

Map Minecraft sous Python

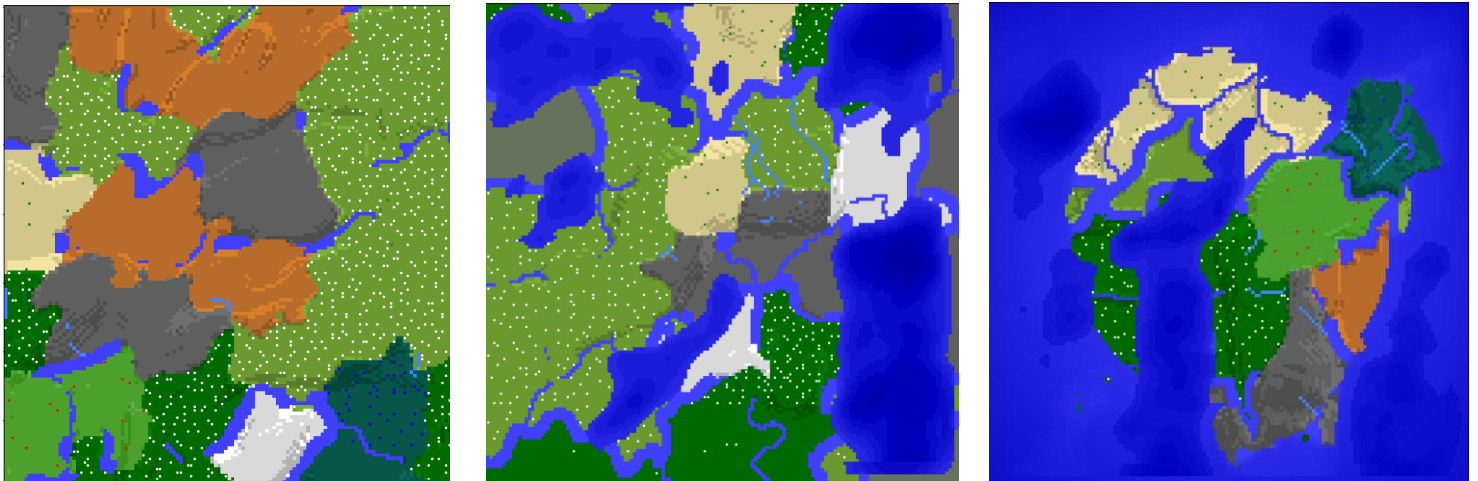
Aïp114Li221 (Erwan pour les intimes)

Qui n'a jamais joué des heures durant à **Minecraft** durant son enfance, ou même encore aujourd'hui ? Qui n'a jamais exploré sans cesse les magnifiques terrains du jeu et ses différents biomes pour trouver le meilleur endroit pour créer son abri ?

Et oui Minecraft est un jeu qui regorge de surprises et de magnifiques paysages. Soyez prêt, car aujourd'hui c'est l'heure de votre cours de topologie et de Python les loustics.

Comment générer un terrain à la Minecraft sous **Python** ?

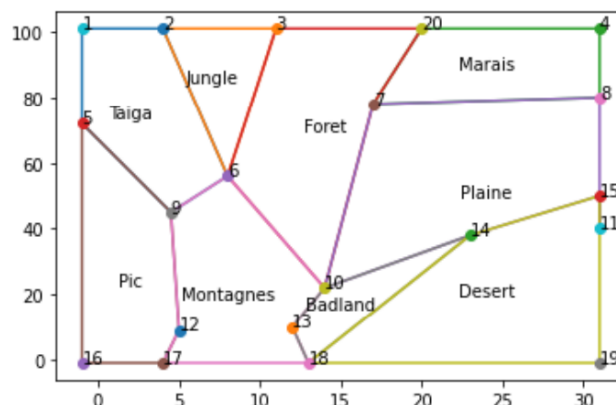
Honnêtement, quand je me suis lancé dans ce projet je n'avais aucune idée de ce qui m'attendais, à part que j'allais coder, et ça j'adore. Aujourd'hui, après presque **5 mois** de travail (pas toujours très régulier je l'avoue), je suis fier de vous présenter quelques résultats enivrants pour un terrain continental, en bord de mer, ou un archipel :



Si vous lisez encore c'est que vous êtes intéressé par la manière dont j'ai fait tout ça, ou que les couleurs étaient suffisamment tape à l'œil. Cet article se voulant être court, je vais simplement expliquer rapidement et énoncer les techniques utilisées pour créer ces cartes. Les plus curieux pourront me contacter en privé ou regarder sur internet. Avant de commencer, je précise que j'ai tout programmé : « **From Scratch** » pour les intimes. C'est-à-dire qu'à part les bibliothèques « Numpy », « Random » et « Matplotlib » j'ai tout reprogrammé à la main. Place à l'explication maintenant :

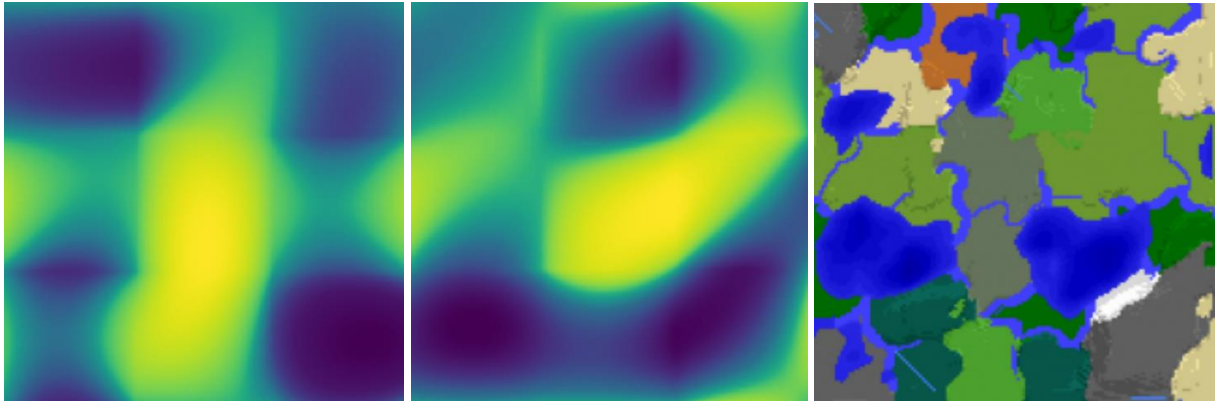
1. Comment définir des biomes ?

Les biomes sont définis en fonction de la température et de la précipitation du lieu grâce au schéma suivant avec en ordonnée la précipitation et en abscisse T° :



La première étape est de générer des cellules sur lesquelles seront moyennés températures et précipitations. On attribue ainsi un biome par cellule. Ces cellules sont créées en utilisant **un diagramme de Voronoï** et **une relaxation de Lloyd** pour équilibrer au mieux la taille des cellules. Un biome est généralement constitué de plusieurs cellules moyennes.

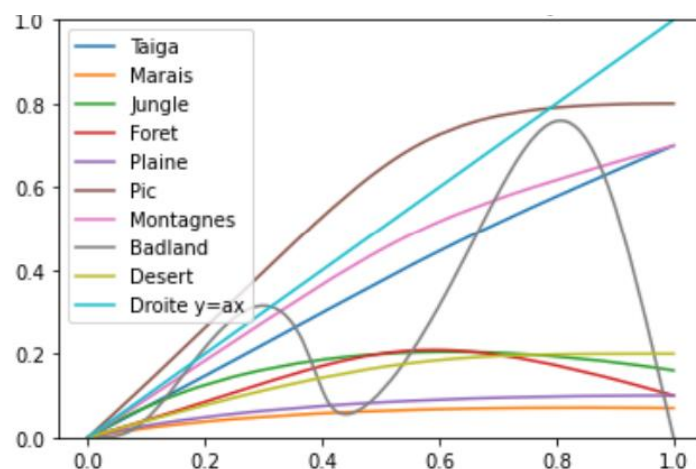
Les températures et précipitations sont attribuées de manière cohérente avec 2 **cartes de Perlin** distinctes. Ces cartes sont des cartes de bruit cohérentes tels que celles-ci-dessous que j'ai utilisées pour la carte suivante avec, dans l'ordre, la précipitation et la température :



On obtient, avec ces cartes, en chaque point une valeur entre -1 et 1 qu'il suffit de **normaliser** pour obtenir une température et une précipitation. On remarque que les biomes humides et chauds comme les marais, en kaki au centre de la carte, sont situés à l'endroit où les valeurs des cartes de Perlin de température et de précipitation sont les plus élevées : le jaune étant sur les figures de gauche.

2. Comment définir les hauteurs ?

Les hauteurs se définissent de la même manière que les températures et les précipitations, vous l'avez deviné : **une carte de Perlin**. Cependant gare à l'erreur ! Appliquer simplement les hauteurs d'une carte de Perlin pourrait mener à une montagne toute plate et à un désert plus escarpé que le mont Everest ! Comment faire alors ? Il faut sortir les super cours de **Monsieur Gibaru** et utiliser des **polynômes de Bezier**. Ces polynômes hyper esthétiques utilisés notamment en automobile nous permettent de créer des courbes très fluides afin d'appliquer un facteur multiplicatif aux hauteurs. On se ramène ainsi aux hauteurs souhaitées dans les différents biomes, tout en bénéficiant de la beauté des cartes de Perlin. Voici les courbes que j'ai utilisées pour chaque biome, bonne lecture :



Dernier point : toutes les hauteurs en dessous de 0 se transforment en eau ... magie ! Comme dans la vraie vie. On se retrouve avec de beaux océans et de beaux lacs.

3. Ajouter de petites fioritures ?

Ne se satisfaisons pas de si peu ! Il faut ajouter des **fleuves**, des **rivières** et des **cours d'eau** qui prennent leur source en hautes montagnes, ainsi que des **arbres** dont le type dépend de l'humidité et de la température !

Mais malheureusement, à l'heure où j'écris cet article il est **1h14** du matin. Et demain il y a cours : du Olivier Thomas qui plus est ! Il faut donc être en pleine forme pour assimiler toutes les notions de MDSA vibratoire.

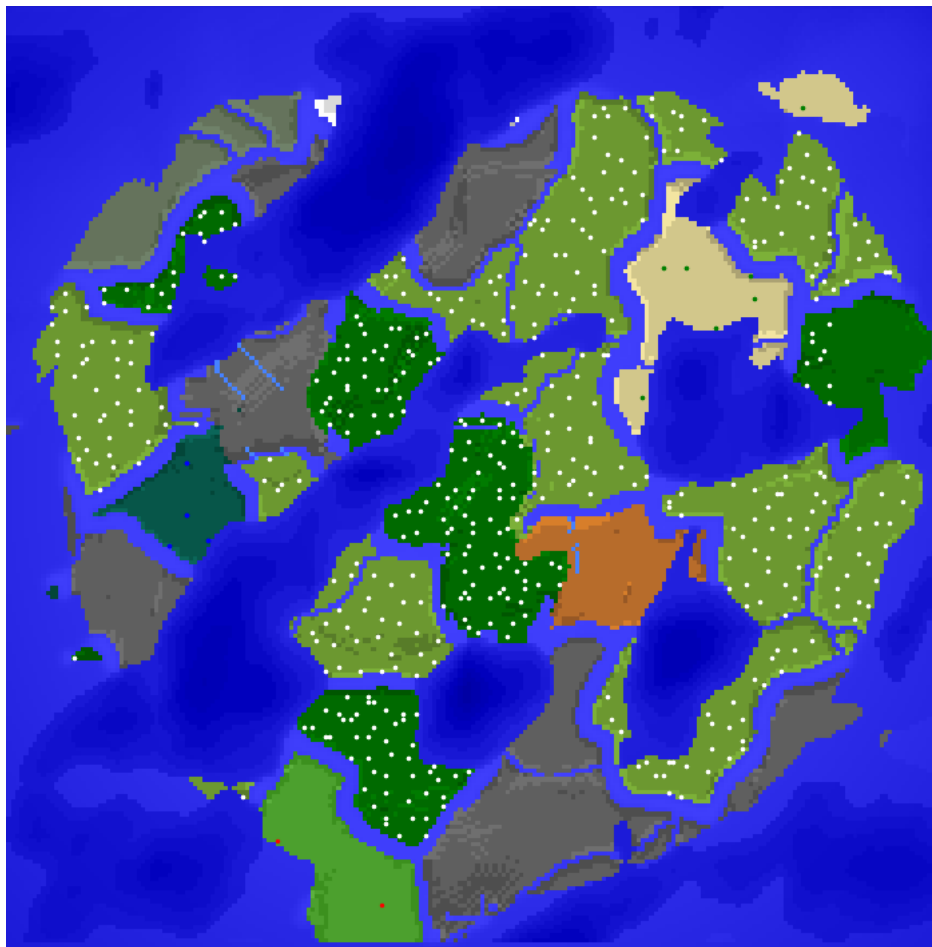
01:14
13/02/2023

4. Conclusion

Cet article était bref mais très intéressant à écrire. J'espère qu'il l'était tout autant à la lecture. Les points principaux ont été survolés sans pour autant parler de tous les détails : égalisation d'histogramme, octaves et mouvement brownien fractal, mutations génétiques, De Casteljaou, flou gaussien, fonctions d'interpolations ou encore les magnifiques relations géométriques utilisées.

Je me suis beaucoup inspiré de la génération de **Minecraft** pour faire celle-ci, bien qu'elles ne soient pas exactement pareil. Pour conclure, sachez que ce beau code de **2114** lignes n'est malheureusement pas encore disponible en libre-service, mais arrivera sous peu en packaging avec une belle explication détaillée et complète en **HTML**, **CSS** et **Javascript** pour votre plus grand plaisir.

Je vous laisse avec cette magnifique carte 220x220 que vous pouvez faire en Zados sans soucis :



UAI : Zamer'ss à Fok'ss 28Li221 pour la maxi aidé sur ce projet (et pour la fonction Voronoi qui prenait 2h à s'exécuter)