



Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds

Investigation de détail dans la zone
contaminée par des solvants chlorés



CSD INGENIEURS+
INGÉNIEUX PAR NATURE



ine.ch
INSTRUMENTATION DE NEUCHÂTEL



Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds

Sommaire

1. Un contexte d'étude complexe
2. Une collaboration exemplaire
3. Etat d'avancement des études OSites
4. Investigation préalable
5. Investigation préalable complémentaire
6. Investigation de détail
7. Conclusion

28. November 20136. Fachtagung ChloroNet2

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

1. Un contexte d'étude complexe

Stockage solvants chlorés
Fabrication de cyanure d'or

Dépotage de solvants chlorés
Dépotage d'hydrocarbures

Dépotage d'hydrocarbures
Machines de coupe

Dépotage
stockage d'hydrocarbures
(~250'000 L)

Accident (wagon de solvants)

25 sites pollués dont :
11 sites de dépotage/stockage d'hydrocarbures
8 sites de stockage de ferraille
3 sites concernés par les solvants chlorés

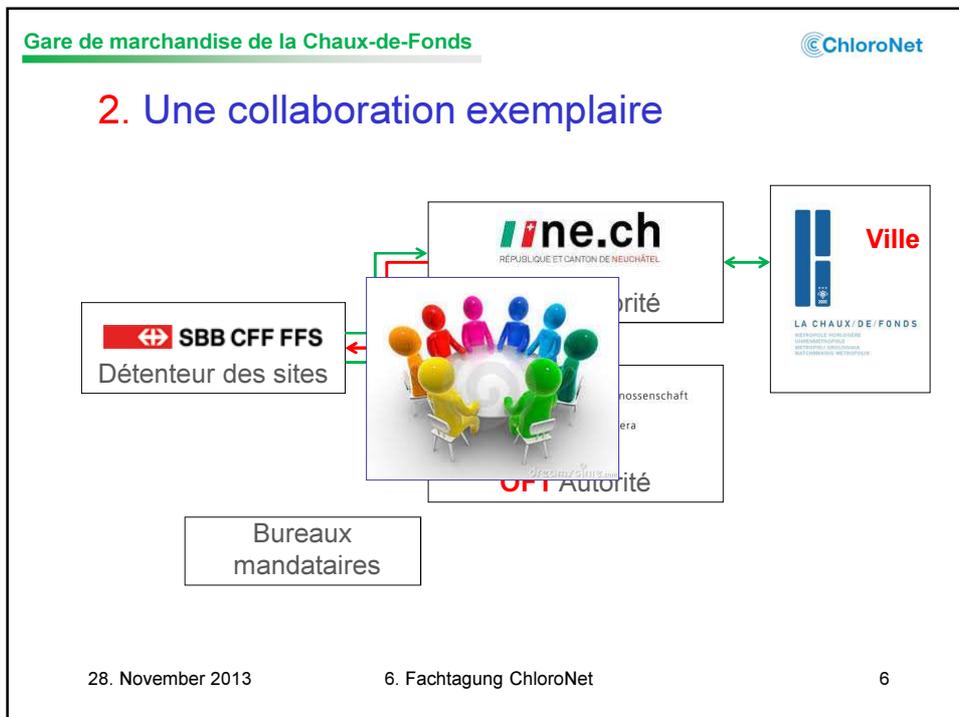
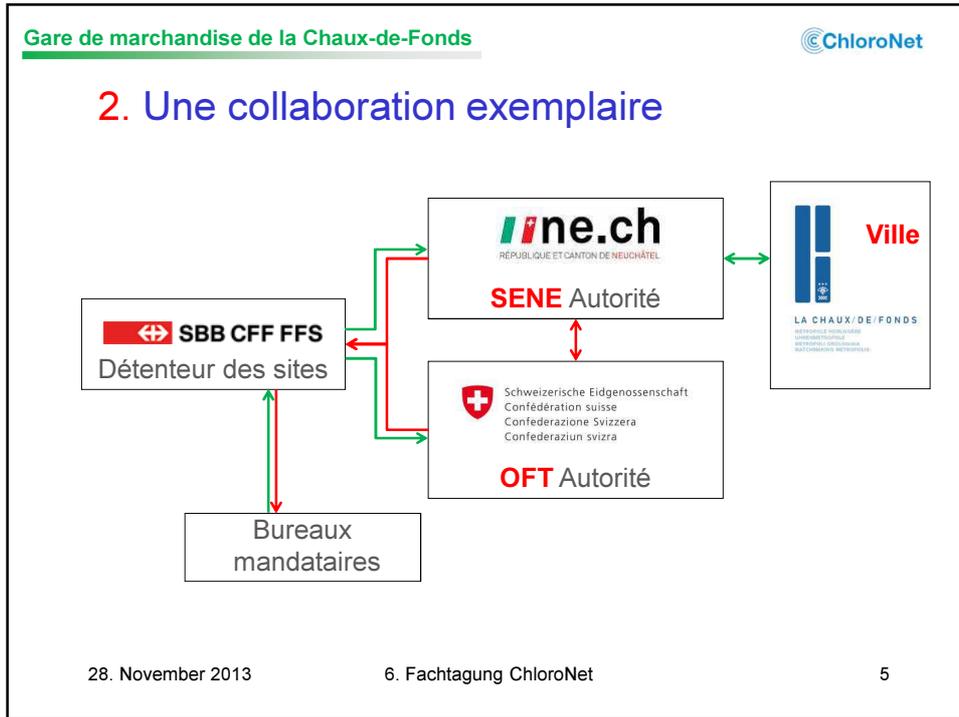
Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

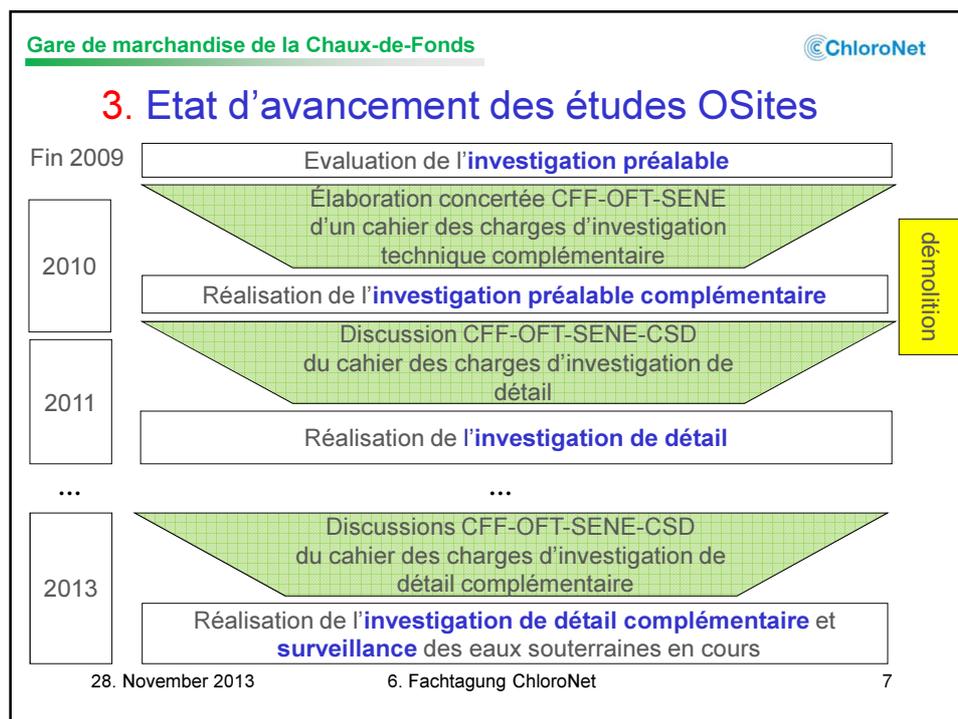
1. Un contexte d'étude complexe

Questions à régler au démarrage du projet (2009)

- Définir les **compétences d'exécution** pour chacun des sites pollués du secteur.
- Réaliser les **investigations** et autres mesures requises par l'**OSites** avant ou en **coordination** avec l'avancée du projet immobilier (p.ex. démolition en 2010).
- Disposer des informations requises sur l'état de pollution des terrains en cas de terrassement pour émettre des **préavis aux demandes de permis de construire**.

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 4





Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

4. Investigation préalable

Investigation historique en 2004

- Deux activités déterminantes :
 - Fabrication de cyanure d'or
 - Dépotage et stockage d'hydrocarbures chlorés et acétone
- Biens à protéger :
 - Eaux souterraines et de surface (menace pour le Karst et le Doubs, mais uniquement par le réseau de drainage)
 - Atmosphère

Site pollué, investigation technique nécessaire

Investigation technique en 2007

- Découverte d'hydrocarbures chlorés dans l'air interstitiel et dans le terrain de la zone de dépotage
- Des niveaux marneux faiblement perméables protégeraient les eaux souterraines (mais contexte hydrogéologique local mal connu)

Site contaminé, investigation de détail nécessaire

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet



Position des Autorités

- **L'investigation préalable met en valeur des lacunes de connaissance sur la situation de pollution**
 - Absence d'information sur les activités passées de l'ancienne fabrique
 - Présence, importance et caractéristiques de la nappe d'eau souterraine?
 - Influence du réseau de drainage (ancien ruisseau canalisé)?
 - Lacunes d'informations sur la pollution, notamment au niveau de l'ancienne fabrique
- **Nécessité d'investigation préalable complémentaire (ITC)**
- **Elaboration concertée SENE-OFT-CFF d'un cahier des charges**
- **CFF mandate CSD (+ sous-traitant) pour la réalisation de l'ITC**

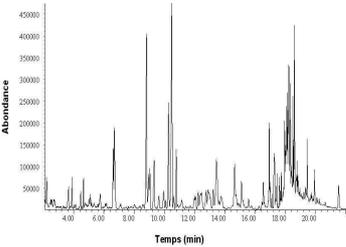
28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 9

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

5. Investigation préalable complémentaire

Air interstitiel ?



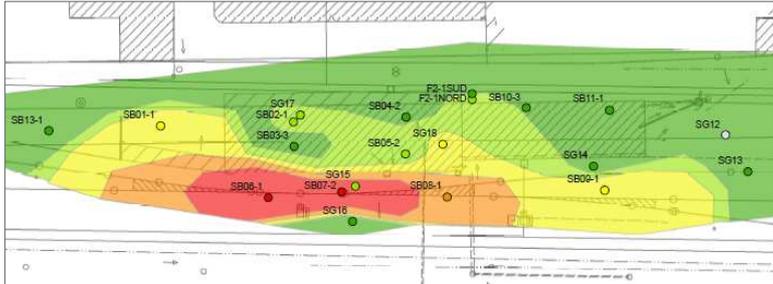


28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 10

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

5. Investigation préalable complémentaire

Résultats



- Dépassement des valeurs OSites (PER) ► Mise en danger avérée de l'atmosphère
- Mise en danger des eaux souterraines improbable sur base de la synthèse hydrogéologique sous-traitée

Site CONTAMINE, investigation de détail nécessaire

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 11

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet



Position des Autorités

- Site contaminé (atmosphère), nécessitant une investigation de détail (ID)
- Discussion ouverte du cahier des charges proposé par CSD
- Engagement de l'ID

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 12

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

6. Investigation de détail

Phase 1 Sondages battus




28. November 2013

Phase 2 Sondages carottés




6. Fachtagung ChloroNet

13

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

6. Investigation de détail

Phase 1

↓

Danger eaux souterraines

↓

Phase 2

↓

Pollution eaux souterraines

↓

Assainissement?

Sondages battus,
essais infiltration,
modélisation pollution,
etc.

2 sondages carottés

3 sondages carottés

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 14

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

6. Investigation de détail – phase 1

Pollution du terrain

Figure 3.5 Profils qualitatifs des échantillons terreux avec une approche OTD

Des centaines de kg de COV !!!!

28. November 2013 15

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet

6. Investigation de détail – phase 1

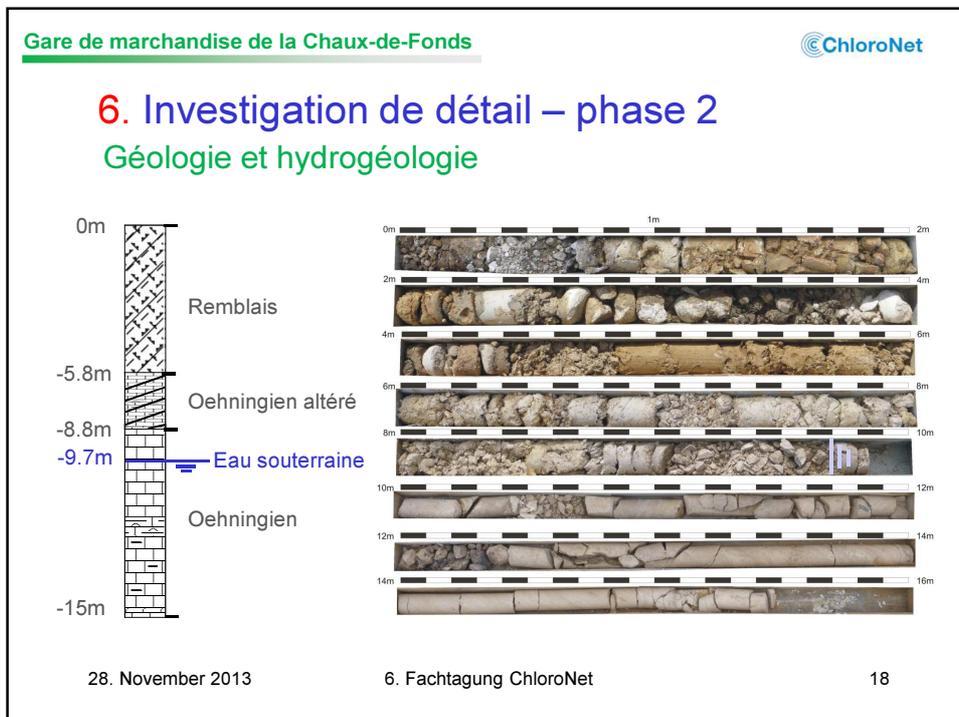
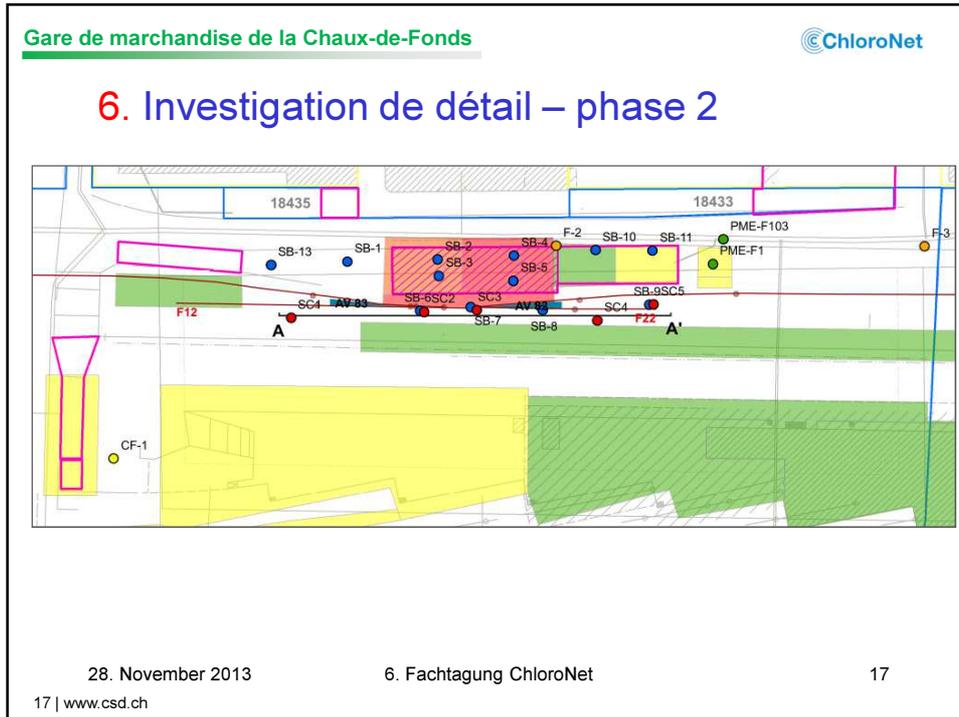
Eaux souterraines

K Oehningien altéré = 10^{-8} m/s
 % de gravier > 40 %
 Migration des polluants > 2.5 m
 Distance niveau statique – pollution < 4m
 Géologie: environ 6m de remblais reposant sur des calcaires/marnes calcaires de l'Oehningien

L'Oehningien altéré ne devrait donc pas être considéré comme barrière étanche mais plutôt comme une formation peu perméable permettant une diminution de la vitesse d'écoulement vers les eaux souterraines.

► Engagement de la phase 2

28. November 2013 16



Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds

6. Investigation de détail – phase 2

Géologie et hydrogéologie

- L'Oehningien est une formation perméable dans laquelle se développe une nappe d'eau souterraine
- Il s'agit d'un aquifère à porosité de fractures présentant des niveaux très perméables (calcaires) et d'autres moins (marnes)
- Pas d'orientation nette des flux, dépression piézométrique (discontinuité drainant les flux?)
 - ▶ **Fonctionnement hydrogéologique complexe**
 - ▶ **Mécanismes de transfert des polluants complexes**

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
19

Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds

6. Investigation de détail – phase 2

Evolution spatiale des COV chlorés dans l'eau souterraine

Légende Sondages carottes

- 10-100
- 100-1000
- 1000-10000
- 10000-100000

Légende Sondages carottes

- Tétrachloroéthène
- Dichloroéthène
- Chlorure de vinyle

Légende Sondages carottes

- 10-100
- 100-1000
- 1000-10000
- 10000-100000

Légende Sondages carottes

- Dichloroéthène

Légende Sondages carottes

- <1
- 0.1-1
- 1-10
- 10-100
- 100-1000
- 1000-10000

Légende Sondages carottes

- Chlorure de Vinyle

Légende Sondages carottes

- 10-100
- 100-1000
- 1000-10000
- 10000-100000

Légende Sondages carottes

- Dichloroéthène

28. November 2013
6. Fachtagung ChloroNet
20

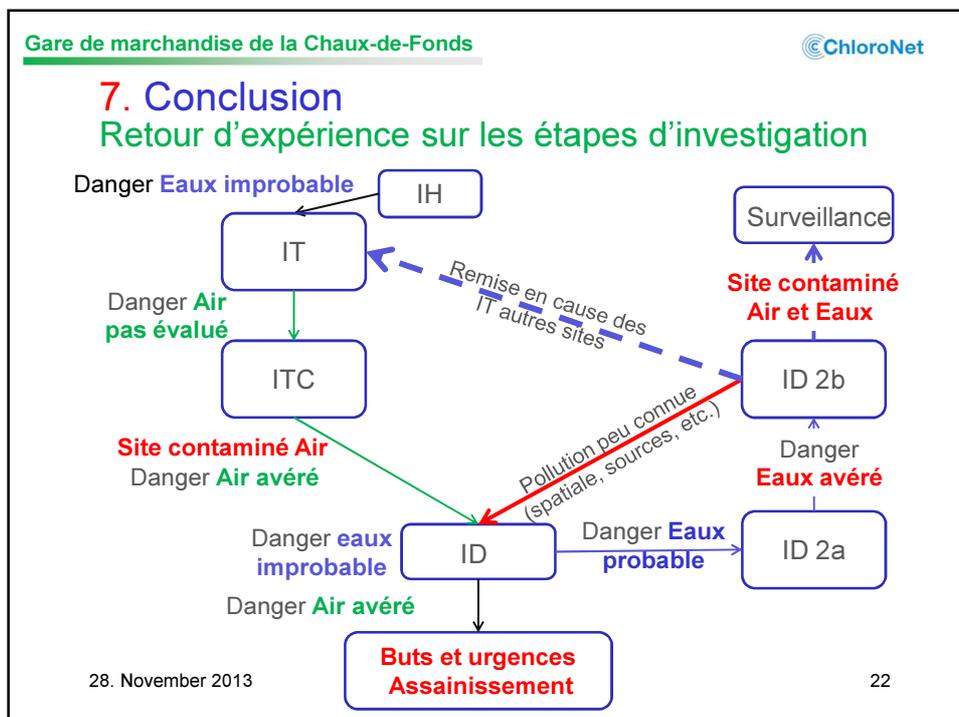
Gare de marchandise de la Chaux-de-Fonds ChloroNet



Position des Autorités

- **Site contaminé (atmosphère, eau souterraine), nécessitant un assainissement**
- **Nécessité d'une investigation de détail complémentaire (IDC) pour**
 - Déterminer la direction d'écoulement locale de la nappe et disposer de piézomètres en aval à proximité du site
 - Evaluer localement l'extension latérale et en profondeur de la pollution des terrains et de la nappe (phase pure ?)
 - Préciser l'extension du panache de polluant dans l'air interstitiel du sol
 - Préciser la pollution aux cyanures découverte dans le terrain de l'ancienne fabrique
- **Nécessité de surveillance des eaux souterraines** en régimes hydrauliques contrastés
- **Discussions du cahier des charges proposé par CSD**
- **Lancement de l'IDC**

28. November 2013 6. Fachtagung ChloroNet 21



7. Conclusion

Les défis qu'il reste à relever

- Le **projet immobilier** avance très vite.
- De **nombreuses informations** doivent encore être récoltées avant d'envisager la préparation d'un assainissement.
- Les **conditions d'investigation** et d'appréciation de la situation **sont difficiles** : pollution à grande profondeur, système karstique, voies ferrées à proximité... et la neige arrive vite à la Chaux-de-Fonds!



28. November 2013

6. Fachtagung ChloroNet

23