



Les Alpes, «Château d'eau» de l'Europe

**“REseau de SERvices
pour l'étude, la
protection, la
VALorisation et la
gestion durable de
l'eau (acQUA) en
milieu alpin”**

Dr Pierre Christe
Chef de groupe Eaux souterraines
Service de l'environnement

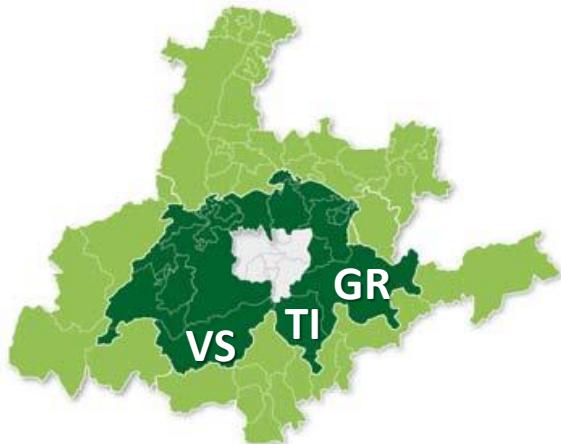
Vendredi 2 décembre 2022 | Cave Gilliard, Sion



Cooperazione Interreg V-A Italia-Svizzera 2014-2020

Le programme de coopération transfrontalière entre la Suisse et l'Italie est consacré à la résolution de problématiques concrètes qui touchent l'un des territoires les plus centraux et les plus stratégiques d'Europe.

Interreg A (coopération transfrontalière)



Programmes Interreg A :

France-Suisse, Italie-Suisse, Rhin supérieur,
Alpes rhénanes-Lac de Constance-Haut-Rhin

Cinq axes stratégiques :

- ▶ **Axe 1 - Compétitivité des entreprises**
- ▶ **Axe 2 - Mise en valeur du patrimoine naturel et culturel**
- ▶ **Axe 3 - Mobilité intégrée et durable**
- ▶ **Axe 4 - Services d'intégration communautaire**
- ▶ **Axe 5 - Renforcer la gouvernance transfrontalière**

Budget RESERVAQUA :

- ▶ **1 684 269 €** du Fonds européen de développement régional - FEDER
- ▶ **494 739 CHF** de la part suisse (dont 50% de fonds fédéraux et cantonaux via la NPR).



Les projets sont présentés selon une procédure d'**appels à projets**. Une attention particulière est accordée à la **compatibilité des actions des projets avec la politique régionale fédérale (NPR)** et avec les politiques sectorielles en vigueur au niveau cantonal.

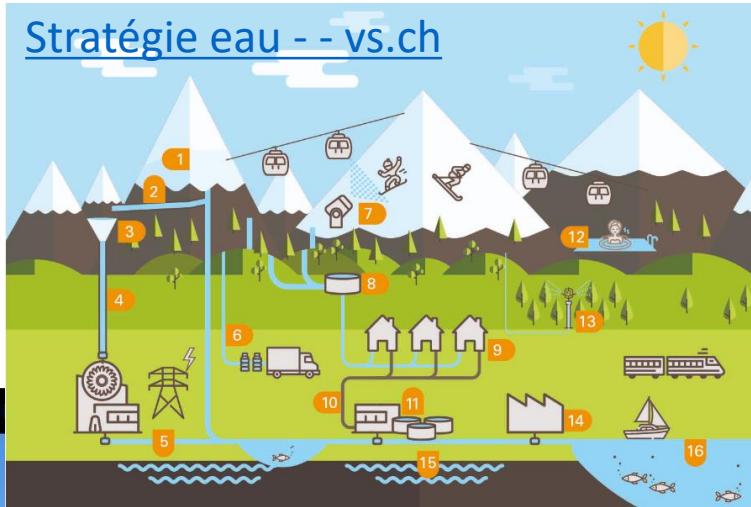
Dans le cadre de la **Nouvelle politique régionale (NPR)** la Confédération et les cantons aident les **régions de montagne, les régions rurales et les régions frontalières** à promouvoir leur **développement économique**.

www.regionuisse.ch

Les projets transfrontaliers entre la Suisse et l'Italie doivent, encore plus que par le passé, **s'harmoniser avec les actions politiques en cours au niveau cantonal** et avoir des retombées tangibles sur le territoire, en deçà et au-delà de la frontière.



L'eau, une ressource multifonctionnelle **2013**



Mon **Plan climat**

ClimA-B-C Fribourg Genève Valais Vaud



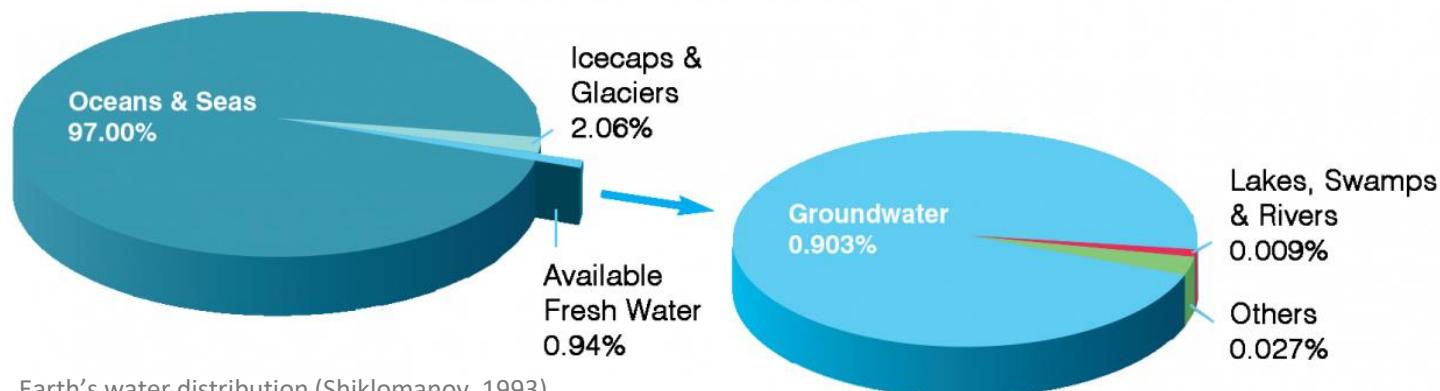
<https://monplanclimat.ch/valais.html>

*Des objectifs
ambitieux pour
relever le défi
climatique* **2022**



*"L'eau peut être une **source de conflit** mais aussi de coopération. Il est essentiel de travailler ensemble pour améliorer l'exploration, la surveillance et l'analyse des ressources en eaux souterraines afin de mieux les protéger et les gérer."*

UN Secretary-General António Guterres
Journée internationale de l'eau 2022



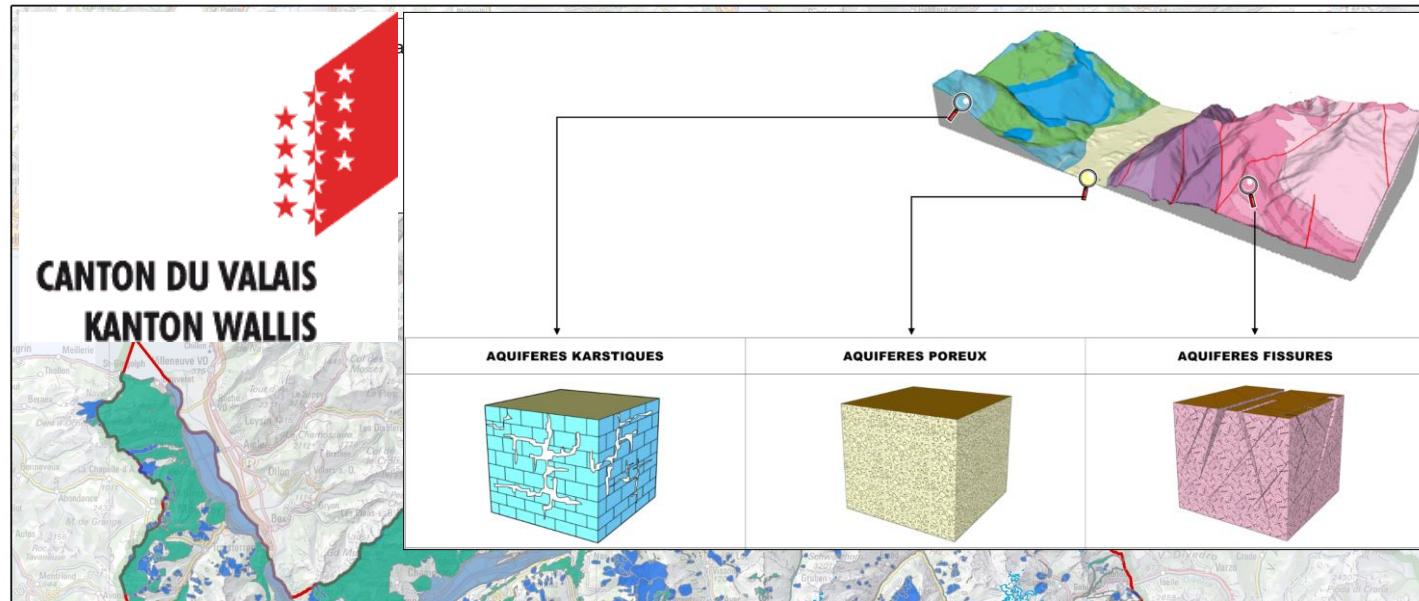
Earth's water distribution (Shiklomanov, 1993)



AXE 1 : Savoir OÙ se situent nos ressources en eau

Afin de contrer les menaces pesant sur les ressources en eau, les **partenaires suisses et italiens** ont analysé le contexte spatial transfrontalier et ont identifié certains problèmes critiques :

- ▶ **il n'existe pas de connaissances suffisantes sur les ressources en eau** réellement utilisées, **ni sur les réserves potentielles** stockées et non encore exploitées dans la zone alpine ;
- ▶ **il n'existe pas de "culture de l'eau" généralisée**, notamment en ce qui concerne le changement climatique en cours ;
- ▶ **il n'existe pas d'instruments politiques communs et partagés** pour la gestion des ressources en eau dans la zone transfrontalière.



Masses d'eau OFEV 2011 [km ²]	1'500	500	4'500
Epaisseur couches productives [m]	200	50	500
Estimation porosité efficace [%]	10-50	15	1-5
Réserve théorique d'eau [km³]	90	5	60

~ 155 km³
(155 Mia m³)

~ 3 000 ans de couverture en eau pour une population valaisanne d'environ 350 000 habitants (400 l/jour/habitant)



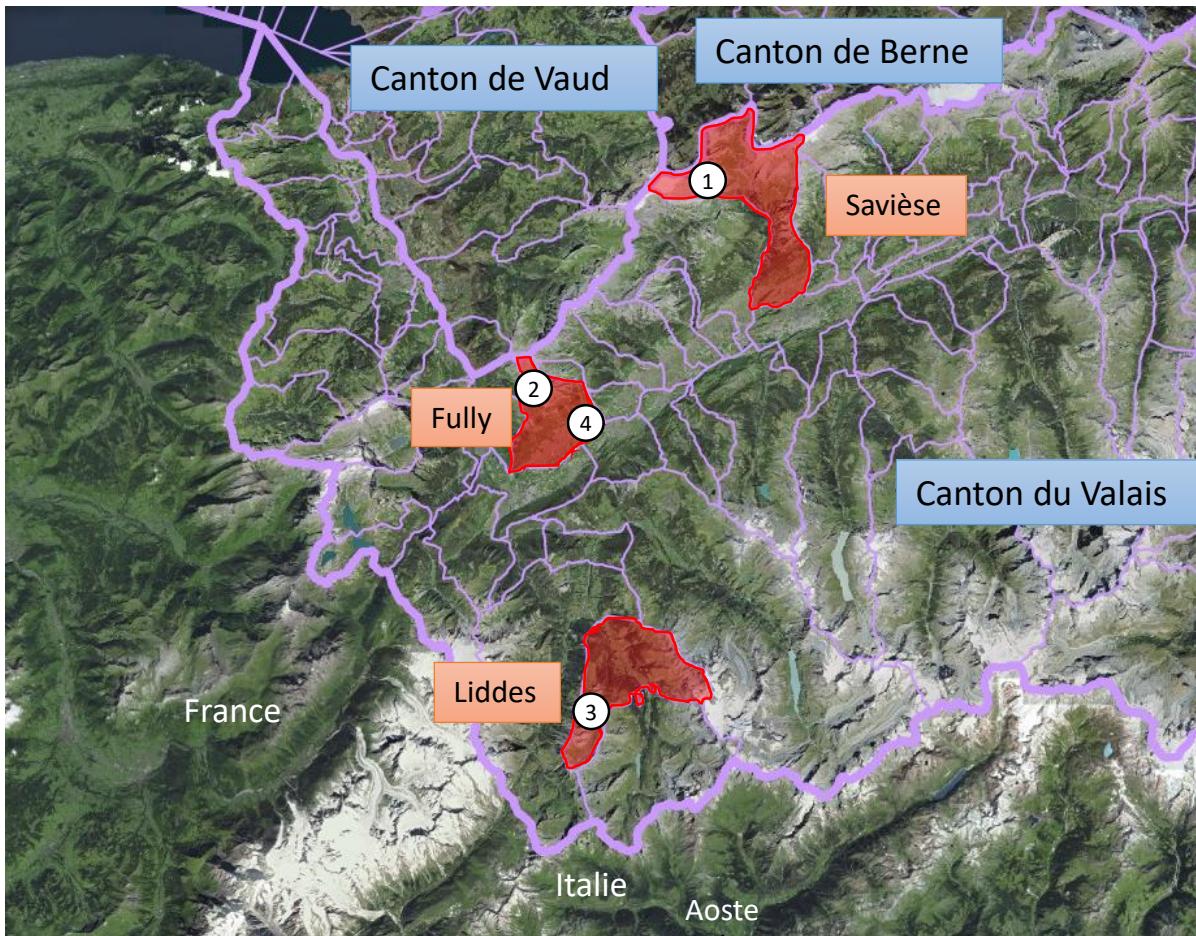
AXE 2 : Savoir **COMMENT** sont utilisées nos ressources

Pour illustrer la problématique de l'accès à l'eau et évaluer les **mesures d'adaptation utiles**, le risque de pénurie sur les alpages est pris comme démonstrateur :

- ▶ Détermination et **anticipation des déficits** en eau sur les alpages (vision à court et long terme) ;
- ▶ Etude de cas et **récolte de données** (sensibiliser les milieux concernés) ;
- ▶ Développement d'un **indice de criticité** («*disponibilité*» vs. «*besoins*») ;
- ▶ Evaluation du **coût environnemental**.



Questionner l'accès à l'eau sur des alpages alpins



ECONOMIE ALPESTRE VALAIS

500 alpages

dont 55 fromageries d'alpage Raclette du Valais AOP
→ étudiées

- ① SANETSCH (~65 vaches*)
- ② RANDONNAZ+SORNIOT (~120 vaches*)

* + autres non laitières

dont

- ③ COMBE DE L'A (~130 jeunes bovins + déplacement prélevement eau irrigation Liddes avec turbinage)

AGRICULTURE PLaine ALLUVIALE RHÔNE

- ④ SECTEUR GRAND BLETTAY

(~33ha irrigation + lutte contre gel)

- Bonne représentativité
- Bonne base stratégique, conceptuelle, opérationnelle, décisionnelle, intégrée (génie rural – hydrologie - karstologie)



① Tsanfleuron Sanetsch



Produits terroir :

Esquisse hydrogéologique CH / Aquifère : karstique + (fissuré, en partie poreux)

		ETAT ACTUEL	EAU	FOURRAGE
		<p>Cours d'eau à sec</p> <p>Glacier de Tsanfleuron en voie de disparition</p> <p>Inventaire fédéral: marge proglaciaire</p>	<p>potable suffisant à problématique</p> <p></p>	<p>abreuvement manquant</p> <p></p>
			<p>récoltée après usages + petit-lait fosses 180 m³, épandage 3x/estivage</p> <p></p> <p>Acidité (petit-lait) Protection eaux + milieux naturels</p> <p></p>	<p>abondant</p> <p></p>

FORCES + OPPORTUNITES

- ✓ > 10km² bassin versant topographique Est-Ouest riche en eau
- ✓ Autres eaux exploitées/ables par dérivation
- ✓ Source principale karstique exploitable à proximité
- ✓ Ouvrage d'accumulation d'eau hydroél. (2.8 mios m³) à proximité
- ✓ Pâturages étendus, variés en altitude + orientation

MESURES

- Suivre + tenir à jour plan d'exploitation d'alpage
- Protéger + mesurer captage eau potable + abreuvement
- Accumuler + amener + distribuer eau abreuvement
- Augmenter part lisier dans mélange eaux usées + petit lait
(ajuster pH) + poursuivre épandage selon bonne pratique

Production (produits laitiers) pouvant facilement être pérennisée, FAIBLESSES + RISQUES identifiés et gérés



② Randonnaz + Sorniot



Produits terroir :

Esquisse hydrogéologique CH / Aquifère : karstique + (fissuré)



Lac à niveau bas, écoulements et bassin d'abreuvement à sec

ETAT ACTUEL

EAU
potable
suffisant à **problématique**



récoltée après usages + petit-lait
fosses 400 m³* épandage
+ porcs buvant petit-lait
* à vérifier

abreuvement

manquant



Conséquences désalpes
précoce (ex. 2022)
Eaux usées
Protection eaux
+ milieux naturels

FOURRAGE
manquant



FAIBLESSES + RISQUES

- Pas d'accès carrossable à échelon supérieur (Sorniot)
- < 10km² bassin versant topographique Nord-Sud, pénuries d'eau
- Ouvrage d'accumulation d'eau multiusage (5.2 mios m³) à proximité = seule solution de secours pour EAU
- pertes (karst)
- Pâturages non fertirrigables impactés par sécheresse

MESURES

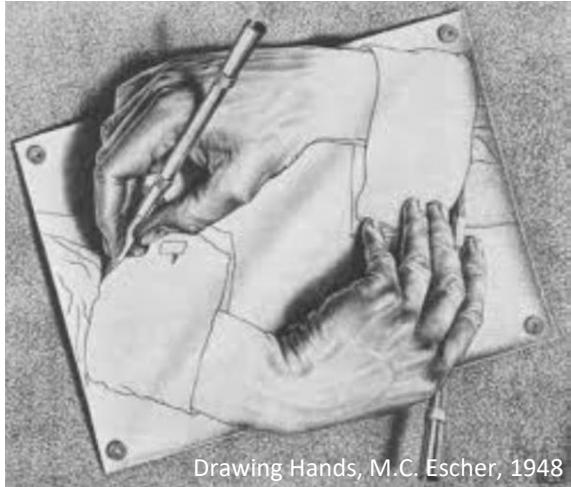
- Agir proactivement, anticiper, mesurer, calculer
- Suivre + tenir à jour plan d'exploitation d'alpage
- Vérifier, renforcer réseaux potable, abreuvement, nettoyage étable, adapter cheptel aux ressources
- Poursuivre épandage selon bonne pratique

Production (produits laitiers) pouvant difficilement être pérennisée, FORCES + OPPORTUNITES non identifiées



AXES 1+2 : Faire coïncider PROTECTION et UTILISATION des eaux!

Le projet RESERVAQUA vise à résoudre concrètement les problèmes critiques mis en évidence et pose comme **défi commun** le développement d'une **stratégie de gestion intégrée des eaux** pour les régions de montagne et les zones rurales, garantissant à l'avenir une **utilisation durable** et une **protection qualitative** des ressources hydriques des Alpes, également au profit des plaines.





Défi n° 1: garantir l'accès aux données sur l'eau!



Eaux
météoriques



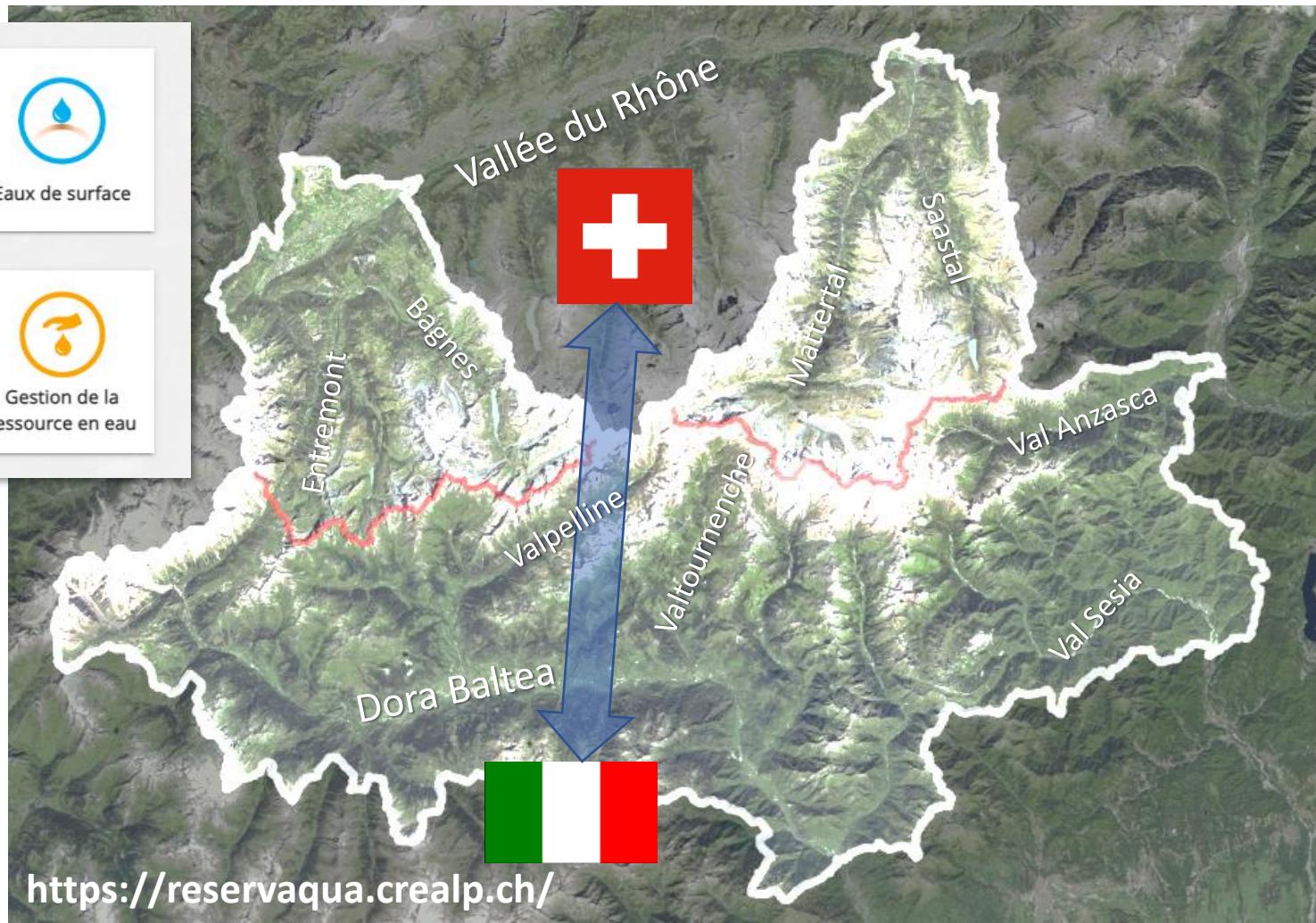
Eaux de surface



Eaux
souterraines



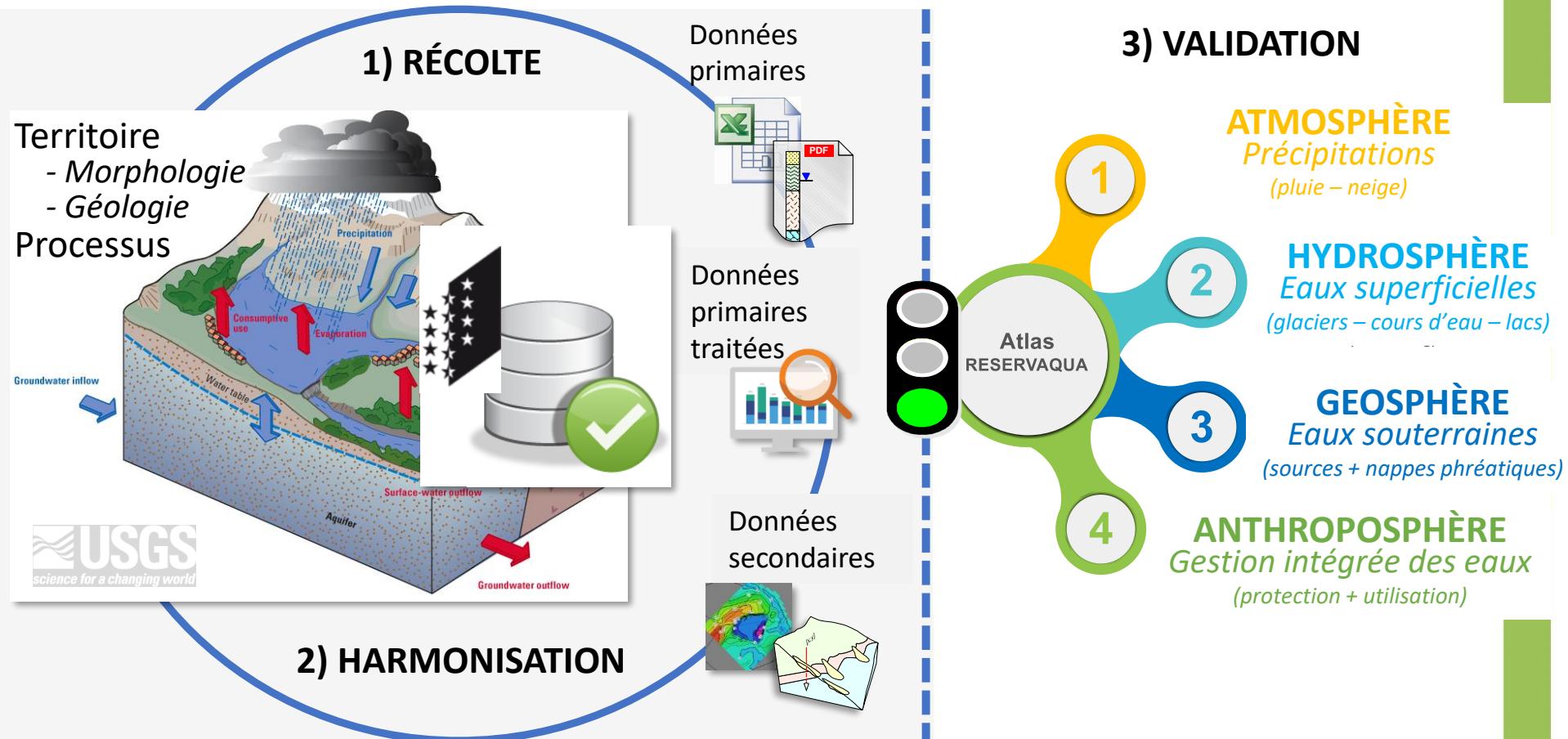
Gestion de la
ressource en eau



<https://reservaqua.crealp.ch/>



Modèle conceptuel & catalogue thématique RESERVAQUA



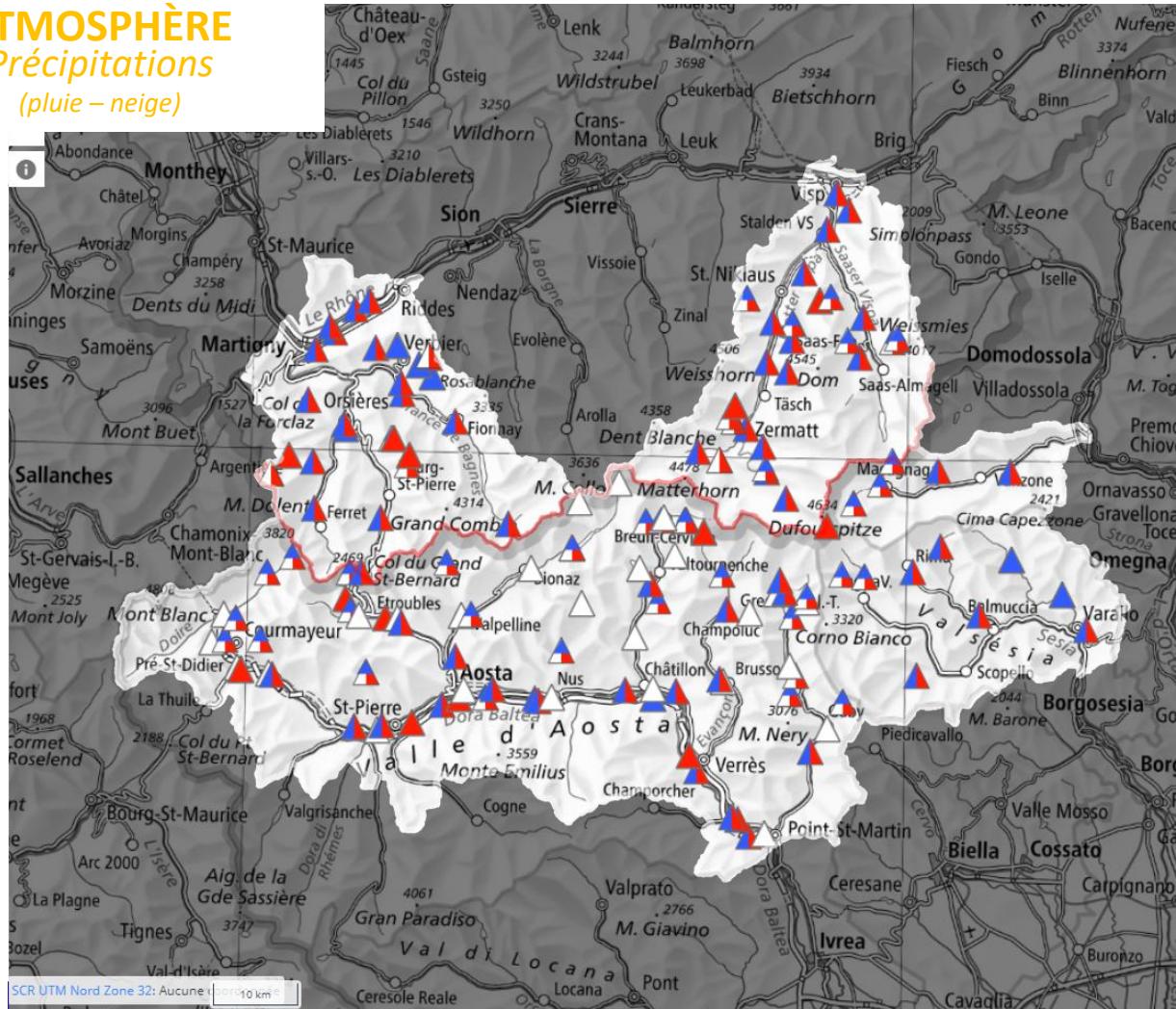


Réseaux de stations météorologiques

ATMOSPHÈRE

Précipitations

(pluie – neige)



Eaux météoriques

Réseau d'observation

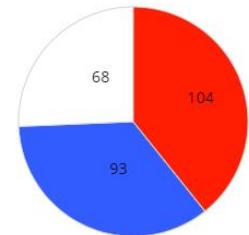
Paramètres mesurés

Légende

Mesures

- ▲ Précipitations
- △ Hauteur de neige
- ▲ Température de l'air

Type d'observation



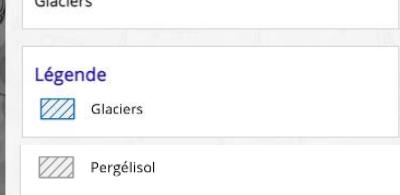
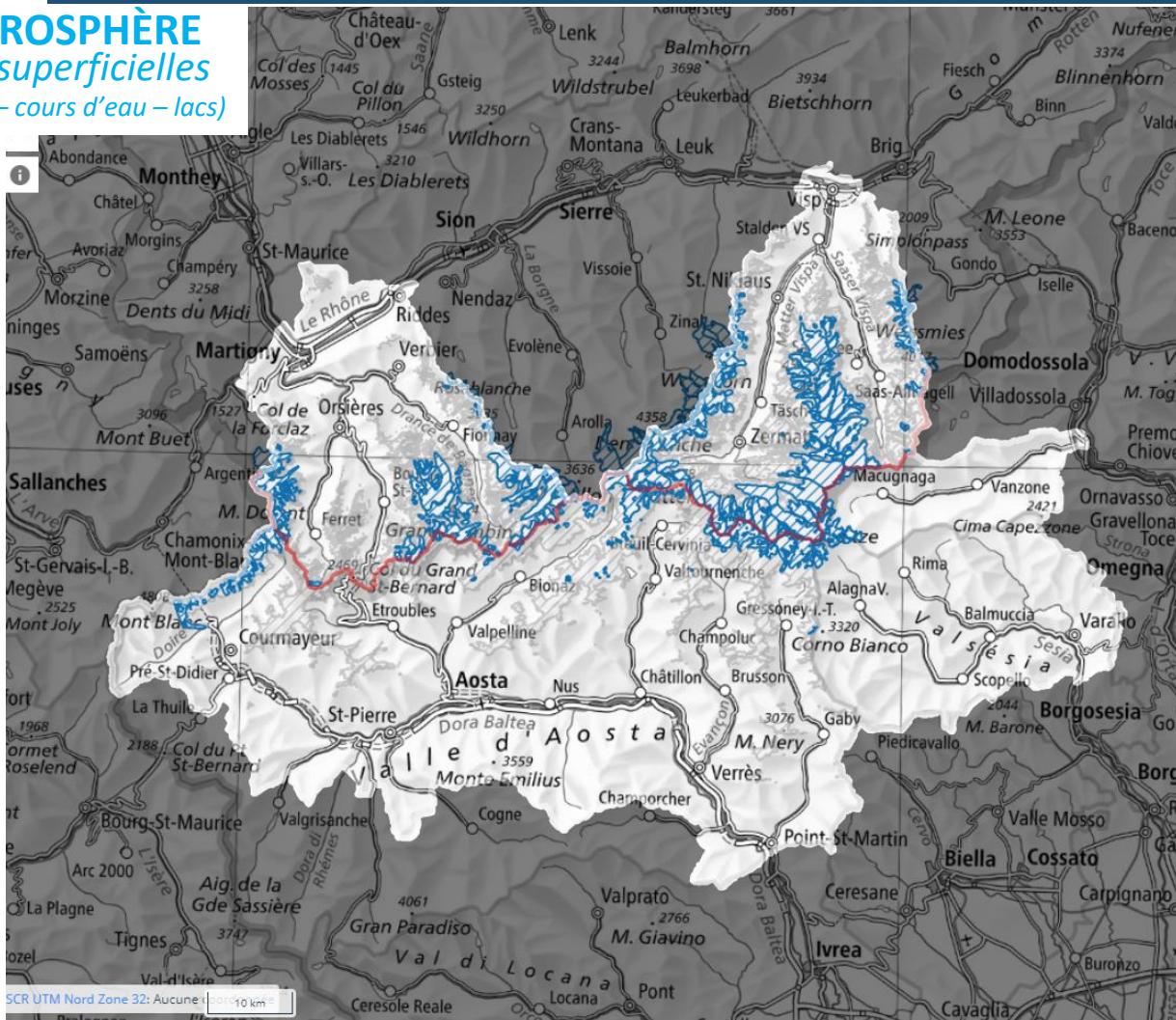
Tableau

Nb. stations précipitations	93
Nb. stations hauteur de neige	68
Nb. stations température de l'air	104



Superficies glaciaires et permafrost

HYDROSPHÈRE Eaux superficielles (glaciers – cours d'eau – lacs)



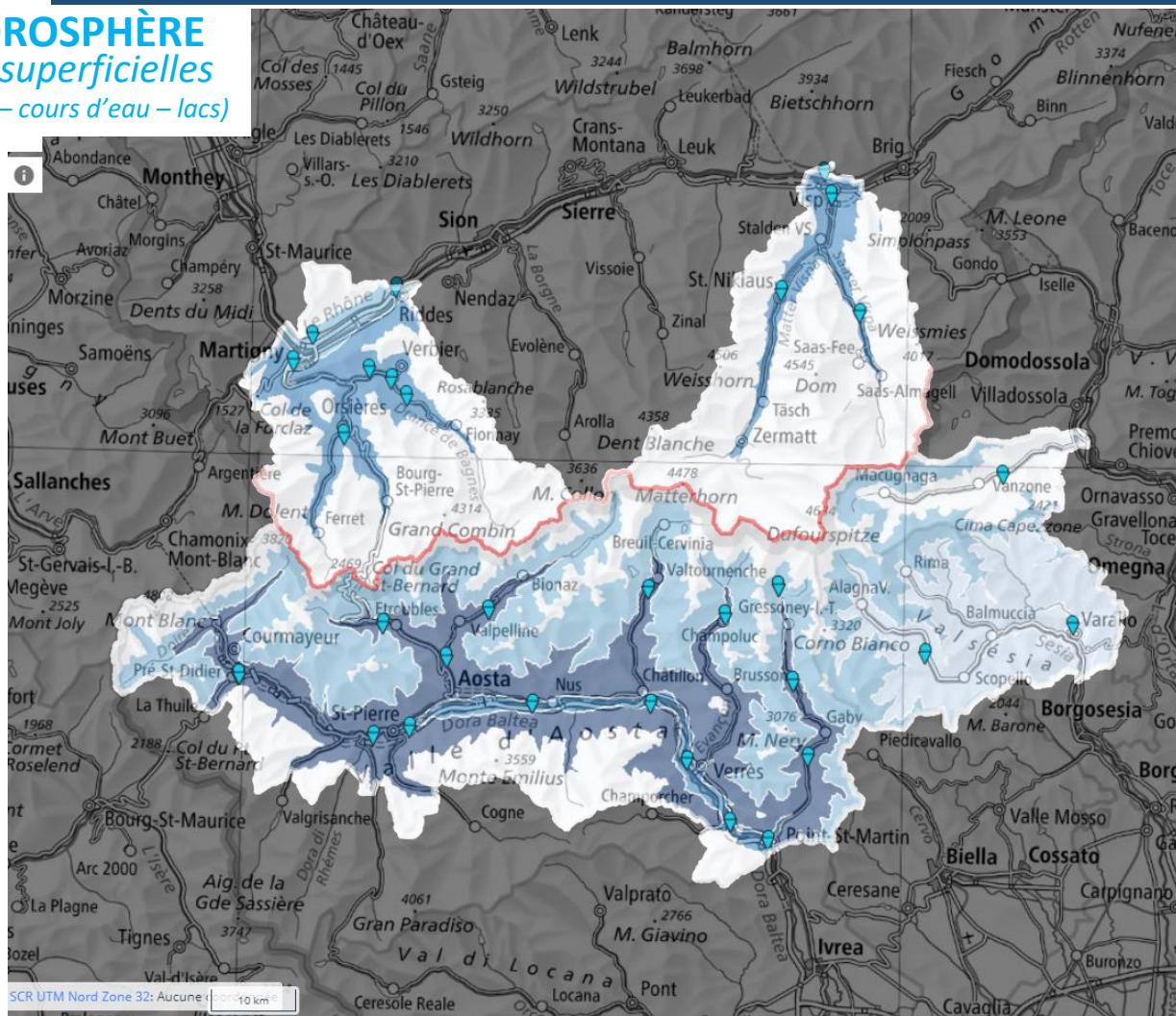


Observation des eaux superficielles

HYDROSPHÈRE

Eaux superficielles

(glaciers – cours d'eau – lacs)



Eaux de surface

Réseau d'observation

Type d'observation

Légende

Autom. avec transmission de données

Automatique

Manuel

Indéterminé

Densité par bande d'altitude

Légende

0

1

2 - 3

4 - 10

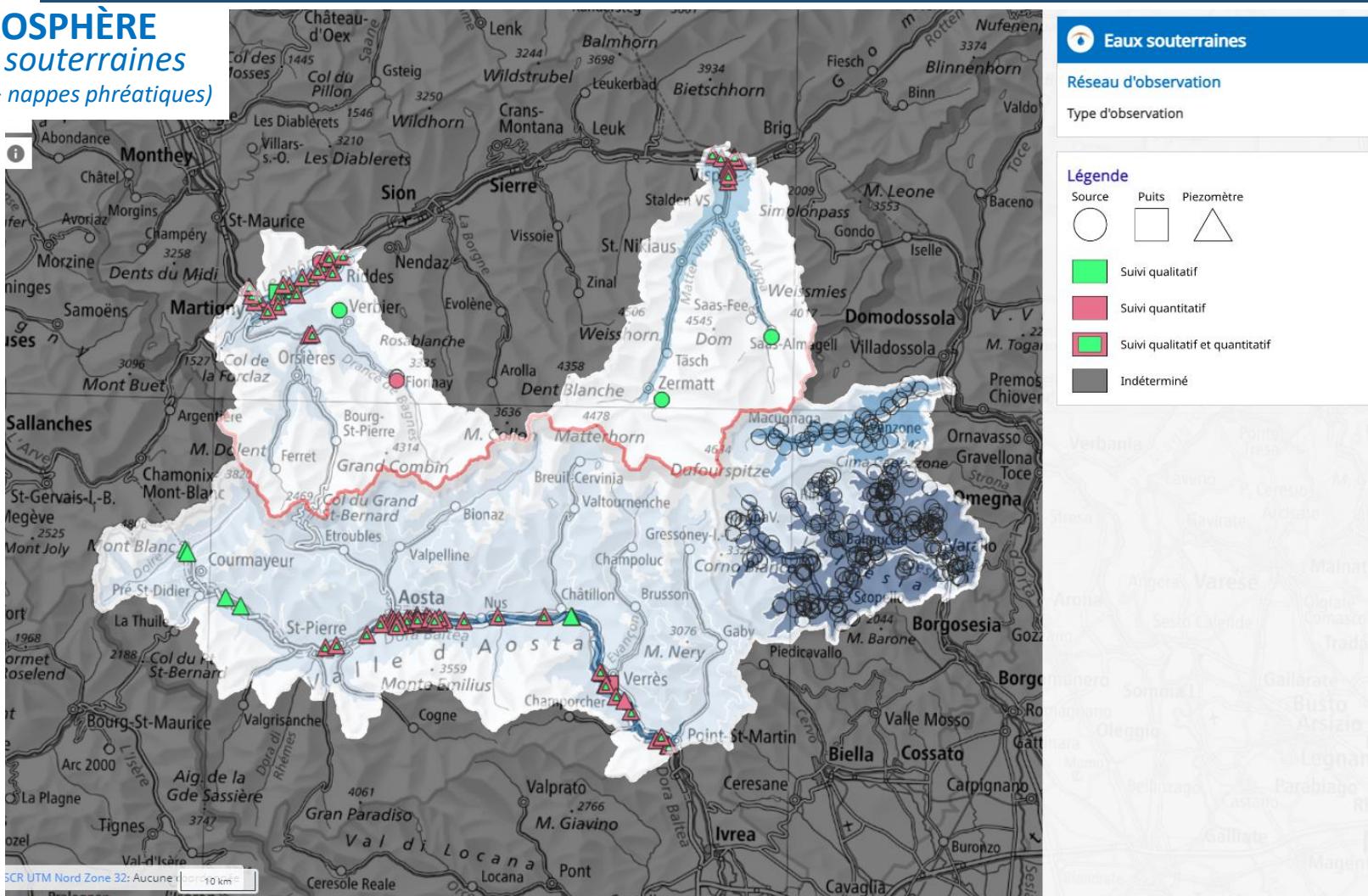
10 - 21

Observation des eaux souterraines: type de mesure

GEOSPHÈRE

Eaux souterraines

(sources + nappes phréatiques)

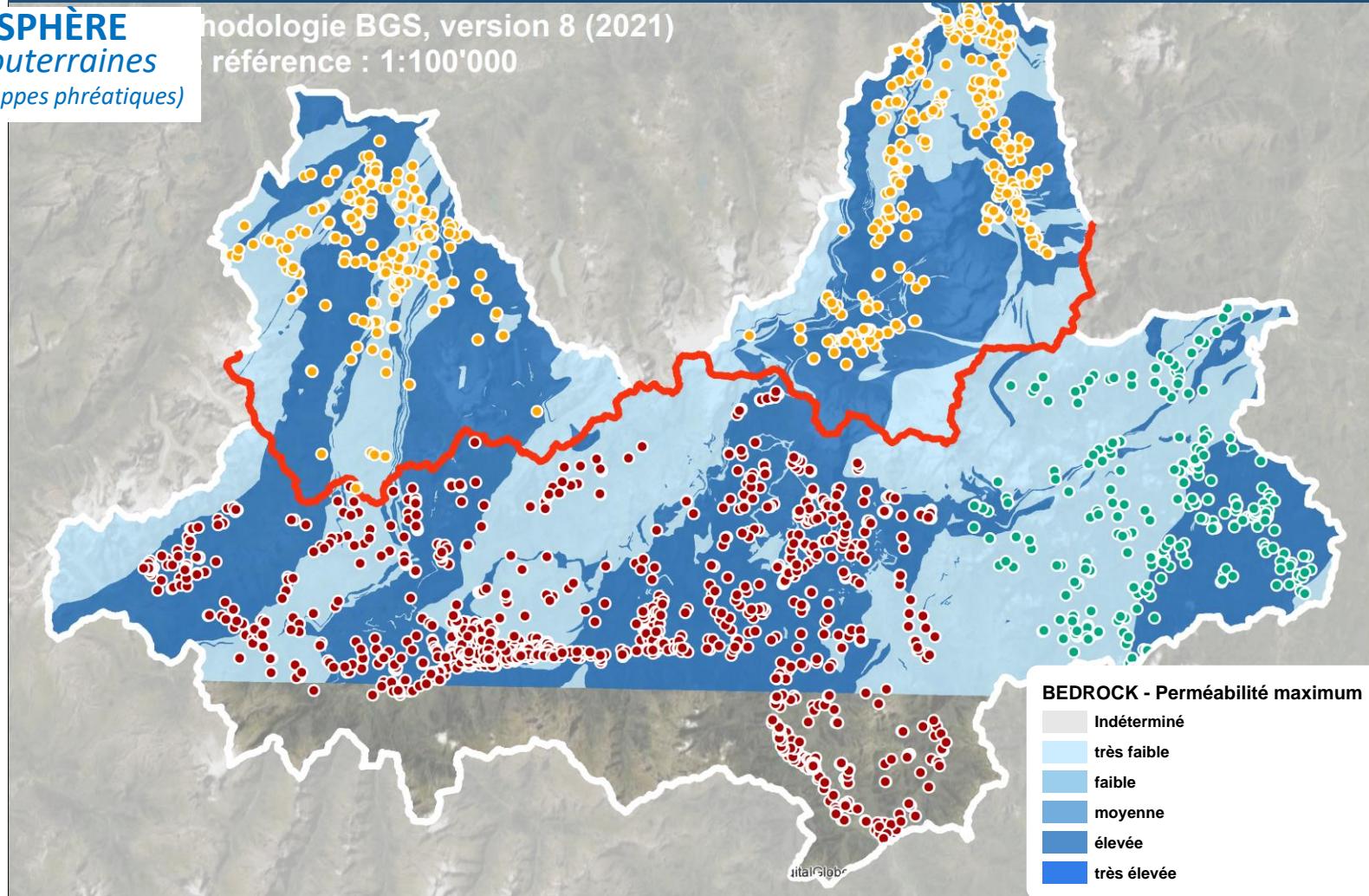




Productivité aquifère & Débits de sources

GEOSPHÈRE
Eaux souterraines
(sources + nappes phréatiques)

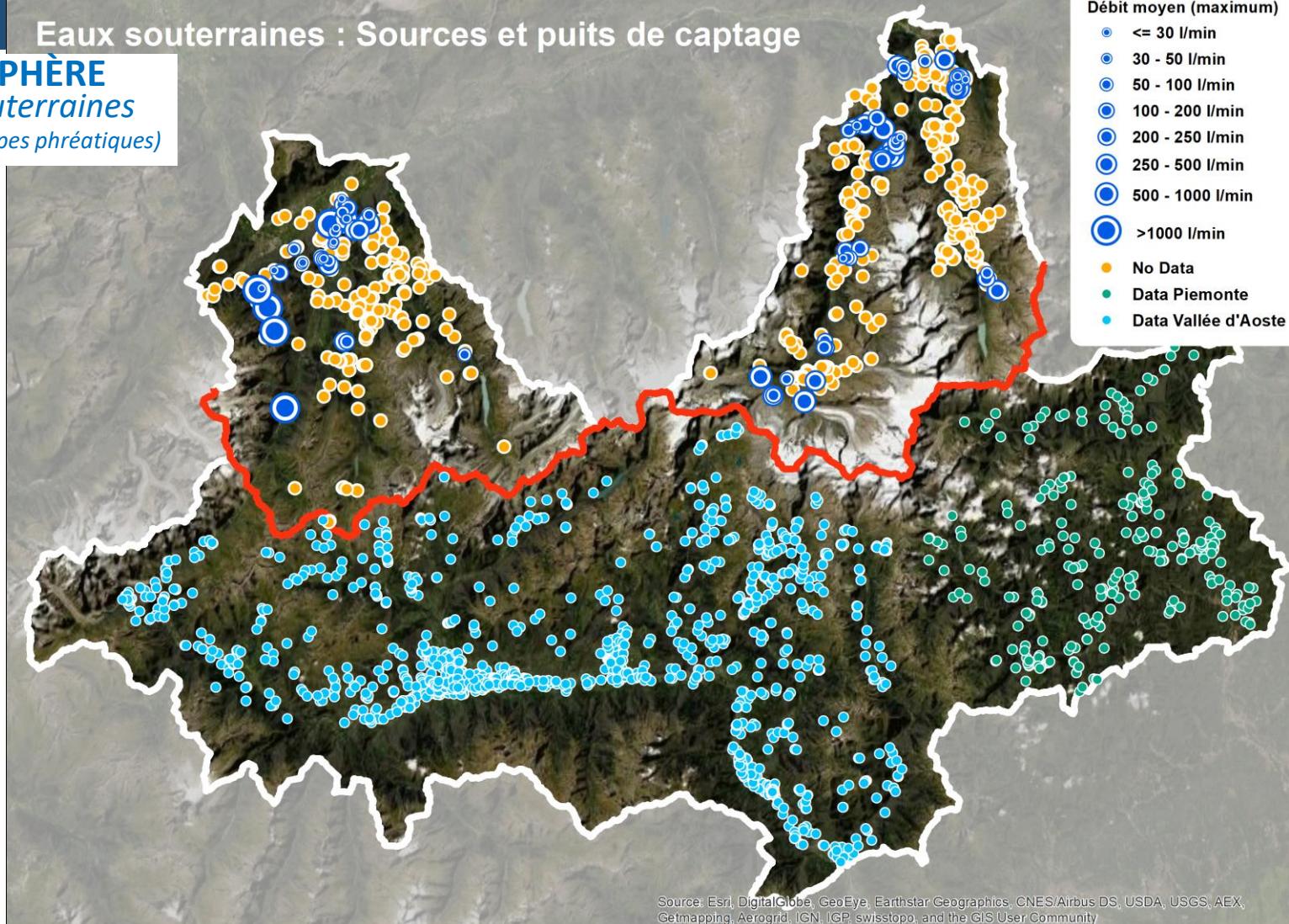
Théologie BGS, version 8 (2021)
référence : 1:100'000





GEOSPHERE
Eaux souterraines
(sources + nappes phréatiques)

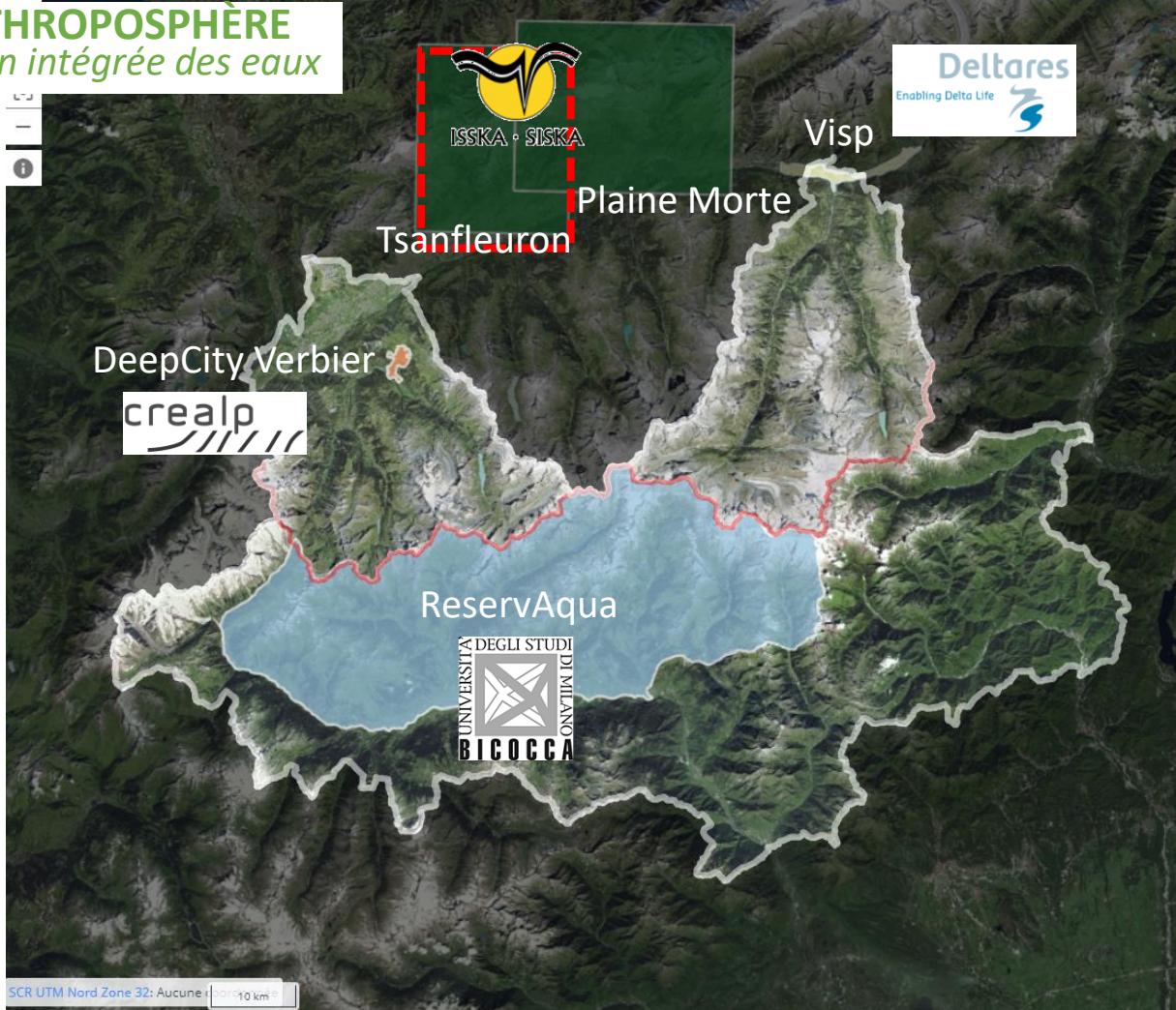
Eaux souterraines : Sources et puits de captage





Développement de modèles géologiques 3D pour l'étude des masses d'eaux souterraines

ANTHROPOSPHÈRE
Gestion intégrée des eaux



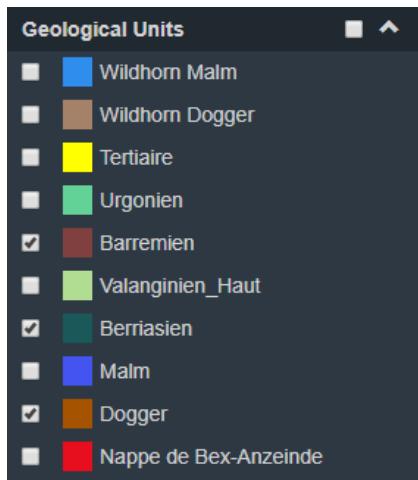
Gestion de la ressource en eau

Outils de gestion

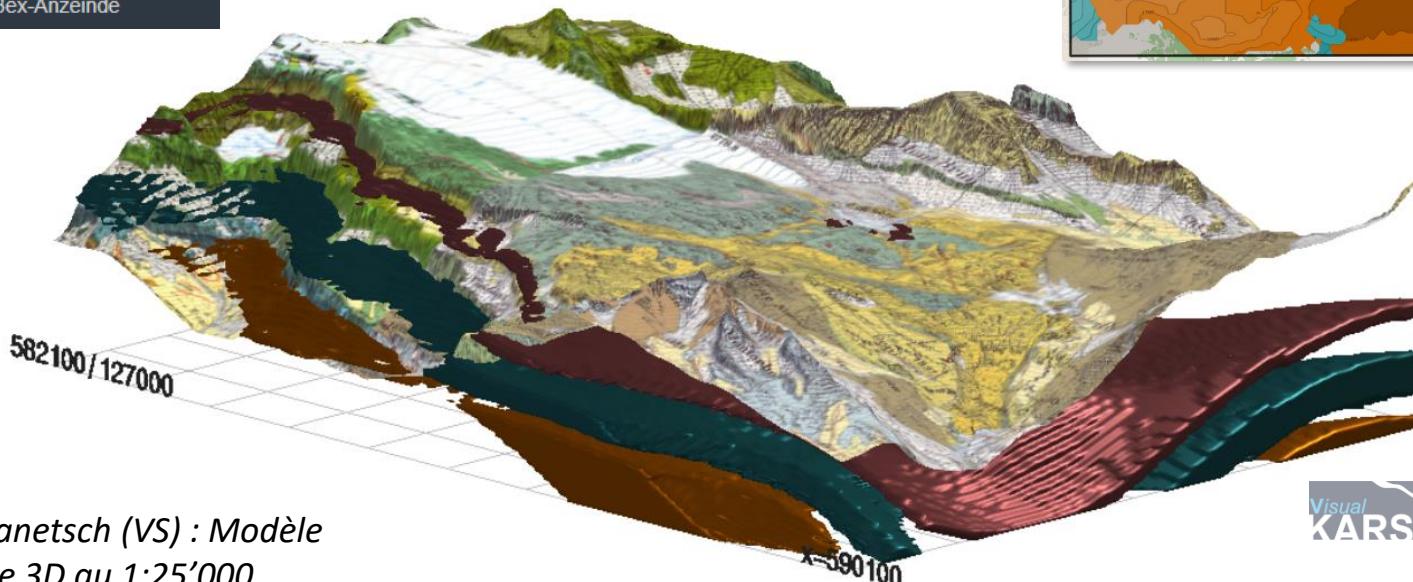
Extension des modèles existants

Légende

- Intergranular
- Karstic
- Fractured
- Mixed

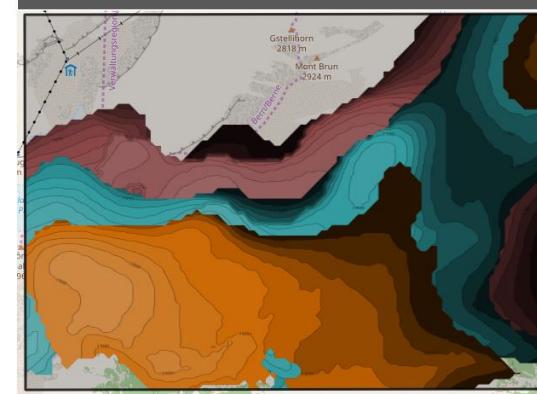


GEOLOGIE: structure et géométrie du sous-sol



Regione Sanetsch (VS) : Modèle géologique 3D au 1:25'000

Produit dérivé du modèle: cartes du sous-sol





Springs

- Audon
- Glarey
- Lizeme
- Marnes
- Sarine
- Tschoetre

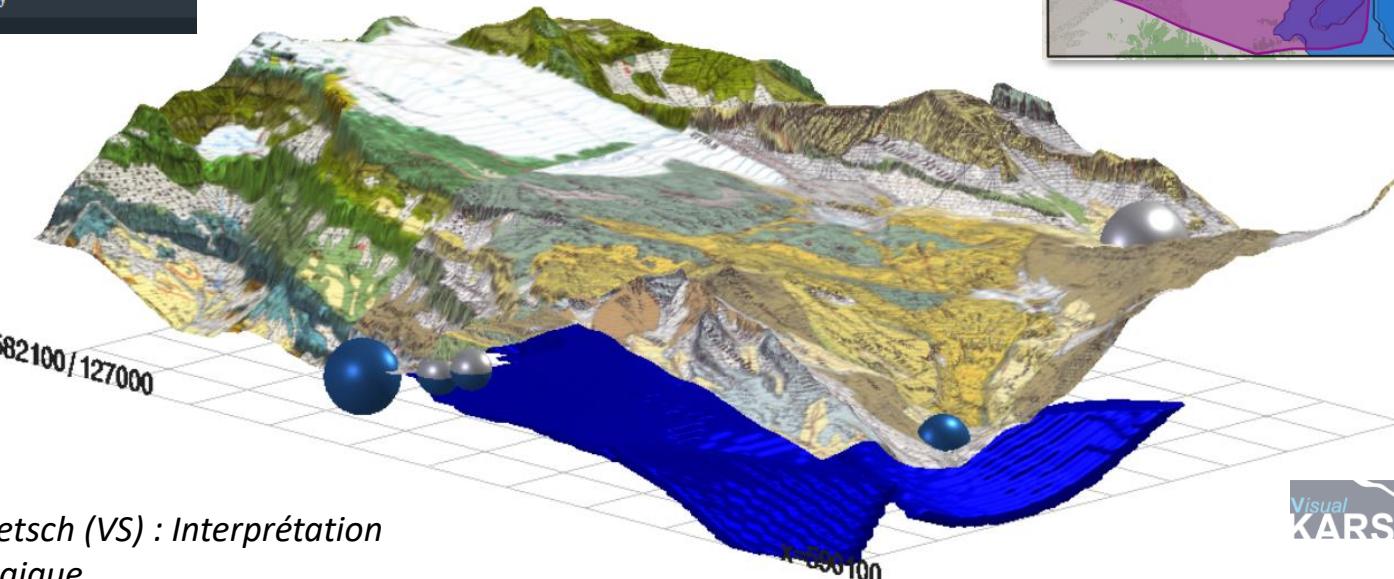
Groundwater Bodies

- GWB 2 Tschoetre
- GWB 1 Glarey



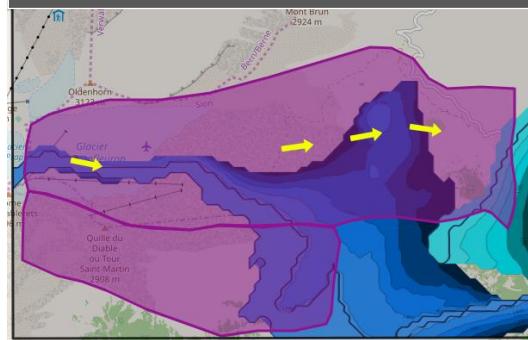
HYDROGÉOLOGIE: délimitation des nappes souterraines

34 Mio m³ d'eau souterraine stockée dans un bassin de 15 km²

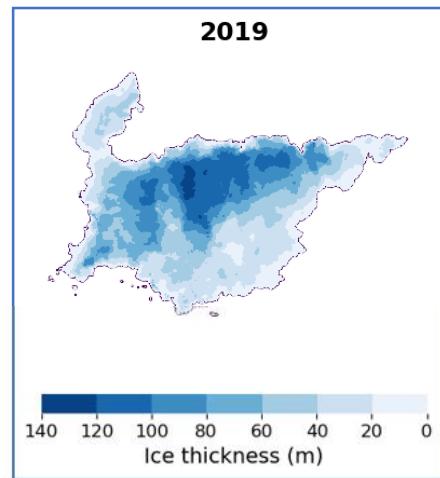


Région Sanetsch (VS) : Interprétation hydrogéologique

Produit dérivé du modèle: géométrie de la nappe et directions d'écoulement



Rendre visible l'invisible : prévoir l'évolution climatique



CHANGEMENT CLIMATIQUE



TSANFLEURON 1929

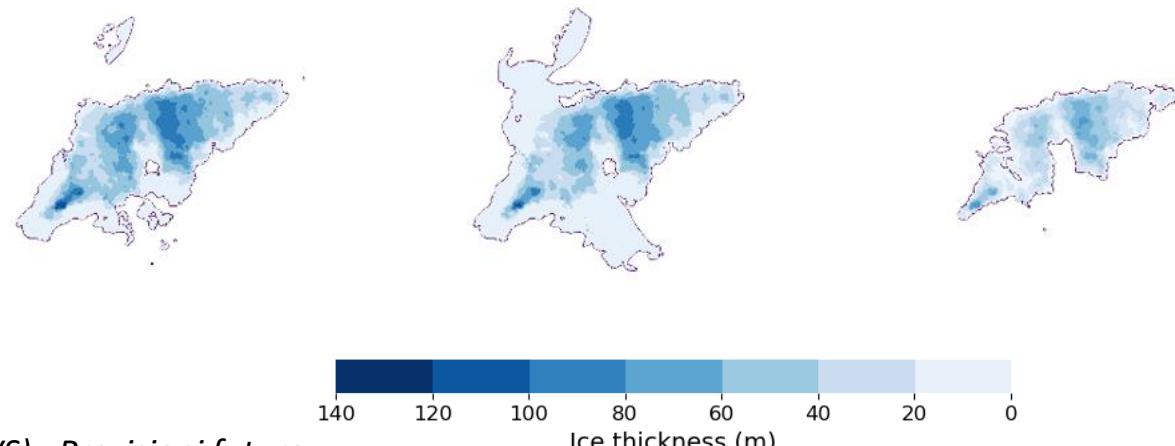
Paul-Louis Mercanton
(<http://doi.org/10.3932/ethz-a-000019024>)

RCP2.6

2060

RCP4.5

RCP8.5



Regione Sanetsch (VS) : Previsioni future sull'evoluzione dei ghiacciai



Fin du projet RESERVAQUA en mars 2023

- ▶ Mise à jour du **secteur A_u-fissuré** sur la portion Sud des Alpes (*+ caractérisation des masses d'eau souterraine transfrontalière*).
- ▶ Pérennisation du **portail RESERVAQUA** (*coordination avec les services de compétence géomatique VS et IT*).
- ▶ Consolidation et **récupération des données manquantes** pour le modèle territorial de ressources (*base pour l'élaboration des cartes de protection et d'admissibilité*).
- ▶ Catalogue de **solutions techniques** pour la pratique agro-pastorale (*sécurisation de l'accès à l'eau, bonnes pratiques*).
- ▶ **Coordination** avec le GT Stratégie Eau (*convention IT-CH, journée de restitution, cycle d'exposition*)



Deux expositions dans le cadre du projet RESERVAQUA en 2023

La Maison des Alpes

- Les Haudères
- **Approche locale**
- Exposition en FR et DE



World Nature Forum

- Naters
- **Approche régionale**
- Exposition en FR, DE, EN, IT



Thèmes

<ul style="list-style-type: none"> - Intro projet RESERVAQUA - Cycle de l'eau - Ressources en eau 	<ul style="list-style-type: none"> - Usages - Changement climatique - Gouvernance
--	--



© Lightspring/Shutterstock.com



**Au final... La qualité des ressources en eau influence
DIRECTEMENT la qualité des produits du terroir qui en dérivent! ☺**



**RACLETTE
DU VALAIS**

