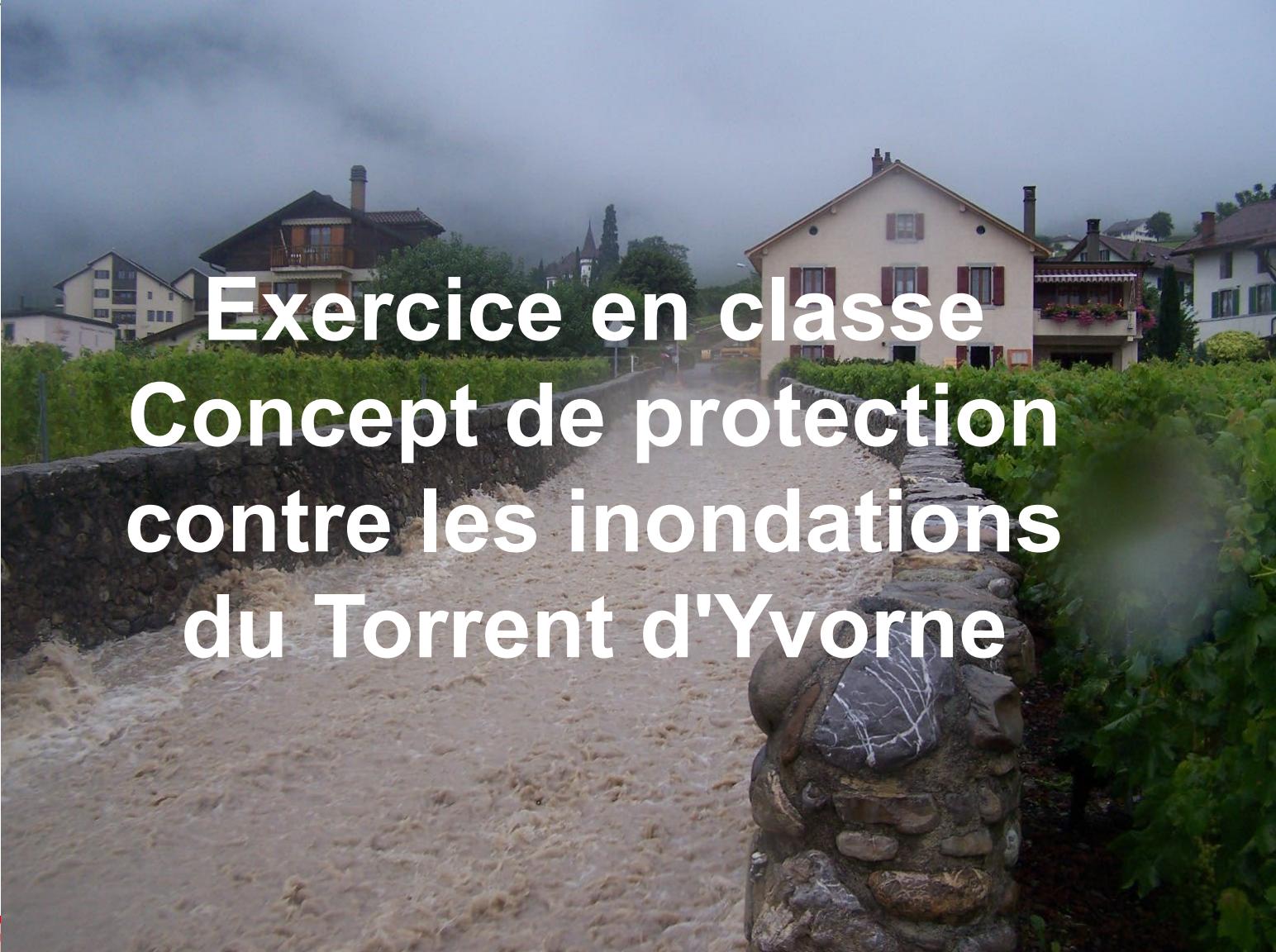


Aménagements des cours d'eau



**Exercice en classe
Concept de protection
contre les inondations
du Torrent d'Yvorne**

Déroulement exercice

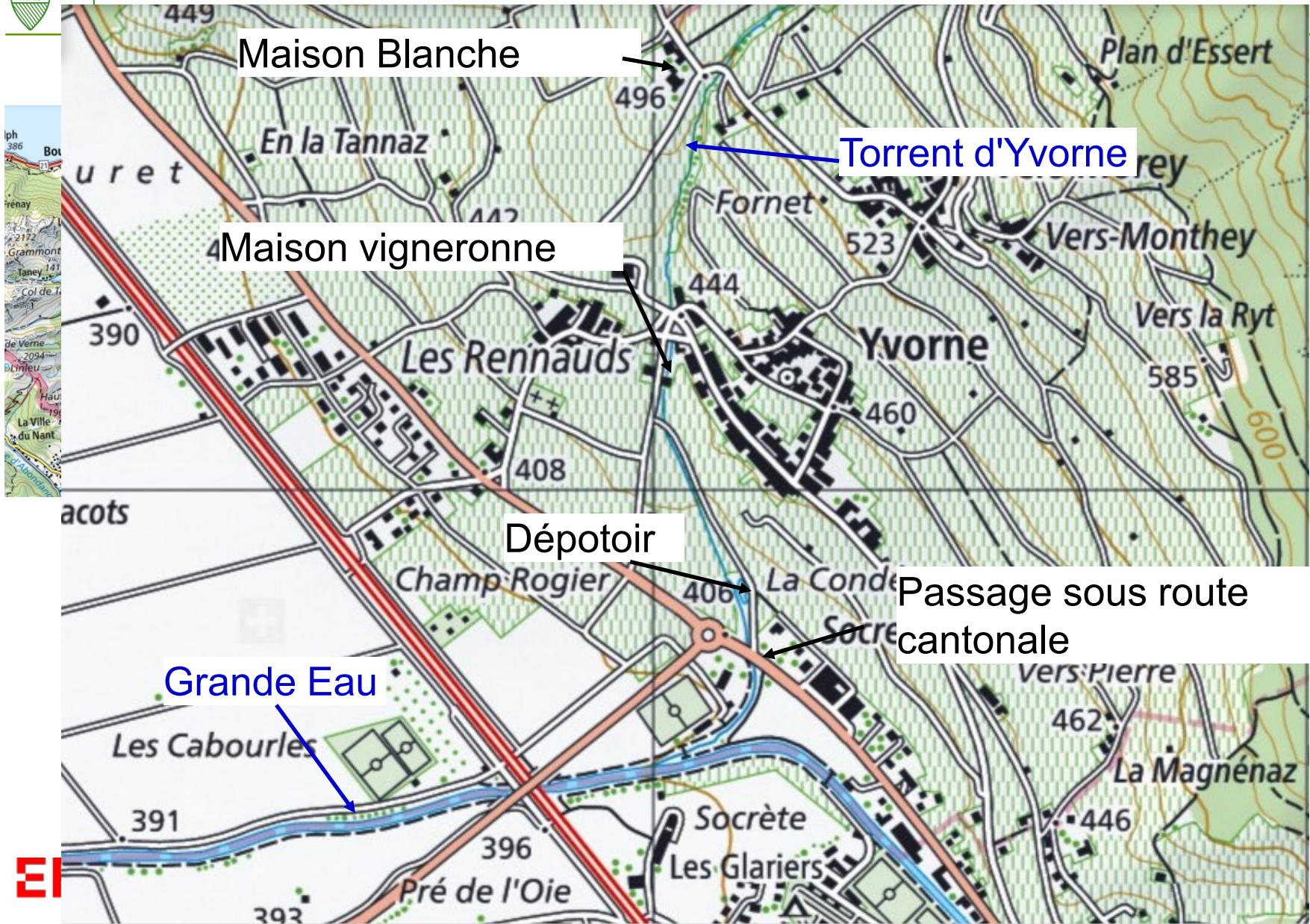
- Prise de connaissance de la situation
- Temps de réflexion par question de 5 à 10 min
- Prise de parole volontaire pour répondre et débat avec les autres collègues

Exercice – Question 1

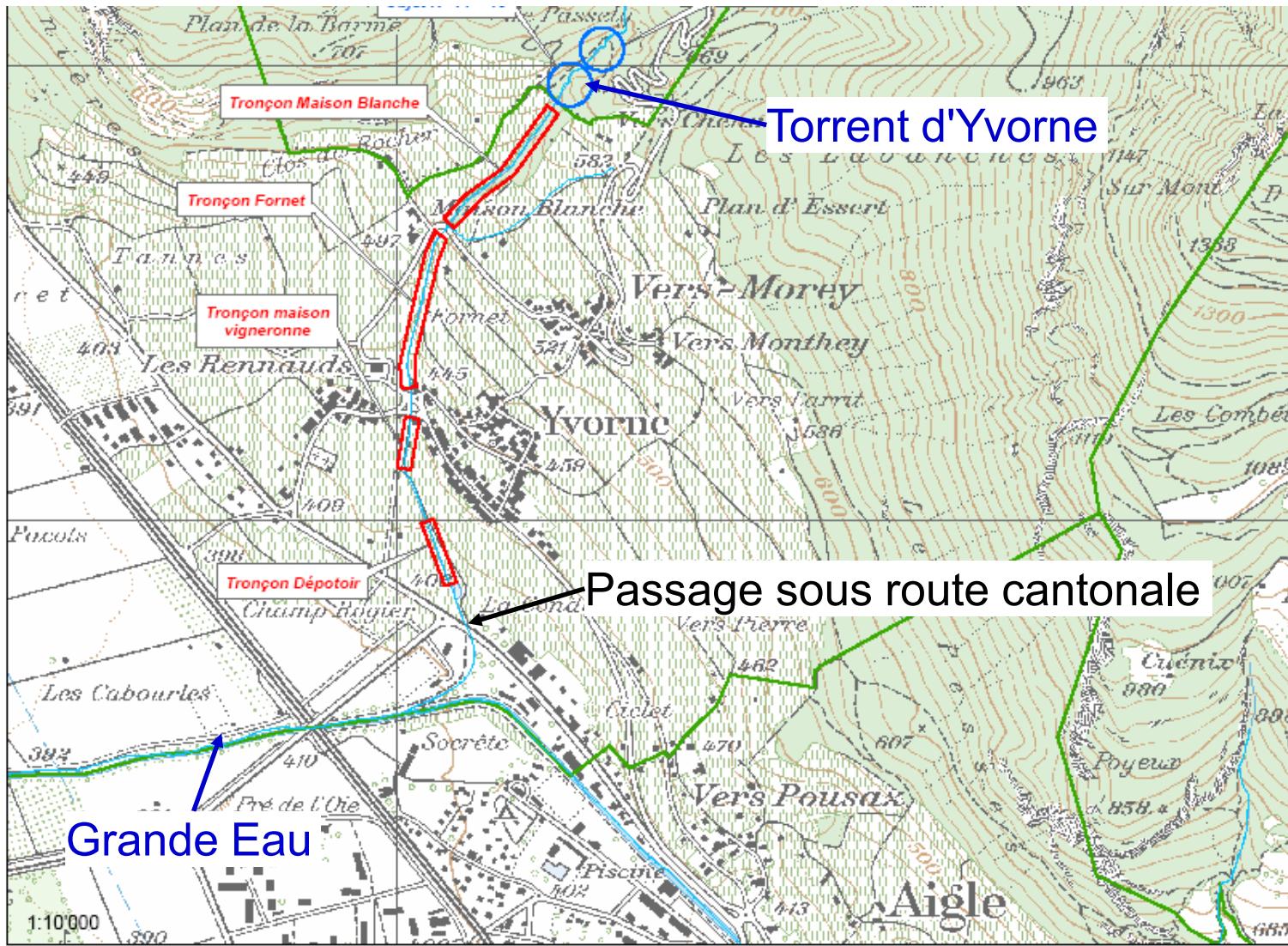
La commune d'Yvorne et le Canton vous mandatent pour les protéger **durablement** contre les crues du Torrent d'Yvorne

Ils vous expliquent en une séance les problèmes qu'ils ont rencontré....

Enoncé 1 – Localisation



Enoncé 1 – Localisation



Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 4/5 d'août 2006

- Evènement transport sédimentaire de l'ordre d'un temps de retour de 100 ans
- Evènement hydrologique avec pointe de $10-12 \text{ m}^3/\text{s}$ (Q10-Q15)
- Très nombreux dépôts solides au droit du dépotoir et dans le lit vers le passage sous route cantonale
- Nombreuses érosions des berges dans le tronçon amont de Yvorne
- Déstabilisation de murs en amont du village (de la maison blanche)
- Débordements sur route cantonale

Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 4/5 d'août 2006



Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 8 août 2007

- Evènement T. sédimentaire de l'ordre d'un temps de retour de 100 ans
- Evènement hydrologique de type centennale
- Fort charriage, dépotoir plein
- Passage sous route cantonal obstrué
- Dans village, passage sous maison vigneronne obstrué
- Débordement de tout le torrent en amont de la maison vigneronne en rive droite

Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 8 août 2007



Photo 1: Travaux de curage réalisé à l'aval du voûtement passant sous la place du village (photo prise par M. Alain Rouge le mercredi 8 août 2007 vers 22h40).



Photo 2: Tronçon situé entre les deux villages, vu de l'aval (photo prise le jeudi 9 août 2007 vers 11h00).

Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 8 août 2007



Photo 4: Ecoulement sur la route de Corbeynier, vu de l'amont
(photo prise le jeudi 9 août 2007 vers 11h00).



Photo 5: Ecoulement sur la route cantonale et retour dans le lit du torrent, vu de l'amont
(photo prise le jeudi 9 août 2007 vers 10h30).

Enoncé 1 – Evènements

→ Crue 8 août 2007



Photo 6: Ecoulement dans le lit du torrent à l'aval de la route cantonale
(photo prise le jeudi 9 août 2007 vers 11h30).



Photo 8: Extrémité aval du voûtement
(photo prise le vendredi 10 août 2007 vers 14h00).

Exercice – Question 1

Vous êtes chef de projet

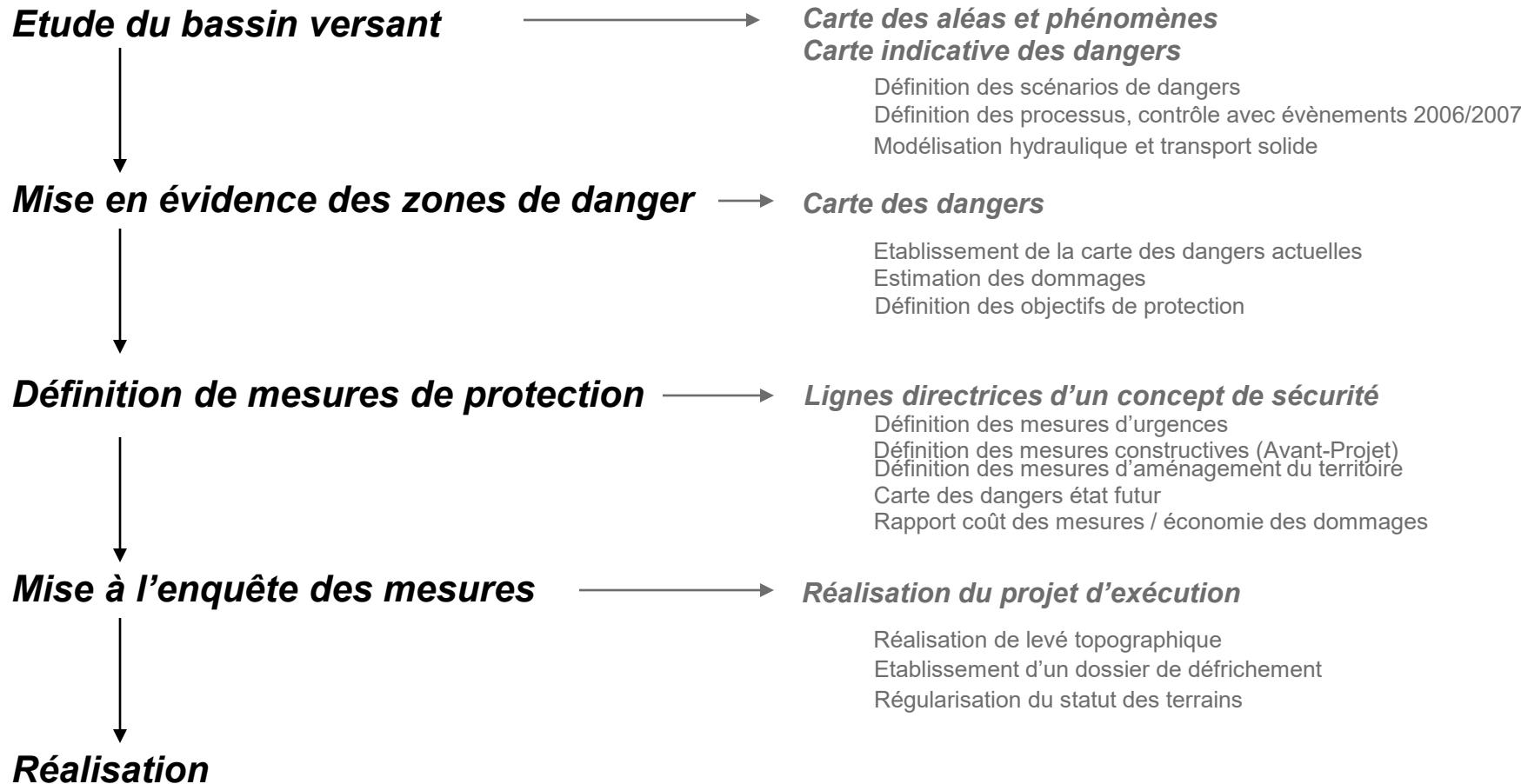
- 1) Quelle démarche allez vous entreprendre pour attaquer ce mandat?
 - Echelle de réflexion?
 - Etapes de réflexion?
 - Quels données, documents allez vous rechercher?
 - Quels outils, directives allez vous utiliser?

Exercice – Question 1

Présentation démarche
(5 min)

Prise de parole volontaire d'un étudiant
Réaction des autres sur demande

Réponse 1 - Démarche générale



Exercice – Question 2

2) Qu'allez vous produire comme documents de base pour justifier la nécessité de votre concept de protection?

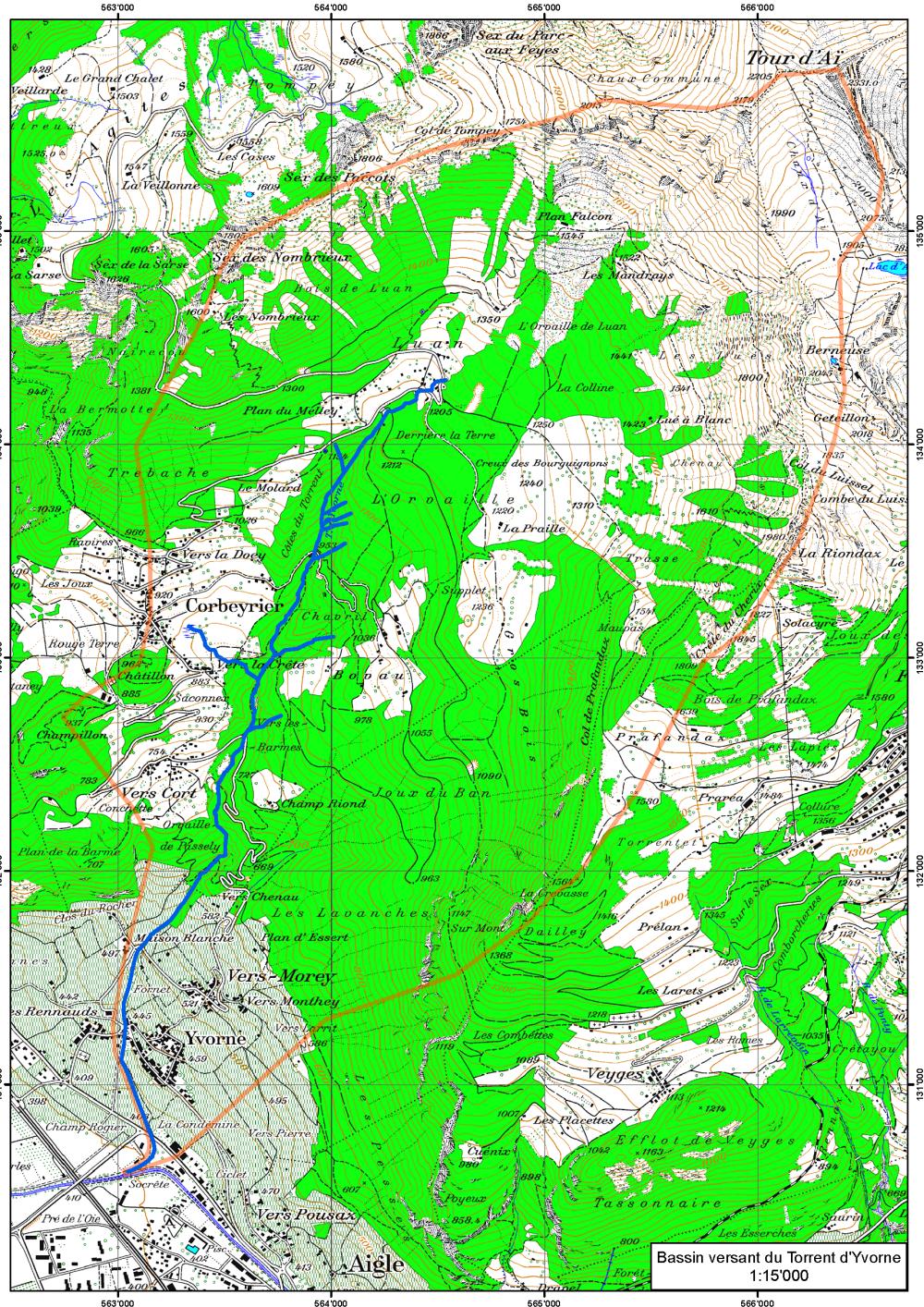
Exercice – Question 2

Présentation des résultats à produire
(5 min)

Résultat 2 - HyC

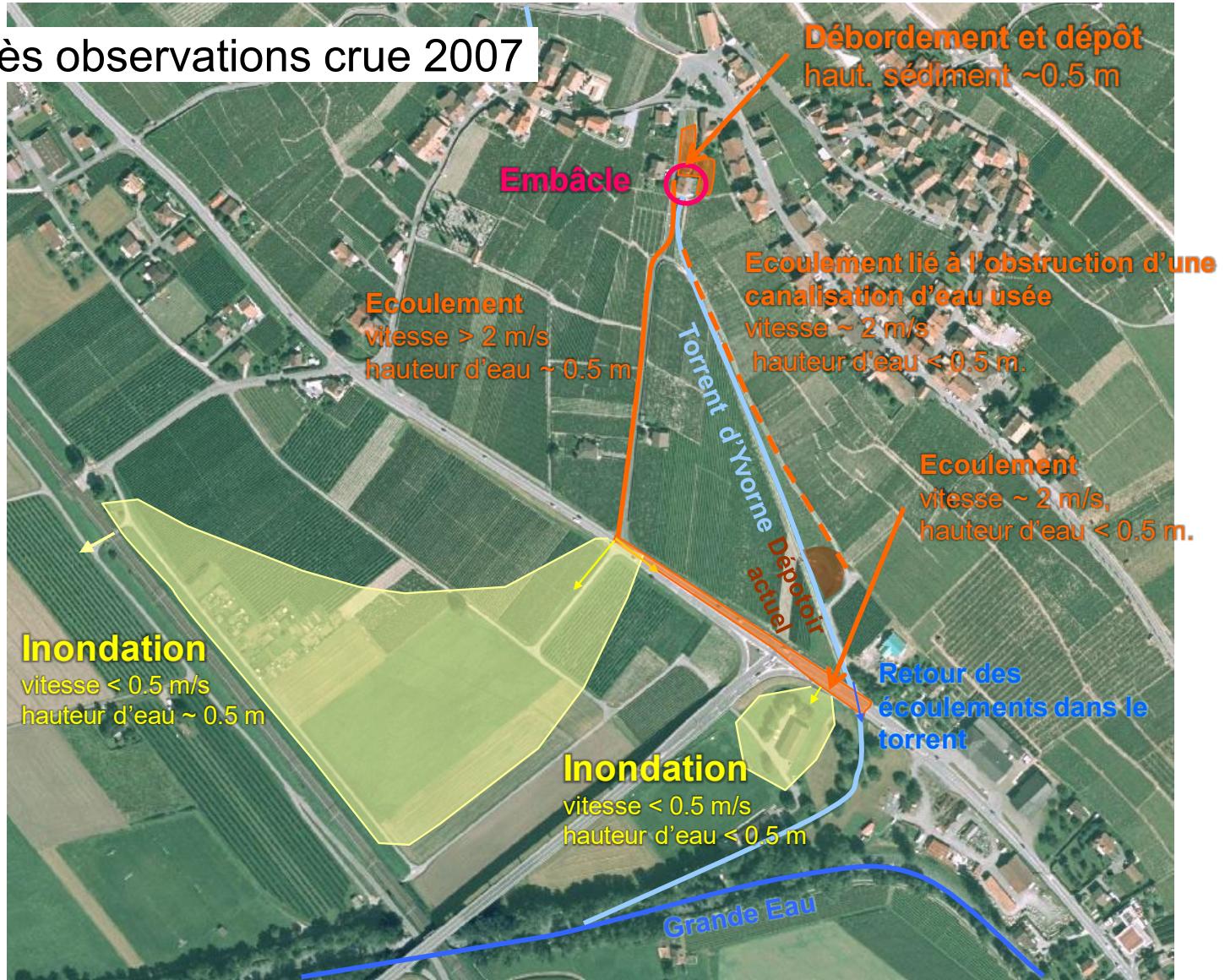
- Bassin versant
 - 11.5 km²
 - Débits de crues:

| Période de retour | Fréquence associée | Débit de crue |
|-------------------|--------------------|---------------|
| <i>an</i> | (-) | m^3/s |
| 30 | Elevée | 17.5 |
| 100 | Moyenne | 22.0 |
| 300 | Faible | 27.0 |
| Extrême | Très faible | 44.0 |



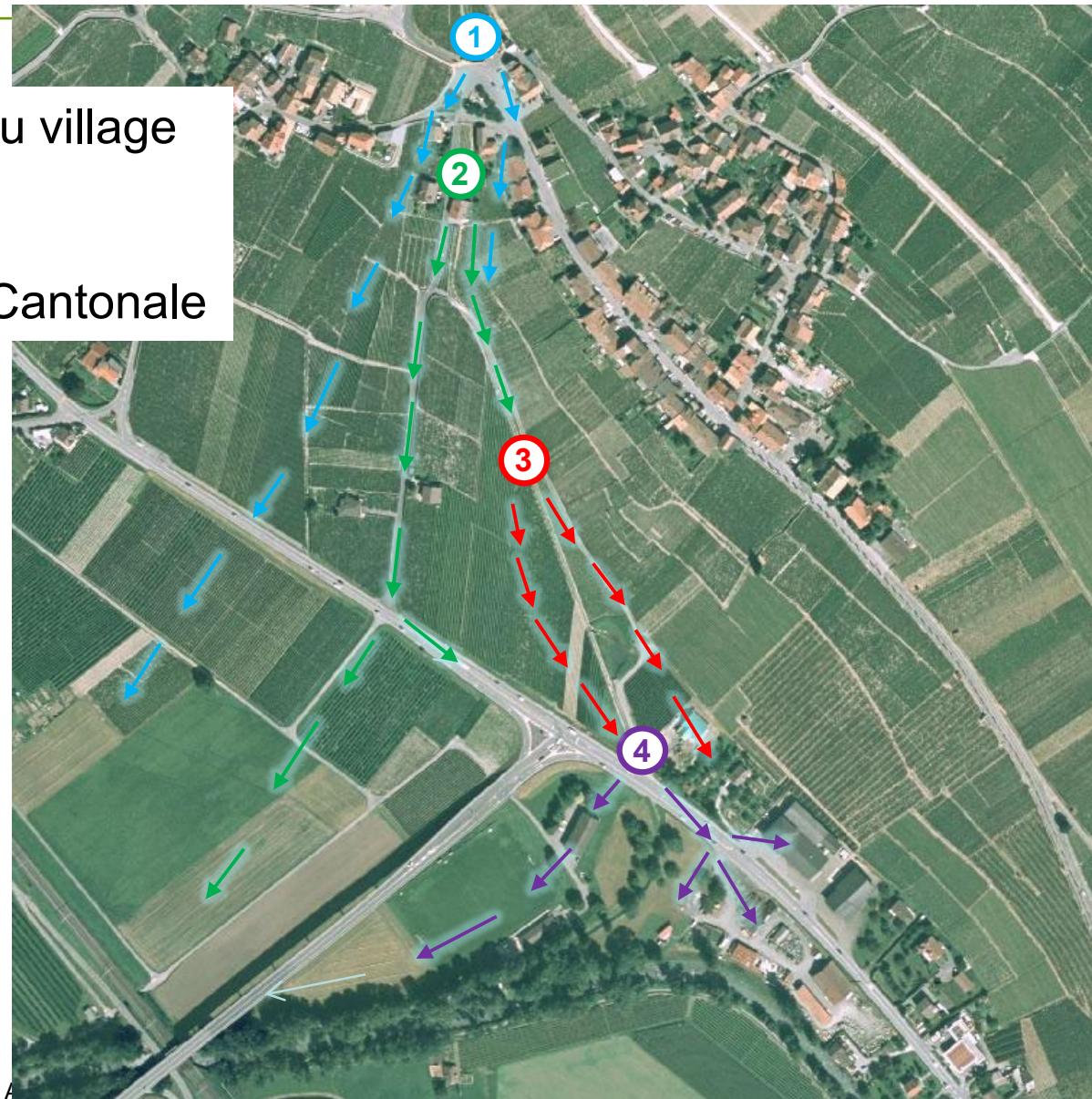
Résultat 2 – Carte des processus

Carte établie après observations crue 2007

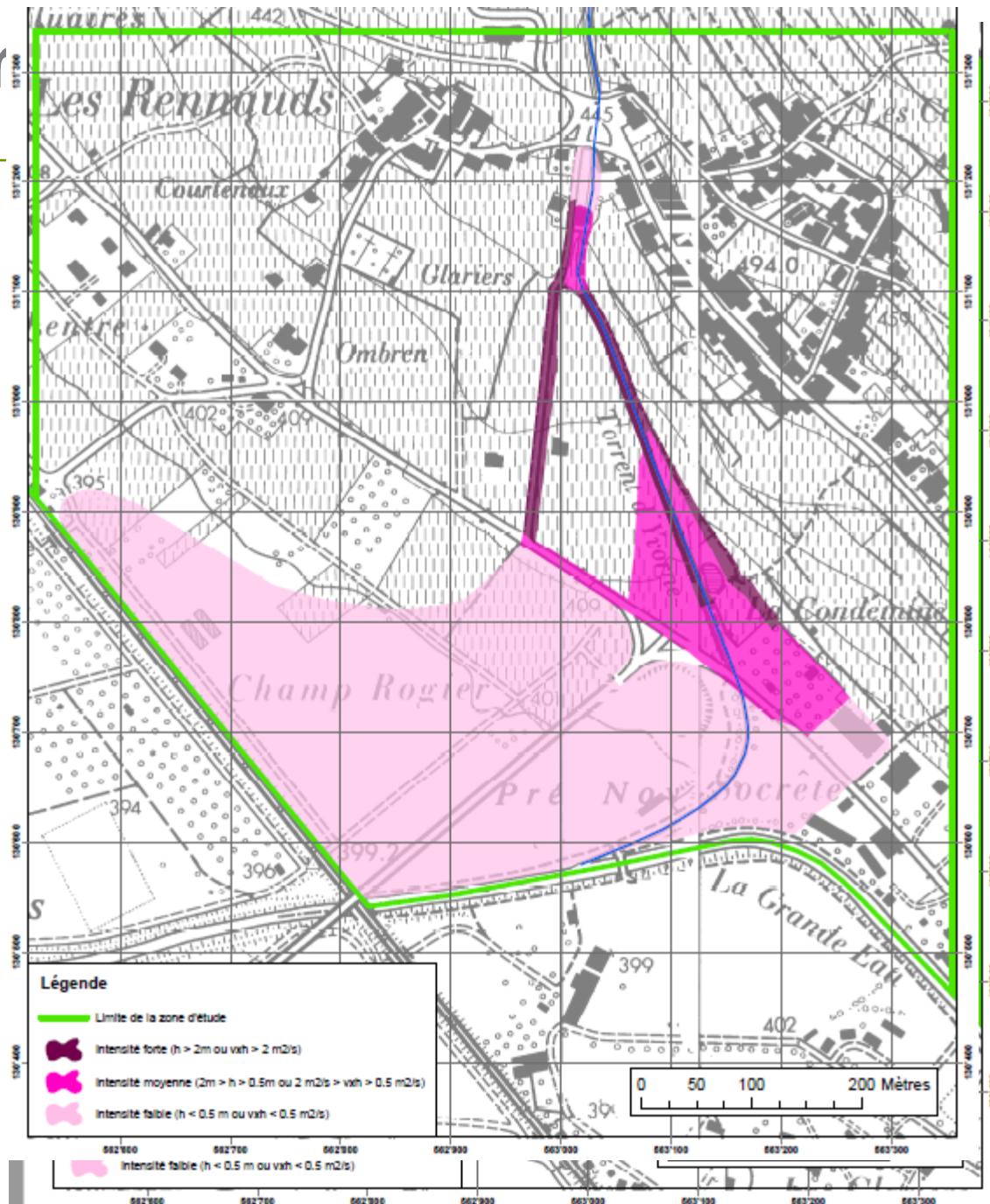


Résultat 2 – Carte des processus

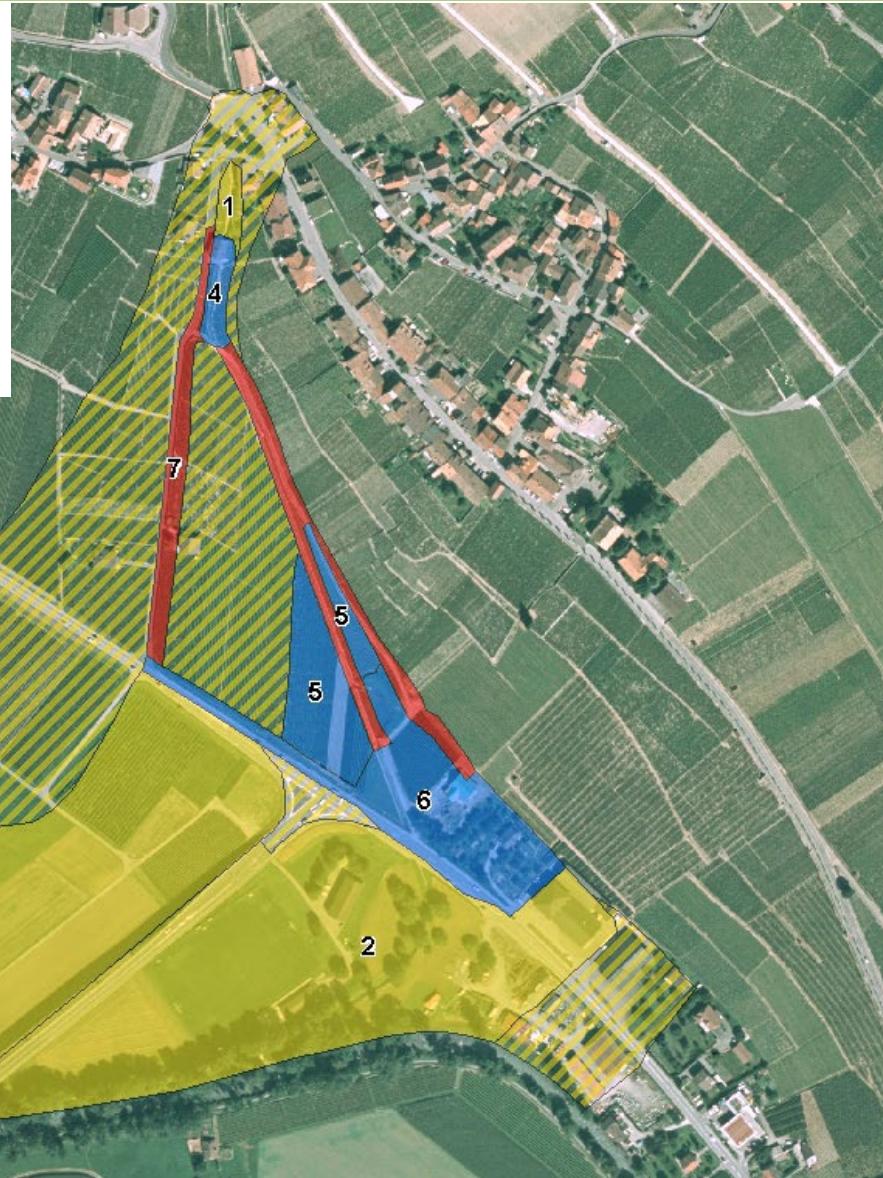
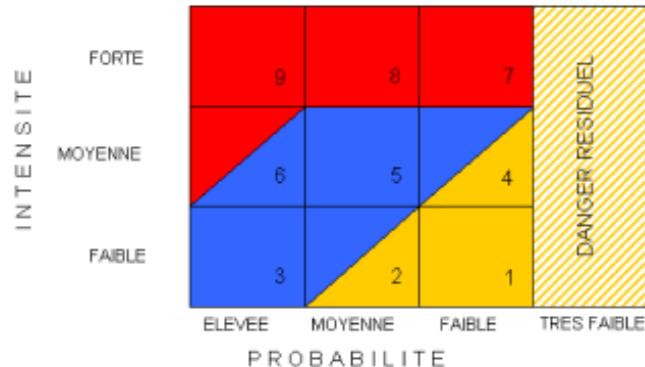
1. Embâcle voûtage place du village
2. Embâcle maison Dubuis
3. Sous-capacité du canal
4. Embâcle voûtage Route Cantonale



Car



Résultat 2 – Carte des dangers



Exercice – Question 3

Le déficit sécuritaire a été reconnu lors d'une séance sur place avec les autorités

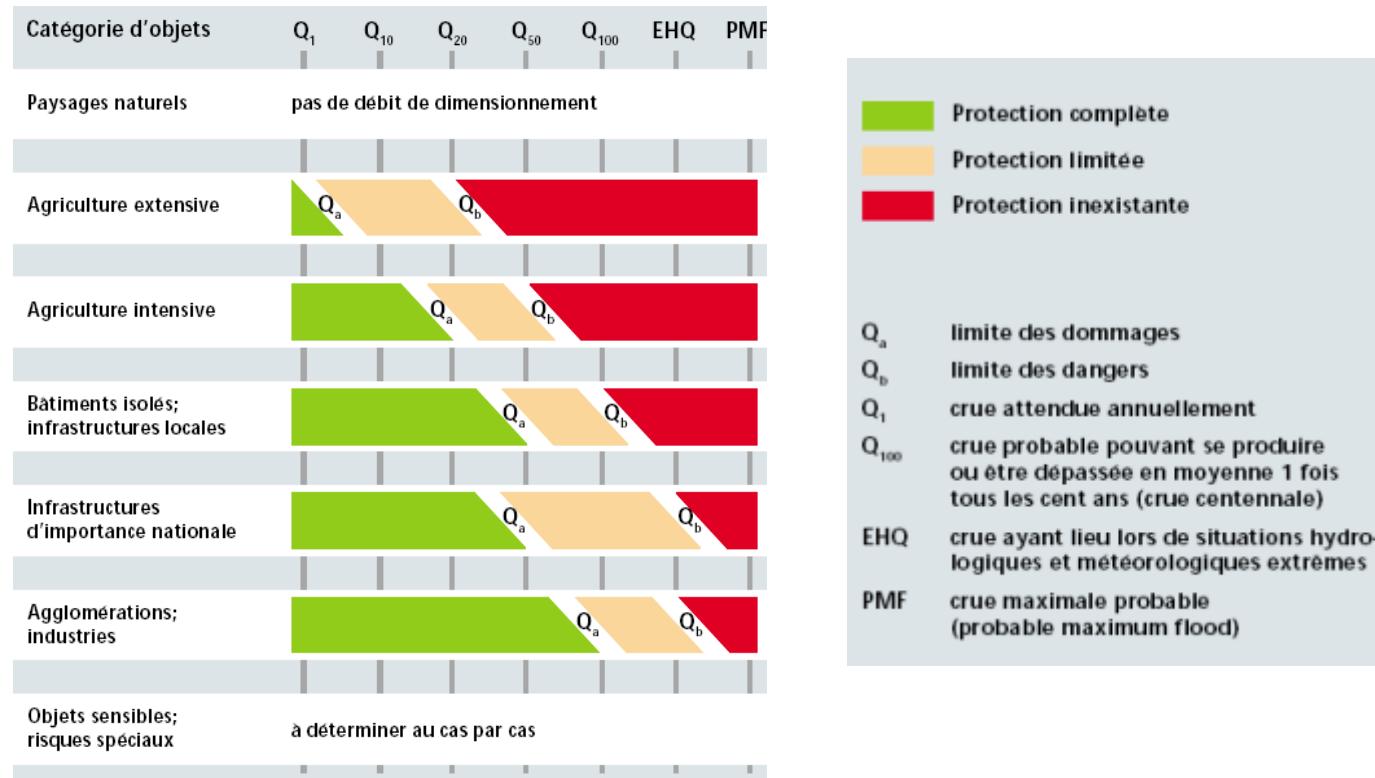
3) Quels objectifs de protection allez vous préconiser?

Exercice – Question 3

Présentation objectifs
(5 min)

Réponse 3 – Recommandations OFEV

Objectifs de protection



"La **limite des dommages Q_a** désigne le débit maximum qui s'écoule sans provoquer de dégâts aux objets à protéger.

La **limite des dangers Q_b** désigne un débit qui, lorsqu'il est dépassé, peut conduire à des conditions d'écoulement incontrôlées. La sécurité des objets à protéger n'est alors plus assurée."

Réponse 3 - Objectifs

Objectifs de protection retenus

| Zone considérée | Probabilité de l'événement considéré | | | |
|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------------------------|
| | Elevée | Moyenne | Faible | Très faible |
| Zones urbanisées: | | | | |
| - Village d'Yvorne. | Protection complète | Prot. limitée | Protection inexistant | |
| - Zone des Condémines. | | | | |
| Routes cantonales | Protection complète | Prot. limitée | Protection inexistant | |
| Bâtiments isolés | Protection complète | Prot. limitée | Protection inexistant | |
| Routes communales | Prot. limitée | | Protection inexistant | |
| Vignes et terrains agricoles | Prot. limitée | | Protection inexistant | |
| | | Intensité faible admise | | Intensités moyennes et fortes admises |

Réponse 3 – Objectifs de protection

→ **Objectifs de protection retenus**

Pour les zones urbanisées:

- Aucun débordement n'est admis pour des événements de probabilité supérieure à la probabilité moyenne.

- Un débordement conduisant à des aléas d'intensités faibles peut être admis pour des événements de probabilité faible.

- Pour des événements de probabilité très faible, des débordements engendrant des aléas d'intensités moyennes à fortes peuvent être admises.

Exercice – Question 4

4) Les objectifs de protection étant validés, quels types de mesures de protection allez vous proposer? Passives, actives, urgentes?

Exercice – Question 4

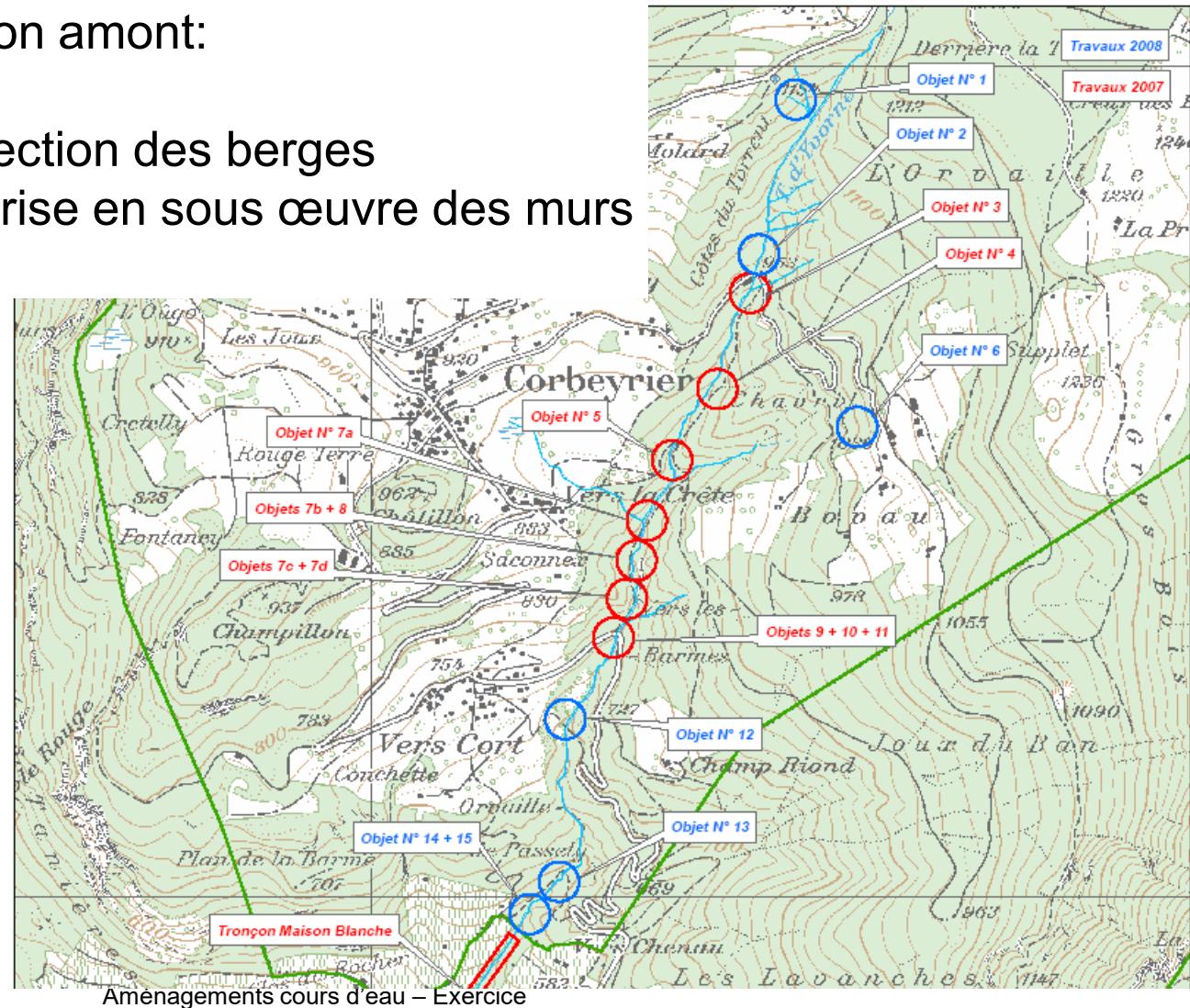
Présentation concept protection
(10 min)

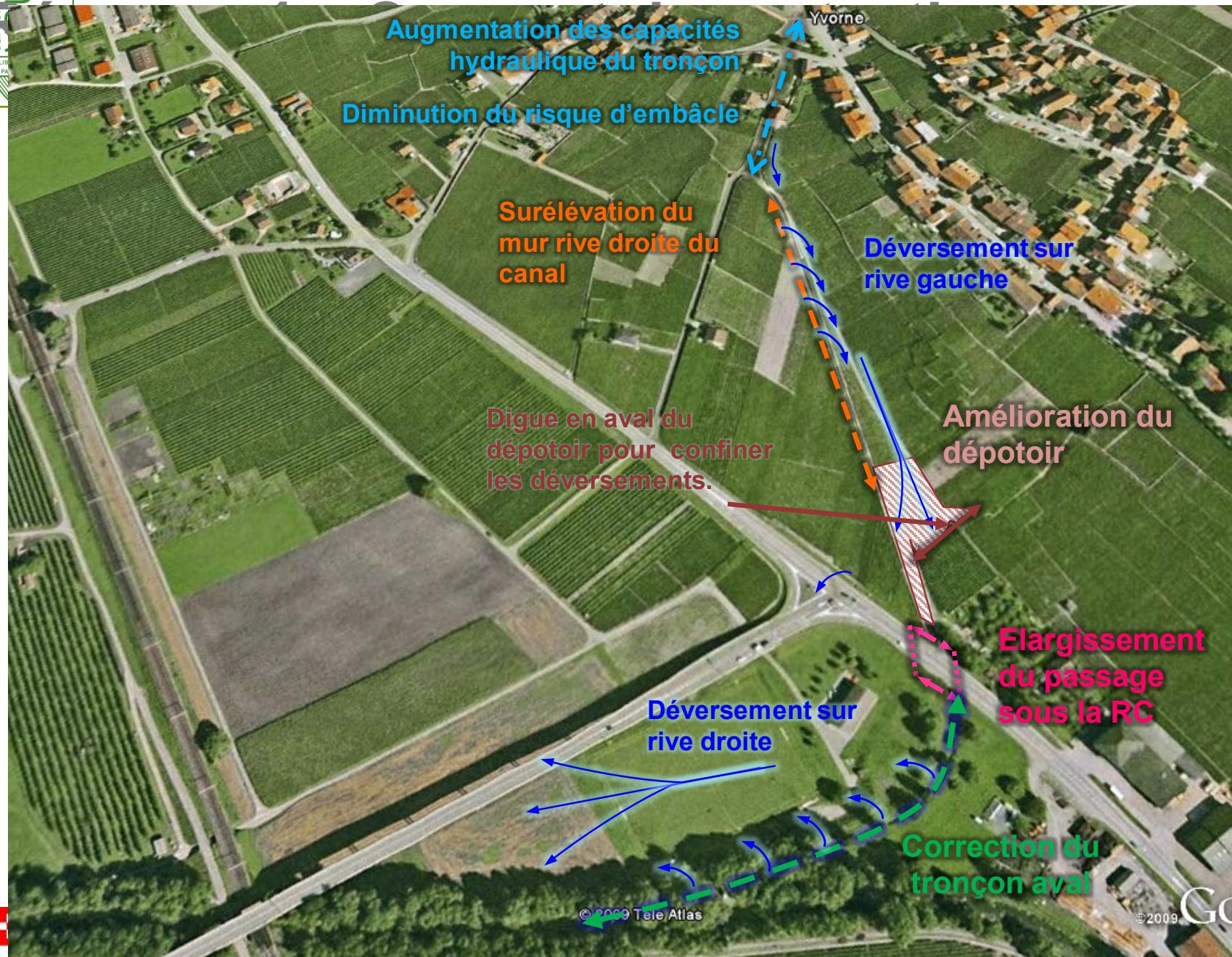
Réponse 4 – Concept de protection

→ Travaux d'uraence

Tronçon amont:

- Réfection des berges
 - Reprise en sous œuvre des murs





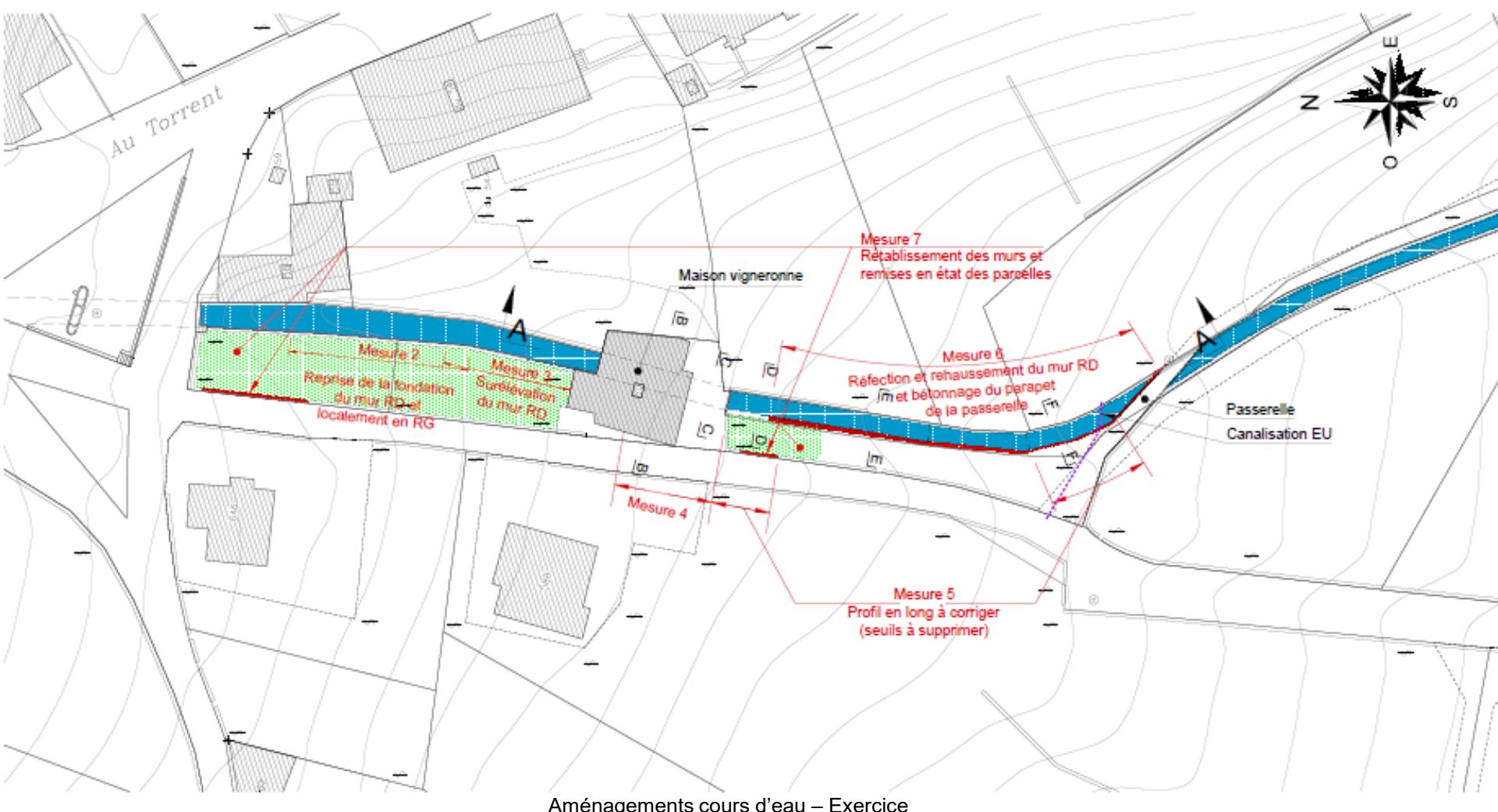
Réponse 4 – Mesures de protection

→ Traversée de village

- Augmentation du gabarit sous le voûtement de la maison vigneronne: Déplacement de la conduite d'eau sous le voûtement
- Guidage des eaux déversées en cas d'obstruction du voûtement: Rehaussement mur amont en rive droite pour forcer l'écoulement en rive gauche
- Réfection des murs et berges endommagés

Réponse 4 – Mesures de protection

→ Traversée de village

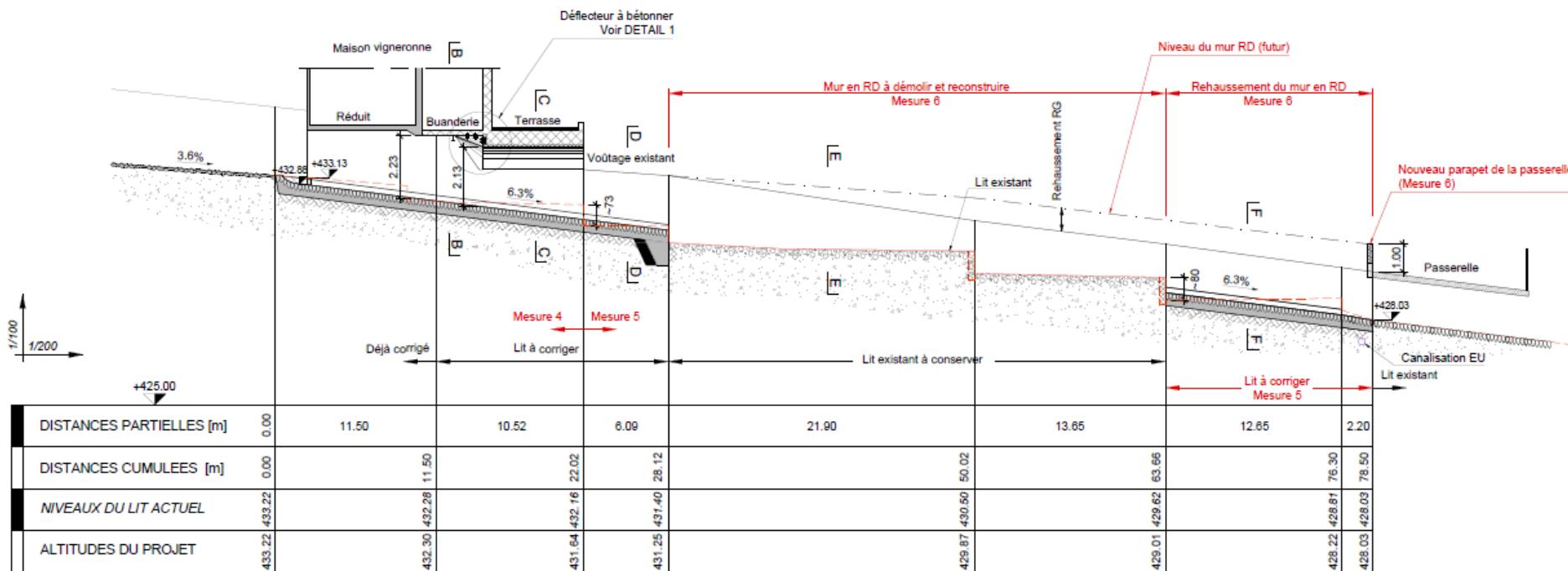


Réponse 4 – Mesures de protection

→ Traversée de village

PROFIL EN LONG A-A

1:200/1:100



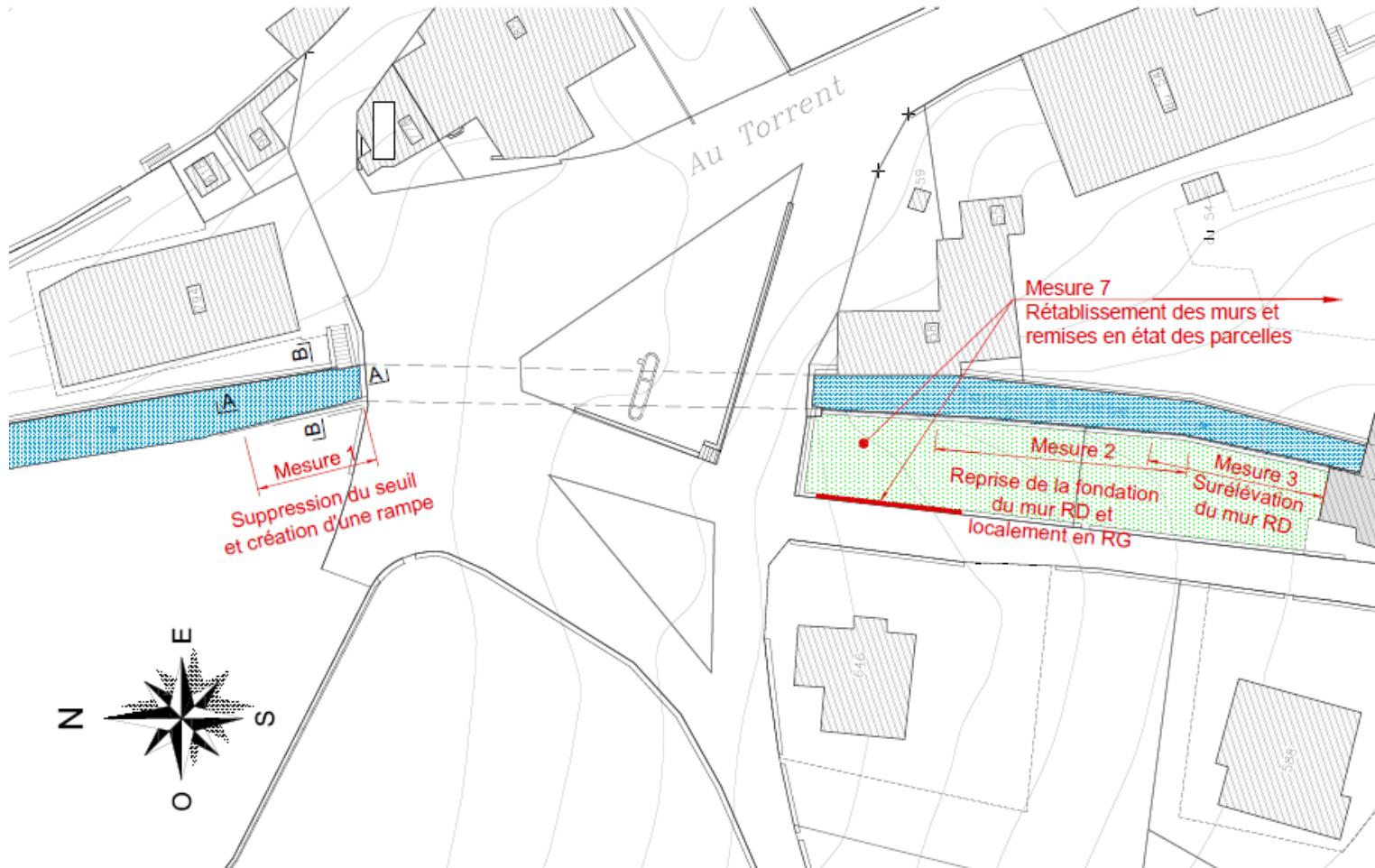
Réponse 4 – Mesures de protection

→ Village – Dépotoir

- Reprise/réfection des murs de berges altérés
- Rehaussement berge rive droite pour favoriser l'écoulement en rive gauche
- Digue aval dépotoir en rive gauche pour empêcher débordement sur route cantonale
- Optimisation capacité et fonctionnement dépotoir

Réponse 4 – Mesures de protection

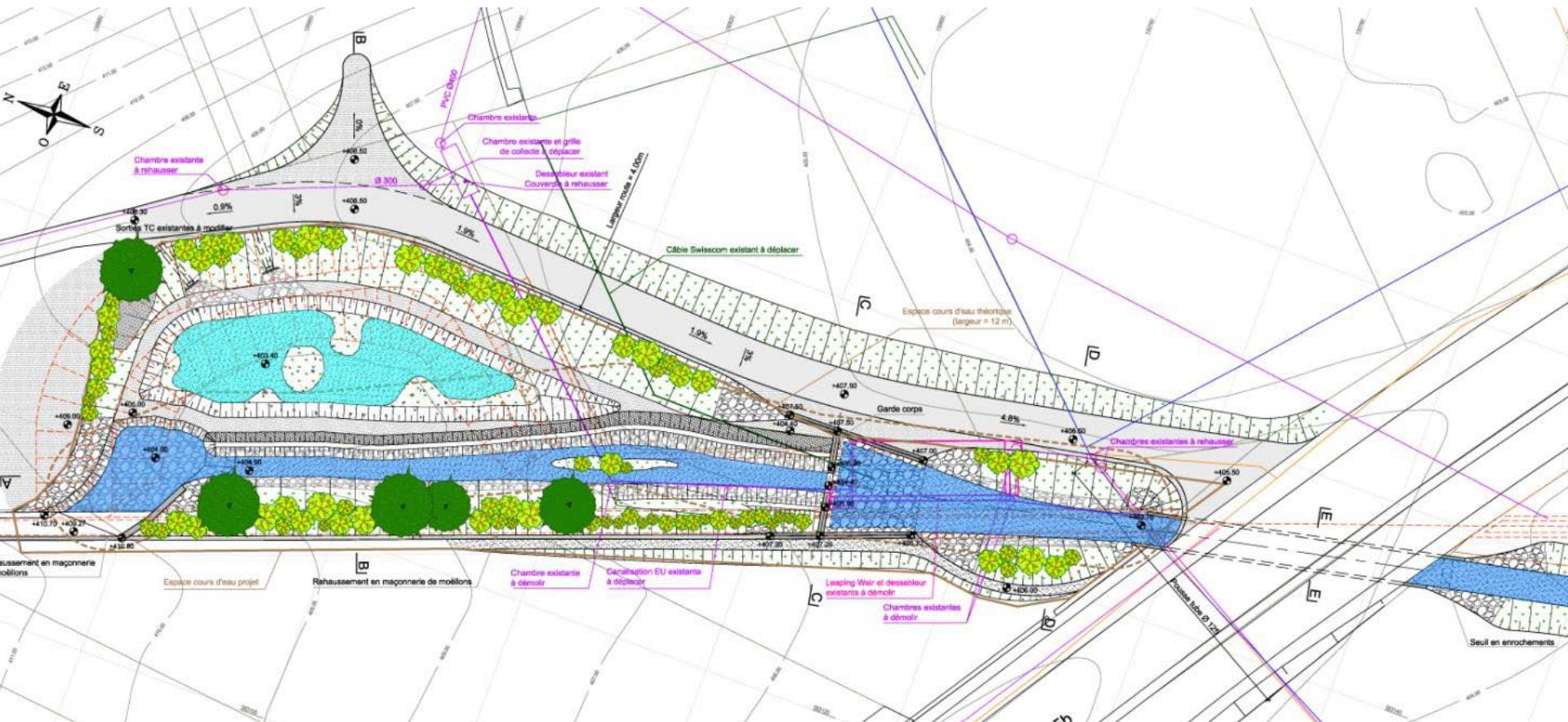
→ Village – Dépotoir



Réponse 4 – Mesures de protection

→ Village – Dépotoir

Amélioration du dépotoir – Agrandissement du voûtement



Réponse 4 – Mesures de protection

→ Village – Dépotoir

Amélioration du dépotoir – Agrandissement du voûtement



Mesures qui ont fonctionné avec succès pour la crue de mai 2015



Réponse 4 – Mesures de protection

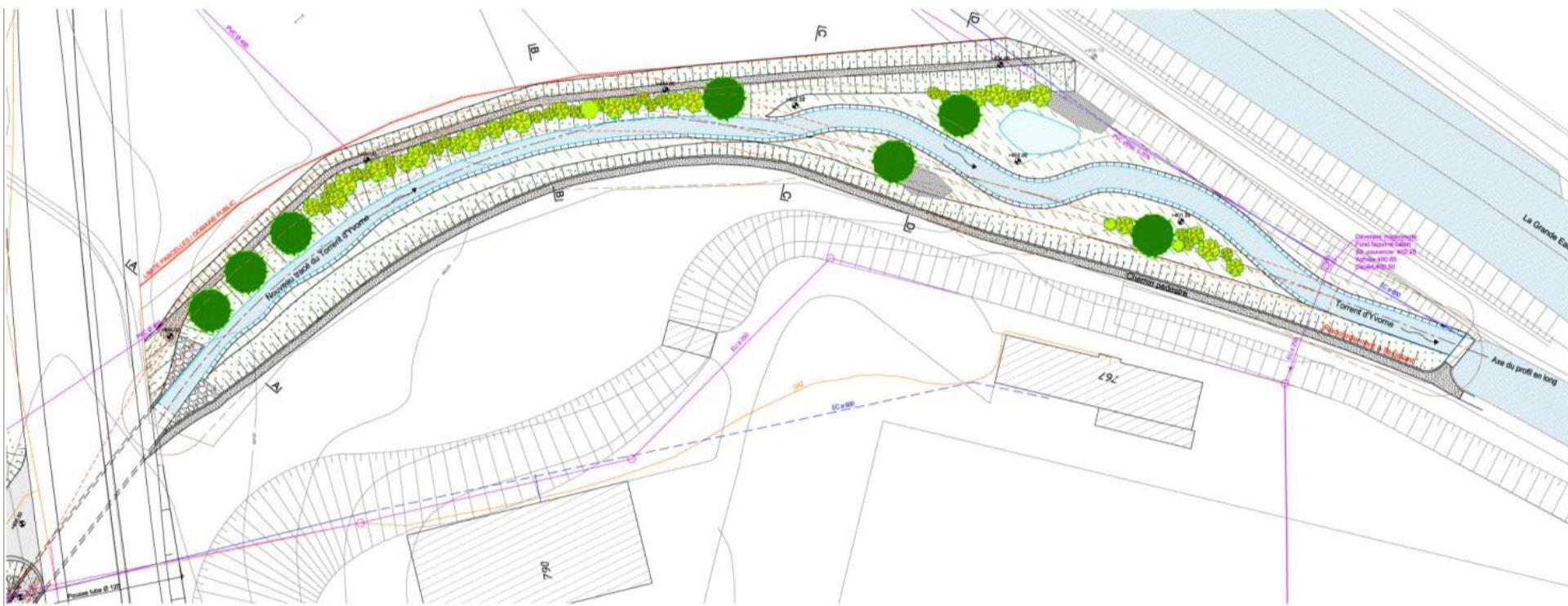
→ Passage sous route cantonale

- Reprise du profil et élargissement du Torrent à l'aval du passage
- Optimisation de la sortie du dépotoir

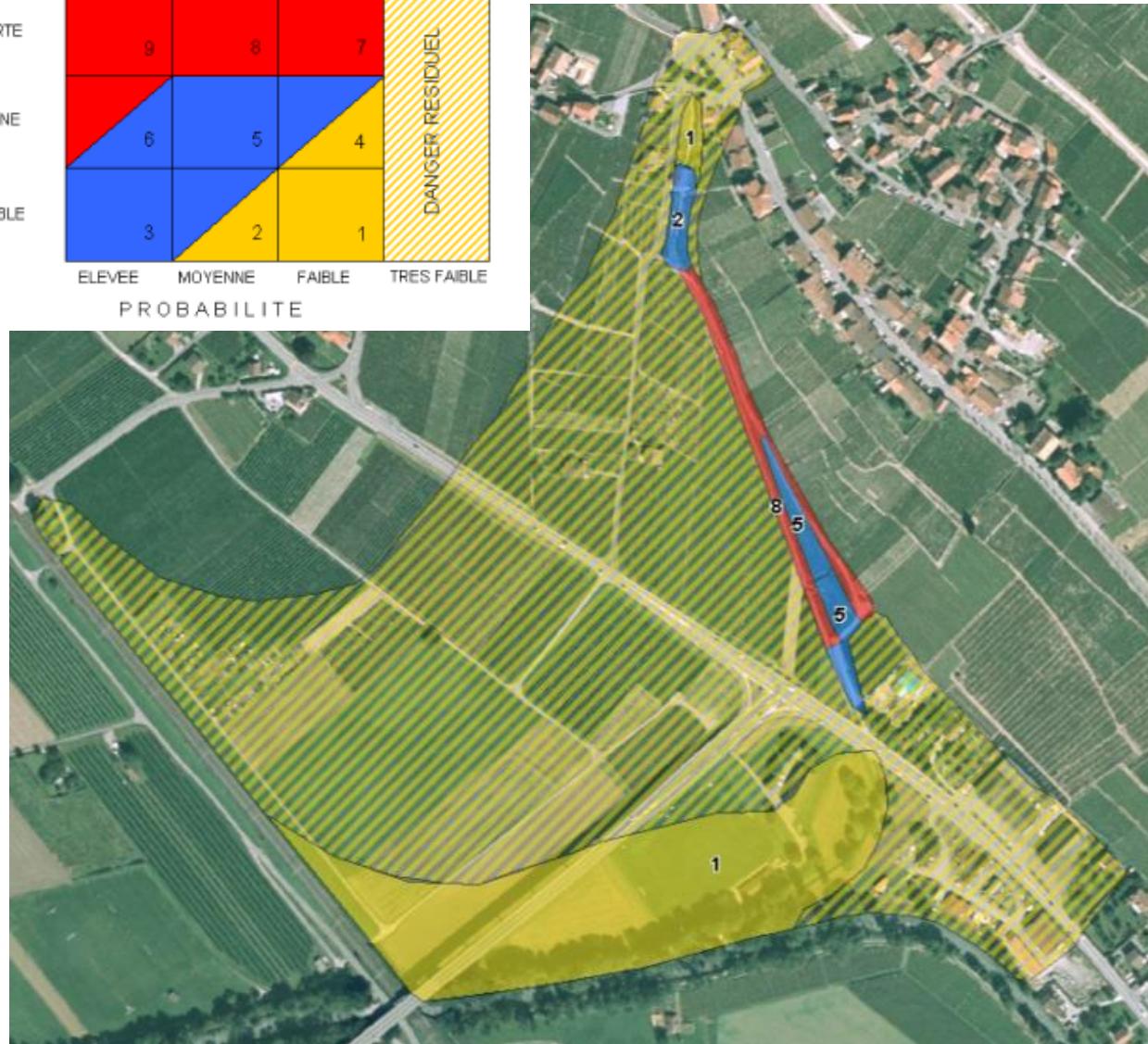
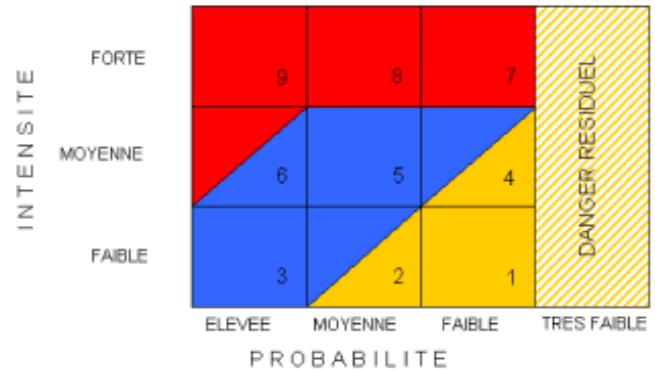
Réponse 4 – Mesures de protection

→ Passage sous route cantonale

Correction du tronçon aval



Réponse 4 – Carte après mesure



Exercice

Le concept proposé date de 2012. L'aléa de ruissellement n'a pas été intégré.

En observant la carte de ruissellement, il faut vérifier que les mesures réalisées soient adéquates et n'aggravent pas le ruissellement!

Question 5 – Carte ruissellement

