



**Rapport de pré-soutenance Groupe N°7 2018-M1 INFO**

**Développement d'une interface de quantification des  
mouvements verticaux de la surface terrestre à destination des  
géoscientifiques**

**Valentin LION, Léonhard DESHAYES, Valentin DEBONNE, William BERARD**

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
Description du projet	3
Besoins principaux du client	3
<b>Gestion de projet</b>	<b>4</b>
Méthode de gestion de projet	4
Outils de gestion de projet	4
<b>Conception du projet</b>	<b>5</b>
Analyse des besoins	5
Spécifications fonctionnelles	5
Spécifications techniques	6
<b>Travail réalisé</b>	<b>8</b>
Interface globale	8
Menu - File	10
Menu - Edition	11
Menu - Settings	12
Menu - Help	13
Enregistrement et messages	14
<b>Livrables</b>	<b>15</b>
<b>Conclusion</b>	<b>15</b>
<b>Annexes</b>	<b>16</b>

# Introduction

## Description du projet

Le but du projet est de développer une application permettant de calculer les mouvements verticaux de la surface terrestre à des points géographiques donnés à partir de données relevées sur le terrain pour répondre au besoin de chercheurs en géosciences. Elle devra également afficher ces points géographiques sur une carte fournie par l'utilisateur.

Un mouvement vertical est une déformation de la surface terrestre au cours des années qui peut être par exemple provoquée par l'activité tectonique, un enfoncement du sol sous le poids des sédiments ou à cause des activités humaines.

## Besoins principaux du client

Dans un premier temps, le client souhaite pouvoir importer des points géographiques dans l'application afin d'avoir un calcul automatique des mouvements verticaux liés à chaque point avec les incertitudes associées et un affichage de ceux-ci. Etant donné qu'il existe plusieurs méthodes pour calculer le niveau marin global, qui est nécessaire pour effectuer le calcul, l'utilisateur veut le résultat du calcul pour chaque méthode sur un point donné.

Dans un deuxième temps, l'utilisateur veut l'affichage d'une carte avec les points qui ont été importés localisés sur cette carte et sélectionnables par clic afin de pouvoir accéder rapidement à ceux-ci et à leurs informations.

Nous allons dans un premier lieu analyser la gestion du projet puis la conception de celui-ci et enfin montrer le résultat obtenu.

# I. Gestion de projet

Au cours de cette partie, nous allons aborder la méthode de gestion de projet que nous avons utilisé, ainsi que les outils concernés.

## 1. Méthode de gestion de projet

Pour ce projet, nous avons suivi la méthode Agile SCRUM. Cela consiste à travailler par courtes périodes de temps, ici 3 à 4 semaines, appelées “sprint” pour accomplir des objectifs précis à chaque fois. Une personne dans le groupe prend le rôle de SCRUM Master et s’assure que la méthode est bien respectée. Dans notre cas, il s’agissait de Valentin D. . De plus, à la fin de chacun de ces sprints, nous organisons une réunion en compagnie du client pour lui montrer les avancées et l’accomplissement ou non des objectifs prévus à chaque sprint.

Au sein des sprints, chaque membre de l’équipe avait un rôle précis et avait en charge une partie du projet. Valentin D., en plus de son rôle de SCRUM Master, s’est occupé entièrement de l’interface et de sa gestion. Valentin L. a travaillé sur l’affichage de la carte et des points sur cette dernière. Léonhard a travaillé d’abord en coopération avec Valentin D. sur l’interface avant de migrer sur la création d’un exécutable et la rédaction de documents. William a quant à lui pris en charge l’importation, les calculs et l’exportation de toutes les données relatives au projet.

## 2. Outils de gestion de projet

Dès le départ du projet, nous avons mis en place un Trello en ligne pour suivre l’avancement de chaque tâche de manière visuelle. En plus de cela, nous avons tenu des burn charts ( down and up ) à jour pour noter efficacement les retards ou avancements effectués. Ils sont trouvables en annexe. On peut observer un léger retard sur le burn down chart causé par l’apparition de problèmes comme la création d’un exécutable et l’affichage des points sur la carte, mais nous avons réussi à le rattraper.

Pour le partage d’informations, un dépôt sur Github fut mis en commun entre nous pour partager le code et nous utilisions Discord pour communiquer à distance.

## II. Conception du projet

Concernant la conception du projet, il nous a d'abord fallu passer par l'analyse des besoins de notre client à travers deux réunions lors du premier sprint. Une fois ces premiers besoins définis, nous avons pu définir les spécifications et terminer la conception pour le codage.

### 1. Analyse des besoins

Les premières réunions que nous avons tenues avaient pour unique but de définir un cadre précis au projet avant de nous aventurer plus en avant. Il s'est avéré que jusqu'à présent, effectuer de tels calculs était long et fastidieux. Cela pouvait prendre plusieurs jours à un scientifique pour organiser, traiter et afficher les données. L'automatisation d'une telle chose leur permettrait ainsi un gain de temps très important. Des réunions sont ensuite ressortis deux besoins principaux de notre client :

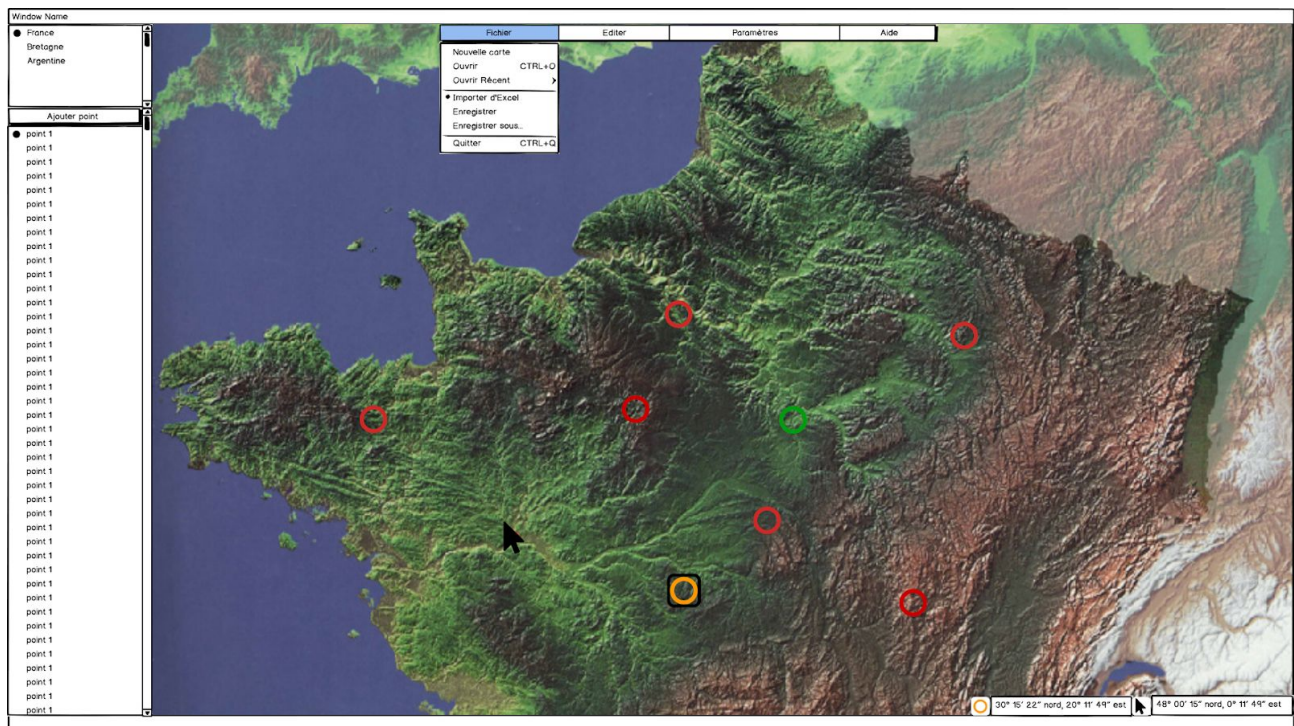
- Le calcul automatique du mouvement vertical d'un point géographique via plusieurs méthodes
- L'affichage d'une carte contenant ces points avec un code couleur pour la représentation

### 2. Spécifications fonctionnelles

De ces besoins, nous avons ensuite dérivé une liste des fonctionnalités que nous allions avoir à implémenter au cours du projet :

- Création d'une interface graphique
- Importation de fichiers geoTIFF (cartes)
- Importation de fichiers Excel (listes de points et niveaux globaux marins utilisés pour les calculs)
- Automatisation des calculs via des formules géo-scientifiques
- Affichage d'une carte
- Affichage de points sur la carte selon un code couleur
- Affichage des calculs de chaque point selon les différentes méthodes
- Ajout d'un filtre selon l'âge en millions d'années l'affichage des points sur la carte
- Ajout d'une option pour zoomer sur la carte
- Exportation des calculs effectués
- Exportation des affichages effectués
- Création d'un exécutable pour l'application
- Création d'un manuel d'utilisation
- Changer la langue entre français et anglais

Nous avons également produit une maquette au début du projet pour se fixer une idée de l'apparence finale de l'application :



*Maquette du logiciel*

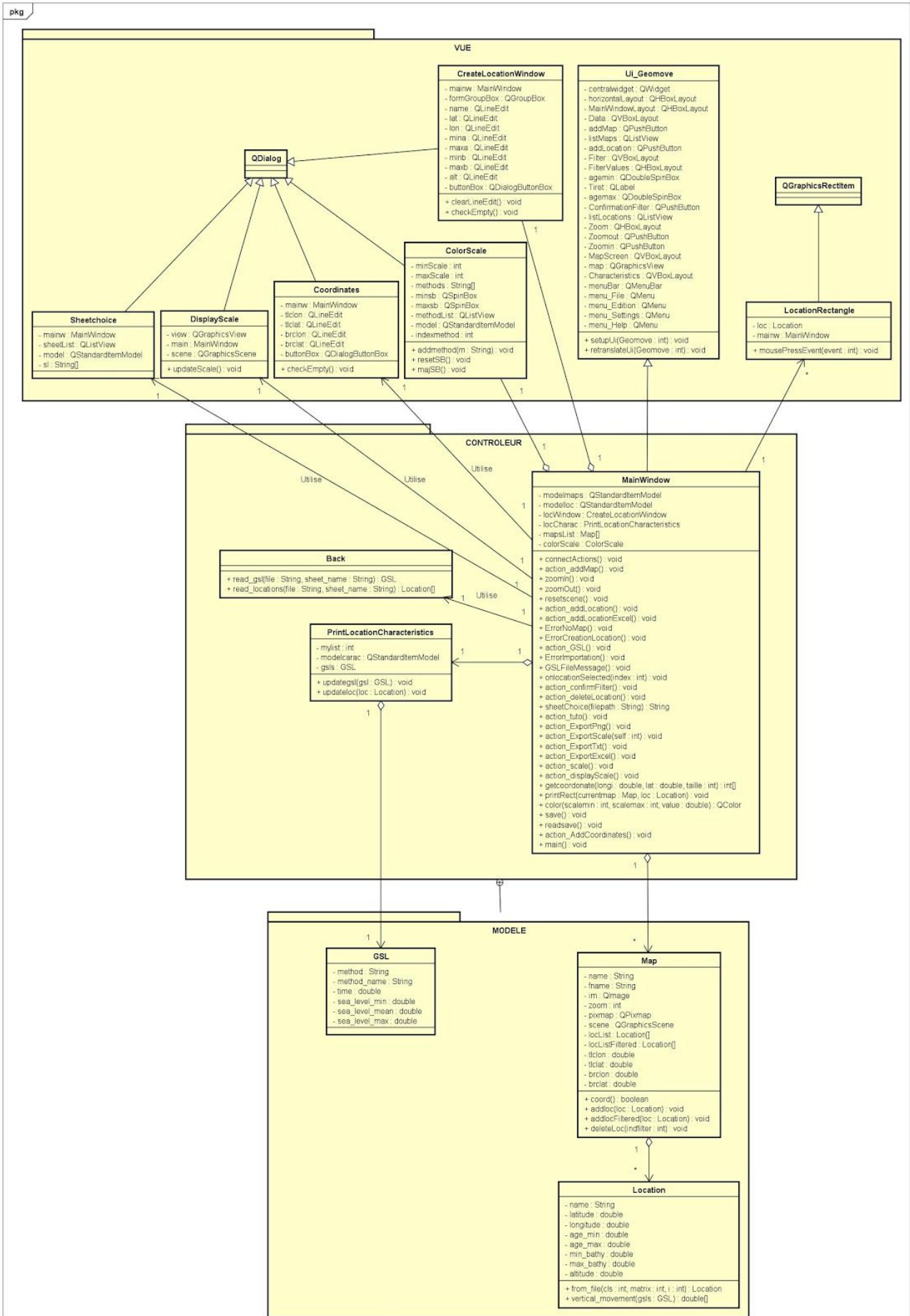
Le client étant satisfait de ces spécifications, nous avons ensuite pu passer à la conception technique. De plus, des documents nous ont été donnés par le client : un fichier Excel avec les données du niveau marin global (GSL) nécessaire pour faire les calculs, un fichier Excel avec des données de points géographiques, ainsi qu'une carte au format geoTIFF utilisé par les géologues.

### 3. Spécifications techniques

En plus de ces besoins inscrits dans le cahier des charges, nous nous sommes décidés sur les technologies à utiliser. Nous utilisons donc Python (version portable 2.7) avec de multiples bibliothèques pour gérer nos besoins. Pandas et openpyxl étaient utilisés pour gérer les fichiers Excel. Nous utilisons également Qt avec l'outil Qt designer pour réaliser le squelette de l'interface ainsi que PySide pour traduire le .ui obtenu via Qt Designer en un code python utilisable.

Voici ci-dessous le diagramme de classe avec architecture MVC correspondant à notre application.





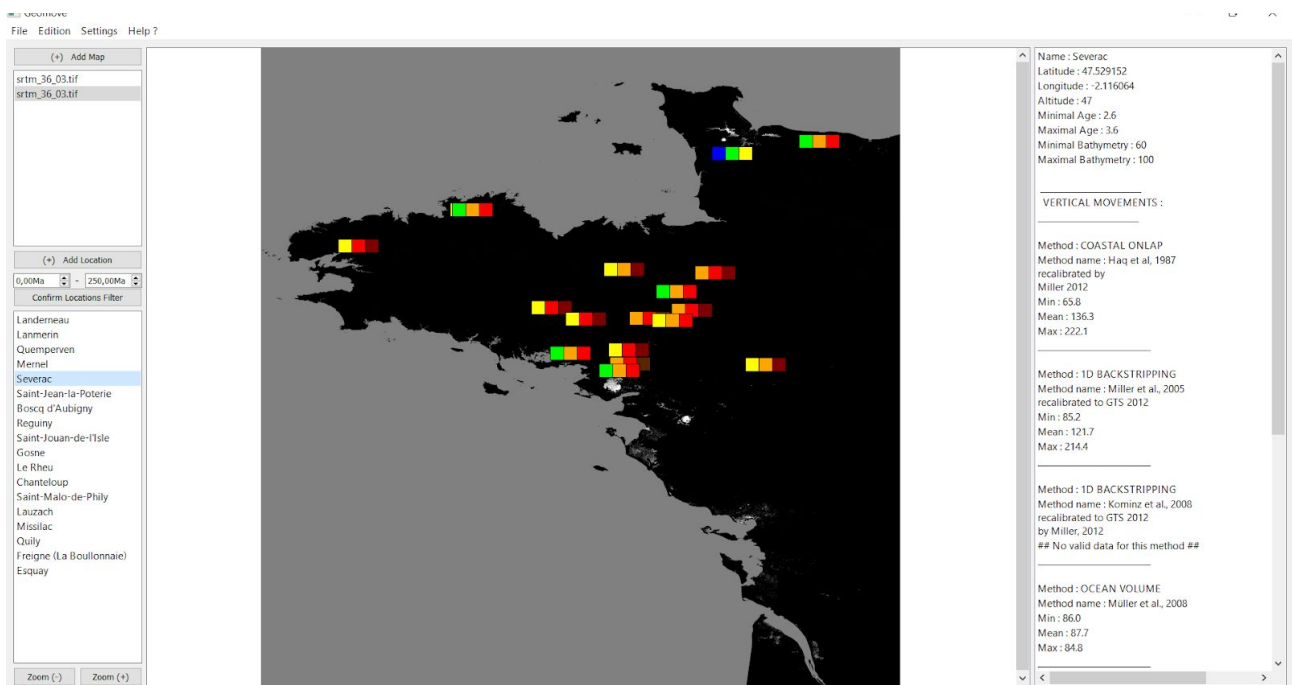
Dans la partie VUE, nous avons cinq classes héritant de *QDialog*, classe de Qt représentant une fenêtre de dialogue. Nous avons également la classe *CreateLocationWindow* qui représente l'interface de notre fenêtre principale et qui a été créée sous Qt Designer puis générée par PySide. Il y a également la classe *LocationRectangle* héritant d'une classe Qt *GGraphicsRectItem* permettant de dessiner des rectangles de couleur afin de pouvoir y ajouter un listener sur chaque rectangle.

Dans la partie CONTRÔLEUR, nous avons la classe principale de notre application qui est *MainWindow*. Elle hérite de *UI\_Geomove* et contient tous les listeners nécessaires pour gérer les interactions avec l'utilisateur. Elle utilise la classe *Back* afin d'importer des fichiers Excel et possède une instance de *PrintLocationCharacteristics* afin d'afficher les caractéristiques d'un point dans la partie droite du logiciel.

Dans la partie MODELE, nous avons la classe *GSL* comportant les données du fichier de niveau marin global à importer pour réaliser les calculs. Ces données gsl sont enregistrées dans l'instance de *PrintLocationCharacteristics*. La classe principale *MainWindow* possède une liste de maps qui elles-mêmes possèdent chacune une liste de points.

### III. Travail réalisé

#### 1. Interface globale

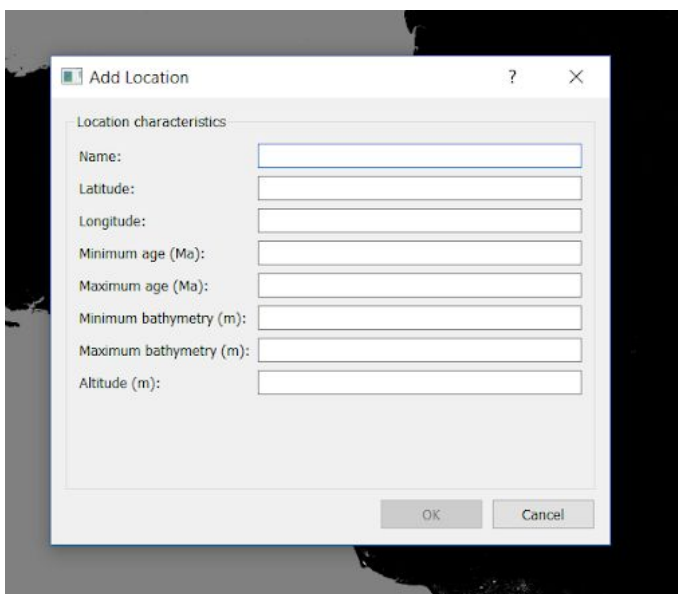


Interface du logiciel



Voici ci-dessus à quoi ressemble la version finale de notre application (qui est en anglais comme voulu par le client). Elle est composée de 3 parties distinctes : la partie de gauche concerne la gestion des cartes et des points géographiques de l'utilisateur, celle du milieu affiche la carte et l'affichage des points sur celle-ci tandis que celle de droite s'axe sur la description du point sélectionné par l'utilisateur. Il y a également un menu afin de prendre en compte plus d'action utilisateur sans alourdir l'interface.

Grâce à la partie de gauche, l'utilisateur peut ajouter une carte de format geoTIFF en l'important depuis un explorateur Windows à l'aide du bouton (+) *Add Map*. Il peut également créer des points associés à cette carte grâce au bouton (+) *Add Location*, ce qui ouvre la fenêtre ci-dessous. Cette fenêtre demande les caractéristiques du point et ne peut être validée tant que toutes les caractéristiques ne sont pas remplies. Si elle est validée, le point sera affiché dans la fenêtre en bas à gauche. Les points sont uniques à chaque carte donc si on crée ou sélectionne une autre carte, une nouvelle liste de points sera affichée (elle sera vide si la carte vient d'être créée ou si l'utilisateur n'a pas encore ajouté de points). Il y a également un filtre en fonction de l'âge en million d'années des points au cas où l'utilisateur veuille insérer deux fois le même point géographique avec les mêmes coordonnées (longitude, latitude) mais avec un âge différent. Le point sera filtré si son âge minimum et son âge maximum se situent entre le min et le max du filtre (présent juste en dessous du bouton (+) *Add Location*). Il faut également penser à confirmer le filtre en appuyant sur le bouton *Confirm Location Filter*. Enfin, dans le coin en bas à gauche, l'utilisateur peut gérer le zoom de la map du milieu afin de par exemple, différencier deux points géographiques proches.

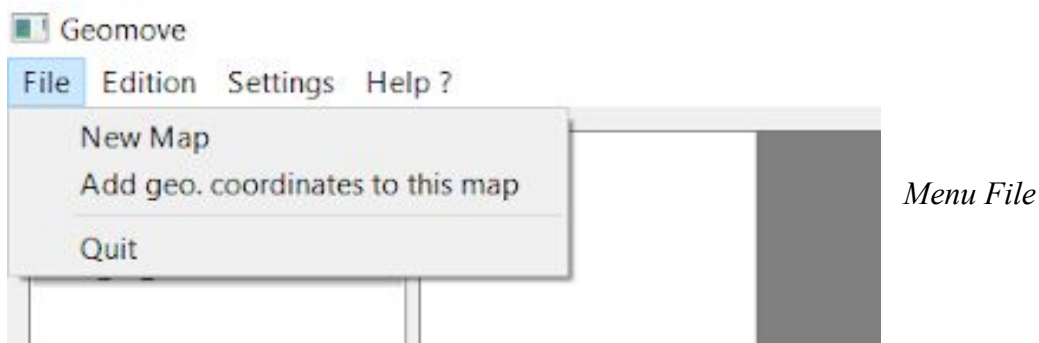


*Fenêtre de création d'un point*

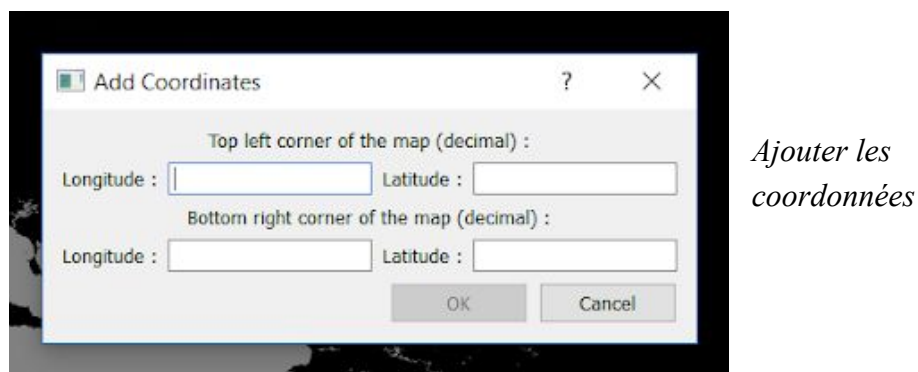
Dans la partie du milieu, on peut voir la carte avec des rectangles de 3 couleurs. Le fond correspond à la carte geoTIFF importée par l'utilisateur tandis que chaque rectangle de 3 couleurs correspond à un point. Etant donné qu'il existe des incertitudes sur le résultat de calcul des mouvements verticaux d'un point, il y a une couleur pour la valeur minimum du résultat (celle de gauche), une pour le résultat en lui-même (au milieu) et une pour la valeur maximum de ce résultat (à droite). Les couleurs en elles-mêmes correspondent à une échelle définie par l'utilisateur dans l'onglet *Settings*.

La partie de droite est vide au lancement de l'application et affiche les caractéristiques d'un point (caractéristiques lors de la création de celui-ci ainsi que le résultat des mouvements verticaux pour chaque méthode) lorsqu'on le sélectionne. Il est possible de sélectionner un point en cliquant sur celui-ci dans la liste des points en bas à gauche du logiciel ou bien en cliquant sur un rectangle de couleur sur la carte.

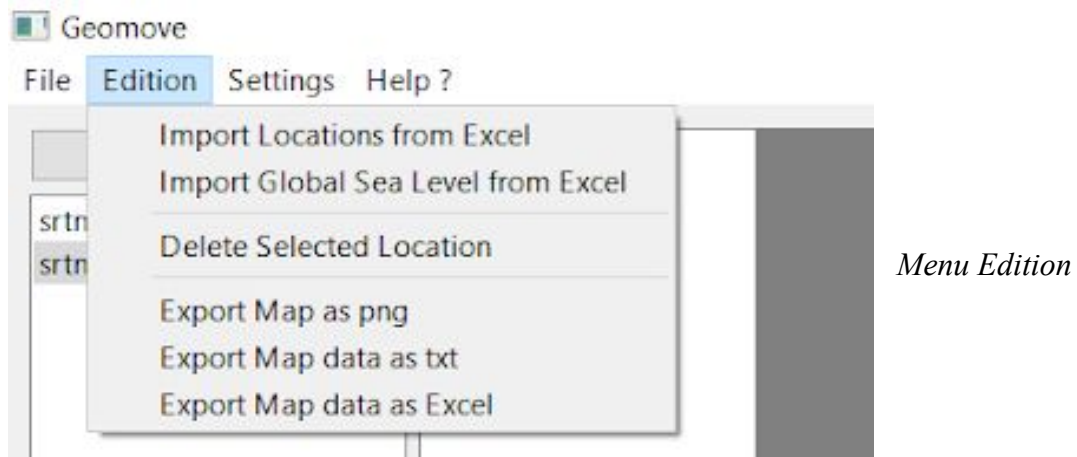
## 2. Menu - File



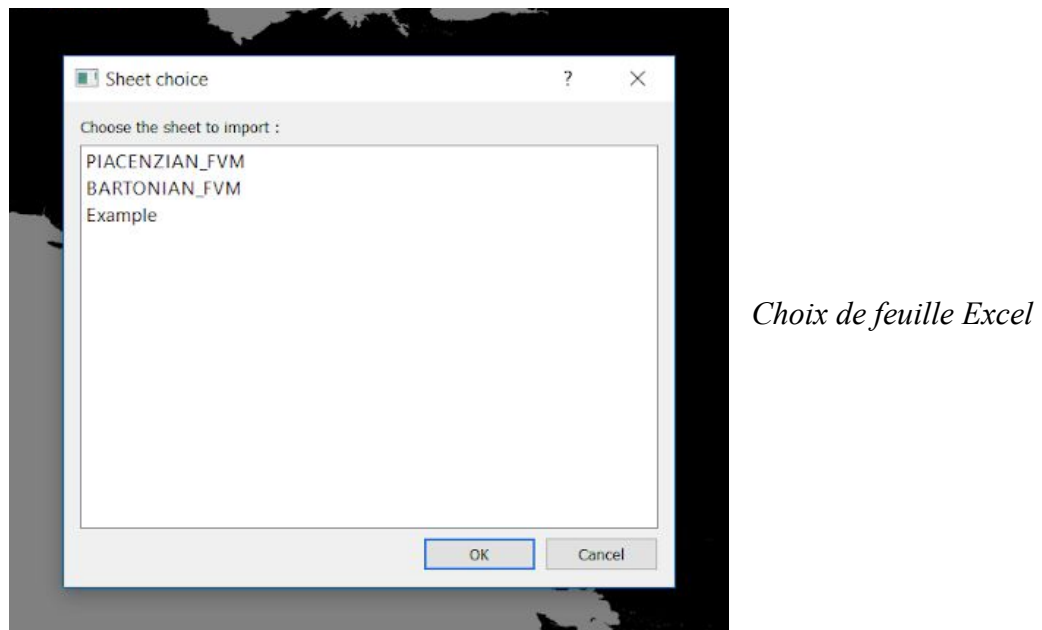
En cliquant sur *File* dans le menu, on possède 3 options : on peut créer une nouvelle carte (même action que le bouton (+) *Add Map*), quitter l'application (même action que cliquer sur la croix) ainsi qu'ajouter les coordonnées géographiques à la carte actuelle. L'ajout de ces coordonnées n'est pas obligatoire pour créer ou ajouter des points à la carte ni pour calculer les mouvements verticaux, mais est nécessaire pour les positionner et les afficher sur la carte sous forme de rectangles de couleur. En cliquant sur cette option, la fenêtre ci-dessous apparaît et demande les longitudes et latitudes des coins supérieur gauche et inférieur droit de la carte, données faciles d'accès pour le géologue.



### 3. Menu - Edition



Dans le menu *Edition*, on a plusieurs fonctionnalités dont principalement l'importation et l'exportation de données. Tout d'abord, on peut importer des points depuis un fichier Excel afin d'importer plusieurs points d'un seul coup sur la map. Cliquer sur cette option va ouvrir un explorateur Windows où on peut choisir un fichier Excel. Une nouvelle fenêtre comme ci-dessous, va s'afficher en listant les feuilles Excel du fichier sélectionné afin que l'on choisisse celle où les données des points voulus sont présentes. Si le format est le bon, les données vont être chargées et les points créés dans la carte actuellement sélectionnée.



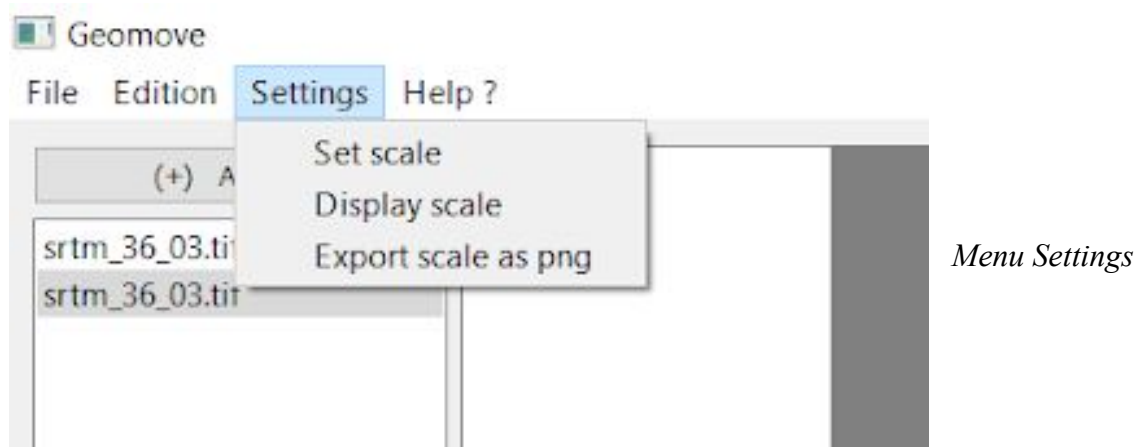
La deuxième option d'importation concerne le fichier Excel de niveau marin global (GSL). Ce fichier n'est pas nécessaire pour créer ou importer des points, mais l'est pour réaliser les calculs des mouvements verticaux (et donc pour afficher les points sur la carte également). Le même processus que pour l'importation des points est déclenché avec un explorateur Windows puis le choix d'une feuille. Ce fichier étant global pour n'importe quelle carte ou point, il est nécessaire de ne l'importer qu'une fois.

La troisième option de ce menu concerne la suppression d'un point sur la carte. Il suffit de sélectionner un point d'une des cartes et de cliquer sur cette option pour supprimer le point de la carte. Cela peut être utile si l'utilisateur a entré de mauvaises coordonnées lors de la création d'un point et qu'il souhaite le supprimer.

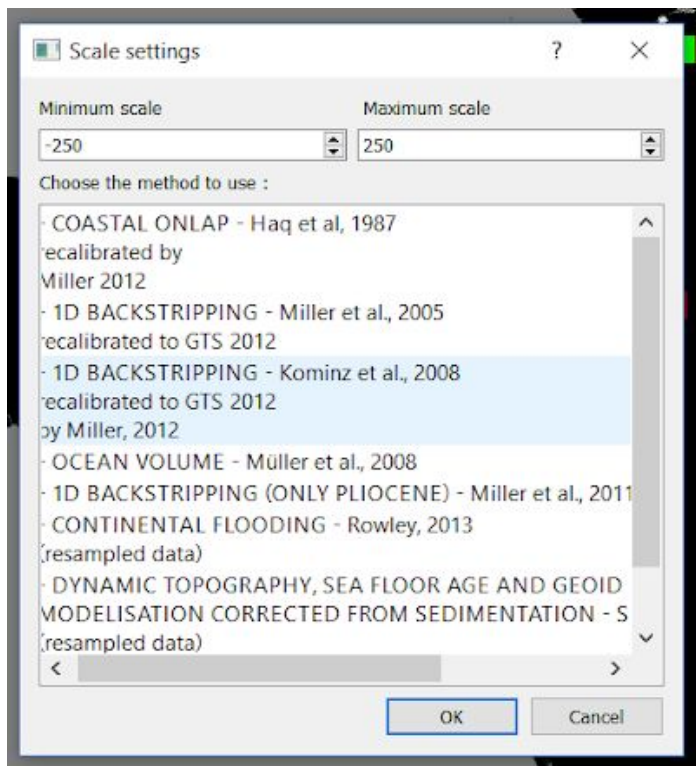
La quatrième option concerne l'exportation de la carte actuellement sélectionnée et de ses rectangles de couleurs en format image. Le logiciel est livré avec un dossier Ressources dans lequel se trouvent les fichiers donnés par le client (GSL, liste de points, carte geotiff) et les exportations effectuées dans le logiciel seront exportées dans ce dossier.

Les cinquième et sixième options concerne l'exportation des résultats de calcul des mouvements verticaux sous format texte et Excel afin de favoriser le partage de ceux-ci.

#### 4. [Menu - Settings](#)



Le menu *Settings* concerne les options d'échelles pour la partie du milieu du logiciel. On peut tout d'abord modifier cette échelle. En cliquant sur *Set scale*, on obtient la fenêtre ci-dessous où l'on peut faire deux choses. La première est de modifier les valeurs min et max de l'échelle, impactant les couleurs des points sur la carte. La deuxième est de choisir la méthode que l'on souhaite utiliser pour calculer les couleurs de chaque point, étant donné que le résultat de calcul d'un mouvement vertical change en fonction de la méthode utilisée. Ces méthodes sont regroupées dans le fichier de niveau marin global (GSL) dont l'importation est nécessaire pour un affichage des points.



*Modifier  
l'échelle*

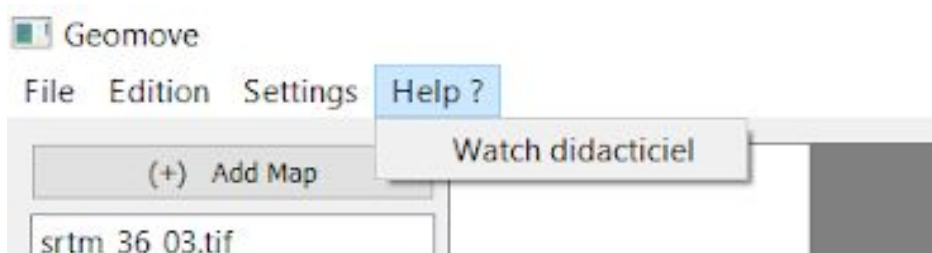


*Echelle de  
couleur*

L'option *Display Scale* permet d'afficher l'échelle de couleur (voir exemple ci-dessus). Les valeurs représentant des valeurs de mouvements verticaux qui sont recalculés à chaque changement de valeur minimum et maximum d'échelle. Les points sont classés puis colorés en fonction de leur valeur min, max et moyenne de mouvements verticaux. Nous avons préféré mettre l'échelle à part de la carte afin d'éviter qu'elle ne cache des points.

Enfin, on peut exporter l'échelle sous format image comme pour la carte.

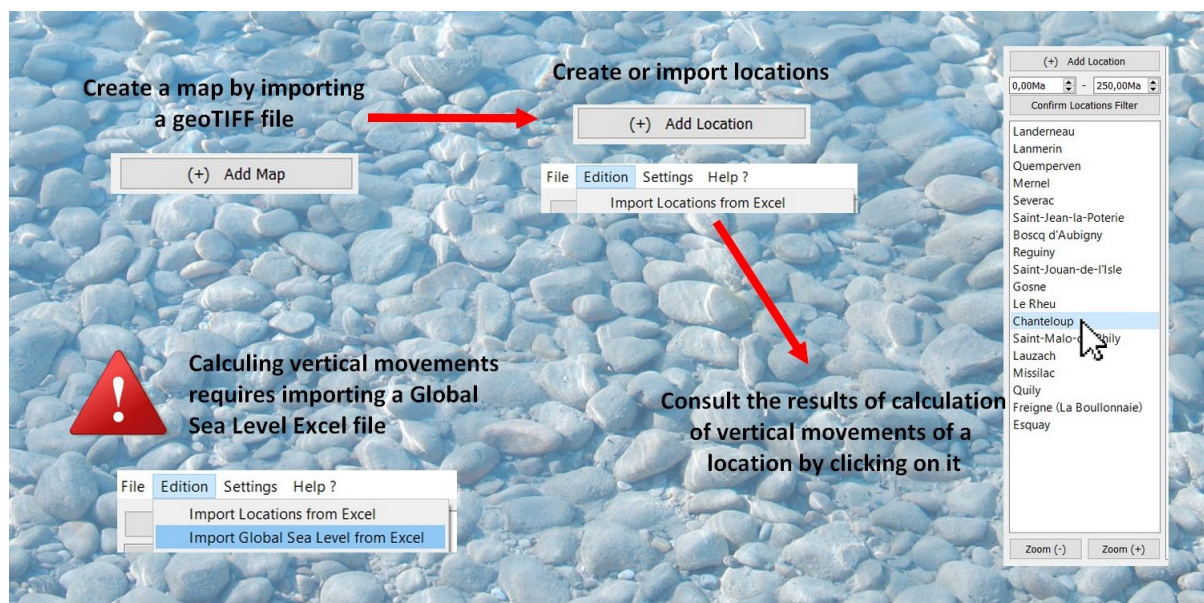
## 5. [Menu - Help](#)



*Menu help*

Dans la partie Help, nous pouvons avoir un rapide guide si on ne sait pas quoi faire au lancement de l'application. En cliquant sur *Watch didacticiel*, une fenêtre avec l'image ci-dessous s'affiche. Cela permet de connaître rapidement la démarche de base sans avoir à utiliser le manuel utilisateur.



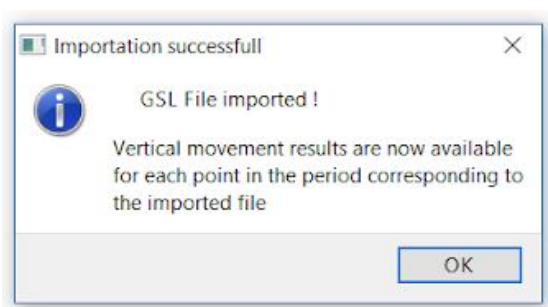


## Tutoriel

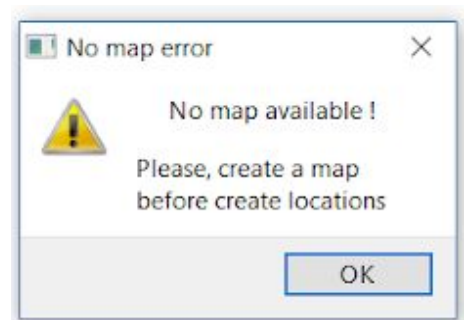
### 6. Enregistrement et messages

Lors de la fermeture de l'application, plusieurs données sont enregistrées afin que l'utilisateur puisse y avoir accès lorsqu'il la relancera. Il y a tout d'abord les données de niveau marin global si le fichier a été importé par l'utilisateur. Il suffit donc d'importer les données GSL une seule fois puis elles seront rechargées à chaque lancement d'application. Ensuite, il y a également les cartes et les points qui sont sauvegardés afin de ne pas perdre le travail réalisé. Les fichiers de sauvegarde sont également compatibles si on veut partager ses données de carte / points avec une autre personne possédant le logiciel.

Afin de faciliter la compréhension de l'utilisateur envers certaines erreurs qu'il peut commettre ou tout simplement pour l'informer de quelque chose, nous avons ajouté des messages d'informations et d'erreurs. Voici ci-dessous deux exemples de messages d'informations et d'erreurs présents dans notre logiciel.

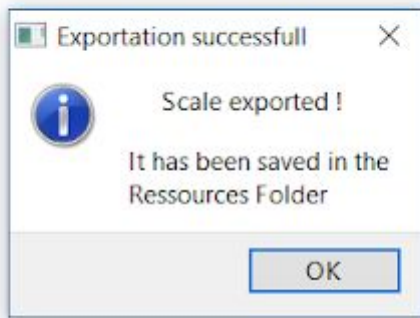


*Message d'importation d'un fichier GSL*

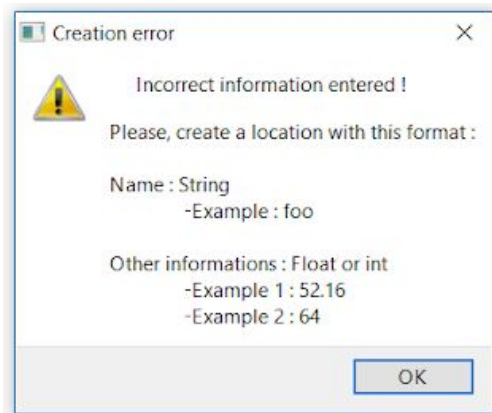


*Message de création de points sans avoir créer de carte*





*Message d'exportation de l'échelle en png*



*Message de création d'un point avec une mauvaise saisie*

## IV. Livrables

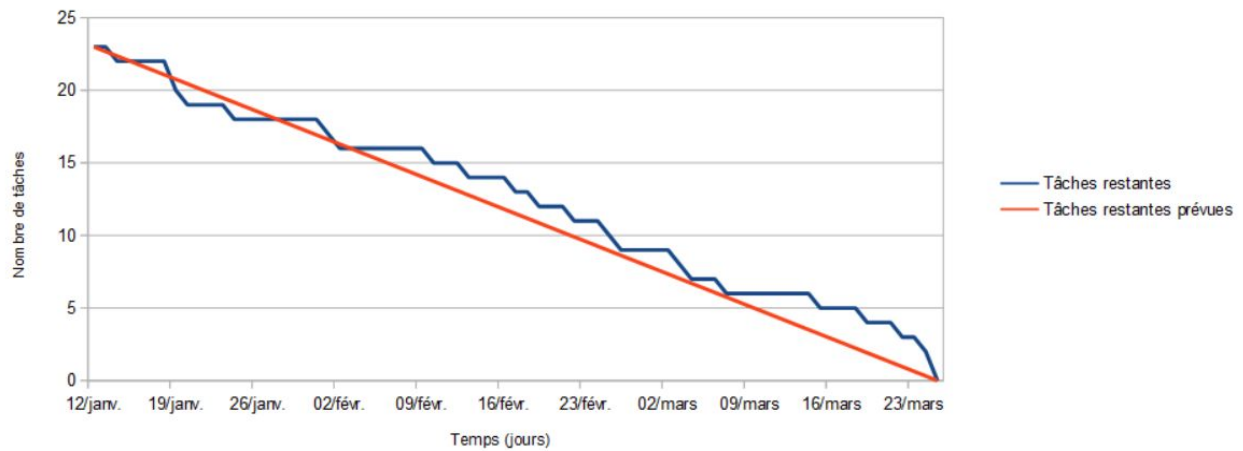
A la fin du projet, nous avons rendu un manuel utilisateur décrivant toutes les fonctionnalités du logiciel ainsi que le projet en lui-même contenant trois dossiers et un fichier bat pour exécuter l'application. Il y a un dossier *src* contenant tout les fichiers pythons nécessaires au fonctionnement du programme, un dossier *Python27* qui est une version portable de python 2.7 avec les librairies requises déjà installées et permettant ainsi de faire fonctionner le logiciel sur n'importe quel ordinateur., ainsi qu'un dossier *Ressources* comprenant les fichiers donnés par M. Bessin au début du projet et qui est également le dossier destinataire des exportations.

## V. Conclusion

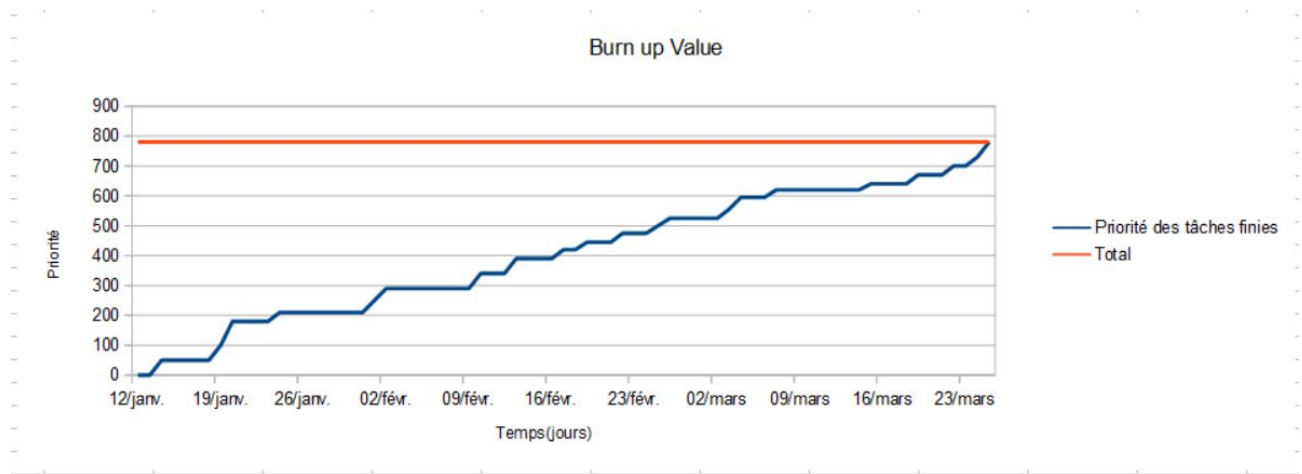
L'application fut finalisée dans les temps à part pour la possibilité de changer de langue au sein de l'application, fonctionnalité considérée très secondaire pour le client. Pour la destiner au plus grand public, nous avons décidé de la mettre en anglais. L'interface finale est relativement proche de la maquette initiale, ce qui nous a satisfaits.

Nous avons réussi à réaliser les deux besoins principaux de notre client Mr. Bessin, soit le calcul des mouvements ainsi que l'affichage graphique sur une carte. Malgré les difficultés rencontrées, ce projet nous a apporté à tous de nouvelles connaissances sur la gestion de nouvelles bibliothèques en python. Nous avons également pu expérimenter la gestion de projet SCRUM avec un réel client, ce qui a permis d'avoir de réelles discussions avec lui étant donné qu'il n'était pas expert en programmation. En conclusion, nous sommes satisfait de la manière dont s'est déroulé le projet et de ce qu'il nous a apporté.

## VI. Annexes



Annexe 1 - Burn down chart (durée totale du projet)



Annexe 2 - Burn up value (durée totale du projet)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
		COASTAL ONLAP			1D BACKSTRIPPING			1D BACKSTRIPPING			OCEAN VOLUME					BACKSTRIPPING (ONLY PL)			CONTINENTAL FLOODING					DYNAMIC TOPOGRAPHY, SEA FLOOR RISE AND GEOD. MODELLISATION CORRECTED FROM SEDIMENTATION				
1		Hag et al., 1987 recalibrated by Miller, 2012			Miller et al., 2005 recalibrated to GTS 2012			Komárek et al., 2008 recalibrated to GTS 2012 by Miller, 2012			Müller et al., 2008					Miller et al., 2011			Rowley, 2013 (resampled data)					Spasojevic and Gurnis, 2012 (resampled data)				
2		Time (Ma)	Sealevel (m) calculated from oxygen isotopes (m) from 0 to 3.25 Ma		Age (GTS12; Ma) Global sea-level estimated (Miller et al., 2005) calculated from oxygen isotopes (m) from 0 to 3.25 Ma	Global sea-level backstripped w/ estimated lowstand (Miller et al., 2005) calculated from oxygen isotopes (m) from 0 to 3.25 Ma		Time (Ma)	best with imaginary lowstand recalibrated on GTS 2012, Miller, 2012		Time (Ma)	Relative Sealevel (m)	Relative Sealevel Error min (m)	Relative Sealevel Error max (m)		Age (Ma) calculated from oxygen isotopes (Miller et al., 2011)	Sealevel (m) calculated from oxygen isotopes (Miller et al., 2011)		Mo (rounded value)	Min	Mean	Max		Mo	GSL min (m)	GSL mean (m)	GSL max (m)	
3																												
4		0.15	120		0	-15		3.7	-5.8		0	54.0	16.7	17.6		0.000	0.0		0	0.0	23.9	54.0		0	0	0	0	
5		0.25	-79.63		0.05	-3.2		3.6	-5.6		1	55.9	19.1	20.2		0.001	0.0		0.01	0.0	25.4	55.9		1	1.25	1.775	2.3	
6		0.57	-78.52		0.01	-50.4		3.5	-5.4		2	58.8	19.6	20.8		0.002	3.3		1	0.0	26.5	58.8		2	2.5	3.55	4.6	
7		1.05	139		0.05	-120.4		10.0	-5.2		3	62.2	19.3	21.0		0.003	4.6		2	0.0	27.7	62.2		3	3.75	5.325	6.9	
8		1.34	133		0.02	-122.2		10.1	-8.6		4	66.0	20.1	20.8		0.004	4.7		3	0.0	28.9	66.0		4	5	7.1	9.2	
9		1.23	16.02		0.025	-28.1		10.2	-4.8		5	69.0	20.1	20.7		0.005	-2.0		4	0.0	29.6	68.0		5	6.25	8.875	11.5	
10		1.43	19.51		0.03	-102.8		10.3	-4.8		6	65.5	21.0	21.9		0.006	-6.7		5	0.0	29.1	65.5		6	7.5	10.65	13.8	
11		1.58	13.05		0.035	-91.0		10.4	-10.0		7	64.8	20.7	22.1		0.007	-8.3		6	0.0	28.9	64.6		7	8.75	12.425	16.1	
12		1.65	-3.05		0.14	-95.7		10.5	-16.0		8	67.2	21.0	22.3		0.008	-12.7		7	0.0	29.6	67.2		8	10	14.2	18.4	
13		1.72	-73.65		0.045	-90.4		10.6	-20.0		9	69.6	21.0	23.1		0.009	-10.6		8	0.0	29.7	69.6		9	11.25	15.975	20.7	
14		1.76	-77.67		0.05	-75.3		10.7	-30.0		10	62.2	22.4	24.0		0.010	-19.3		9	0.0	28.7	62.2		10	12.5	17.75	23	
15		1.94	-79.54		0.055	-87.8		10.8	-32.0		11	59.7	24.2	26.0		0.011	-24.67		10	0.0	28.6	59.7		11	14.9	20.65	26.4	
16		2.04	-75.45		0.06	-76.1		10.9	-32.0		12	59.5	24.1	25.6		0.012	-46.00		11	0.0	28.4	59.5		12	17.3	23.55	29.8	
17		2.01	-2.69		0.065	-65.2		11.0	-30.0		13	61.1	23.6	25.1		0.013	-35.33		12	0.0	28.7	61.1		13	19.7	26.45	33.2	
18		2.07	6.17		0.07	-97.9		11.1	-26.0		14	62.2	23.5	24.9		0.014	-70.00		13	0.0	28.9	62.2		14	22.1	29.35	36.6	

### Annexe 3 - Exemple de fichier de niveau marin global

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		GTS12												
2		n°	Location	Latitude	Longitude	Deposits			Deposits			Current altitude	References	
3						stage	Biostratigraphy	age min (Ma)	age max (Ma)	depositional environment	bathy. min (m)			bathy. max (m)
4														
5		P1	Landerneau	48.454719	-4.239898	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	marine neritic influences less estuarine influences	60	100	15	Morzadec-Kerfourn, 1982	
6		P2	Lanmerin	48.736240	-3.365596	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	coastal (oyster shells) estuarine	-5	10	51	Morzadec-Kerfourn, 1997	
7		P3	Quemperven	48.736997	-3.348316	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	coastal (oyster shells) estuarine	-5	10	28	Morzadec-Kerfourn, 1997	
8		P4	Mernel	47.885007	-1.963343	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	marine neritic influences less estuarine influences	60	100	53	Durand, 1960 Morzadec-Kerfourn, 1982	
9		P5	Severac	47.529152	-2.116064	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	marine neritic influences less estuarine influences	60	100	47	Fourniguet and Trautmann, 1985	
10		P6	Saint-Jean-la-Poterie	47.638149	-2.123036	Piacenzian pollens and dinocysts ostracods_foraminifera	2.6	3.6	marine neritic influences less estuarine influences	60	100	23	Fourniguet et al., 1989	
11		P7	Bosq d'Aubigny	49.175875	-1.318477	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	marine between 40-80m	40	80	-106	Garcin et al., 1997	
12		P8	Reguiny	47.969463	-2.730243	Piacenzian pollens _ dinocysts ESR	2.6	3.6	inner estuary	0	10	87	Van Vliet-Lanoë et al., 2002	
13		P9	Saint-Jouan-de-l'Isle	48.266451	-2.161474	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	inner estuary	0	10	65	Brault et al., 2004	
14		P10	Gosne	48.242695	-1.449133	Piacenzian pollens and dinocysts	2.6	3.6	inner estuary	0	10	102	Brault et al., 2004	

### Annexe 4 - Exemple de fichier Excel à importer pour importer plusieurs points