

Technical Design Document

- Incidence -

*CHAMBONNET Kevin
GAUTHIER Silvère
MARTINEZ Thierry
MOKHRETEAR Amin*

May 4, 2014

Contents

| | |
|---|-----------|
| I Project Overview | 4 |
| 1 Gestion du projet | 4 |
| 1.1 Gestion de l'équipe | 4 |
| 1.2 Découpage en tâches | 4 |
| 1.3 Assignation | 4 |
| 1.4 Gestion du temps | 5 |
| 2 Choix technologiques | 5 |
| 2.1 Langages de programmation | 5 |
| 2.2 Bibliothèques | 7 |
| 3 Profil de risques | 7 |
| | |
| II Code Overview | 8 |
| 4 Format des Fichiers | 8 |
| 4.1 Animation | 8 |
| 4.2 Tileset | 8 |
| 4.3 Carte | 8 |
| 4.4 Sauvegarde | 8 |
| 5 Commentaires | 8 |
| 6 Convention de Nommage | 9 |
| 7 Gestion du code source | 9 |
| | |
| III Développement | 10 |
| 8 Le Moteur | 10 |
| 8.1 Etat | 10 |
| 8.2 Animation | 10 |
| 8.3 Gestion des Ressources | 10 |
| 9 Les Entités | 10 |
| 9.1 Les citoyens | 11 |
| 9.2 Liste des scripts | 11 |
| 10 La Carte | 11 |
| 10.1 Les Tuiles | 11 |
| 10.1.1 Les Sols | 11 |
| 10.1.2 Les Elements | 12 |
| 10.2 Le Tileset | 12 |
| 10.3 Les Incidences | 13 |
| 10.3.1 Dilatation | 13 |
| 10.3.2 Erosion | 13 |

| | |
|----------------------------|-----------|
| 10.3.3 Aléatoire | 13 |
| IV Milestones | 19 |
| V Effets Graphiques | 20 |
| VI Effets Sonores | 21 |

Part I

Project Overview

1 Gestion du projet

1.1 Gestion de l'équipe

Tous les membres se connaissant et étant supposés être capable de travailler en équipe, nous n'avons fait aucune élection de chef de projet.

Nous avons opté pour travailler de manière collégiale, et ainsi garder une cohésion de groupe sans pour autant avoir de hiérarchie instaurée au sein du groupe, qui pourrait au contraire déservir la réalisation de nos objectifs.

Chaque membre a donc autant de pouvoir que les autres, et peut donc participer activement au projet, autant lors de la conception que du développement. Toutes les décisions seront prises suivant la majorité lors de votes.

Pour ce qui est des réunions de projets, nous avons convenu avec notre tuteur d'une réunion, allant d'environ trente minutes à une heure, toutes les une à deux semaines, afin de mettre au point l'avancement du projet. En parallèle, tous les membres de notre équipe se retrouvent une fois par semaine afin de discuter des points clés effectués ou à venir, donner lieu aux votes pour les prises de décisions, ou encore, lors de la phase de développement, travailler en collaboration afin d'optimiser notre travail.

Au niveau du travail collaboratif, nous avons mis en place un dépôt sur github, contenant tant la documentation telle que ce rapport que les sources de notre jeu. Par ailleurs, nous mettrons sur ce dépôt uniquement les fichiers sources, les images et les sons, mais en aucun cas les fichiers temporaires ou les exécutables. Un fichier "makefile" sera disponible pour quiconque voudrait compiler le programme chez lui. Les seuls fichiers binaires disponibles seront les PDF de la documentation, pour un soucis de facilité d'accès.

1.2 Découpage en tâches

Afin de préparer le développement du jeu, il était nécessaire de séparer les fonctionnalités les unes des autres. Nous avons abouti à ce diagramme, qui résume notre choix de découpage :

1.3 Assignment

Le projet étant maintenant découpé en un certain nombre de modules, il ne restait plus qu'à assigner chaque tâche à un ou plusieurs membres de l'équipe. Nous nous sommes organisés comme ceci :

- **Scripts de l'IA** : MARTINEZ Thierry, MOKHRETAR Amin.
- **Moteur** :
 - **Gestion de la carte** : GAUTHIER Silvère.
 - **Gestion des entités** : CHAMBONNET Kevin.

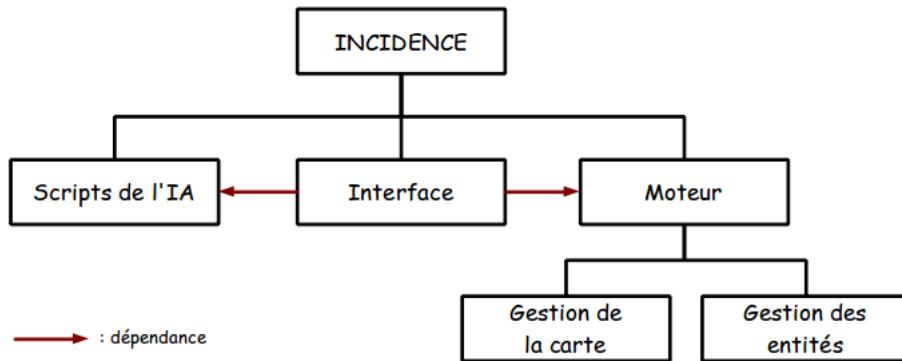


Figure 1: Découpage du projet en sous-tâches

Figure 2: Première estimation du temps sous forme de Gantt

- **Interface** : Tous les membres.

Bien entendu, cette répartition n'est pas totalement fixée, elle concerne en réalité l'affectation de responsables de parties, qui seront en charge de celle-ci mais pourront évidemment faire appel aux autres membres pour trouver une solution à un problème par exemple.

Le détail complet des tâches et assignations se situe dans la section Gestion du temps, page 5.

1.4 Gestion du temps

Afin de clarifier notre gestion du temps, un diagramme Gantt est disponible dans la documentation de notre projet, et sera mis à jour en fonction de l'avancée du projet.

Voici tout de même une première estimation du temps nécessaire :

2 Choix technologiques

2.1 Langages de programmation

Pour des besoins de performances, nous avons comparé différents langages. Pour réduire le temps de recherche et de comparaison, nous nous sommes appuyé sur des tests déjà effectués par d'autre.

Voici des tests de performances concernant un large panel de langages, comparés ici dans quatre contextes différents :

Nous pouvons observer que globalement, le langage le plus rapide est ici C++. L'utilisation de ce langage étant très fréquente dans les jeux vidéos, de part sa réputation d'un des langages les plus performants, et tous les membres de notre équipe sachant l'utiliser, nous avons fait le choix de programmer le



Figure 3: Comparaisons de performances de divers langages dans des cas donnés

moteur du jeu en C++.

Afin d'optimiser encore la rapidité du moteur, nous avons cherché à associer son cœur écrit en C++ avec un langage de scripting qui permettra de mettre en place les différentes actions du jeu.

D'après les graphiques ci-dessus, nous avons opté pour le langage LUA, performant et facile d'utilisation (syntaxe proche du C++). En effet, même si Python est très prisé et offre beaucoup plus de possibilités que LUA, nous l'avons estimé bien trop lourd pour l'utilisation que nous allons en faire.

Les deux langages C++ et LUA sont souvent associés dans les jeux vidéos, notre choix suit donc la tendance, ce qui nous offre une certaine assurance.

2.2 Bibliothèques

Pour la gestion graphique des tuiles composant la carte et des différentes entités, nous avons cherché une bibliothèque relativement simple d'utilisation mais surtout performante afin de garder la fluidité gagnée avec le choix des langages de programmation.

Connaissant la bibliothèque OpenGL, qui est bas niveau et performante dans les affichages deux et trois dimensions, nous nous sommes tournés vers deux bibliothèques utilisant OpenGL : SDL et SFML.

D'après plusieurs sites web et forums, les dernières versions (respectivement 2.0 et 2.1) de ces deux bibliothèques se valent en terme de performance.

En confrontant nos préférences personnelles quant au choix de l'une ou l'autre, nous nous sommes finalement mis d'accord pour utiliser la bibliothèque graphique SFML 2.1, qui paraît plus simple d'utilisation que la SDL. De plus, elle permet une gestion aisée des fichiers audio, ce qui sera un plus pour la finalité de notre jeu.

3 Profil de risques

Part II

Code Overview

4 Format des Fichiers

Le moteur de jeu étant écrit en C++, nous utiliserons des fichiers d'en-tête au format HPP et des fichiers de définition au format CPP. Pour les scripts d'IA des entités, le langage étant Lua, ceux-ci seront au format LUA.

Toutes les images nécessaires au jeu seront au format PNG afin de pouvoir utiliser la transparence et garder la pleine qualité d'image (contrairement à JPEG qui perd de l'information à la compression).

Les sons quant à eux seront au format WAV afin d'éviter toute gestion de la compression de fichier pour de petits fichiers qui n'en ont aucunement besoin.

4.1 Animation

```
Chemin/vers/image.png size_x_sprite size_y_sprite play?(1/0) loop?(1/0)
+Frame position_x position_y temps_affichage
+Frame position_x position_y temps_affichage
+Frame position_x position_y temps_affichage
```

4.2 Tileset

Le tileset sera une unique image au format PNG représentant l'ensemble des tuiles possibles. Chaque type de sol constituera une ligne du tileset, avec toutes les variantes dépendant des rebords entre tuiles (ce fichier sera présenté plus en détails dans la section 10.2, page 12).

4.3 Carte

Les différentes cartes sauvegardées seront enregistrées dans des fichiers IMS (Incidence Map Save), dans lesquels seront stockés le tileset utilisé et la conformation de la carte (dimensions, sols et éléments).

4.4 Sauvegarde

5 Commentaires

Chaque fichier aura un en-tête devant contenir une brève explication quant au rôle de celui-ci, ainsi que les date de création et de dernière modification afin de faciliter les éventuelles recherches de versions sur le dépôt distant.

```
*****
** Description      **
**                  **
** Creation :      **
** Modif :          **
```

```
******/
```

Si une méthode ou fonction, voir même un bloc, dépasse une certaine taille (environ 10 lignes) ou devient trop compliquée, un commentaire sera ajouté avant celle-ci expliquant brièvement son processus :

```
/** Description :  
 *** Entrée : ...  
 *** Sortie : ...  
 **/
```

| Marqueur spécifique | Signification |
|---------------------|--|
| TODO | A mettre à la place du code d'une fonctionnalité à implémenter |
| RECODE | A mettre au dessus du bloc d'une fonctionnalité à refaire |
| FIXME | A mettre au dessus du bloc d'une fonctionnalité contenant un bug |

6 Convention de Nommage

| Type de variable | Format du nom |
|---------------------------|---|
| Classe | Majuscule suivit de minuscules |
| Méthode et Fonction | Minuscules (pour les mots composés, chaque mots suivant est une majuscule suivit de minuscules) |
| Attribut de classe | m_- |
| Variable globale | g_- |

7 Gestion du code source

Afin de faciliter le travail collaboratif, nous utilisons un dépôt utilisant le gestionnaire de version GIT, hébergé sur le site <https://github.com/>. Sur ce dépôt seront présents tous les fichiers sources nécessaires au développement du jeu ainsi que les documentations au format Latex et PDF (même si aucun fichier binaire ne devrait être présent, il est plus pratique de récupérer directement un tel fichier que de le compiler soit-même). De plus, y seront stockées toutes les données utilisées par le jeu telles que les images et les sons. Seuls les fichiers temporaires, exécutables et fichiers de sauvegarde ne seront pas stockés.

Part III

Développement

8 Le Moteur

Le moteur du jeu est très basique et sert surtout à la gestion plus simplifiée des différents états du jeu ainsi que de toutes les ressources.

8.1 Etat

Le Moteur contient un gestionnaire d'état qui permet de contrôler et d'appeler le dernier état du jeu. Une classe abstraite `Etat` est la classe mère de tous les états, chaque état ainsi créé aura une méthode de mise à jour, d'affichage et de gestion des différentes actions clavier/souris du joueur.

8.2 Animation

Une classe `Animation` a été créée pour faciliter la création et le contrôle de toutes les animations du jeu. Toutes les animations peuvent être modifiées grâce aux fichiers d'initialisation de chacune.

8.3 Gestion des Ressources

Une classe de gestionnaire de ressources permet de gérer toutes les ressources du jeu pour éviter de charger en double ou plus certaines ressources. Ce gestionnaire gère toutes les textures, images et sons.

9 Les Entités

Les entités constitueront tout ce qu'il y a de mobile dans le monde : les Citoyens et les différents Animaux.

Chaque entité possèdera des méthodes communes utilisées dans les différents scripts de leur IA :

- **Connaître sa position sur la carte :** La position sera donnée en valeur entière correspondant à la case sur laquelle l'entité est présente.
- **Se déplacer vers une direction donnée :** L'entité se déplacera en ligne droite dans cette direction. Si des obstacles se trouvent sur le chemin, elle essayera, si possible, de les contourner.
- **Connaître les entités alentour :** Recupère une liste d'entités présentes dans le champ de vision de l'entité appelant la méthode.
- **Connaître les cases alentour :** Recupère une liste de booléen correspondants aux différentes cases présentes dans le champ de vision, avec pour valeur TRUE si la case est franchissable, FALSE sinon.

De plus, toutes les entités auront une méthode de mise à jour, qui appellera le script en cours, et une d'affichage, pour l'afficher sur la carte. Chaque entité possèdera aussi une liste d'attributs modifiables par les différentes méthodes :

- **Sa position sur la carte :** En pixel et non en case.
- **Son activité :** C'est-à-dire, le script en cours.
- **Son Animation en cours :** Le visuel de l'entité.

9.1 Les citoyens

Les Citoyens sont les entités que le joueur devra garder en vie et c'est eux qui auront un impact direct sur l'environnement. Pour cela, ils possèdent des méthodes supplémentaires :

- **Connaître les positions d'un type de case alentour :** Retourne une liste de positions correspondantes aux positions d'un type de case, passé en paramètre, dans le champ de vision du citoyen.
- **Interagir avec une case :** Le citoyen interagit avec la case passée en paramètre. Ex.: Pour un arbre, il le coupera.

Chacun des citoyens aura un métier assigné durant la nuit, et c'est ce métier qui définira le groupe de scripts que le citoyen suivra pour effectuer ses actions. Ce métier ajoute donc aussi de nouveaux attributs :

- **Le nom du métier :** Pour facilement connaître le métier mais aussi la ressource associée à celui-ci et surtout le groupe de scripts à appeler.
- **La quantité de ressources portée :** Chaque entité pouvant porter qu'un seul type de ressource, cette quantité est associée à la ressource, elle-même liée au métier. Ex.: Bois pour un Bûcheron.

9.2 Liste des scripts

10 La Carte

10.1 Les Tuiles

Les différents types de tuile seront tous recensés dans le tileset, qui se chargera de fournir les textures et attributs associés à ceux-ci. La carte n'utilisera que des pointeurs vers ces instances constantes de tuile, ce qui évitera le stockage inutile d'instances identiques.

10.1.1 Les Sols

Chaque sol aura différents attributs définis dans le fichier de configuration du tileset (cf section 10.2, page 12). Comme définis dans le cachier des charges, certains sols seront incompatibles avec d'autres.

| Attribut | Description |
|-----------------|--|
| Type | Entier définissant un identificateur du type de sol. |
| Coût | Entier définissant le coût en PI de la pose du sol. |
| Nom | Chaîne de caractères utilisées lors des affichages dans l'interface. |
| Comportement | Enumération de trois comportements : DEFAULT : comportement par défaut (tous les types de Terre). FLUID : les sols forment des zones (étendues d'eau). CLIFF : les sols sont fixes et forment des zones (falaises). |
| Franchissable | Booléen indiquant si le sol est franchissable ou non par les unités. |
| Rebords | Tableaux d'entiers indiquant tous les types de sol compatibles avec les bordures de l'image (cf section 10.2, page 12). |

10.1.2 Les Elements

Chaque sol aura différents attributs définis dans le fichier de configuration du tileset (cf section 10.2, page 12).

| Attribut | Description |
|------------------|--|
| Type | Entier définissant un identificateur du type d'élément. |
| Type de sol | Entier définissant un identificateur du type de sol sur lequel se place l'élément. |
| Coût | Entier définissant le coût en PI de la pose de l'élément. |
| Nom | Chaîne de caractères utilisées lors des affichages dans l'interface. |
| Comportement | Enumération de deux comportements : DEFAULT : comportement par défaut. FOREST : les éléments forment des zones (arbres). |
| Franchissable | Booléen indiquant si le sol est franchissable ou non par les unités. |
| Temps de récolte | Valeur de temps durant laquelle le citoyen doit agir afin de récolter les ressources. |
| Ressources | Ressources (et leur quantité) associées à l'élément. |

10.2 Le Tileset

Un unique fichier image au format PNG contiendra l'ensemble des tuiles utilisées dans le jeu pour les sols ou éléments. Cette image sera utilisée comme texture et certaines parties seront extraites par le programme au gré des besoins.

Dans le but de permettre à l'utilisateur d'aisément créer des mods de jeu ou changer de tileset, nous avons créé un fichier au format INI détaillant toutes les particularités du tileset.

Voici le tileset que nous utiliserons :

Fichier de configuration :

Chaque ligne commençant par "#" ne sera pas lue, ce sont les commentaires. Les mots en vert sont les mots clés utilisés pour la lecture qui se fait ligne par ligne :

- path : indique le chemin du fichier de texture du tileset
- tilesize : est suivi des dimensions (en pixel, largeur puis hauteur) d'une tuile
- groundColumnCount : nombre de colonnes pour chaque sol dans le fichier de texture (toutes les associations de rebords)
- elementColumnCount : nombre de colonnes pour chaque élément dans le fichier de texture (tous les types de sols)
- ground : définit un sol et tous ses attributs
- element : définit un élément et tous ses attributs (height est la hauteur en

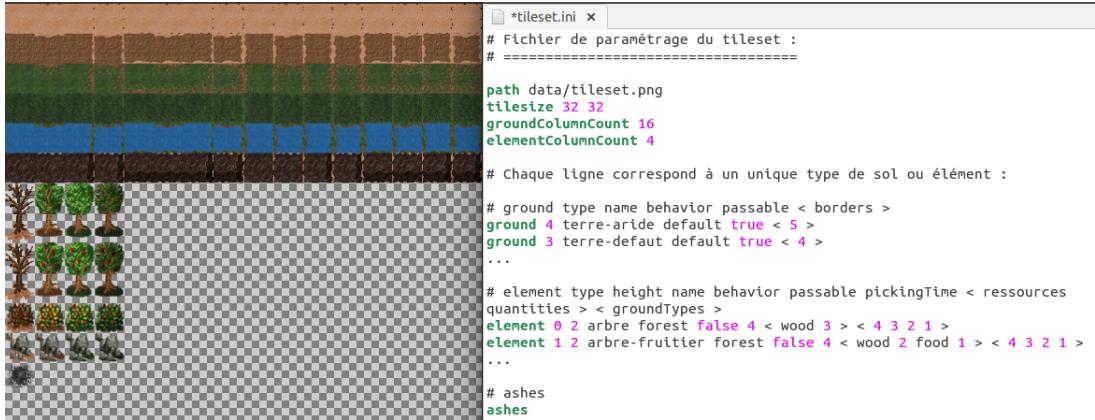


Figure 4: Texture et configuration du tileset

nombre de cases dans la texture)

- ashes : fourni une texture pour les cendres (lorsque des éléments brûlent) (cf GDD)

Remarque : chaque ligne commençant par ground, element ou ashes incrémente un compteur afin de connaître la position de la zone de texture correspondante. L'ordre est donc important (définition des lignes de haut en bas).

10.3 Les Incidences

10.3.1 Dilatation

Les incidences basées sur la dilatation des zones prennent en compte les types de sols ou éléments afin d'élargir les étendues voulues en propageant les sols si besoin afin de garder les contraintes définies dans le GDD.

Voici quelques présentations des résultats de ces dilatations :

10.3.2 Erosion

Les incidences basées sur l'érosion des zones prennent en compte les types de sols ou éléments alentours afin de choisir les types en propageant les sols si besoin afin de garder les contraintes définies dans le GDD.

Voici quelques présentations des résultats de ces érosions :

10.3.3 Aléatoire

Les dernières incidences concernant le territoire sont basées sur un choix aléatoire de cases. Il s'agit ici d'apparition ou disparition de certaines ressources.

Voici quelques résultats de ces incidences particulières :



Figure 5: Dilatation des étendues de fluides



Figure 6: Dilatation des zones humides

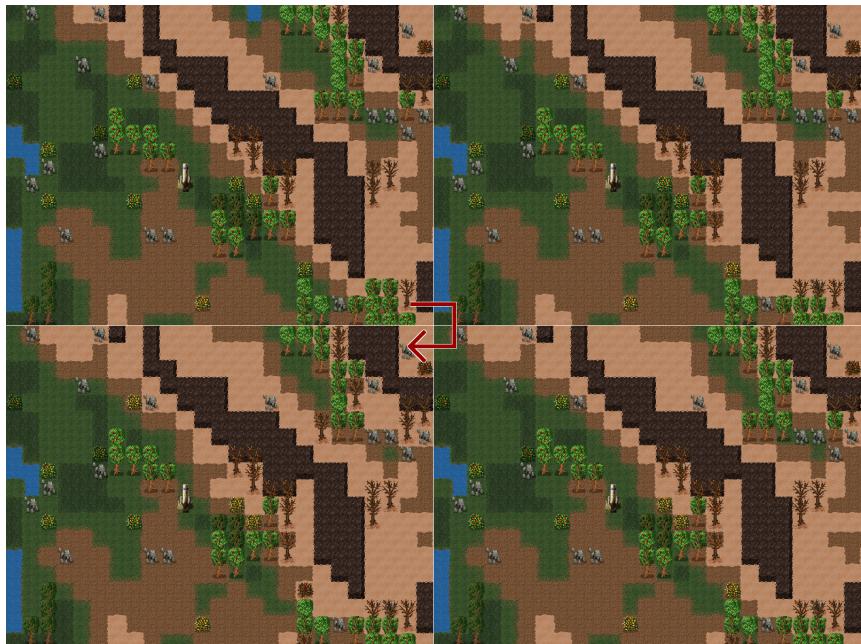


Figure 7: Dilatation des zones sèches



Figure 8: Dilatation des forêts

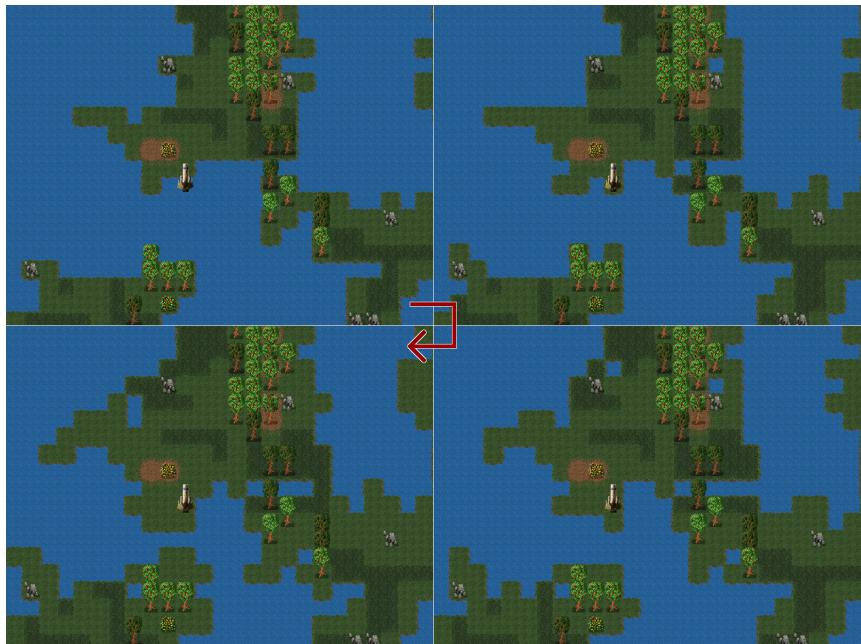


Figure 9: Erosion des étendues de fluides



Figure 10: Erosion des zones humides



Figure 11: Erosion des zones sèches



Figure 12: Erosion des forêts

Figure 13: Apparition de tout type de ressource

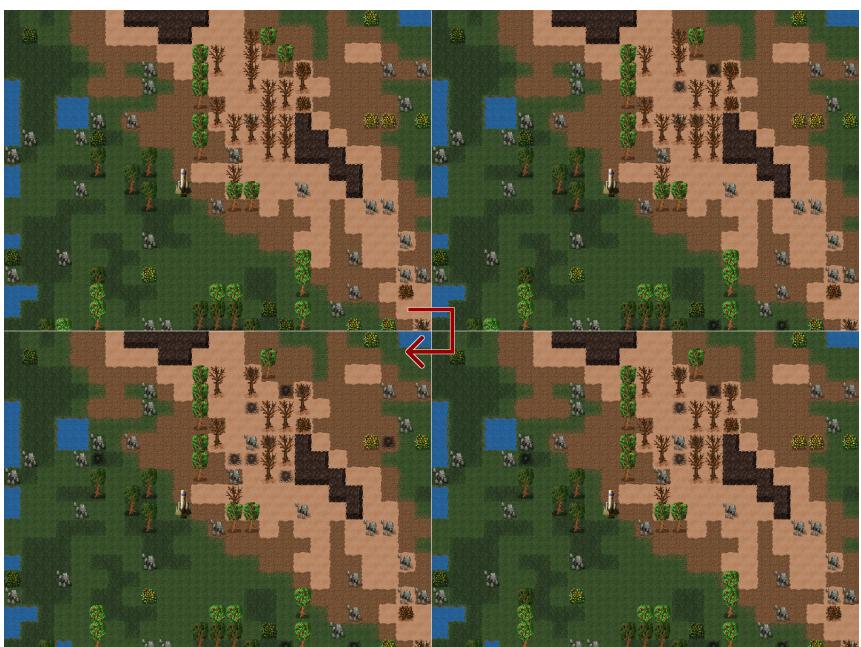


Figure 14: Disparition par le feu des ressources contenant du bois

Figure 15: Apparition de rochers uniquement

Part IV

Milestones

12 Mars 2013 : Gestion de la carte et des entités terminée + ajout des entités sur la carte + ajout des scripts aux entités

19 Mars 2013 : Finalisation des scripts et des entités

10 Avril 2013 : Fin de la première version :D

Part V

Effets Graphiques

Part VI

Effets Sonores