

Cahier des charges

elfes & mer

Yann BOUDRY, Azéline AILLET, Pierre-Corentin AUGER

Vincent LIBESKIND, Scott TALLEC



Sommaire

1	Le groupe	3
2	Notre projet	3
2.1	Introduction	3
2.2	Programme similaire déjà existant	3
2.3	But et intérêts de notre programme	3
3	Création du Projet	4
3.1	Éléments à implémenter	4
3.1.1	Traitement d'une carte topographique	4
3.1.2	Attribution du relief	4
3.1.3	Modélisation de la carte	6
3.1.4	Caméra libre	6
3.1.5	Ajout d'éléments à la carte 3D	6
3.2	Rendement 3D de la carte	7
3.2.1	Interface graphique	7
3.2.2	Site web	7
3.3	Organisation dans le temps	7
3.4	Outils	8
4	Conclusion	8

1 Le groupe

Notre groupe s'est formé naturellement avec la classe S4E, la classe éphémère regroupant les élèves censés partir à l'étranger. Les membres du groupe elfes&mer sont: Yann Boudry notre chef de projet, ainsi que Azéline Aillet, Pierre-Corentin Auger, Vincent Libeskind et Scott Tallec. La classe étant seulement composée de 7 personnes, nous nous sommes très vite entendus, ce qui a mis une bonne ambiance dans le groupe.

2 Notre projet

2.1 Introduction

Nous avons décidé de développer un programme dont l'objectif principal est de traiter une carte topographique et d'effectuer une modélisation 3D. Le traitement de la carte topographique permettra d'extraire les lignes topographiques et de construire une carte en 3D. Différents paramètres tels que les routes, rivières pourraient être implémentées. Une caméra libre permettra de naviguer dans cette carte.

2.2 Programme similaire déjà existant

Google Earth est un programme similaire à celui que nous voulons créer. La plus grande différence entre ces 2 programmes est que Google Earth ne prend pas une carte IGN comme donnée d'entrée mais des images satellites. Il est donc beaucoup plus poussé et détaillé, mais nous voulons faire un rendu de caméra libre à peu près identique.

2.3 But et intérêts de notre programme

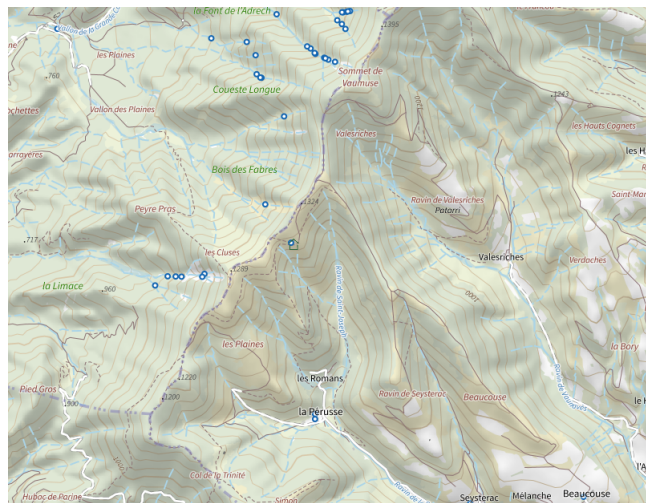
Le but de notre programme est de pouvoir convertir une carte topographique en un modèle 3D explorable. Cela pourrait permettre aux utilisateurs d'explorer une zone afin d'avoir un meilleur aperçu des distances ainsi que du dénivelé de certains espaces géographiques. Ce logiciel pourrait être notamment utile aux aviateurs, randonneurs, ainsi qu'aux touristes.

3 Création du Projet

3.1 Éléments à implémenter

3.1.1 Traitement d'une carte topographique

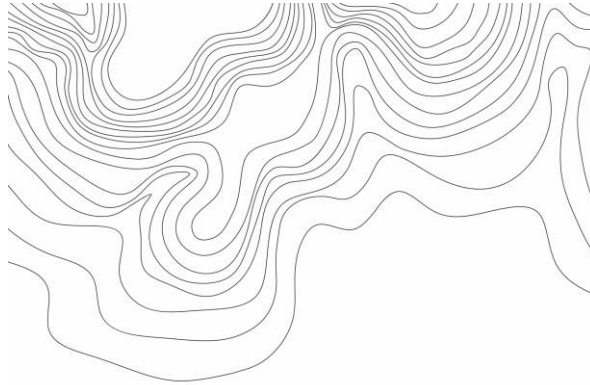
Nous traiterons une carte en extrayant l'ensemble des lignes de contour de la carte, souvent d'une couleur marron sur les cartes IGN. Ceci se fait par un filtre ou une binarisation en employant **OpenGL**.



Carte IGN

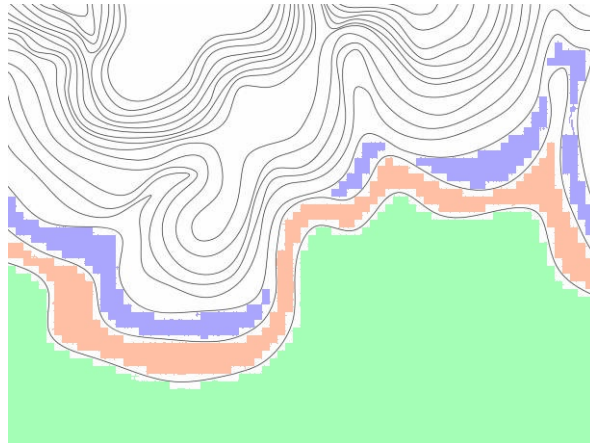
3.1.2 Attribution du relief

L'objectif de cette partie est de travailler avec la carte topographique précédemment traité. On y retrouve uniquement les lignes topographiques, éléments principaux permettant la création d'un modèle 3D.



Exemple d'une carte topographique après traitement

Il faudrait, pour chaque zone symbolisant une altitude, labelliser les pixels situés sur les lignes topographiques afin de pouvoir ensuite les exploiter lors de la modélisation. Tous les pixels appartenant à la même zone délimitée par une ligne topographique représentent un lieu situé à une certaine altitude. Nous pourrions effectuer, par exemple, une coloration de ces pixels afin de les trier. Cela permettrait également à l'utilisateur d'observer le résultat du traitement de la carte topographique.



Exemple d'une carte topographique après labellisation

Pour cela, un parcours profondeur sur tous les pixels des lignes topographiques permettrait de les différencier. Nous serons ensuite en capacité d'obtenir les coordonnées exactes de chacun des pixels ainsi que leurs altitudes.

3.1.3 Modélisation de la carte

Évidemment une carte ne se traduit pas directement en modèle 3D. Il faut donc pouvoir traduire ces cartes en une liste de coordonnées 3D, à savoir les sommets de notre modèle 3D.

Cela nous permettrait de faire un rendu avec le moteur 3D OpenGL. Pour ce faire, chacun des pixels de notre carte correspond à une coordonnée dans l'espace tridimensionnel soit (x,y,z) . x et y sont simplement les coordonnées du pixel dans l'image. La hauteur/altitude z , de chaque pixel se calculera à partir du label qui lui a été attribué dans l'étape précédente.

En revanche, la question de l'échantillonnage des sommets de notre modèle se pose. L'échantillonnage devrait s'accroître là où il y a beaucoup de variations dans le relief c'est-à-dire les contours de relief sur la carte. Il serait donc envisageable d'échantillonner les coordonnées des pixels qui appartiennent aux lignes de contour.

3.1.4 Caméra libre

Une fois notre carte modélisée, nous souhaitons que l'utilisateur puisse bouger la caméra, changer l'angle, ou bien zoomer et dézoomer. Pour cela, il faudra dans un premier temps attribuer une instruction à des touches du clavier (ou bien à un bouton sur l'interface graphique), telle que faire pivoter la vue. Dans un second temps, il nous faudra gérer les collisions pour éviter que l'on entre dans des reliefs avec la caméra.

3.1.5 Ajout d'éléments à la carte 3D

Pendant le traitement de la carte topographique, nous aurons enlevé toutes les informations qui n'étaient pas liées au relief. Durant cette étape, nous allons rajouter ces éléments précédemment enlevés, dans notre modèle 3D.

Les principaux éléments que nous allons rajouter sont :

- le nom des villes
- les routes
- les rivières

3.2 Rendement 3D de la carte

Chaque pixel de la carte aura des coordonnées x,y,z qui correspondront aux sommets de notre modèle 3d. Avec la librairie OpenGL, on peut rendre cette image. De la même manière on peut zoomer et dézoomer en utilisant cette librairie.

3.2.1 Interface graphique

Nous souhaitons également implémenter une interface graphique. Celle-ci permettra de charger une carte topographique, de visualiser l'avancement du traitement, ainsi que d'afficher et interagir avec la modélisation 3D. Il y aura un "FreeFlight" mode dans notre interface, en somme une caméra libre qui permettra de se déplacer dans l'environnement 3D créé. Nous pourrions potentiellement ajouter une fenêtre permettant de paramétrer, par exemple, les altitudes des différents points.

Des boutons "**start**" et "**stop**" seront également présents.

3.2.2 Site web

Le site web permettra de présenter notre projet et les différents aspects de sa réalisation, à savoir la chronologie du développement, les problèmes rencontrés et leur solution. Tous les produits finaux réalisés pour ce projet, y compris ce Cahier des Charges seront également mis à disposition, sans oublier les références des outils utilisés. Il sera réalisé à la main (HTML/CSS).

3.3 Organisation dans le temps

Avancé du projet sur le semestre :

Tâches	Soutenance 1	Soutenance 2	Soutenance 3
Traitement de la carte	60 %	80 %	100 %
Attribution du relief	50 %	80 %	100 %
Modéliser la carte	70 %	100 %	100 %
Caméra libre	20 %	70 %	100 %
Amélioration du modèle	0 %	60 %	100 %
Site web	30 %	70 %	100 %

Répartition des tâches :

Tâches	Yann	Azeline	Pierre-Corentin	Vincent	Scott
Traitement de la carte	X			X	X
Attribution du relief		X	X		
Modéliser la carte			X		X
Caméra libre	X			X	
Amélioration du modèle		X			
Site web	X				

3.4 Outils

Les bibliothèques :

Nous n'avons pas encore réfléchi à des bibliothèques spécifiques pour notre projet. Nous allons utiliser les bibliothèques principales du langage **C** ainsi que **GTK** afin de réaliser une partie de notre interface graphique. La bibliothèque **SDL2** nous sera grandement utiles afin d'effectuer tous les traitements nécessaires à notre carte topographique. **OpenGL** sera employé pour rendre les images 3D de notre modèle.

Comptes-rendus :

Les comptes-rendus sont réalisés entièrement en **Latex**. Nous utilisons la plateforme **Overleaf** afin de pouvoir éditer et compléter nos rendus simultanément.

Partage des réalisations :

Nous allons utiliser l'outil **GIT** afin de se partager facilement les différentes versions de notre projet.

4 Conclusion

Nous allons donc travailler sur l'étude et le traitement de cartes **IGN**. La modélisation 3D et le rendu par moteur graphique sont nouveaux pour nous. Notre objectif est donc de restituer correctement une carte topographique afin d'obtenir un modèle 3D réaliste.