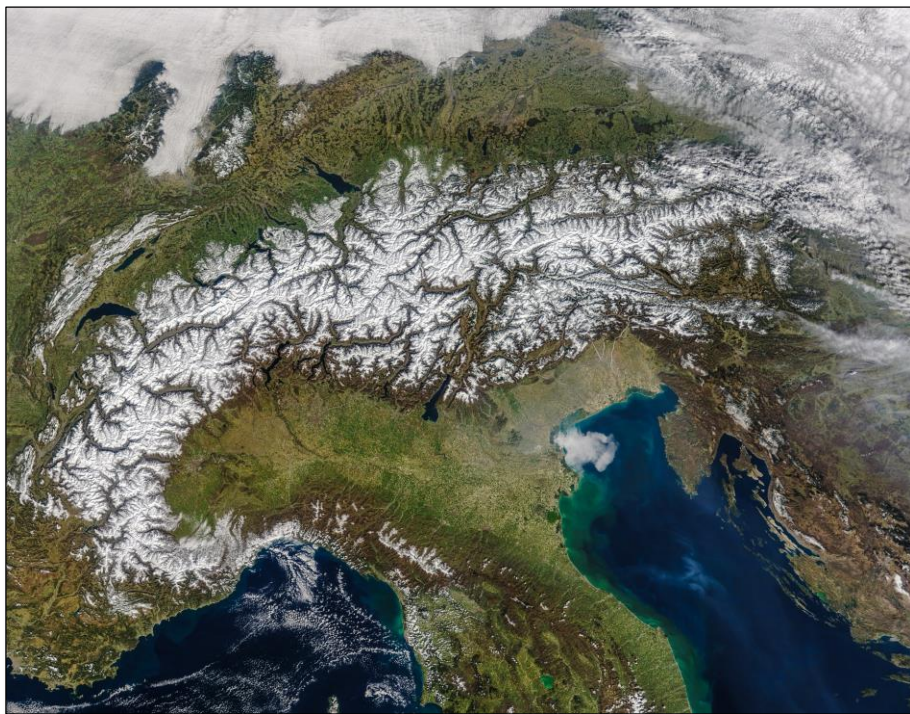


PROGRAMMA DI COOPERAZIONE INTERREG V-A ITALIA SVIZZERA

PROGETTO RESERVAQUA



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

“**RE**seau de **SER**vices
pour l'étude, la
protection, la
VAlorisation et la
gestion durable de
l'eau (ac**QUA**) en
milieu alpin”

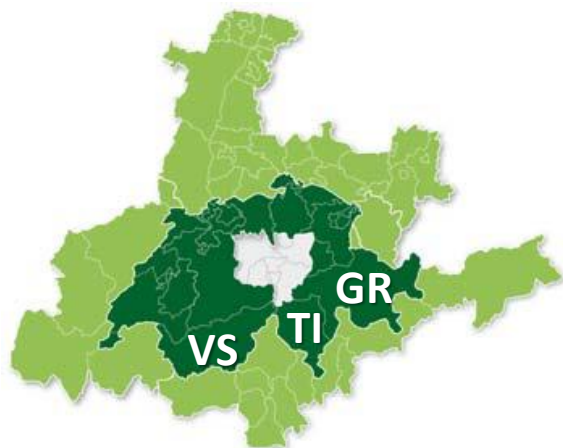
Dr Pierre Christe
Chef de groupe Eaux souterraines
Service de l'environnement

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**.

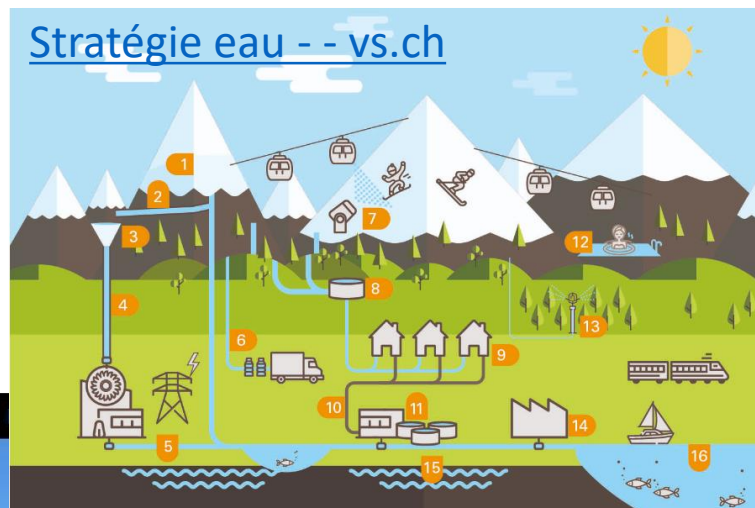


Les projets transfrontaliers entre la Suisse et l'Italie doivent, encore plus que par le passé, **s'harmoniser avec les actions politiques en cours au niveau cantonal** et avoir des retombées tangibles sur le territoire, en deçà et au-delà de la frontière.



RESERVAQUA

L'eau, une ressource multifonctionnelle 2013



Mon Plan climat

ClimA-B-C Fribourg Genève Valais Vaud



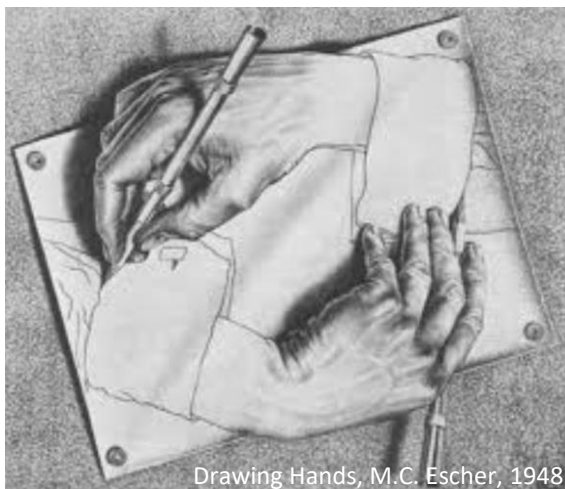
<https://monplanclimat.ch/valais.html>

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

Valais
Objectifs



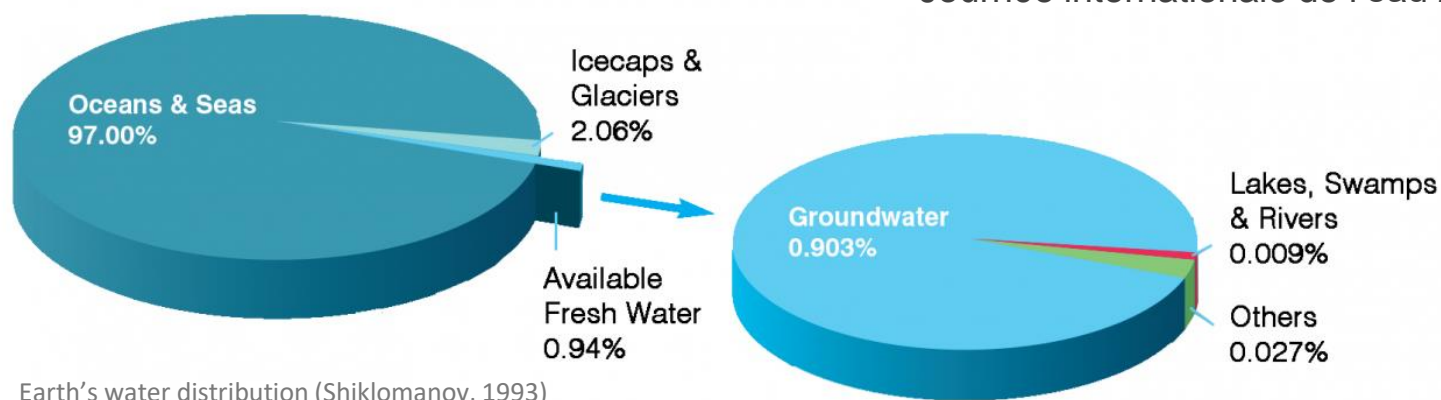
Main dans la main pour gérer une ressource stratégique



Drawing Hands, M.C. Escher, 1948

*"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)

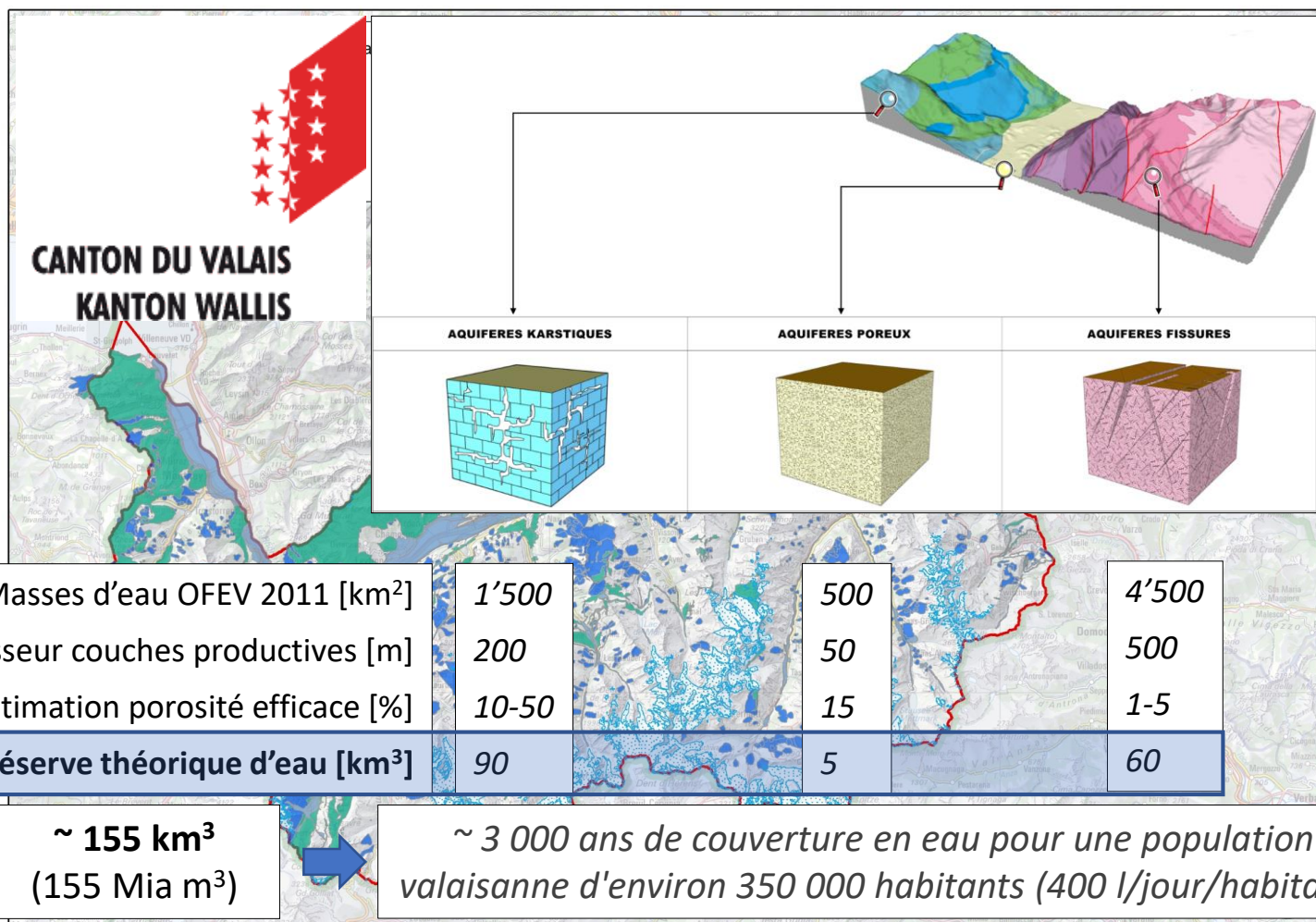


RESERVAQUA

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.



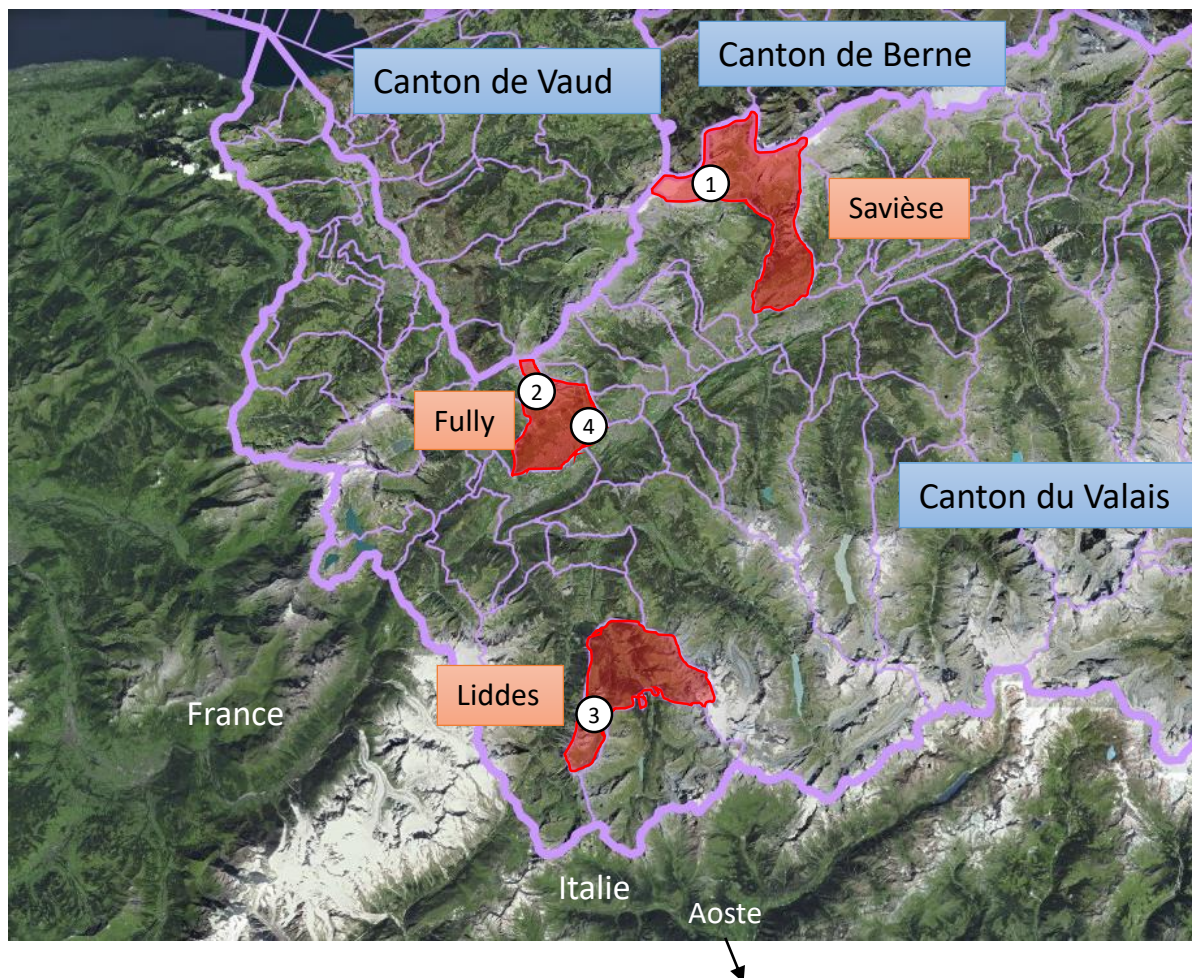


AXE 2 : Savoir COMMENT sont utilisées nos ressources

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**.





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 prélèvement eau irrigation
Liddes avec turbinage)

AGRICULTURE PLAINE ALLUVIALE RHÔNE

④ SECTEUR GRAND BLETAY

(~33ha irrigation + lutte contre gel)

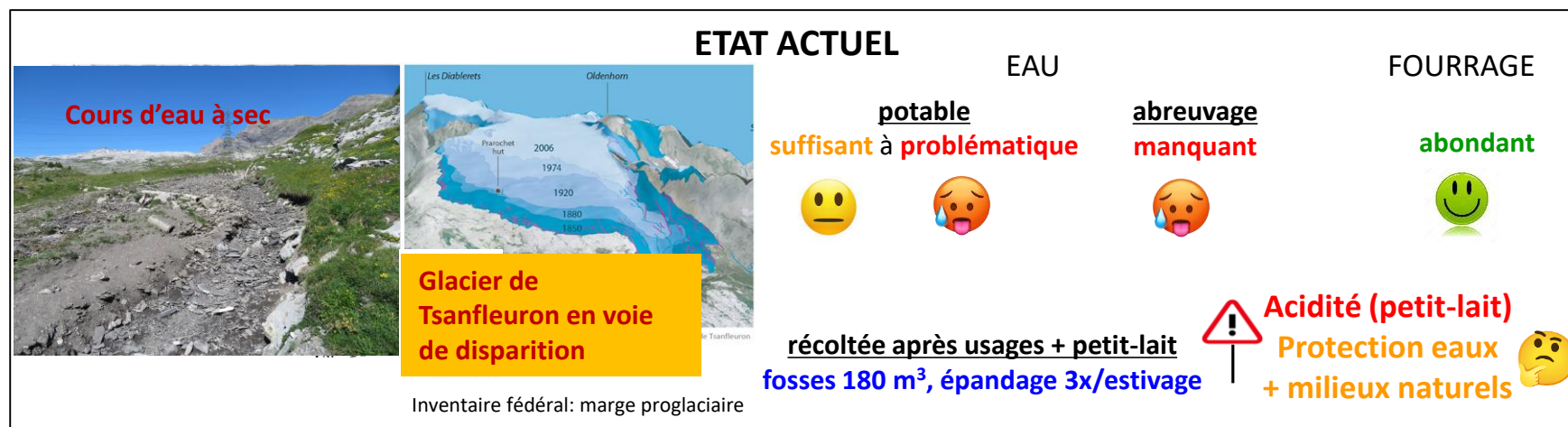
- Bonne représentativité
- Bonne base stratégique,
conceptuelle, opérationnelle,
décisionnelle, intégrée
(génie rural – hydrologie - karstologie)

① Tsanfleuron Sanetsch

Produits terroir :



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



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)**

ETAT ACTUEL		EAU	FOURRAGE
		<p>potable suffisant à problématique</p> <p>😐 😓</p>	<p>abreuvement manquant</p> <p>😓</p>
<p>Lac à niveau bas, écoulements et bassin d'abreuvement à sec</p>		<p><u>récoltée après usages + petit-lait</u> fosses 400 m³* épandage + porcs buvant petit-lait * à vérifier</p>	<p>Conséquences désalpes précoces (ex. 2022) Eaux usées Protection eaux + milieux naturels</p> <p>⚠️ 🤔</p>

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

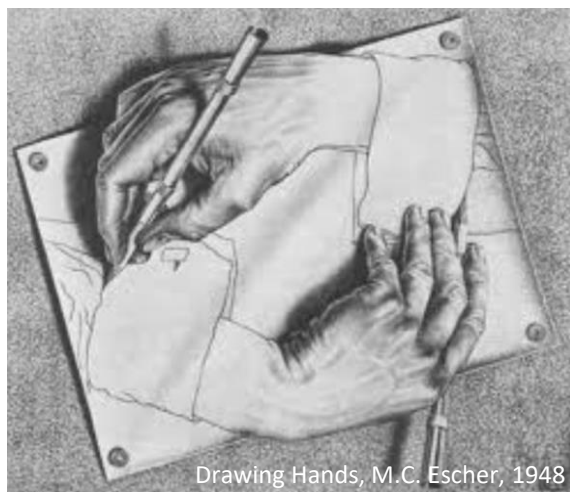
Production (produits laitiers) pouvant difficilement être pérennisée, FORCES + OPPORTUNITES non identifiées 😓



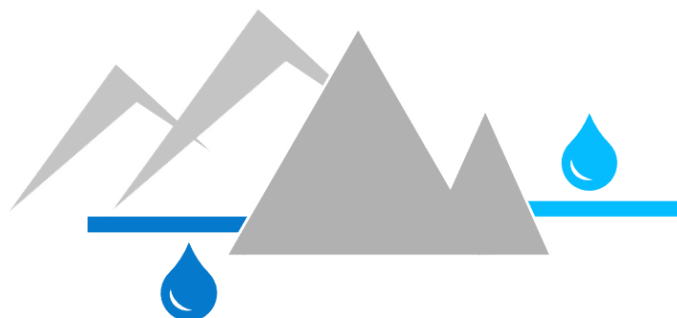
RESERVAQUA

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.



Drawing Hands, M.C. Escher, 1948





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



Eaux
météoriques



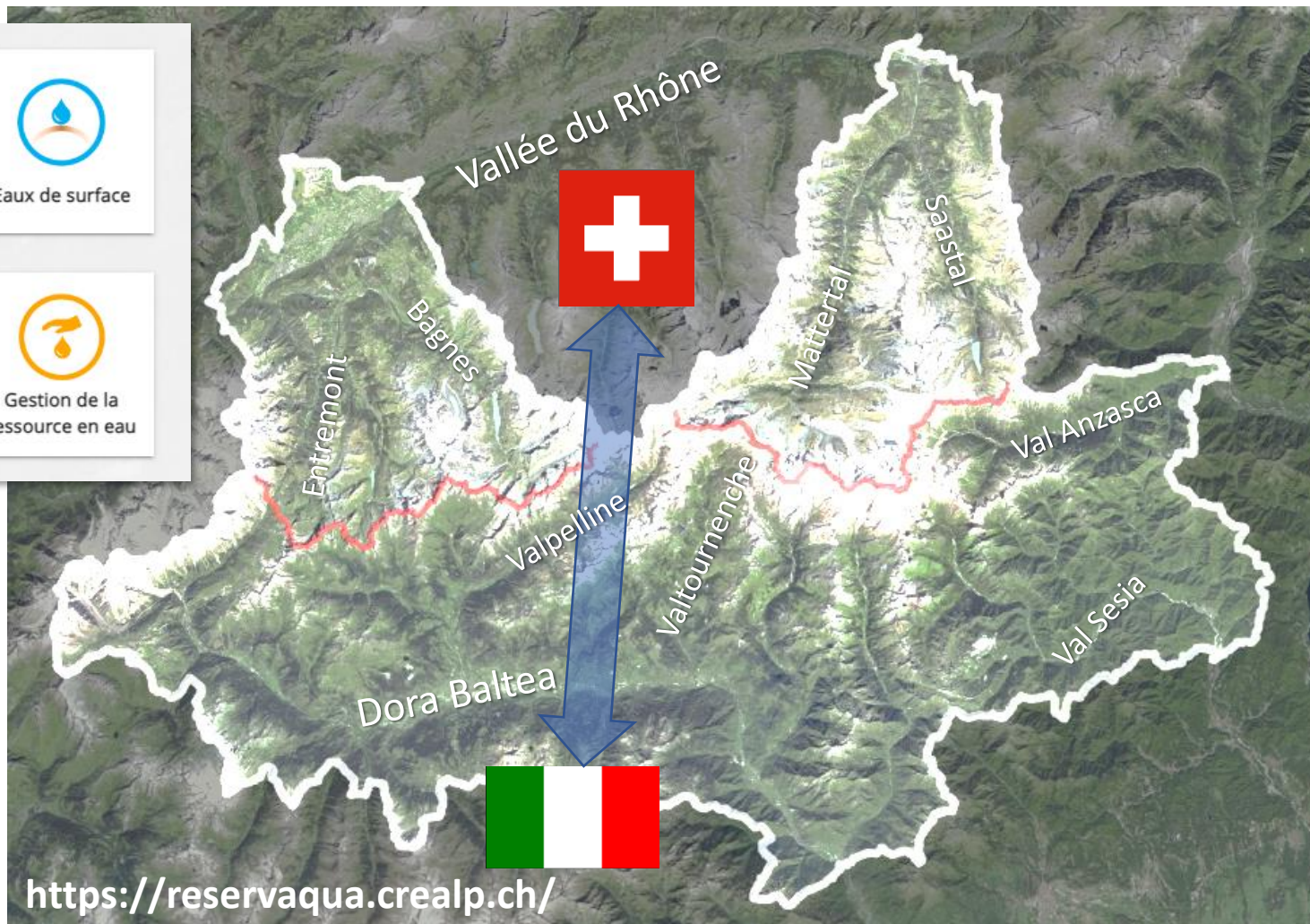
Eaux de surface



Eaux souterraines



Gestion de la
ressource en eau



Modèle conceptuel & catalogue thématique RESERVAQUA

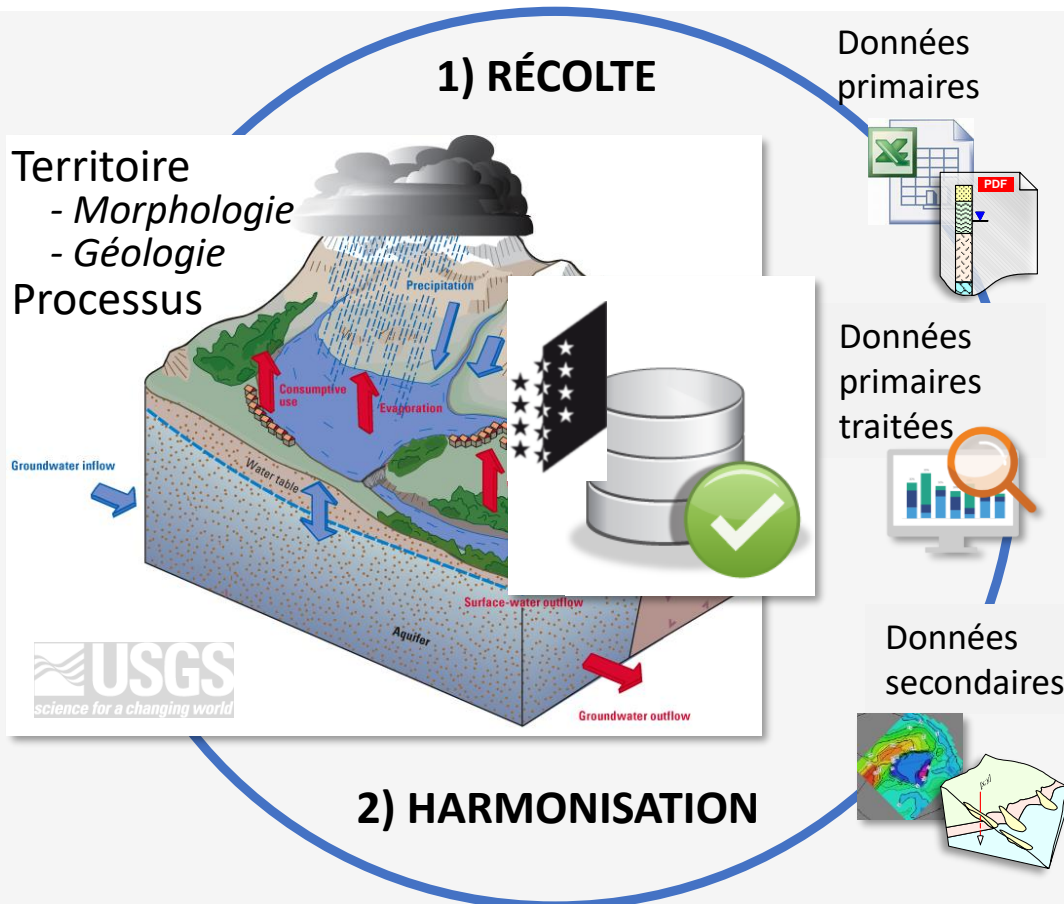
1) RÉCOLTE

Territoire
- Morphologie
- Géologie
Processus

Données
primaires

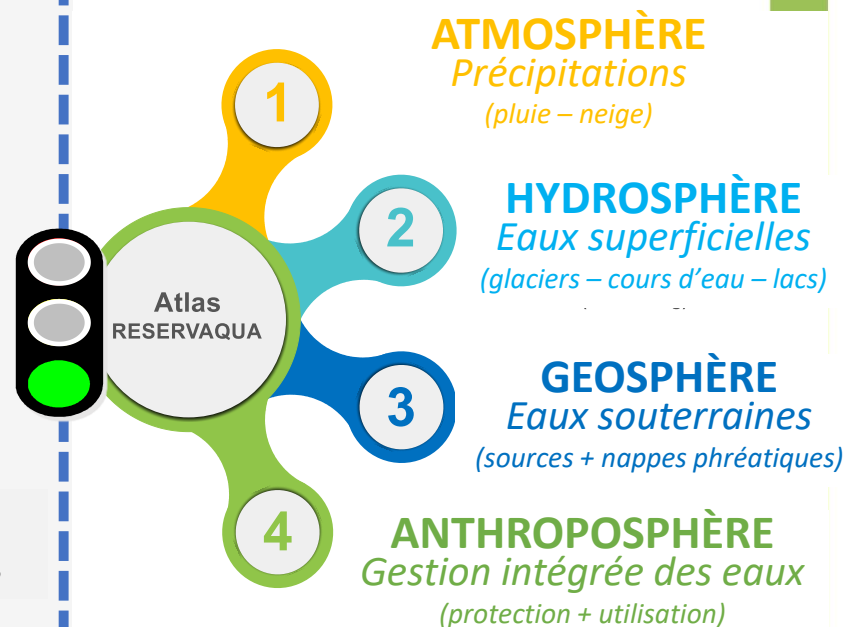
Données
primaires
traitées

Données
secondaires



2) HARMONISATION

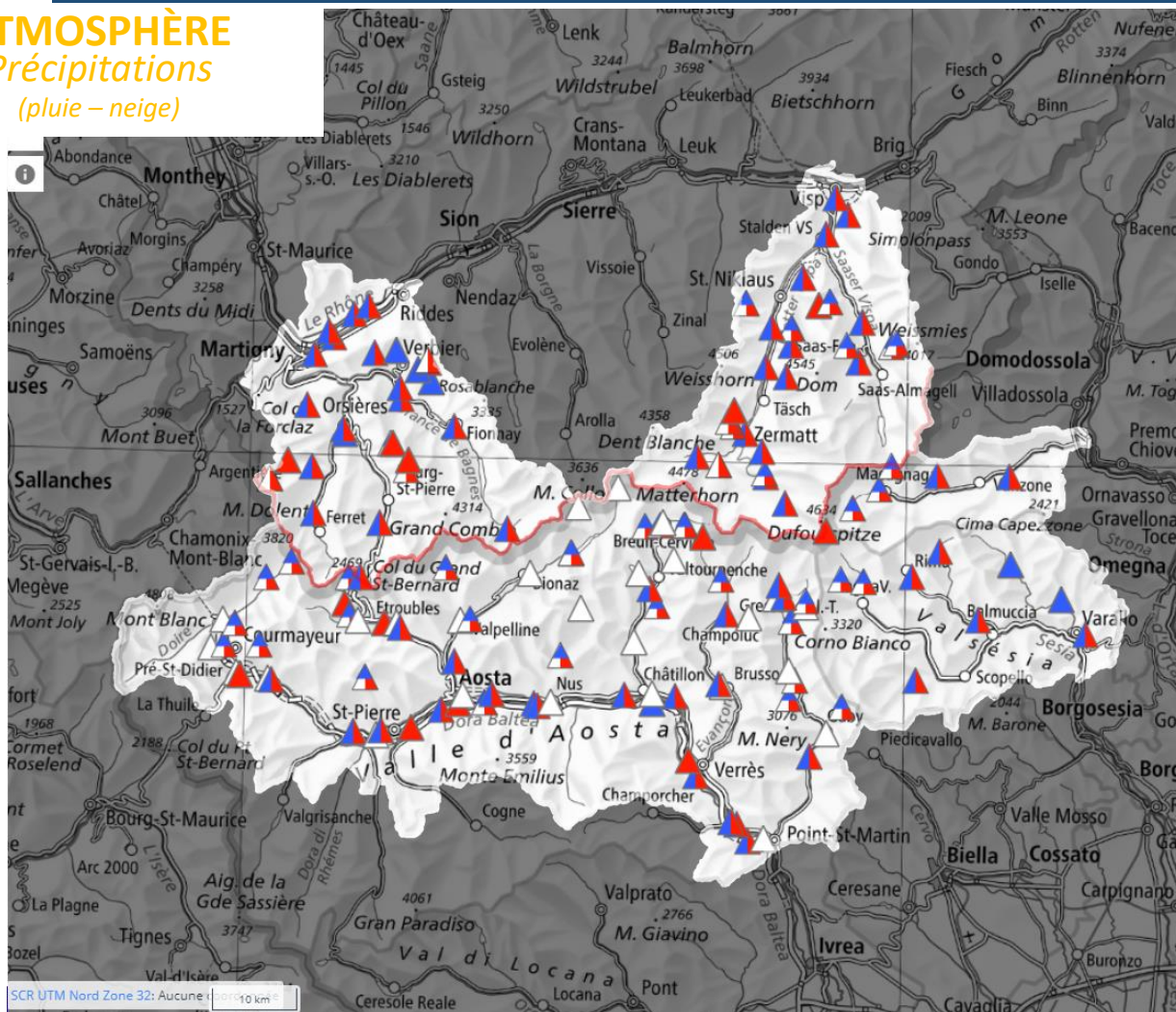
3) VALIDATION





Réseaux de stations météorologiques

ATMOSPHÈRE Précipitations (pluie – neige)





Eaux météoriques

Réseau d'observation

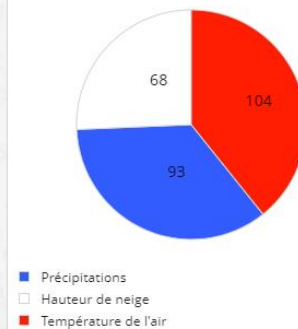
Paramètres mesurés

Légende

Mesures

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

Type d'observation



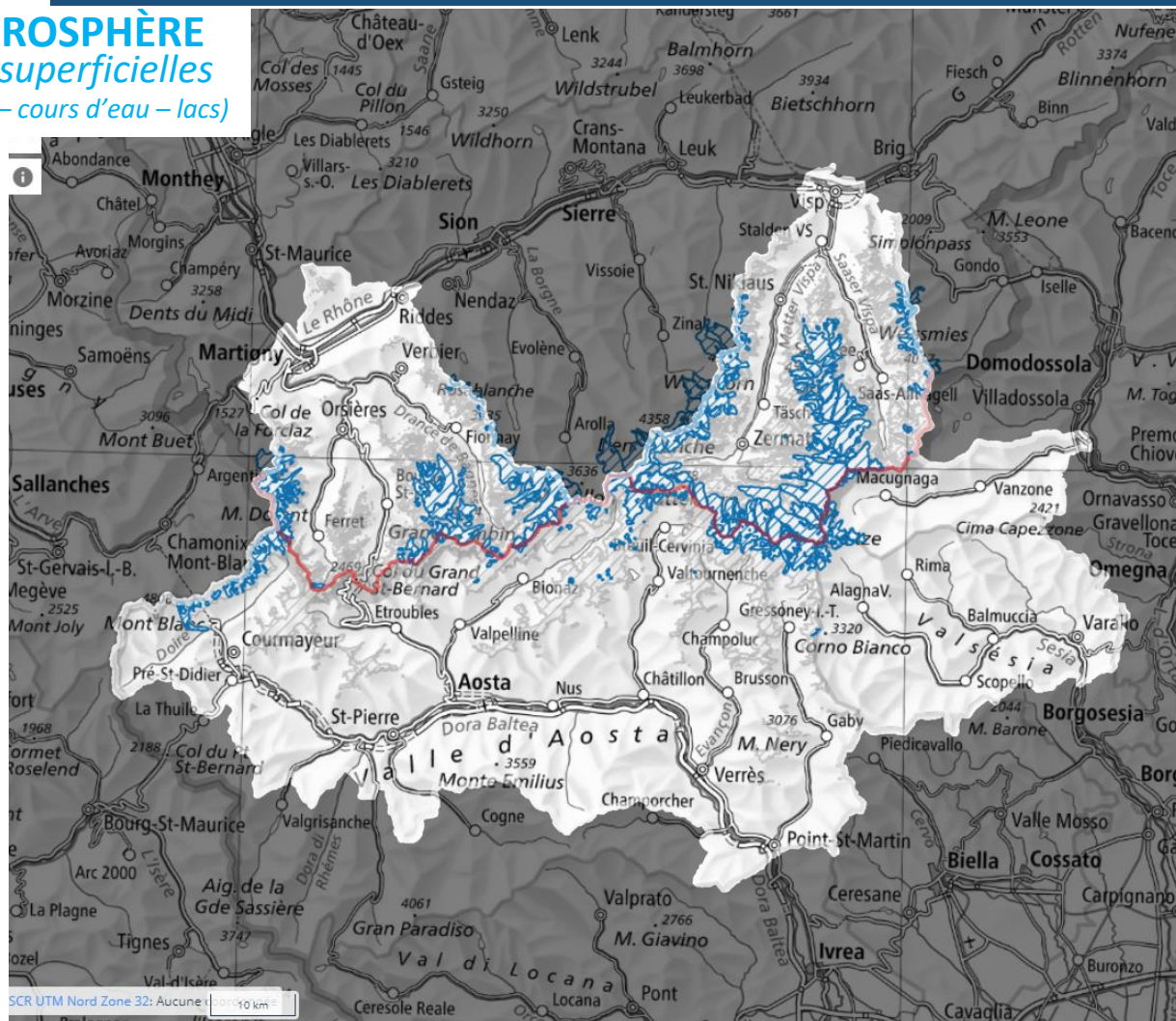
Tableau

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



Superfici glaciaires et permafrost

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



Eaux de surface

Cours d'eau, lacs et glaciers

Glaciers

Légende



Glaciers

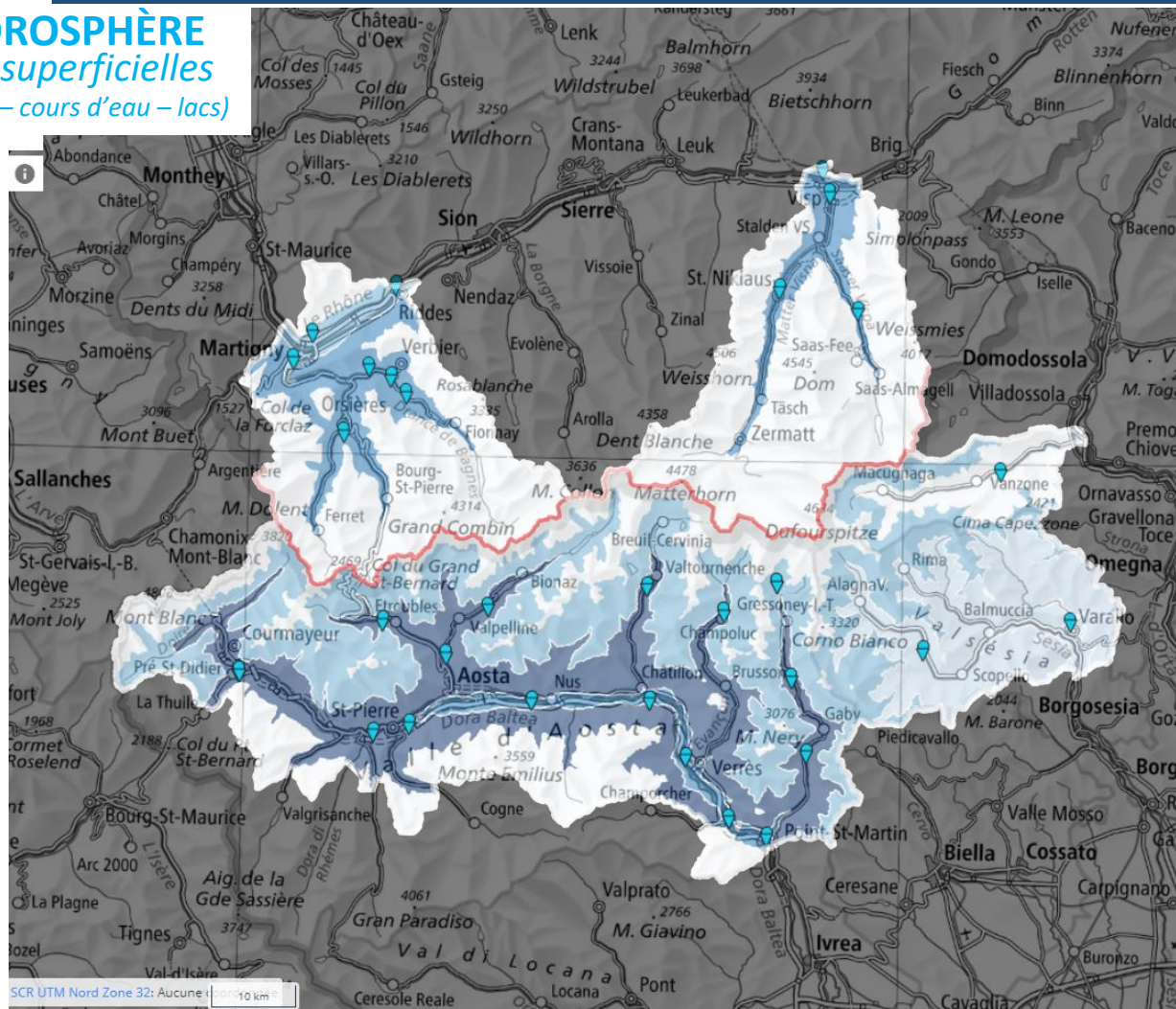


Pergélisol



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

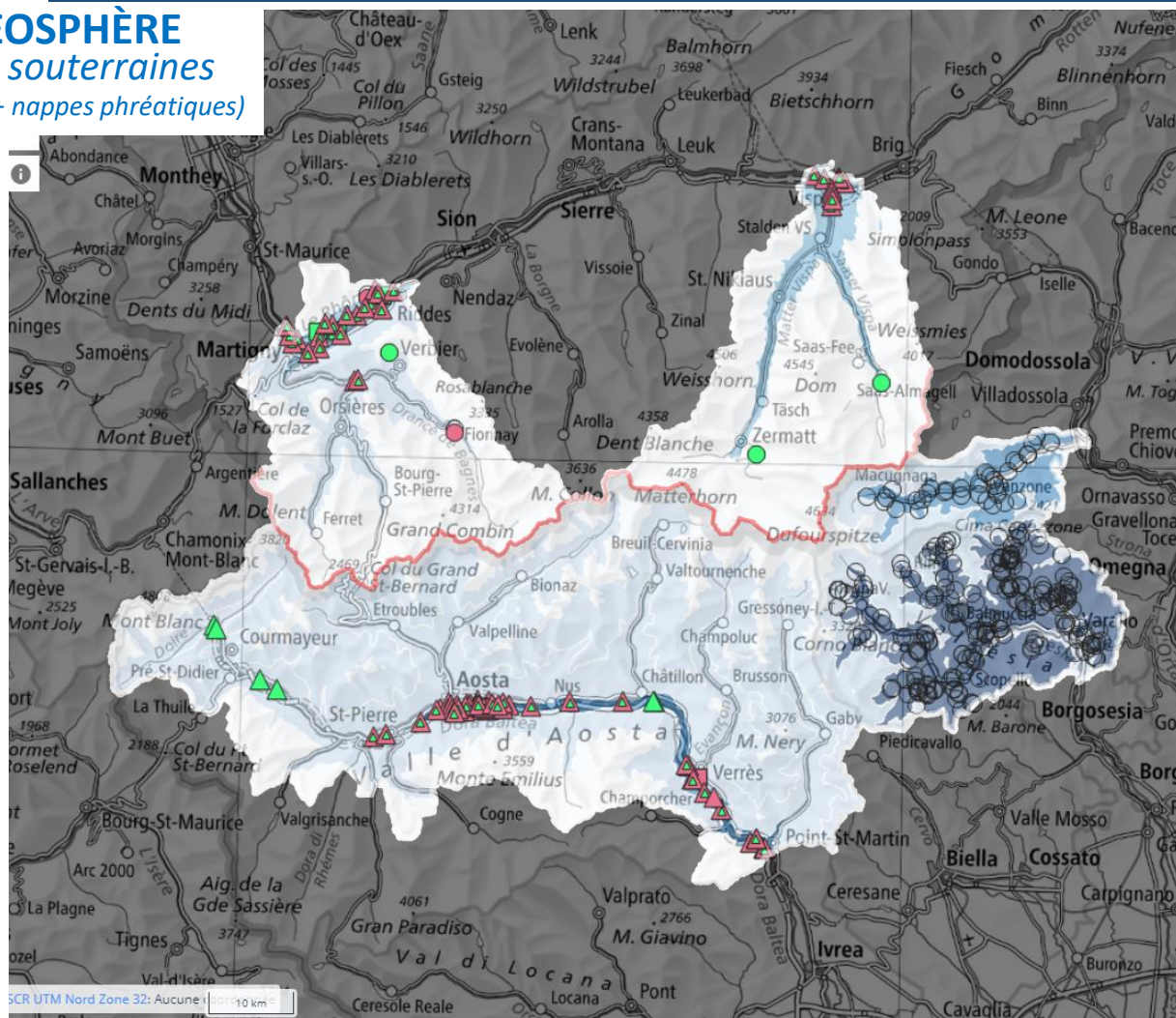
Légende

-  0
-  1
-  2 - 3
-  4 - 10
-  10 - 21



Observation des eaux souterraines: type de mesure

GEOSPHERE
Eaux souterraines
(sources + nappes phréatiques)



Eaux souterraines

Réseau d'observation

Type d'observation

Légende

Source	Puits	Piezomètre

Suivi qualitatif

Suivi quantitatif

Suivi qualitatif et quantitatif

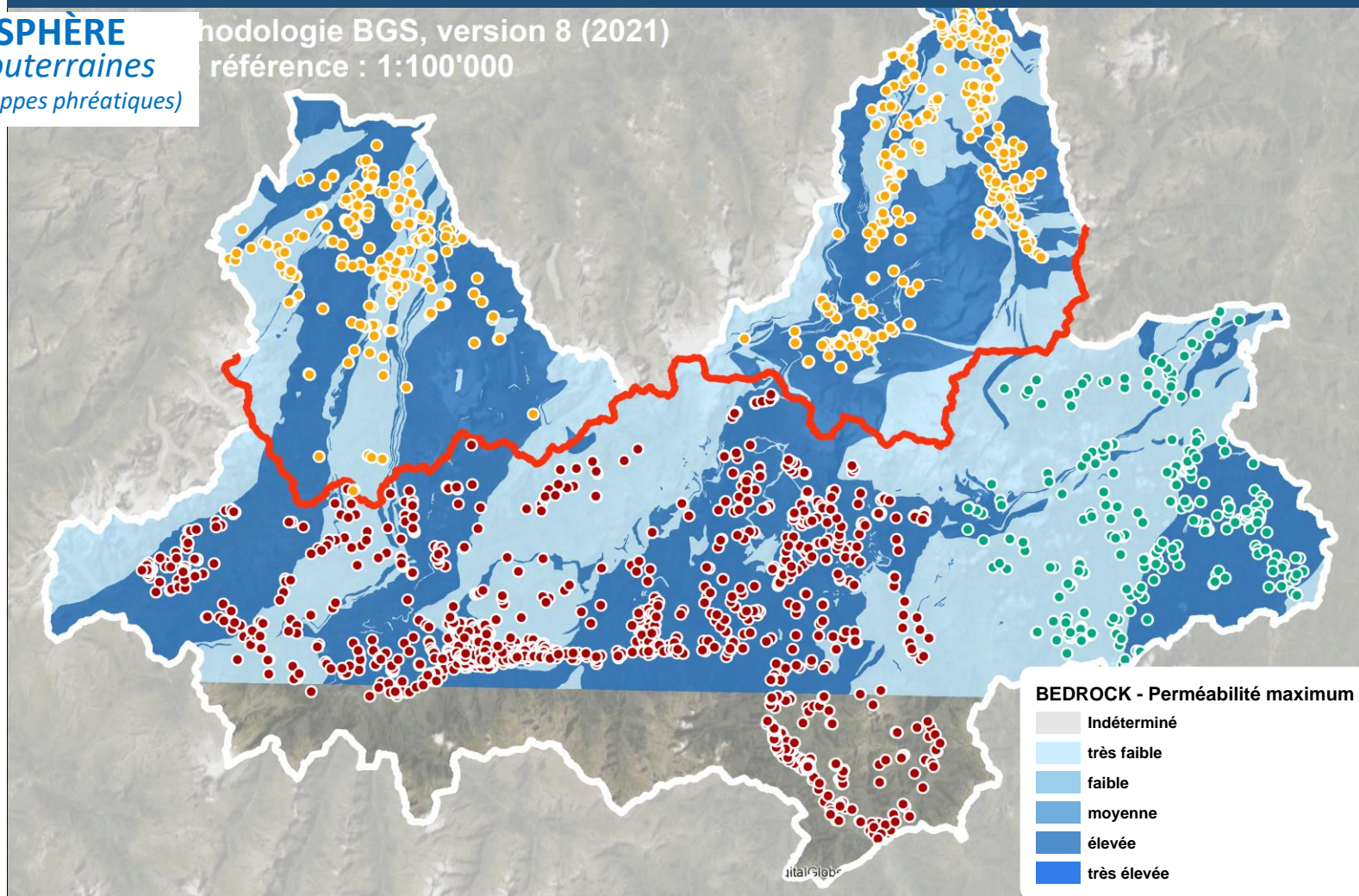
Indéterminé



Productivité aquifère & Débits de sources

GEOSPHÈRE
Eaux souterraines
(sources + nappes phréatiques)

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



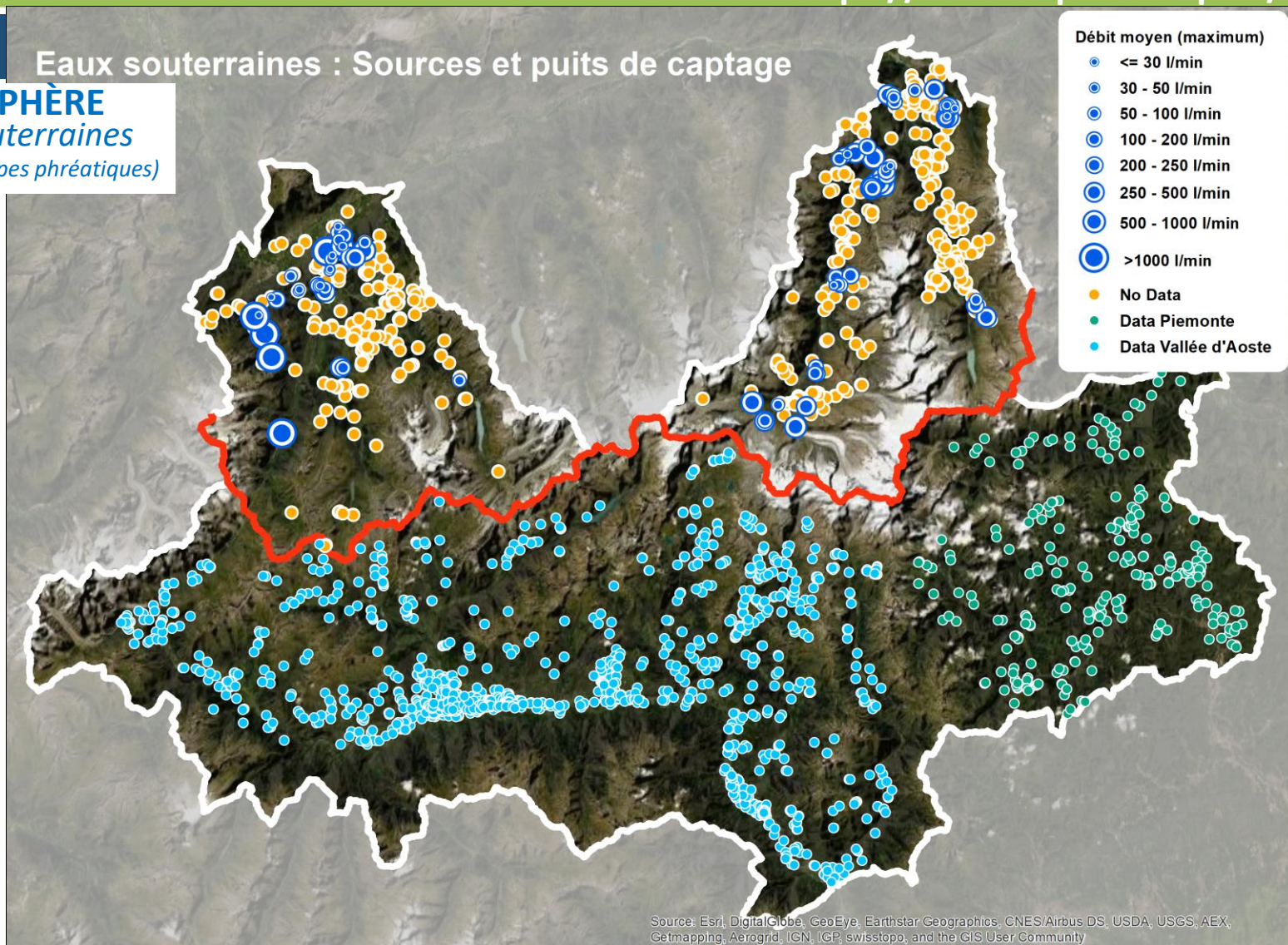


RESERVAQUA

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

Eaux souterraines : Sources et puits de captage

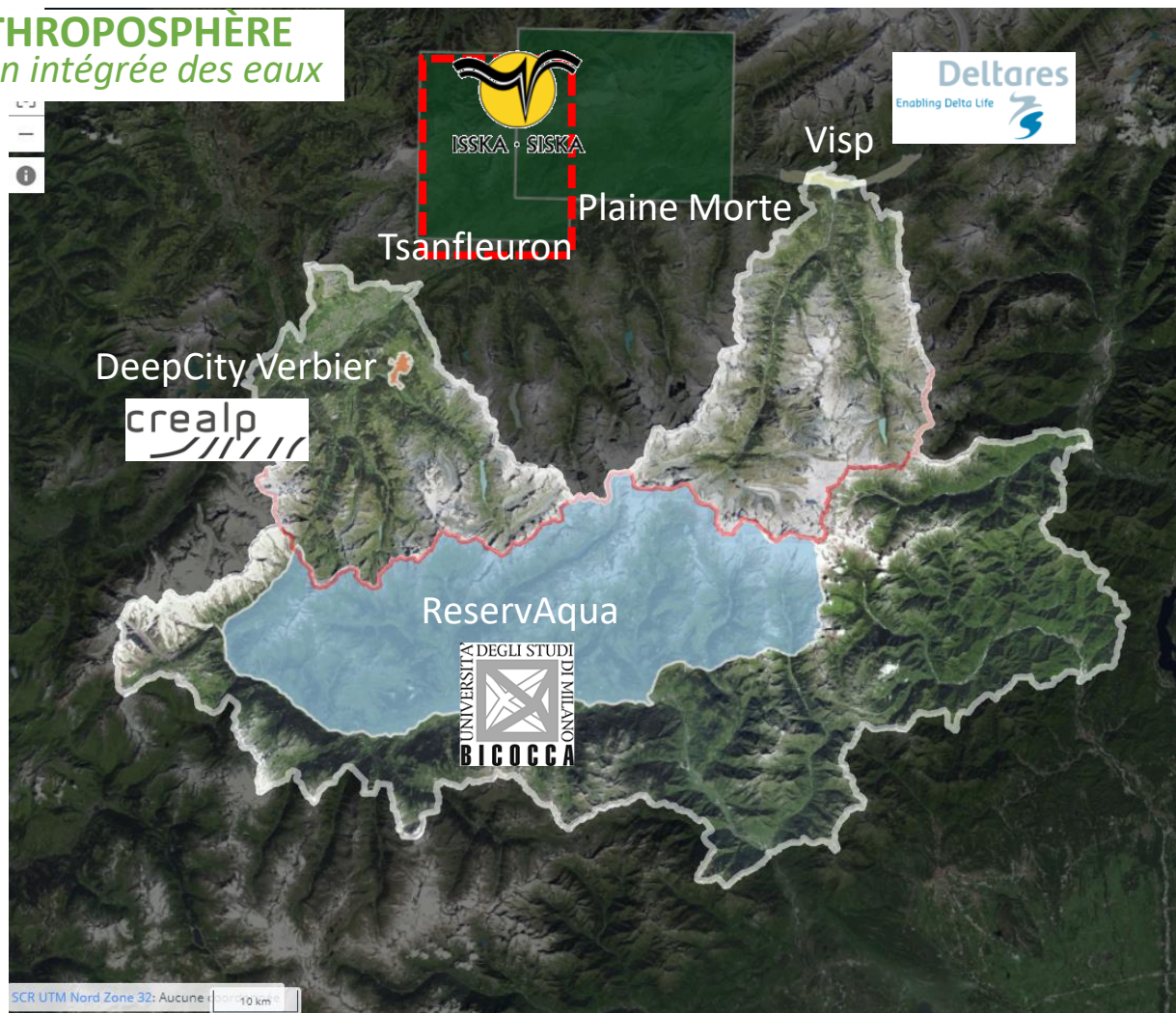
GEOSPHERE
Eaux souterraines
(sources + nappes phréatiques)



Source: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community



ANTHROPOSPHÈRE
Gestion intégrée des eaux



Gestion de la ressource en eau

Outils de gestion

Extension des modèles existants

Légende

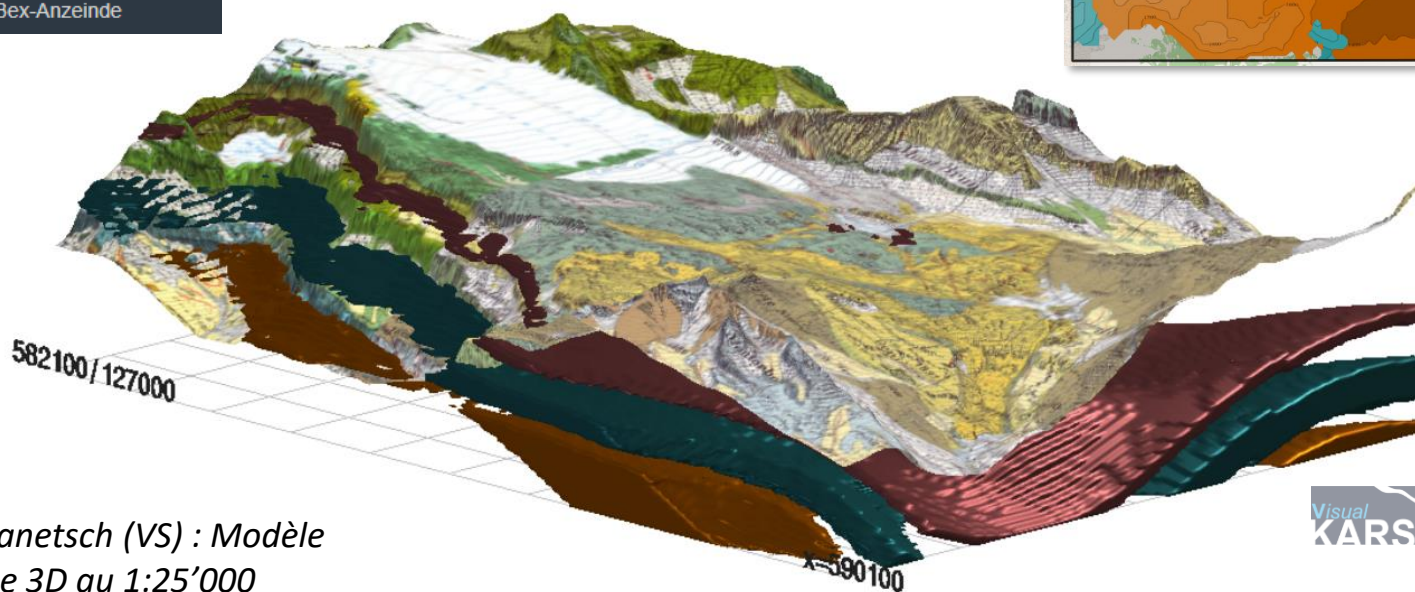
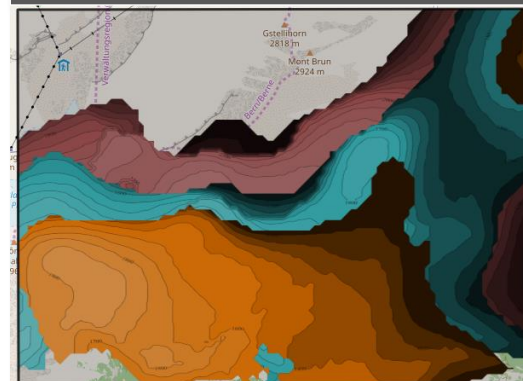
- Intergranular
- Karstic
- Fractured
- Mixed

Geological Units	
<input type="checkbox"/>	Wildhorn Malm
<input type="checkbox"/>	Wildhorn Dogger
<input type="checkbox"/>	Tertiaire
<input type="checkbox"/>	Urgonien
<input checked="" type="checkbox"/>	Barremien
<input type="checkbox"/>	Valanginien_Haut
<input checked="" type="checkbox"/>	Berriasien
<input type="checkbox"/>	Malm
<input checked="" type="checkbox"/>	Dogger
<input type="checkbox"/>	Nappe de Bex-Anzeinde



GEOLOGIE: structure et géométrie du sous-sol

Produit dérivé du modèle: cartes du sous-sol





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

Springs

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

Groundwater Bodies

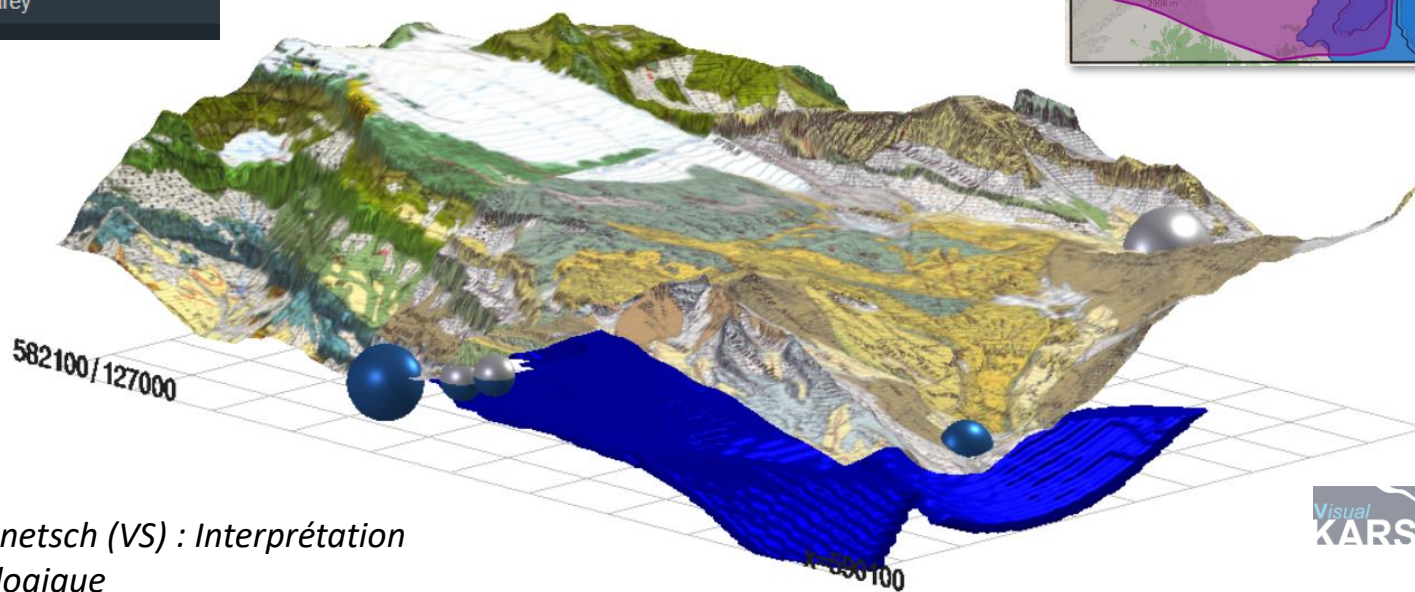
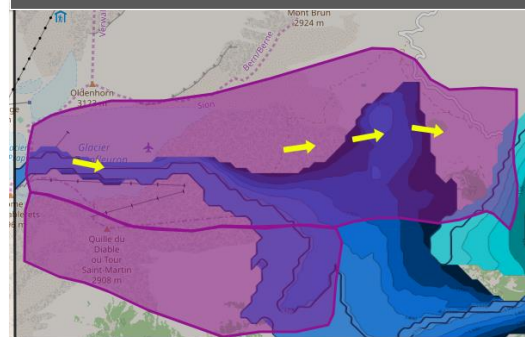
- ☒  GWB 2 Tschoetre
- ☒  GWB 1 Glarey



**HYDROGÉOLOGIE: délimitation
des nappes souterraines**

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

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

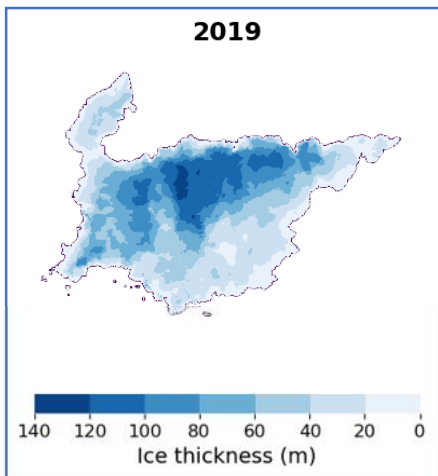


*Région Sanetsch (VS) : Interprétation
hydrogéologique*



RESERVAQUA

Rendre visible l'invisible : prévoir l'évolution climatique



CHANGEMENT CLIMATIQUE

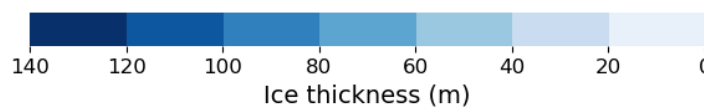
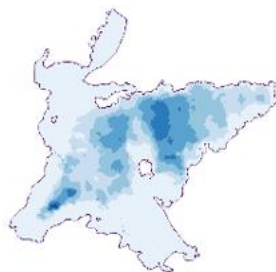


RCP2.6

2060

RCP4.5

RCP8.5



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



RESERVAQUA

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



© Lightspring/Shutterstock.com

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 |
|--|--|



RESERVAQUA

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



RACLETTE
DU VALAIS

