

Le Monde

Adaptation | Montagne

Cartographier l'urgence climatique.
Le glacier de Tignes vu par les cartographes du journal *Le Monde*



Francesca FATTORI

*Journaliste - cartographe
Le Monde, Service infographie*

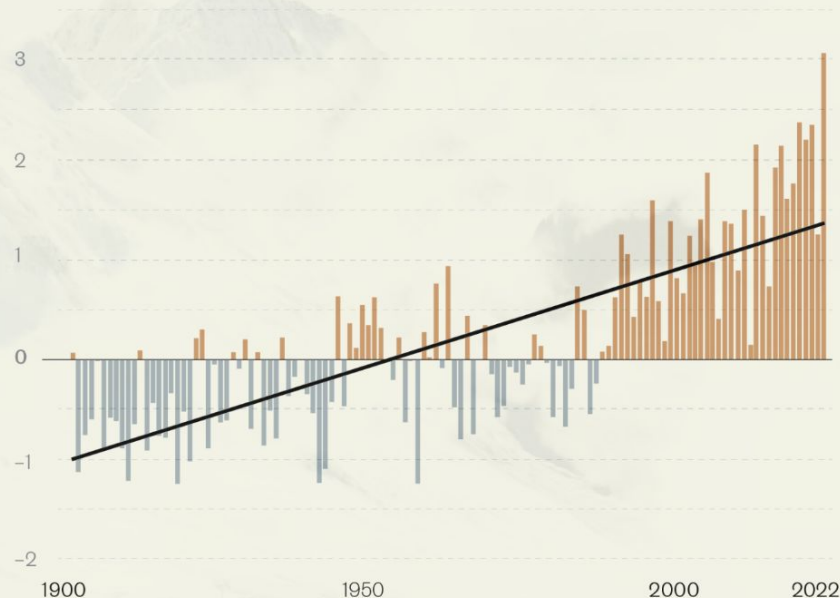
9 janvier 2024

La région des Alpes est celle qui se réchauffe le plus en France, avec + 2 °C environ depuis 1950.

Au cours des cinquante dernières années, les Alpes ont perdu un mois d'enneigement.

A la fin du XXI^e siècle, deux à trois mois supplémentaires seront perdus si les émissions se poursuivent au rythme actuel.

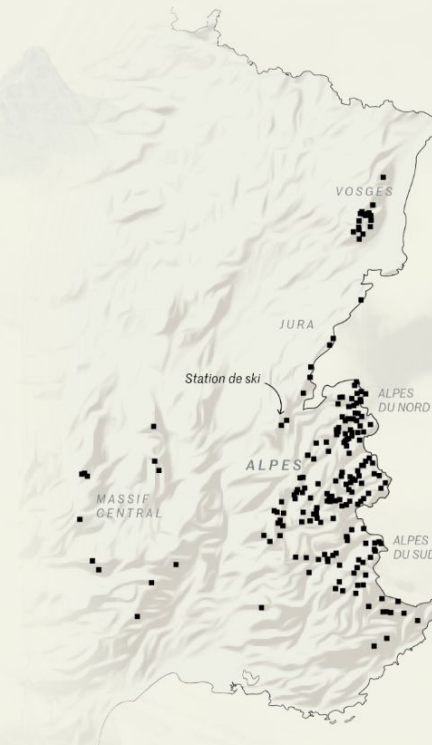
Evolution des températures moyennes annuelles
dans les Alpes françaises



Ces tendances percutent le modèle du « tout-ski » mis en place par les plans Neige des années 1960 et 1970.

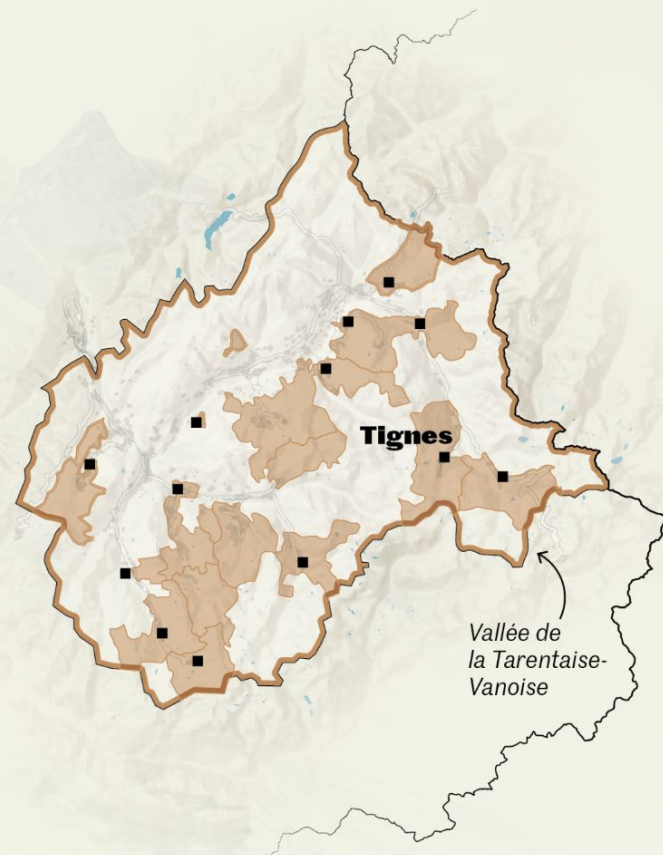
Pour ces régions naguère pauvres, cette mutation a apporté un enrichissement inédit.

Mais ce modèle peut-il survivre à une montagne plus chaude, moins abondante en eau, aux paysages transformés ?



Plus grande concentration de **domaines skiables** au monde, la Tarentaise est au cœur de ces évolutions.

Sa douzaine de stations (■), qui pèsent la moitié du business national du ski, rassemblent des enjeux économiques et d'emploi lourds.



Adaptation

La fin de l'or blanc

DÉCOUVRIR LE DOSSIER →



A Tignes, la fonte du glacier met le « ski business » en sursis →



Les Arcs, une « usine à ski » qui cherche à se réinventer →



Comment l'enneigement est devenu une science →



Dans Les Trois Vallées, « ça durera peut-être un peu plus longtemps qu'ailleurs » →



Notre-Dame-du-Pré, une petite voie loin du « tout ski » →

Adaptation | Montagne

A Tignes, la fonte du glacier met le « ski business » en sursis

PAR SYLVIA ZAPPI (REPORTAGE),
FRANCESCA FATTORI, VICTOR SIMONNET
ET ERIC DEDIER (INFOGRAPHIE)

MODELISATION DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

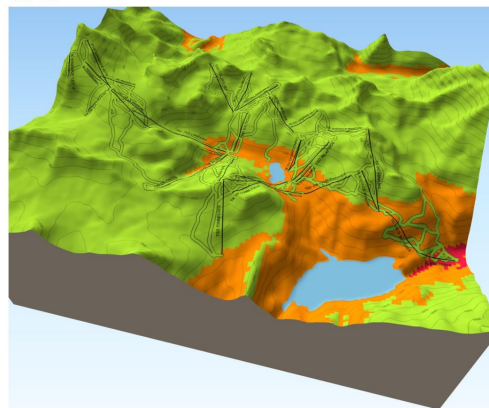
STGM - 28 AVRIL 2021



Modélisation des conditions d'enneigement sur la saison

2081-2100

RCP 4.5



Nombre de jours d'exploitation possibles sur la saison
En année médiane



Détail de légende

Neige naturelle :
Nombre de jours avec une épaisseur de neige naturelle d'année supérieure à 30 cm (tenant compte de la fonte)

- < 60 jours
- 60 à 120 jours
- > 120 jours

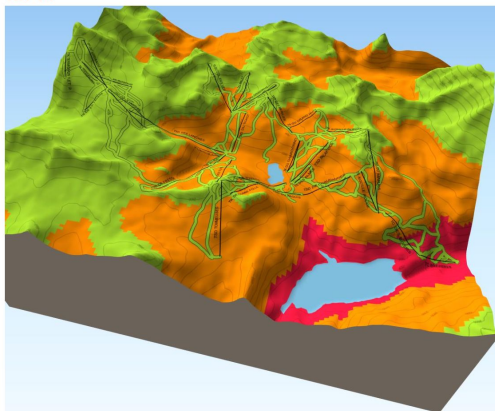
Neige de culture :
Nombre d'heures de froid cumulées < -4°C avant le 20 décembre

- < 100h
- 100-200h
- > 200h

Modélisation des conditions d'enneigement sur la saison

2081-2100

RCP 8.5



Nombre de jours d'exploitation possibles sur la saison
En année médiane



Détail de légende

Neige naturelle :
Nombre de jours avec une épaisseur de neige naturelle d'année supérieure à 30 cm (tenant compte de la fonte)

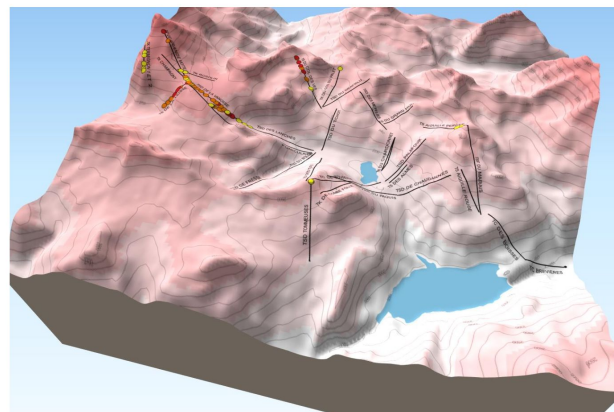
- < 60 jours
- 60 à 120 jours
- > 120 jours

Neige de culture :
Nombre d'heures de froid cumulées < -4°C avant le 20 décembre

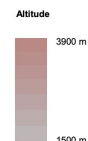
- < 100h
- 100-200h
- > 200h

Infrastructures (pylônes, gares et cabanes) impactées par la dégradation du permafrost dès 2500 m

D'après l'étude « *Évaluation du risque de déstabilisation des éléments d'infrastructures construites sur le permafrost dans les Alpes françaises* »
P.-A. Duvillard, L. Ravanelli, Août 2020



Détail de légende



Indice de risque de déstabilisation

- Fort
- Manqué
- Limité



Evolution du glacier de la Grande Motte d'ici 2100

Convention d'étude IGE – Mairie de Tignes

Christian Vincent, Olivier Laarman, Vincent Peyaud, Delphine Six et Fabien Gillet-Chaulet

30 Juin 2020 -



Photos du glacier de la grande Motte, le 4 septembre 2005 (D. Six) et le 27 septembre 2019 (V. Peyaud)

Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE) de Grenoble



Université Grenoble Alpes

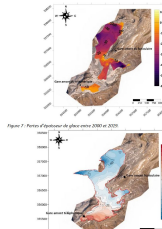


Figure 7. Perte d'extension du glacier entre 2005 et 2020



Figure 8. Perte d'extension du glacier entre 2005 et 2020

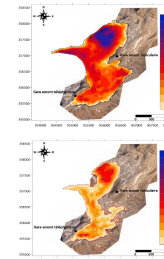


Figure 9. Evolution du glacier de la Grande Motte entre les années 2005 et 2020

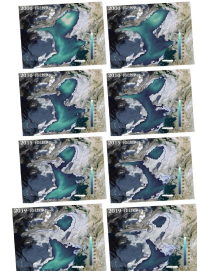


Figure 10. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

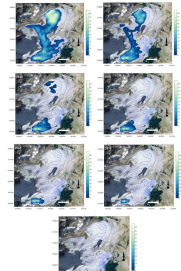


Figure 11. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

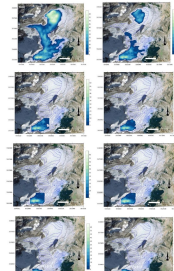


Figure 12. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

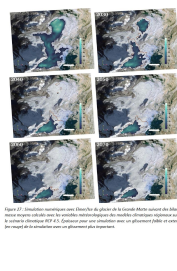


Figure 13. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

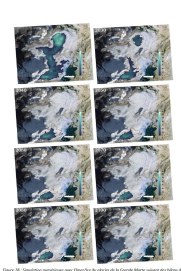


Figure 14. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

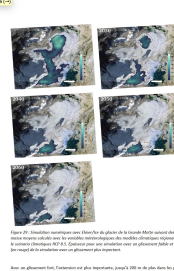


Figure 15. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

La simulation de l'évolution future du glacier de la Grande Motte pour 2100 est réalisée en plusieurs étapes :

- 1) On définit les conditions initiales du glacier à l'aide des données de terrain et de la carte de l'extension du glacier en 2005.
- 2) On définit les conditions climatiques futures à l'aide de scénarios de l'Institut Pierre Simon Laplace (IPSL).
- 3) On définit les conditions de l'écoulement du glacier à l'aide de la loi de l'écoulement de l'iceberg.
- 4) On définit les conditions de l'ablation du glacier à l'aide de la loi de l'ablation de l'iceberg.
- 5) On définit les conditions de l'accumulation du glacier à l'aide de la loi de l'accumulation de l'iceberg.
- 6) On définit les conditions de l'extension future du glacier à l'aide de la loi de l'extension de l'iceberg.

Les images satellites de Landsat ont été utilisées pour caractériser l'extension du glacier de la Grande Motte en 2005 et 2019. Les images satellites de Landsat ont été utilisées pour caractériser l'extension du glacier de la Grande Motte en 2005 et 2019. Les images satellites de Landsat ont été utilisées pour caractériser l'extension du glacier de la Grande Motte en 2005 et 2019.

ANNEXE 1

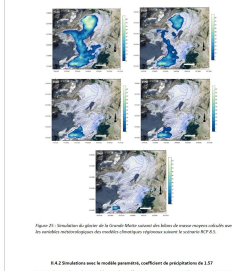


Figure 16. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019

ANNEXE 2

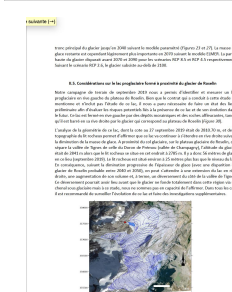


Figure 17. Séquence d'images satellite (Landsat) montrant le recul du glacier de la Grande Motte entre 2005 et 2019





Grande Motte

Voici l'étendue du glacier tel qu'il était en 1982...

Leisse

Roselin

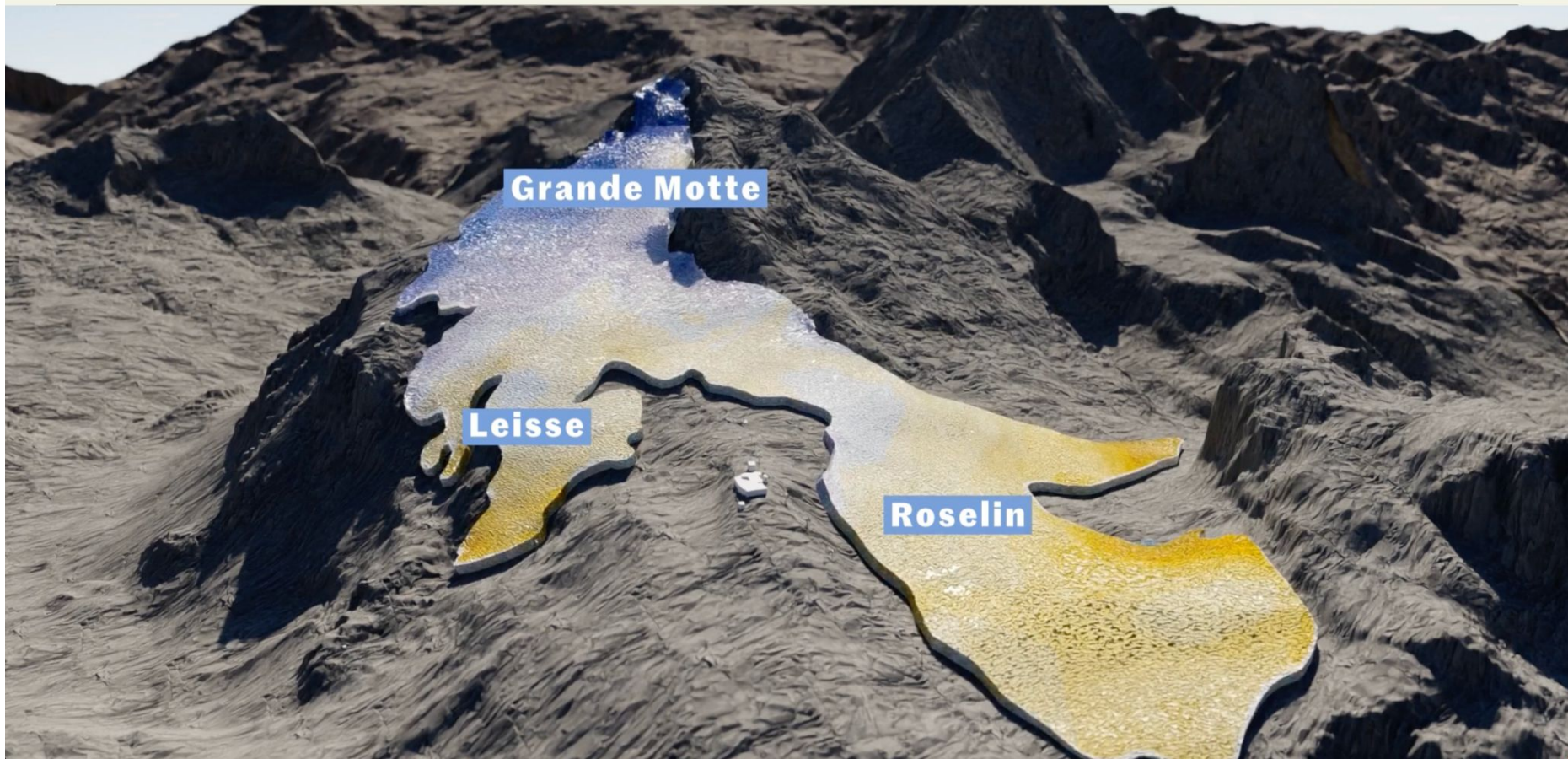


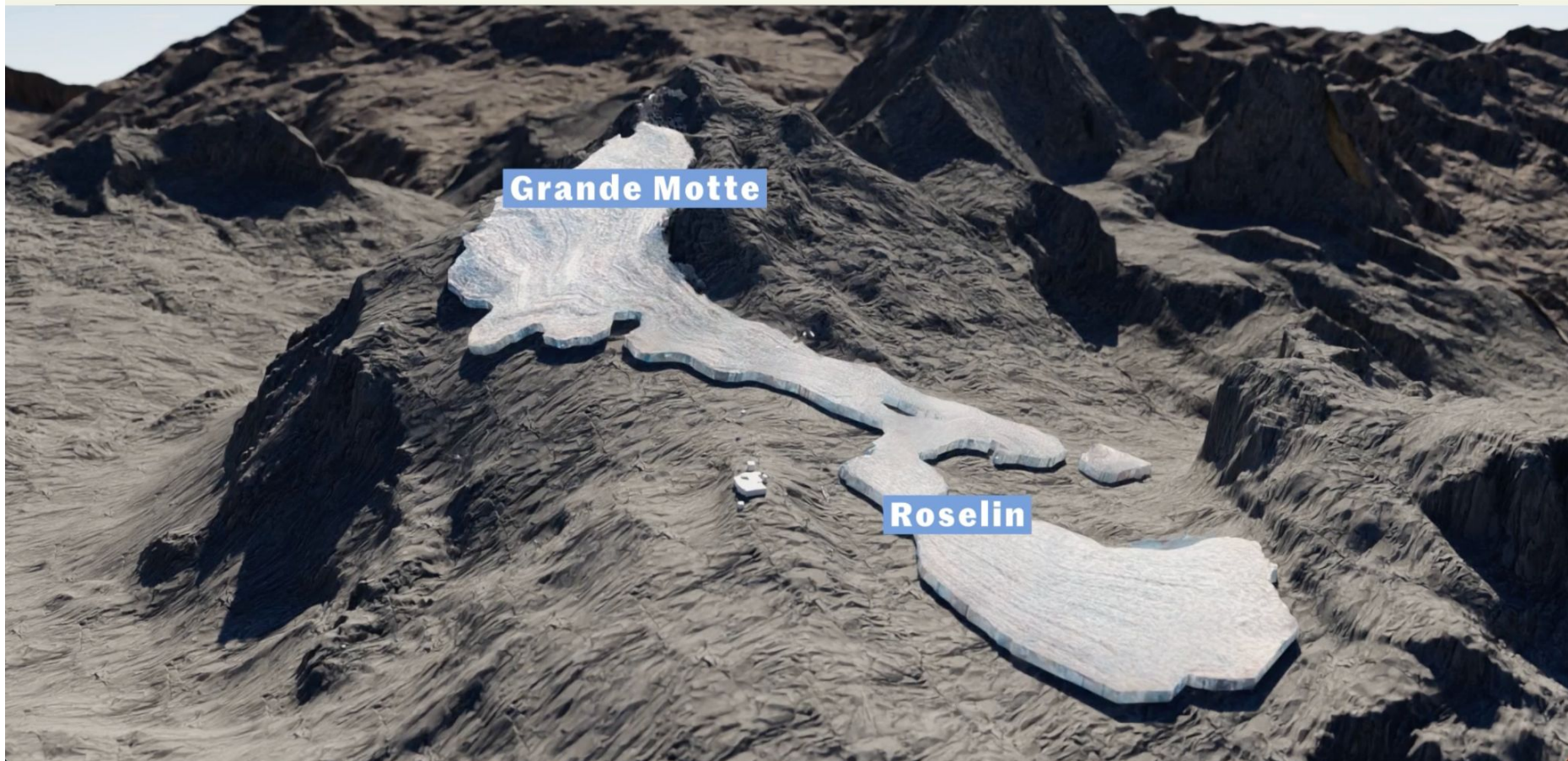
Grande Motte

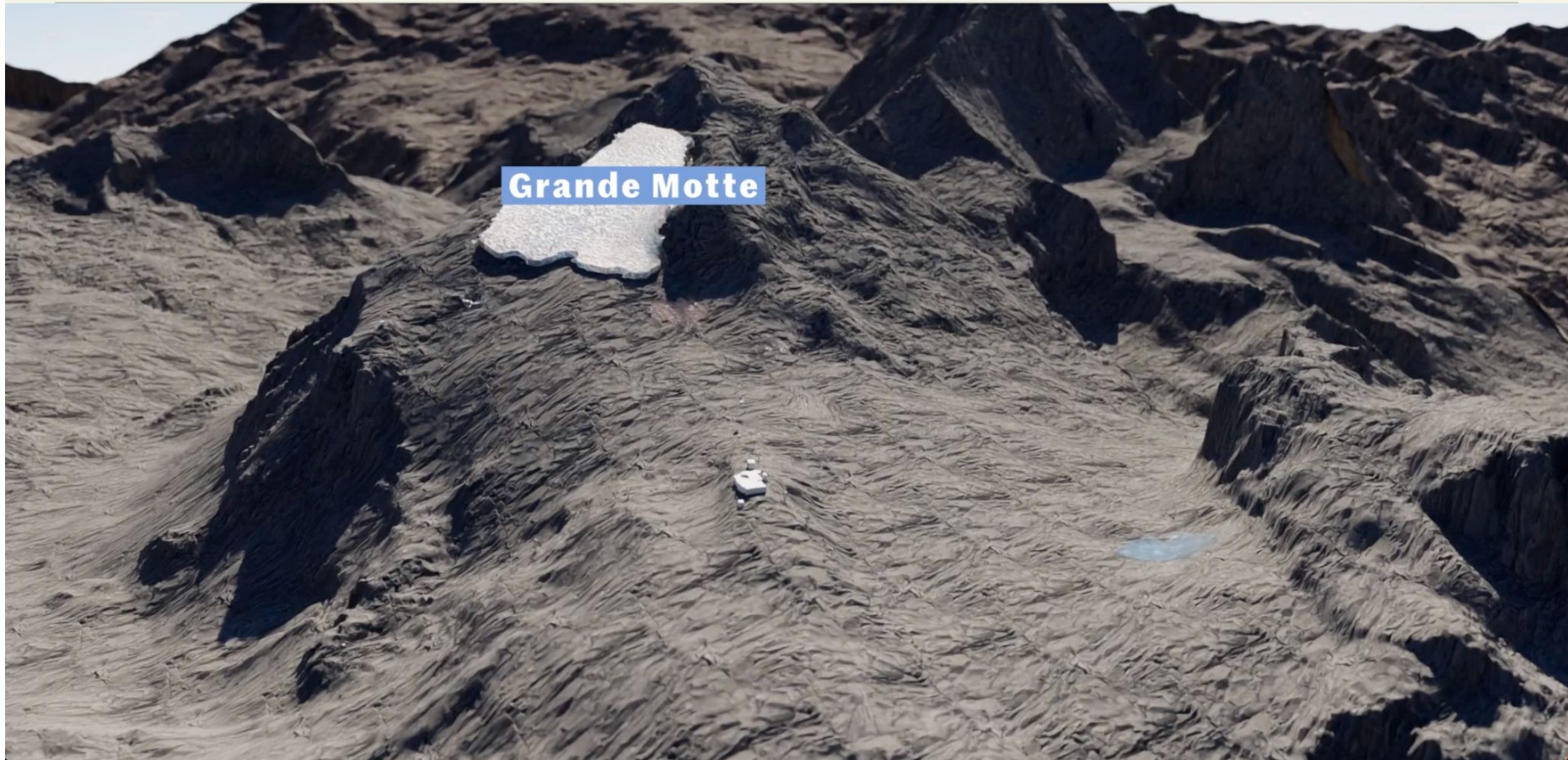
Leisse

... et celle qu'il recouvre en 2019.

Selon une étude conduite en 2020 par l'Institut des géosciences de l'environnement (IGE) de l'université Grenoble-Alpes, le glacier a perdu, entre 1982 et 2019, un tiers de sa surface et deux tiers de son volume, soit un mètre d'épaisseur par an en moyenne. Dans la partie la plus au nord, on enregistre environ dix mètres d'épaisseur perdue ; plus au sud, la fonte atteint par endroits soixante-dix mètres d'épaisseur.





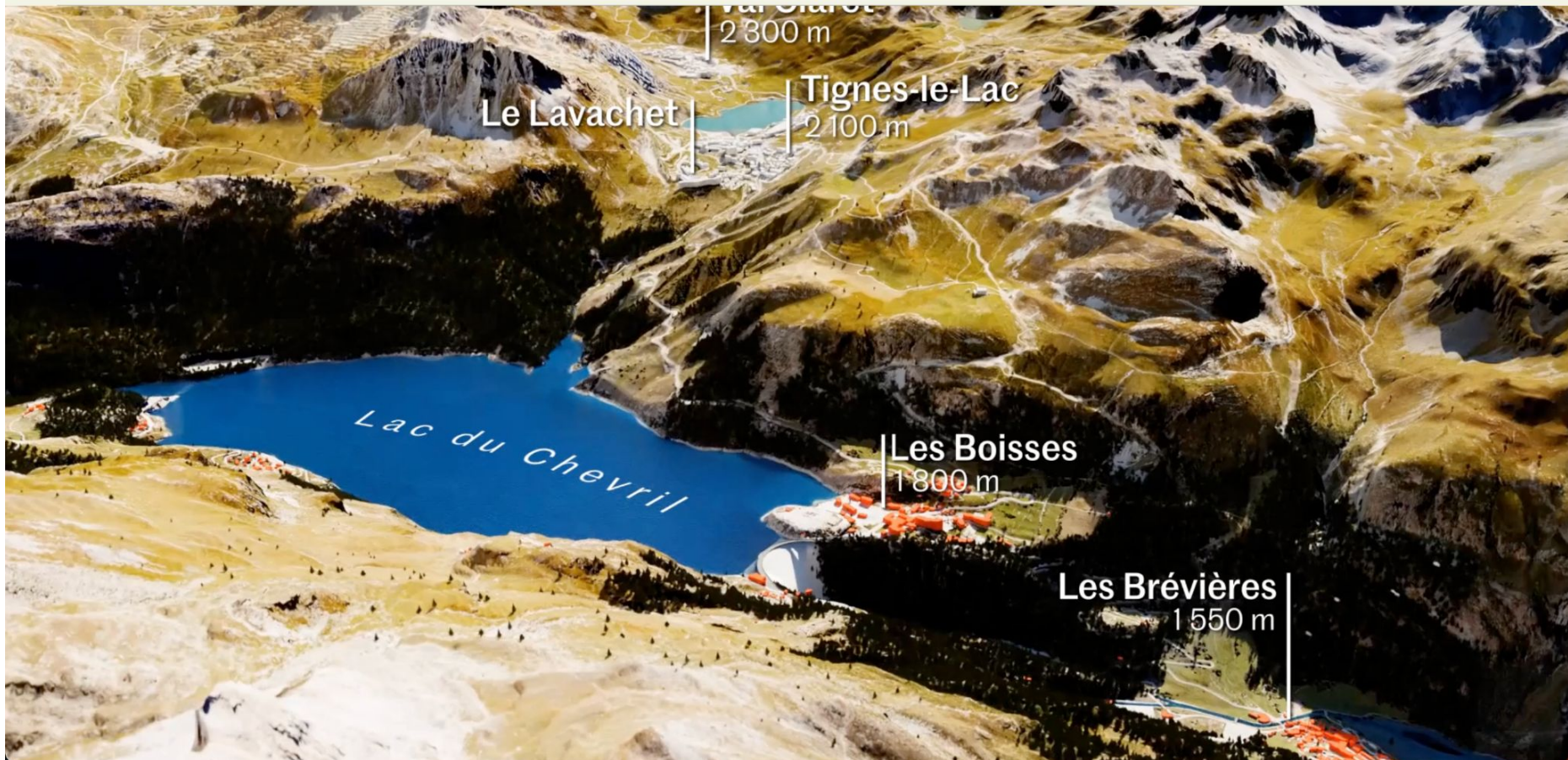




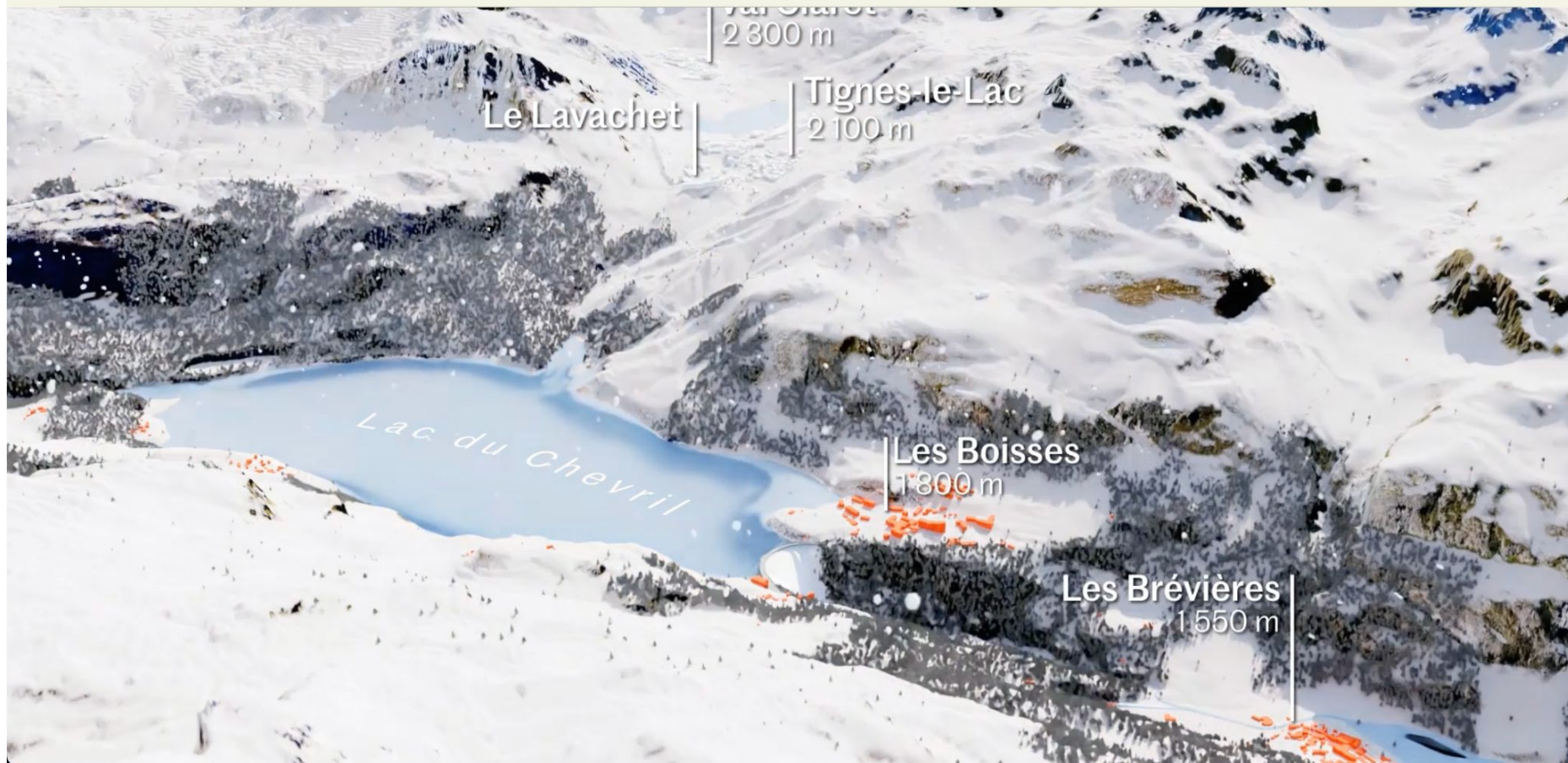
Lac du Chevril

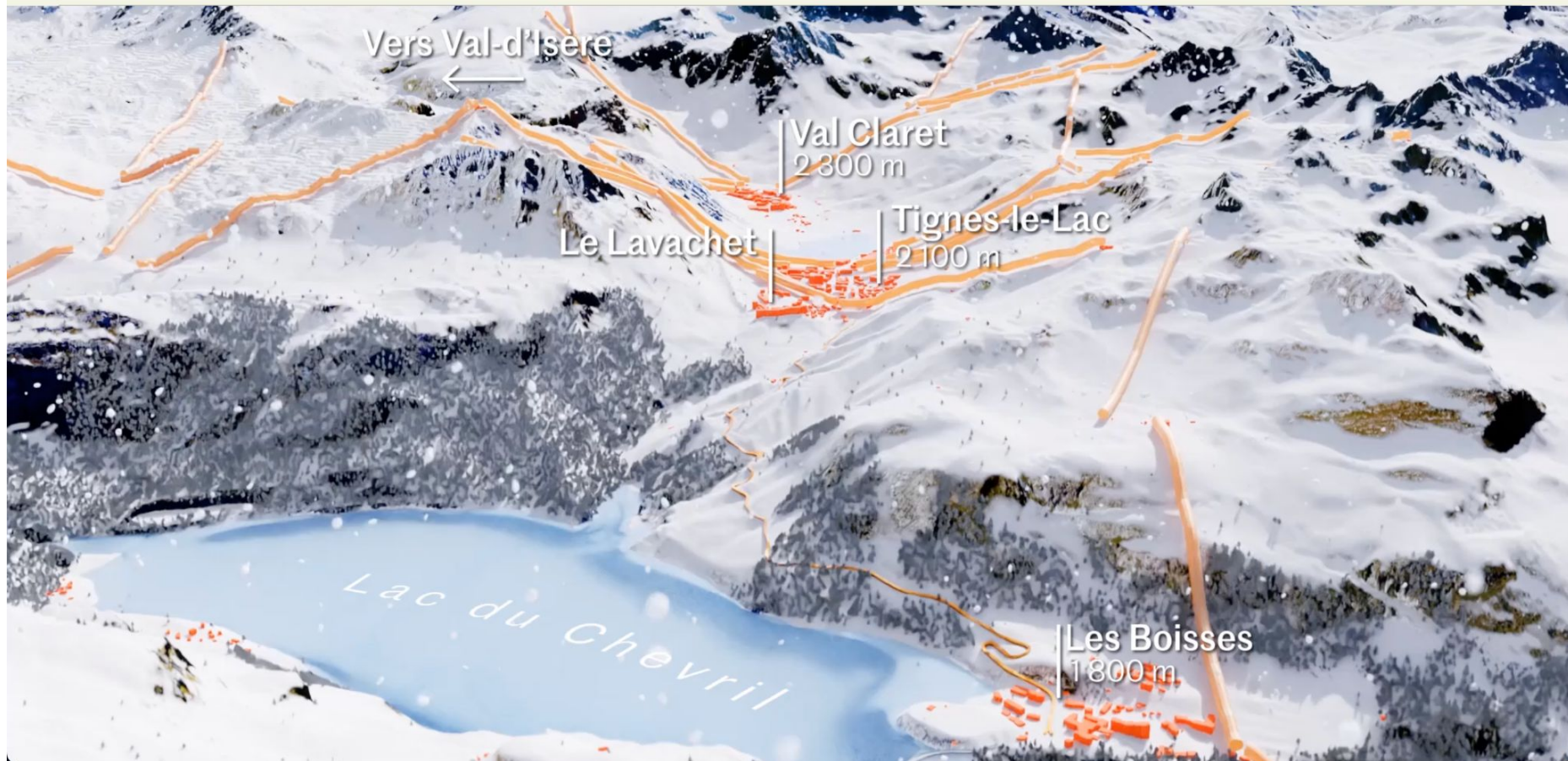
Barrage du Chevril

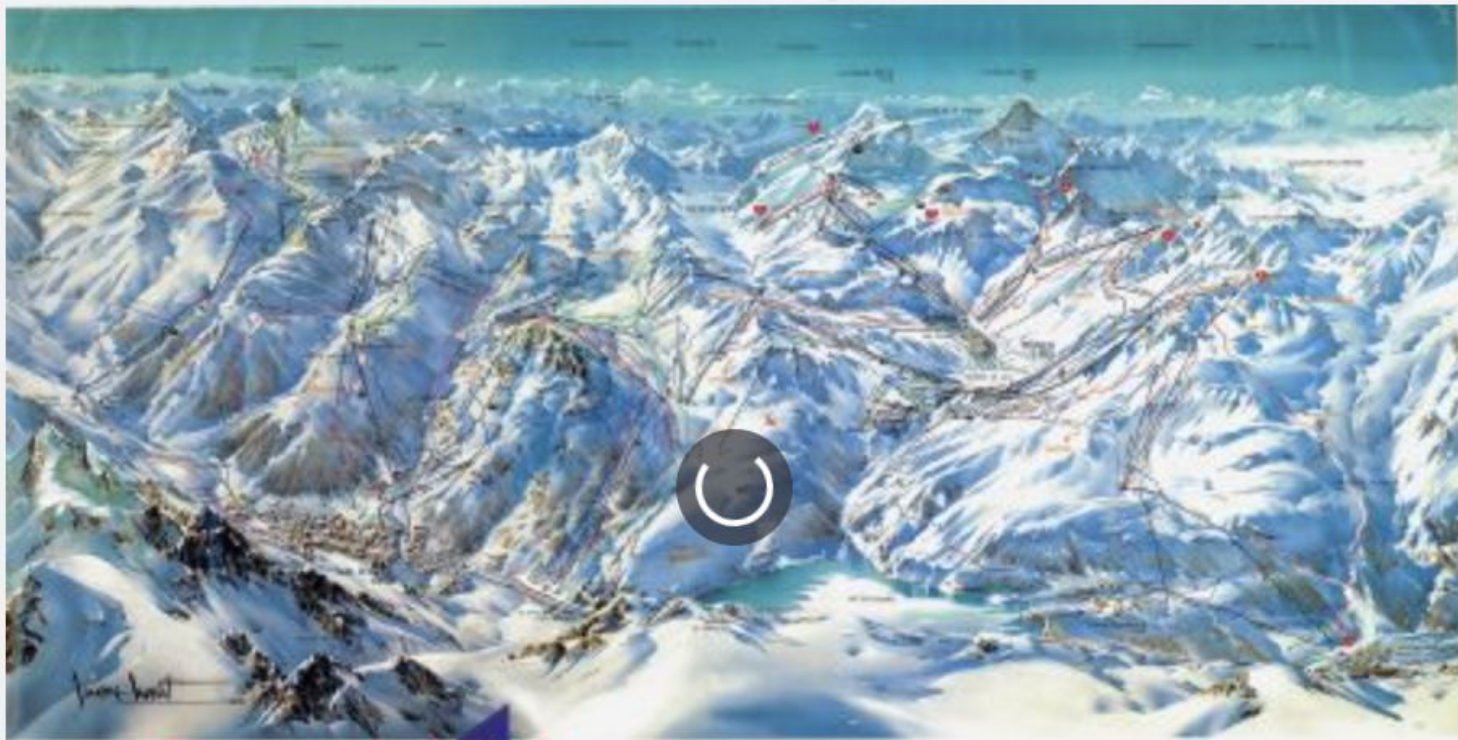








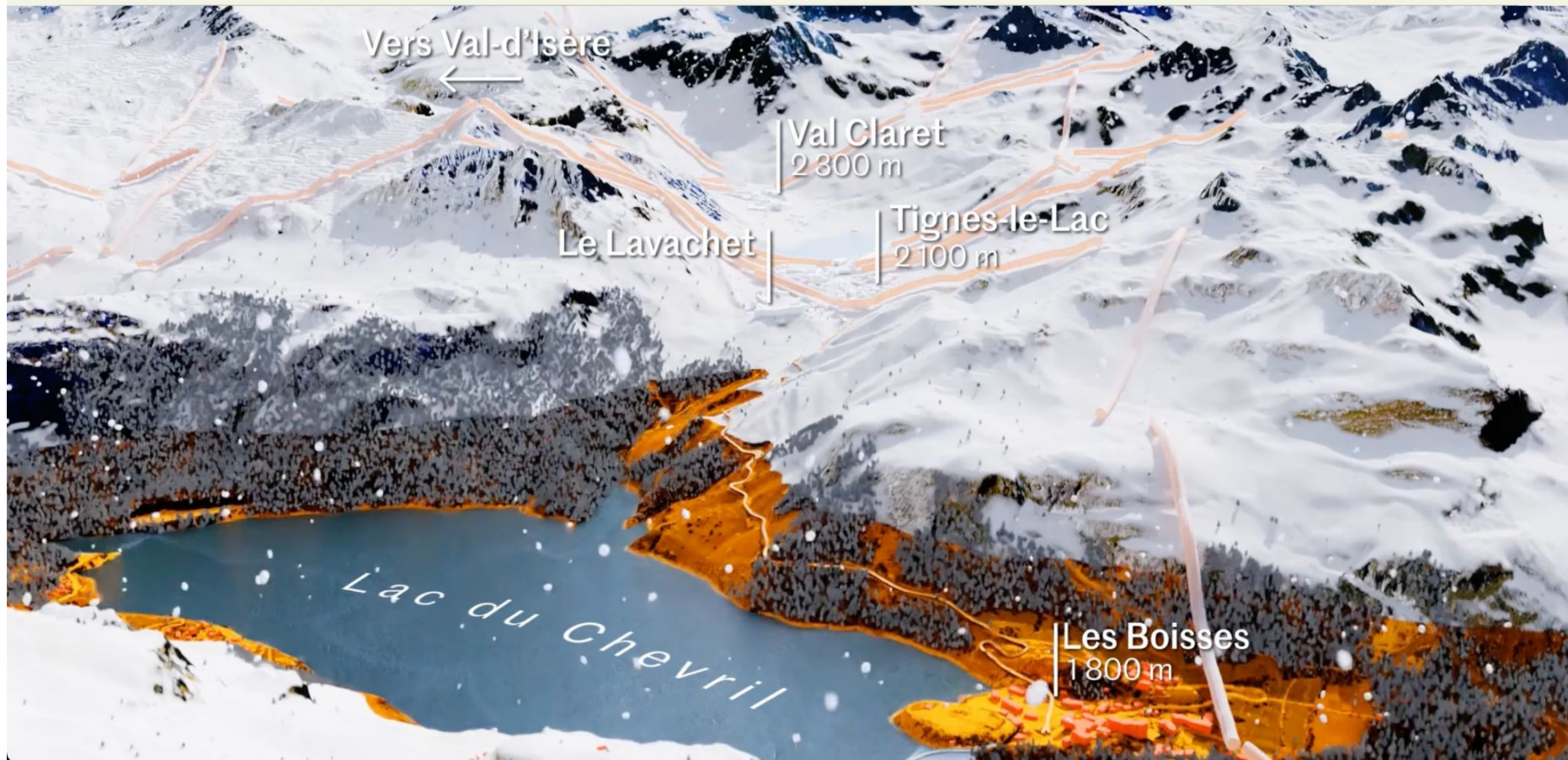


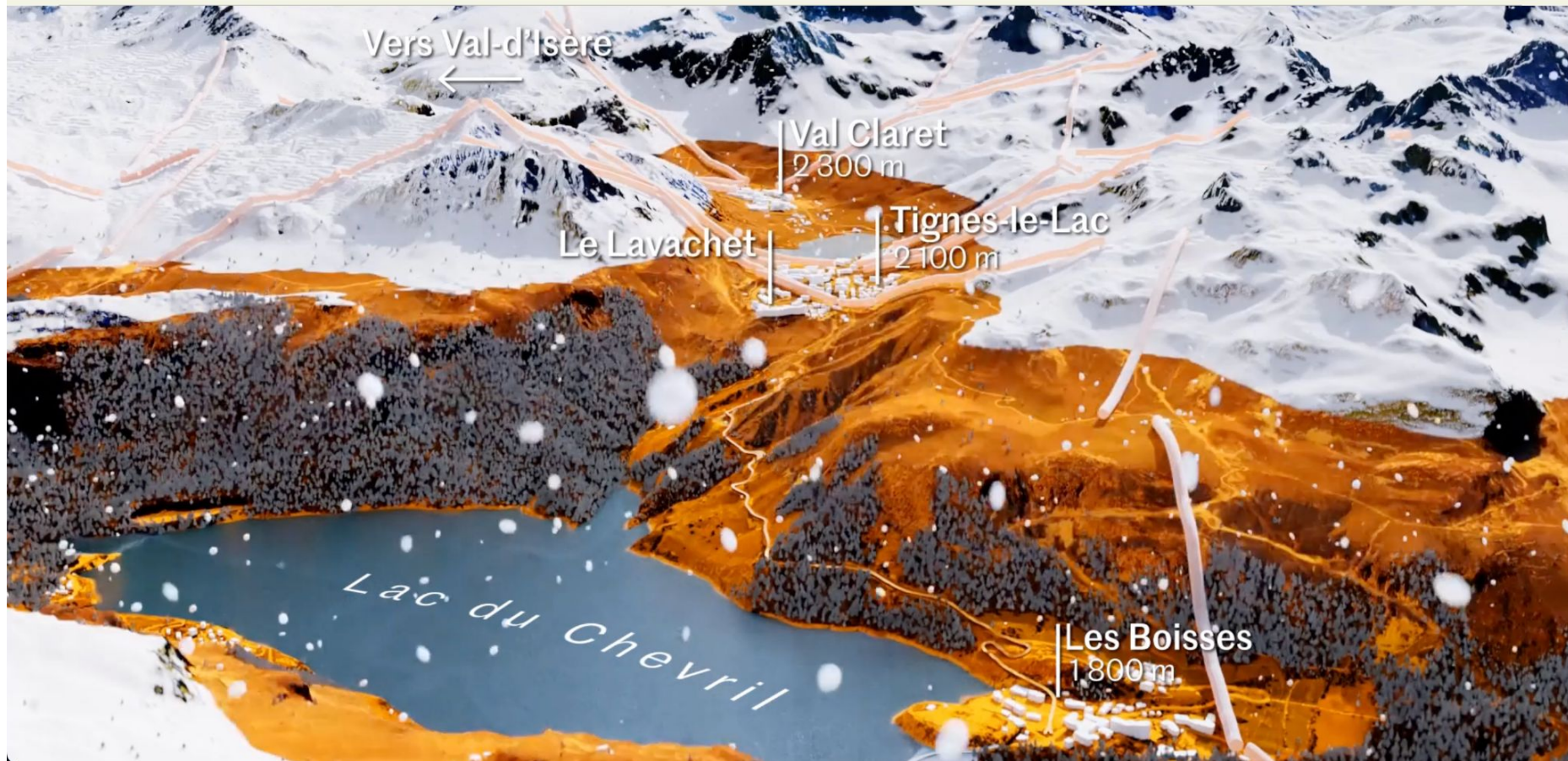


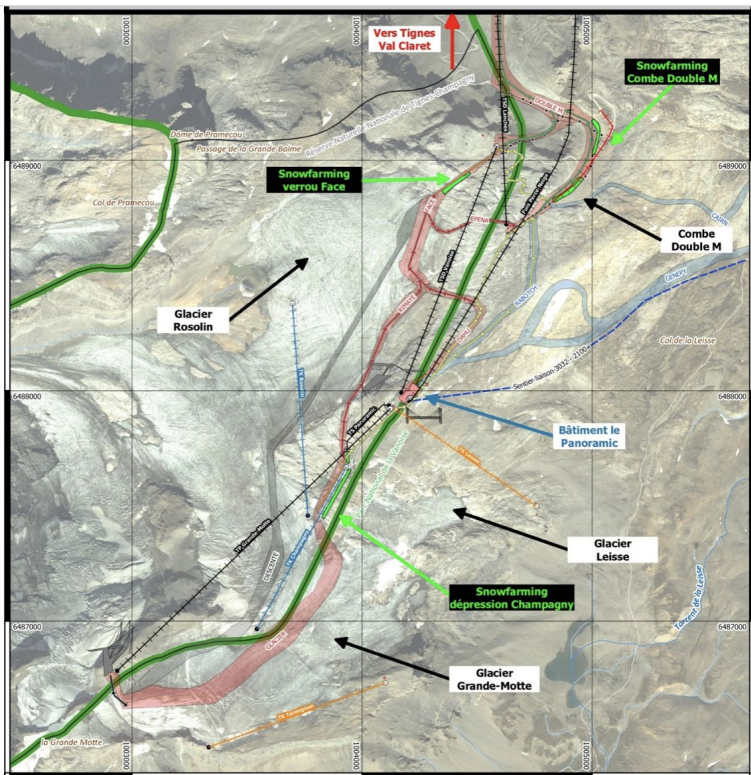
TIGNES

SKIEZ 365 JOURS PAR AN

Affiche par Pierre Novat (1983)







Légende :

Projet Altitude Experience

- Belvédère G2 Téléphérique
- Pont de singe Leisse
- Promenade belvédère bâtiment Panoramic
- Projet Sentier
- Remontées mécaniques Glacier**
- Structures
- Démantelées en 2022
- Prochainement démantelées
- Projet RM Légère
- Gares (Amont/Avant)
- G1
- G2

Conditions d'exploitation Pistes

- Verte
- Blanche
- Rouge
- Noire
- Réseau neige existant
- Projet extension réseau neige
- Enneigeurs existants
- Snowfarming
- Jonctions Glacier > Remontées mécaniques > Pistes
- Dépendance à la neige de culture
- Dépendance à la neige naturelle
- Dépendance au snowfarming
- Dépendance au recul du glacier
- Dépendance à un aménagement type rampe skieur



Fond de plan :
- IGN BDORTHO 2020
- IGN BDTOPO 2022

0 75 150225300 m



TIGNES
Réserve Naturelle
TIGNES-CHAMPAGNY

STGM

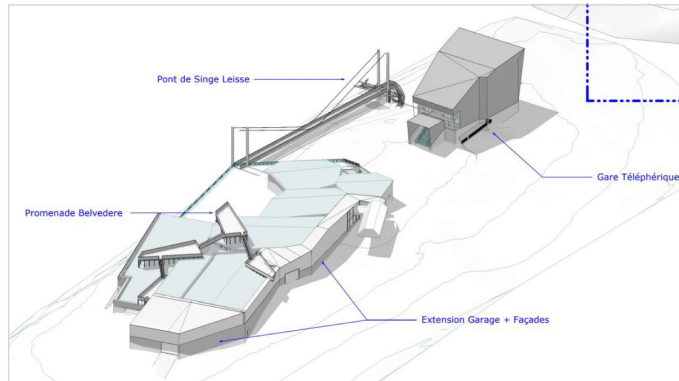


ILLUSTRATION DE PRINCIPE DES AMÉNAGEMENTS ENVISAGÉS AU NIVEAU DU PANORAMIC 31137

19 | Pont de singe Leisse Perspective 1



Les présents plans sont exclusivement destinés à la phase Présentation Parc. Ils ne sont pas des plans d'exécution et ne peuvent donc en aucun cas être directement utilisés pour réaliser la construction.

SCA 2015

Présentation Parc

Altitude Expériences

14/12/2022

