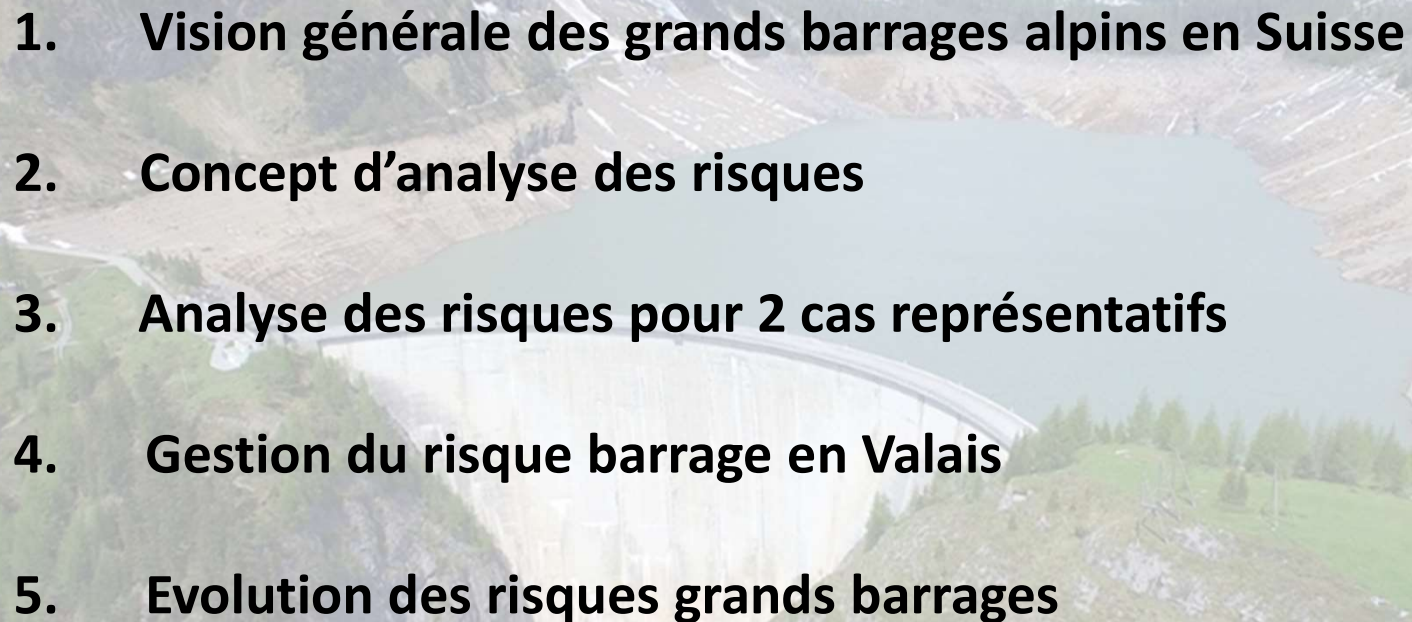




**Par Jacques Audergon, ing dipl EPFL/SIA**

## Sommaire

- 
1. **Vision générale des grands barrages alpins en Suisse**
  2. **Concept d'analyse des risques**
  3. **Analyse des risques pour 2 cas représentatifs**
  4. **Gestion du risque barrage en Valais**
  5. **Evolution des risques grands barrages**

## **1. Vision générale des grands barrages**



## 11. Pourquoi parler des grands barrages alpins en Suisse ?

La Suisse compte plus de 200 grands barrages alpins, dont près de 90 % servent à la production d'électricité.

Selon la statistique au 31.12.2022, la force hydraulique produit environ 58% de l'électricité produite en Suisse. 47,4% de cette production est générée par des centrales à accumulation (barrages alpins).

Dans le débat actuel sur la nouvelle loi fédérale pour un approvisionnement en électricité sûr reposant sur des énergies renouvelables, les barrages alpins ont donc un rôle important à jouer.



## 12. Pourquoi le thème de la sécurité des grands barrages alpins suisses ?

La sécurité des barrages, en particulier celle des grands barrages alpins, est un élément clé pour la protection de la population, de ses infrastructures et de ses conditions de vie. C'est également une condition sine qua non d'exploitation à long terme des ouvrages constituant l'ensemble hydraulique, y compris son bassin d'accumulation.

Dans mon premier emploi d'ingénieur-civil au bureau Stucky (STAB SA) à Lausanne (1969-1974), j'ai été chargé de moderniser les programmes de calcul des barrages voûtes ainsi que de développer le dessin automatique des plans d'exécution. Le programme résultant a été appliqué dès 1973 au calcul du barrage de Gigerwald.

En 2011, j'ai reçu mandat de l'Office Fédéral de la Protection de la Population d'étudier les risques pour la population de rupture de barrage ou de surverse pour les grands barrages alpins valaisans.

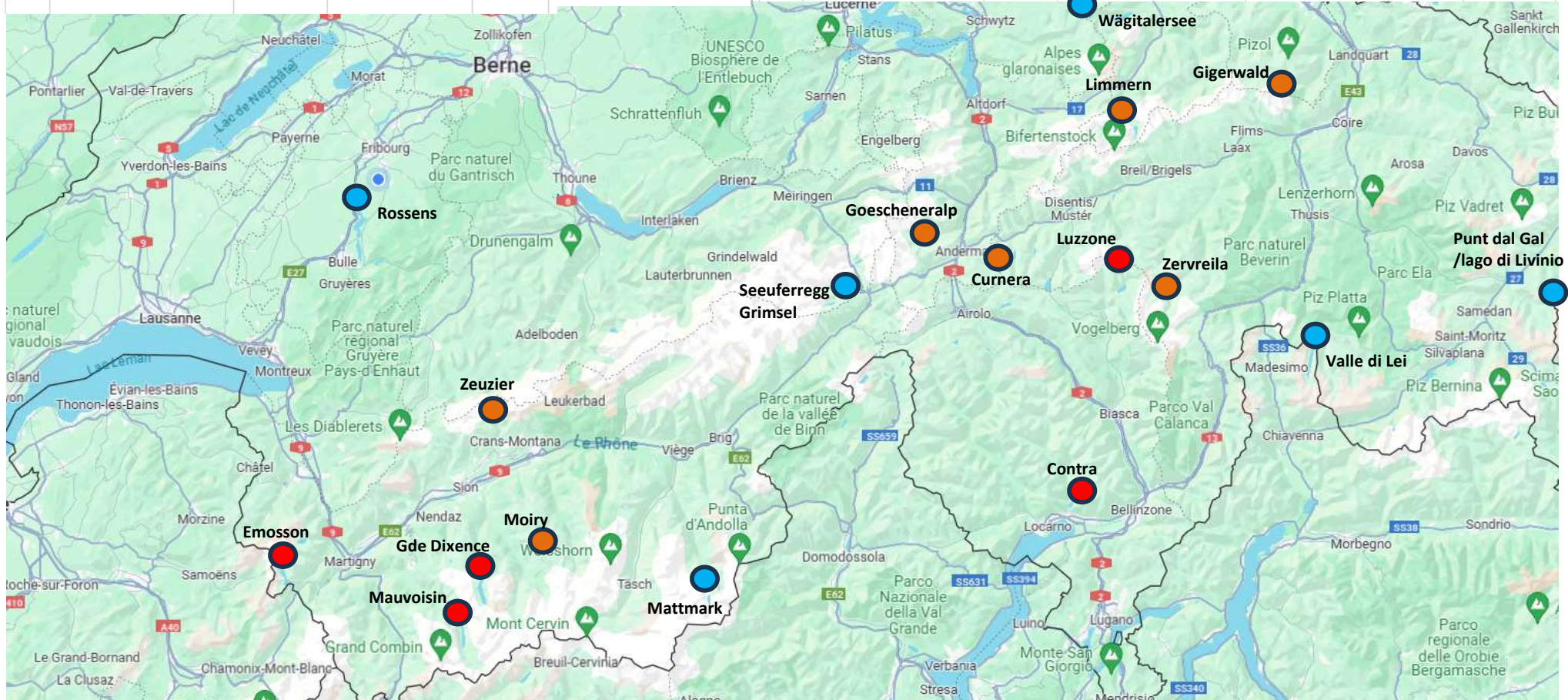
La combinaison de ces 2 études m'a fourni la matière pour le présent exposé.

## 13. Listes et carte des 12 barrages les plus hauts et des 12 barrages avec le plus grand volume d'accumulation

| Rang | Barrage        | Canton  | Rivière          | Hauteur<br>m |
|------|----------------|---------|------------------|--------------|
| 1    | Grande-Dixence | Valais  | Dixence          | 285          |
| 2    | Mauvoisin      | Valais  | Bagnes           | 250          |
| 3    | Luzzone        | Tessin  | Lago di Luzzone  | 225          |
| 4    | Contra         | Tessin  | Rivière Verzasca | 220          |
| 5    | Emosson        | Valais  | Barbeini         | 180          |
| 6    | Zeuzier        | Valais  | Lienne           | 156          |
| 7    | Göscheneralp   | Uri     | Göschenerreuss   | 155          |
| 8    | Curnera        | Grisons | Curnera          | 153          |
| 9    | Zervreila      | Grisons | Rhin             | 220          |
| 10   | Moiry          | Valais  | Gouggra          | 148          |
| 11   | Gigerwald      | St Gall | Tamina           | 147          |
| 12   | Limmern        | Glaris  | Limmern          | 146          |

- Barrages les plus hauts et le plus grand volume stock
- Barrages les plus hauts
- Barrages avec le plus grand volume stock

| Rang | Barrage               | Type    | Année construction | Canton   | Lac ou rivière    | Hauteur<br>m | Volume<br>mio m3 |
|------|-----------------------|---------|--------------------|----------|-------------------|--------------|------------------|
| 1    | Grande-Dixence        | Poids   | 1961               | Valais   | Lac des Dix       | 285          | 401,0            |
| 2    | Emosson               | voûte   | 1974               | Valais   | Barberine         | 180          | 227,0            |
| 3    | Rossens               | voûte   | 1947               | Fribourg | Lac Gruyère       | 83           | 220,0            |
| 4    | Mauvoisin             | voûte   | 1957               | Valais   | Drance de Bagnes  | 250          | 211,5            |
| 5    | Valle di Lei          | voûte   | 1961               | Grisons  | Reno di Lei       | 141          | 197,0            |
| 6    | Punt dal Gall         | voûte   | 1968               | Grisons  | Lago di Livinio   | 130          | 164,6            |
| 7    | Schräh                | Poids   | 1924               | Schwytz  | Wägitalersee      | 111          | 150,0            |
| 8    | Luzzone               | Voûte   | 1963               | Tessin   | Brenno di Luzzone | 225          | 108,0            |
| 9    | Contra                | Voûte   | 1965               | Tessin   | Lago di Vogorno   | 220          | 105,0            |
| 10   | Spitalamm- Seeuferegg | Voûte-p | 1932               | Berne    | Grimsel           | 114          | 101,0            |
| 11   | Mattmark              | Digue   | 1967               | Valais   | Saaser Vispa      | 120          | 101,0            |
| 12   | Zervreila             | Voûte   | 1977               | Grisons  | Valserrhein       | 151          | 100,5            |

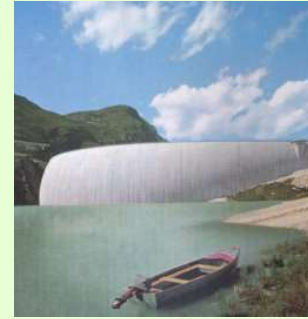


## 14. Principaux type de barrages

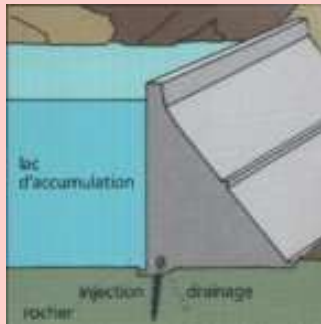
## Barrage-voûte



Forme arquée

Exemple :  
Barrage de Moiry

## Barrage-poids



Mur triangulaire

Exemple :  
Barrage de la  
Grande-Dixence

## Barrage-digue

Forme trapézoïdale  
à large baseExemple :  
Digue en terre de  
Mattmark



# 1. Vision générale des grands barrages alpins en Suisse

## 15. Les 8 plus grands barrages alpins valaisans



- Barrage-voûte
- Barrage-poids
- Barrage-digue

| Rang | Barrage        | Type  | Année construction | Lac ou rivière   | Hauteur<br>m | Volume<br>mio m3 |
|------|----------------|-------|--------------------|------------------|--------------|------------------|
| 1    | Gebidem        | Voûte | 1967               | Massa            | 122          | 9,2              |
| 2    | Mattmark       | Digue | 1967               | Saaser Vispa     | 120          | 101,0            |
| 3    | Moiry          | Voûte | 1958               | Gougra           | 148          | 78,0             |
| 4    | Zeuzier        | voûte | 1957               | Lienne           | 156          | 51,0             |
| 5    | Grande Dixence | Poids | 1961               | Lac des Dix      | 285          | 401,0            |
| 6    | Mauvoisin      | voûte | 1957               | Drance de Bagnes | 250          | 211,5            |
| 7    | Salanfe        | Poids | 1952               | La Salanfe       | 52           | 40,0             |
| 8    | Emosson        | Voûte | 1974               | Barberine        | 180          | 227,0            |



## **2. Concept d'analyse des risques**

## 2. Concept d'analyse des risques

### 21. Type d'accident pouvant toucher les grands barrages alpins

#### Rupture partielle ou totale du barrage

Soit sous l'effet de causes internes : perte de résistance, glissement des appuis, etc  
Soit sous l'effet de causes extérieures : tremblement de terre, chute d'un avion, etc



#### Surverse suite à un tsunami généré dans le lac d'accumulation

Soit sous l'effet d'un tremblement de terre induisant une onde longitudinale dans le lac d'accumulation.

Soit sous l'effet d'un glissement de terrain significatif dans le lac d'accumulation (morraines, rochers ou pans de glacier)



### 22. Prise en compte des dangers potentiels dus aux barrages alpins

#### **Les barrages alpins présentent d'importants dangers potentiels**

soit en cas de rupture partielle ou complète du barrage, soit en cas de tsunami. Dans les 2 cas, cela se traduit par une vague d'inondation déferlant dans la vallée puis dans la plaine entraînant des pertes humaines et des dégâts considérables.



#### **La législation sur les ouvrages d'accumulation vise à prévenir ces dangers**

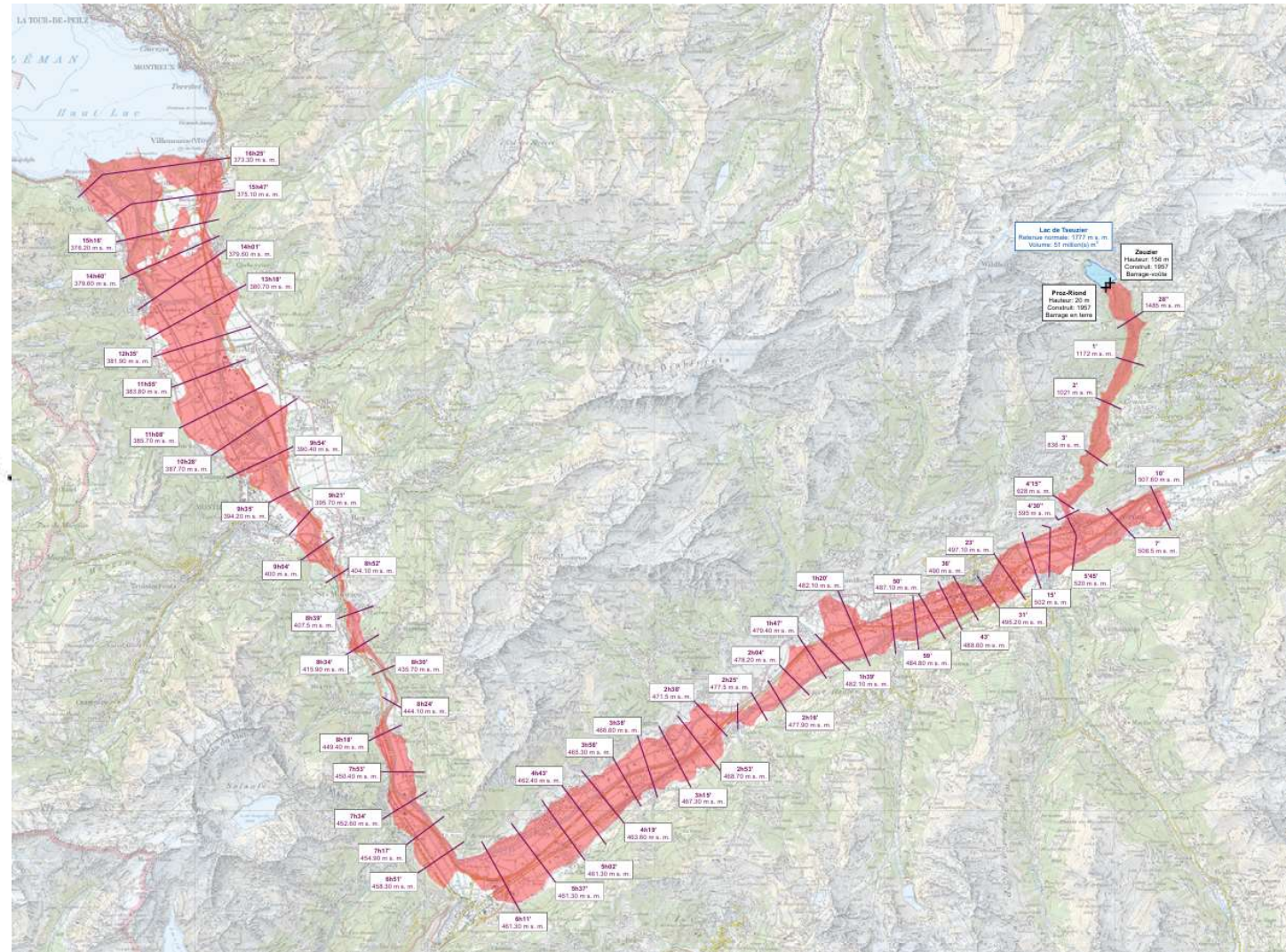
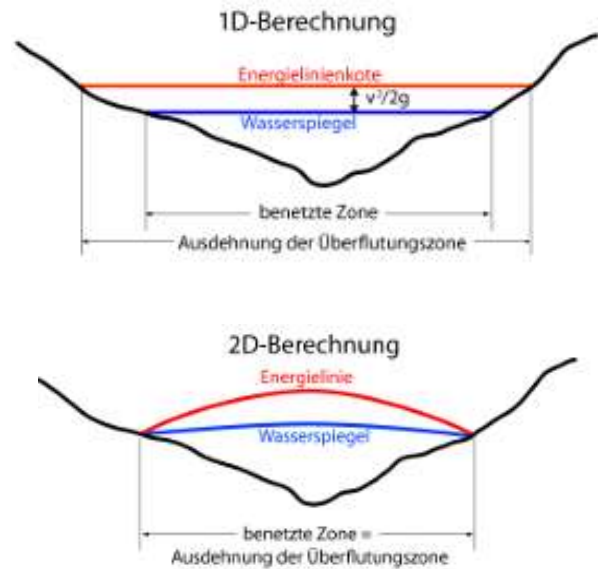
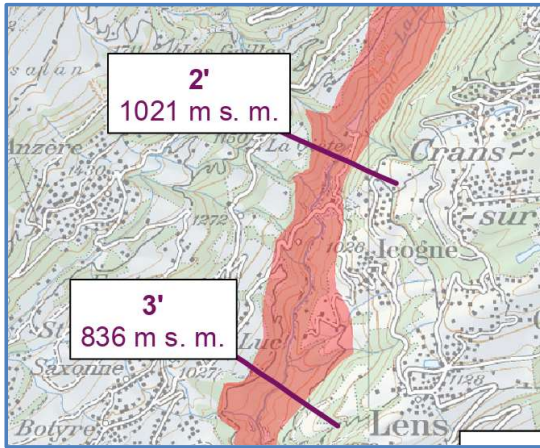
C'est l'OFEN qui est l'autorité de surveillance en charge de la sécurité des ouvrages d'accumulation en Suisse, par sa section Surveillance des barrages. Selon la loi, la Confédération et les cantons se partagent la surveillance directe.

#### **Cartes d'inondation en cas de rupture du barrage**

Pour chaque ouvrage d'accumulation, l'exploitant est tenu d'élaborer des "cartes d'inondation", indiquant les lieux qui seraient submergés en cas de rupture de barrage.

### 23. Exemple de carte d'inondation : Zeuzier pour 100% rupture

- 
 Querprofil mit Ankunftszeit des Flutwellenkopfes und maximaler Kote der Energielinie  
 Section avec temps de parcours du front de l'onde de submersion et altitude maximale de la ligne d'énergie  
 Sezione con tempo di percorso del front dell'onda ed altezza massima della linea d'energia
- 
 Voraussichtliche Überflutungszone bei vollständigem Bruch der Talsperre  
 Zone d'inondation prévisible en cas de rupture totale du barrage  
 Area inondata prevista in caso di rottura completa della diga



### 24. Responsabilités pour ce qui concerne l'analyse des risques

#### **Les cantons sont responsables de l'analyse des risques puis des mesures de préventions et d'intervention**

Chaque canton doit mener ses analyses de risques de catastrophes et de situation d'urgence, en particulier, en cas de rupture de barrage ou de surverse provoquant une inondation à laquelle est exposée la population, les biens et infrastructures.

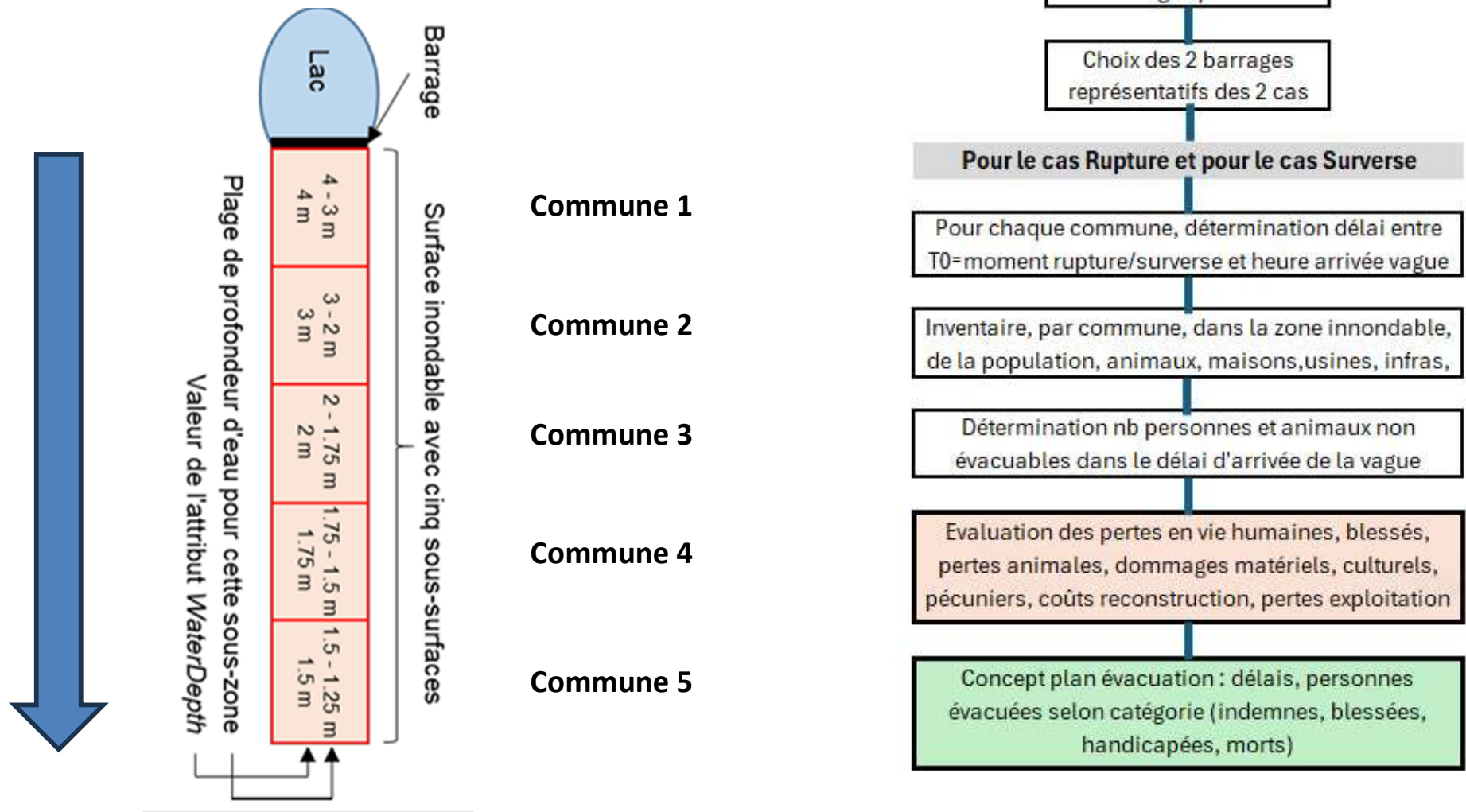
#### **L'Office Fédéral de la Protection de la Population (OFPP) est responsable de l'analyse des risques au niveau fédéral**

A ce titre, il établit son analyse des risques pour les principaux dangers identifiés au niveau de la Confédération. Il propose également des modèles et se coordonne avec les cantons. La rupture de barrage fait partie de son analyse des risques.

#### **L'OFPP a décidé de mener une analyse détaillée des risques de rupture de barrage et/ou de surverse avec inondation**

Compte tenu de l'importance et de la complexité de ce thème, il a décidé d'étudier le cas des grands barrages alpins du Valais et d'en faire un exemple, pour les autres. L'étude a été menée de 2011 à 2012 en collaboration avec les Services valaisans

### 25. Démarche pour l'analyse des risques détaillée des risques grands barrages



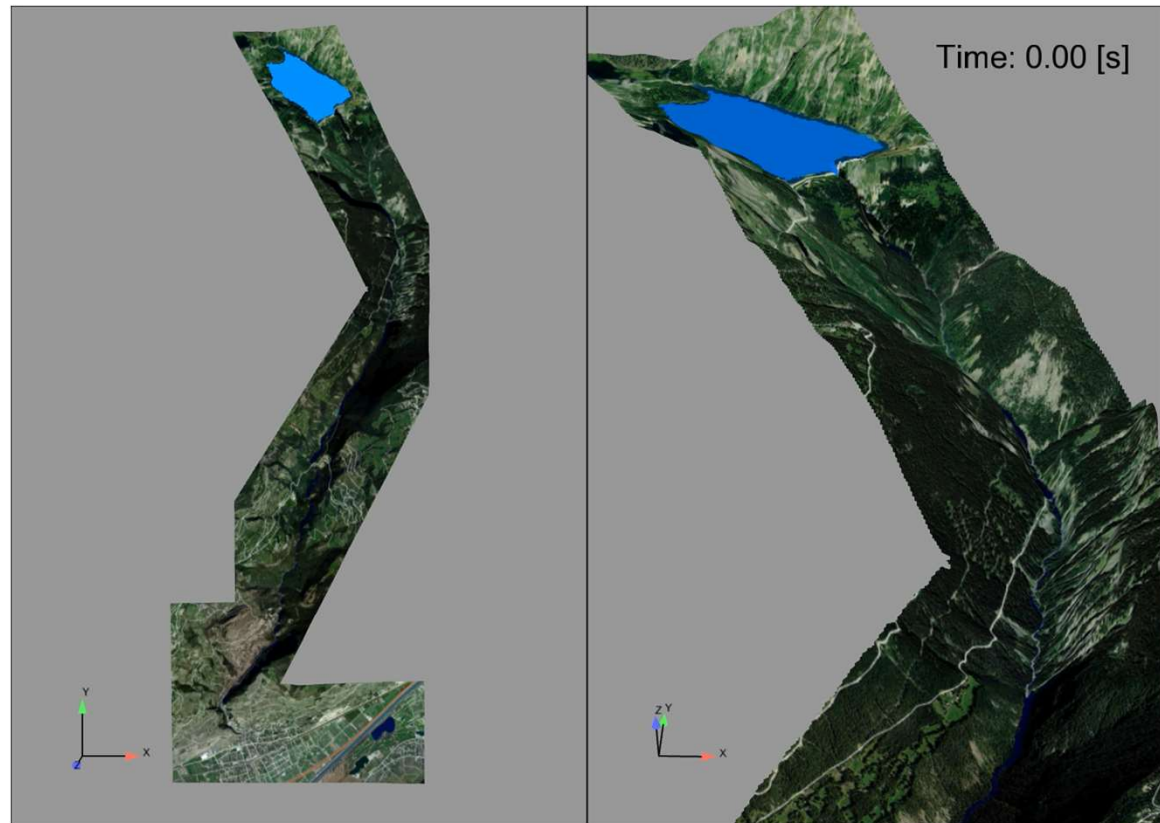
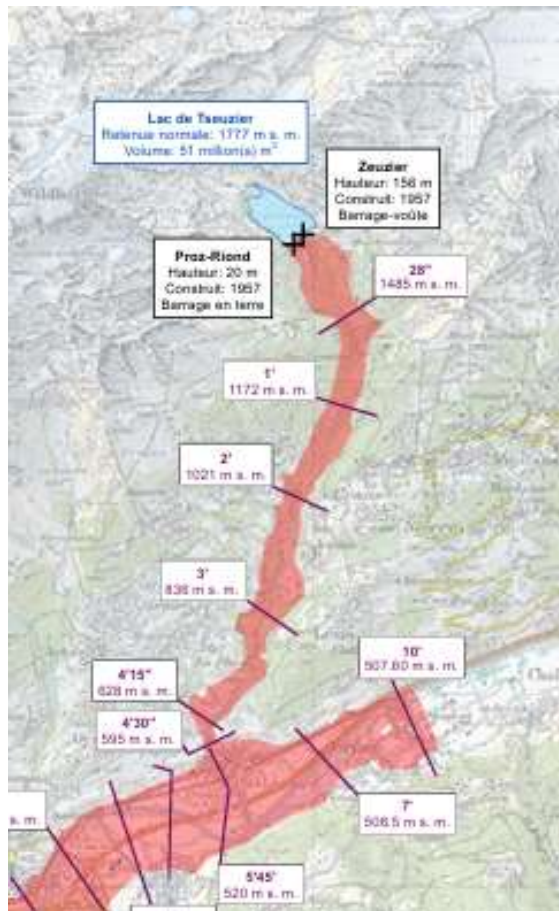
## 26. Proposition d'une approche dynamique de la vague d'inondation

## Méthode traditionnelle

Détermination de la zone inondable par une méthode statique datant des années 1950.

## Méthode dynamique basée sur un modèle mathématique moderne

Modèle mathématique dynamique en développement en 2011 à Sierre, chez Y-COOR SYSTEM, pour la représentation d'écoulements hydrauliques tenant compte des effets de forme et de la rugosité de la surface d'écoulement. Appliqué aux vagues d'inondation de rupture de barrage ou de surverse, donne une approche plus fine de la vague, de dimensions moins importantes que la vague découlant de la version traditionnelle. **Une démo a été faite pour Zeuzier :**



L'OFPP a choisi de travailler avec le modèle traditionnel, suffisant, à son avis, pour le but recherché



### 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs



## 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs



## 31. Définition du mandat de l'OFPP pour l'étude des risques grands barrages en Valais

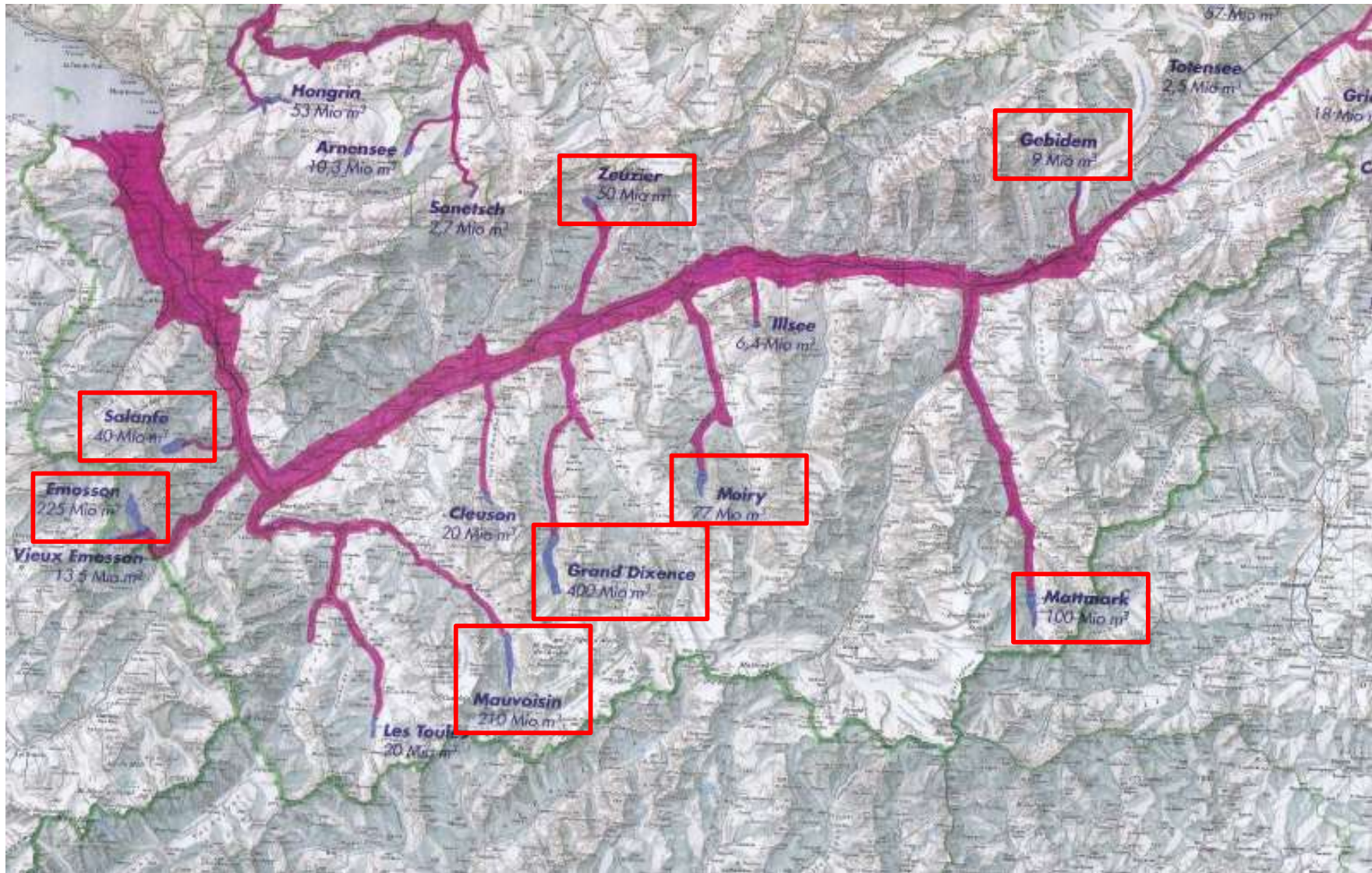
**MANDAT DE L'OFFICE FEDERAL DE LA PROTECTION DE LA POPULATION (OFPP)**

- Analyse particulière des risques liés aux grands barrages alpins
- S'inscrivant dans le cadre de l'analyse des risques VS
- 2 variantes de scénario : cas rupture de barrage et cas surverse (Longarone)
- Objectif : évaluer l'ampleur des dommages et la fréquence d'occurrence
- La méthode doit pouvoir s'appliquer à n'importe quel grand barrage
- Prestations :
  - ❖ Inventaire – diagnostic – interviews
  - ❖ Evaluation des dommages par cas
  - ❖ Synthèse avec détermination des risques et fiche

### 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs

#### 32. Recherche des 2 cas représentatifs pour rupture et surverse

Carte des zones inondées pour l'ensemble des grands barrages alpins valaisans



#### 32. Recherche des 2 cas représentatifs pour rupture et surverse

#### CHOIX DES CAS

TABLEAU RECAPITULATIF POTENTIEL DOMMAGES  
PAR BARRAGE

| BARRAGES                 |                       | CARACTERISTIQUES |                    | INFRASTRUCTURES    |                             | DOMMAGES INDIRECTS                     |                       |                         |                        |                        |                         |                         | MECANISME CATA                       |                                      |                           |
|--------------------------|-----------------------|------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|--|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| No                       | Désignation           | Type             | Volume millions m3 | Ville Habitants    | Infra critiques designation | Critères                               | Brigue                | Vilège                  | Sierre                 | Sion                   | Martigny                | Lavey                   | Villeneuve                           | Surverse                             | Rupture mur               |
| <b>A DONNEES DE BASE</b> |                       |                  |                    |                    |                             |  |                       |                         |                        |                        |                         |                         |                                      |                                      |                           |
| 1                        | Population            |                  |                    |                    |                             | yc pop evtl expos                      | 20'000                | 17'000                  | 27'000                 | 63'000                 | 30'000                  |                         |                                      |                                      |                           |
| 2                        | Altitude de référence |                  |                    |                    |                             |  | 690.00                | 646.00                  | 527.00                 | 480.00                 | 460.00                  | 406.00                  | 373.00                               |                                      |                           |
| <b>B BARRAGES</b>        |                       |                  |                    |                    |                             |  |                       |                         |                        |                        |                         |                         |                                      |                                      |                           |
| 1                        | Gebidem               | VA               | 9.2                | Brigue<br>20'000   |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | 717.50<br>27.50<br>3' | 647.60<br>1.60<br>1h10  |                        |                        |                         |                         |                                      | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC2 possible             |
| 2                        | Mattmark              | TE               | 101.0              | Viège<br>10'000    | Chimie                      | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br>27.50<br>3'       | 655.00<br>9.00<br>22'   | 527.50<br>0.50<br>3h15 | 486.10<br>6.10<br>5h50 | 471.30<br>11.30<br>12h  | 407.70<br>1.70<br>14h26 | 373.40<br>0.40<br>21h54              | Possible                             | pratiquement pas possible |
| 3                        | Moiry                 | VA               | 78.0               | Sierre<br>20'000   | Alu                         | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>8'            | 539.80<br>12.80<br>1h27 | 488.60<br>8.60<br>5h20 | 461.70<br>1.70<br>6h20 | 408.50<br>2.50<br>8h33  | 373.50<br>0.50<br>15h40 | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC2 possible                        |                           |
| 4                        | Zeusier               | VA               | 31.0               | Sion<br>30'000     |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>43'           | <br>8.60<br>6h11        | 488.60<br>8.60<br>43'  | 461.30<br>1.30<br>6h11 | 407.50<br>1.50<br>8h39  | 373.30<br>0.30<br>16h25 | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC3 possible                        |                           |
| 5                        | Grande Dixence        | PG               | 401.0              | Sion<br>30'000     |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>14'           | 520.3<br>-6.70<br>13'   | 524.2<br>44.20<br>13'  | 466.7<br>6.70<br>2h    | 448.00<br>42.00<br>2h55 | 375.4<br>2.40<br>6h09   | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | pratiquement pas possible            |                           |
| 6                        | Mauvoisin             | VA               | 211.0              | Martigny<br>20'000 |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>27'           | <br><br>27'             | <br><br>27'            | 476.60<br>16.60<br>27' | 433.90<br>27.90<br>2h06 | 375.00<br>2.00<br>7h08  | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC2 possible                        |                           |
| 7                        | Salanfe               | PG               | 40.0               | Martigny<br>20'000 |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>33'           | <br><br>33'             | <br><br>33'            | <br><br>33'            | 418.90<br>12.90<br>33'  | 373.40<br>0.40<br>7h27  | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC2 peu probable                    |                           |
| 8                        | Emosson               | VA               | 227.0              | Martigny<br>20'000 |                             | Altitude eau<br>Hauteur d'eau<br>Délaï | <br><br>30'           | <br><br>30'             | <br><br>30'            | 464.00<br>4.00<br>30'  | 418.90<br>12.90<br>33'  | 374.30<br>1.30<br>5h06  | MEC1 peu probable, F<br>> 10'000 ans | MEC2 possible                        |                           |

Mécanisme 1 (MEC1)

Géglissement de terrain dans bassin d'accumulation (millions m3) suite à un tremblement de terre

Mécanisme 2 (MEC2)

Relaxation des appuis sur une voie sur les 2 rives d'un barrage-voûte, suite à un tremblement de terre > 7.5 F admis : 10'000 ans x 2 = 20'000 ans

Mécanisme 3 (MEC3)

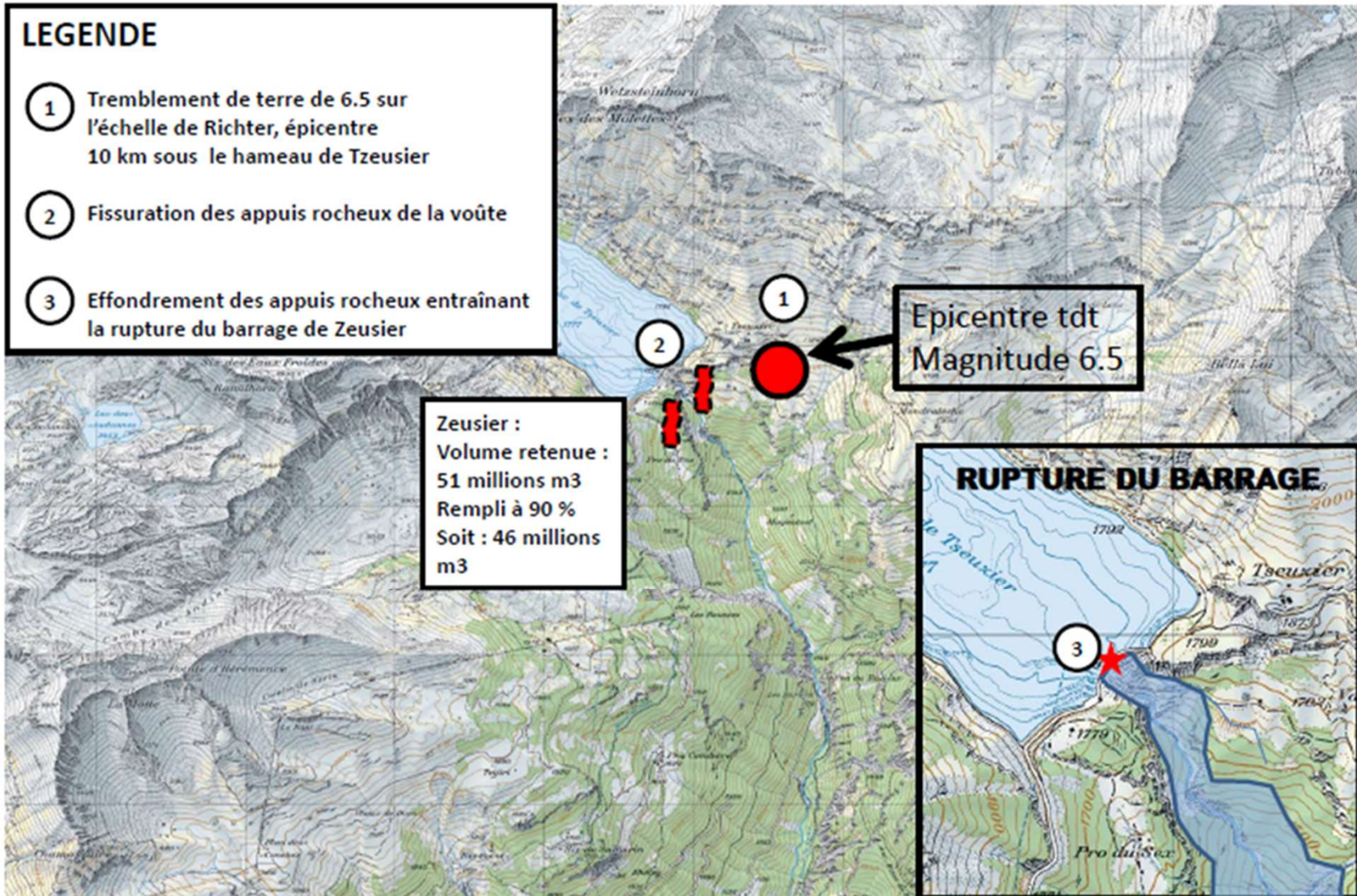
Cas particulier de Zeusier avec relaxation des appuis (1 ou 2 rives) et /ou affaissement de la roche de fondation suite à tot 6.5, F admis 500 x 2 = 1'000 ans

\* La valeur négative à Sierre pour la Grande Dixence est volontairement maintenue, signifiant que la ville de Sierre n'est pas vraiment touchée, mais que la plaine entre Sion et Sierre est fortement touchée.

## 33. Description des scénarios de catastrophe retenus pour les 2 cas

## CAS 1 : Rupture complète du barrage de Zeuzier

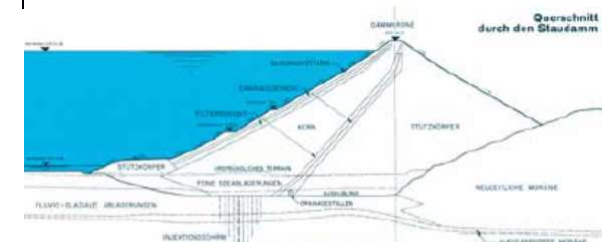
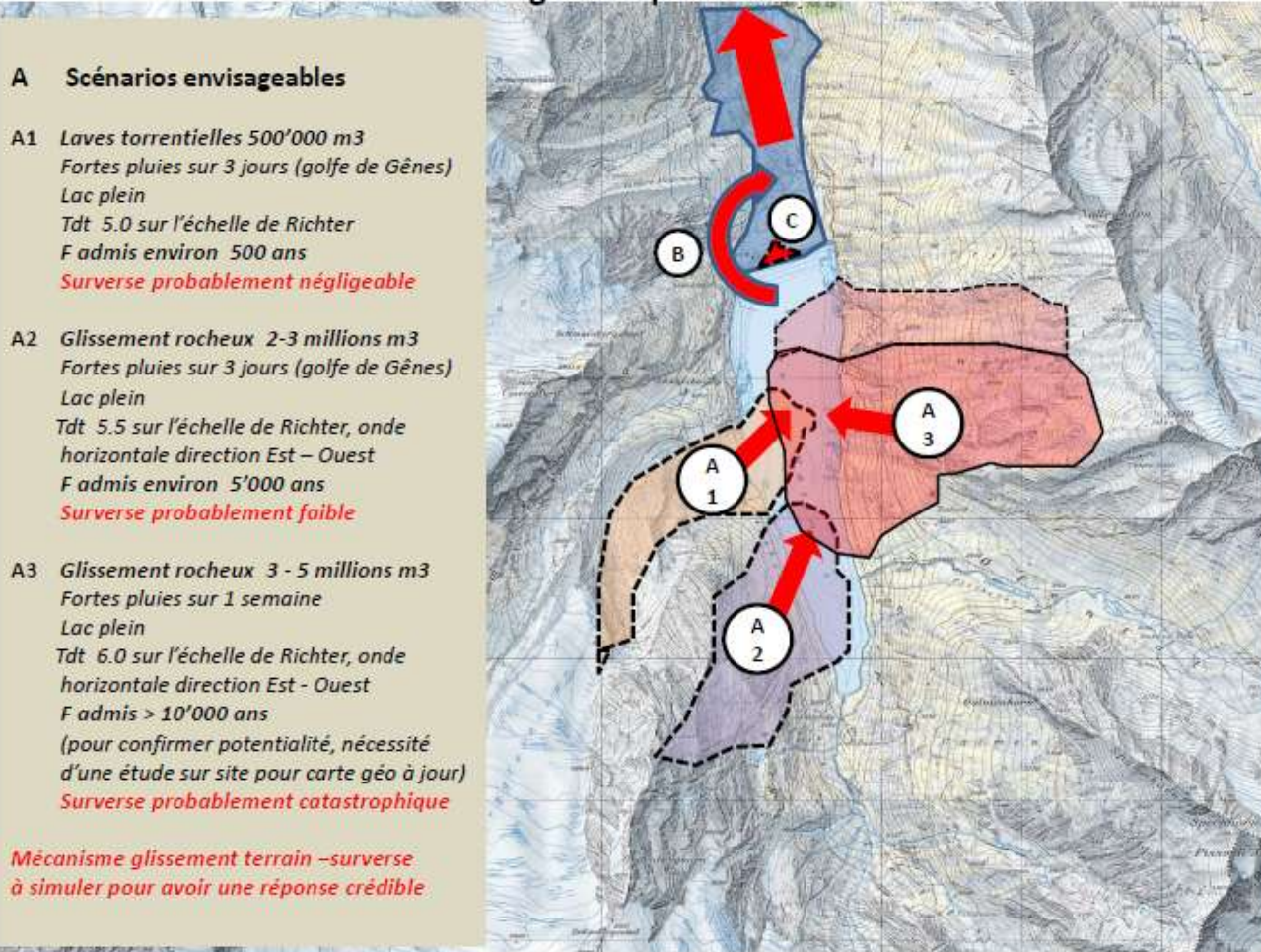
## Scenario rupture du barrage voûte de Zeuzier



#### 33. Description des scénarios de catastrophe retenus pour les 2 cas

## CAS 2 : Surverse sur digue de Mattmark – Scénarios envisagés

Scenarios envisageables pour surverse à Mattmark



Suite aux crues de 1993, le déversoir de crue a été modifié pour assurer une rétention de 3,6 millions m<sup>3</sup> suppl et évacuer une crue de 250 m<sup>3</sup>/s.



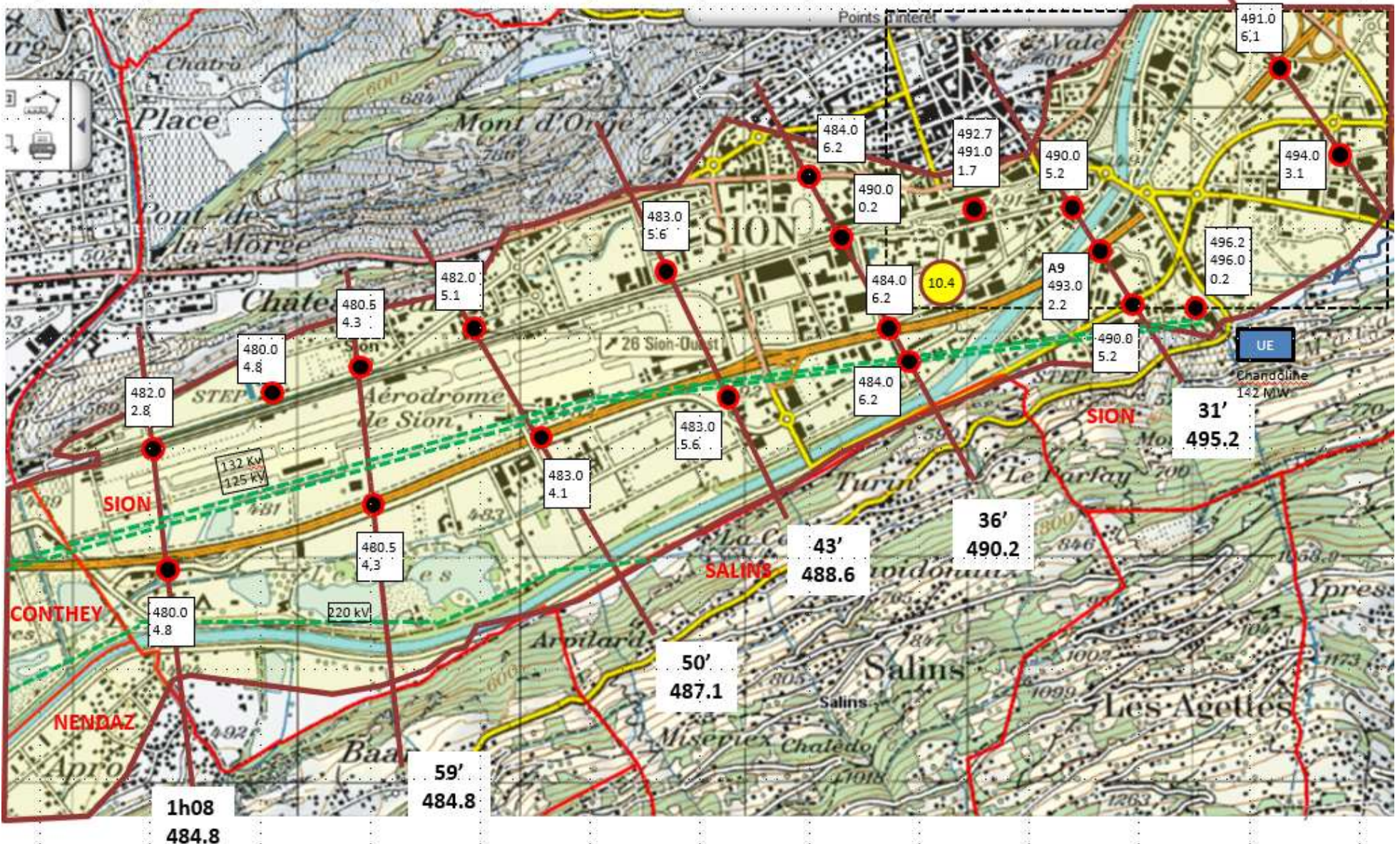
#### BASES APPLIQUEES POUR NOTRE ANALYSE

- Basée sur les cartes d'inondation de l'OFEN, fournissant : étendue, temps de passage et hauteur de vague pour des profils caractéristiques de l'onde de submersion
- Décomposition par commune et par zone inondée.
- Récolte des informations détaillées concernant les personnes, les animaux et les biens, en particulier les constructions, les infrastructures, les superstructures, etc.
- Prise en compte des délais d'alarme et d'évacuation des personnes normales, des personnes à mobilité réduite et des animaux.
- Prise en compte des cas jour ou nuit, avec ou sans touristes.
- Prise en compte de l'effet destructeur de la vague, en fonction de sa hauteur et de sa vitesse de propagation pour les différents types de personnes, animaux et biens touchés.

**COLLECTE DES DONNES PAR COMMUNE ET ZONE INONDEE**

- ❑ En principe, un **max de données** espérées par le **SIT**. Reçues effectivement : le nombre d'habitants, le nombre d'habitations, le nombre d'autres constructions, la désignation des STEP, sources, ouvrages OPAM, surfaces de cultures et forrestière.
- ❑ Toutes les **autres données** ont fait l'objet de **recherche par nos propres moyens**.
- ❑ Pour faciliter les recherches et l'évaluation des paramètres déterminants dont la hauteur d'eau à l'emplacement des principales infrastructures, nous avons reproduit sur une **carte au 1:25'000 les zones inondées**, les profils avec temps de passage et hauteur d'eau. Nous les avons complétées avec des hauteurs d'eau particulières, ainsi que la représentation des principales infrastructures non métrés par le SIT.

## COLLECTE DES DONNEES: Exemple carte des zo inondées - secteur Sion





**PROGRAMME D'ÉVALUATION DES DOMMAGES (classeur Excell)**

***Une fois la topologie et les données de base pour un barrage donné introduites :***

- ❑ **Option 1 : calcul automatique**, tenant compte de l'effet destructeur de la vague :
  - ❖ Pour les personnes, et les animaux, selon degré d'évacuation
  - ❖ Pour les constructions, infrastructures etc. des coûts spécifiques de reconstruction par type d'ouvrage.
  - ❖ pour les cultures, par évaluation des pertes de production à l'ha
  - ❖ Les valeurs mobilières attachées aux constructions sont également prises en compte.
  - ❖ Les pertes de revenu pour immobilisation ou impossibilité d'exploiter sont également prises en compte.
  
- ❑ **Option 2 : calcul semi-automatique**, permettant d'introduire pour chaque type d'objet des valeurs effectives connues (par exemple valeur d'assurance), le reste des calculs se faisant comme pour l'option 1.
  
- ❑ **Organisation du programme :**
  - ❖ **Synthèse** : paramètres principaux pour option, résultats selon KATAPLAN
  - ❖ **INPUT** : ensemble des feuillets avec introduction des données de base
  - ❖ **OUTPUT** : feuille récapitulative
  - ❖ **CALCULS** : feuilles de calcul détaillé pour chaque type de personnes, animaux, objets exposés à l'onde de submersion



### 35. Evaluation de l'ampleur des dommages pour le cas 1 – Rupture de barrage Zeuzier

#### Evaluation du nombre de victimes en fonction de l'alarme, du temps de réaction et du degré de mobilité

| COMMUNES            |   | VALEURS DE BASE POUR ZO TOUCHEES |                        |                        |              |               | DELAIS EVACUATION COMPLETE |          |          |          |          |                   |                     |                    |                     |                     | IMPACT VAGUE |         |         |            | NON EVACUES |            | EVALUATION MORTS-BLESSES |          |      |         |         |       |                   |                       |                          |                           |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
|---------------------|---|----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|---------------|----------------------------|----------|----------|----------|----------|-------------------|---------------------|--------------------|---------------------|---------------------|--------------|---------|---------|------------|-------------|------------|--------------------------|----------|------|---------|---------|-------|-------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------|-------|------------------|--------------|----------------|------------|---------------|--------------|
| Pos                 | Nom de la Commune selon sens d'écoulement | Cmne suivante                    | Coeff. Répart. Habitat | CONSTRUCTIONS TOUCHEES |              |               | POPULATION Résidents       | ARRIVEE  |          | SORTIE   |          | REFERENCE         |                     | ALARME             |                     | Réaction            |              | DELAIS  |         | ZO EVACUEE |             | DIFFERENCE |                          | ALTITUDE |      | HAUTEUR |         | cat   | Personnes valides | Personnes non valides | Facteur forme zo inondée | Correctif (bonne inondée) | Taux en % population |               |              | Mobilité normale |       | Mobilité réduite |              | TOTAL VICTIMES |            |               |              |
|                     |   |                                  |                        | Habitations            | Autres bât   | TOTAL         |                            | Vague    | Vague    | Vague    | après TO | Temps de réaction | cat zone évacuation | Evacuation valides | depuis TO =TA+TR+DE | Répi évac =TVR - TE | Vague        | Moyenne | Moyenne | f(hvague)  | nb          | nb         | %                        | %        | %    | Morts   | Blessés |       |                   |                       |                          |                           | morts                | blessés       | morts        | blessés          | morts | blessés          |              |                |            |               |              |
|                     |   |                                  |                        |                        |              |               |                            |          |          |          |          |                   |                     |                    |                     |                     |              |         |         |            |             |            |                          |          |      |         |         |       |                   |                       |                          |                           |                      |               |              |                  |       |                  | bât          | bât            | bât        | Hab           | TVE          |
|                     |   |                                  |                        | R                      | nb           | nb            | nb                         | nb       | TO+[min] | TO+[min] | TO+[min] | TO+[min]          | [min]               | [min]              | TO+[min]            | [min]               | [m]          | [m]     | [m]     | nb         | nb          | nb         | nb                       | nb       | nb   | nb      | nb      | nb    | nb                | nb                    | nb                       | nb                        | nb                   | nb            | nb           | nb               | nb    | nb               | nb           |                |            |               |              |
| 1                   | ICOGNE                                    | 3                                | 0,5                    | 8                      | 20           | 28            | 24                         | 00:00:02 | 00:04:30 | 00:02:16 | 00:10:00 | 00:00:00          | 2                   | 01:00:00           | 01:10:00            | -01:07:44           | 1021         | 939     | 82,0    | 5          | 22          | 2          | 1                        | 100%     | 100% | 0,0%    | 22      | 0     | 2                 | 0                     | 24                       | 0                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 2                   | AYENT                                     | 0                                | 0,5                    | 18                     | 48           | 66            | 49                         | 00:00:01 | 00:00:01 | 00:00:01 | 00:10:00 | 00:00:00          | 2                   | 01:00:00           | 01:10:00            | -01:09:59           | 1172         | 1134    | 38,0    | 5          | 46          | 3          | 1                        | 100%     | 100% | 0,0%    | 46      | 0     | 3                 | 0                     | 49                       | 0                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 3                   | ST LEONARD                                | 6                                | 0,5                    | 482                    | 142          | 624           | 1 851                      | 00:04:30 | 00:05:45 | 00:05:08 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -03:04:53           | 595          | 518     | 77,0    | 5          | 1 721       | 130        | 2                        | 80%      | 100% | 0,0%    | 1 377   | 344   | 104               | 26                    | 1 481                    | 370                       |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 4                   | SIERRE                                    | 0                                | 0,5                    | 291                    | 104          | 395           | 1 105                      | 00:07:00 | 00:07:00 | 00:07:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -03:03:00           | 508,5        | 503     | 5,5     | 4          | 1 028       | 77         | 2                        | 80%      | 80%  | 20,0%   | 658     | 164   | 50                | 12                    | 707                      | 177                       |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 5                   | GRÔNE                                     | 0                                | 0,5                    | 109                    | 101          | 210           | 430                        | 00:07:00 | 00:05:45 | 00:06:22 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -03:03:38           | 508,5        | 503     | 5,5     | 4          | 400         | 30         | 2                        | 80%      | 80%  | 20,0%   | 256     | 64    | 19                | 5                     | 275                      | 69                        |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 6                   | SION                                      | 7                                | 0,5                    | 1 598                  | 451          | 2 049         | 17 139                     | 00:05:45 | 01:08:00 | 00:36:52 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -02:33:07           | 520          | 502     | 18,0    | 5          | 13 559      | 1 200      | 2                        | 80%      | 100% | 0,0%    | 10 848  | 2 712 | 960               | 240                   | 11 807                   | 2 952                     |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 7                   | CONTHEY                                   | 9                                | 0,5                    | 5                      | 66           | 71            | 51                         | 01:08:00 | 01:20:00 | 01:14:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -01:56:00           | 484,8        | 482     | 2,8     | 3          | 31          | 3          | 3                        | 60%      | 50%  | 30,0%   | 9       | 0     | 1                 | 1                     | 10                       | 1                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 8                   | NENDAZ                                    | 0                                | 0,5                    | 102                    | 44           | 146           | 386                        | 01:08:00 | 01:08:00 | 01:08:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 4                   | 02:00:00           | 02:10:00            | -01:02:00           | 484,8        | 482     | 2,8     | 3          | 185         | 22         | 3                        | 60%      | 50%  | 30,0%   | 56      | 0     | 7                 | 4                     | 62                       | 4                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 9                   | VETROZ                                    | 10                               | 0,5                    | 456                    | 126          | 582           | 1 801                      | 01:20:00 | 01:39:00 | 01:29:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 4                   | 02:00:00           | 02:10:00            | -00:40:30           | 482,1        | 479     | 3,1     | 4          | 565         | 84         | 3                        | 60%      | 80%  | 20,0%   | 271     | 68    | 41                | 10                    | 312                      | 78                        |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 10                  | ARDON                                     | 11                               | 0,5                    | 54                     | 83           | 137           | 154                        | 01:39:00 | 02:04:00 | 01:51:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -01:18:30           | 482,1        | 480     | 2,1     | 3          | 62          | 7          | 2                        | 80%      | 50%  | 30,0%   | 25      | 0     | 3                 | 2                     | 28                       | 2                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 11                  | CHAMOSON                                  | 12                               | 0,5                    | 3                      | 37           | 40            | 10                         | 02:04:00 | 02:25:00 | 02:14:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -00:55:30           | 478,2        | 475     | 3,2     | 4          | 3           | 0          | 3                        | 60%      | 80%  | 20,0%   | 1       | 0     | 0                 | 0                     | 2                        | 0                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 12                  | RIDDES                                    | 15                               | 0,5                    | 111                    | 84           | 195           | 435                        | 02:25:00 | 02:38:00 | 02:31:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -00:38:30           | 477,5        | 475     | 2,5     | 3          | 87          | 14         | 2                        | 80%      | 50%  | 30,0%   | 35      | 0     | 6                 | 3                     | 40                       | 3                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 13                  | LEYTRON                                   | 0                                | 0,5                    | 25                     | 44           | 69            | 121                        | 02:38:00 | 02:38:00 | 02:38:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 00:32:00            | 471,5        | 470     | 1,5     | 2          | 20          | 4          | 2                        | 80%      | 30%  | 50,0%   | 5       | 0     | 1                 | 1                     | 6                        | 1                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 14                  | SAILLON                                   | 0                                | 0,5                    | 427                    | 180          | 607           | 1 761                      | 02:53:00 | 02:53:00 | 02:53:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | -00:17:00           | 468,7        | 468     | 0,7     | 1          | 155         | 45         | 2                        | 80%      | 5%   | 10,0%   | 6       | 0     | 2                 | 4                     | 8                        | 4                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 15                  | SAXON                                     | 17                               | 0,5                    | 632                    | 259          | 891           | 2 692                      | 03:15:00 | 04:43:00 | 03:59:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 00:49:00            | 467,3        | 467     | 0,3     | 1          | 0           | 10         | 2                        | 80%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 1                        | 0                         | 1                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 16                  | FULLY                                     | 0                                | 0,5                    | 1 340                  | 238          | 1 578         | 5 686                      | 03:58:00 | 03:58:00 | 03:58:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 00:48:00            | 465,3        | 465     | 0,3     | 1          | 0           | 23         | 2                        | 80%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 1                 | 2                     | 1                        | 2                         |                      |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 17                  | CHARRAT                                   | 18                               | 0,5                    | 263                    | 191          | 454           | 1 016                      | 04:43:00 | 05:37:00 | 05:10:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 02:00:00            | 462,4        | 461     | 1,4     | 2          | 0           | 0          | 2                        | 80%      | 30%  | 50,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 18                  | MARTIGNY                                  | 19                               | 0,5                    | 73                     | 427          | 500           | 261                        | 05:37:00 | 07:17:00 | 06:27:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 03:17:00            | 461,3        | 460     | 1,3     | 2          | 0           | 0          | 2                        | 80%      | 30%  | 50,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 19                  | VERNAYAZ                                  | 20                               | 0,5                    | 361                    | 109          | 470           | 1 615                      | 07:17:00 | 07:17:00 | 07:17:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 04:07:00            | 454,9        | 454     | 0,9     | 1          | 0           | 0          | 2                        | 80%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 20                  | DORENAZ                                   | 22                               | 0,5                    | 200                    | 52           | 252           | 600                        | 07:34:00 | 07:53:00 | 07:43:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 04:33:30            | 452,6        | 452     | 0,6     | 1          | 0           | 0          | 1                        | 100%     | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 21                  | EVIONNAZ                                  | 0                                | 0,5                    | 11                     | 93           | 104           | 39                         | 07:53:00 | 07:53:00 | 07:53:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 04:43:00            | 450,4        | 450     | 0,4     | 1          | 0           | 0          | 1                        | 100%     | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 22                  | COLLONGES                                 | 23                               | 0,5                    | 49                     | 7            | 56            | 211                        | 07:53:00 | 08:24:00 | 08:08:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 04:58:30            | 450,4        | 450     | 0,4     | 1          | 0           | 0          | 1                        | 100%     | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 23                  | ST MAURICE                                | 24                               | 0,5                    | 20                     | 68           | 88            | 311                        | 08:24:00 | 09:04:00 | 08:44:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 05:34:00            | 444,1        | 445     | -0,9    | 1          | 0           | 0          | 1                        | 100%     | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 24                  | MASSONGEX                                 | 25                               | 0,5                    | 277                    | 27           | 304           | 1 454                      | 09:04:00 | 09:04:00 | 09:04:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 05:54:00            | 400          | 397     | 3,0     | 3          | 0           | 0          | 2                        | 80%      | 50%  | 30,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 25                  | MONTHÉY                                   | 26                               | 0,5                    | 4                      | 80           | 84            | 7                          | 09:21:00 | 09:21:00 | 09:21:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 06:11:00            | 395,7        | 395     | 0,7     | 1          | 0           | 0          | 3                        | 60%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 26                  | COLLOMBEY-MURAZ                           | 28                               | 0,5                    | 721                    | 418          | 1 139         | 3 007                      | 09:35:00 | 09:35:00 | 09:35:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 06:25:00            | 394,2        | 392     | 2,2     | 3          | 0           | 0          | 3                        | 60%      | 50%  | 30,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 27                  | VIONNAZ                                   | 0                                | 0,5                    | 2                      | 12           | 14            | 3                          | 11:55:00 | 11:55:00 | 11:55:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 08:45:00            | 383,8        | 383     | 0,8     | 1          | 0           | 0          | 3                        | 60%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 28                  | VOUVRY                                    | 29                               | 0,5                    | 97                     | 121          | 218           | 391                        | 12:35:00 | 14:40:00 | 13:37:30 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 10:27:30            | 381,9        | 382     | -0,1    | 1          | 0           | 0          | 3                        | 60%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| 29                  | PORT-VALAIS                               | 0                                | 0,5                    | 567                    | 42           | 609           | 1 491                      | 14:40:00 | 14:40:00 | 14:40:00 | 00:10:00 | 00:00:00          | 3                   | 03:00:00           | 03:10:00            | 11:30:00            | 379,6        | 379     | 0,6     | 1          | 0           | 0          | 3                        | 60%      | 5%   | 10,0%   | 0       | 0     | 0                 | 0                     | 0                        | 0                         | 0                    |               |              |                  |       |                  |              |                |            |               |              |
| <b>TOTAL VALAIS</b> |   |                                  |                        | <b>8 306</b>           | <b>3 674</b> | <b>11 980</b> | <b>44 101</b>              |          |          |          |          |                   |                     |                    |                     |                     |              |         |         |            |             |            |                          |          |      |         |         |       |                   |                       |                          |                           |                      | <b>17 884</b> | <b>1 655</b> |                  |       | <b>13 614</b>    | <b>3 353</b> | <b>1 198</b>   | <b>311</b> | <b>14 812</b> | <b>3 663</b> |

## 35. Evaluation de l'ampleur des dommages pour le cas 1 – Rupture de barrage Zeuzier

### Evaluation des dommages matériels

| DOMMAGES PAR COMMUNE |                 | COÛTS DE RECONSTRUCTION OU DE REMPLACEMENT OU DE REMISE EN ETAT |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | TOTAL DOMMAGES       | TOTAL DOMMAGES       | VALEUR REMPLACE      | TOTAL DOMMAGES       |                      |                      |                      |
|----------------------|-----------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                      |                 | COÛTS RECONSTRUCTION  |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | DOMMAGES AGRICOLES   |                      |                      | ANIMAUX              | TOTAL DOMMAGES       |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
| No                   | Commune         | Bâtiments   | Usines               | Ecoles               | Hôpitaux             | Infra route          | Infra rail           | Electricité          | Epuration            | Alim en eau          | TOTAL1               | Forêts               | terres agri          | TOTAL2               | TOTAL3               |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |
|                      |                 | 10 <sup>3</sup> XCHF  | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF | 10 <sup>3</sup> XCHF |
|                      |                 |   |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      |                      | 1                    |                      | 1                    | 0                    |                      |                      |                      |                      |
| 1                    | ICOGNE          | 13 728  | 0                    | 0                    | 0                    | 4 200                | 0                    | 0                    | 1 921                | 12                   | 19 861               | 4 257                | 302                  | 4 559                | 192                  | 24 612               |                      | 24 612               | 0                    | 24 612               |                      |                      |                      |
| 2                    | AYENT           | 31 450  | 0                    | 0                    | 0                    | 11 400               | 0                    | 56                   | 25 700               | 1 118                | 69 724               | 3 780                | 17 200               | 20 980               | 0                    | 90 704               |                      | 90 704               | 0                    | 90 704               |                      |                      |                      |
| 3                    | ST LEONARD      | 628 118   | 0                    | 0                    | 9 200                | 76 600               | 5 184                | 7 540                | 2 080                | 254                  | 728 976              | 422                  | 25 812               | 26 234               | 480                  | 755 690              |                      | 755 690              | 0                    | 755 690              |                      |                      |                      |
| 4                    | SIERRE          | 267 846   | 76 913               | 0                    | 0                    | 56 200               | 3 456                | 2 864                | 56 680               | 136                  | 464 094              | 0                    | 12 706               | 12 706               | 228                  | 477 028              |                      | 477 028              | 0                    | 477 028              |                      |                      |                      |
| 5                    | GRÔNE           | 108 457   | 0                    | 0                    | 0                    | 15 300               | 0                    | 1 570                | 480                  | 15                   | 125 822              | 0                    | 3 407                | 3 407                | 245                  | 129 474              |                      | 129 474              | 0                    | 129 474              |                      |                      |                      |
| 6                    | SION            | 2 078 731   | 306 750              | 18 764               | 511 200              | 290 500              | 21 600               | 28 240               | 176 361              | 1 091                | 3 433 236            | 0                    | 100 752              | 100 752              | 2 428                | 3 536 416            |                      | 3 536 416            | 0                    | 3 536 416            |                      |                      |                      |
| 7                    | CONTHEY         | 3 719   | 0                    | 0                    | 0                    | 24 300               | 2 160                | 2 740                | 300                  | 15                   | 33 234               | 0                    | 10 512               | 10 512               | 336                  | 44 082               |                      | 44 082               | 0                    | 44 082               |                      |                      |                      |
| 8                    | NENDAZ          | 27 107  | 0                    | 0                    | 0                    | 7 500                | 0                    | 150                  | 40 660               | 30                   | 75 447               | 0                    | 4 806                | 4 806                | 0                    | 80 253               |                      | 80 253               | 0                    | 80 253               |                      |                      |                      |
| 9                    | VETROZ          | 118 535   | 0                    | 0                    | 0                    | 56 800               | 3 240                | 4 220                | 25 700               | 551                  | 209 046              | 0                    | 33 473               | 33 473               | 801                  | 243 320              |                      | 243 320              | 0                    | 243 320              |                      |                      |                      |
| 10                   | ARDON           | 16 586  | 0                    | 0                    | 0                    | 41 000               | 2 808                | 3 750                | 420                  | 9                    | 64 573               | 0                    | 48 309               | 48 309               | 167                  | 113 048              |                      | 113 048              | 0                    | 113 048              |                      |                      |                      |
| 11                   | CHAMOSON        | 2 134   | 0                    | 0                    | 0                    | 8 850                | 216                  | 131 730              | 7 660                | 15                   | 150 605              | 0                    | 32 915               | 32 915               | 217                  | 183 737              |                      | 183 737              | 0                    | 183 737              |                      |                      |                      |
| 12                   | RIDDES          | 15 425  | 0                    | 281                  | 1 120                | 42 400               | 3 024                | 12 670               | 4 598                | 170                  | 79 688               | 0                    | 64 922               | 64 922               | 115                  | 144 724              |                      | 144 724              | 0                    | 144 724              |                      |                      |                      |
| 13                   | LEYTRON         | 3 944   | 0                    | 0                    | 0                    | 3 350                | 0                    | 25                   | 3 459                | 3                    | 10 781               | 0                    | 6 504                | 6 504                | 0                    | 17 284               |                      | 17 284               | 0                    | 17 284               |                      |                      |                      |
| 14                   | SAILLON         | 28 330  | 0                    | 0                    | 190                  | 8 480                | 0                    | 724                  | 1 308                | 53                   | 39 084               | 0                    | 32 621               | 32 621               | 284                  | 71 989               |                      | 71 989               | 0                    | 71 989               |                      |                      |                      |
| 15                   | SAXON           | 41 861  | 0                    | 0                    | 0                    | 22 160               | 2 117                | 2 046                | 2 395                | 79                   | 70 658               | 0                    | 43 861               | 43 861               | 17                   | 114 536              |                      | 114 536              | 0                    | 114 536              |                      |                      |                      |
| 16                   | FULLY           | 85 844  | 0                    | 211                  | 0                    | 22 500               | 0                    | 284                  | 1 328                | 162                  | 110 328              | 0                    | 55 475               | 55 475               | 101                  | 165 904              |                      | 165 904              | 0                    | 165 904              |                      |                      |                      |
| 17                   | CHARRAT         | 36 398  | 0                    | 0                    | 0                    | 29 850               | 3 564                | 3 920                | 1 848                | 127                  | 75 707               | 0                    | 40 433               | 40 433               | 166                  | 116 305              |                      | 116 305              | 0                    | 116 305              |                      |                      |                      |
| 18                   | MARTIGNY        | 17 104  | 24 720               | 938                  | 0                    | 114 750              | 6 426                | 17 765               | 26 346               | 100                  | 208 149              | 0                    | 90 034               | 90 034               | 198                  | 298 381              |                      | 298 381              | 0                    | 298 381              |                      |                      |                      |
| 19                   | VERNAYAZ        | 23 547  | 0                    | 0                    | 0                    | 16 860               | 950                  | 1 856                | 640                  | 13                   | 43 866               | 28                   | 1 611                | 1 638                | 74                   | 45 578               |                      | 45 578               | 0                    | 45 578               |                      |                      |                      |
| 20                   | DORENAZ         | 12 967  | 0                    | 0                    | 0                    | 5 460                | 20                   | 1 224                | 352                  | 8                    | 20 031               | 0                    | 672                  | 672                  | 37                   | 20 740               |                      | 20 740               | 0                    | 20 740               |                      |                      |                      |
| 21                   | EVIONNAZ        | 1 557   | 0                    | 0                    | 0                    | 12 560               | 1 166                | 372                  | 28 304               | 65                   | 44 025               | 0                    | 257                  | 257                  | 0                    | 44 282               |                      | 44 282               | 0                    | 44 282               |                      |                      |                      |
| 22                   | COLLONGES       | 3 123   | 0                    | 0                    | 0                    | 960                  | 0                    | 634                  | 136                  | 2                    | 4 855                | 0                    | 615                  | 615                  | 5                    | 5 475                |                      | 5 475                | 0                    | 5 475                |                      |                      |                      |
| 23                   | ST MAURICE      | 3 769   | 0                    | 0                    | 0                    | 21 650               | 540                  | 995                  | 240                  | 9                    | 27 203               | 18                   | 6                    | 24                   | 0                    | 27 227               |                      | 27 227               | 0                    | 27 227               |                      |                      |                      |
| 24                   | MASSONGEX       | 35 075  | 0                    | 188                  | 0                    | 10 550               | 1 116                | 1 300                | 756                  | 26                   | 49 010               | 0                    | 52                   | 52                   | 799                  | 49 861               |                      | 49 861               | 0                    | 49 861               |                      |                      |                      |
| 25                   | MONTHY          | 1 997   | 15 473               | 281                  | 0                    | 7 700                | 0                    | 435                  | 162 444              | 70                   | 188 399              | 0                    | 40                   | 40                   | 707                  | 189 146              |                      | 189 146              | 0                    | 189 146              |                      |                      |                      |
| 26                   | COLLOMBEY-MURAZ | 97 806  | 0                    | 0                    | 820                  | 25 500               | 2 950                | 500                  | 9 144                | 227                  | 136 946              | 404                  | 2 753                | 3 157                | 3 802                | 143 905              |                      | 143 905              | 0                    | 143 905              |                      |                      |                      |
| 27                   | VIONNAZ         | 237   | 0                    | 0                    | 0                    | 960                  | 0                    | 40                   | 986                  | 2                    | 2 224                | 46                   | 779                  | 825                  | 120                  | 3 170                |                      | 3 170                | 0                    | 3 170                |                      |                      |                      |
| 28                   | VOUVRY          | 7 185   | 0                    | 94                   | 0                    | 4 640                | 820                  | 46                   | 1 876                | 13                   | 14 674               | 0                    | 2 146                | 2 146                | 372                  | 17 192               |                      | 17 192               | 0                    | 17 192               |                      |                      |                      |
| 29                   | PORT-VALAIS     | 393   | 0                    | 0                    | 0                    | 5 560                | 640                  | 60                   | 2 942                | 35                   | 9 630                | 0                    | 601                  | 601                  | 187                  | 10 418               |                      | 10 418               | 0                    | 10 418               |                      |                      |                      |
|                      | TOTAL VALAIS    | 3 712 972   | 423 855              | 20 757               | 522 530              | 948 540              | 61 998               | 227 756              | 587 062              | 4 407                | 6 509 877            | 8 955                | 633 572              | 642 526              | 12 078               | 7 164 481            |                      | 7 164 481            | 0                    | 7 164 481            |                      |                      |                      |

### 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs

#### 35. Evaluation de l'ampleur des dommages pour le cas 1 – Rupture de barrage Zeuzier

##### Synthèse des dommages

|   |  |   |                      |  |                       |
|---|--|---|----------------------|--|-----------------------|
| <b>1 BARRAGE</b>  | Zeuzier  |   |                      | Scénarios possibles                          |                       |
| <b>2 CAS</b>  | Rupture barrage  |   |                      | 1 jour + touristes y compris travailleurs    |                       |
| <b>3 VARIANTE No</b>  | 2  | 06.06.2013  |                      | 2 jour sans touristes y compris travailleurs |                       |
| <b>3 SCENARIO</b>   | 1  | jour + touristes  |                      | 3 nuit + touristes                           |                       |
| <b>4 TYPE DE CALCUL</b>   | 1  | Calcul simplifié  | 1: calcul simplifié  | 2: calcul détaillé                           | 4 nuit sans touristes |
| <b>5 ATTENUATION DE LA VAGUE</b>  | 0  |   | 0: pas d'atténuation | 1: activer l'atténuation                     |                       |
| <b>6 PARAMETRES CLES POUR COMPARAISON VARIANTES</b>   |  |   |                      |  |                       |
| <i>Délais pour alarme</i>   |  |   |                      |  |                       |
| Délai d'alarme TA   | 00:15:00   | Délai entre la survenue de la rupture ou surverse et le déclenchement de l'alarme par les sirènes |                      |  |                       |
| Temps de réaction TR  | 00:15:00   | Délai entre déclenchement de l'alarme par les sirènes et le début de l'évacuation                 |                      |  |                       |
| <i>Délai pour évacuation, admis fonction du type de zone à évacuer</i>  |  |   |                      |  |                       |
| <b>E zones à évacuer</b>  | <b>Délai standard</b>                                    |   |                      |  |                       |
| 1 Zone touristique en montagne  | 03:00:00   |   |                      |  |                       |
| 2 Village de montagne   | 01:00:00   |   |                      |  |                       |
| 3 Villes en plaine du Rhône   | 03:00:00   |   |                      |  |                       |
| 4 villages latéraux ou en plaine  | 02:00:00   |   |                      |  |                       |
| <i>Délai supplémentaire pour l'évacuation des personnes à mobilité réduite</i>  |  |   |                      |  |                       |
| Ce délai est admis de   | 00:30:00   |   |                      |  |                       |
| <i>Durée admise pour les dommages</i>   |  |   |                      |  |                       |
| Délai moyen pendant lequel on admet qu'aucune activité de production ne peut avoir lieu dans la zone touchée            | 30   | jours   |                      |  |                       |
| Sert à l'évaluation des pertes financières admises proportionnelles au PIB, à la population et à la durée               |  |   |                      |  |                       |
| <i>Valeur immobilière admise pour les dommages aux bâtiments d'habitation</i>   |  |   |                      |  |                       |
| Part admise forfaitairement pour la valeur mobilière d'un bâtiment d'habitation par rapport à sa valeur immobilière     | 30,0%  |   |                      |  |                       |
| <i>Remarque</i> : pour les autres types de bâtiments, la part mobilière est incluse dans l'évaluation globale des coûts |  |   |                      |  |                       |
| <b>7 SYNTHÈSE DES RESULTATS (détails, voire onglet OUTPUT Dommages)</b>   |  |   |                      |  |                       |
| a)  | morts  |   | nombre               | 11 481                                       |                       |
| b)  | blessés graves   |   | nombre               | 11 790                                       |                       |
| c)  | personnes à évacuer                                      |   | nombre               | 15 472                                       |                       |
| d)  | surfaces de forêts et de terres agricoles touchées       |   | ha                   | 5 673  |                       |
| e)  | Dommages matériels et pertes financières en millions CHF |   |                      | 7 366 361                                    |                       |



### 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs

#### 36. Evaluation de l'ampleur des dommages pour le cas 2 – Surverse à Mattmark

##### Evaluation des dommages matériels

| Pos | COMMUNES<br><i>Nom de la Commune selon ses écoulements</i> | POPULATION ET CONSTRUCTIONS ZONE TOUCHEE  |               |                                  |          | SURFACE                                       |                                  |                 |                          |   |   | DOMMAGES SELON INDICATEURS KATAPLAN |                       |                       |  |  | DETAIL |  |
|-----|--|---|---------------|----------------------------------|----------|---|----------------------------------|-----------------|--------------------------|---|---|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|--|--|--------|--|
|     |  | Population totale y compris non résidents |               | Population à mobilité restreinte |          | Total des constructions habitations et autres | Surface totale touchée par vague | Nombre de morts | Nombre de blessés graves | Personnes évacuées ou ayant besoin d'assistance | Terres agricoles et/ou forêts dévastées | Dommages matériels et financiers    | Dommages matériels    | Pertes financières    |  |  |        |  |
|     |  | 1. Jour                                   | 2. nuit       | 1. Jour                          | 2. nuit  |   |                                  |                 |                          |   |   |                                     |                       |                       |  |  |        |  |
|     |  | 1   | 0             | 1                                | 0        | nbre bât                                      | ha                               | nbre            | nbre                     | nbre  | ha                                      | 10 <sup>3</sup> x CHF               | 10 <sup>3</sup> x CHF | 10 <sup>3</sup> x CHF |  |  |        |  |
| 1   | SAAS-ALMAGELL  | 608                                       | 678           | 43                               | 0        | 154   |                                  | 304             | 326                      | -21   | 57                                      | 125 652                             | 122 867               | 2 785                 |  |  |        |  |
| 2   | SAAS-GRUND   | 812                                       | 1121          | 57                               | 0        | 317   |                                  | 406             | 434                      | -28   | 2                                       | 212 272                             | 208 557               | 3 715                 |  |  |        |  |
| 3   | SAAS-FEE   | 188                                       | 184           | 13                               | 0        | 15  |                                  | 94              | 101                      | -7  | 1                                       | 11 411                              | 10 550                | 861                   |  |  |        |  |
| 4   | SAAS-BALEN   | 195                                       | 483           | 14                               | 0        | 152   |                                  | 97              | 104                      | -7  | 16                                      | 101 464                             | 100 571               | 892                   |  |  |        |  |
| 5   | EISTEN   | 46  | 129           | 3                                | 0        | 81  |                                  | 23              | 24                       | -2  | 32                                      | 94 653                              | 94 443                | 210                   |  |  |        |  |
| 6   | STALDEN  | 134                                       | 231           | 9                                | 0        | 96  |                                  | 67              | 72                       | -5  | 11                                      | 100 896                             | 100 282               | 614                   |  |  |        |  |
| 7   | STALDENRIED  | 6   | 16            | 0                                | 0        | 6   |                                  | 3               | 3                        | 0   | 11                                      | 6 272                               | 6 244                 | 28                    |  |  |        |  |
| 8   | VISPERTERMINEN   | 26  | 61            | 2                                | 0        | 28  |                                  | 13              | 14                       | -1  | 3                                       | 27 000                              | 26 881                | 119                   |  |  |        |  |
| 9   | ZENEGGEN   | 1   | 4             | 0                                | 0        | 3   |                                  | 1               | 1                        | 0   | 7                                       | 3 537                               | 3 531                 | 6                     |  |  |        |  |
| 10  | VIEGE  | 9 428                                     | 5 894         | 660                              | 0        | 738   |                                  | 1 508           | 4 344                    | 3 577   | 97                                      | 941 967                             | 898 807               | 43 160                |  |  |        |  |
| 11  | LALDEN   | 428                                       | 596           | 30                               | 0        | 164   |                                  | 69              | 197                      | 162   | 14                                      | 107 220                             | 105 260               | 1 960                 |  |  |        |  |
| 12  | BRIG-GLIS  | 466                                       | 446           | 33                               | 0        | 139   |                                  | 0               | 0                        | 466   | 17                                      | 2 168                               | 33                    | 2 135                 |  |  |        |  |
| 13  | BALTSCHIEDER   | 419                                       | 1 189         | 29                               | 0        | 255   |                                  | 0               | 203                      | 216   | 64                                      | 142 747                             | 140 831               | 1 916                 |  |  |        |  |
| 14  | RAROGNE  | 1 041                                     | 1 326         | 73                               | 0        | 360   |                                  | 70              | 31                       | 940   | 98                                      | 88 229                              | 83 466                | 4 763                 |  |  |        |  |
| 15  | NIEDERGESTELN  | 351                                       | 668           | 25                               | 0        | 208   |                                  | 22              | 10                       | 319   | 78                                      | 39 916                              | 38 310                | 1 606                 |  |  |        |  |
| 16  | STEG-HOHTENN   | 1 092                                     | 1 100         | 76                               | 0        | 208   |                                  | 60              | 27                       | 1 005   | 52                                      | 98 457                              | 93 459                | 4 998                 |  |  |        |  |
| 17  | GAMPEL-BRATSC  | 1 372                                     | 1 861         | 96                               | 0        | 317   |                                  | 58              | 26                       | 1 288   | 76                                      | 68 531                              | 62 310                | 6 281                 |  |  |        |  |
| 18  | TURTMANN   | 168                                       | 240           | 12                               | 0        | 59  |                                  | 7               | 3                        | 157   | 127                                     | 49 979                              | 49 210                | 769                   |  |  |        |  |
| 19  | AGARN  | 92  | 170           | 6                                | 0        | 44  |                                  | 0               | 0                        | 91  | 39                                      | 16 519                              | 16 099                | 420                   |  |  |        |  |
| 20  | LEUK   | 98  | 136           | 7                                | 0        | 76  |                                  | 0               | 0                        | 97  | 258                                     | 824                                 | 376                   | 448                   |  |  |        |  |
| 21  | SALGESCH   | 78  | 101           | 5                                | 0        | 33  |                                  | 0               | 0                        | 78  | 37                                      | 550                                 | 192                   | 358                   |  |  |        |  |
| 22  | SIERRE   | 4 008                                     | 4 021         | 281                              | 0        | 877   |                                  | 0               | 0                        | 4 008   | 388                                     | 19 030                              | 685                   | 18 346                |  |  |        |  |
| 23  | CHIPPIS  | 257                                       | 355           | 18                               | 0        | 68  |                                  | 0               | 0                        | 257   | 0                                       | 1 174                               | 0                     | 1 174                 |  |  |        |  |
| 24  | CHALAIS  | 233                                       | 472           | 16                               | 0        | 130   |                                  | 0               | 0                        | 233   | 18                                      | 19 048                              | 17 980                | 1 068                 |  |  |        |  |
| 25  | GRÖNE  | 162                                       | 280           | 11                               | 0        | 83  |                                  | 0               | 0                        | 162   | 22                                      | 828                                 | 86                    | 742                   |  |  |        |  |
| 26  | ST LEONARD   | 648                                       | 1 116         | 45                               | 0        | 291   |                                  | 0               | 0                        | 648   | 81                                      | 54 731                              | 51 763                | 2 968                 |  |  |        |  |
| 27  | SION   | 15 359                                    | 12 303        | 1 075                            | 0        | 1 164   |                                  | 0               | 0                        | 15 359  | 328                                     | 295 336                             | 225 029               | 70 307                |  |  |        |  |
| 28  | CONTHEY  | 39  | 51            | 3                                | 0        | 20  |                                  | 0               | 0                        | 39  | 54                                      | 445                                 | 269                   | 176                   |  |  |        |  |
| 29  | NENDAZ   | 195                                       | 355           | 14                               | 0        | 102   |                                  | 0               | 0                        | 195   | 29                                      | 893                                 | 0                     | 893                   |  |  |        |  |
| 30  | VETROZ   | 892                                       | 1 706         | 62                               | 0        | 460   |                                  | 0               | 0                        | 892   | 240                                     | 4 723                               | 641                   | 4 082                 |  |  |        |  |
| 31  | ARDON  | 39  | 68            | 3                                | 0        | 43  |                                  | 0               | 0                        | 39  | 150                                     | 314                                 | 134                   | 180                   |  |  |        |  |
| 32  | CHAMOSON   | 6   | 10            | 0                                | 0        | 12  |                                  | 0               | 0                        | 6   | 113                                     | 201                                 | 173                   | 28                    |  |  |        |  |
| 33  | RIDES  | 252                                       | 348           | 18                               | 0        | 113   |                                  | 0               | 0                        | 252   | 240                                     | 1 268                               | 115                   | 1 153                 |  |  |        |  |
| 34  | LEYTRON  | 117                                       | 144           | 8                                | 0        | 36  |                                  | 0               | 0                        | 117   | 29                                      | 536                                 | 0                     | 536                   |  |  |        |  |
| 35  | SAILLON  | 1 106                                     | 1 768         | 77                               | 0        | 479   |                                  | 0               | 0                        | 1 106   | 269                                     | 5 346                               | 284                   | 5 062                 |  |  |        |  |
| 36  | SAXON  | 1 855                                     | 2 985         | 130                              | 0        | 730   |                                  | 0               | 0                        | 1 855   | 322                                     | 8 506                               | 17                    | 8 490                 |  |  |        |  |
| 37  | FULLY  | 3 052                                     | 5 460         | 214                              | 0        | 1 370   |                                  | 0               | 0                        | 3 052   | 422                                     | 14 071                              | 101                   | 13 971                |  |  |        |  |
| 38  | CHARRAT  | 843                                       | 1 134         | 59                               | 0        | 346   |                                  | 0               | 0                        | 843   | 206                                     | 3 902                               | 42                    | 3 860                 |  |  |        |  |
| 39  | MARTIGNY   | 305                                       | 297           | 21                               | 0        | 192   |                                  | 0               | 0                        | 305   | 574                                     | 1 447                               | 50                    | 1 398                 |  |  |        |  |
| 40  | VERNAYAZ   | 1 051                                     | 1 626         | 74                               | 0        | 399   |                                  | 0               | 0                        | 1 051   | 56                                      | 4 884                               | 74                    | 4 810                 |  |  |        |  |
| 41  | DORENAZ  | 320                                       | 627           | 22                               | 0        | 221   |                                  | 0               | 0                        | 320   | 90                                      | 1 502                               | 37                    | 1 465                 |  |  |        |  |
| 42  | EVIONNAZ   | 105                                       | 110           | 7                                | 0        | 62  |                                  | 0               | 0                        | 105   | 32                                      | 482                                 | 0                     | 482                   |  |  |        |  |
| 43  | COLLONGES  | 90  | 176           | 6                                | 0        | 43  |                                  | 0               | 0                        | 90  | 60                                      | 418                                 | 5                     | 413                   |  |  |        |  |
| 44  | ST MAURICE   | 281                                       | 337           | 20                               | 0        | 48  |                                  | 0               | 0                        | 281   | 15                                      | 1 284                               | 0                     | 1 284                 |  |  |        |  |
| 45  | MASSONGEX  | 809                                       | 1 483         | 57                               | 0        | 293   |                                  | 0               | 0                        | 809   | 109                                     | 3 903                               | 200                   | 3 704                 |  |  |        |  |
| 46  | MONTHÉY  | 9   | 10            | 1                                | 0        | 26  |                                  | 0               | 0                        | 9   | 84                                      | 220                                 | 177                   | 43                    |  |  |        |  |
| 47  | COLLOMBÉY-MUR  | 2 339                                     | 3 112         | 164                              | 0        | 822   |                                  | 0               | 0                        | 2 339   | 731                                     | 11 655                              | 950                   | 10 705                |  |  |        |  |
| 48  | VIONNAZ  | 2   | 3             | 0                                | 0        | 5   |                                  | 0               | 0                        | 2   | 126                                     | 131                                 | 120                   | 11                    |  |  |        |  |
| 49  | VOUVRY   | 572                                       | 789           | 40                               | 0        | 165   |                                  | 0               | 0                        | 572   | 399                                     | 2 969                               | 372                   | 2 617                 |  |  |        |  |
| 50  | PORT-VALAIS  | 829                                       | 1 404         | 58                               | 0        | 568   |                                  | 0               | 0                        | 829   | 201                                     | 3 980                               | 187                   | 3 793                 |  |  |        |  |
|     |  | <b>52 822</b>                             | <b>59 185</b> | <b>3 698</b>                     | <b>0</b> | <b>12 612</b>                                 |                                  | <b>2 801</b>    | <b>5 922</b>             | <b>44 100</b>                                   | <b>6 485</b>                            | <b>2 703 572</b>                    | <b>2 461 768</b>      | <b>241 804</b>        |  |  |        |  |

### 3. Analyse des risques pour 2 cas représentatifs



#### 36. Evaluation de l'ampleur des dommages pour le cas 2 – Surverse à Mattmark

##### Synthèse des dommages

|   |                |   |                      |                          |                                      |
|---|----------------|---|----------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| 1 BARRAGE   | MATTMARK       |   |                      |                          | Scénarios possibles                  |
| 2 CAS   | Surverse       |   |                      |                          | 1 jour + touristes yc travailleurs   |
| 3 VARIANTE No   | 3              | 07.06.2013  |                      |                          | 2 jour sans touristes yc travailleur |
| 3 SCENARIO  | 1              | jour + touristes  |                      |                          | 3 nuit + touristes                   |
| 4 TYPE DE CALCUL  | 1              | Calcul simplifié  | 1: calcul simplifié  | 2 : calcul détaillé      | 4 nuit sans touristes                |
| 5 ATTENUATION DE LA VAGUE   | 1              |   | 0: pas d'atténuation | 1: activer l'atténuation |                                      |
| <b>6 PARAMETRES CLES POUR COMPARAISON VARIANTES</b>   |                |   |                      |                          |                                      |
| <i>Délais pour alarme</i>   |                |   |                      |                          |                                      |
| Délai d'alarme TA   | 00:15:00       | Délai entre la survenue de la rupture ou surverse et le déclenchement de l'alarme par les sirènes |                      |                          |                                      |
| Temps de réaction TR  | 00:15:00       | Délai entre déclenchement de l'alarme par les sirènes et le début de l'évacuation                 |                      |                          |                                      |
| <i>Délai pour évacuation, admis fonction du type de zone à évacuer</i>  |                |   |                      |                          |                                      |
| E zones à évacuer   | Délai standard |   |                      |                          |                                      |
| 1 Zone touristique en montagne  | 03:00:00       |   |                      |                          |                                      |
| 2 Village de montagne   | 01:00:00       |   |                      |                          |                                      |
| 3 Villes en plaine du Rhône   | 03:00:00       |   |                      |                          |                                      |
| 4 villages latéraux ou en plaine  | 02:00:00       |   |                      |                          |                                      |
| <i>Délai supplémentaire pour l'évacuation des personnes à mobilité réduite</i>  |                |   |                      |                          |                                      |
| Ce délai est admis de   | 00:30:00       |   |                      |                          |                                      |
| <i>Durée admise pour les dommages</i>   |                |   |                      |                          |                                      |
| Délai moyen pendant lequel on admet qu'aucune activité de production ne peut avoir lieu dans la zone touchée            | 30 jours       |   |                      |                          |                                      |
| Sert à l'évaluation des pertes financières admises proportionnelles au PIB, à la population et à la durée               |                |   |                      |                          |                                      |
| <i>Valeur mobilière admise pour les dommages aux bâtiments d'habitation</i>   |                |   |                      |                          |                                      |
| Part admise forfaitairement pour la valeur mobilière d'un bâtiment d'habitation par rapport à sa valeur immobilière     | 30,0%          |   |                      |                          |                                      |
| <i>Remarque</i> : pour les autres types de bâtiments, la part mobilière est incluse dans l'évaluation globale des coûts |                |   |                      |                          |                                      |
| <b>7 SYNTHESE DES RESULTATS (détails, voire onglet OUTPUT Dommages)</b>   |                |   |                      |                          |                                      |
| a) morts  |                | nbre  | 2 801                |                          |                                      |
| b) blessés graves   |                | nbre  | 5 922                |                          |                                      |
| c) personnes à évacuer  |                | nbre  | 44 100               |                          |                                      |
| d) surfaces de forêts et de terres agricoles touchées   |                | ha  | 6 485                |                          |                                      |
| e) Dommages matériels et pertes financières en million CHF  |                |   | 2 703 572            |                          |                                      |

# 4. Gestion du risque barrage en Valais



## 4. Gestion du risque barrage en Valais

### 41. Gestion du risque relatif à l'ouvrage proprement dit (le barrage)

#### Les trois piliers de la sécurité des barrages

- **Construction adéquate**
- **Surveillance de l'ouvrage 24/24**
- **Système d'alarme eau**

## 4. Gestion du risque barrage en Valais

### 41. Gestion du risque relatif à l'ouvrage proprement dit (le barrage)

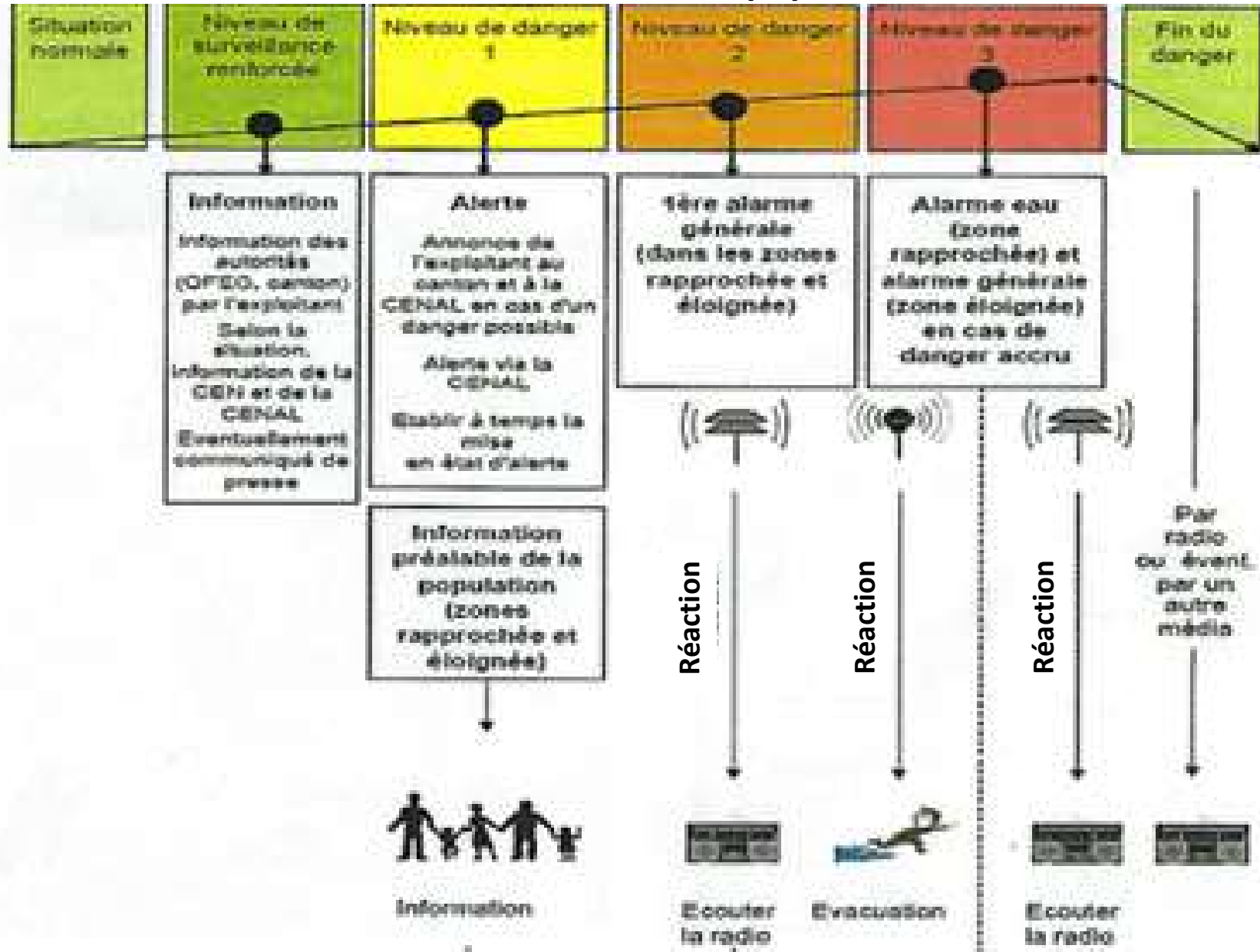
#### Les différents niveaux de surveillance des barrages

| Situations                       |                    | Descriptions succinctes   |
|----------------------------------|--------------------|---|
| Situation normale                |                    | Surveillance et contrôles habituels   |
| Niveau de surveillance renforcée |                    | Analyse de la situation, mesures plus fréquentes, mesures préventives.  |
| ND 1                             | Niveau de danger 1 | Maîtrise certaine de l'événement  |
| ND 2                             | Niveau de danger 2 | Maîtrise incertaine de l'événement  |
| ND 3                             | Niveau de danger 3 | Ecoulement non contrôlé d'une importante masse d'eau vraisemblablement inévitable ou effectif (possibilité d'une rupture partielle ou totale de l'ouvrage de retenue ou d'arrivée d'une masse rocheuse dans la retenue) |
| Fin de danger                    |                    | Retour au niveau de situation normale (éventuellement retour au niveau de surveillance ou au niveau de danger inférieur)  |

## 4. Gestion du risque barrage en Valais

### 41. Gestion du risque relatif à l'ouvrage proprement dit (le barrage)

#### Processus d'alarme de la population



# 4. Résultat pour la gestion du risque barrage en Valais

## 42. Gestion du risque du point de vue de la Protection de la Population

CANTON DU VALAIS  
KANTON WALLIS

### FICHE DT05 – SCENARIO B2 Rupture du barrage de Zeuzier

#### Scénario de référence B2

#### Situation extraordinaire

#### Déroulement possible des événements (y compris la succession des événements)

- Exemple : Rupture du barrage de Zeuzier suite à un tremblement de terre de 6.5 (Richter)**  
Nous admettons que :
  - Un tremblement de terre de 6,5 sur l'échelle de Richter, avec épicroentre 10 km sous le hameau de Zeuzier se produit. L'un des effets de ce tremblement de terre est la fissuration des appuis rocheux de la voûte du barrage de Zeuzier.
  - Indépendamment des dommages causés en plaine, ce tremblement de terre a pour conséquence l'effondrement des appuis rocheux entraînant la rupture du barrage de Zeuzier.
  - En cette saison, le barrage était rempli à 90 %, le volume de la retenue étant alors de l'ordre de 46 millions de m<sup>3</sup>.
  - Les importants dégâts causés par cette rupture s'ajoutent à ceux du tremblement de terre proprement dit. La population alertée par le tremblement de terre est sortie des bâtiments et se trouve pratiquement dans la rue lorsque l'onde de rupture se propage. Les dégâts causés par le tremblement de terre rendent encore plus difficile les opérations d'évacuation.
  - L'évaluation des dommages dus à l'onde de rupture s'est fait sur la base de la carte des zones inondables pour le barrage de Zeuzier. Le détail se trouve dans le fichier de calcul des dommages pour ce barrage. L'évaluation de l'occurrence n'est pas évidente. L'occurrence pour le tremblement de terre décrit est de l'ordre de 500 ans. La combinaison avec le processus de rupture du barrage et du lac plein à 90 % nous amène à évaluer à plus de 10'000 ans le temps de retour, selon M.le Prof. Anton Schliess, consulté.

#### Probabilité d'occurrence du scénario, 1 fois en X ans

| F1       | F2        | F3          | F4             | F5               | F6        |
|----------|-----------|-------------|----------------|------------------|-----------|
| 50 - 100 | 101 - 500 | 501 - 1'000 | 1'001 - 10'000 | 10'001 - 100'000 | > 100'000 |

#### Image des dommages (détails selon simulation Zeuzier)

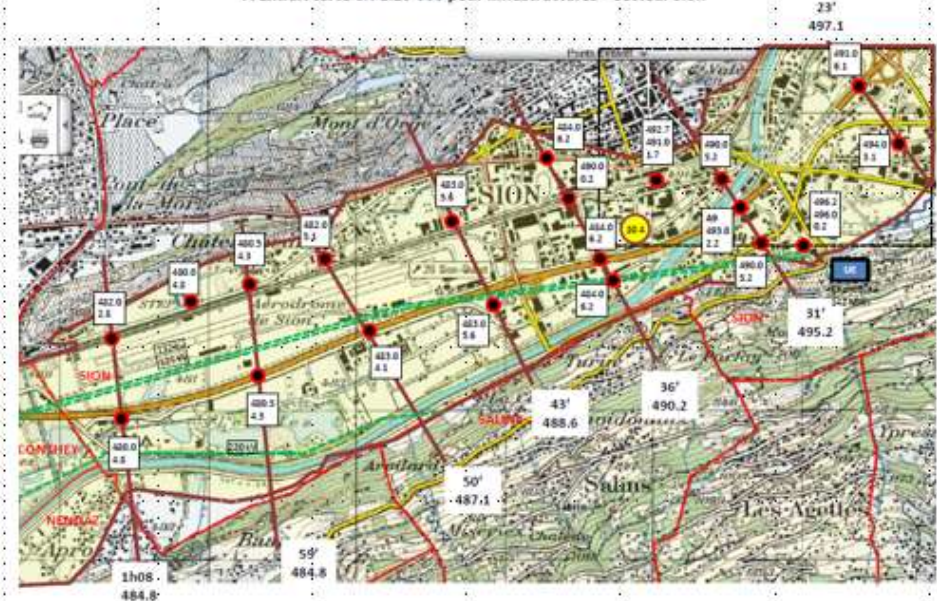
- |   |   |
|---|---|
| <p><b>Dommages directs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toute la vallée du Rhône, de St. Léonard à Port-Valais est touché par l'onde de rupture.</li> <li>Environ 11'000 morts, 12'000 blessés graves et 15'000 personnes à évacuer.</li> <li>Sur les 9'000 bâtiments situés dans la zone inondable, environ 2'200 sont complètement détruits (dont 2'000 bâtiments d'habitation), environ 450 sont gravement touchés.</li> <li>Des monuments historiques et autres biens culturels ont été gravement endommagés.</li> <li>De nombreux animaux de rente ont péri (environ 2'500 vaches, de nombreux ovins, porcs et volailles) ainsi que de nombreux équidés (évalué environ 200).</li> </ul> | <p><b>Dommages indirects</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Les infrastructures routières, autoroutières, et ferroviaires sont gravement endommagées sur plusieurs km. Les autres infrastructures – STEP, stations de pompage, réseaux d'eaux usées et d'eau potable, lignes électriques, centrales et sous-stations de transformation sont également gravement endommagées soit par l'effet du tremblement de terre soit par l'effet de l'onde de rupture. Un black out électrique touche tout le Valais pendant plusieurs jours.</li> <li>Environ 8'000 ha de cultures et forêts ont été anéantis, y compris les dépôts de gravats.</li> <li>Les coûts de reconstruction et pertes financières évaluées à environ 7,5 milliards.</li> </ul> |
|---|---|

#### Classe de dommage

| A1   | A2      | A3        | A4          | A5           | A6               | A7        |
|--|---------|-----------|-------------|--------------|------------------|-----------|
| <b>Morts</b>   |         |           |             |              |                  |           |
| 0-3  | 4-10    | 11-30     | 31-100      | 101-1'000    | 1'001 - 10'000   | > 10'000  |
| <b>Personnes gravement blessées ou malades</b>                   |         |           |             |              |                  |           |
| 0-30   | 31-100  | 101-300   | 301-1'000   | 1'001-10'000 | 10'001 - 100'000 | > 100'000 |
| <b>Personnes nécessitant des soins ou à évacuer</b>              |         |           |             |              |                  |           |
| 0-100  | 101-300 | 301-1'000 | 1'001-3'000 | 3'001-30'000 | 30'001 - 300'000 | > 300'000 |
| <b>Détérioration des bases d'existence sur une surface en ha</b> |         |           |             |              |                  |           |
| 0-10   | 11-30   | 31-100    | 101-300     | 301-3'000    | 3'001 - 30'000   | > 30'000  |
| <b>Dommages matériels (Mio CHF) y compris pertes économiques</b> |         |           |             |              |                  |           |
| 0-10   | 11-30   | 31-100    | 101-300     | 301-3'000    | 3'001 - 30'000   | > 30'000  |

#### Illustration du scénario B2 Vague selon carte inondation secteur Sion

7. Extrait carte CN 1:25'000 pour infrastructures – secteur Sion



# 4. Résultat pour la gestion du risque barrage en Valais

## 42. Gestion du risque du point de vue de la Protection de la Population

CANTON DU VALAIS  
KANTON WALLIS

### FICHE DT05 – SCENARIO B1 Surverse à Mattmark

#### Scénario de référence B1 Situation extraordinaire

##### Déroulement possible des événements (y compris la succession des événements)

**Exemple : surverse sur le barrage digue de Mattmark suite à un maxi glissement de terrain**  
Nous admettons que :

- Suite à des pluies d'une intensité exceptionnelle sur plus de 10 jours, le niveau du lac de retenue de Mattmark a atteint son seuil critique. Soudainement, des laves torrentielles s'écoulent du glacier Schwarbergletscher dans la retenue de Mattmark, entraînant dans son mouvement des rochers. Environ 500'000 m<sup>3</sup> atteignent le lac en quelques instants, provoquant un déplacement d'un important volume d'eau. Dans un premier temps une vague estimée entre 5 à 7 m de hauteur passe par-dessus le couronnement de la digue, et déferle dans la vallée de la Saaservispa. Le volume de cette vague de submersion est estimé à 5 millions de m<sup>3</sup> d'eau. Au passage, une brèche se crée, de forme trapézoïdale dans la digue. Un deuxième reflux entraîne l'agrandissement de cette brèche, s'élargissant sur plusieurs heures, permettant alors l'écoulement d'une quantité d'environ 15 millions de m<sup>3</sup> d'eau dans la vallée.
- Bien que sous surveillance depuis un certain temps déjà, le brusque déclenchement des laves torrentielles et de masses de rochers a surpris les experts. L'alerte est donnée après 20 minutes et le système de sirènes a été enclenché.
- Pour l'évaluation des dommages, nous avons repris la carte des zones inondables pour le barrage de Mattmark de l'OFEN et procédé à une évaluation détaillée par type de dommages. Nous avons introduit des coefficients d'atténuation pour tenir compte que seule une partie de la retenue (environ 20 % au max) constituait l'onde de submersion. Les dommages présentés ci-après sont certainement plus importants que ceux qui se produiraient réellement, mais cela donne une idée de l'ampleur possible des dommages. L'occurrence est particulièrement difficile à évaluer. Nous admettons par consensus un temps de retour de l'ordre de 500 ans.

##### Probabilité d'occurrence du scénario, 1 fois en X ans

| F1       | F2        | F3          | F4             | F5               | F6        |
|----------|-----------|-------------|----------------|------------------|-----------|
| 50 - 100 | 101 - 500 | 501 - 1'000 | 1'001 - 10'000 | 10'001 - 100'000 | > 100'000 |

##### Image des dommages (détails selon simulation Mattmark)

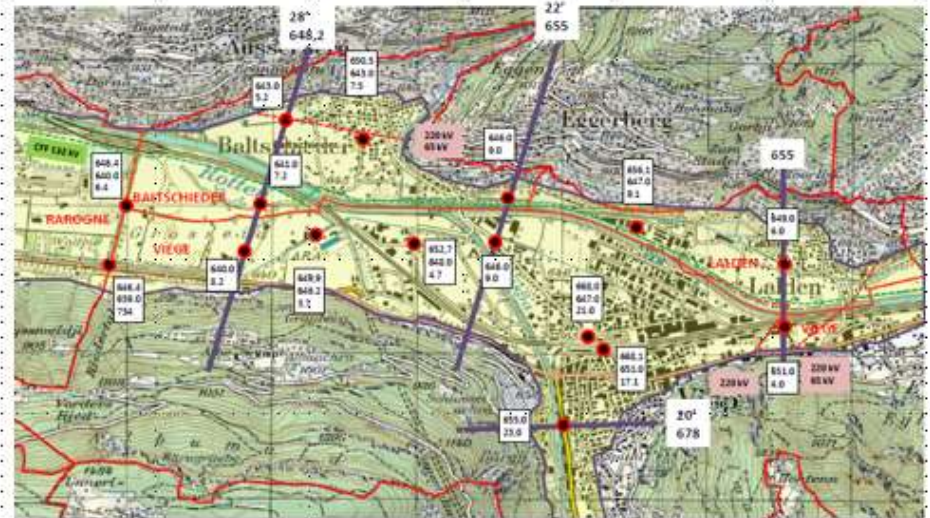
- | Dommages directs   | Dommages indirects   |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le Saastal, le Vispertal et la région de Viège sont très durement touchés. L'inondation s'étend finalement mais avec une faible hauteur jusqu'au lac Léman.</li> <li>• Environ 2'800 morts, 6'000 blessés et 29'000 personnes à évacuer (jusqu'à Sion inclus)</li> <li>• Sur les 11'000 bâtiments concernés par la zone d'inondation, environ 700 bâtiments d'habitation et 150 autres bâtiments (bâtiments publics, hôtels, petites entreprises) sont complètement détruits. Environ 1'200 bâtiments situés dans la région de Viège - Gampel Steg sont plus ou moins gravement endommagés, dont des grandes surfaces commerciales et des entreprises et ateliers.</li> <li>• De nombreux animaux de rente ont péri (environ 2'000 bovins, de nombreux ovins, porcs, équidés et volaille).</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les installations chimiques à Viège gravement endommagées. Des produits chimiques ont été entraînés avec la vague de submersion, causant sur des distances importantes des dommages difficiles à évaluer et durables.</li> <li>• Les infrastructures routières et ferroviaires gravement endommagées sur plusieurs km. STEP, stations de pompage, les réseaux d'eaux usées, de distribution des eaux, les lignes électriques et les installations de transformation et des centrales électriques touchées en de nombreux endroits. Un blackout électrique touche une grande partie du Valais pendant plusieurs jours.</li> <li>• Environ 6'500 ha de cultures et forêts sont touchés.</li> <li>• Les coûts de reconstruction et les pertes financières sont évalués à environ 2,7 milliards CHF.</li> </ul> |

##### Classe de dommage

| A1   | A2      | A3        | A4          | A5           | A6               | A7        |
|--|---------|-----------|-------------|--------------|------------------|-----------|
| <b>Morts</b>   |         |           |             |              |                  |           |
| 1-3  | 4-10    | 11-30     | 31-100      | 101-1'000    | 1'001 - 10'000   | > 10'000  |
| <b>Personnes gravement blessées ou malades</b>                   |         |           |             |              |                  |           |
| 1-30   | 31-100  | 101-300   | 301-1'000   | 1'001-10'000 | 10'001 - 100'000 | > 100'000 |
| <b>Personnes nécessitant des soins ou à évacuer</b>              |         |           |             |              |                  |           |
| 1-100  | 101-300 | 301-1'000 | 1'001-3'000 | 3'001-30'000 | 30'001 - 300'000 | > 300'000 |
| <b>Détérioration des bases d'existence sur une surface en ha</b> |         |           |             |              |                  |           |
| 1-10   | 11-30   | 31-100    | 101-300     | 301-3'000    | 3'001 - 30'000   | > 30'000  |
| <b>Dommages matériels (Mio CHF) vs pertes économiques</b>        |         |           |             |              |                  |           |
| 1-10   | 11-30   | 31-100    | 101-300     | 301-3'000    | 3'001 - 30'000   | > 30'000  |

#### Illustration du scénario B1 Vague selon carte inondation secteur Viège

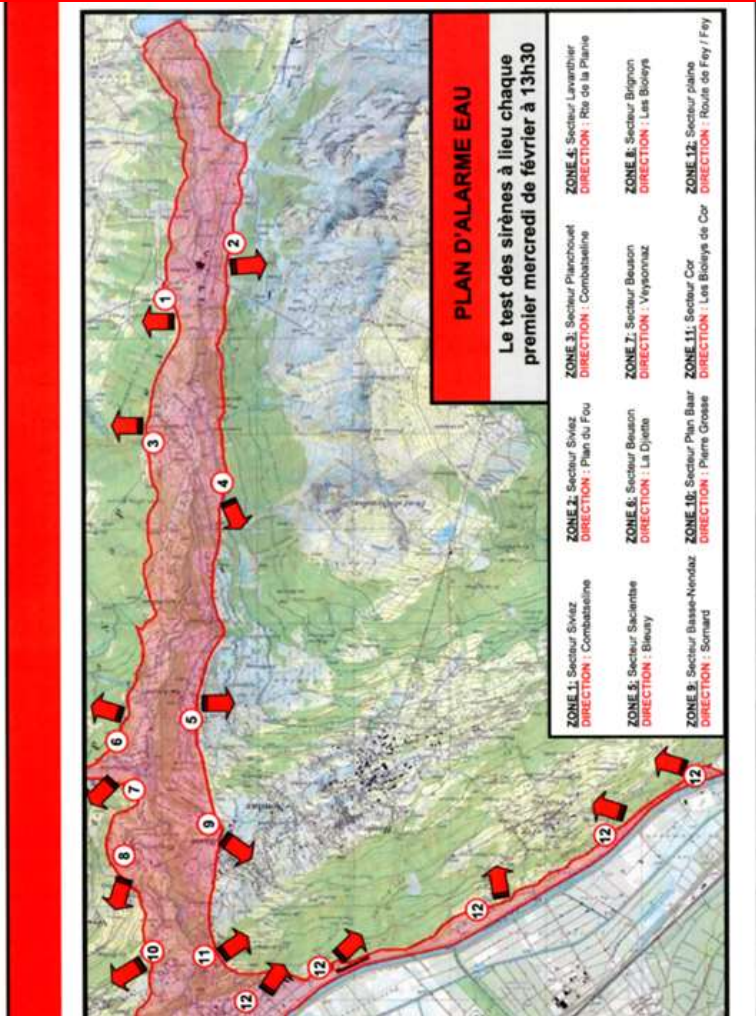
11. Barrage de Mattmark / carte 1:25'000 secteur : Viège



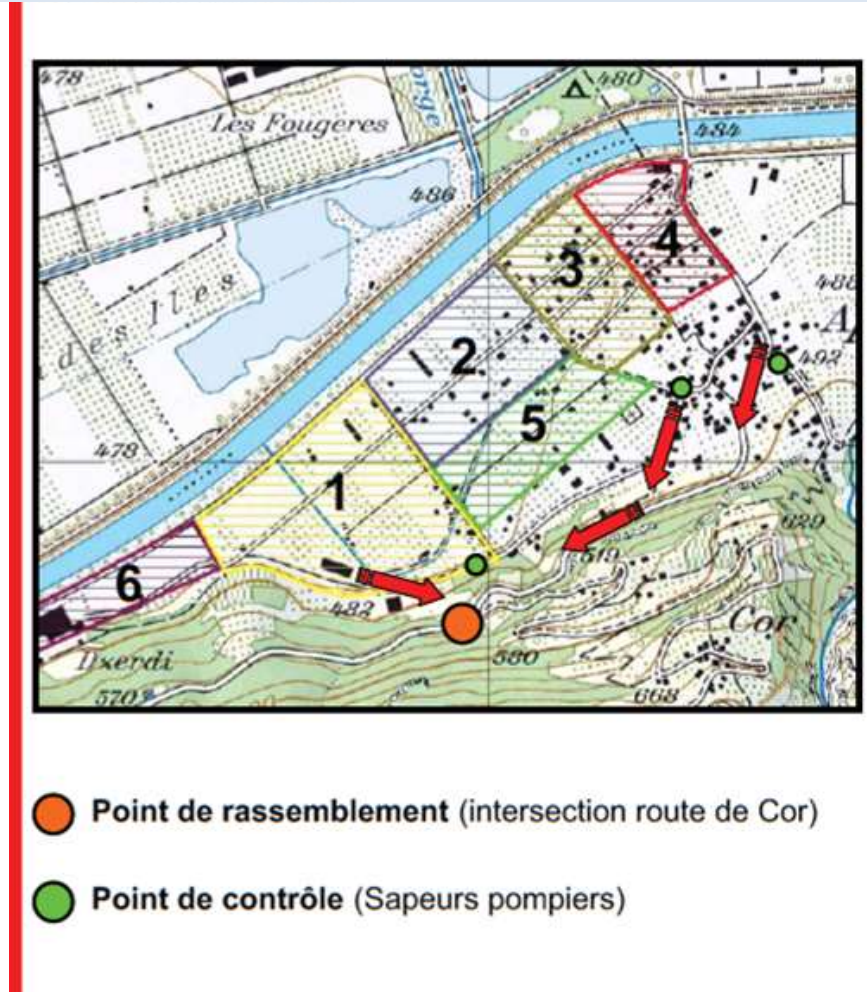
# 4. Résultat pour la gestion du risque barrage en Valais

## 42. Gestion du risque du point de vue de la Protection de la Population

**Plan communal d'évacuation d'urgence en cas de rupture ou risque imminent de rupture de barrage**



**Plan communal d'évacuation pour une évacuation planifiée (cruë du Rhône ou risque rupture barrage)**



# 5. Evolution des risques grands barrages



### 51. Constat actuel

L'évolution des technologies et la surveillance 24/24 des barrages permet de conclure que les risques concernant l'ouvrage lui-même, en particulier en ce qui concerne le vieillissement du béton et la stabilité des appuis, restent contenus, sauf cas particulier.

L'un des cas particuliers est celui du barrage de Zeuzier, dont les conditions de fondation pourraient s'avérer problématiques. Le fait de ne le remplir que partiellement permet, pour l'instant, de ne pas accroître les risques.



## 5. Evolution des risques grands barrages

### 52. Evolution probable des risques

Le réchauffement climatique a pour effet de favoriser les glissements de terrain sur les flancs bordants les lacs d'accumulation : glaciers, moraines, rochers. Il est probable que des cas de glissement de masses de plus en plus importantes se produisent. Le cas de surverse risque donc à l'avenir de s'imposer comme le risque le plus probable.

Pour contrer ou au moins prévenir ce risque, des dispositifs de mesure et d'observation performants se mettent progressivement en place dans le bassin versant des lacs d'accumulation. Il ne sera probablement pas possible d'empêcher le glissement, mais au moins d'en prévenir les effets en abaissant préventivement le niveau du lac.

Il est toujours possible d'imaginer d'autres risques, par exemple, en cas de guerre généralisée en Europe, une attaque par missile sur un ou des barrages alpins. Cette probabilité paraît heureusement très faible. Un autre risque, mentionné par certains, est celui d'une cyberattaque sur le système de gestion de l'installation hydraulique (p.ex. fermeture d'une vanne d'évacuation de crue, en cas de crue). Une manœuvre d'ouverture manuelle étant toujours réalisable, ce risque ne me paraît pas significatif.



**Merci pour votre attention**