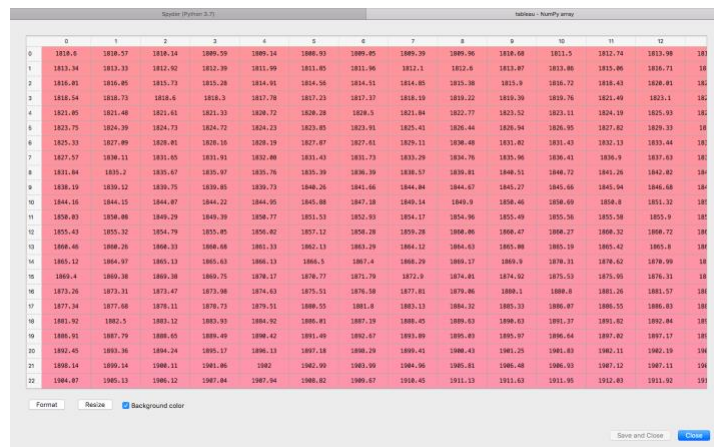


Rapport de projet de programmation scientifique

Le *projet Yéti* nous a permis de déterminer les pentes à risques pour la pratique du ski de randonnée. Pour cela nous avons procédé en plusieurs étapes :

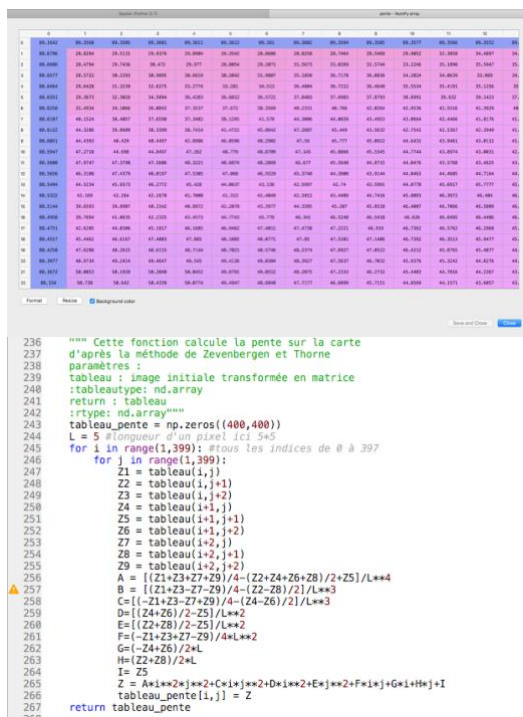
- 1) Nous avons commencé par programmer des fonctions de conversions pour transformer à notre guise les documents géotiff en modèle numérique de terrain. Les codes étaient déjà préalablement plus ou moins détaillés dans le doc. On obtient un tableau contenant les altitudes.



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1812.4	1812.57	1812.44	1809.59	1809.14	1808.93	1809.05	1809.39	1809.96	1812.48	1811.5	1812.74	1812.98
1	1812.34	1812.33	1812.42	1812.39	1811.99	1811.89	1811.99	1812.1	1812.4	1812.87	1812.89	1812.96	1812.71
2	1812.41	1812.49	1812.71	1812.38	1814.91	1814.36	1814.45	1814.46	1812.38	1812.9	1812.72	1812.43	1812.81
3	1812.54	1812.73	1812.6	1812.3	1812.78	1812.23	1812.37	1812.19	1812.22	1812.39	1812.49	1812.1	1812
4	1812.45	1812.46	1812.43	1812.33	1812.72	1812.26	1812.5	1812.84	1812.77	1812.52	1812.31	1812.19	1812.93
5	1812.72	1812.39	1812.73	1812.72	1812.23	1812.85	1812.91	1812.41	1812.44	1812.34	1812.95	1812.82	1812.33
6	1812.33	1812.89	1812.81	1812.16	1812.19	1812.87	1812.61	1812.11	1812.46	1812.82	1812.43	1812.33	1812.44
7	1812.57	1812.11	1812.45	1812.91	1812.88	1812.43	1812.73	1812.29	1812.76	1812.96	1812.41	1812.9	1812.43
8	1812.84	1812.2	1812.47	1812.97	1812.76	1812.39	1812.39	1812.57	1812.81	1812.51	1812.72	1812.26	1812.82
9	1812.19	1812.12	1812.75	1812.85	1812.73	1812.26	1812.46	1812.47	1812.27	1812.66	1812.41	1812.46	1812.88
10	1812.16	1812.11	1812.47	1812.22	1812.45	1812.88	1812.18	1812.14	1812.9	1812.46	1812.69	1812.8	1812.32
11	1812.83	1812.88	1812.29	1812.39	1812.77	1812.33	1812.93	1812.17	1812.96	1812.49	1812.56	1812.59	1812.9
12	1812.43	1812.32	1812.79	1812.95	1812.82	1812.12	1812.28	1812.28	1812.88	1812.47	1812.27	1812.32	1812.72
13	1812.48	1812.29	1812.33	1812.48	1812.33	1812.13	1812.19	1812.12	1812.43	1812.88	1812.19	1812.42	1812.8
14	1812.12	1812.97	1812.13	1812.43	1812.3	1812.5	1812.4	1812.29	1812.17	1812.9	1812.31	1812.42	1812.99
15	1812.4	1812.38	1812.38	1812.75	1812.37	1812.77	1812.79	1812.9	1812.41	1812.62	1812.53	1812.38	1812.83
16	1812.26	1812.11	1812.47	1812.38	1812.43	1812.13	1812.16	1812.81	1812.86	1812.1	1812.16	1812.17	1812
17	1812.34	1812.88	1812.11	1812.73	1812.1	1812.25	1812.13	1812.13	1812.32	1812.33	1812.87	1812.15	1812.83
18	1812.92	1812.5	1812.12	1812.93	1812.92	1812.91	1812.19	1812.45	1812.93	1812.93	1812.37	1812.82	1812.84
19	1812.91	1812.79	1812.85	1812.49	1812.42	1812.48	1812.67	1812.88	1812.83	1812.97	1812.64	1812.82	1812.17
20	1812.43	1812.36	1812.24	1812.17	1812.13	1812.18	1812.29	1812.43	1812.43	1812.25	1812.83	1812.11	1812.19
21	1812.14	1812.24	1812.11	1812.86	1812	1812.93	1812.99	1812.96	1812.81	1812.48	1812.93	1812.12	1812.11
22	1812.47	1812.13	1812.12	1812.84	1812.94	1812.82	1812.67	1812.43	1812.13	1812.63	1812.93	1812.43	1812.92

- 2) Nous avons ensuite programmé une fonction qui permet de calculer les pentes à l'aide des altitudes se trouvant dans le document.

On obtient le tableau suivant :



	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
1	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
3	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
4	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
5	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
6	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
7	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
8	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
9	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
10	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
11	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
12	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

Tableau de pente

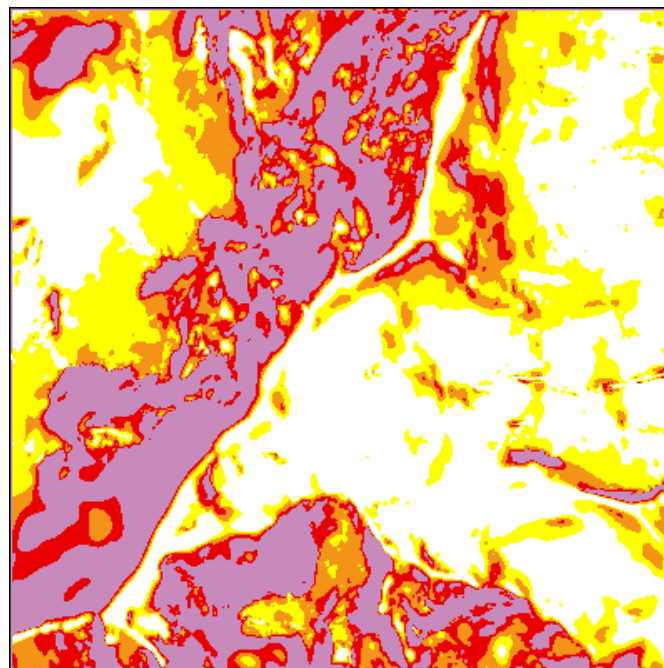
Nous avons initialement codé la méthode de Zevenbergen et Thorne avant de savoir que la méthode attendue était celle de Horn. On obtenait initialement le code ci-contre selon cette méthode.

- 3) Nous avons ensuite calculé le tableau d'aspect, nous obtenons le tableau suivant :

Slope (Degrees S.W.)												Aspect - North's angle											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	342.538	338.45	338.858	337.888	337.955	337.995	337.995	337.955	337.888	337.85	338.834	338.858	338.888	338.734	338.538	338.338	338.138	337.938	337.738	337.538	337.338	337.138	336.938
1	89.5289	4.11881	9.12887	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
2	89.5289	2.43882	7.13889	6.28233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233	7.08233
3	89.5289	358.948	4.17882	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
4	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
5	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
6	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
7	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
8	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
9	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
10	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
11	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
12	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
13	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
14	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
15	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
16	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
17	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
18	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
19	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
20	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
21	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233
22	89.5289	358.948	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233	9.18233

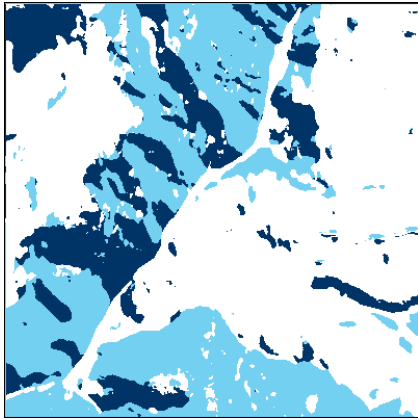
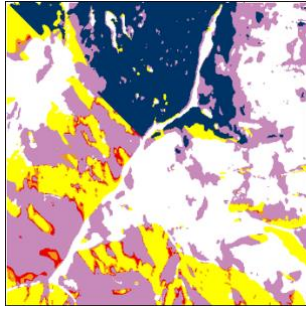
Tableau d'aspect

- 4) Nous avons utilisé le dictionnaire des couleurs ainsi que notre carte de pente pour obtenir la carte de teintes hypsométriques suivante :



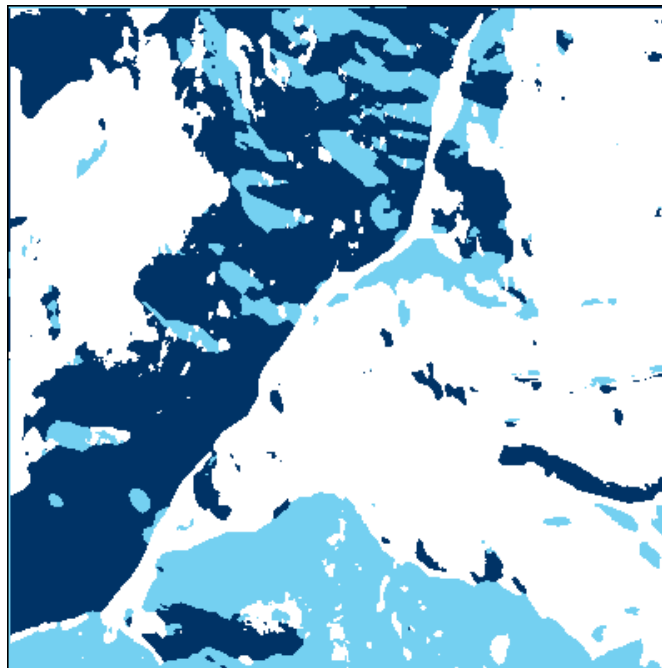
Carte des teintes hypsométriques (selon les pentes)

- 5) Pour obtenir la carte de risque nous avons cherché sur internet les combinaisons RVB correspondant au bleu foncé et au bleu plus clair. Nous avons initialement coloré le secteur nord-ouest de la carte et non les aspects car nous avons mal compris la consigne



La carte de risque nous a posé plus de problème. En effet, nous avons pendant longtemps obtenu la carte ci contre.

On voit que les zones colorées sont les bonnes. Cependant les aspects ne sont pas bons car les zones bleu foncé devraient être plus nombreuses. Nous n'avons pas pris en compte le changement de signe ou de degrés en fonction de l'orientation de l'orientation de notre pente. Après plusieurs tentatives quant à la compréhension de ce que nous devons obtenir nous sommes finalement arrivés à l'image suivante.

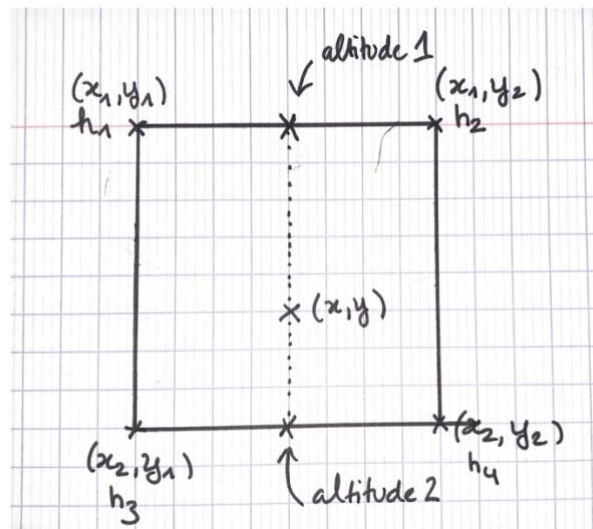


Carte finale de risque

- 6) Pour calculer la pente sur le trajet il faut définir les pixels par lesquels passe notre chemin. Nous avons donc fait un programme déterminant par quels pixels passaient chaque point du trajet. Au début, nous obtenions des coordonnées négatives pour la composante Y. En effet, nos repères terrain et image ne partaient pas dans la même direction. Il fallait donc ajouter un signe « - » à la composante Y.

Fize Eliette
Laverdure Charles

Nous avons ensuite fait une interpolation de la pente à chaque point grâce à la méthode expliquée ci-dessous par le schéma. Grâce à cette interpolation, nous obtenons l'altitude exacte en chaque point de notre chemin.



Cette liste d'altitudes nous permet de créer un graphique représentant le dénivelé parcouru lors de notre itinéraire.

Conclusion : Ce projet de programmation scientifique s'est révélé être un challenge pour nous qui débutons tous les deux dans la programmation. Nous sommes conscient des améliorations encore possibles pour notre code et notre rendu cependant, nous avons beaucoup appris grâce aux nombreux tests et rectifications effectués. Ce projet nous aura surtout servi à mieux appréhender l'outil de travail Python et à en découvrir de nouvelles fonctionnalités.