

# PACIFICATION

Rapport de soutenance

Brainless Devs

Thibault Allançon  
Valérian Fayt

Antoine Gonzalez  
Cédric Parpet



Dossier Projet Informatique  
Info-Sup EPITA  
Mai 2018

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Cahier des charges</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Avancement</b>	<b>6</b>
3.1	Map (Thibault) . . . . .	6
3.2	Réseau et multijoueur (Valérian) . . . . .	9
3.3	Gameplay (Antoine, Thibault) . . . . .	11
3.4	Assets (Cédric) . . . . .	12
3.5	Interface (Cédric, Valérian, Antoine) . . . . .	15
3.6	IA (Thibault) . . . . .	17
3.7	Site Web (Valérian) . . . . .	18
<b>4</b>	<b>Avances, retards, difficultés rencontrées</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>À venir</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>Expériences personnelles</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>Conclusion</b>	<b>26</b>

# 1. Introduction

La deuxième phase de développement de *Pacification* touche à sa fin. Durant ces quelques semaines, nous avons pu beaucoup progresser sur l'évolution du jeu, qui commence à réellement prendre forme.

Nous sommes partis d'un éditeur de map avec des fonctionnalités basiques pour arriver à un solo et un multijoueur jouables, avec des unités capables d'interagir avec leur environnement. Le réseau transmet correctement les informations, la map dispose d'une génération procédurale et d'un brouillard de guerre, et tous nos assets sont prêts.

Malgré l'apparition de nouvelles difficultés, tous les membres du groupe ont pu travailler sur leurs parties et le résultat de cette période est conforme à nos attentes.

Dans ce rapport, nous expliquerons avec plus de précision tout ce qui a été réalisé durant cette phase, ainsi que ce qu'il reste à faire avant la soutenance finale.



*Calvin and Hobbes*, Bill Watterson

## 2. Cahier des charges

Cette fois-ci, pas de changement nécessaire sur la répartition des tâches.

	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance 3
Map	65%	100%	100%
IA	30%	70%	100%
Réseau	30%	75%	100%
Assets	50%	100%	100%
Interface	10%	80%	100%
Site	10%	95%	100%
Gameplay	40%	80%	100%
Budget pizza	100%	60%	null
Jouabilité	25%	60%	100%

Les assets étant finalement terminés, l'interface - actuellement en retard, plutôt 70% que 80% - pourra avancer rapidement et être terminée sous peu.

Le site web n'a pas réellement eu besoin d'être amélioré depuis la première soutenance car il était en avance. Une mise à jour des informations était cependant nécessaire pour informer de notre avancement, et changer les images du jeu qui a bien évolué depuis.

Les dernières fonctionnalités de la map sont désormais en place, c'est-à-dire la génération automatique de carte, le brouillard de guerre ainsi que les unités qui peuvent se déplacer et interagir avec la map. Il restera toujours quelques légers peaufinements pour la soutenance finale.

L'IA a progressé comme prévue, son fonctionnement sera détaillé plus bas.

Le gameplay a également atteint ses objectifs, les unités sont implémentées et fonctionnelles, les villes sont utilisables, la class Player fait partie intégrante du jeu, il ne reste maintenant qu'à implémenter une économie au jeu grâce aux ressources et aux bâtiments des villes et à prendre les biomes en compte dans les calculs des unités.

# **3. Avancement**

## **3.1 Map (Thibault)**

La première chose qu'il a fallu intégrer à la map était les unités en elles-mêmes. Le système de pathfinding était déjà en place, mais le fait de positionner les unités, de pouvoir les sélectionner, les déplacer, représentait une tâche majeure du jeu.

En utilisant des courbes de Bézier nous disposons désormais des déplacements fluides et assez naturels sur la carte, d'autant plus que ces courbes nous permettent de gérer facilement l'orientation des unités qui se tournent avant et pendant leurs déplacements.

Lors de la soutenance précédente, nous avions mis en place des menus pour éditer la carte afin de montrer les différentes fonctionnalités. Nous avons décidé de réutiliser cette partie pour mettre en place un éditeur de map afin de créer ses propres cartes sur lesquelles on pourra ensuite jouer.



FIGURE 3.1 – Editeur de map

Cependant, il était surtout prévu depuis le début de générer des cartes lors d'un début de partie pour avoir à chaque nouveau lancement de jeu une situation différente.

Une génération procédurale de carte est désormais intégrée au jeu, et le joueur peut maintenant sélectionner s'il souhaite utiliser une carte qu'il a lui-même édité ou bien en générer une nouvelle. Cette génération utilise une dizaine de paramètres que l'on peut configurer afin d'obtenir des types de cartes très variés : pourcentage de terre, taille des régions, nombres de régions, élévation maximale des montagnes, érosion des terrains, etc. Pour construire une nouvelle carte, il faut déterminer les bouts de terres que l'on veut surélever (de base, tout le terrain est submergé par l'eau). De l'aléatoire est donc nécessaire pour choisir cet emplacement, il suffit ensuite de rester dans les alentours de cette case à l'aide d'un parcours en largeur. Une fois le terrain formé, on attribue le type du biome en fonction de l'élévation (désert et plaine pour les terrains les plus plats, montagnes et neige pour les terrains extrêmes).

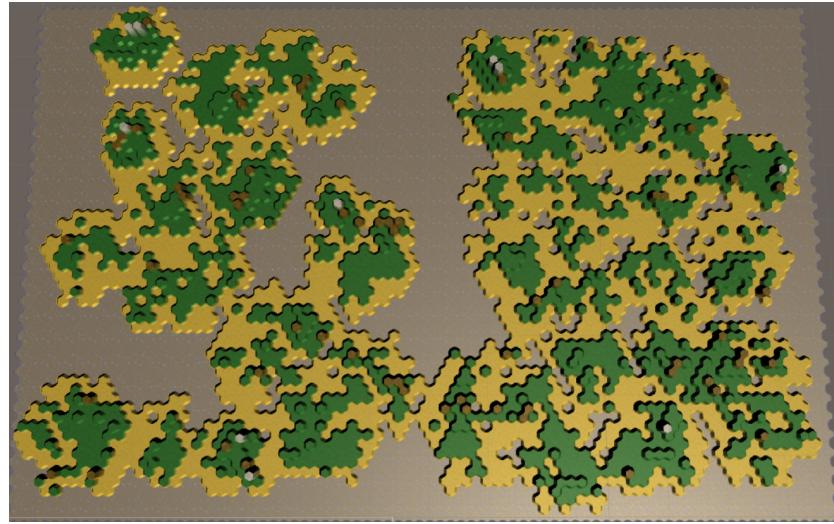


FIGURE 3.2 – Génération de carte 1

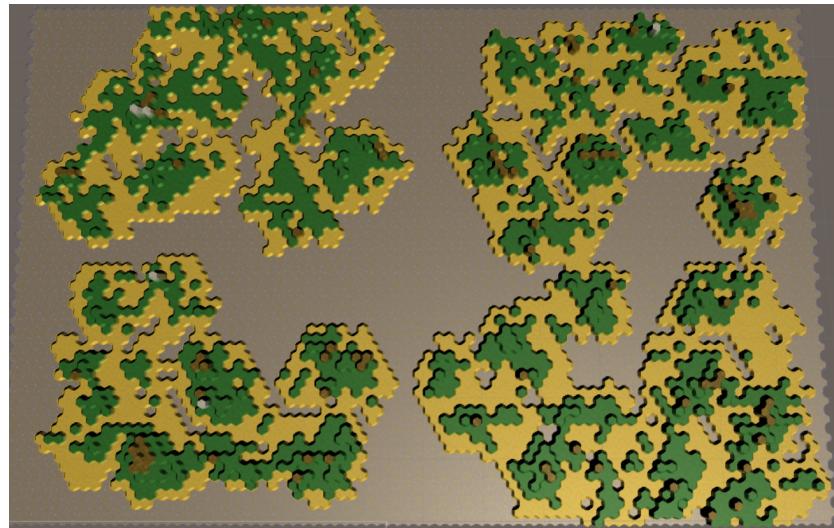


FIGURE 3.3 – Génération de carte 2

La dernière fonctionnalité que nous voulions intégrer à la carte de *Pacification* était le brouillard de guerre, élément indispensable pour ce type de jeu de stratégie. Il a fallu adapter les shaders ainsi que les textures pour cacher ou montrer des parties de la carte en fonction de plusieurs critères comme : la

hauteur de la case sur laquelle se trouve l'unité, son nombre de points de vision, si la case a déjà été visitée ou non. On différencie donc deux types de brouillard : d'une part les terrains inexplorés qui sont totalement cachés du joueur et de l'autre les terrains précédemment explorés mais hors de vision et portée de l'unité.

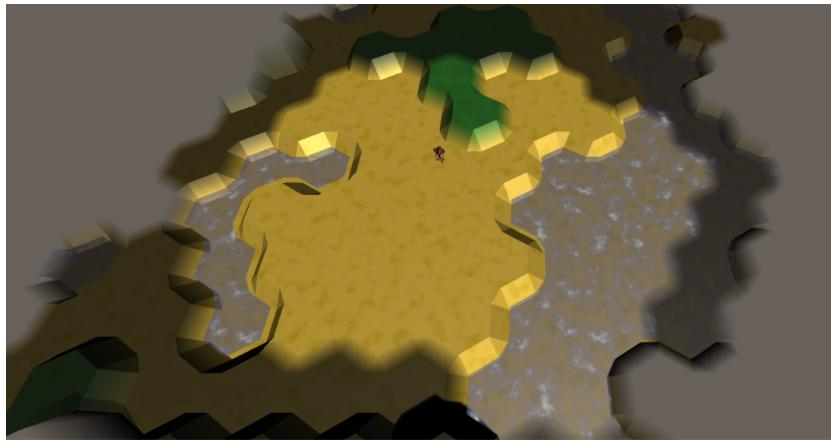


FIGURE 3.4 – Brouillard de guerre

## 3.2 Réseau et multijoueur (Valérian)

Les bases du réseau ayant été mises en place pour la première soutenance, les objectifs pour celle-ci consistaient majoritairement à adapter les nouvelles fonctionnalités apportées par le gameplay ainsi que par l'avancée de la map et de l'IA, mais aussi à implémenter des choses nouvelles telles qu'un tchat et le principe de tour par tour, sur lequel se base le jeu.

Concernant le gameplay, il a fallu prendre en compte l'implémentation des différentes unités ainsi que des villes. La difficulté qui s'est présentée a été de devoir synchroniser tous ces éléments, en gardant les liens d'appartenance de chaque unité. Il a donc été nécessaire de recréer chez tous les clients, une copie minimale des autres joueurs. Ainsi, chacun possède une liste des autres joueurs présents, permettant d'identifier facilement l'appartenance des unités, et des villes sur la map.

Pour la map, l'objectif était de transmettre en début de partie une carte

de jeu généré aléatoirement. Cela nécessitant de réduire la map au strict minimum pour ensuite l'envoyer sous forme de string via le système Serveur/Client construit pour la première soutenance. Pour cela, nous avons utilisé le système de sauvegarde qui permet d'enregistrer la carte sous une forme condensée. Réaliser cet objectif n'a pas été une difficulté en soit mais nous a permis de nous rendre compte de certaines limites de vitesses de notre système réseau, lors des transferts de cartes de taille importante.

Du côté de l'IA, il a fallu adapter la gestion du tour par tour sur lequel nous reviendrons prochainement, afin d'avoir un joueur machine dans la partie.

S'intégrant parfaitement dans un jeu de stratégie où des alliances peuvent retourner la partie, nous avons décidé d'ajouter un tchat pour "pimenter la partie". Le tchat comprend en effet plusieurs fonctions utiles tel que les messages globaux, permettant de communiquer avec tous les autres joueurs, mais aussi des messages privés pour ne partager ses stratégies qu'avec les joueurs que vous souhaitez.

L'implémentation du tchat à ouvert la porte à l'implémentation d'une console de débogage pour nous faciliter les phases de test durant le développement de nouvelles fonctionnalités. On compte dans cette console les commandes suivantes :

/help : Commande qui suit d'une autre, permet d'obtenir la documentation nécessaire au fonctionnement de cette dernière.

/kick : Commande permettant d'éjecter un joueur de la partie en cas de nécessité, en dehors de l'Hôte de la partie.

/clear : Commande permettant de nettoyer de l'écran soit tous les messages du tchat (clear msg) ou les unités présentes sur la map (clear unit).

/fog : Commande permettant d'activer ou désactiver le brouillard de guerre.

/code : Commande permettant d'accéder à des actions peu légitimes lors d'une vraie partie, mais pouvant donner un coup de boost si vous êtes dans le besoin.

Finalement, la dernière fonctionnalité mise en place à été le tour par tour, principe même du jeu. Il s'agissait pour cette tâche de lier à la fois le gameplay (en empêchant les joueurs de jouer si ce n'est pas leur tour), l'interface (en affichant différents éléments en fonction de la possibilité du joueur à bouger

où non), et finalement le réseau (en évitant que plusieurs joueurs puisse jouer en même temps).

### 3.3 Gameplay (Antoine, Thibault)

Le gameplay a bien avancé. Nous disposons à présent d'unités correctement implémentées.

Au début de la partie, le joueur commence avec un colon et un fantassin. Le colon permet de construire la première ville du joueur, tandis que l'unité offensive peut permettre d'explorer les alentours et de découvrir la carte, alors recouverte par le brouillard de guerre.

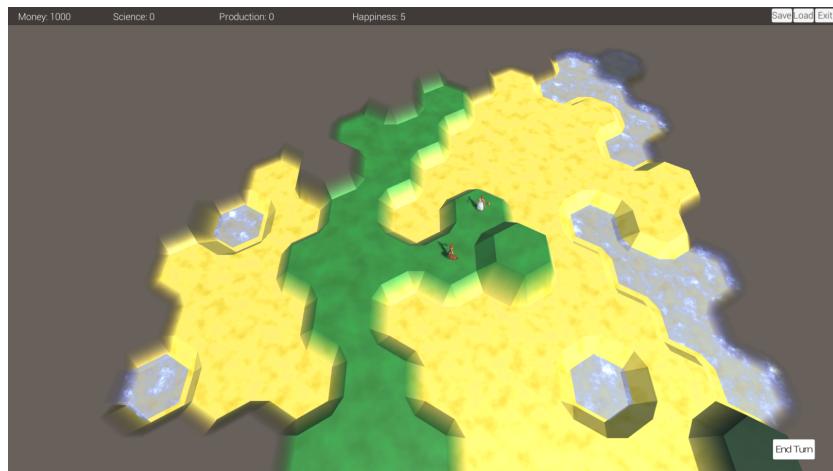


FIGURE 3.5 – Situation initiale

Les unités peuvent donc se déplacer et activer leur action propre (construire une ville pour le colon, exploiter une ressource pour l'ouvrier, attaquer un ennemi pour les unités offensives).

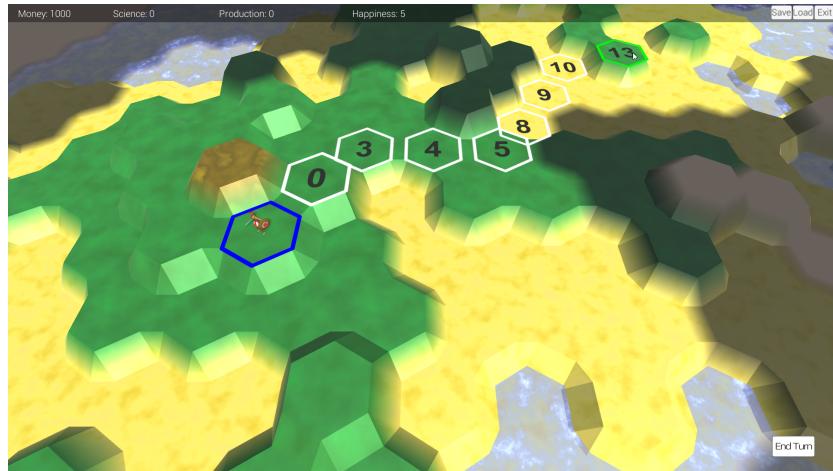


FIGURE 3.6 – Pathfinding

La ville permet pour le moment de produire d'autres unités qui apparaîtront dans cette dernière grâce au menu "barrack". Il est ainsi possible de créer un autre colon, un travailleur, ou une des différentes unités offensives.

Chaque unité possède des caractéristiques qui lui sont propres, ainsi qu'un modèle 3D assigné à sa création selon son type (les unités d'attaque possèdent un second modèle amélioré qu'elles obtiennent à partir du niveau 11). Ces statistiques, présentées dans les tableaux de la première soutenance, influeront notamment sur le nombre de tours nécessaire pour tuer une cible et la vitesse de déplacement.

La ville disposera également d'améliorations, cependant elles dépendent de la population ainsi que de l'économie qui seront implémentés lors de la dernière phase de développement.

### 3.4 Assets (Cédric)

Les assets ont été finis à 100%, les modèles 3D sont basés, pour la plupart, sur mes premières créations pour faire les suivantes. Trois nouvelles textures ont été créées spécialement pour les villes.



FIGURE 3.7 – BlueRoof, RedRoof, DarkStoneWall

Les modèles 3D des bâtiments sont tous finis. Seuls les villes ont nécessité de nouveaux modèles car ceux de la dernière soutenance ont pu être réutilisés, comme prévu, pour gagner du temps. Il existe deux modèles différents pour les ressources du jeu : la version naturelle et la version exploitée.



FIGURE 3.8 – Version naturelle et exploitée

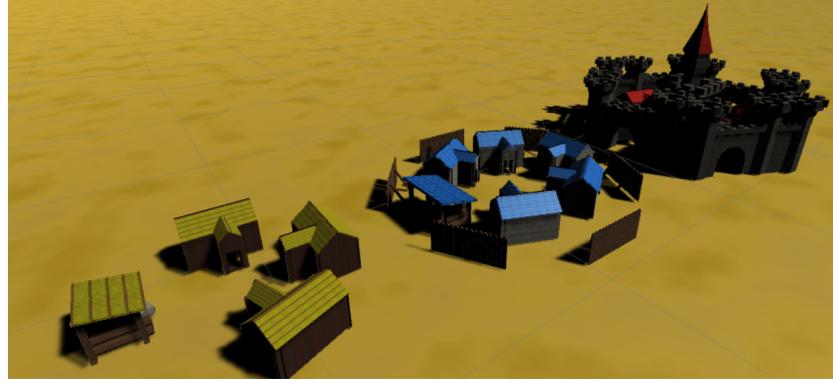


FIGURE 3.9 – Les différents modèles de ville

Concernant les unités ajoutées il y a les deux versions d'unité à portée, les deux versions des unités de siège (catapulte et canon), et le cavalier qui correspond à l'amélioration de l'infanterie. Comme pour les modèles précédents, la création des unités (notamment le canon et la catapulte) se sont fait à l'aide d'image de référence. Les modèles des unités humaines ont été construits à partir du modèle humain de base créer durant la première période du projet.



FIGURE 3.10 – Nouvelles unités

Les animations des personnages ont toujours été considérés comme du bonus. Cependant, des premiers tests pour la catapulte ont été faits, mais ne sont pas encore intégrés au jeu. Ces animations pourront être réutilisées par la suite par le canon ou d'autres unités. L'animation des armatures humaines semblent assez complexe à gérer, d'où l'utilisation d'un outil externe hébergé

par le site internet gratuit [mixamo.com](http://mixamo.com) permettant de donner simplement une armature à un personnage avec des animations fluides.

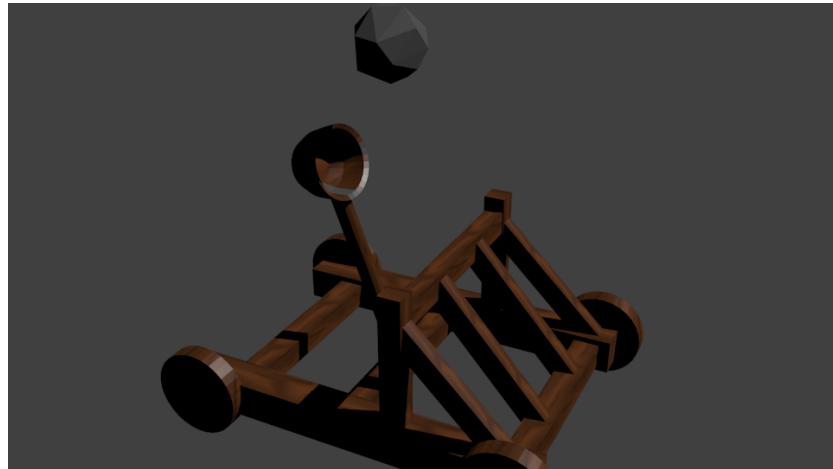


FIGURE 3.11 – Début d’animation

### 3.5 Interface (Cédric, Valérian, Antoine)

Pour le menu principal, nous avons récupéré un asset créé par *Michsky* qui l'a rendu accessible à tous gratuitement sur internet. Le fait de réutiliser un menu existant nous a permis de nous concentrer sur d'autres aspects graphiques du jeu nécessitant une réelle customisation pour suivre le thème de *Pacification*. Le menu principal a donc été mis en place et adapté rapidement au jeu :

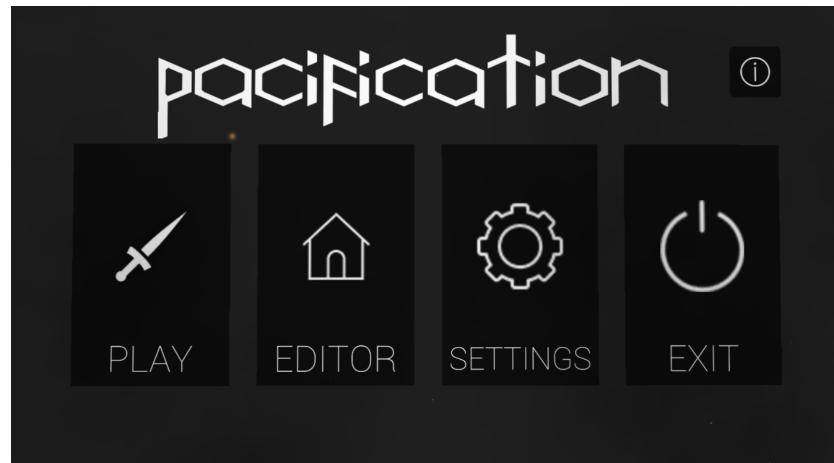


FIGURE 3.12 – Menu principal

Le menu principal comporte un accès au “menu Play” qui regroupe les fonctionnalités de jeu en solo et en multijoueur.

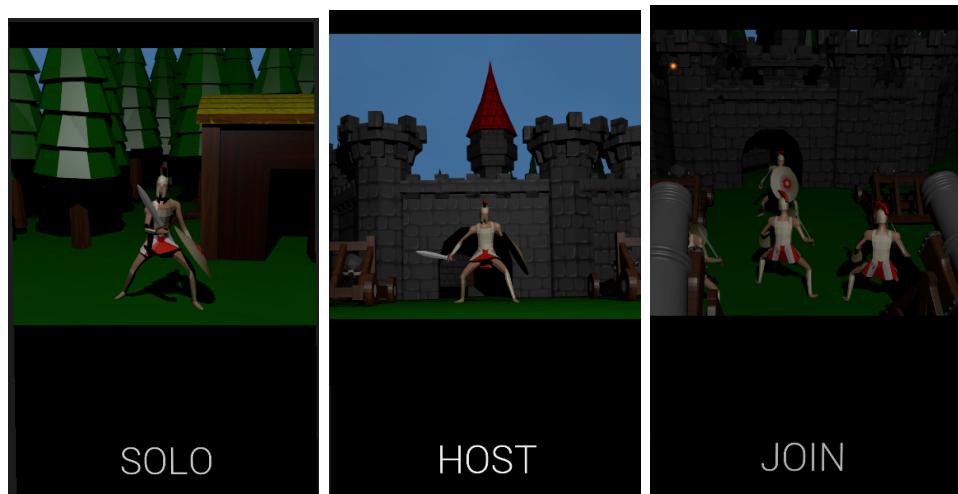


FIGURE 3.13 – Menu Play

Les images apparaissant sur les boutons “Solo” “Host” et “Join” ont été faites grâce à blender. Les positions du soldat ont été possibles grâce à l’armature et aux animations importées sur le site [mixamo.com](http://mixamo.com) cité précédemment. Un menu “Paramètres” a été créé où l’on pourra par exemple gérer le son, la

musique, et les touches de jeu. Un bouton “informations” est disponible et mène aux crédits du jeu. On navigue de menu en menu grâce à des déplacements de caméras qui nous amènent sur des nouveaux canvas et des boutons back ont été placé pour simplifier cette navigation.

Concernant l’interface dans le jeu, la sélection d’une ville déclenche l’interface de la caserne (barrack) permettant de construire des unités. Un bandeau d’information est désormais situé en haut de l’écran et informe le joueur des informations de son empire (argent, productivité, science, bonheur de la population). Dans l’éditeur de map ce bandeau est remplacé par de simples boutons permettant de sauvegarder, charger et générer une carte.

Enfin, un tchat est disponible pour s’envoyer des messages ou utiliser des commandes spéciales. Son développement a représenté un certain challenge vis à vis de l’interface, mais représente un élément important notamment pour l’aspect multijoueur.

Une première musique d’ambiance a été rajoutée dans le jeu en solo et en multijoueur. On retrouve aussi différents effets sonores basiques comme les sons de notification du tchat, ou l’apparition d’une tribu barbare dans les environs.

## 3.6 IA (Thibault)

La partie réflexion sur l’IA lors de la première soutenance a permis une implémentation rapide des tribus barbares. Le niveau de difficulté (facile, normal, difficile) influe sur la fréquence d’apparition des unités barbares, leurs nombres, ainsi que leurs niveaux par rapport à celui du joueur. Un son de notification prévient de l’apparition d’une tribu barbare dans les environs. L’IA pour l’instant se contente de créer les nouvelles unités adaptées autour d’une ville du joueur (dans un certain rayon), il faudra donc ensuite réutiliser les fonctionnalités de pathfinding pour que ces unités se dirigent et attaquent la ville.

## **3.7 Site Web (Valérian)**

En ce qui concerne le site web, des mises à jour de fonctionnalités n'ont pas été nécessaire, car le site avait été développé avec de l'avance pour la première soutenance. Il suffisait donc pour cette soutenance de le tenir à jour, en ajoutant les articles correspondants et les images de développement.

Cette soutenance a aussi été l'occasion de changer d'hébergeur, passant de Git Pages à Lixia. Ce choix s'est principalement fait pour utiliser du PHP sur le site, ainsi qu'avoir un nom de domaine gratuit plus court : `pacification.lxa.li`.

## 4. Avances, retards, difficultés rencontrées

### Map

Les objectifs de la map sont tous remplis, terminant ainsi cette partie du jeu. Le résultat du brouillard de guerre ainsi que du générateur de carte est très satisfaisant, et rajoute réellement une nouvelle dimension au jeu. Les shaders ont été difficile à correctement mettre en place afin d'avoir d'une part les terres inexplorées et d'autre part les parties précédemment explorées mais hors de vision des unités. La génération de map fut assez rapide à implémenter grâce aux fonctions de la première soutenance pour modifier une carte. Les unités peuvent maintenant se déplacer, s'orienter ainsi qu'interagir avec leur environnement ce qui a pris relativement peu de temps à créer.

### Réseau et Multijoueur

L'avancement du réseau a suivi le cours de son développement prévu, et continue à prendre de l'avance. Tous les objectifs qui avaient été fixés pour cette seconde soutenance sont donc réalisés avec le bonus du tchat. Il était question de suivre les avancées du gameplay notamment l'implémentation des unités et villes en réseau, mais aussi l'IA pour le mode solo. Le système de tour par tour est maintenant en place, et la map est transmise en début de partie à tous les clients.

Une fois les objectifs remplis, un tchat a pu être mis en place pour discuter

dans le mode multijoueur ou encore utiliser des commandes de triche.

## Gameplay

Si on reprend la hiérarchie des classes présentée lors de la première soutenance, on peut voir que les unités sont complètement implémentées, et les villes le sont en partie (l'économie reste à faire). La classe Player est également gérée par le réseau et permet de coordonner les villes et les unités. Les biomes sont présents dans le code, mais pour le moment, ils ne sont pas pris en compte par le pathfinding et la génération de la map car il reste à organiser une probabilité d'apparition des différentes ressources.

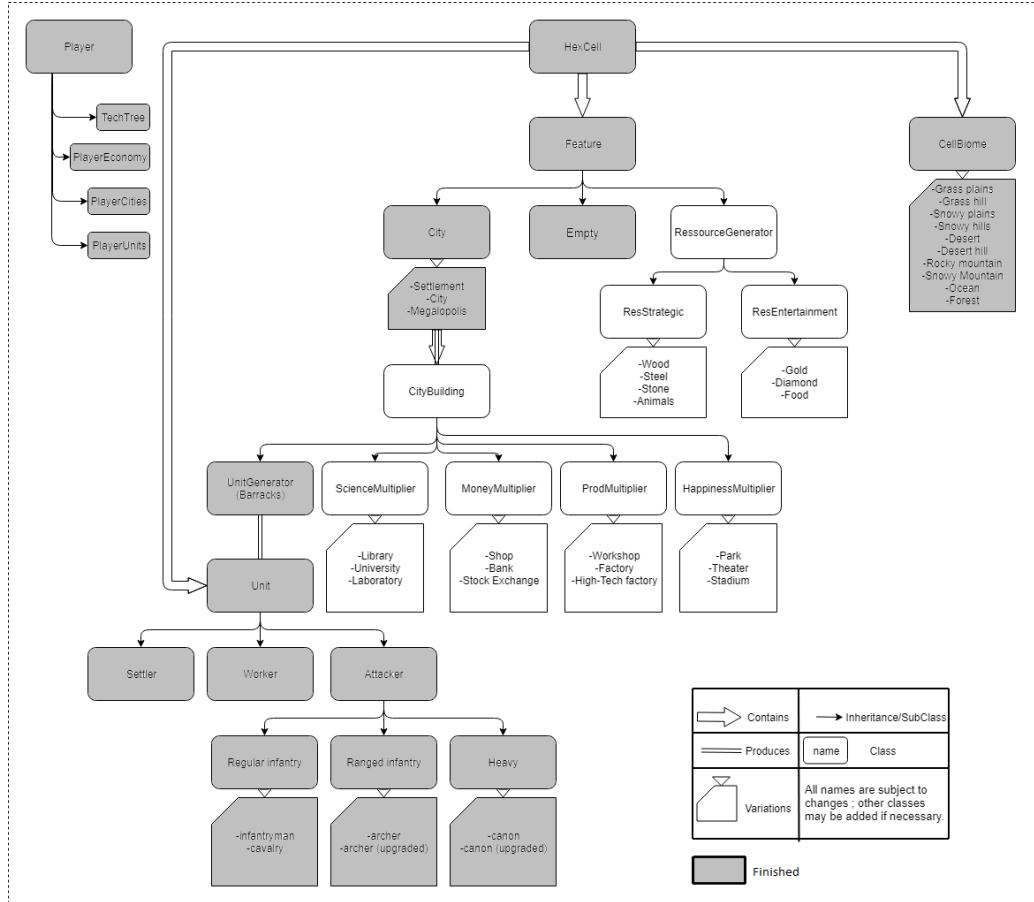


FIGURE 4.1 – Hiérarchie (avancement)

La difficulté principale durant cette période a été d'apprendre à "lier" les classes selon Unity (qui doivent être instanciées pour être affichées sur la map), et celles de C# qui appellent un constructeur (dont j'avais besoin pour gérer les unités et les villes), sans pour autant créer de conflits avec les autres systèmes eux aussi nécessaires au fonctionnement du jeu. Cela m'a pris plus de temps que prévu et a été une source de stress, mais tout a fini par fonctionner.

## **Assets**

Concernant la création des modèles 3D il y a eu beaucoup moins de difficultés rencontrées par rapport à la première période de travail. Celle-ci ayant beaucoup aidé pour la modélisation. Les quelques problèmes survenus étaient mineurs (disparition d'une partie du personnage comme le bouclier du soldat en fonction de l'angle de la caméra), et ont pu être rapidement corrigés.

## **Interface**

Une des principales difficultés liées à l'interface a été de réparer les polices d'écritures, de trop faible résolution, qui donnaient un rendu "flou". Une autre modification importante a été de différencier le jeu de l'éditeur, ce qui a été fastidieux mais pas compliqué pour autant. En somme, l'interface actuelle permet au jeu de fonctionner efficacement, mais il faudra bien évidemment ajouter des boutons ou menus au fur et à mesure que de nouvelles fonctionnalités seront implémentées.

## **IA**

L'intelligence artificielle pour le mode solo est en place, et les bases de cette dernière n'ont pas représenté de difficultés particulières dans son implémentation, mais davantage dans le fait d'adapter le solo ainsi que le système de tour par tour pour ajouter l'IA en jeu.

## **Site web**

Le site web étant largement en avance lors de la soutenance 1, nous n'avions pas à y consacrer beaucoup de temps. Après une mise à jour de contenu, le site est dans l'état attendu pour la seconde soutenance.

## 5. À venir

Pour la troisième et dernière soutenance, nous allons devoir terminer *Pacification*. Ce qui signifie mettre en place l'économie et équilibrer le gameplay, finir l'interface pour la rendre plus confortable et intuitive, ajouter les ressources à la map, terminer l'IA, et bien sûr prendre le tout en compte dans le réseau qu'il faudra stabiliser.

Pour le réseau, les aspects nécessitant encore du développement sont : à nouveau suivre l'avancée du gameplay pour ajouter ses nouvelles fonctionnalités, mais aussi ajouter quelques optimisations de la transmission en réseau et compléter des détails au niveau de l'interface pour permettre aux joueurs d'avoir plus de choix de génération de map (lobby solo), et plus de visibilité sur les joueurs connectés en multijoueur (lobby multijoueur).

Enfin pour le gameplay, il reste donc à implémenter l'économie du jeu (les bâtiments des villes et les ressources) et adapter les paramètres des biomes/troupes afin d'obtenir un jeu le plus équilibré possible.

En somme, beaucoup de travail, mais rien que nous ne puissions faire à temps. Le jeu ayant déjà bien avancé, et les systèmes principaux étant mis en place, nous saurons ajouter ces dernières fonctionnalités sans difficulté majeure.

## 6. Expériences personnelles

- **Thibault** : De manière générale, voir le jeu avancer autant est une très belle réussite qui motive pour la suite. Concernant l'aspect de groupe, cette soutenance est celle qui a nécessité le plus d'interaction entre les différents membres du groupe, car il s'agissait de lier toutes nos différentes parties ensemble. De cela j'ai appris qu'il pouvait être complexe de s'accorder sur certains points pourtant nécessaire au bon fonctionnement, mais utilisés de manière distincte par les différents membres du groupe. Il en ressort qu'une bonne communication résout facilement et rapidement ces différents.
- **Valérian** : Cette deuxième phase de développement s'est très bien déroulée pour ma part, tant au niveau de mon travail personnel que celui du groupe. Si pour la première soutenance je me suis principalement concentré sur le réseau, j'ai pu pour cette seconde soutenance découvrir d'autres aspects du projet en travaillant sur l'interface de jeu. Cela m'a appris à mieux utiliser *Unity*. Ces derniers mois ont aussi été l'occasion de faire face à différents problèmes avec Git, ce qui a amené à mieux comprendre comment fonctionne cet outil. Je retire au final beaucoup d'expérience de cette phase du projet et une joie grandissante à voir le projet se concrétiser de semaine en semaine.
- **Cédric** : Je suis très content de cette deuxième période de travail sur le projet. Il commence à prendre forme et à devenir jouable, ce qui est très encourageant. Concernant le travail accompli je suis satisfait de ce que j'ai fait. Cela m'a permis de beaucoup m'améliorer avec *Blender* et de mieux comprendre le fonctionnement d'*Unity*.
- **Antoine** : Pour ma part, je suis satisfait de mes avancées, bien que, comme expliqué plus haut, je n'avais pas anticipé de telles difficultés

pour lier les systèmes entre eux et les faire fonctionner correctement. Cependant, j'ai pu apprendre de ces problèmes et je sais maintenant les résoudre, ce qui me facilitera la tâche lors de la dernière phase de développement du projet.

## 7. Conclusion

Cette deuxième partie du projet touche donc à sa fin, et le jeu a bien pris forme. La map dispose désormais d'une génération aléatoire et d'un brouillard de guerre, tous les assets sont terminés, une grande partie du gameplay a été implémentée (notamment le support des unités), l'interface a été mise à jour afin d'être plus utilisable, nous possédons un début d'IA, et le réseau intègre toutes les nouveautés. En somme, la progression depuis la première soutenance a été très importante, et *Pacification* a réellement une allure de jeu et non plus de simple prototype.

Cette phase du développement a été très intéressante, et le résultat final et très motivant pour la suite, car on peut voir notre jeu évoluer et se rapprocher de ce à quoi nous pensions lors de la rédaction de notre cahier des charges. Les éléments restants à implémenter sont connus et clairs, et le jeu sera terminé et jouable pour la dernière soutenance, arrivant prochainement.