

# Gestion des déchets

- Déchets d'exploitation
- Déchets de déconstruction et de chantier

## Sites pollués



Déconstruction  
du site industriel  
Bobst à Prilly  
(2014)

## ***Déchets d'exploitation***

- ***Quels sont les déchets qui vont être produits à long terme par l'installation ?***
- ***Quels sont les problèmes posés ?***
- ***Quelles sont les solutions possibles pour réduire ces déchets, les collecter, les stocker ?***
- ***Quelles sont les filières prévues ou à prévoir pour les traiter selon la législation ?***

**Base légale CH : OLED** (Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets, dès 1.1.2016; remplace OTD, Ordonnance sur le traitement des déchets)

# Principes

**1. Lavoisier : “rien ne se crée, rien ne se perd”,**  
.....mais les éléments peuvent se transformer.

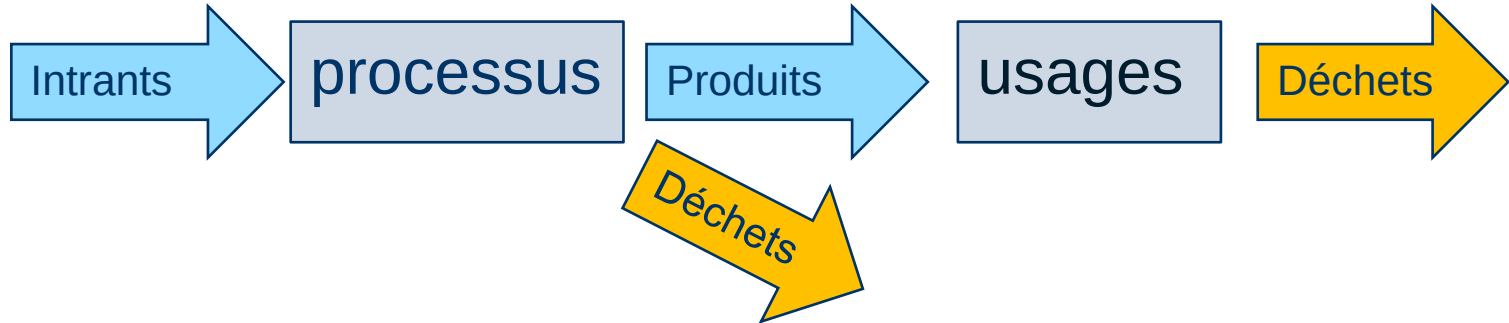
Idem pour les processus de production

- ⇒ Identifier les éléments critiques du processus
- ⇒ Tenter de faire un bilan des éléments critiques
  - ⇒ Qu'est ce qui entre ?
  - ⇒ Qu'est ce qui sort en produit ?
  - ⇒ Qu'est ce qui sort en déchets ?
  - ⇒ Qu'est ce qui peut être/devenir critique ?

## **2. OLED (art 9) : Dilution is not a solution**

*« Il est interdit de mélanger des déchets avec d'autres déchets ou quelque autre substance que ce soit si cette opération sert avant tout à réduire par dilution leur teneur en polluants et à les rendre ainsi conformes aux dispositions relatives à la remise, à la valorisation ou au stockage définitif. »*

## Bilan entrées - sorties



Bilan par éléments (si possible, si nécessaire) :

⇒ C : éléments carbonés

- ⇒ les hydrocarbures peuvent se transformer en éléments plus toxiques en cas de combustion ou dégradation incomplète (HAP, benzène, toluène, etc.)
- ⇒ ils finissent en général essentiellement sous forme de CO<sub>2</sub>

⇒ Métaux (Fe, Al, Zc) et métaux lourds (Pb, Cd, Cu, etc.),

- ⇒ sont intégralement conservés
- ⇒ peuvent sortir sous forme gazeuse (avec les fumées), puis se condenser, ou solides
- ⇒ peuvent / doivent / devront être récupérés et recyclés

Certains polluants peuvent se former au cours du processus:

Combustion incomplète de Chlore et Carbone à basse température => dioxines

Exemple réel : 1 EIE du projet de l'usine Catrel à Moudon (1990)  
Une des premières études d'impact du canton de Vaud

Exemple-type du procédé “révolutionnaire” de traitement des déchets

### **1er projet : Transformer les déchets urbains en matériaux de construction**

Arguments : “économie circulaire”, les déchets sont à considérer comme des ressources, et peuvent être revalorisés dans la construction.

- Technique : broyage, «déferrailage» magnétique, mélange à une poudre (“*secrète*”) à base de chaux/ciment, séchage, compression en “granulés” (pellets)
- Utilisation des granulés : intégration dans des briques en ciment pour la construction
- Avantages :
  - Briques plus légères, isolantes, économie de matière première
  - Plus d'incinération, de fumées, de scories à traiter, de déchets d'exploitation, récupération du fer
  - Beaucoup moins cher que l'incinération

### **Votre analyse ?**

- Quels impacts possibles de l'usine ?

**2e projet «Ecomat», même site: Transformer les déchets urbains en combustible de substitution pour cimenterie**

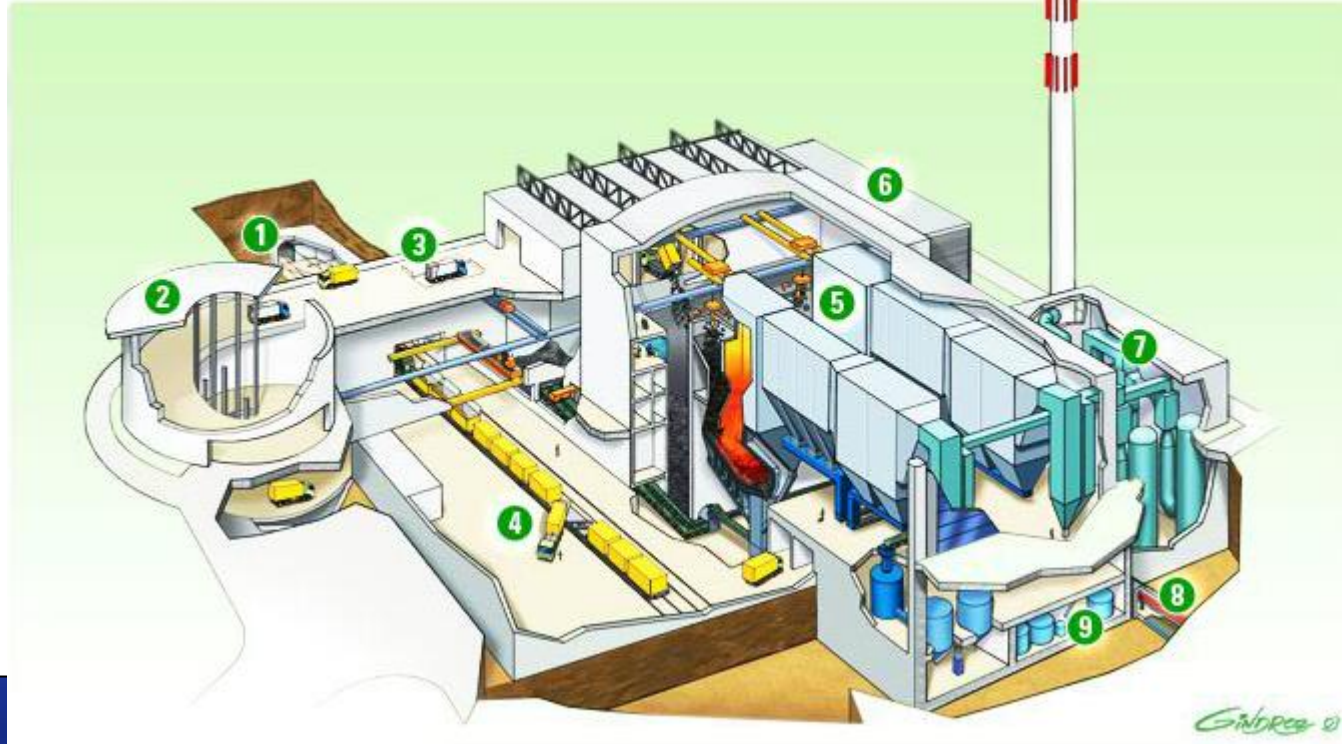
Déchets -> broyage -> déferrailage -> extraction métaux non-ferreux -> chaulage / séchage -> production de granulés stables, stockés et utilisés comme combustible en cimenterie

**Votre analyse ?** Quels impacts possibles de l'usine ?



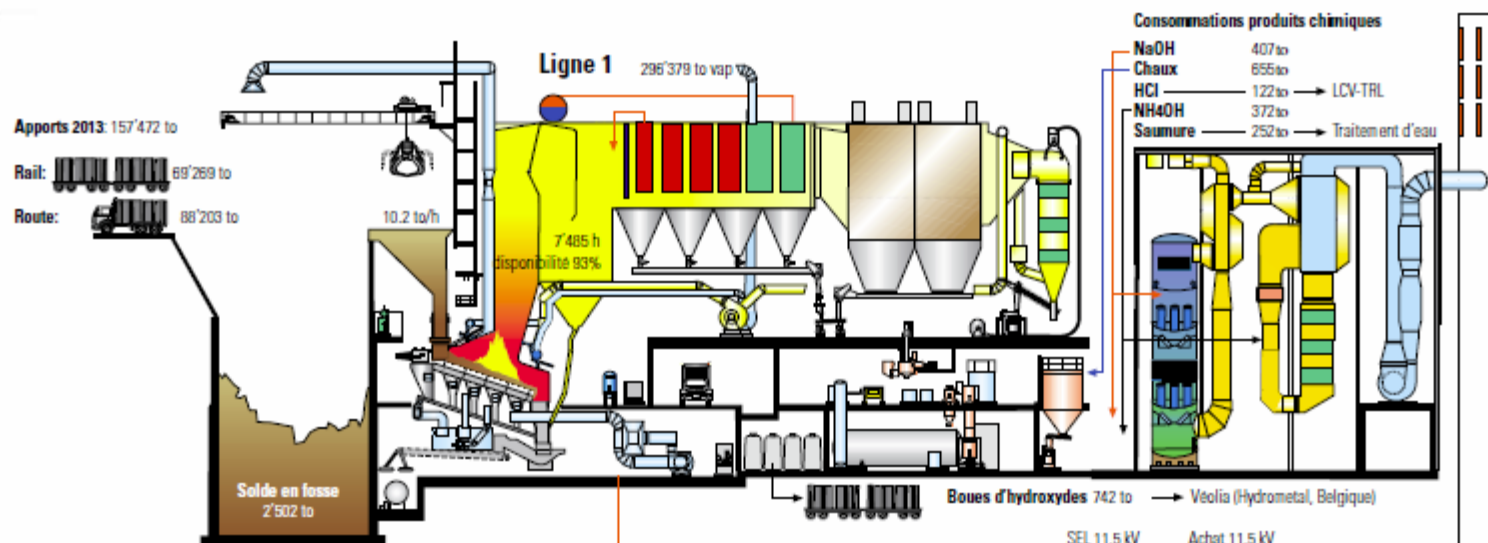
## Exemple 2 : TRIDEL, incinération des déchets

ÉCLATÉ DE L'USINE



Déchets, sites pollués



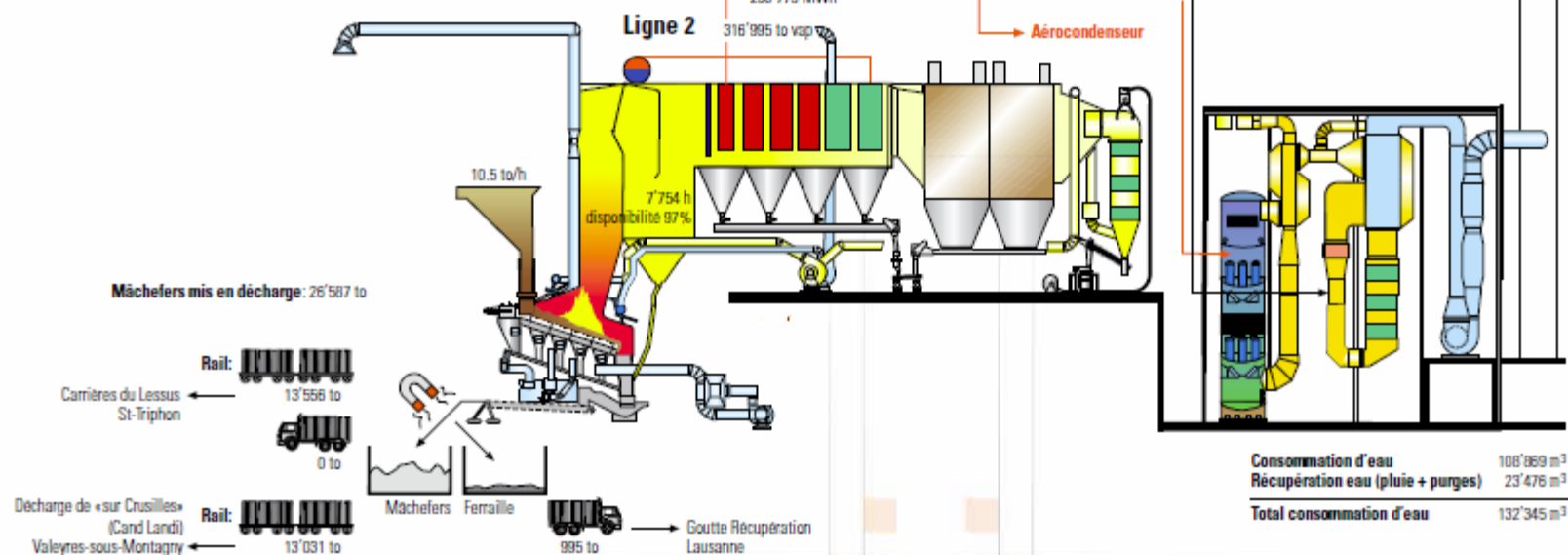


#### Emissions ligne 1

|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Poussières      | 0.7 mg/Nm <sup>3</sup> |
| SO <sub>2</sub> | 4.3 mg/Nm <sup>3</sup> |
| NO <sub>2</sub> | 37 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| CO              | 6.0 mg/Nm <sup>3</sup> |

## EXPLOITATION TRIDEL 2013

Personnel d'exploitation au 31.12.2013: 48 EPT (équivalent plein temps)



#### Emissions ligne 2

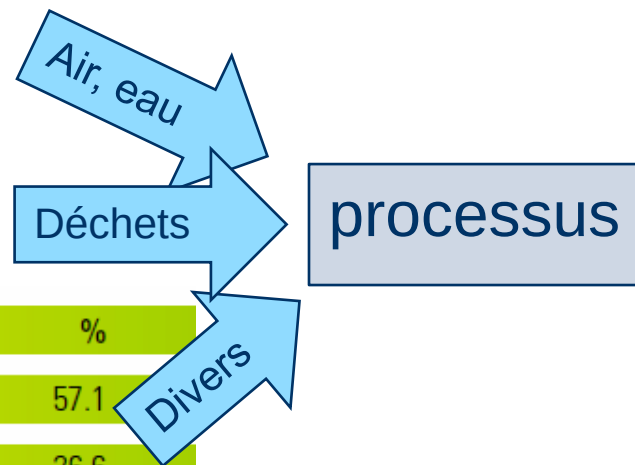
|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Poussières      | 0.5 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| SO <sub>2</sub> | 4.8 mg/Nm <sup>3</sup>  |
| NO <sub>2</sub> | 41.0 mg/Nm <sup>3</sup> |
| CO              | 7.0 mg/Nm <sup>3</sup>  |



## TRIDEL : entrées

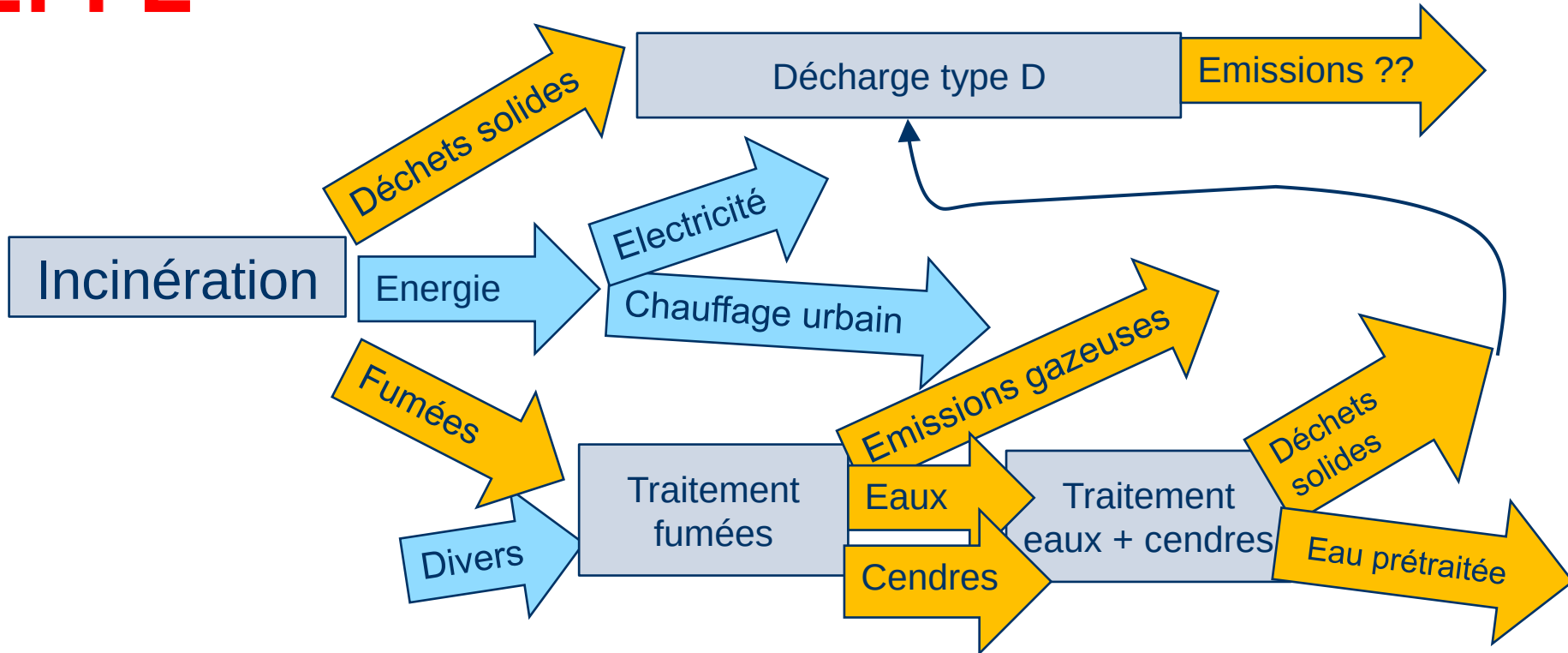
Des déchets : 157'000 to

| COMPOSITION DES DÉCHETS                |           | 2013              | %            |
|----------------------------------------|-----------|-------------------|--------------|
| Déchets ménagers et assimilés (OM)     | to        | 89'831.28         | 57.1         |
| Déchets industriels banals (DIB)       | to        | 41'904.05         | 26.6         |
| Déchets ménagers encombrants (DME)     | to        | 5'301.21          | 3.4          |
| Déchets industriels (DI)               | to        | 183.96            | 0.1          |
| Déchets industriels volumineux (DIV)   | to        | 693.66            | 0.4          |
| Déchets confidentiels (CONF)           | to        | 779.11            | 0.5          |
| Déchets d'hôpitaux et infectieux (HOP) | to        | 925.70            | 0.6          |
| Déchets de STEP (STEP)                 | to        | 1'104.23          | 0.7          |
| Déchets de bois (BOIS)                 | to        | 16'534.36         | 10.5         |
| Autres                                 | to        | 214.83            | 0.1          |
| <b>TOTAL</b>                           | <b>to</b> | <b>157'472.39</b> | <b>100.0</b> |



Déchets, sites pollués

**+ de l'air :**  $O_2$  (utilisé, transformé) +  $N_2$ ,  $CO_2$  (pas transformés)  
**+ de l'eau + divers** (pour traitement des fumées)



## Déchets solides : RÉSIDUS D'INCINÉRATION ET DE TRAITEMENT

|                                      |           | 2013             |       |
|--------------------------------------|-----------|------------------|-------|
| Mâchefers (y compris cendres lavées) | to        | 26'587.32        | 17 %  |
| Gâteaux de filtre-presse             | to        | 742.28           | 0.6 % |
| Ferraille                            | to        | 994.77           |       |
| Résidus de sablage (sable + cendres) | to        | 100.88           |       |
| Résines de captation de mercure      | to        | -                |       |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>to</b> | <b>28'425.25</b> |       |

## ÉMISSIONS À LA CHEMINÉE - LIGNE 1

Déchets, sites pollués

|                       |                    | UNITÉS               | NORME<br>OPAIR | EXIGENCE<br>UE | VALEURS<br>GARANTIES | VALEURS<br>MESURÉES LE |             | ABATTEMENT<br>PAR RAPPORT<br>À L'OPAIR |        |
|-----------------------|--------------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|------------------------|-------------|----------------------------------------|--------|
|                       |                    |                      |                |                |                      | 13.11.13 (1)           | 3.07.12 (1) | 2013                                   | 2012   |
| <b>Débit</b>          |                    | Nm <sup>3</sup> /h   |                |                |                      | 50'200                 | 52'900      |                                        |        |
| <b>Poussières</b>     |                    | mg/Nm <sup>3</sup>   | 10             | 10             | 5                    | 0.7                    | 0.6         | -93%                                   | -94%   |
| <b>HCl</b>            | Acide chlorydrique | mg/Nm <sup>3</sup>   | 20             | 10             | 5                    | 1.6                    | 0.34        | -92.0%                                 | -98.3% |
| <b>HF</b>             | Acide fluoridrique | mg/Nm <sup>3</sup>   | 2              | 1              | 0.5                  | <0.02                  | <0.02       | -99%                                   | -99%   |
| <b>SO<sub>2</sub></b> | Oxyde de soufre    | mg/Nm <sup>3</sup>   | 50             | 50             | 20                   | 4.3                    | 3.2         | -91.4%                                 | -93.6% |
| <b>NO<sub>2</sub></b> | Oxyde d'azote      | mg/Nm <sup>3</sup>   | 80             | 200            | 50                   | 37                     | 48          | -53.8%                                 | -40%   |
| <b>NH<sub>3</sub></b> | Ammoniaque         | mg/Nm <sup>3</sup>   | 5              | --             | 5                    | 0.053                  | 0.057       | -98.9%                                 | -98.9% |
| <b>Hg</b>             | Mercure            | mg/Nm <sup>3</sup>   | 0.1            | 0.05           | 0.05                 | 0.014                  | 0.0042      | -86%                                   | -95.8% |
| <b>Cd</b>             | Cadmium            | mg/Nm <sup>3</sup>   | 0.1            | 0.05           | 0.05                 | 0.0007                 | <0.0005     | -99.3%                                 | -99.5% |
| <b>Pb + Zn</b>        | Plomb + Zinc       | mg/Nm <sup>3</sup>   | 1              | 0.5            | 0.5                  | 0.037                  | 0.096       | -96.3%                                 | -90.4% |
| <b>CO</b>             | Oxyde de carbone   | mg/Nm <sup>3</sup>   | 50             | 50             | 25                   | 6                      | 4           | -88%                                   | -92%   |
| <b>Dioxines</b>       |                    | ngTE/Nm <sup>3</sup> | 0.1            | 0.1            | 0.1                  | 0.016                  | 0.0071      | -84%                                   | -92.9% |

**0.3 to/an**

Analyses à faire pour l'EIE

**Mais aussi pour n'importe quelle installation:**

(pas seulement pour les installations de traitement des déchets)

Quels sont les produits entrant ?

Quels sont les déchets produits pendant l'exploitation ? Combien ?

- Déchets de processus ?
- Déchets des employés (déchets urbains ou assimilés) ?
- Déchets médicaux, hospitaliers ? un cas très spécifique
- Déchets spéciaux ?
- Déchets confidentiels ?
  
- Comment en réduire les quantités ?
- Comment les recycler dans la production ?
- Quelles sont les filières d'élimination ?
- Quels sont les risques? Que peut-on proposer ?

# *GESTION DES DECHETS DE DECONSTRUCTION ET DE CHANTIER*

Avant: on démolissait, et on mettait les déchets en «décharges inertes»

Maintenant: on **déconstruit**, on sépare tout, on valorise tout ce qu'on peut et on réduit au strict minimum les résidus à mettre en décharge

Déchets, sites pollués





## Quelles sont les obligations légales ?

### Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED)

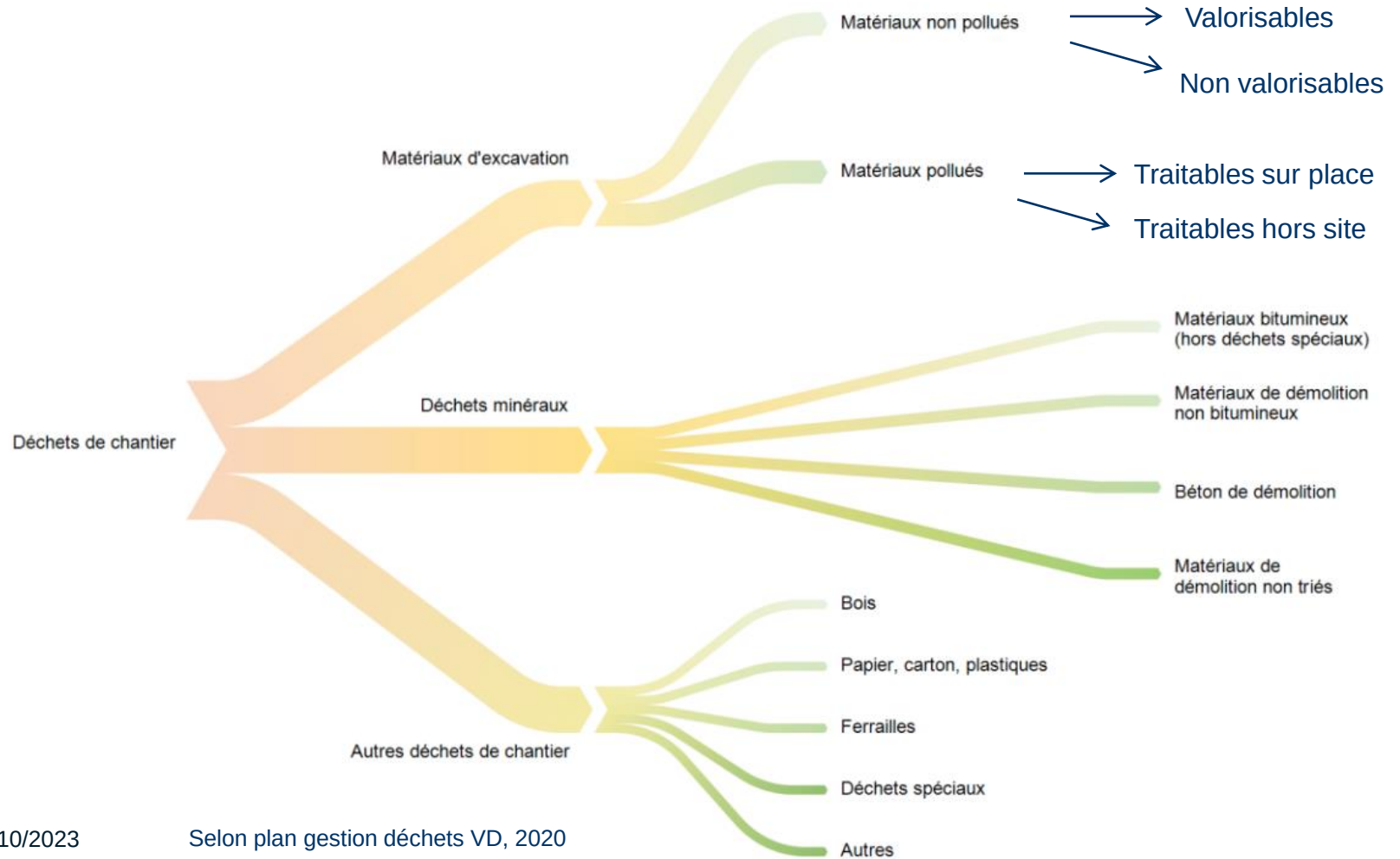
**Art. 17.1** «Lors de travaux de construction, les déchets spéciaux doivent être séparés des autres déchets et éliminés séparément.

Le reste des déchets doit être **trié sur le chantier** comme suit :

- a. les matériaux terreux, ... décapés séparément
  - b. les matériaux d'excavation et de percement non pollués...;
  - c. les matériaux bitumineux de démolition, le béton, les matériaux non bitumineux de démolition des routes, les matériaux de démolition non triés, les tessons de tuiles et le plâtre, lesquels ... collectés séparément;
  - d. les autres matériaux pouvant faire l'objet d'une valorisation matière, verre, les métaux, bois, et matières plastiques, ....collectés séparément;
  - e. les déchets combustibles;
  - f. les autres déchets.
2. Si les conditions d'exploitation ne permettent pas de trier les autres déchets de chantier sur place, ce tri doit être accompli dans des installations appropriées.
3. L'autorité peut exiger un tri plus poussé si cette opération permet de valoriser des fractions supplémentaires des déchets.

## Catégories de déchets de chantier

Déchets, sites pollués

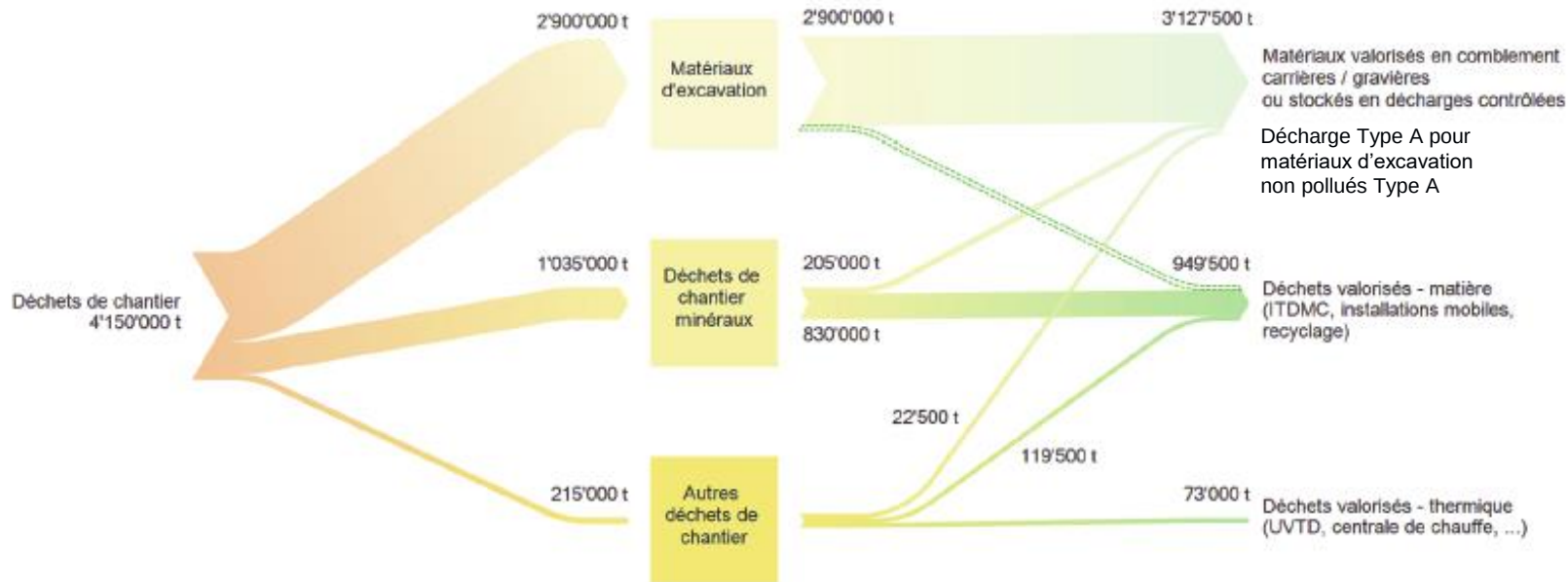


18/10/2023

Selon plan gestion déchets VD, 2020

**Déchets chantier (4'150'000 t/an) >> Déchets urbains (320'000 t/an, 424 kg/hab/an)**

**Filières  
d'élimination des  
déchets de  
chantier  
(2010-2013)**

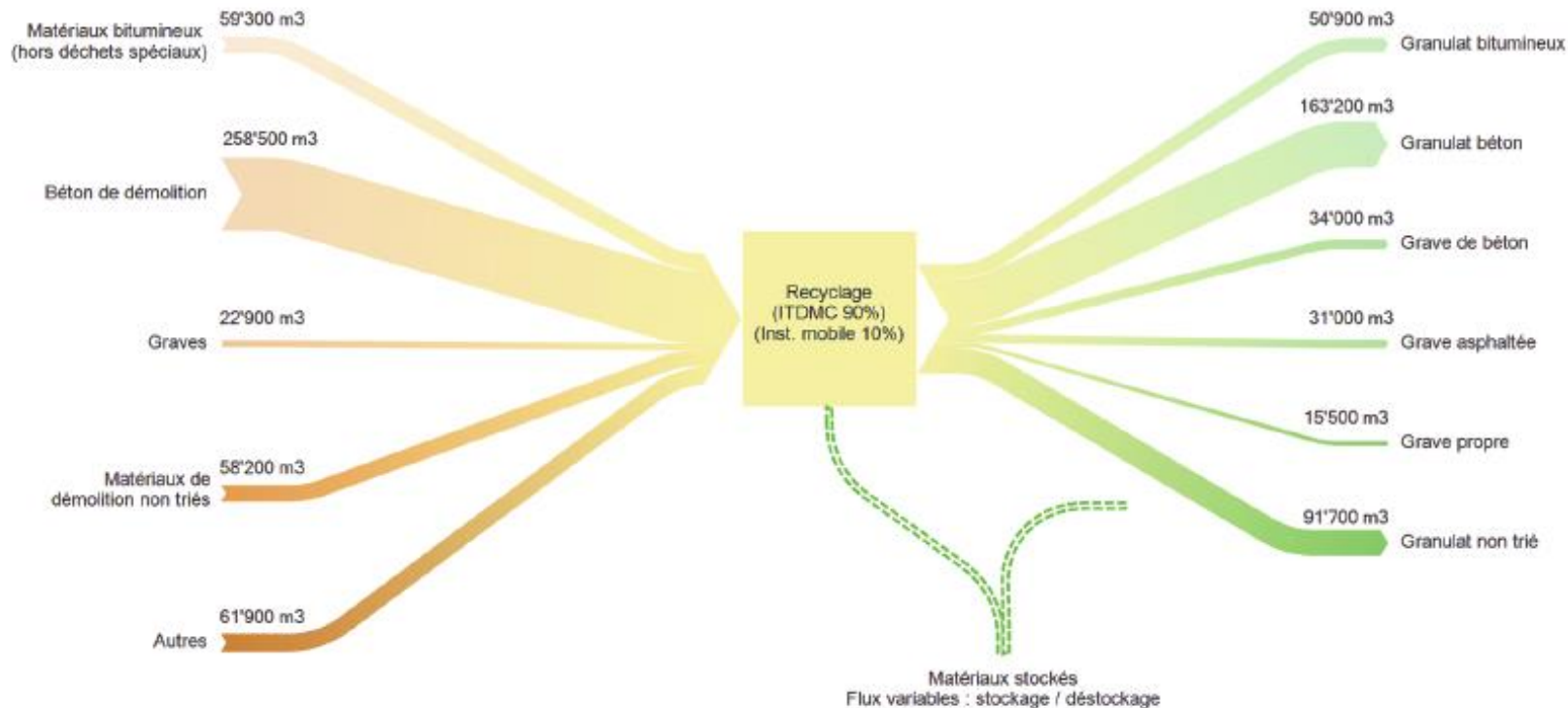


La plus grosse partie des déchets de chantier sont des matériaux d'excavation non contaminés

Source : Plan cantonal de gestion des déchets VD, DGE 2021

# Matériaux minéraux: priorité au recyclage

**Filière de  
valorisation des  
matériaux  
minéraux**



Situation 2014 dans le canton de Vaud

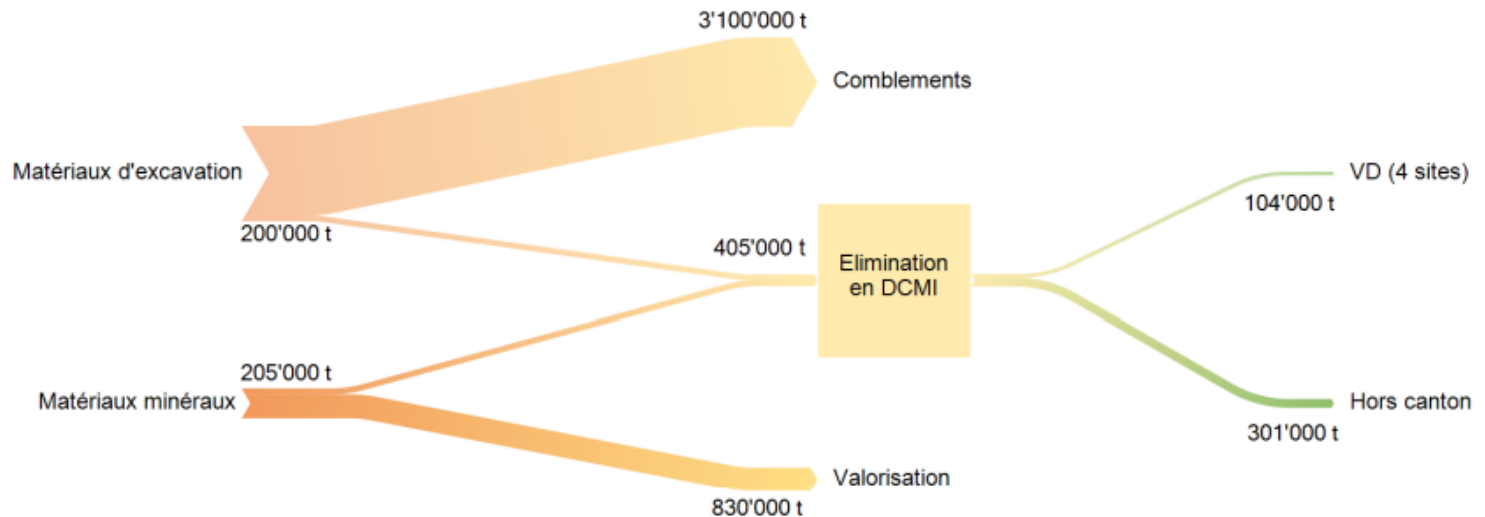
source : Plan cantonal de gestion des déchets, DGE, 2020

## Elimination en DCMI (décharge type B)

Contrairement au passé, très peu de déchets de chantier sont stockés en décharge contrôlée pour matériaux inertes (DCMI):

- Résidus du tri
- Terres légèrement contaminées

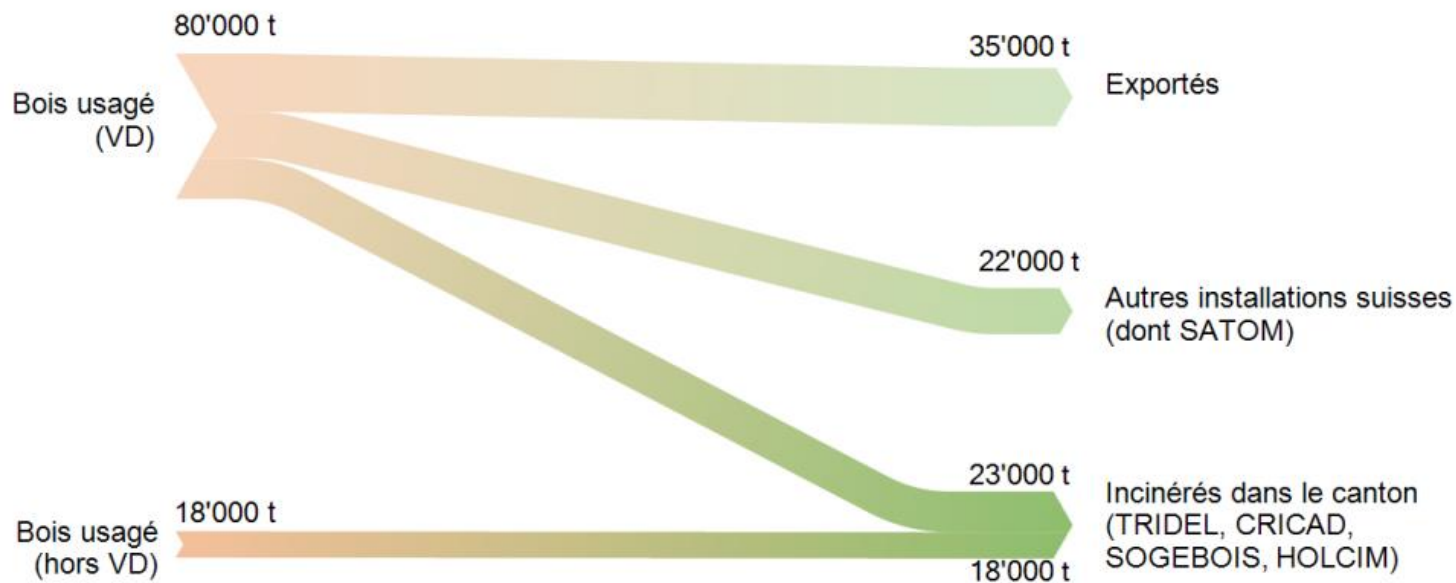
Déchets, sites pollués



Source : Plan cantonal de gestion des déchets VD, DGE 2021

## Bois usagé : valorisation matière ou thermique

Déchets, sites pollués



Situation 2014 dans le canton de Vaud

Source : Pan cantonal de gestion des déchets, DGE, 2020



## Déconstruction : estimation de la production de déchet lors de chantier de déconstruction de bâtiments

|                                                   |                 |
|---------------------------------------------------|-----------------|
| <b>Cubage SIA<sup>1</sup> [m<sup>3</sup>]</b>     | <b>a</b>        |
| <b>Facteur de production de déchets selon SIA</b> | <b>0.35</b>     |
| <b>Volume de déchets [m<sup>3</sup>]</b>          | <b>a x 0.35</b> |

Permet d'estimer le volume global, en m<sup>3</sup>

| <b>Catégories de déchets</b>              | <b>Taux de répartition</b> |
|-------------------------------------------|----------------------------|
| <b>Incinérables</b>                       | <b>30 %</b>                |
| <b>Bois</b>                               | <b>25 %</b>                |
| <b>Cartons</b>                            | <b>10 %</b>                |
| <b>Minéraux recyclables</b>               | <b>10 %</b>                |
| <b>Minéraux non recyclables</b>           | <b>10 %</b>                |
| <b>Métaux</b>                             | <b>10 %</b>                |
| <b>Autres (laine de verre, sagex, PE)</b> | <b>5 %</b>                 |

Permet d'estimer le volume par catégorie, en m<sup>3</sup>

| <b>Catégories de déchets</b>                  | <b>Coefficient de foisonnement</b> |
|-----------------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Incinérables</b>                           | <b>2 à 4</b>                       |
| <b>Bois</b>                                   | <b>2</b>                           |
| <b>Métaux</b>                                 | <b>2 à 3</b>                       |
| <b>Minéraux recyclables / non recyclables</b> | <b>1.5</b>                         |

Rapport entre le volume des déchets et le volume des bennes nécessaires.

## Chantier de construction : estimation de la production de déchet en fonction des constructions prévues

Déchets, sites pollués

|                                        | Cubage<br>norme SIA<br>[m³] | Facteur de<br>production<br>de déchets<br>selon SIA | Volume<br>déchets<br>[m³]                         |
|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Villa</b>                           | b                           | 0.045                                               | $b \times 0.045$                                  |
| <b>Administratif /<br/>Appartement</b> | c                           | 0.035                                               | $c \times 0.035$                                  |
| <b>Parking / Halle</b>                 | d                           | 0.02                                                | $d \times 0.02$                                   |
| <b>Total</b>                           | $b + c + d$                 | -                                                   | $b \times 0.045 + c \times 0.035 + d \times 0.02$ |

Permet d'estimer le volume global, en m3

| Catégories de déchets                     | Taux de répartition |
|-------------------------------------------|---------------------|
| <b>Incinérables</b>                       | 30 %                |
| <b>Bois</b>                               | 25 %                |
| <b>Cartons</b>                            | 10 %                |
| <b>Minéraux recyclables</b>               | 10 %                |
| <b>Minéraux non recyclables</b>           | 10 %                |
| <b>Métaux</b>                             | 10 %                |
| <b>Autres (laine de verre, sagex, PE)</b> | 5 %                 |

Permet d'estimer le volume par catégorie, en m3

- Les catégories de matériaux attendues
- Les déchets spéciaux et dangereux: **diagnostics** amiante, PCB, métaux lourds, HAP des matériaux bitumineux
- Les volumes / quantités correspondantes
- Les concepts de dépollution des terrains
- Les filières de valorisation / traitement adaptées
- Les trafics correspondants
- Les propositions éventuelles pour réduire ou recycler

## Déchets, sites pollués



Sert de référence pour la mise en soumission et le contrat des entreprises

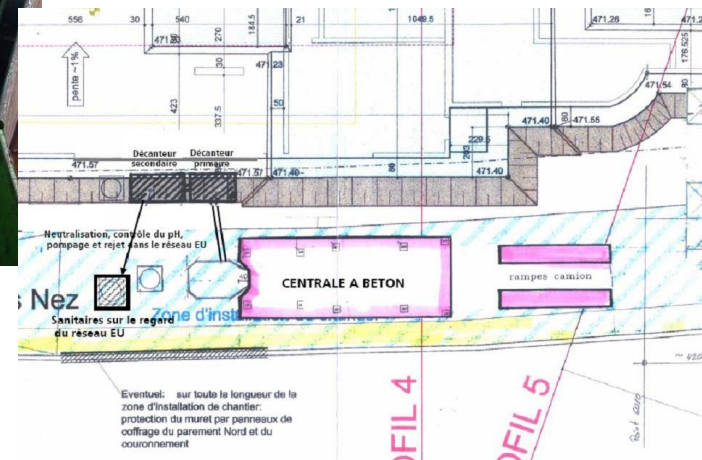
Définit le mode, l'ampleur et l'organisation du tri des déchets :

- Tri organisé sur place (bennes)
- Catégories de matériaux destinés à une installation de tri
- Catégories de matériaux pour lesquelles une évacuation commune est prévue
- Déchets à évacuer par l'entrepreneur lui-même

Réglemente les tâches et les responsabilités des intervenants

cf. réglementations cantonales spécifiques

Déchets, sites pollués





# Exemple particulier: Forage de recherche de gaz naturel, Noville, 2010



## Difficultés spécifiques d'un tel projet

Une **nouveauté** dans le canton de Vaud, et en Suisse

- Bases légales peu adaptées, pas de base légale spécifique (D)
- Pas d'expérience concrète dans les services, ni dans le bureau
- Procédures et normes européennes non applicables

**Technologie fortement dépendante des entreprises** retenues

- Peu d'entreprises compétentes, aucune en Suisse ni en France
- Appel d'offres et choix de l'entreprise et de la technologie APRES RIE et autorisation de construire
- Nécessité d'adapter le projet et les autorisations en très peu de temps entre adjudication et début des travaux

Entreprises souvent très professionnelles, mais

- Aucune expérience des normes suisses (forcément)
- Concurrence internationale => confidentialité requise
- Toute documentation et expérience = européenne ou US (anglais ou allemand), peu utilisable en Suisse
- Parfois peu adaptées au niveau d'exigence suisse
- Marché suisse minuscule, peu d'intérêt à s'adapter...





## Déchets prévus dans le RIE :

- Forage exploratoire : -> déchets inconnus par définition
- Déchets dépendent de la technologie des entreprises  
non définies au stade de l'autorisation...

Les déchets attendus en phase de forage sont les suivants :

- **Cuttings** (morceaux de roche extraits du puits de forage) : 2'000 tonnes ;
- **Boues de forage à l'eau** : 1'000 m<sup>3</sup> ;
- **Boue sableuse** : 1'200 m<sup>3</sup> ;
- **Boues de forage à l'huile** : entièrement repris par l'entreprise responsable ;
- **Déchets de ciment** : 100 m<sup>3</sup> ;
- **Déchets spéciaux** : non définis à ce stade (env. 5 m<sup>3</sup>) ;
- **Déchets standard de chantier** : bois (20 m<sup>3</sup>), métaux (10 tonnes), papier et cartons (10 m<sup>3</sup>), déchets urbains (100-200 m<sup>3</sup>).



## Concept de gestion des déchets proposé



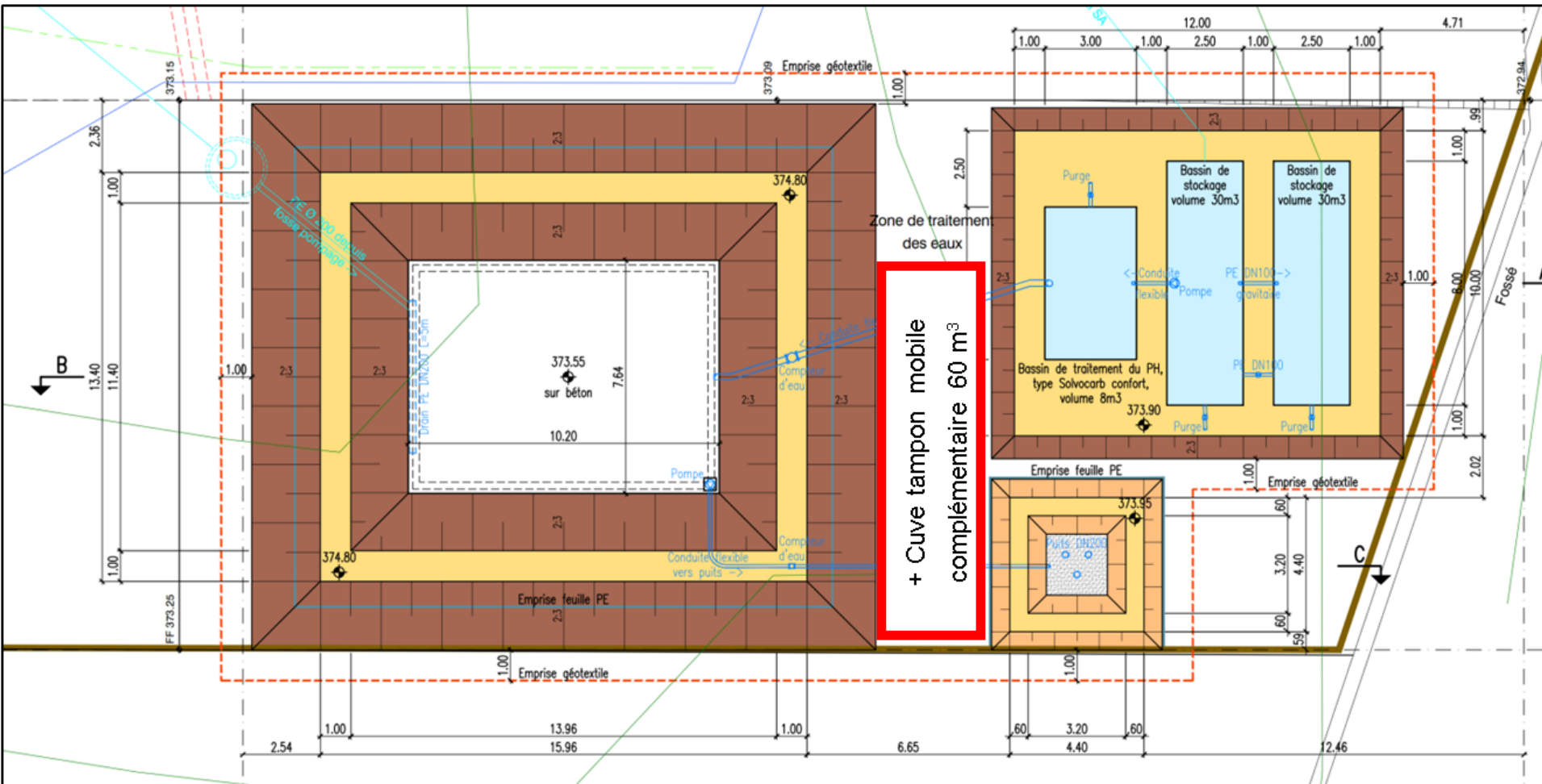
- Site complètement étanché
- Stockage et contrôle intégral des eaux avant traitement / rejet
- 2 zones étanches séparées et sécurisée
  - Zone interne : travail, stockage
  - Zone extérieure : circulations
- Stockage en halle des **déchets solides**, échantillonnage et mesures avant décision de traitement
- Stockage sur site des **déchets liquides**, échantillonnage et mesures avant décision de traitement



- ### Zone externe :

- Circulation des véhicules, silos, cuves/bennes de stockage des déchets, stockage des matériaux, etc.
- Impacts éventuels : turbidité

## Zone de contrôle / stockage / traitement des eaux



## Forage de Noville Retour d'expérience – déchets



- Cutting : liquides et non solides comme prévu
- Présence variable d'eau, de bentonite, de sels et de sucres (polymères), selon les profondeurs
- Importance du contrôle des intrants/adjuvants (plomb dans les argiles !)
- Peu de destinations adéquates, nécessité et difficulté d'un stockage provisoire, manque d'infrastructures adaptées en Suisse
- Production continue, stockage difficile
- Nécessite beaucoup de temps pour analyser et trouver des solutions (tests)



# Sites pollués

- Problématique - enjeux
- Bases légales suisses
- Types de contaminants
- Traitement, décontamination et extraction (partiel)
- Sites pollués et EIE





# Objectifs d'apprentissage

**Base légale**

**Distinction site pollués – site contaminés**

**Savoir utiliser cadastre des sites pollués**

**Savoir trouver les références OLED**

### 3 types de « sites pollués » (Osites, art. 2)

- **Sites de stockage définitif (décharges)**
  - 57 %
  - sites +/- connus
  - dangers à analyser
- **Aires d'exploitation (industrie, artisanat)**
  - 38 %
  - sites mal connus
- **Lieux d'accident**
  - 5%
  - sites +/- connus dans les archives
- **Nouveau (hors Osites) : pollutions diffuses type dioxine (Lausanne), PFAS,...**

### Risques pour l'homme

#### Directs

- inhalation des gaz
- contacts cutanés
- ingestion

#### Indirects

- transfert par les eaux (souterraines, de surface, ..)
- accumulation et transfert par la chaîne alimentaire :  
végétaux, animaux -> homme

**LPE** (Loi sur la protection de l'environnement, RS 814.01): **les principes**

- **Obligation d'assainir**: responsabilité au canton (art. 32c)  
« lorsqu'ils (les sites) sont à l'origine d'atteintes nuisibles ou incommodantes ou qu'ils risquent de l'être un jour »
- Réalisation d'un **cadastre**, par les cantons
- **Principe du pollueur payeur** (art.2 et 32d)  
art. 2 : Principe de causalité: « Celui qui est à l'origine d'une mesure prescrite par la présente loi (art. 2, ou « de l'assainissement», art. 32d) en supporte les frais »  
Pas complet: le détenteur du site peut être amené à prendre en charge une partie des frais  
-> Utilité d'évaluer les risques avant achat  
**Imprescriptibilité**: une spécificité dont les effets commencent seulement maintenant à être considérés
- **Financement** public des sites orphelins par une **taxe** sur la mise en décharge (art. 32e)

**OSites** (Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués, RS 814.680): l'application

- **Définition** : Les **sites contaminés** = les sites pollués nécessitant un assainissement
- **Cadastre des sites pollués**:
  - Sites inscrits: pollution **établie ou très probable**
  - 2 catégories :
    - Sites pour lesquels on ne s'attend à **aucune atteinte** nuisible ou incommode  
= site pollué mais non contaminé, pas besoin d'assainissement
    - Sites pour lesquels il faut procéder à une **investigation** pour déterminer :
      - S'ils nécessitent une **surveillance**
      - S'ils nécessitent un **assainissement**

## Investigations préalables:

Liste des priorités d'investigation

### 1. Investigation historique



- Activités et événements dans le site
- Procédés ayant utilisé des substances dangereuses :
  - > Définition des **lieux** potentiellement pollués
  - > Définition des **substances** à rechercher
  - > Définition du **programme d'investigations** techniques et d'analyses: cahier des charges

### 2. Investigations techniques préalables



- **Forages, fouilles, échantillons sols, air, eau, etc.**
  - > Définition des **types et quantités** de substances présentes
  - > Définition des risques de **dissémination** (eaux souterraines,..)
  - > **Domaines de l'environnement concernés** (eaux souterraines, de surface, air, sols)



Conclusions des investigations, en fonction des critères définis dans l'Osité :

**Nécessité de surveillance**

**Nécessité d'assainissement**

**ou**

**Site non pollué, ne nécessitant ni surveillance, ni assainissement, ni inscription au cadastre.**

## Sites contaminés: bases légales (suite)

Si un site nécessite un assainissement :

### Investigations de détail

Pour apprécier les buts et l'urgence de l'assainissement:

- Type, emplacement, quantités, concentration des substances dangereuses
- Type des atteintes à l'environnement
- Emplacement et importance des domaines de l'environnement menacés

Attention: les investigations ne peuvent généralement pas être exhaustives

(objectifs juridiques: qui est à l'origine  $\neq$  objectifs techniques : où, quoi, comment faire):

- décharges : auto-corrélation +- nulle
- extrapolation des sondages = incertitude résiduelle importante  
(principe du sondage dans le cake : combien de raisins secs ?)

### Assainissement

Définition nécessaire des **objectifs d'assainissement** spécifiques.

Éliminer les atteintes ou les dangers concrets de telles atteintes, par différents types de mesures:

- a. **éliminer les substances dangereuses**
- b. **empêcher durablement la dissémination** de ces substances = confinement
- c. **restreindre l'utilisation** du sol

## Sites contaminés: bases légales

Autres bases légales :

**OLED** (RS 814.600) - Annexe 5 :

Définit les exigences pour la mise en décharge des déchets

- **Type A** : matériaux non pollués d'excavation, de percement de lavage du gravier, de curage de lacs de rétention
- **Type B** : déchets inertes: verre, céramique, matériaux bitumineux (HAP < 250 mg/kg), déchets minéraux, amiante, résidus pierreux du tri des déchets de chantier, déchets vitrifiés non solubles.
- **Type C** : Résidus de l'épuration des fumées d'incinération, déchets métallifères peu solubles.
- **Type D** : Mâchefers, cendres volantes lavées, matériaux minéraux provenant des buttes pare-balles.
- **Type E** : Résidus de dessablage des canalisations, déchets de crues, d'incendie, terres polluées, amiante, fraction fine du tri des déchets de chantier,

**Substances inorganiques :**

surtout **métaux lourds**

- Solubilité (mobilité) dépend fortement du pH
- En pratique on constate souvent qu'ils sont peu mobiles dans les sols

aussi :

- Ammonium: souvent présent
- Fluorures
- Nitrites

**Substances organiques**, parmi lesquelles**Hydrocarbures halogénés** (ou hydrocarbures aliphatiques et aromatiques chlorés)

- Souvent toxiques, voire cancérigènes
- Relativement solubles dans l'eau, peu adsorbés, très volatils, plus denses que l'eau
- Relativement stables, se dégradent parfois lentement pour former des sous-produits plus toxiques

**Hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM):**

- Les plus légers (volatiles, plus légers que l'eau) = **BTEX** = Benzène, Toluène, Ethylbenzène, Xylènes

**Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP):**

- Denses, visqueux, peu solubles, peu volatiles, ex: Naphtalène, Pyrène
- Provenance: anciennes pollutions au mazout
- Souvent très cancérigènes

**Phénols**

- origines: imprégnation du bois, distillation du goudron, peintures

**Toxicité générale:** plus le nombre d'atome de **chlore** est élevé, plus la biodégradabilité diminue et la toxicité augmente (sauf NaCl)

**POPS** (polluants organiques persistants): PCB, Pesticides, herbicides, etc.



3 types de solutions :

- Traitement sur place - décontamination
  - Réduction du potentiel de danger
  - Nécessite en général du temps et de l'espace
  - Dépend du type de contamination
- Confinement
  - Maintien du potentiel de danger à long terme !
  - Réduit les atteintes par un contrôle de la mobilité
- Extraction et traitement hors site
  - Souvent imposé par les objectifs de délais liés aux nouvelles constructions
  - Nécessite souvent un tri et une optimisation
  - Peut créer de **nouveaux dangers**: gaz, toxiques (sécurité du personnel, transports)

## Extraction

Nécessite un **plan - qualité**:

- Diagnostic et contrôles couche par couche / zone par zone
- tri : granulométrique, autre ??
- quels matériaux vont où ?
  - Type de décharge
  - Cimenterie (CRIDEC), centre de traitement
  - Traitement sur place
  - Stockage intermédiaire avant résultats de mesures, etc.
- quels contrôles ?
  - Sur place: test rapides, contrôles visuels, olfactifs
  - En laboratoire (nécessite stockage intermédiaire)

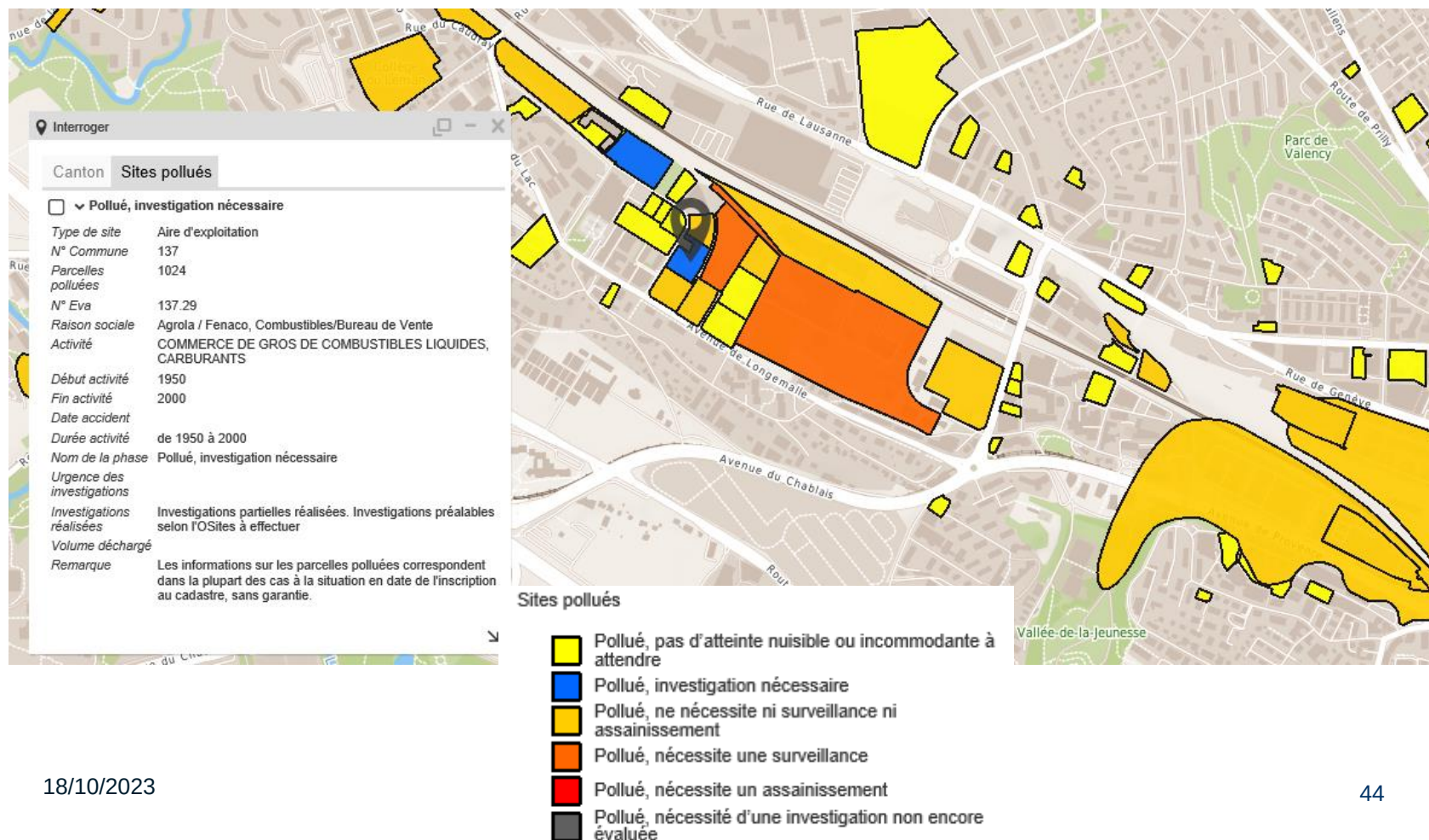
Nécessite éventuellement un **plan de sécurité/santé**

- Qui est responsable de quoi ?
- Mesures préventives
- Types de contrôles (gaz, eau) et limites
  - pour les travailleurs
  - pour l'environnement

1. Déterminer si le site est inscrit au **cadastre** des sites pollués (ou si un site inscrit se trouve à proximité immédiate)

VD : cf: [geo.vd.ch](http://geo.vd.ch) -> thème -> Eaux et sites pollués

Déchets, sites pollués



## Site pollué dans les EIE : Evaluation des enjeux pour le projet

Si un site est classé comme non pollué : pas d'obligation d'assainir,  
....mais

chaque m3 excavé sera **considéré comme déchets** selon l'OLED :

- **Coûts** supplémentaires
  - Grande **incertitude** sur les volumes (voire sur les qualités et coûts d'élimination)
  - Ne pas mélanger, mais trier pour réduire les coûts et les transports
- ⇒ À évaluer dans le RIE
- ⇒ **Conseiller** le maître d'ouvrage/architecte et suggérer les **variantes possibles**, par exemple :
- Proposer des investigations complémentaires
  - Suggérer de ne pas excaver, d'adapter le projet
  - Avertir le MO des risques financiers
  - Proposer un suivi professionnel de l'excavation
  - Attention : prenez des précautions sur vos estimations !
    - Risques de responsabilité civile en cas de sous-estimation

## Suivi des travaux

- **Tri sélectif *in situ* des matériaux d'excavation**
- **Prélèvements et analyses** (in situ et labo)
- **Coûts d'élimination de 30.- à 2'000.- CHF/m<sup>3</sup>**  
(pour des matériaux pollués, moyenne = 250 CHF/m<sup>3</sup>)
- **Suivi, analyse, tri, travail d'ingénieur**

→ Investir dans l'intelligence pour réduire les coûts d'élimination

→ Ne pas cautionner des traitements/solutions non conformes!



Tri sélectif de  
fûts de brai de  
houille



**Déchets :**

1. Définissez les principaux déchets de production qui pourraient être problématiques
2. Définissez les principaux déchets de dé/construction qui pourraient être produits et leur destination

**Sites pollués :**

1. Estimer le cas échéant le risque de pollution liée aux activités antérieures (= analyse historique sommaire), voir cadastre ou définissez ce qu'il y a lieu de vérifier
2. Analyser les données disponibles (forages, géotechniques, etc.) le cas échéant
3. Analyser les volumes d'excavation, la qualité des matériaux excavés et les solutions d'évacuation légales
4. Définir éventuellement les investigations complémentaires pour clarifier les points ci-dessus
5. Définir éventuellement le suivi des travaux nécessaire.