

# **RAPPORT 2I013 : ECOSYSTEME**

## **WORLD\_013**



# Sommaire :

## 1- Présentation des agents

- a- Les animaux
- b- Les fonctionnalités des agents
- c- Les arbres

## 2- Présentation de l'environnement

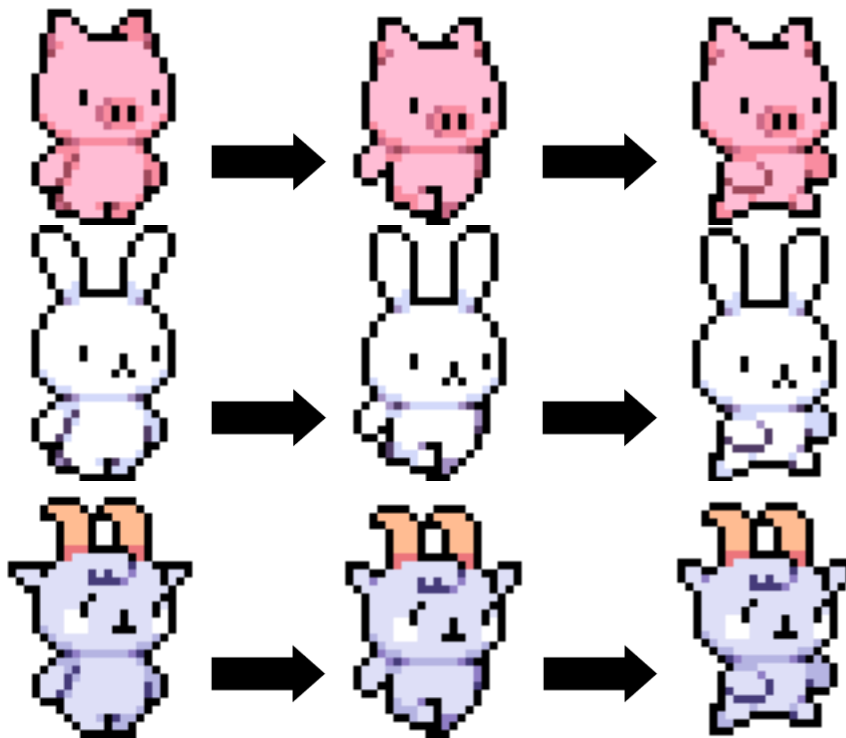
- a- La génération du terrain et des éclairs
- b- Les nuages
- c- Les volcans
- d- Big Bang

## 3- Quelques autres fonctionnalités

# 1- Présentation des agents

## a- Les animaux

### 3 Agents dans le monde



Les lapins bougent et se reproduisent plus vite que les autres animaux.

Les cochons bougent très lentement.

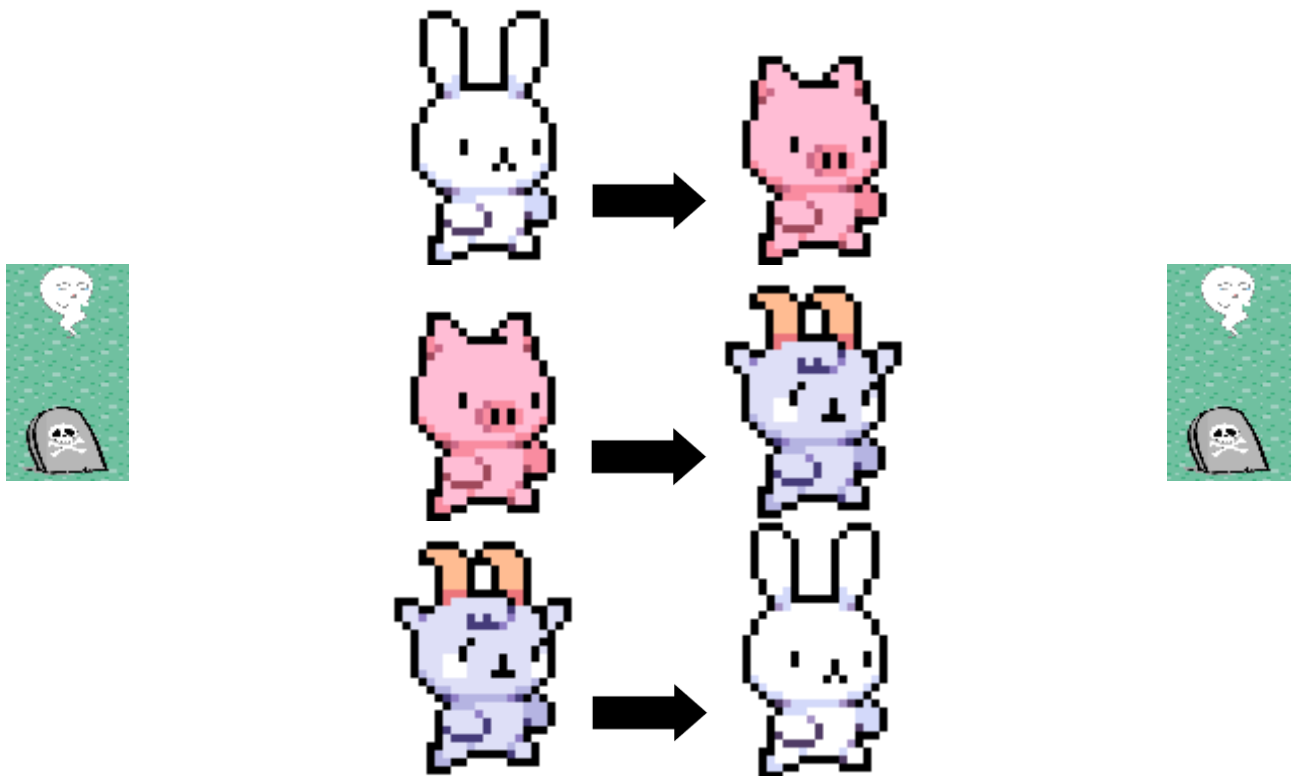
Et les chèvres sont normaux.

Et bien sûr, tous les déplacements des animaux sont contrôlés, ils ne peuvent pas traverser les arbres, les murs, les rochers, etc, mais il y a des exceptions comme quand les animaux sont en fuite ou quand ils ont faim, il risque alors leur vie et peuvent monter sur les murs ou les descendre.



## b-Les fonctionnalités des agents

### Système proie/prédateur :



De plus chaque animal fuit son prédateur quand il est à 2 cases ou moins de lui, et fuit également la lave qu'on verra plus tard dans le rapport.

Chaque animal peut mourir de faim, et ne chasse que quand il a faim (vie inférieure à un certain seuil).

Il se dirige et mange aussi l'herbe s'il y en a dans son entourage.

### Reproduction :

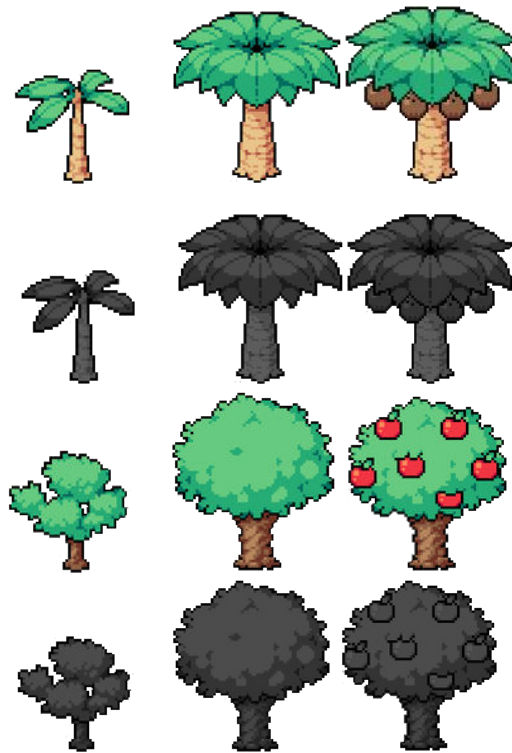
Les animaux se reproduisent entre eux s'ils sont de la même espèce et qu'ils sont aptes à se reproduire, pour éviter que les nouveaux nés ne se reproduisent à l'infini.

### Surpopulation :

L'un des premiers problèmes rencontrés est la surpopulation d'une espèce. On a donc créé des entiers fixes correspondant au nombre maximal d'animaux de chaque espèce dans le monde, puis aussi s'ils sont trop dans un voisinage de Moore, ils meurent de la surpopulation.

## c-Les Arbres

Dans notre monde, les arbres ont les mêmes caractéristiques mais pour varier un peu, on a introduit 2 types d'arbres, les pommiers et les cocotiers.



Chaque arbre apparait petit et grandit au fur et à mesure du temps puis lorsqu'ils ont des fruits, ils obtiennent une probabilité de faire apparaître des petits arbres de leur espèce à côté d'eux (avec le voisinage de Von Neumann).

L'arbre peut brûler à cause des interactions avec des éléments comme la foudre ou la lave, et le feu se propage avec une probabilité définie (toujours avec le voisinage de Von Neumann), et donc si un arbre brûle, celui à côté n'est pas sûr de brûler même si c'est peu probable. Les arbres peuvent parfois éteindre d'eux même le feu grâce à une probabilité qui est assez faible, si et seulement s'ils sont encore en vie, car une fois brûler et en cendre (afficher en noir), ils ne peuvent plus rien faire et disparaissent après quelques itérations.

## 2- Présentation de l'environnement

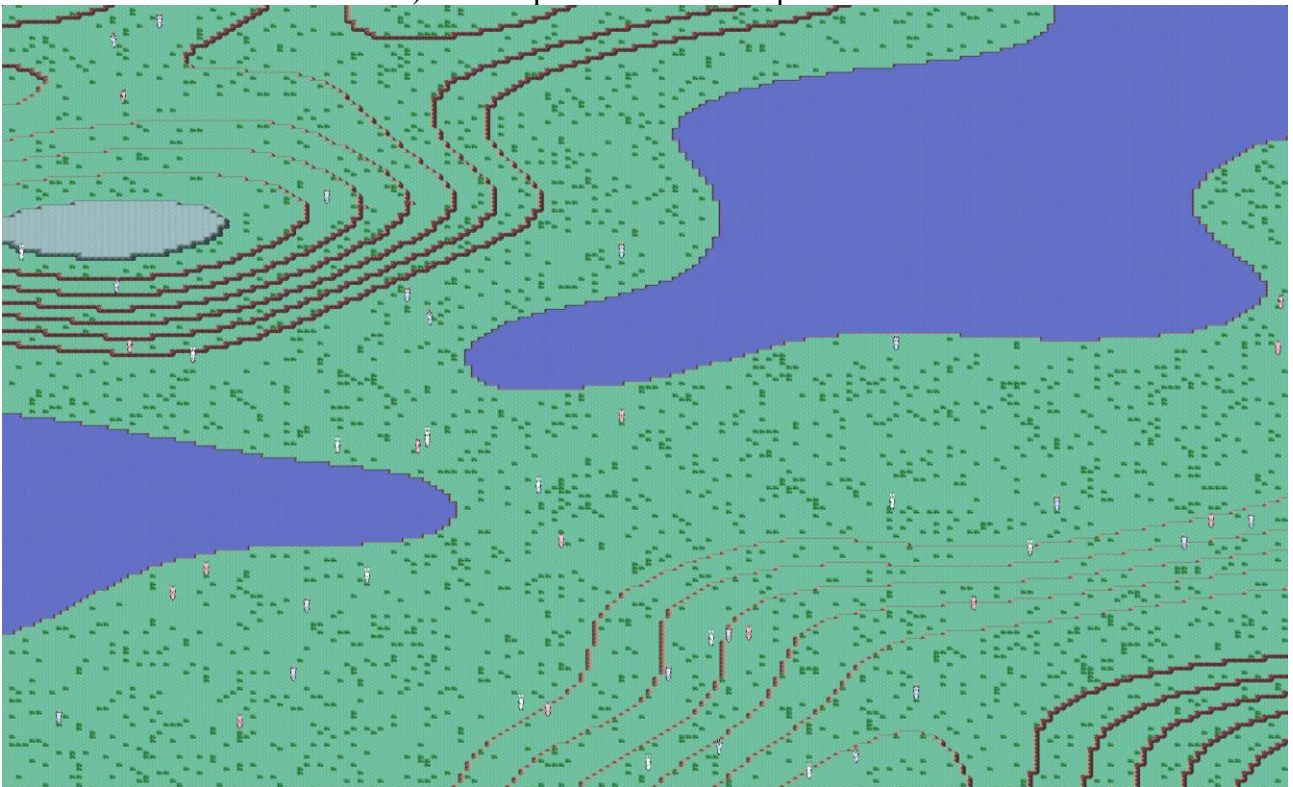
### a- La génération du terrain et de la foudre

Notre génération de terrain est faite à partir d'une image de type « Bruit de Perlin ».





L'image fait 640x400 pixels, donc pour créer le monde à partir de cette image, si notre monde fait 100x100 (largeur x hauteur « case »), alors on prend au hasard un endroit de l'image et on convertit chaque pixel en un tableau d'entier qui correspond à une altitude précise (exemple : l'altitude : -1 nous donne la mer). Plus le pixel est « foncé » plus l'altitude est élevée.



Cela nous permet donc de créer un terrain cohérent avec des reliefs « naturels ».

ps : On a 3 images de Perlin et à chaque exécution du processus, on en choisit une au hasard pour ainsi, augmenter le nombre de possibilité d'avoir des terrains différents.

Tout comme le terrain qui généré aléatoirement, les foudres sont aussi générées aléatoirement. Elles sont générées à partir de rien à chaque fois qu'on souhaite en afficher une.

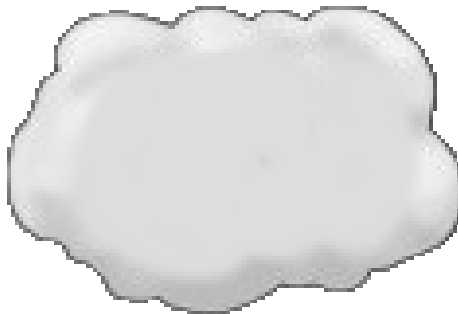


On régénère une nouvelle foudre qu'on met dans un fichier et qu'on supprime à chaque nouvelle foudre générée. C'est plutôt beau à voir et quand un nuage est en fin de vie, il foudroie le sol avec des multitudes d'éclairs.

Cependant on rencontre rapidement les limites de cette méthode, car lorsqu'on affiche la foudre, on recrée une image de A à Z, pixel par pixel et ceci répété des centaines de fois, ce qui fait ramer fortement l'ordinateur (soit un ralentissement chez moi sur mon PC fixe soit les images se fige et redevient normal une fois l'animation de la foudre fini). On peut facilement créer ce problème en appuyant sur la touche L pendant l'exécution du programme pour faire apparaître la foudre sur un arbre au hasard.

## b- Les nuages

Les nuages apparaissent de façon aléatoire sur le terrain, ne bouge que horizontalement et change de direction quand ils arrivent à la bordure du terrain.



De plus chaque nuage à son propre ombre qui varie en fonction de l'altitude.



Nous possédons 4 types de nuage différents avec tous des fonctionnalités différentes :

### Le nuage « normal »



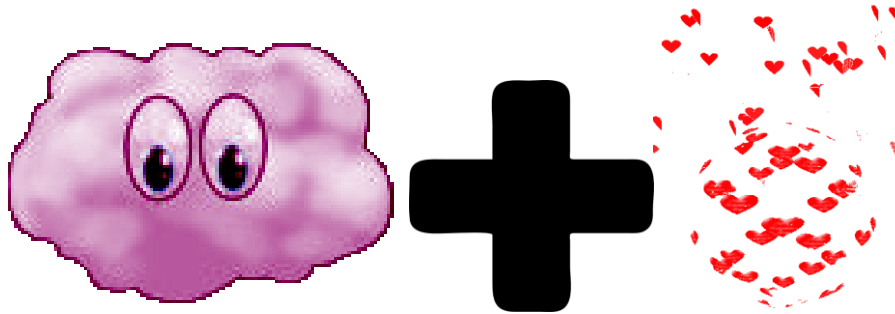
Le nuage apparait comme par magie aléatoirement, bouge horizontalement et attend de changer son état.

### Le nuage « d'Arbre »



A chaque itération de notre monde, il y a une recherche du nombre d'arbre actuel sur le terrain, s'il est en dessous de ce seuil, alors le nuage normal passe en état « Arbres » et commence à pleuvoir sur place tout en faisant apparaître un arbre aléatoirement et fini par mourir.

### Le nuage « de cœur »



Tout comme le nuage d'arbre, le nuage normal peut se transformer en nuage de cœur, lorsqu'il voit que le terrain manque d'animaux, il se met à pleuvoir des cœurs, pour faire apparaître l'espèce dont il manque .

### Le nuage « de la mort qui tue »



Ce nuage est spécial car il peut apparaître dans plusieurs cas, Dans un premier temps, il peut apparaître quand le nuage normal est en fin de vie et donc il meurt et commence à pleuvoir avec des coups de tonnerres.





Il peut également apparaître quand le nuage normal voit qu'il a trop d'arbre et donne un coup d'éclair au-dessus de l'arbre pour le mettre en feu.

Mais aussi il peut apparaître comme étant de la fumée sortant des volcans et qui disparaît rapidement.

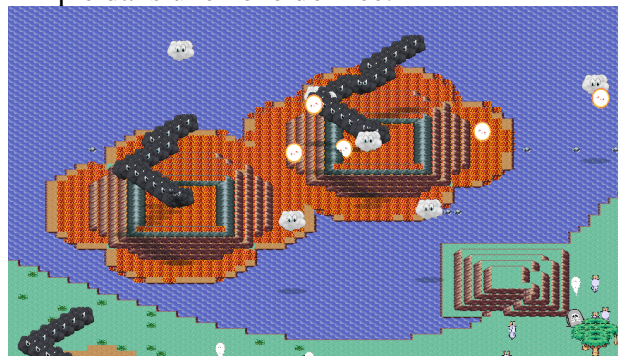
### c- Les volcans

Tout d'abord quand on génère le terrain normalement puis on a fait apparaître un premier volcan à l'altitude la plus élevée possible.

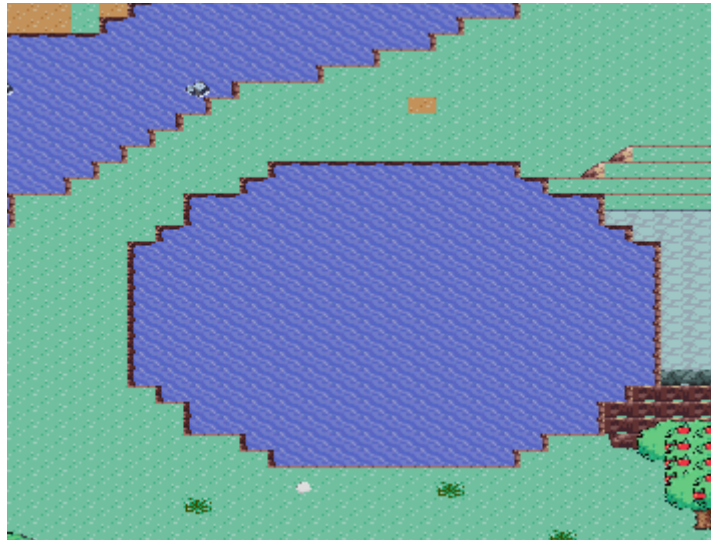


Et les suivants apparaissent aléatoirement sur le terrain qu'au bout d'une certaine itération, pour laisser la vie se propager d'abord, puis entre en éruption et crée d'autres volcans.

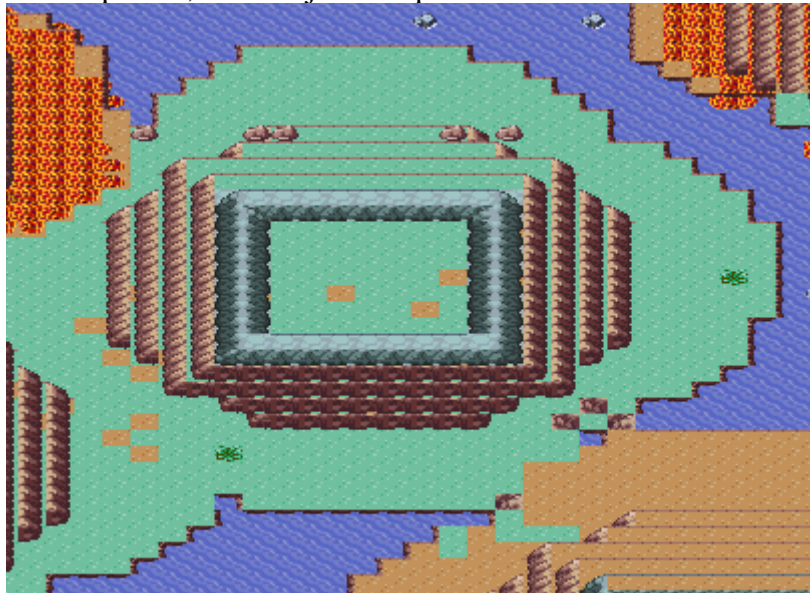
Pour créer cette forme (ovale) du volcan on a utilisé les formules mathématiques de calculs de rayon pour qu'il s'affiche que dans une zone donnée.



Il y a 2 types de volcan possible, les explosives et les non explosifs. La seule différence entre les deux c'est à leur fin de vie, les explosives comme leur nom l'indique explosent en fin de vie et laisse un gros trou.



Et les non explosifs, laissent juste un petit cratère et donc deviens un volcan mort.



Enfin chaque volcan grandi petit à petit en sortant de l'eau ou de la terre, et une fois la taille maximal atteinte (altitude=9) il rentre en éruption. Pendant cette phase, la lave se propage lentement avec un voisinage de Von Neumann, si l'altitude d'une case à côté est inférieure à lui, il se propage.

Il se propage donc plus vite sur une descente.

-Si la lave rentre en contact avec de l'eau, alors l'eau se transforme en un sol sec (représenté par un sol marron-beige sur les images)

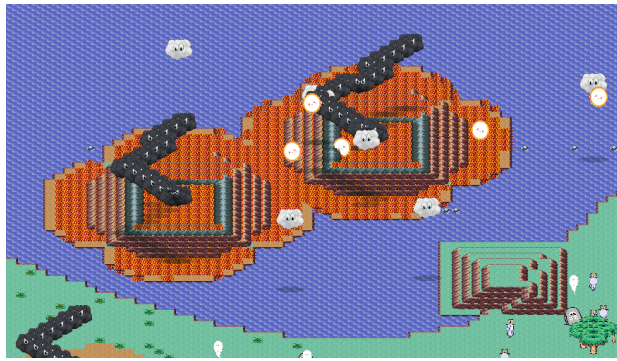
-Si la lave rentre en contact avec de l'herbe alors il le brûle instantanément.

-Si la lave rentre en contact avec un arbre alors l'arbre rentre en feu et brûle.

-Si la lave touche un animal alors l'animal meurt instantanément

(même si les animaux fuient la lave en temps normal), car il peut y avoir des exceptions comme quand un nuage de cœur est en train de pleuvoir sur une case et la lave se propage en même temps à cette case.

Le volcan crée aussi une fumée noire, caractérisée par des nuages noirs.

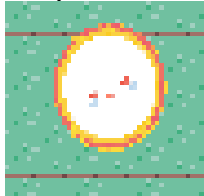


Ces fumées noires sont indépendantes des autres nuages et donc il ne peuvent changer d'état et meurent rapidement.

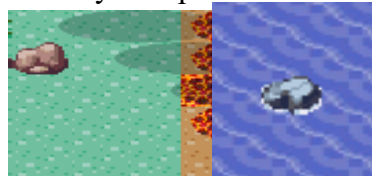
Sur l'image on peut voir que les nuages sont d'abord partis à droite puis se dirigent à gauche.

Cette forme est possible car on a rajouté le facteur < vent > (une variable global dans la classe principale World), qui peut changer de direction à chaque itération grâce à une probabilité qui est assez faible. Ce vent ne s'applique que sur les nuages créés par les volcans et donc tous les autres ne sont pas affectés.

On arrive sur l'un des dernières implémentations du volcan. Ce sont les projectiles qu'un volcan peut créer lorsqu'il rentre en éruption.



Ils sont projetés par le volcan à droite ou à gauche de celui-ci et on a réussi à leur donner une trajectoire courbée de la forme  $(-x^2)$ . Selon l'endroit où ils atterrissent, ils pourront soit mettre les arbres en feu soit tuer les animaux s'il y en a puis laisser une pierre à l'endroit où il est tombé.

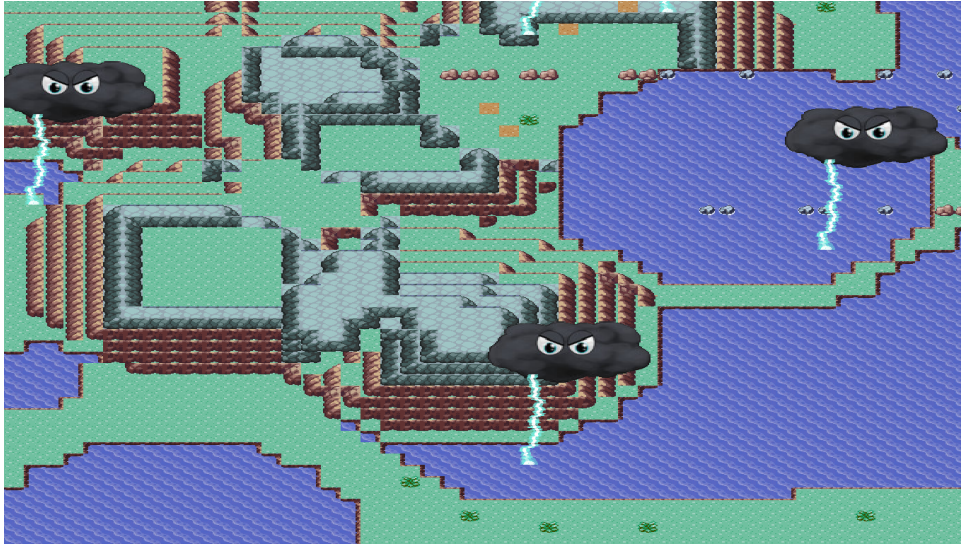


## **BIG BANG**

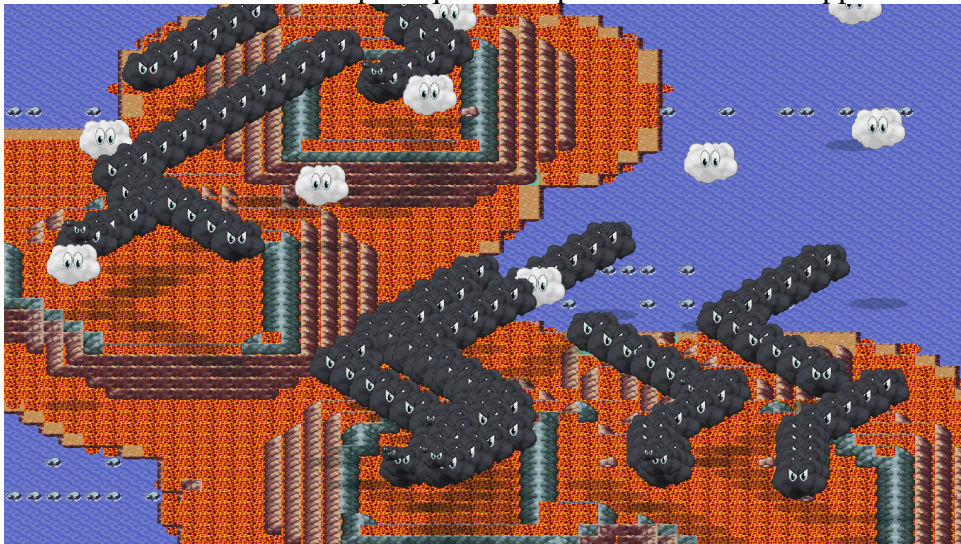
Le Big Bang est une phase du monde implémenté à la toute fin du projet.

Il est là pour remettre le monde à 0 quand ce dernier ne ressemble à plus grand-chose, dû aux nombreuses apparitions de volcans qui déforment les altitudes et les reliefs. Au bout d'un certain nombre d'éruption le Big Bang se lance et tue tous les êtres vivants (arbres, animaux et même les nuages). On le voit grâce à l'apparition de gros nuages noirs avec de la foudre qui s'abat sur tout le terrain et qui remet le terrain à 0, soit plus aucune vie et nuage, et toute la map devient de l'eau.





Puis juste après le Big Bang, il y a l'après Bang qui crée plusieurs volcans non explosifs pour recréer de la terre et donc pour que la vie puisse à nouveau réapparaître.



Quand les volcans se sont calmés la vie reprend son cours sur le monde, jusqu'au prochain Big Bang.



### 3-Quelques autres fonctionnalités

Vous trouverez en parallèle un fichier aide.txt, qui vous dira comment installer et exécuter le programme.

En exécutant le programme vous verrez par vous-même les options possibles, tels que les touches :

- L : pour faire un gros coup de tonnerre.

(qui peut aussi faire fortement ramer ton ordinateur comme le dit la partie sur la génération de la foudre).

- H : Affichage/désaffichage de l'aide.

- F : Arrête le programme.

- 8

4 5 6 : Les touches directionnelles pour bouger une fois avoir zoomer sur le terrain.

- Fleche gauche : accélérer le temps.

- Fleche droite : décélérer le temps.

- Fleche haut : zoom.

- Fleche bas : dé-zoom.