

Cette fiche permet d'expliquer comment exploiter des données brutes sur les glaciers des Alpes afin de mettre en évidence leur recul d'une part, l'accélération de ce recul d'autre part, depuis la fin du petit âge glaciaire en passant par le début de la révolution industrielle au 19^{ème} siècle jusqu'à nos jours.

Pour cela, l'utilisation d'ArcGIS Online permet d'importer les données brutes réalisées à partir de mesures faites par des glaciologues sur les glaciers alpins, de les visualiser sur une carte grâce au SIG d'ArcGIS, de les traiter afin d'en simplifier l'analyse par les élèves d'enseignement scientifique de terminale par exemple.

Un exemple d'utilisation d'ArcGIS sur l'évolution des glaciers dans les Alpes

Par David Boudeau, professeur au Lycée François Truffaut de Challans (Vendée)

Objectif de programme

Programme de terminale - Enseignement scientifique : 1.2 La complexité du système climatique

L'évolution de la température terrestre moyenne résulte de plusieurs effets amplificateurs (rétroaction positive) dont [...] la décroissance de la surface couverte par les glaces et diminution de l'albédo terrestre.

Compétences exploitées

Exemple de compétences pouvant être éprouvées avec l'exploitation de ces données :

- adopter un comportement éthique et responsable ;
- identifier les impacts (bénéfiques et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles ;
- fonder sur des arguments scientifiques ses choix de comportement vis-à-vis de la santé ou de l'environnement ;
- communiquer sur ses démarches, ses résultats et ses choix, en argumentant ;
- communiquer dans un langage scientifiquement appro-

- prié : oral, écrit, graphique, numérique ;
- utiliser des logiciels d'acquisition, de simulation et de traitement de données.

Protocole de mise en œuvre

1. Importation des données sur les glaciers dans les contenus.
2. Ajout des couches dans la carte avec Map Viewer.
3. Paramétrage des couches : nom, styles (couleurs) et superposition.
4. Paramétrer la fenêtre contextuelle (titre, catégories à afficher : nom, massif, surface, longueur, retrait, pente, expo moyenne, type).
5. Créer une application de type Dashboard.
6. Ajout des différents indicateurs souhaités, du titre du Dashboard et des actions sur les couches.
7. Mise en œuvre du protocole élève et des consignes pour exploiter les données du Dashboard sur l'évolution des glaciers alpins.

Résultat : évolution des glaciers alpins (Spé SVT de terminale ou Enseignement scientifique)

<https://ft85.maps.arcgis.com/apps/dashboards/9af25f0bb3774281ae9b1f9b3b1302e3>

Evolution des glaciers alpins
Comment mettre en évidence le recul des glaciers lié au réchauffement climatique

Surface au petit âge glaciaire (dernier maximum glaciaire en 1850) du Mer de Glace_1 + S. Nussbaumer

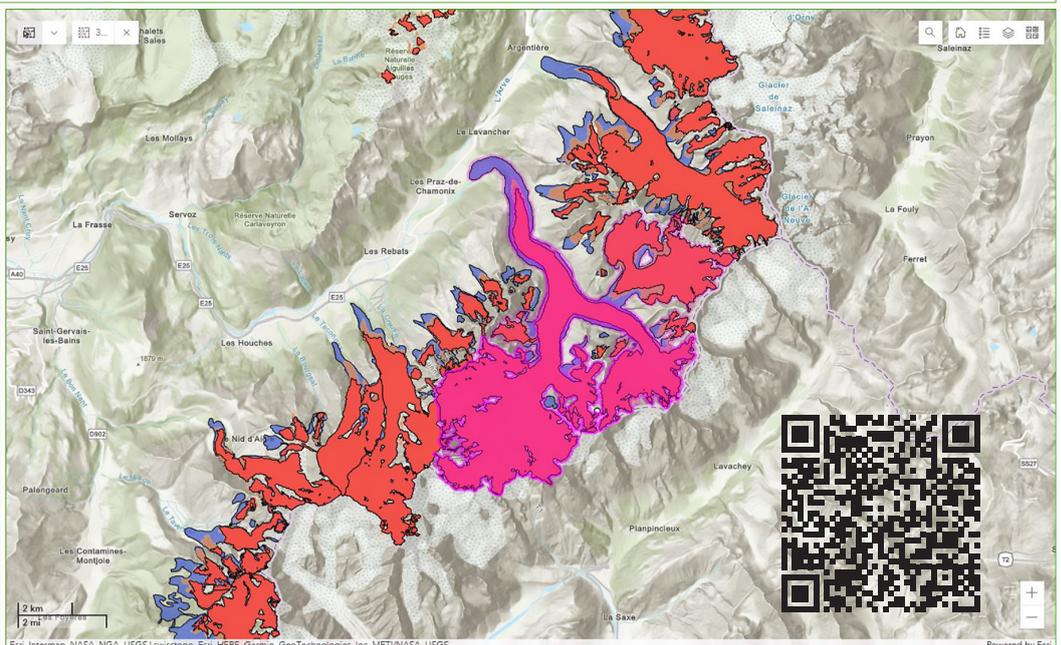
45 648 818 m²

Surface entre 1969 et 1971 du Mer de Glace

31 849 100 m²

Surface entre 2006 et 2009 du Mer de Glace_1

30 412 900 m²



Exemple d'exploitation par les élèves

Protocole : exploitation des données sur les glaciers alpins

Pour afficher les surfaces d'un glacier, mesurées ou déterminées depuis le dernier petit âge glaciaire, cliquer sur l'outil de sélection puis cliquer sur le glacier à étudier. Choisir successivement les trois données proposées : les valeurs de la surface glaciaire s'affichent alors dans les fenêtres de gauche.



Consigne

A partir des données récupérées grâce à la carte, construire un graphique montrant l'évolution de la surface glaciaire en fonction du temps (1850, 1979 et 2009).

Dans le même tableur, établir les formules permettant de calculer la vitesse de diminution de la surface des glaciers entre la période comprise entre 1850 / 1979 et celle comprise entre 1979 / 2009.

Que constatez vous?

Exemple de résultats obtenus

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1		1850	1979	2009		Vitesse de diminution de surface entre 1850 et 1979	Vitesse de diminution de surface entre 1979 et 2009	Variation de vitesse entre les deux périodes	
2	Mer de glace	45648818	31849100	30412900		7459,307027	11133,33333	3674,026306	
3	Argentière	19935763	15558500	14012500		2366,088108	11984,49612	9618,408016	
4	Bossons	11908918	11380100	10725100		285,8475676	5077,51938	4791,671812	
5	Bionnassay	5288124	4713890	4283960		310,3967568	3332,790698	3022,393941	
6									
7								La couleur rouge signifie qu'il y a accélération	
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									

Données sur les glaciers à télécharger

Le site https://www.glims.org/RGI/rgi60_dl.html, the Randolph Glacier Inventory 6.0 regroupe toutes une série de données brutes sur les glaciers dans le monde et donc pour les Alpes. Le téléchargement des données au format zippé permet de les importer dans ArcGIS et de pouvoir les exploiter.



Randolph Glacier Inventory 6.0

Les liens suivants permettent de télécharger directement les données utilisées pour construire l'activité clé en main présentée dans cette fiche verte.

https://ent-apbg.org/FV_donnees_glaciers/French_Alps_1967-71_Inventory.zip



https://ent-apbg.org/FV_donnees_glaciers/Glaciers_PAG.zip



https://ent-apbg.org/FV_donnees_glaciers/French_Alps_2006-09_Inventory.zip

