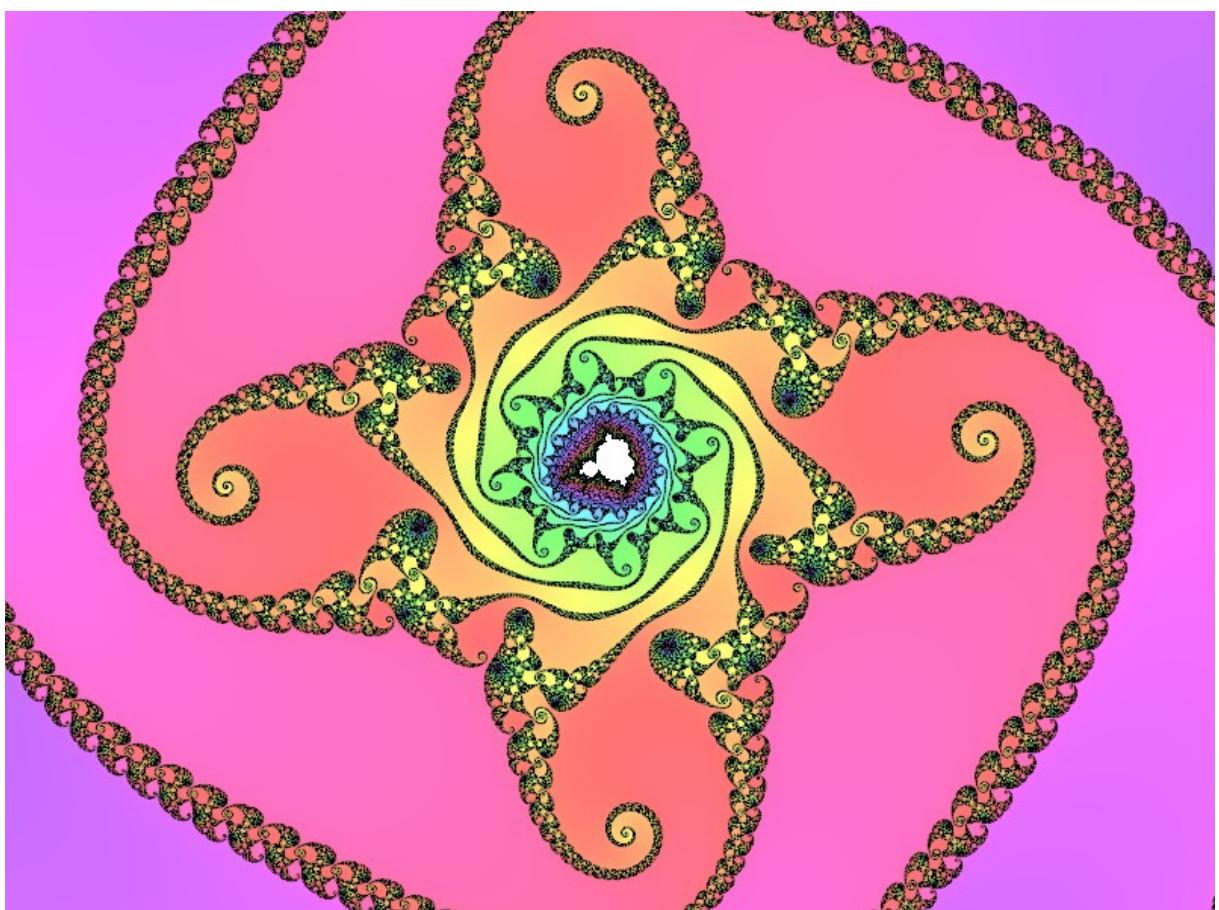
2. Le programme

Nous prendrons comme exemple le programme **mandel.bas** décrit dans l'article n° 1, et plus particulièrement la figure **elephant_05** définie par la procédure suivante :

```
init_params "elephant_05",0.26502185290119,0.00302941971904756,10000,1000000000,-1,-8
```

Les deux derniers paramètres, **DistFact** (= -1) et **ColorFact** (= -8), contrôlent la couleur de chaque pixel, selon le système HSV : **DistFact** contrôle la luminosité (V = *Value*) ; **ColorFact** contrôle la teinte (H = *Hue*) et la saturation (S).

Avec les réglages précédents, l'image obtenue est la suivante :



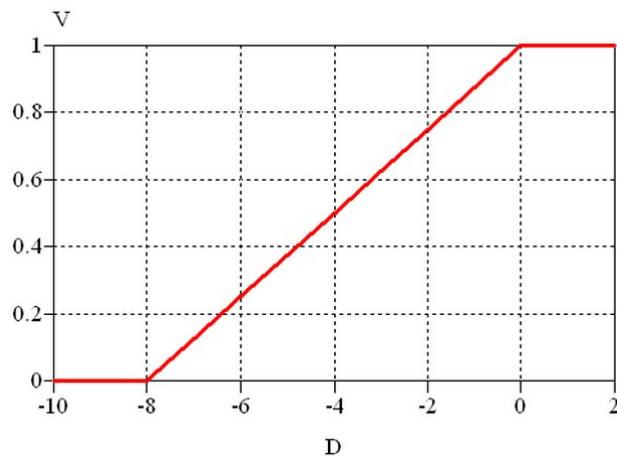
3. Les algorithmes de coloration

Les algorithmes qui nous intéressent sont contenus dans les deux fonctions `mdbcol` et `rgbcol`, que nous allons étudier maintenant.

3.1. La luminosité : Fonction `mdbcol`

Cette fonction détermine la luminosité V du point considéré puis appelle la fonction `rgbcol` pour calculer la teinte H et la saturation S . Rappelons qu'il s'agit d'une version simplifiée d'un [algorithme](#) décrit par Robert Munafo.

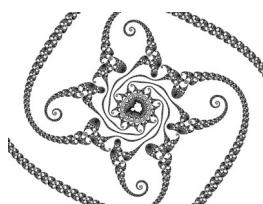
La luminosité V est déterminée par la variable `dscale` (ici notée D) qui dépend à la fois de l'estimateur de distance et de la valeur de `DistFact` fixée par l'utilisateur ; V varie en fonction de D selon la courbe suivante :



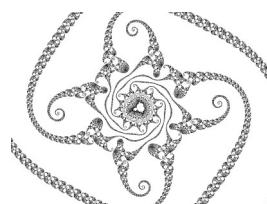
Les faibles valeurs de D correspondent aux points les plus proches de l'ensemble de Mandelbrot : la luminosité est alors minimale, ce qui permet de tracer la frontière de l'ensemble en noir. La luminosité augmente à mesure que l'on s'éloigne de l'ensemble.

Le paramètre `DistFact` permet de modifier la valeur de D pour obtenir des images plus claires ($\text{DistFact} > 0$) ou plus sombres ($\text{DistFact} < 0$).

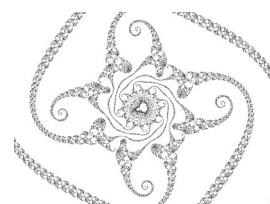
Les figures suivantes montrent l'effet de l'augmentation de `DistFact` de -2 à $+2$ sur les images en noir et blanc (obtenues en fixant à zéro la valeur de `ColorFact`).



`DistFact = -2`



`DistFact = 0`

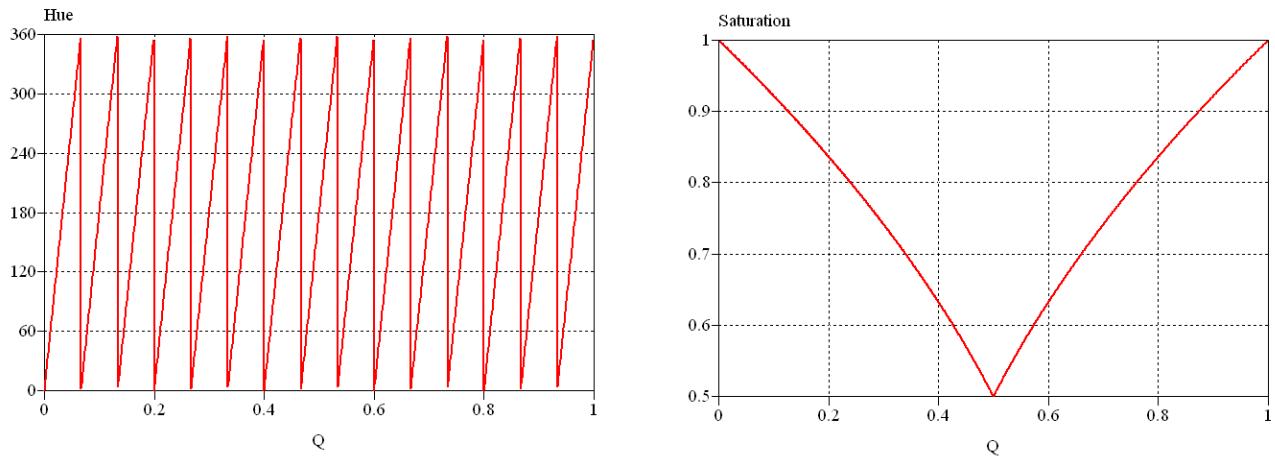


`DistFact = +2`

3.2. La teinte et la saturation : Fonction `rgbcol`

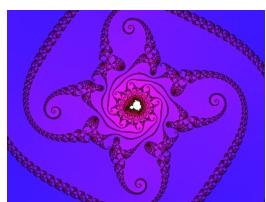
Ces deux valeurs sont déterminées par une variable **q** (définie dans `mdbcol`) qui dépend à la fois du *continuous dwell* et du paramètre **ColorFact** (pris en valeur absolue, soit **AbsCol**). Ce dernier fonctionne comme un pourcentage. Il permet de calibrer la valeur de **q** pour la situer dans l'intervalle $[0, 1]$. Pour une image donnée, **q** varie habituellement sur une gamme de quelques dixièmes.

Connaissant **Q** le programme calcule deux variables **angle** et **radius** pour définir les valeurs de **H** et **S** sur le disque de couleurs. Après quelques transformations supplémentaires, on obtient des valeurs de **H** et **S** qui varient en fonction de **q** selon les courbes suivantes :

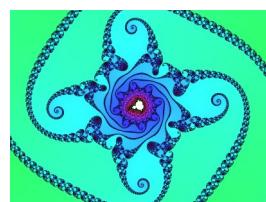


Pour la teinte (**H**), un spectre complet correspond à une variation $\Delta q \approx 0,066$. En ajustant la valeur de **ColorFact** on peut amplifier ou réduire la valeur de Δq pour avoir une gamme de couleurs plus ou moins étendue.

Les figures suivantes montrent l'effet de la variation de **ColorFact** de -4 à -6 sur les images en couleurs (obtenues en fixant **DistFact** à -2). La valeur **ColorFact** = -8 correspond à l'image du § 2.



ColorFact = -2



ColorFact = -4



ColorFact = -6

Pour la saturation (**S**), les valeurs calculées sont toujours supérieures à 0,5 (pour éviter d'avoir des images trop sombres) et varient selon une fonction racine carrée plutôt que linéaire.

Si **ColorFact** est positif, on assombrit une bande sur deux (selon que le nombre d'itérations **iter** est pair ou impair) en diminuant à la fois V et S (**radius**). La figure suivante montre l'effet obtenu avec **ColorFact** = +8. On constate que non seulement les bandes « impaires » sont assombries, mais que la luminosité globale de l'image est diminuée (suite à la diminution de V).



4. Conclusion

Cet article nous a permis de détailler les algorithmes utilisés dans *Crocodile BASIC* pour tracer les figures fractales. Nous en verrons d'autres exemples dans les prochains articles de cette série.