

# Rapport de projet

## - Incidence -

*CHAMBONNET Kevin  
GAUTHIER Silvère  
MARTINEZ Thierry  
MOKHRETAZ Amin*

May 15, 2014

# Contents

<b>I Remerciements</b>	<b>5</b>
<b>II Cahier des charges</b>	<b>6</b>
<b>1 Introduction</b>	<b>6</b>
1.1 Philosophie . . . . .	6
1.2 Questions fréquentes . . . . .	6
1.2.1 Qu'est-ce que ce jeu ? . . . . .	6
1.2.2 Qu'est-ce que je contrôle ? . . . . .	6
<b>2 Mecanismes de jeu</b>	<b>6</b>
2.1 Jouabilité . . . . .	6
2.1.1 Conditions de victoire et de défaite . . . . .	6
2.1.2 Sauver et Charger une partie . . . . .	6
2.2 Actions du joueur . . . . .	7
2.2.1 Pouvoirs de base . . . . .	7
2.2.2 Pouvoirs divins . . . . .	7
2.2.3 Choix de la nuit . . . . .	7
<b>3 Structure du jeu</b>	<b>7</b>
3.1 Moteur multi-agent . . . . .	7
3.2 Moteur de carte . . . . .	7
3.2.1 La carte . . . . .	7
3.2.2 Les Cases . . . . .	8
3.2.3 Diagramme de transitions des différentes cases . . . . .	9
3.2.4 Ressources utilisées par les citoyens . . . . .	9
3.2.5 Ressources utilisées par le joueur . . . . .	9
3.2.6 La météorologie . . . . .	10
3.2.7 Le cycle jour/nuit . . . . .	10
3.2.8 Les incidences sur l'environnement : . . . . .	10
3.3 Scripts . . . . .	11
<b>4 Elements graphiques</b>	<b>11</b>
4.1 Les tuiles . . . . .	11
4.2 Les entités . . . . .	11
4.3 Interface utilisateur . . . . .	11
<b>5 Elements sonores</b>	<b>11</b>
<b>III Gestion du projet</b>	<b>12</b>
<b>6 Gestion de l'équipe</b>	<b>12</b>
<b>7 Découpage en tâches</b>	<b>12</b>
<b>8 Assignation</b>	<b>13</b>

<b>9 Gestion du temps</b>	<b>13</b>
<b>10 Profil de risques</b>	<b>13</b>
<b>11 Choix technologiques</b>	<b>13</b>
11.1 Langages de programmation . . . . .	13
11.2 Bibliothèques . . . . .	14
<b>12 Gestion des fichiers</b>	<b>14</b>
12.1 Format des Fichiers . . . . .	14
12.1.1 Animation . . . . .	14
12.1.2 Tileset . . . . .	15
12.1.3 Carte . . . . .	15
12.1.4 Sauvegarde . . . . .	15
12.2 Commentaires . . . . .	15
12.3 Convention de Nommage . . . . .	16
12.4 Gestion du code source . . . . .	16
<b>IV Développement</b>	<b>17</b>
<b>13 Moteur de jeu</b>	<b>17</b>
13.1 Gestion des états . . . . .	17
13.2 Gestion de l'interface utilisateur . . . . .	17
13.3 Gestion des ressources et animations . . . . .	17
<b>14 Moteur de carte</b>	<b>17</b>
14.1 Les Tuiles . . . . .	17
14.1.1 Les Sols . . . . .	17
14.1.2 Les Eléments . . . . .	17
14.2 Le Tileset . . . . .	18
14.3 Météo . . . . .	19
14.4 Incidences . . . . .	19
14.4.1 Dilatation . . . . .	19
14.4.2 Erosion . . . . .	19
14.4.3 Aléatoire . . . . .	19
<b>15 Moteur multi-agent</b>	<b>20</b>
15.1 Gestion des entités . . . . .	20
15.1.1 Santé . . . . .	20
15.1.2 Incidences . . . . .	20
15.2 Gestion des scripts . . . . .	20
15.3 Liste des scripts . . . . .	20
<b>16 Architecture</b>	<b>20</b>
16.1 Machine à états . . . . .	20
<b>V Post-Mortem</b>	<b>21</b>
<b>17 Réalisations non abouties</b>	<b>21</b>

<b>18 Améliorations réalisables</b>	<b>21</b>
<b>VI Annexes</b>	<b>22</b>
<b>19 Diagramme de Gantt</b>	<b>22</b>
<b>20 Comparatif de performances</b>	<b>22</b>
<b>21 Incidences sur la carte</b>	<b>22</b>

**Part I**

**Remerciements**

# Part II

## Cahier des charges

### 1 Introduction

#### 1.1 Philosophie

Du point de vue d'un observateur, un monde peut être qualifié de complexe sans que les individus y évoluant ne le soient forcément. Dans ce TER, il est question d'aborder cette thématique sous forme de jeu. Autrement dit, le problème qui nous intéresse ici est de déterminer comment faire émerger un comportement global en mettant en oeuvre des contraintes extérieures dans l'environnement pour influencer les interactions locales d'agents. De plus il faudra, pour le joueur, analyser le comportement des ces derniers afin d'optimiser la réalisation des buts demandés. Plus précisément, il s'agit de mettre en scène des agents (disposant d'un comportement précis et défini en terme d'interaction), évoluant dans un environnement modifiable par un joueur humain (qu'il s'agisse d'ajouter des ressources exploitables, de modifier le relief, etc.) devant atteindre un certain objectif (stabilité du système écologique, récolte d'une certaine quantité de ressources, développement d'un chemin).

#### 1.2 Questions fréquentes

##### 1.2.1 Qu'est-ce que ce jeu ?

C'est un jeu de type God-Like dans lequel on doit aider une civilisation à survivre le plus longtemps possible grâce à différents pouvoirs et actions divines.

##### 1.2.2 Qu'est-ce que je contrôle ?

Vous ne contrôlez rien directement, tout se fait de façon indirecte grâce aux pouvoirs. Modifier l'environnement et aider les citoyens sont des actions qu'il faudra effectuer pour faire survivre la civilisation.

### 2 Mecanismes de jeu

#### 2.1 Jouabilité

##### 2.1.1 Conditions de victoire et de défaite

Il n'y aura pas de condition de victoire particulière dans le jeu de base, le but sera de survivre le plus longtemps possible.

La partie se terminera quand le joueur n'aura plus de citoyen.

##### 2.1.2 Sauver et Charger une partie

Le joueur pourra sauvegarder sa partie à tout moment, mais la sauvegarde se fera au moment de la dernière nuit.

Le chargement d'une partie placera donc le joueur soit au début de la partie

soit à la dernière nuit passée, avec la possibilité de modifier de nouveau les différentes options du jour (météo, métiers...).

## 2.2 Actions du joueur

### 2.2.1 Pouvoirs de base

- **Placer un Arbre** : Fait apparaître un Arbre sur une case choisie. Coût : 3 PI.
- **Placer un Arbre Fruitier** : Fait apparaître un Arbre Fruitier sur une case choisie. Coût : 6 PI.
- **Placer de la Pierre** : Fait apparaître de la Pierre sur une case choisie. Coût : 5 PI.
- **Placer de l'Eau** : Fait apparaître de l'Eau sur une case choisie. Coût : 2 PI.
- **Placer une Falaise** : Fait apparaître une Falaise sur une case choisie. Coût : 7 PI.
- **Placer un Buisson** : Fait apparaître un Buisson sur une case choisie. Coût : 4 PI.
- **Placer de la Terre** : Fait apparaître de la Terre sur une case choisie, la Terre placée s'adapte en fonction des autres Terres autour. Coût : 2 PI.

### 2.2.2 Pouvoirs divins

- **Soigner** : Améliore l'état de santé d'un citoyen. Coût : 50 PI.
- **Naissance** : Crée un citoyen supplémentaire, hors naissances quotidiennes. Coût : 200 PI.

### 2.2.3 Choix de la nuit

- **Météo** : Le joueur peut choisir la météo du jour suivant (ensoleillée ou pluvieuse).
- **Métier** : Le joueur peut orienter la distribution des métiers, sans définir exactement la proportion de chaque métier.

## 3 Structure du jeu

### 3.1 Moteur multi-agent

### 3.2 Moteur de carte

#### 3.2.1 La carte

La carte sera composée de 150x150 cases, mais ne sera affiché à l'écran qu'une vingtaine de cases en largeur sur une quinzaine en hauteur. Le déplacement sur la carte pourra se faire grâce aux touches fléchées mais aussi en plaçant la souris sur un des bords de l'écran.

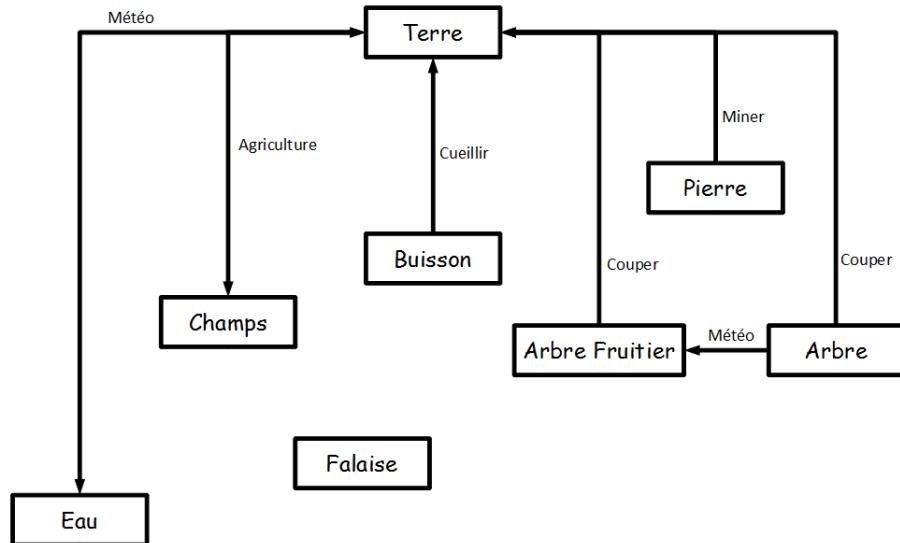
Le joueur ne pourra pas voir au delà des limites des 150x150 cases composant la carte.

### 3.2.2 Les Cases

La carte sera découpée en cases. Chaque case aura un type de base en début de partie, qui pourra ensuite être modifié selon le déroulement du jeu (cf. section 3.2.3, page 9). Un élément neutre est un type de case ne donnant pas lieu à une ressource quelconque.

Type de case	Ressources	Franchissable	Description
Terre	-	Oui	Type par défaut.
Terre Aride	-	Oui	Terre ne pouvant pas être cultivée.
Terre Innondée	-	Oui	Terre ne pouvant pas être cultivée.
Terre Fertile	-	Oui	Terre pouvant être cultivée pour devenir un <b>Champs</b> .
Champs	Nourriture  (1 à 3 unités)	Oui	Terre cultivée possédant plusieurs stades de maturité. Le maximum atteint, la récolte peut être effectuée et offrir de la nourriture.
Arbre	Bois  (3 unités)	Non	Peut être coupé pour récolter du bois.
Arbre Fruitier	Bois, Nourriture  (2 unités de chaque)	Non	Peut être coupé pour récolter du bois et de la nourriture.
Eau	-	Non	Des poissons peuvent s'y trouver permettant de récolter de la nourriture.
Pierre	Pierre  (2 unités)	Non	Peut être cassée pour récolter de la pierre.
Falaise	-	Non	Elément neutre. Peut faire apparaître de la pierre à ses pieds.
Buisson	Nourriture  (2 unités)	Non	La récolte de ses baies permet d'obtenir de la nourriture.

### 3.2.3 Diagramme de transitions des différentes cases



### 3.2.4 Ressources utilisées par les citoyens

Ces ressources pourront être stockées dans une quantité illimitée, et les citoyens les utiliseront pour des constructions ou pour se nourrir.

- **Bois** : Utilisé pour la construction des bâtiments.
- **Pierre** : Utilisé pour la construction de certains bâtiments.
- **Nourriture** : Consommé par les citoyens chaque nuit pour se nourrir.

#### Comment ces ressources sont-elles récoltées ?

Elles sont récoltées par les citoyens, ainsi chaque métier correspond à la récolte d'une de ces ressources (cf. section ??, page ??).

### 3.2.5 Ressources utilisées par le joueur

Cette ressource est la seule que le joueur pourra utiliser, elle sera stockée dans une quantité illimitée.

- **Point d'Incidence (PI)** : Utilisé à chaque action ou pouvoir divin.

#### Comment cette ressource est-elle récoltée ?

Elle sera obtenue grâce aux citoyens qui nous en feront gagner une petite quantité tout au long de leur journée. La nuit, chaque citoyen rapporte des points bonus.

### 3.2.6 La météorologie

La météo sera présente et sera contrôlée par le joueur. Elle aura une incidence sur l'environnement et les citoyens. Elle sera basique : ensoleillée ou pluvieuse, chacune des deux aura une incidence différente.

- **Temps ensoleillé :** Améliore la pousse des champs mais un excès de soleil assèche les terres et récoltes, peut réduire les étendues d'eau et une sécheresse trop longue peut faire brûler certaines ressources.
- **Temps pluvieux :** Permet de faire pousser les champs. Un surplus de pluie inonde les terres et récoltes, augmente les probabilités de maladie et peut augmenter la taille des étendues d'eau.

### 3.2.7 Le cycle jour/nuit

Un cycle jour/nuit sera présent, avec des journées longues et des nuits courtes. Le Jour, les citoyens se voient à leur métier, jusqu'au soir. La Nuit, tous les citoyens retournent au village, plus aucune action n'est possible. Lorsque la nuit tombe, toutes les actions du jour ont une incidence sur la nature et les entités, et seront visibles au début de la nouvelle journée.

- Le terrain est mis à jour, toutes les actions de la journée auront une incidence sur l'environnement.
- Tous les citoyens se nourrissent, la nourriture diminue en fonction du nombre de citoyen (*-3 de nourriture par citoyen*). S'ils manquent de la nourriture, certains citoyens peuvent tomber malade.
- Certains citoyens tombent malade en fonction des anciennes météos.
- S'il y a assez de nourriture, de nouveaux citoyens peuvent naître.
- Gain des points bonus d'incidence en fonction de la taille de la population et de sa santé.
- Mise à jour du métier de chaque citoyen, choisi en fonction des choix du joueur et des besoins.

### 3.2.8 Les incidences sur l'environnement :

- Une étendue d'eau peut faire apparaître des poissons.
- Une étendue d'eau peut faire apparaître de la végétation dans les environs.
- Une zone de végétation très dense augmente les chances de faire apparaître des animaux herbivores.
- Une grande concentration d'animaux herbivores peut faire apparaître des animaux carnivores.
- Une forêt très dense augmente les chances de faire apparaître des arbres fruitiers.
- Les falaises peuvent faire apparaître des pierres par éboulement.
- La météo peut modifier la taille des étendues d'eau, assécher ou humidifier la terre.

### 3.3 Scripts

## 4 Elements graphiques

### 4.1 Les tuiles

Les tuiles seront des images de 32x32 ou 16x16 pixels au format PNG.

- **Le sol :** Il y aura 16 tuiles pour chaque type de sol, correspondant à toutes les possibilités de jonction avec le type voisin. En effet, chaque type de sol ne pourra être en contact qu'avec deux types différents suivant l'ordre hiérarchique suivant :  
Eau → Terre innondée → Terre fertile → Terre → Terre aride
- **Les ressources :** Il y aura 4 tuiles pour chaque ressource, correspondant au type de sol sur lequel elle se trouve.
- **Les bâtiments :** Chaque bâtiment sera constitué d'un ensemble de tuiles.

### 4.2 Les entités

Chaque entité aura plusieurs positions possibles. Pour chacun d'elle, un ou plusieurs éléments graphiques seront créés.

**Les positions basiques :** Face, dos, profil droit, profil gauche.

**Les positions spécifiques :** Coupant du bois, ramassant des baies, chassant, cultivant, construisant, se déplaçant sans ressource, se déplaçant avec des ressources.

### 4.3 Interface utilisateur

## 5 Elements sonores

## Part III

# Gestion du projet

### 6 Gestión 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.

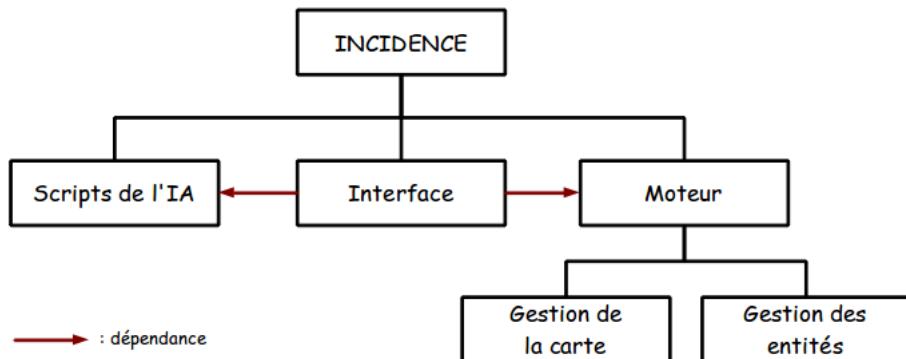
Chaque membre a donc autant de pouvoir que les autres, et peut donc participer activement au projet, autant lors de la conception que du développement. Toutes les décisions seront prises suivant la majorité lors de votes.

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.

### 7 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 :



## 8 Assignation

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.
- **Interface** : Tous les membres.

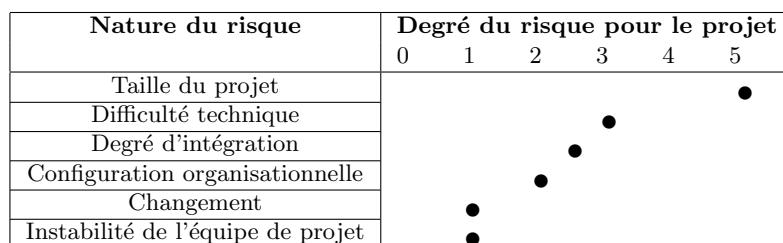
Bien entendu, cette répartition n'est pas totalement fixée, elle concerne en réalité l'affectation de responsables de parties, qui seront en charge de celle-ci mais pourront évidemment faire appel aux autres membres pour trouver une solution à un problème par exemple.

Le détail complet des tâches et assignations se situe dans la section Gestion du temps, page 13.

## 9 Gestion du temps

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

## 10 Profil de risques



## 11 Choix technologiques

### 11.1 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.

Des tests de performances concernant un large panel de langages, comparés

dans quatre contextes différents, sont fournis en annexe.

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 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.

## 11.2 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.

# 12 Gestion des fichiers

## 12.1 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.

### 12.1.1 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
```

### 12.1.2 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 14.2, page 18).

### 12.1.3 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).

### 12.1.4 Sauvegarde

Un fichier sera créé pour la sauvegarde du jeu et un autre pour la sauvegarde de la carte, cela permettant dans le futur de créer des cartes réutilisables, comme par exemple dans un éditeur de carte.

Le fichier de carte contiendra uniquement le lien vers le tileset ainsi que les types de sols et éléments présents sur la carte. Le fichier sera donc de la taille :  $2 * \text{nombre\_de\_cases} * \text{sizeof}(\text{int}) + \text{sizeof}(\text{chemin\_du\_tileset})$ .

## 12.2 Commentaires

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

### 12.3 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_-

### 12.4 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 IV

# Développement

## 13 Moteur de jeu

### 13.1 Gestion des états

### 13.2 Gestion de l'interface utilisateur

### 13.3 Gestion des ressources et animations

## 14 Moteur de carte

### 14.1 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.

#### 14.1.1 Les Sols

Chaque sol aura différents attributs définis dans le fichier de configuration du tileset (cf section 14.2, page 18). Comme définis dans le cacheur 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 14.2, page 18).

#### 14.1.2 Les Eléments

Chaque sol aura différents attributs définis dans le fichier de configuration du tileset (cf section 14.2, page 18).

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.

## 14.2 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 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).

### **14.3 Météo**

### **14.4 Incidences**

#### **14.4.1 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.

Quelques présentations des résultats de ces dilatations sont présentes en annexe.

#### **14.4.2 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.

Quelques présentations des résultats de ces érosions sont présentes en annexe.

#### **14.4.3 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.

Quelques présentations des résultats de ces incidences particulières sont présentes en annexe.

## **15 Moteur multi-agent**

### **15.1 Gestion des entités**

#### **15.1.1 Santé**

#### **15.1.2 Incidences**

### **15.2 Gestion des scripts**

### **15.3 Liste des scripts**

## **16 Architecture**

### **16.1 Machine à états**

pour chaque etat : interface + graphiques + sons + action possibles

## **Part V**

# **Post-Mortem**

**17 Réalisations non abouties**

**18 Améliorations réalisables**

## **Part VI**

# **Annexes**

Dans cette partie seront placés les éléments trop volumineux pour être inclus directement dans le texte, tels que les images ou graphiques.

### **19 Diagramme de Gantt**

Le diagramme est fourni page 23 - 24.

### **20 Comparatif de performances**

Le graphique est situé page 25.

### **21 Incidences sur la carte**

Les présentations sont présentes de la page 26 à la page 36.

	Nom	Durée	Début	Nom de la Ressource
<b>1</b>	Etude Préalable	30 jours	20/01/14 08:00	CHAMBONNET Kevin;GAUTHIER ..
<b>2</b>	<b>■Moteur</b>	<b>42 jours?</b>	<b>03/03/14 08:00</b>	
<b>3</b>	<b>■Gestion des Entités</b>	<b>42 jours?</b>	<b>03/03/14 08:00</b>	
<b>4</b>	Moteur multiagent	20 jours?	03/03/14 08:00	
<b>5</b>	Implémenter les Entités	5 jours	14/04/14 08:00	CHAMBONNET Kevin
<b>6</b>	Placement des Entités	1 jour	21/04/14 08:00	MOKHRETAR Amin
<b>7</b>	Gestion des Maladies	2 jours	25/04/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>8</b>	Incidences de la Santé	1 jour	29/04/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>9</b>	<b>■Gestion de la Carte</b>	<b>41 jours</b>	<b>03/03/14 08:00</b>	
<b>10</b>	<b>■Moteur de Carte</b>	<b>39 jours</b>	<b>03/03/14 08:00</b>	
<b>11</b>	Conception	5 jours	03/03/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>12</b>	<b>■Implementation des Classes</b>	<b>26 jours</b>	<b>17/03/14 08:00</b>	
<b>13</b>	Gestion du TileSet	4 jours	17/03/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>14</b>	Sols et Elements	3 jours	21/03/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>15</b>	Génération de Carte	3 jours	26/03/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>16</b>	Optimisations Diverses	1 jour	15/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>17</b>	Méthode "freePlace"	1 jour	21/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>18</b>	Affichages	1 jour	14/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>19</b>	Gestion des Bâtiments	2 jours	22/04/14 08:00	MOKHRETAR Amin
<b>20</b>	Affichage des Bâtiments	1 jour	24/04/14 08:00	MOKHRETAR Amin
<b>21</b>	Incidences sur le Territoire	3 jours	16/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>22</b>	Incidences sur les Entités	2 jours	22/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>23</b>	Sauvegarder / Charger	3 jours	24/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>24</b>	<b>■Cycle Jour/Nuit</b>	<b>4 jours</b>	<b>21/04/14 08:00</b>	
<b>25</b>	Jour	1 jour	21/04/14 08:00	CHAMBONNET Kevin
<b>26</b>	Nuit	3 jours	22/04/14 08:00	CHAMBONNET Kevin
<b>27</b>	Météo	1 jour	21/04/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>28</b>	<b>■Points d'incidence</b>	<b>5 jours</b>	<b>22/04/14 08:00</b>	
<b>29</b>	Ajout	3 jours	22/04/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>30</b>	Suppression	2 jours	25/04/14 08:00	MOKHRETAR Amin
<b>31</b>	Sauvegarder / Charger	2 jours	25/04/14 08:00	CHAMBONNET Kevin
<b>32</b>	<b>■Scripting</b>	<b>35 jours?</b>	<b>03/03/14 08:00</b>	
<b>33</b>	Lister les Scripts	5 jours	03/03/14 08:00	MARTINEZ Thierry;MOKHRETAR ..
<b>34</b>	Etude préalable	5 jours?	10/03/14 08:00	MARTINEZ Thierry;MOKHRETAR ..
<b>35</b>	Concevoir les Scripts	25 jours?	17/03/14 08:00	MARTINEZ Thierry[50 %];MOKH..
<b>36</b>	Implémenter les Scripts	25 jours?	17/03/14 08:00	MARTINEZ Thierry[50 %];MOKH..
<b>37</b>	<b>■Interface Graphique</b>	<b>12 jours</b>	<b>01/05/14 08:00</b>	
<b>38</b>	Widgets	3 jours	01/05/14 08:00	CHAMBONNET Kevin
<b>39</b>	Menus	5 jours	05/05/14 08:00	MOKHRETAR Amin
<b>40</b>	Gestion Animations	3 jours	07/05/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>41</b>	Gestion Sons	2 jours	01/05/14 08:00	MARTINEZ Thierry
<b>42</b>	Informations contextuelles	5 jours	12/05/14 08:00	CHAMBONNET Kevin;MARTINEZ ..
<b>43</b>	<b>■Graphismes</b>	<b>45 jours</b>	<b>08/03/14 08:00</b>	
<b>44</b>	Elements de Carte	5 jours	08/03/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>45</b>	Entites	2 jours	29/04/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>46</b>	Elements d'interface	7 jours	01/05/14 08:00	GAUTHIER Silvère
<b>47</b>	Equilibrage du Jeu	5 jours	19/05/14 08:00	CHAMBONNET Kevin;GAUTHIER ..

Figure 1: Diagramme de Gantt (page 1)



Figure 2: Diagramme de Gantt (page 2)

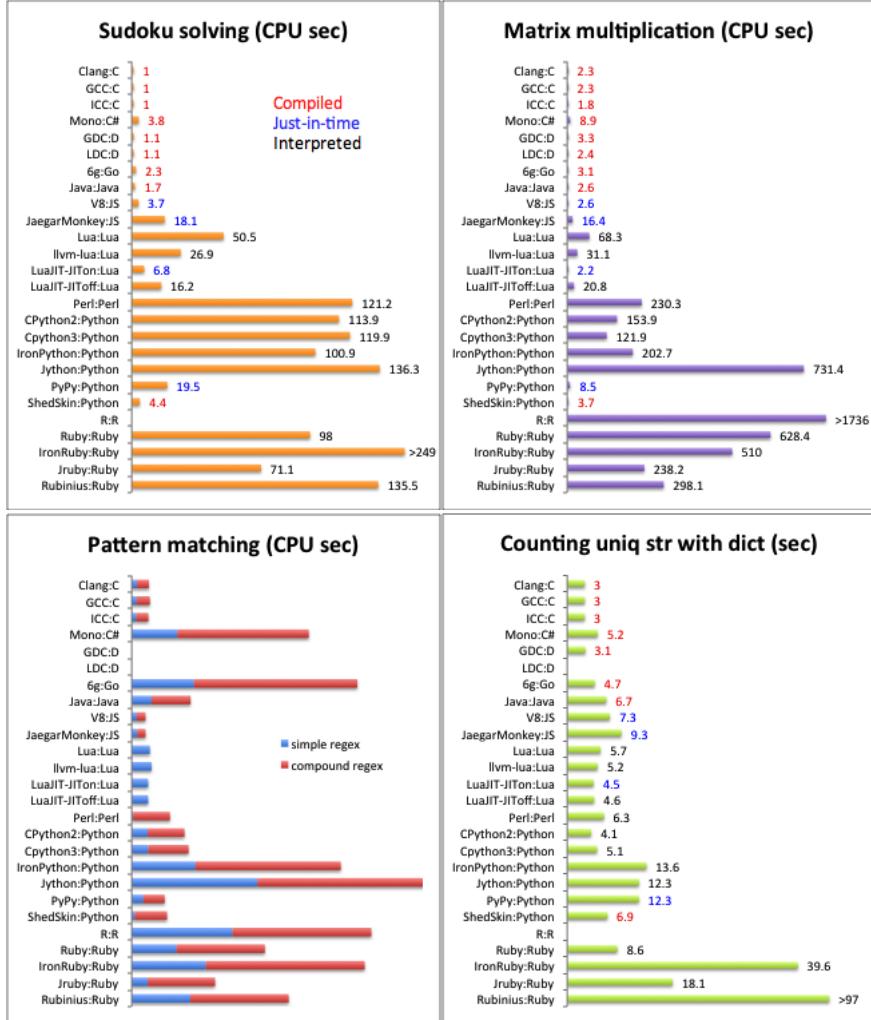


Figure 3: Comparaisons de performances de divers langages dans des cas donnés



Figure 4: Dilatation des étendues de fluides



Figure 5: Dilatation des zones humides



Figure 6: Dilatation des zones sèches



Figure 7: Dilatation des forêts



Figure 8: Erosion des étendues de fluides



Figure 9: Erosion des zones humides



Figure 10: Erosion des zones sèches



Figure 11: Erosion des forêts



Figure 12: Apparition de tout type de ressource



Figure 13: Disparition par le feu des ressources contenant du bois



Figure 14: Apparition de rochers uniquement