ADUR / ISKB, Journée technique 2015

Assainissement des éclusées des ouvrages hydroélectriques de Hauterive et de l'Oelberg

Pré-étude de variantes

www.csd.ch

Fribourg, 9 mai 2015

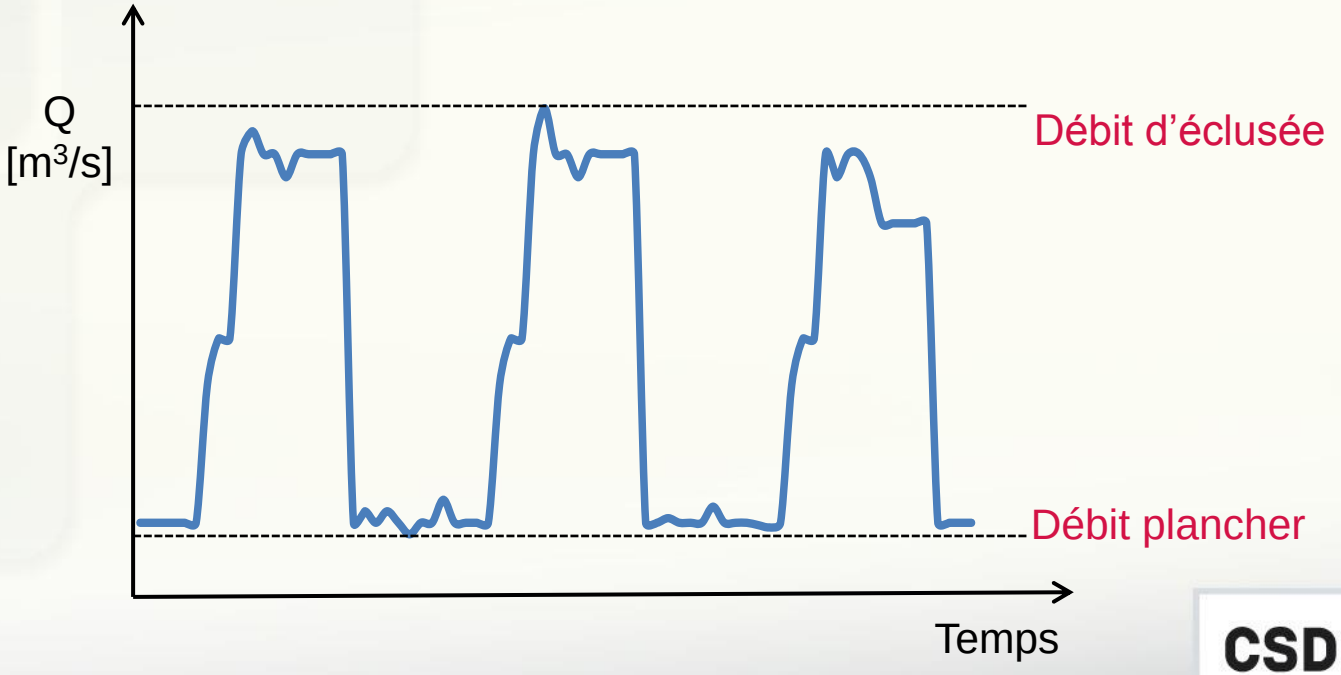
Alexandre Fahrni, chef de projet

CSDINGENIEURS

INGÉNIEUX PAR NATURE

Une éclusée, c'est quoi ?

- Une éclusée (ou **débit d'éclusée**) désigne un débit élevé provoqué par le turbinage d'eau
- Le **débit plancher** désigne le débit minimum entre les débits d'éclusées



CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Agenda

1. Introduction

- Contexte légal et financier
- Contexte de l’étude

2. Assainissement des éclusées de Hauterive et de l’Oelberg – Pré-étude de variantes

- Objectifs et contraintes
- Mesures et variantes d’assainissement
- Solutions

3. Conclusion

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

1. Introduction

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux) et son ordonnance (OEaux)

Objectifs et planifications stratégiques

- **Réduire les effets de l'utilisation de la force hydraulique**

Eclusées	Migration piscicole	Régime de charriage

- Encourager les **revitalisations** des eaux tout en garantissant un **espace réservé aux eaux**

Revitalisation de cours d'eau	Revitalisation étendues d'eau	Zones alluviales

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

LEaux, Art. 39a Eclusées

[1] Les détenteurs de centrales hydroélectriques prennent des **mesures de construction pour empêcher ou éliminer les atteintes graves** que… des éclusées portent à la faune et à la flore indigènes et à leurs biotopes.

[2] Les **mesures** sont définies en fonction des facteurs suivants:

a. gravité des atteintes…;
b. potentiel écologique…;
c. proportionnalité des coûts;
d. protection contre les crues;
e. objectifs de politique énergétique en matière des énergies renouvelables.

LEaux, Art. 83a Eclusées

[1] Les détenteurs de centrales… sont tenus de prendre les mesures d'assainissement **dans un délai de 20 ans**

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Financement

- Assainissement de l'utilisation de la **force hydraulique**
- 50 Mio CHF/an (Swissgrid)

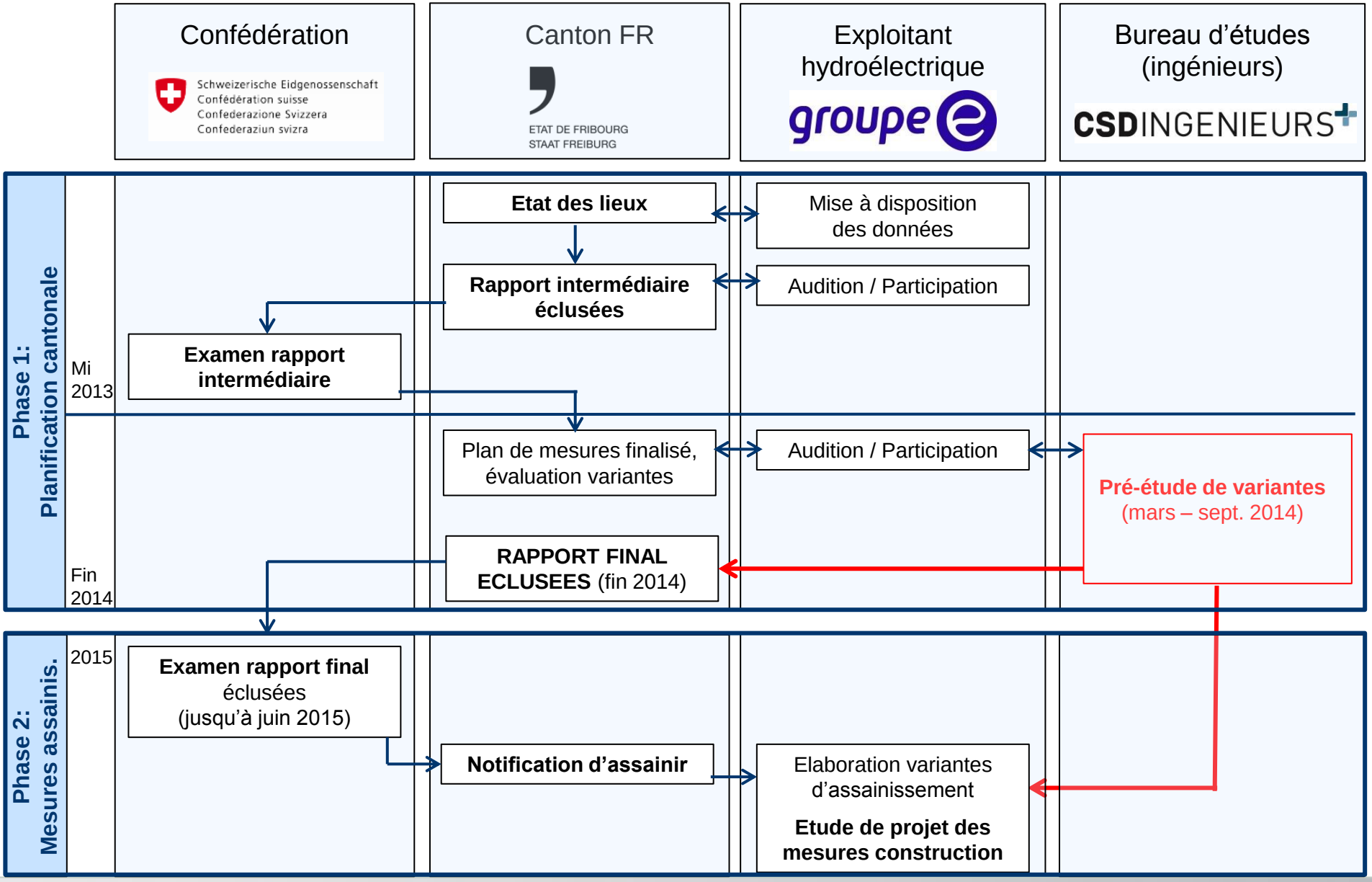
Indemnisation de la totalité des coûts des mesures par Swissgrid

- Planification stratégique de la **revitalisation** et mise en œuvre des mesures
- 40 Mio CHF/an
- Détermination de l'**espace réservé aux eaux**
- 20 Mio CHF/an

Financement par conventions-programmes

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Contexte de l'étude



Propriétaire des aménagements hydroélectriques

- Entreprise de fourniture d'électricité
- 400'000 habitants desservis (FR, NE, VD, BE)
- Production électrique: 1'227 GWh
  (dont 963.9 hydroélectrique)
- 10 centrales hydroélectriques répartis majoritairement le long de la Sarine, dont notamment les aménagements de Hauterive et de l'Oelberg

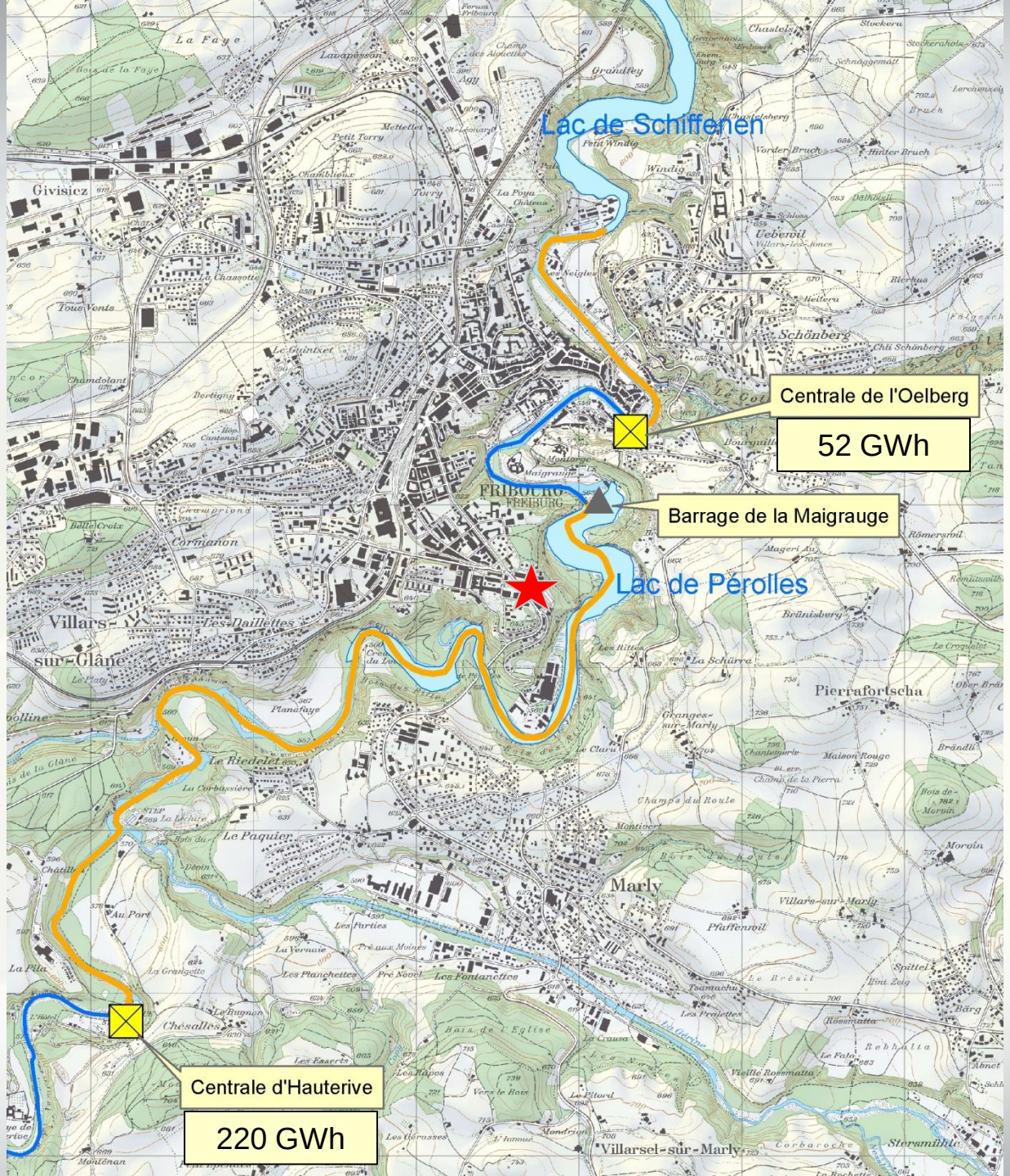
Source: www.groupe-e.ch

2. Assainissement des éclusées de Hauterive et de l'Oelberg

Pré-étude de variantes

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Périmètre d'étude



CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Objectifs

→ **Trouver des mesures constructives d'assainissement tout en maintenant la production d'électricité actuelle afin de:**

- Atténuer les éclusées
- Rétablir des conditions hydrauliques proches de l'état naturel

Contraintes majeures

- Ancienne décharge de la Pila
- Zone alluviale d'importance nationale
- Contexte urbain - Veille Ville de Fribourg

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Mesures de construction

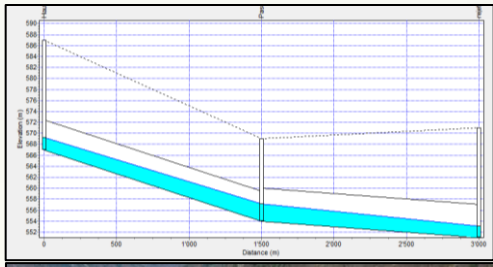
Mesures constructives d’assainissement

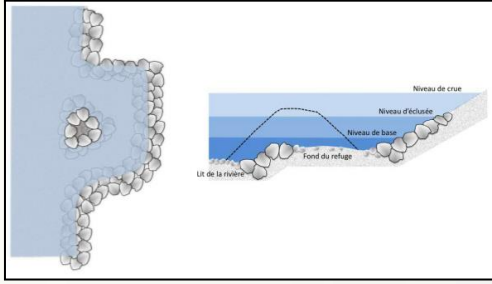
- **Galeries / conduites de déversoir**
- **Bassin de rétention/laminage**
- **Mesures morphologiques et refuges pour vie aquatique**

?

→ Brainstorming

→ **Elaboration de 20 scénarios d’assainissement**





CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Critères d'évaluation

- **Assainissement**
- **Faisabilité technique**
- **Faisabilité environnementale**
- **Faisabilité financière**
- **Production**

→ 4 variantes d'assainissement retenues

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Analyse détaillée des variantes retenues

4 Variantes retenues

Aspects hydrauliques

Aspects constructifs

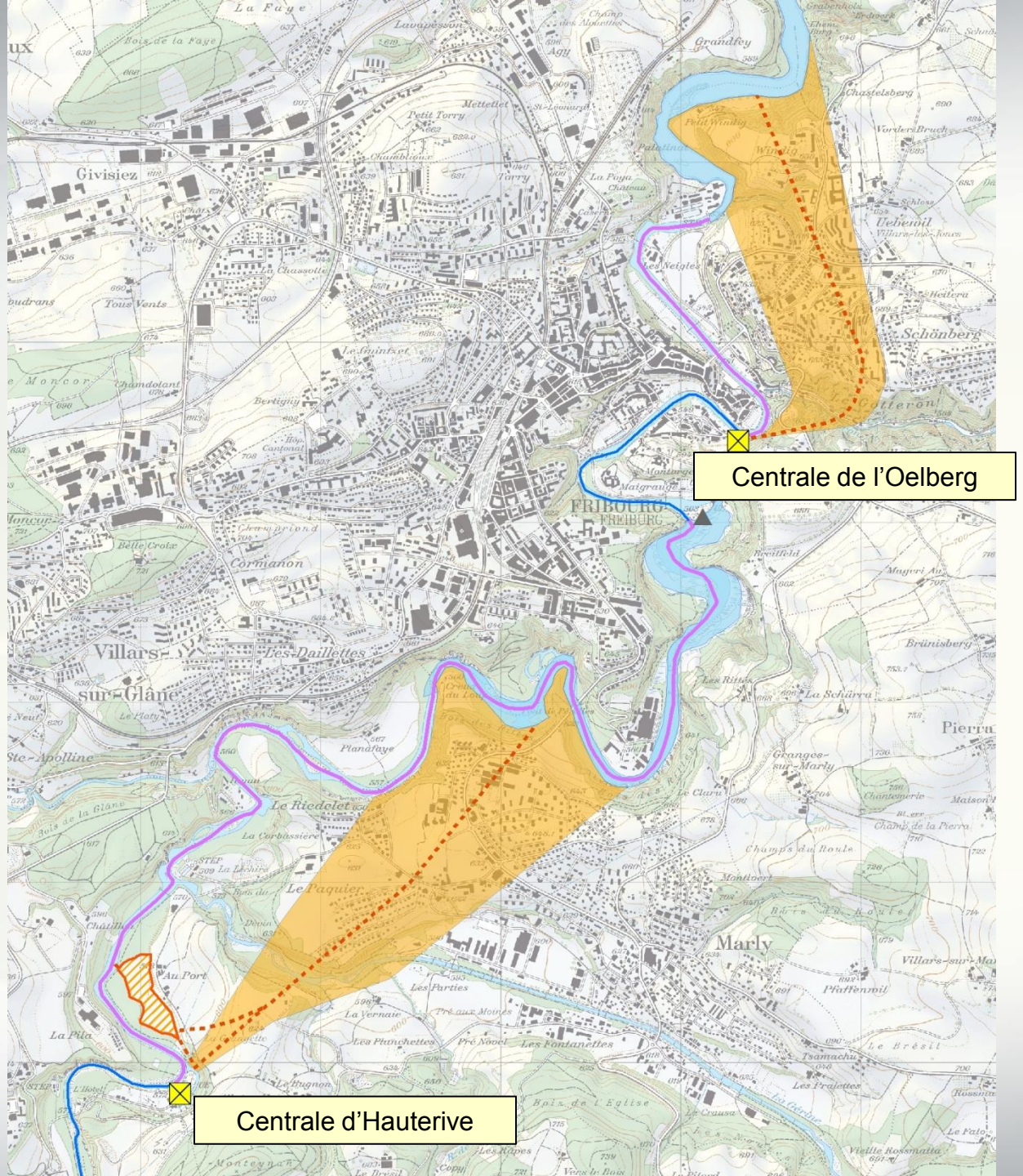
Aspects géologiques

Aspects environnementaux

Estimation des coûts (+/-30%)

Conclusions faisabilité

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE



Solutions d'assainissement

Caractéristiques des mesures

- Galerie de dérivation
- Bassin rétention/laminage
- Mesures morphologiques

Coûts d'assainissement

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

3. Conclusion

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Synthèse de la pré-étude

- Données de base

↓

- Catalogue de mesures d'assainissement

↓

- 20 scénarios d'assainissement

↓

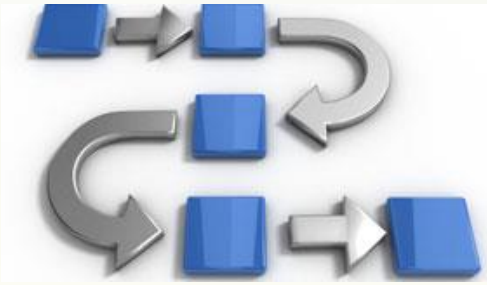
- Analyse de détail de 4 variantes d'assainissement

↓

- Présentation des avantages et inconvénients

↓

- Mise en évidence des meilleures solutions



CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Conclusions de la pré-étude

Galeries de dérivation

- Garantit l'assainissement total

Bassin de rétention/laminage

- Ne permet pas l'assainissement complet
- Plus-value hydrologique

Mesures morphologiques et refuges pour vie aquatique

- Mesures d'accompagnement

→ Assainissement faisable

- Moyennant l'identification des mesures constructives à maîtriser

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Conclusion et perspectives

- **Défi environnemental**

- **Défi financier**

- **Projet passionnant !**

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Merci pour votre attention !

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

Interlocuteurs

Alexandre Fahrni, a.fahrni@csd.ch

MSc ETH Ingénieur en environnement
Chef de projet à CSD Fribourg
079 320 61 52

Stéphane Maret, s.maret@csd.ch

Ingénieur électricien ETS/EPFL
Directeur Energie et Eau
079 480 60 33

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE