



intersol'2008

Congrès-Exposition International sur les Sols, les Sédiments et l'Eau
International Conference-Exhibition on Soils, Sediments and Water

DROIT & GESTION

Élaboration d'un plan de gestion des terres excavées: Application aux infrastructures linéaires de transport

Development of excavated soils management: examples with road construction

Laurent EISENLOHR et Aurore FAUCHAS

Pôle RST
Laboratoire
Régional
de l'Est
Parisien



CETE
de Lyon

centre
d'Études
techniques
de l'Équipement

LREP and CETE Lyon belong to Scientific and Technical network of French ministry for infrastructure

PLAN DE LA PRESENTATION

- I. Enjeux de la réutilisation des terres excavées
- II. Contexte *national* sur la gestion des terres excavées
- III. Méthodologie employée pour les projets d'infrastructures linéaires de transport
- IV. Retour d'expérience
- V. Conclusions

Les pratiques GSSP: Enjeux & Contexte ...

- Des projets de développement dans des zones péri-urbaines où le coût de la gestion des terres excavées peut être rédhibitoire
- La jurisprudence: « **sol pollué excavé** ⇒ **déchets** »... le producteur ou détenteur est le responsable (implication du Maître d' Ouvrage)
- Le Code de l' Environnement indique « *développement ..., de la valorisation et du recyclage, avec pour corollaire la limitation du stockage des déchets réservé, à partir du 1er juillet 2002, aux seuls déchets ultimes* »
- Donc utilisation du contexte réglementaire et normatif «déchets»

Les pratiques GSSP: Enjeux & Contexte ...

- série de guides méthodologiques développée depuis 1993 sous l'égide du ministère en charge de l'environnement (actuellement MEDAD¹). Ces outils ont été réécrits (**nouvelle version février 2007**)
- gestion des sites et sols pollués sur une logique de **gestion au cas par cas... gestion du risque « tolérable-acceptable »** en fonction d'usage
- utilisation des principes d'estimation des risques sanitaires
- usage futur du site au cœur de la problématique: c'est dans cette perspective que tout doit être examiné ... le problème n'est pas tant de traiter une substance MAIS de **valider un plan de gestion** adapté au site et aux usages

¹ Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables

La filière: La route ... depuis toujours

- depuis toujours la filière de recyclage de matériaux « granulaires » est la route : MIOM, laitiers, sable de fonderie, résidus industriels (boue avec chaux), sédiments, déchets du BTP, déchets miniers, etc.
- donc logiquement la réutilisation des terres excavées passe par la concrétisation de filières du génie civil: **techniques routières et assimilées**
- avantages des projets d'infrastructures linéaires de transport et leurs emprises
- il doit y avoir une **utilité géotechnique**

L'enfer est pavé de bonnes intentions

■ as d'attendre que les services municipaux se décident à viabiliser le chemin détrempe menant à la voie rapide, les habitants de la "rue" Skrzetuski, à Marki, dans la banlieue de Varsovie, ont décidé de prendre les choses en main. Ils s'apprêtent à paver la chaussée de croix et de pierres tombales. Des morceaux de sépulture portant encore le nom des défunts s'entassent le long de la route voisine. *"J'ai failli avoir un accident ! Je n'ai jamais vu une chose pareille ! C'est un scandale ! Les morts, on leur doit le respect !"* s'émeut Marcin Kwasniak, routier. *"C'est une profanation"*, tempête le curé de Saint-André Bobola. Pour les habitants, l'affaire est entendue. Slawomir S. a un atelier funéraire. *"Il arrive que les familles modernisent les tombes, et, souvent, elles nous cèdent les vieilles sépultures"*, explique-t-il. Il a donc pu fournir quantité de vieilles pierres tombales ; les autres habitants uniront leurs efforts pour les mettre en place sur le chemin. *"Cela fait des années que le maire nous promet d'intervenir, mais ils n'ont rien fait"*, s'exclame une voisine. N'empêche, le chef des services techniques de la ville, Jan Wozniak, en est tout retourné. *"C'est écœurant ! s'indigne-t-il. Qui a pu avoir une idée aussi satanique ?"* (D'après *Super Express*, Varsovie)

▼ Des croix et des pierres tombales en guise de revêtement de route.



Adam Jagolik/Super Express

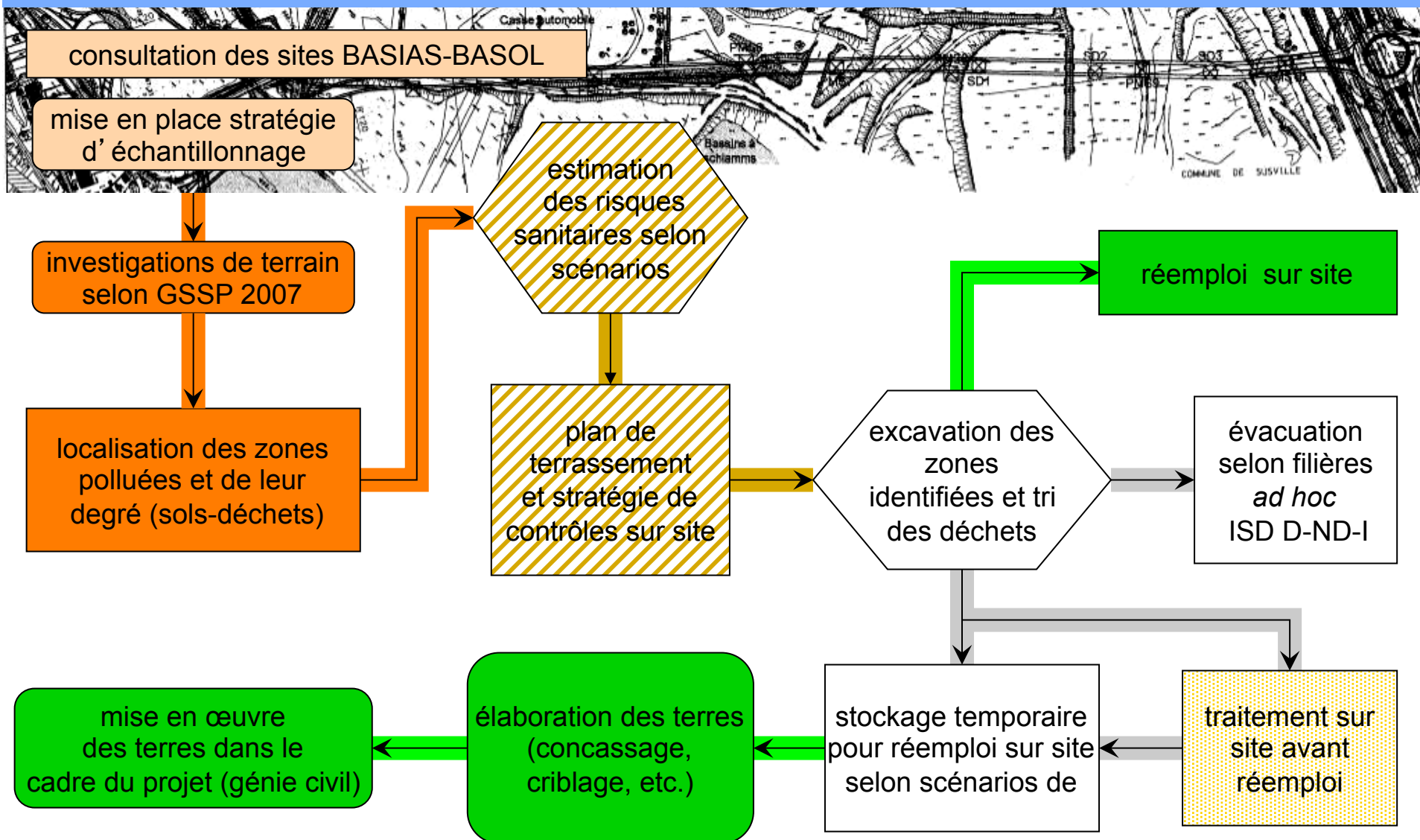
Quelques principes généraux relatif à la réutilisation des terres excavées

Les terres qui présentent les propriétés suivantes n'ont pas le choix de la filière:

- les terres qui relèveraient de la catégorie des déchets dangereux
- les terres qui présenteraient une radioactivité naturelle renforcée (le niveau de radioactivité des terres excavées dépasse le bruit de fond radiologique local)
- les terres amiantifères
- les terres qui seraient souillées par des pollutions de nature pyrotechnique



Principes directeurs pour la gestion des terres excavées « potentiellement » polluées

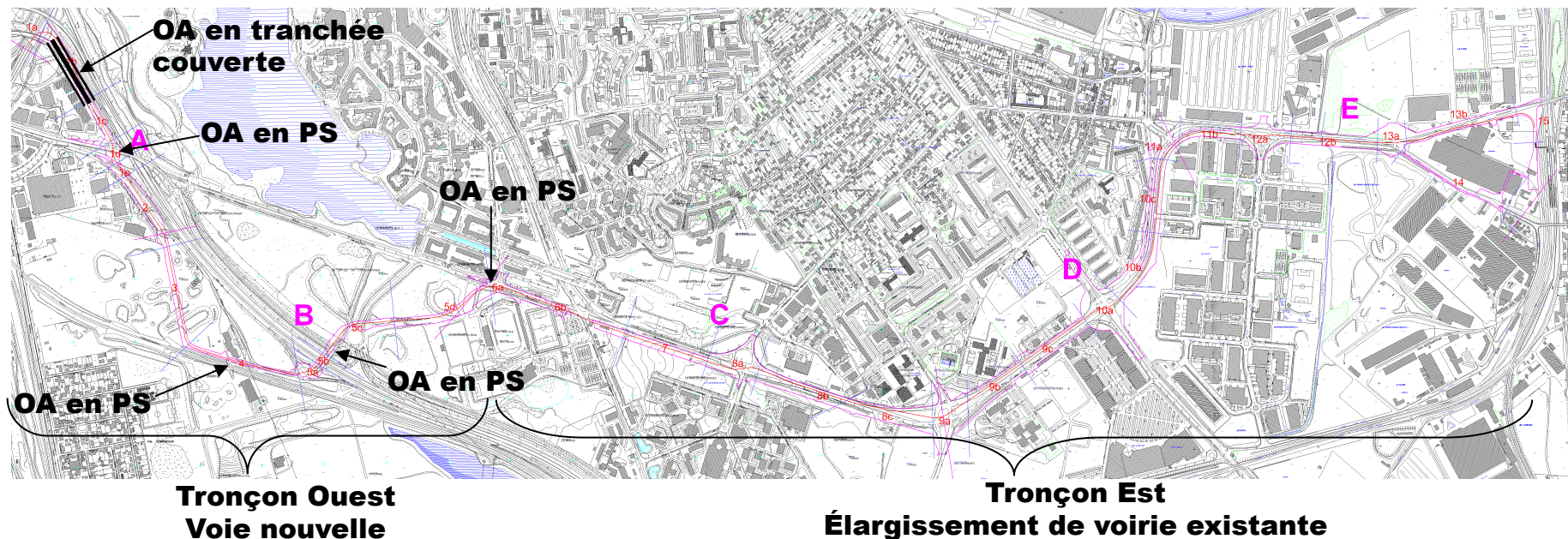


Plan de gestion de terres excavées dans le cadre de la construction d'une ligne de transport en commun

Contexte du projet

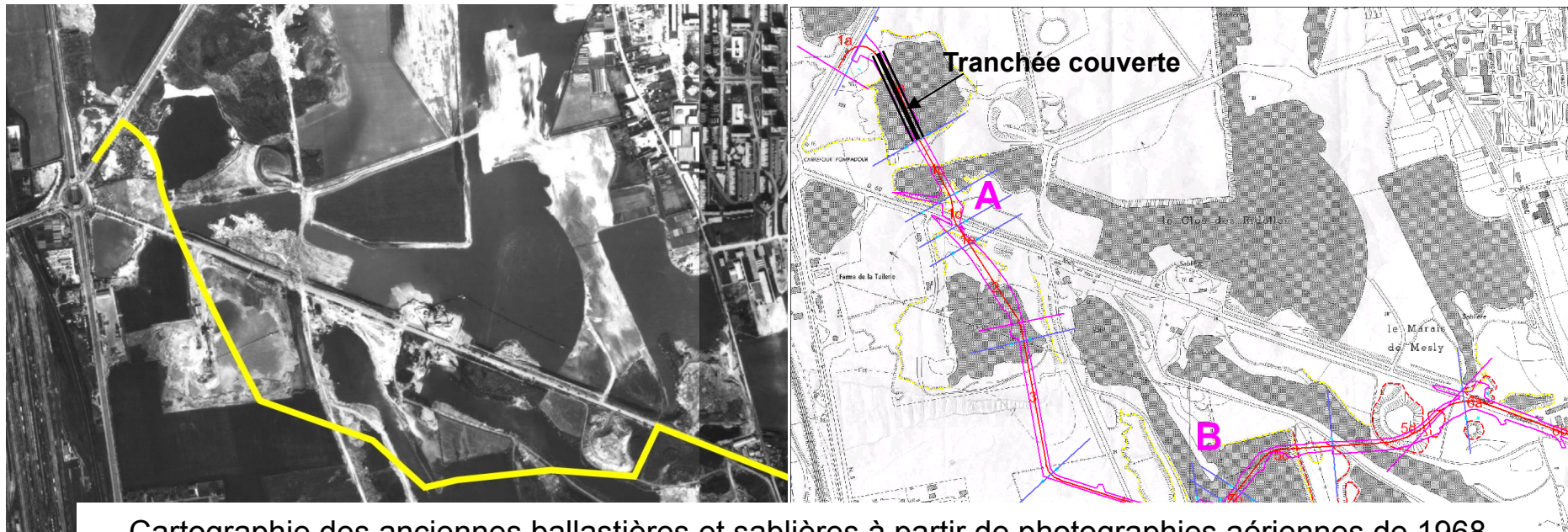
Projet d'infrastructure de 6.450 m sur des emprises de voiries existantes et traversant d'anciennes friches avec 4 ouvrages d'art en passage supérieur et 1 ouvrage d'art en tranchée couverte de 250 m

Le volume total des déblais représente environ 150.000 m³

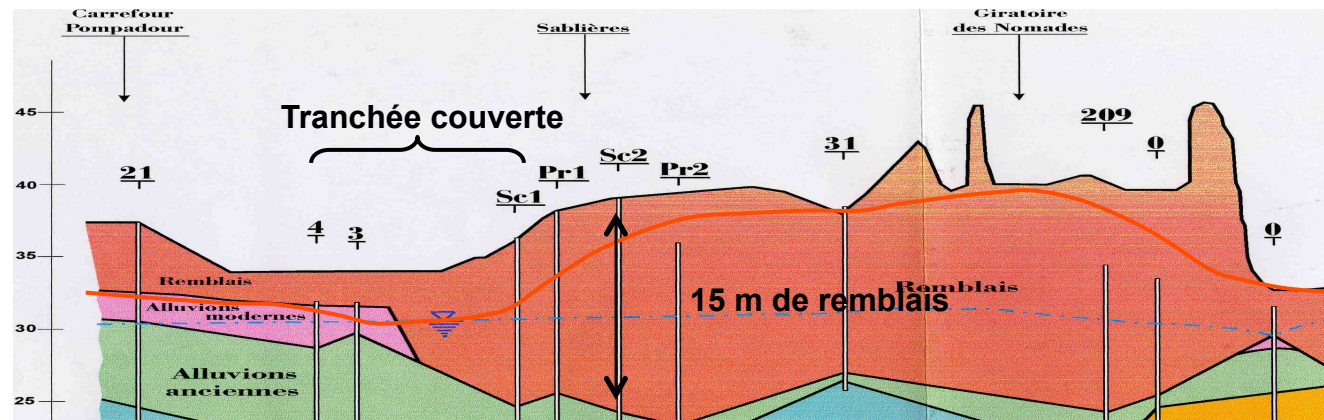


Résultats des diagnostics préalables (10 mois d'étude)

Historique: la plupart des friches sont d'anciennes zones d'extraction de matériaux alluvionnaires (ballastières), remblayées entre 1970-90 avec des matériaux variés (déchets)



Cartographie des anciennes ballastières et sablières à partir de photographies aériennes de 1968



Profil géologique schématique

Caractérisation des sols Les déblais et les sols supports sont impactés de façon hétérogène et ponctuellement par différentes substances liées à la présence de déchets



Topographie en butte ou plane

- 22 sondages sur l'ensemble du tracé
- 15 sondages dans la zone de TC
- interprétation par séquence de projet
- réalisation d'un profil en long
- état global de la contamination des remblais à partir des résultats d'analyse sur contenu total (cf. tableau ci-dessous)



Zone de décharge « sauvage »



Différentes couches de remblais identifiables par les indices organoleptiques

Polluants	Type de substance	Nombre de séquence impactée	Espèces prépondérantes dans les déblais et les sols supports avec des teneurs dépassant les seuils d'acceptation en CSD 3
Métaux lourds*	métallique	12 séquences sur 36	[Pb] entre 90 et 430 mg/kg (localement plus élevé) [Zn] entre 400 et 600 mg/kg (localement plus élevé) [Cu] entre 110 et 550 mg/kg [Hg] entre 1,1 et 2 mg/kg [As] entre 10 et 12 mg/kg localement Ni, Cd et Cr
HAP	organique	7 séquences sur 36	[Σ 16 HAP] entre 20 et 65 mg/kg (localement plus élevé) [Benzopyrène] entre 1 et 4,7 mg/kg (localement plus élevé)
PCB	micro-polluant organique	5 séquences sur 36	[Arochlor] entre 0,058 et 4,96 mg/kg
CHOV	micro-polluant organique volatil	5 séquences sur 36	localement par du [Tétrachloroéthylène] entre 0,2 et 3,4 mg/kg

Nb total de séquence sur le projet : 36
RQ : 14 séquences non impactées

Élaboration du Plan de gestion (3 mois d'étude)

Afin de conduire à bien le projet sur le plan économique, la MO a été amenée à reconsidérer le projet en intégrant dans sa réalisation un plan de gestion des terres excavées

LA BASE DU PLAN

Évaluation quantitative des risques sanitaires selon scénarios avec comme objectifs (1 mois):

- d'apprécier le niveau de risque généré par le site compte tenu de son usage actuel et de son usage futur (calcul de risques en phase chantier, exploitation du site et dans le cadre de la réutilisation des terres)
- de valider les dispositions techniques de traitement et de réhabilitation envisagées de sorte que la contamination sous le site ne présente plus une atteinte à l'homme et à l'environnement, en référence aux dispositions de la *circulaire du 10 décembre 1999*

Caractérisation des volumes de déblais en fonction des filières de gestion et élaboration d'un plan provisoire de terrassement pour le DCE:

- Volume estimé ISD dangereux: 13.500 t
- Volume estimé ISD non-dangereux: 113.000 t
- Volume estimé ISD inertes: 137.000 t

➡ Sur les volumes ISD ND: 77.000 t sont estimés valorisables après traitement

	Volume total des déblais en m ³ pris en compte pour chaque estimation	Coût total en euros de l'évacuation des déblais en CSD
Estimation sans valorisation sur site des déblais (mars 2007)	146635	11 473 307 €
Estimation avec valorisation sur site de certains déblais (mars 2007)	103848	7 237 364 €

Rédaction du DCE et suivi des travaux

Intégration des données environnementales et du plan de gestion des terres excavées dans chacun des lots de travaux de terrassement (OA et voirie) pour

- affiner le plan de terrassement afin d'optimiser les volumes et garantir leur bonne réception dans l'installation de stockage choisie par l'entreprise,
- valider, en s'appuyant sur l'étude des risques sanitaires, sur le plan environnemental et géotechnique les possibilités de réemploi des différents matériaux en remblai sur le site

Éléments techniques inclus dans le CCTP

- réaliser une campagne d'investigations complémentaires préparatoire aux travaux suivant la méthodologie décrite dans le CCTP
- élaborer un plan détaillé de terrassement et de gestion des terres excavées
- élaborer une procédure d'exécution des travaux de terrassement des terres:

Excavation + tri ⇒ Suivi du déchet

⇒ Évacuation

Excavation + tri ⇒ Suivi du déchet

⇒ Traitement sur site

⇒ Réemploi sur site

Excavation + tri ⇒ Suivi du déchet (inerte)

⇒ Réemploi direct sur site

RQ: Notion capitale du Contrôle de la qualité (PAQ spécifique)

Contrôle externe et suivi des travaux (en cours avec 1,5 ans pour les OA et 2 ans les voiries)

Exemple : travaux de terrassement d'un OA nécessitant le déblai d'un merlon existant (environ 3000 m³)



État initial de l'emprise OA



Sondages complémentaires



Caractérisation des sols (Hct et Hg) - Validation par le MOE



Excavation, tri et évacuation



Délimitation d'une zone polluée évacuée en ISD non-dangereux



Recouvrement des talus pour limiter la mobilité des polluants en phase chantier

Conclusions - Évolution des pratiques

La faisabilité de tels projets passe par:

- la mise en place d' une démarche pro-active entre tous les acteurs (MO, **AMO**, entreprises, DRIRE, DDASS, services techniques de préfecture, gestionnaire d' installation de stockage de déchets)
- la définition claire d' un programme de réhabilitation/aménagement, dont plan de gestion des terres excavées validé par tous les acteurs, **notamment au niveau CCTP (pièces techniques)**

L' application de ce mode d' action montre que

- la maîtrise des risques associée à une gestion pragmatique des matériaux contaminés permet **la réutilisation sur site de terres excavées et donc une maîtrise des coûts**
- actuellement, l' excavation et la mise en décharge systématique des terres contaminées peuvent être évitées

Obligation de garder la mémoire ...