

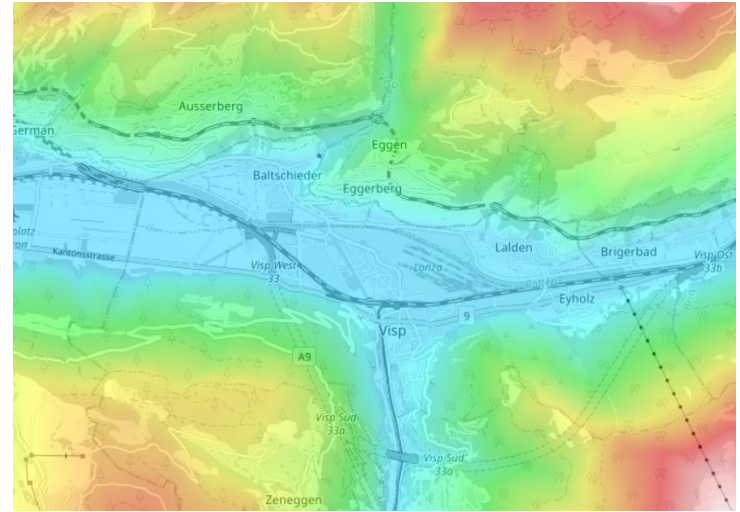
Gestion intégrale des risques de crue - Commune de Viège

Solène GRENIER
Cyrine BOUATTOUR
Adrien COLLOMB
Fabian ROTT
Arthur WIGNY
Marie-Moea GEFFARD
LEMAITRE

1. DIAGNOSTIC SYSTEMÉMIQUE

Etat hydrologique

- Tronçon: 3,336 km
- 2 affluents: la **Vispa** (17 m³ en moyenne) et la **Baltschiederbach**
- Octobre 2000: crue du Rhône, inondation de 1000 hectares de plaine

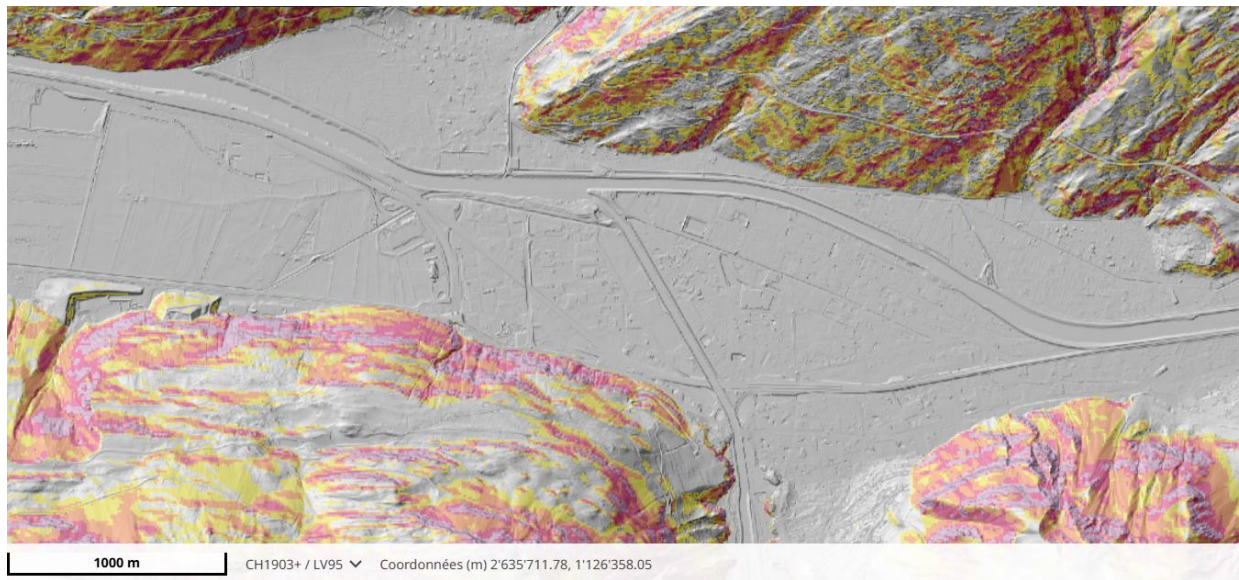


➔ 3ème correction du Rhône:

- Viège prioritaire pour la protection des habitants et pôle économique Lonza-DSM
- Elargissement du Rhône sur 8 km permettant de laisser passer 50% d'eau en plus

1. DIAGNOSTIC SYSTÉMIQUE

Contexte



➔ Gros potentiel au ruissellement

Source: Swisstopo – layer: classes de pente > 30°

- Ville en expansion: 2024 : 8483 habitants (+13% par rapport à 2014, +9% en Suisse)
- Source: Bilan démographique selon le niveau géographique institutionnel
- Ouvrages: 4 ponts, réseau de canaux

Légende



1. DIAGNOSTIC SYSTÉMIQUE

Situation socio-économique

- **Jusqu'au XXème s.** : élevage, céréaliculture, sylviculture
- **Mi-XIXème s.** : essor de l'alpinisme => développement des routes, chemin de fer et hôtellerie
- **1907**: Implantation de l'entreprise Lonza (producteur de carbure de calcium) => développement industriel et culturel
- **2007**: Tunnel reliant Valais – Berne
- **2016**: Raccordement autoroute








2. SITUATION DE DANGER

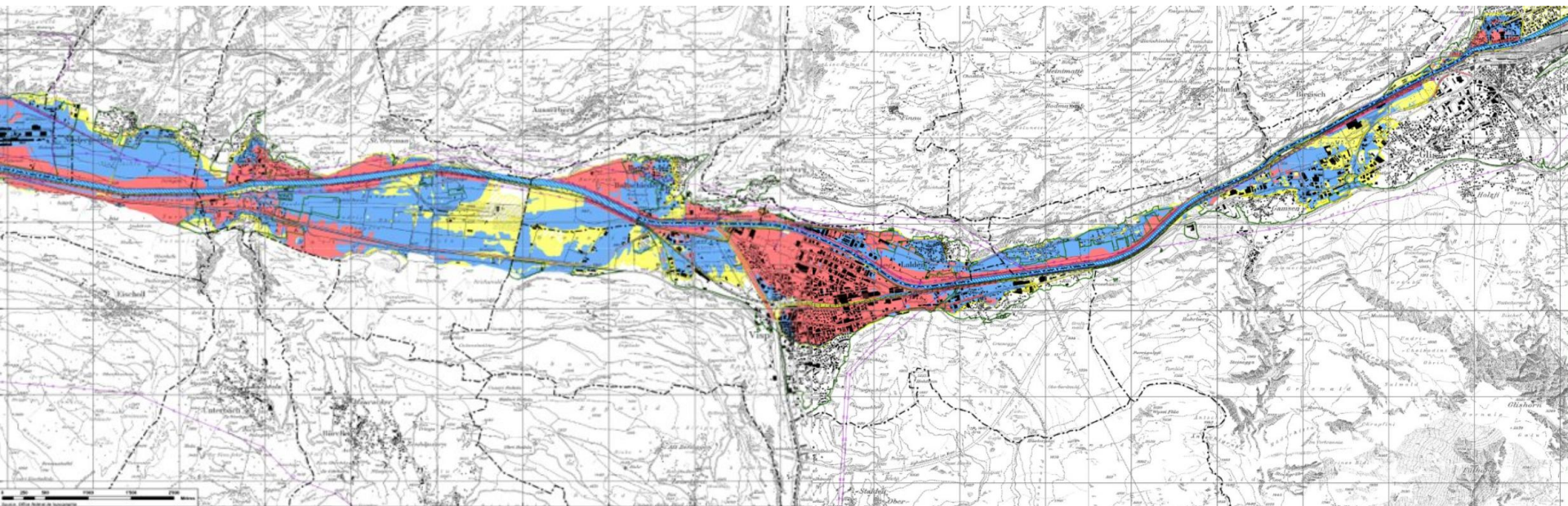
Zones de danger et d'inondation du Rhône

Danger

-  Zone de danger élevé
-  Zone de danger moyen
-  Zone de danger faible
-  Zone de danger résiduel

Objet à protéger

-  Ligne de chemin de fer
-  Autoroute / tunnel autoroutier
-  Routes cantonales
-  Lignes électriques
-  Pylônes



2. SITUATION DE DANGER

Danger élevé et zones à bâtir


Un large tronçon des rives du Rhône est sujet à un danger élevé en termes de vitesse ($v \times h > 2\text{m}^2/\text{s}$)

Les zones à danger d'inondation élevé se superposent avec les zones de vitesse importante


La superposition des deux cartes montre qu'une grande partie de la zone largement bâtie de Viège est construite sur une zone à danger élevé.


Zone de danger élevé


 Vitesse importante ($v \times h > 2\text{m}^2/\text{s}$)

 Hauteur importante ($h > 2\text{m}$)

Qualification de la zone à bâtir dans la zone de danger élevé avec une hauteur d'eau importante ($h > 2\text{m}$)

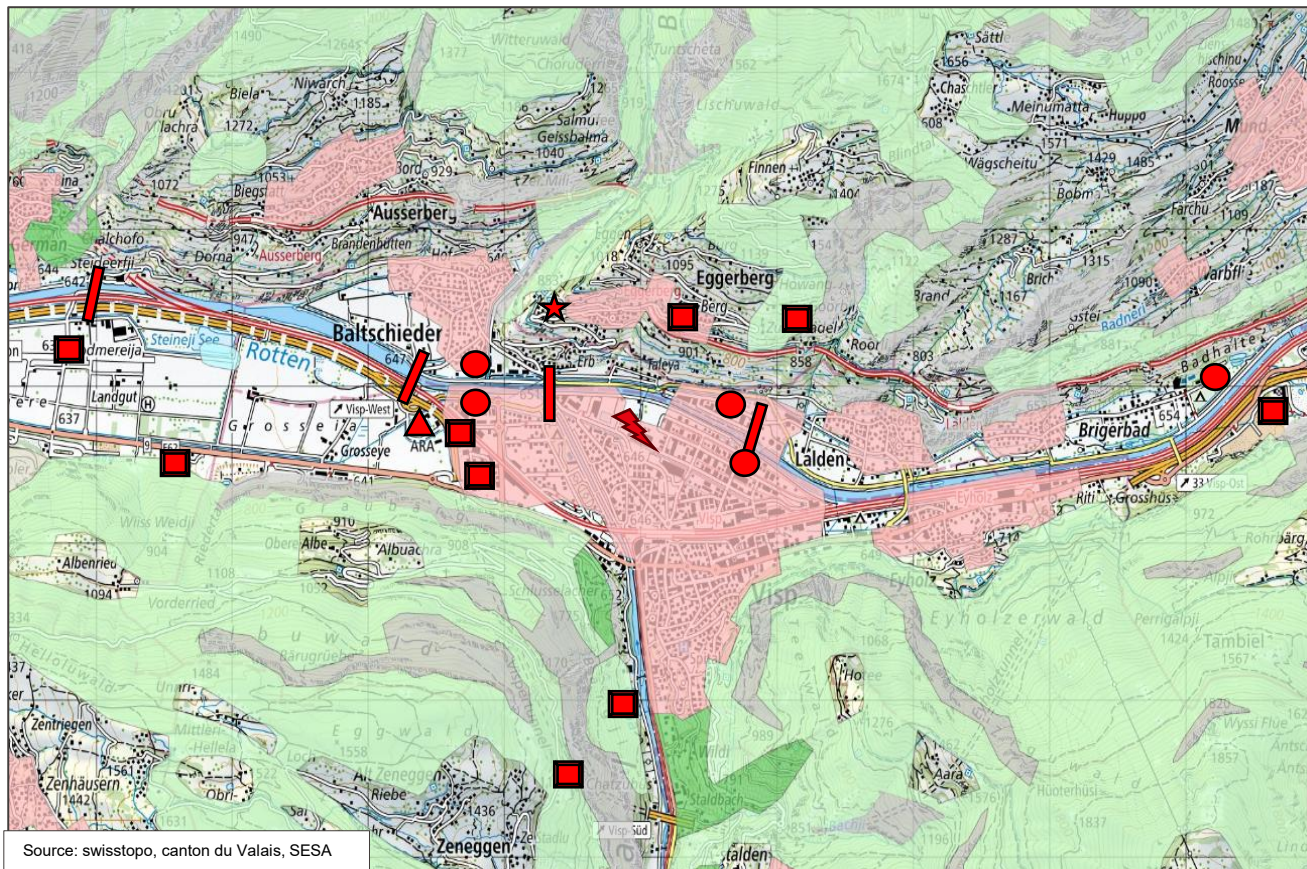
 Zone largement bâtie

 Zone non largement bâtie

 Reste de la zone à bâtir



3. OBJECTIFS DE PROTECTION



Source: swisstopo, canton du Valais, SESA

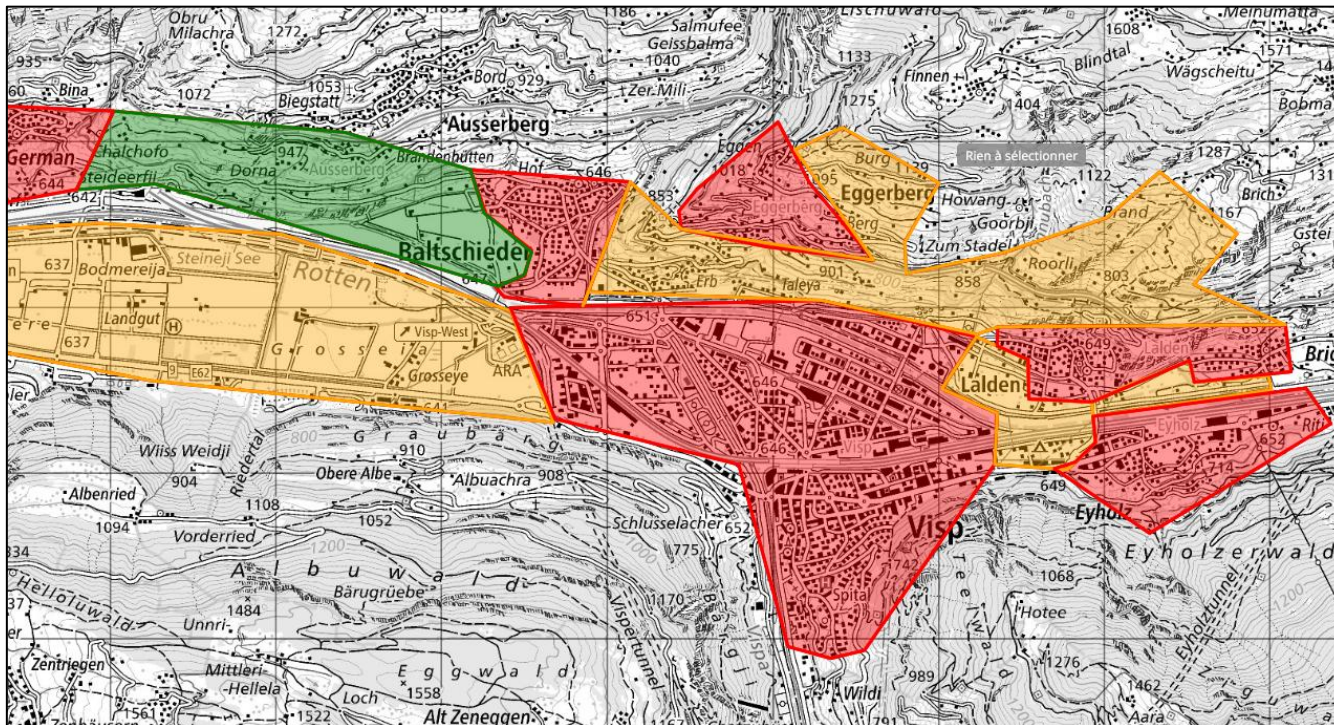
Zones d'occupation du sol

- Falaise
- Eboulis
- Glacier
- Lac
- Agglomération et zone habitée
- Centre de grande ville
- Lac de barrage
- Forêt
- Vergers
- Vignes
- Marais

Objets à enjeux de protection

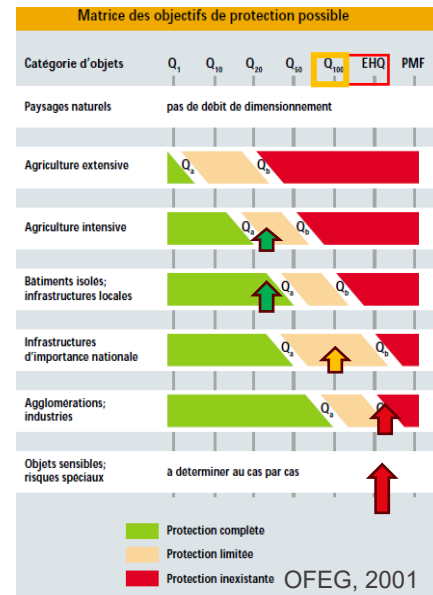
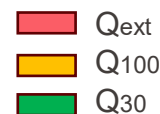
- Centrale électrique
- STEP
- Pont
- Centrale hydroélectrique
- Décharge
- Autre objet à fort degré de contrainte

3. OBJECTIFS DE PROTECTION



Fond de carte: swisstopo

Objectifs de protection à Viège



Le débit d'objectif de protection d'un tronçon correspond à celui de l'objet avec le plus d'enjeux. Pour cette raison et par simplicité, nous décidons de protéger tout le tronçon à **Qext**.

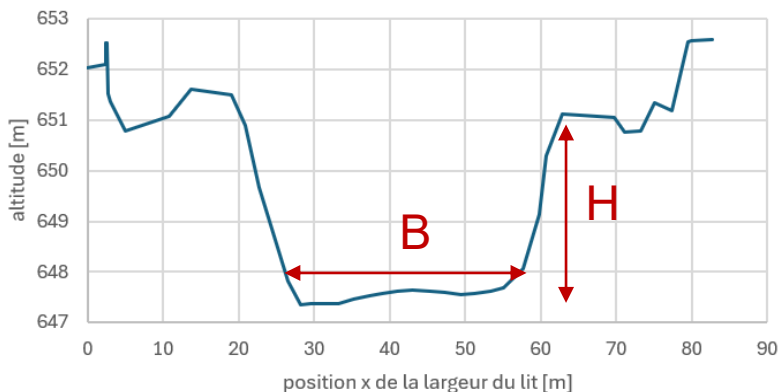
4. CONCEPT DE PROTECTION

AVEC GESTION INTÉGRALE DES RISQUES

- Capacité actuelle avec revanche Qcap:

Lieu	B (m)	H (m)	Revanche (m)	H - revanche (m)	Qcap (m ³ /s)
Amont Viège	25	5	1	4	239
Aval Viège	45	5	1	4	427

Profil en travers du Rhône à Visp - tronçon 111.759

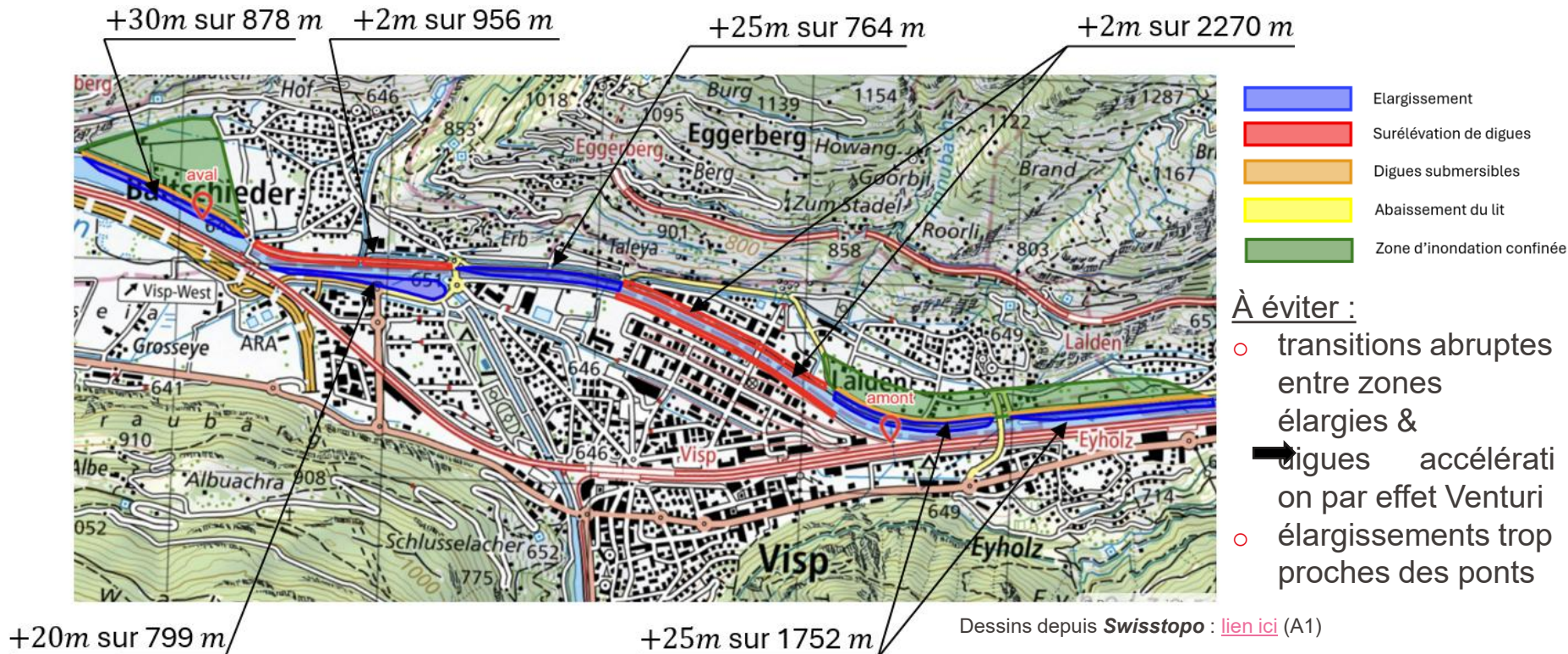


Manning-Strickler: $Q = K_{str} \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$

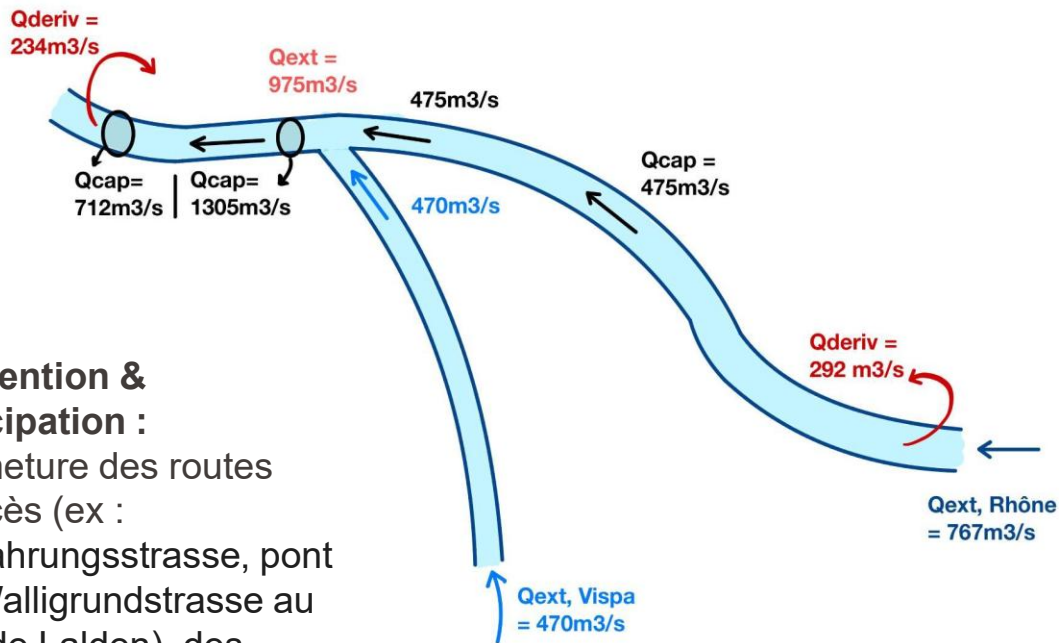
- $A = H(B + m \cdot H)$
- $P = B + 2 \cdot H \sqrt{1 + m^2}$
- $R = \frac{A}{P} = \frac{H(B + m \cdot H)}{B + 2 \cdot H \sqrt{1 + m^2}}$

5. VARIANTES D'AMÉNAGEMENT POUR DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT & GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL

Variante 01 d'aménagement (A1)



5. VARIANTES D'AMÉNAGEMENT POUR DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT & GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL



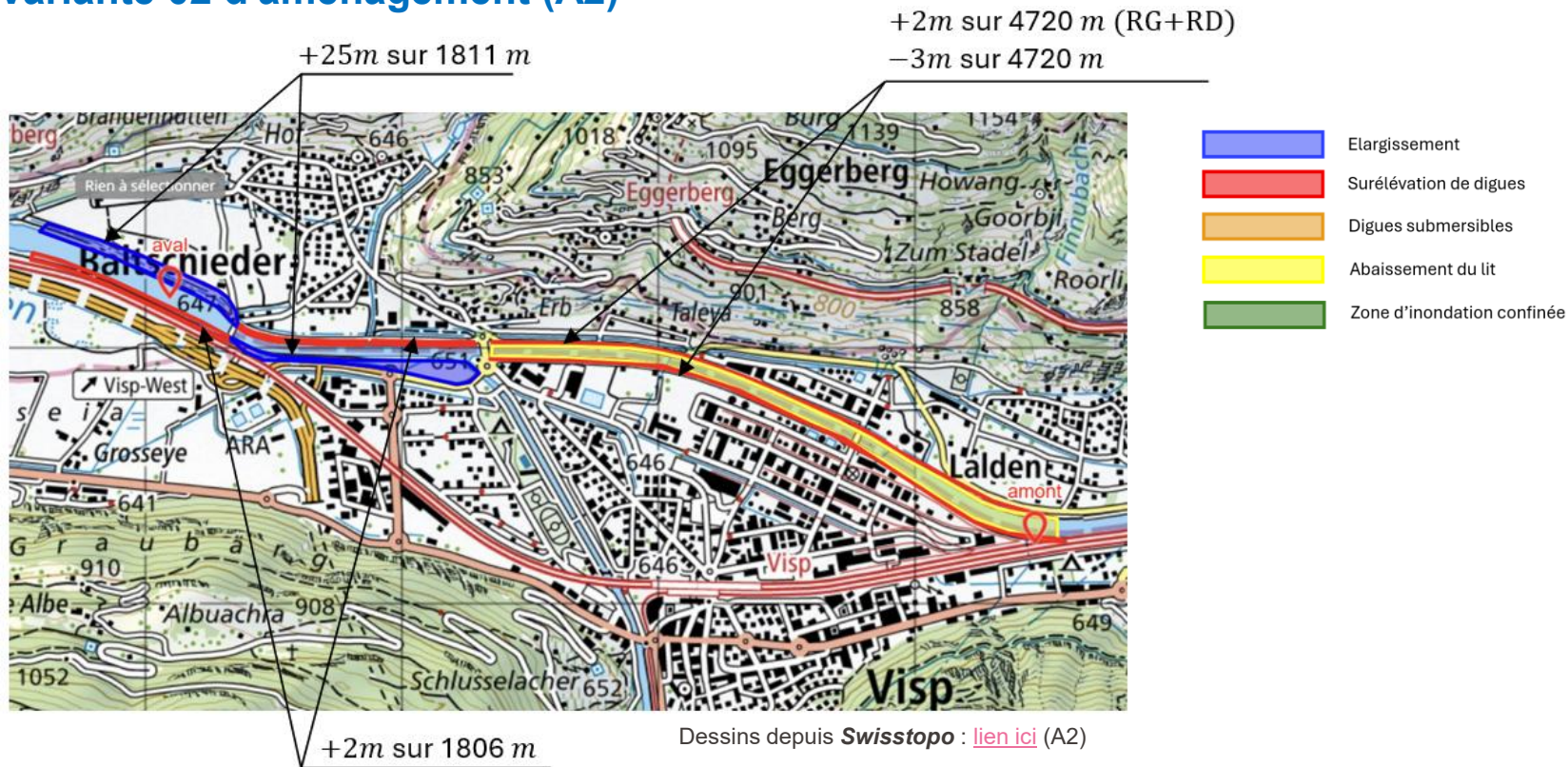
Prévention & anticipation :

Fermeture des routes d'accès (ex : Umfahrungsstrasse, pont de Walligrundstrasse au sud de Lalden), des sentiers proches des zones de déversement, évacuation des habitations

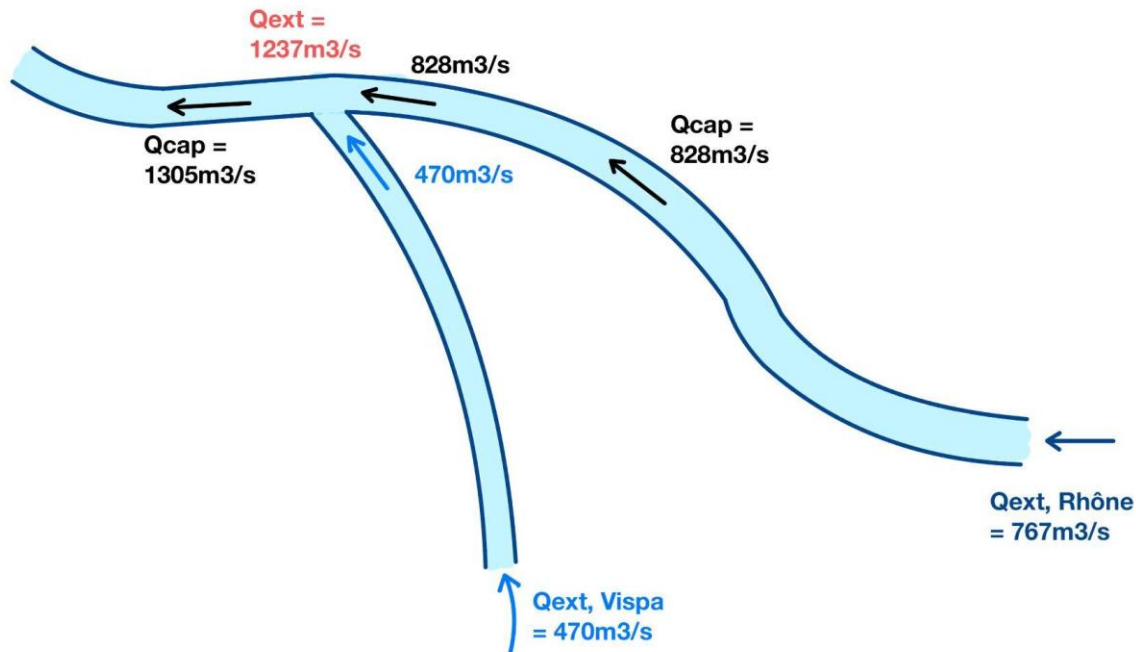
- Méthodologie : élargissements aux zones potentielles sinon surélévation des digues + déversement dans des grandes zones principalement agricoles
- **1 digue submersible amont** de la confluence en RD aval de Brigebad
- **1 digue submersible aval** de la confluence en RD aval de Baltschieder
confinement dans des zones prédéfinies & éviter une inondation de secteurs

5. VARIANTES D'AMÉNAGEMENT POUR DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT & GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL

Variante 02 d'aménagement (A2)



5. VARIANTES D'AMÉNAGEMENT POUR DÉBIT DE DIMENSIONNEMENT & GESTION DU RISQUE RÉSIDUEL



- Permet d'éviter les systèmes diges submersibles + rétention dans les zones agricoles
- Flux entièrement contrôlé sans débit résiduel
- Autres aménagements complémentaires pour A1 & A2 :
Végétalisation des berges,
étanchéification des diges,
enfouissement des lignes électriques

6. COMPARAISON MULTICRITÈRE ET ODD

Objectifs	Sous-objectifs	Pondération [%]	Proposition 1	Proposition 2
SECURITE DURABLE (35%)	S1 Protéger le fond de vallée de manière différenciée	25	4	3
	S2 Faisabilité technique de la Garantie S2	20	5	4
	S3 Réduire les risques restants	25	4	5
	S4 Assurer la durabilité en stabilisant la charge de fond	20	3	3
	S5 Eviter le transfert de risque à l'aval	10	5	3
		Σ		4,1
CARACTERISTIQUES DU PROJET (15%)	P1 Assurer la flexibilité des mesures et permettre une mise en œuvre progressive	20	4	2
	P2 Eviter ou intégrer les restrictions	30	4	4
	P3 Minimiser les coûts	40	4	3
	P4 Assurer la cohérence globale	10	4	3
		Σ	4	3,1
DEVELOPPEMENT (25%)	U1 Restaurer la dynamique fluviale	10	4	2
	U2 Améliorer la qualité et la diversité des habitats aquatiques	20	4	2
	U3 Améliorer la qualité et la diversité des habitats riverains	20	4	2
	U4 Promouvoir l'interconnexion des habitats	20	3	3
	U5 Améliorer la qualité des eaux du Rhône et du Léman	15	4	2
	U6 Assurer la protection qualitative et quantitative des eaux souterraines	15	3	3
		Σ	3,65	2,35
SOCIO-ECONOMIE (25%)	SO1 Promouvoir le développement spatial et optimiser l'utilisation des terres	30	3	5
	SO2 Minimiser et compenser les impacts sur l'agriculture	30	3	4
	SO3 Maintien/ amélioration des ressources en eau potable, en énergie hydraulique et en gravier	20	3	3
	SO4 Améliorer l'attractivité paysagère et l'accessibilité du Rhône, notamment pour les loisirs et le tourisme	20	3	2
		Σ	3	3,7
TOTAL			3,70	3,27

7. PROPOSITION DE VARIANTE A RETENIR ET DÉVELOPPER POUR MISE À L'ENQUÊTE

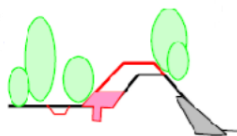
Aménagement 1: 20,4 mio. CHF

Aménagement 2: 26,0 mio. CHF

Différence d'un facteur 1,27

Hypothèses de calcul:

- Renforcement extérieur
- Excavation rectangulaire



Mesures de compensation écologique éventuelles

Renforcement extérieur + assainissement géotechnique

AMÉNAGEMENT 01

Objet	Unité	Quantité	P.U. [CHF]	Coût [CHF]
PARTIE AMONT				7 814 217
Élargissement	m	2 515	6 385 942	6 385 942
Achat terrain zone agricole	m2	62 875	12	754 500
Excavation	m3	314 375	5	1 571 875
Évacuation	m3	314 375	10	3 143 750
Réutilisation des enrochements actuels	m3	1 778	20	35 567
Génie biologique	m	2 515	350	880 250
Surélévation des digues	m	2 270	1 428 275	1 428 275
Remblayage	m3	11 350	10	113 500
Fourniture du gravier	m3	11 350	30	340 500
Réutilisation des enrochements actuels	m3	1 926	20	38 523
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	1 284	110	141 252
Génie biologique	m	2 270	350	794 500
Digues submersibles	m	1 751	54 478	54 478
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	495	110	54 478
PARTIE AVAL				7 897 629
Élargissement 1	m	799	4 685 450	4 685 450
Achat terrain ZAB - ZI	m2	15 980	200	3 196 000
Excavation	m3	79 900	5	399 500
Évacuation	m3	79 900	10	799 000
Réutilisation des enrochements actuels	m3	565	20	11 300
Génie biologique	m	799	350	279 650
Élargissement 2	m	878	2 611 297	2 611 297
Achat terrain zone agricole	m2	26 340	12	316 080
Excavation	m3	131 700	5	658 500
Évacuation	m3	131 700	10	1 317 000
Réutilisation des enrochements actuels	m3	621	20	12 417
Génie biologique	m	878	350	307 300
Surélévation des digues	m	955	600 882	600 882
Remblayage	m3	4 775	10	47 750
Fourniture du gravier	m3	4 775	30	143 250
Réutilisation des enrochements actuels	m3	810	20	16 207
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	540	110	59 425
Génie biologique	m	955	350	334 250
Digues submersibles	m	878	27 317	27 317
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	248	110	27 317

Σ SOMME 15 711 846

Divers et imprévu	15%	2 356 777
Ingénierie et études environnementales	15%	2 356 777

COÛT TOTAL 20 425 400

AMÉNAGEMENT 02

Objet	Unité	Quantité	P.U. [CHF]	Coût [CHF]
PARTIE AMONT				5 720 812
Surélévation des digues	m	4 720	2 969 805	2 969 805
Remblayage	m3	23 600	10	236 000
Fourniture du gravier	m3	23 600	30	708 000
Réutilisation des enrochements actuels	m3	4 005	20	80 101
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	2 670	110	293 704
Génie biologique	m	4 720	350	1 652 000
Abaissement du lit	m	2 258	2 751 007	2 751 007
Excavation	m3	169 350	5	846 750
Évacuation	m3	169 350	10	1 693 500
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	1 916	110	210 757
PARTIE AVAL				14 246 414
Élargissement	m	1 811	13 110 086	13 110 086
Achat terrain ZAB - ZI	m2	45 275	200	9 055 000
Excavation	m3	226 375	5	1 131 875
Évacuation	m3	226 375	10	2 263 750
Réutilisation des enrochements actuels	m3	1 281	20	25 611
Génie biologique	m	1 811	350	633 850
Surélévation des digues	m	1 806	1 136 328	1 136 328
Remblayage	m3	9 030	10	90 300
Fourniture du gravier	m3	9 030	30	270 900
Réutilisation des enrochements actuels	m3	1 532	20	30 649
Fourniture et pose de nouveaux enrochements	m3	1 022	110	112 379
Génie biologique	m	1 806	350	632 100

Σ SOMME 19 967 227

Divers et imprévu	15%	2 995 084
Ingénierie et études environnementales	15%	2 995 084

COÛT TOTAL 25 957 395

- **Protection contre les crues des cours d'eau**, Directives de l'OFEG, 2001
- Rapport d'analyse de la 3^{ème} correction du Rhône, E-AS SA, 2024