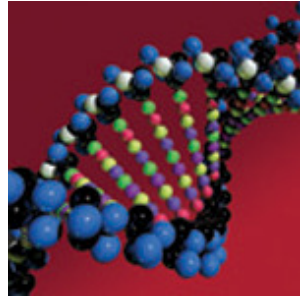


Gestion des terres excavées:

- un exemple de réutilisation sur site
- modalités et réflexions aux US



ENVIRON

Pierre Guibert

5 juin 2009

Conférence U.C.I.E. *Terrains à passif environnemental*
Devenir des terres excavées



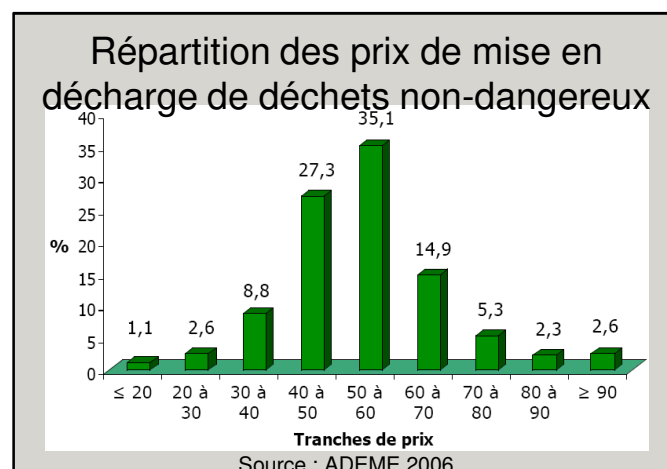
Les enjeux économiques

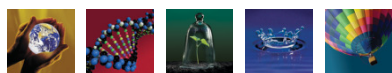
§ Coûts:

- ISDI (déchet inerte) : 10€/T
- ISDND (déchet non dangereux) : 60€/T
- ISDD (déchets spéciaux) : 100-150€/T
- Centres de traitement spécialisés : 40€/T à >1000€/T

⌘ Des budgets potentiels en **millions d'euros** sont rapidement atteints

⌘ Frein au redéveloppement de sites industriels





La réutilisation des terres sur site

Exemple de réutilisation en cours de dépollution en vue d'un changement de type d'usage

§ Contexte

- Ancien site industriel: 10 ha
- Caractérisation des sols: mailles de 15m x 15m + 1 échantillon / m (-5m)
- Impacts identifiés: liés aux activités passées + dans les matériaux de démolition
- Projet d'usage futur: sensible

§ Méthodologie

- Retrait des sources et optimisation des excavations par calculs de risques
- Validation par calculs de risques de la possibilité de valorisation sur site (remblais)
- Adaptation du projet d'aménagement futur pour réserver des espaces de remblaiement



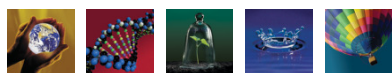
La réutilisation des terres sur site

Exemple de réutilisation en cours de dépollution en vue d'un changement de type d'usage

§ Moyens mis en œuvre:

- Utilisation d'une Base De Données et d'un Système d'Information Géographique (SIG) pour gérer les analyses (200 000 données) et les mouvements de terre
- Association d'un module « Santé » pour cartographier le risque acceptable

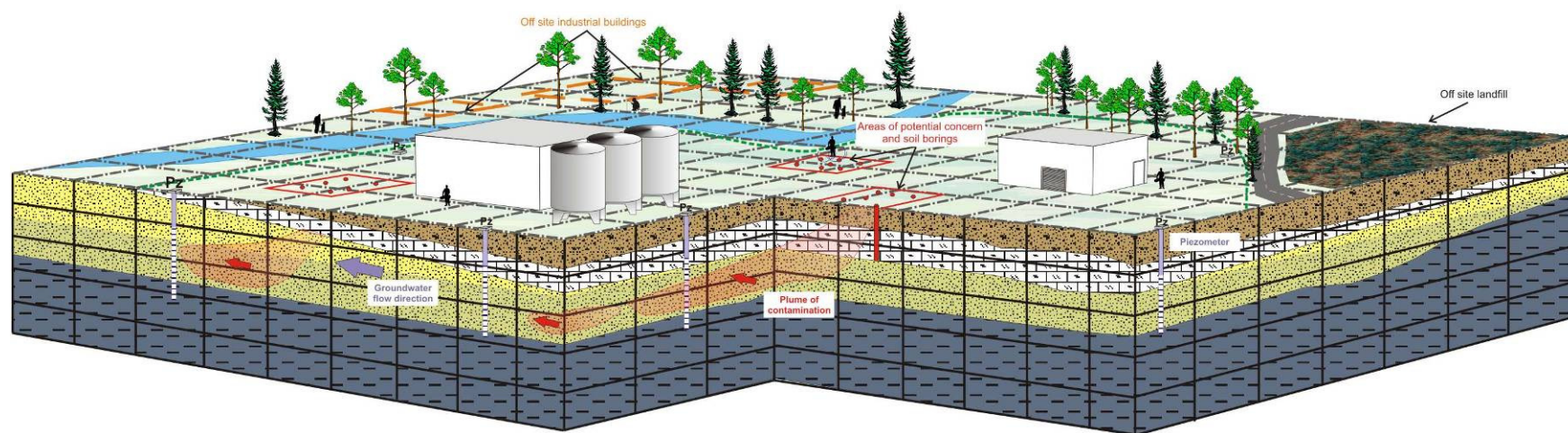
⌚ **Le bilan coût/avantage est couplé à une Etude Quantitative de Risque Sanitaire (EQRS) pour justifier la répartition des matériaux (sur site/hors site)**



La réutilisation des terres sur site

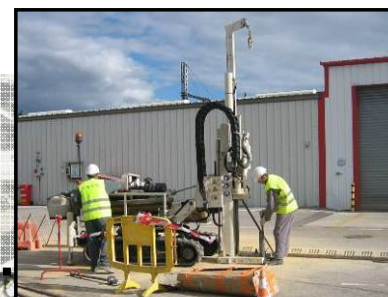
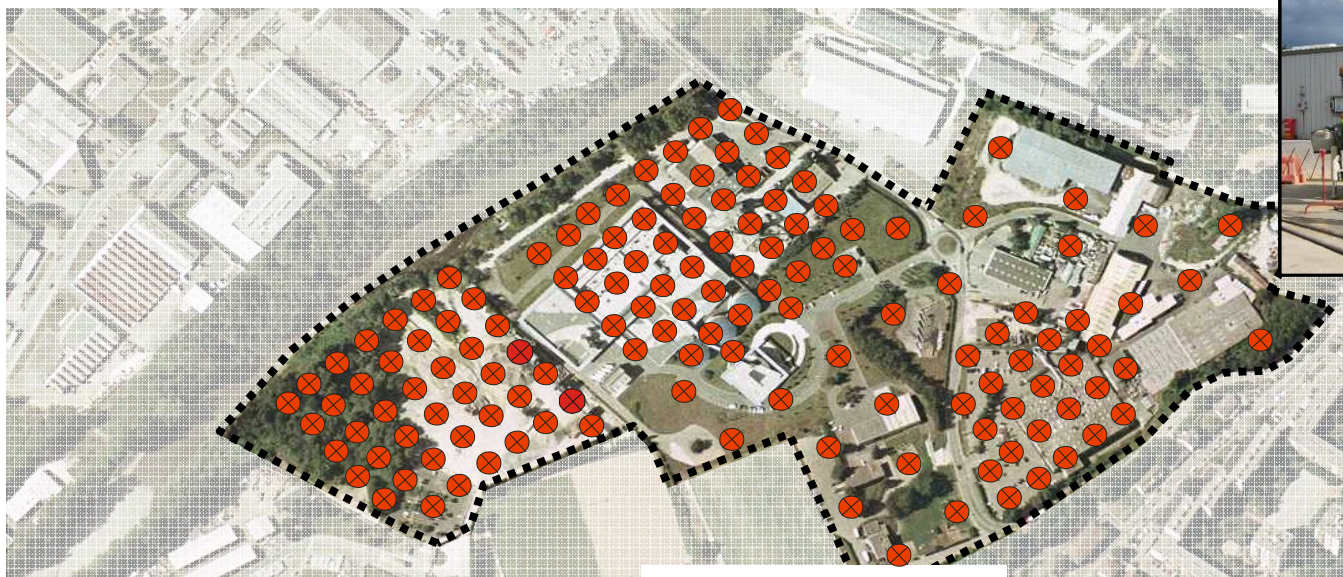
Exemple de réutilisation en cours de dépollution en vue d'un changement de type d'usage

Maillage automatique du site (grille 15 m x 15 m x 1 m h)





La réutilisation des terres sur site



Coupe

Sample	Depth(m)	Lithologic log	Boring number :	Sb1
			DATE : 29/09/2007	Drilling method : Gopher
			Drillers: ECOTERRA	Drill diameter : 52 mm
		SAMPLE LOG	OBSERVATIONS	
	0	Backfill gravel and blocks		
	1	LIMESTONE, marl beige		
	2			
	3	HARDENED LIMESTONE LAYER LIMESTONE, hard compact White-beige		
	4			
	5	UPPER CENOMANIAN AQUIFER " B5 homogeneous no red		

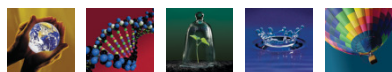
Importation automatisée des données

Bordereaux analytiques

ALcontrol Laboratories			
Rapport d'analyse			
Page 1 sur 15			
Paramètre	Unité	Q	Q1
Zone B			
SB100			
Zone C			
MM02			
Zone D			
MM03			
Zone E			
MM04			
Zone F			
MM05			
Zone G			
MM06			
Zone H			
MM07			
Zone I			
MM08			
Zone J			
MM09			
Zone K			
MM10			
Zone L			
MM11			
Zone M			
MM12			
Zone N			
MM13			
Zone O			
MM14			
Zone P			
MM15			
Zone Q			
MM16			
Zone R			
MM17			
Zone S			
MM18			
Zone T			
MM19			
Zone U			
MM20			
Zone V			
MM21			
Zone W			
MM22			
Zone X			
MM23			
Zone Y			
MM24			
Zone Z			
MM25			

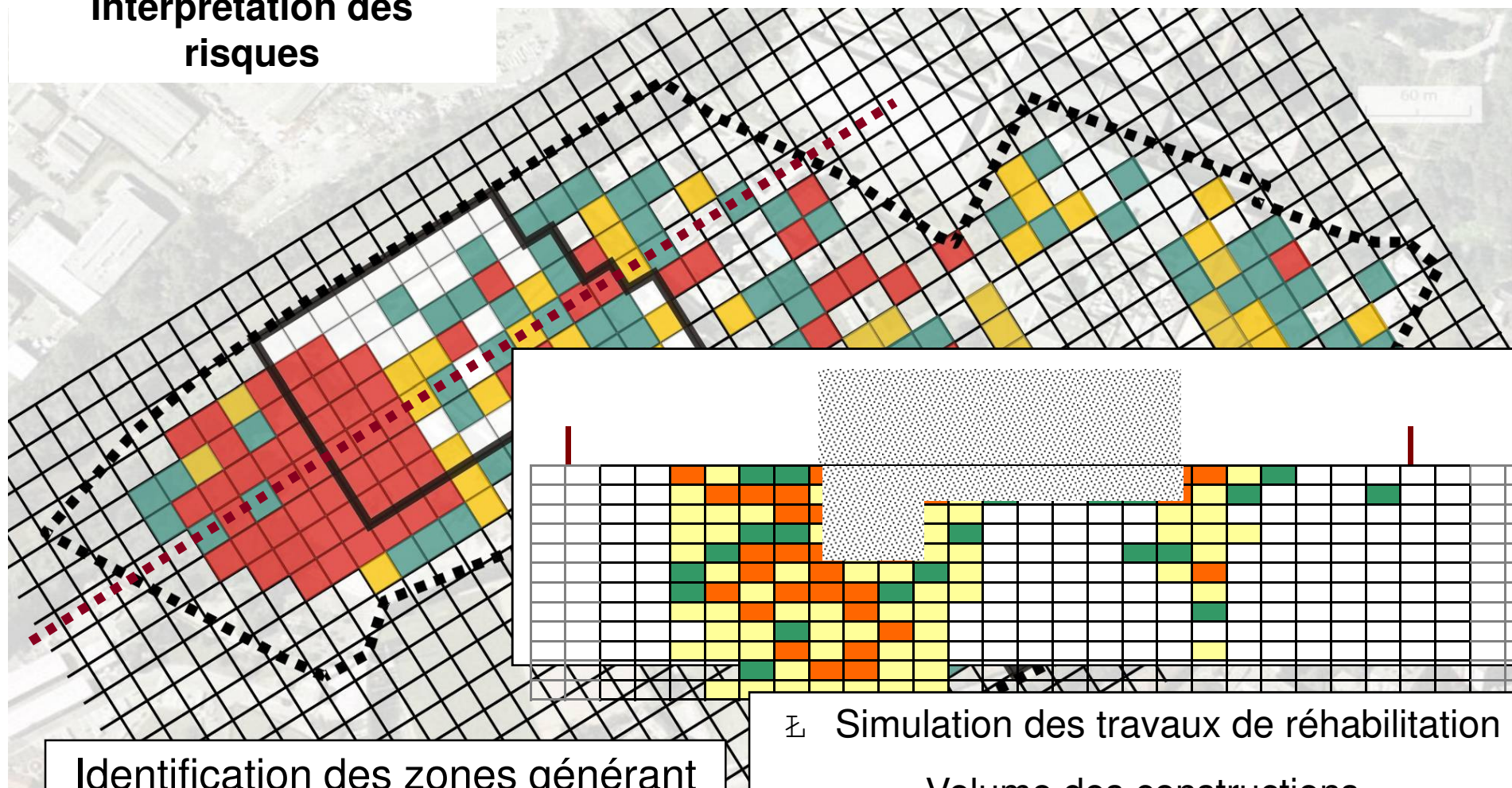
Echantillons





La réutilisation des terres sur site

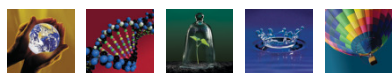
Interprétation des risques



Simulation des travaux de réhabilitation

Volume des constructions
Volume de terres/remblais

Estimation des coûts



La réutilisation des terres sur site

Exemple de réutilisation en cours de dépollution en vue d'un changement de type d'usage

§ Chiffres clés

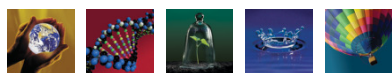
- 200 000 t de déchets/remblais impactés traités hors site
- Coût: 10 000 k€

§ Sur la base d'une Analyse de Risques

- 60 000 t de bétons concassés valorisés sur site comme matériaux de remblaiement
- 10 000 t de matériaux anthropiques laissés en place
- 110 000 t de terres (générées par les futurs travaux) réutilisées sur site comme remblais sous les futurs espaces extérieurs

§ Optimisation de la gestion des matériaux

- Non saturation des décharges – Impact environnemental (transport/remblais propres)
- Gestion des paramètres d'acceptation en centre (FS des bétons)
- Impact financier: gain 4 700 k€



La réutilisation des terres sur site

§ Le SIG couplé au module Risques a prouvé son efficacité

— En phase d'avant-projet:

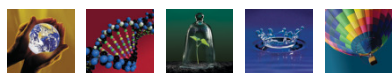
- § Discussions constructives avec le promoteur acquéreur et définition d'un projet détaillé d'usage futur du site
- § Gestion d'une quantité importante de données

— Pendant la phase travaux:

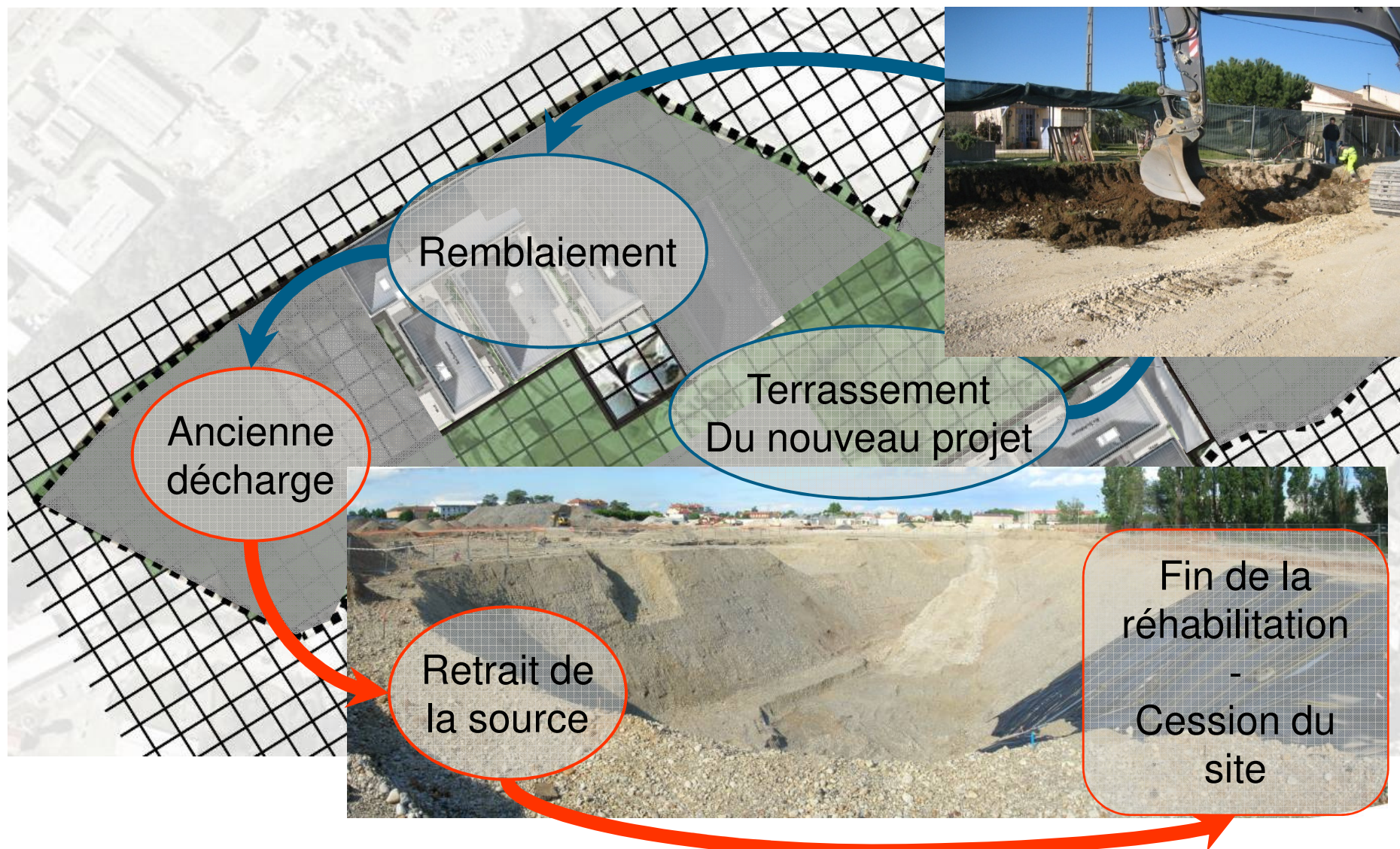
- § Réactivité en cours de démolition/dépollution ("surprises" de réhabilitation)
- § Traçabilité complète des actions réalisées, en particulier le remblaiement avec des matériaux de démolition de zones parfaitement délimitées

— Durant l'ensemble du déroulement du projet:

- § Transparence de l'analyse de risques sanitaires
- § Archivage pérenne et traçabilité de la compatibilité des conditions environnementales du site (après réhabilitation) avec l'usage futur des lieux



La réutilisation des terres sur site





L'exemple de la gestion des terres excavées aux USA

- § Le cadre réglementaire général est fixé par le Resource Conservation and Recovery Act (RCRA)
- § Définit des classes de déchets en fonction de leur caractéristiques
- § Précise les contraintes pour l'enfouissement des terres classées « déchets dangereux »
- § Pour être réutilisées ou recyclées, les terres polluées doivent être “déclassées” en “non dangereuses”

<http://www.epa.gov/lawsregs/laws/rcra.html>



L'exemple de la gestion des terres excavées aux USA

- § Les règles de déclassement et de réutilisation (sur site ou hors site) sont établies pour chaque Etat. Ces règles “locales” sont notamment basées sur :
 - Les concentrations en polluant dans les terres
 - Le potentiel de lixiviation des polluants
 - Le fond géochimique local
- § Les terres ayant des concentrations de polluants supérieures aux valeurs imposées par les Etats sont soumises à des mesures spécifiques (servitudes, confinement...)



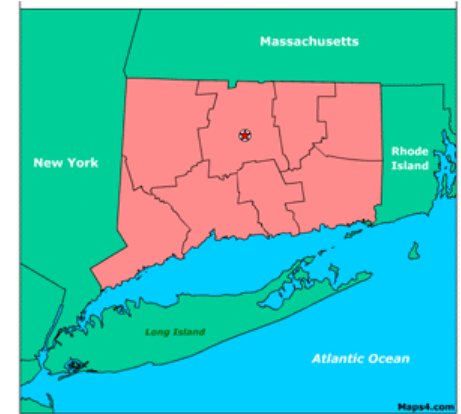
L'exemple des USA : Sols urbains

- § Les sols urbains contiennent souvent des matériaux divers :
 - Mâchefers,
 - Cendres (charbon, bois,) et charbon
 - Débris de démolition,...
- § Certains déchets sont exemptés par le RCRA :
 - Déchets produits en grandes quantités : déchets de combustion du charbon
 - Cendre de bois : déchet non dangereux
- § Certains Etats ont défini des bruits de fonds (anthropiques) élevés pour les métaux.



Le cas du Connecticut

Une réglementation en cours de révision



§ Trois catégories de matériaux de remblaiement

§ **Clean Fill:**

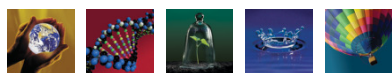
- Sol naturel , matériaux de carrières, terres excavées de résidences

§ **Conditional Fill**

- Terres excavées dont les caractéristiques sont en dessous des seuils de mobilité des polluants et des seuils d'exposition « Résidentiel »

§ **Regulated Fill:**

- Terres excavées dont la concentration en polluant est supérieure aux seuils de mobilité des polluants et aux seuils d'exposition « Résidentiel ».

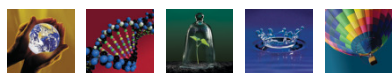


Le cas du Connecticut

Une réglementation en cours de révision

§ Comparaison entre les valeurs de l'AM du 15-03-2006 et la réglementation du Connecticut

	FRANCE	CONNECTICUT	
Paramètres	AM 5-03-06 (mg/kg)	Seuils « résidentiel » (mg/kg)	Critère de mobilité (mg/kg)
CAV, dont BTEX	6	B : 0,7 T : 454 E et X : 500	B : 0,02 T et X : 20 E : 14
HCT	500	2500	500
PCB	1	0,2	1
As	0,5 ⁽¹⁾	10	0,01
Cd	0,04 ⁽¹⁾	1,4	0,005
• (1) : valeurs sur le lixiviat			



Le cas du Connecticut

Une réglementation en cours de révision

§ **Clean fill :**

- Toutes les utilisations sont possibles

§ **Conditionnal fill :**

- Remblais non-sensible : les concentrations doivent être inférieures aux seuils de mobilité des polluants et des seuils d'exposition « Résidentiel »
- Remblais « sensible » (écoles..) : les concentrations doivent être environ 50% inférieures aux seuils de mobilité des polluants et des seuils d'exposition « Résidentiel »

§ **Regulated fill:**

- Réutilisation soumise à autorisation du propriétaire (permis de réutilisation et de transport) et du lieu de mise en œuvre



Le cas du Massachussets



§ Sols urbains:

— Exemption pour certains cas particuliers:

Matériaux : charbon, cendres de charbon et de bois (plusieurs méthodes sont à mettre en œuvre pour déterminer si un matériau peut être exempté en tant que charbon ou cendres)

Usage : cendres de charbon comme remblais routier sauf si cela génère des nuisances

— Notion de bruit de fond:

Les concentrations rencontrées ne doivent pas occasionner de risque significatif

Les seuils d'intervention sont régulièrement revus (au cas par cas) pour certains composés (HAP, As, Ba, Se, Be, Va)

Le bruit de fond doit être établi spécifiquement pour chaque site



Le cas du Massachussets

§ Option de réutilisation des sols dépassant les critères de risque (regulated fill):

- Envoi des terres polluées en ISDD
- Utilisation en mélange à froid dans l'asphalte, sans responsabilité future pour le producteur du déchet
- Après traitements: Mâchefers (structures routières)

§ Coûts (moyen constaté, transport inclus) :

- Municipal landfill (~ ISDI) : 35 - 55 \$/ t
- Conditionnal fill (~ ISDND): 45 – 75 \$/ t
- Regulated fill (~ ISDD) : jusqu'à 250 \$/ t



L'exemple de la gestion des terres excavées aux USA

- § En fonction de leurs caractéristiques (notamment si les concentrations sont supérieures aux seuils réglementaires), les terres excavées polluées sont des Déchets dangereux. Leur réutilisation n'est possible qu'après déclassement.
- § Les possibilités de déclassement sont fixées par les Etats:
 - Bruit de fond des sols urbains
 - Exception pour certains types de matériaux (mâchefers, cendres, ...)
 - Approche par le risque (Massachussets) ou par des seuils (sol « résidentiel », Connecticut)
 - Confinement ou restriction d'usage



MERCI DE VOTRE ATTENTION

ENVIRON