

Sites et sols pollués en CHINE



Mercredi 7 octobre 2015 - Auditorium de la Maison du Barreau

AECOM

Les Guides relatifs à la gestion des sites et sols pollués

Le gouvernement chinois (Ministère de l'Environnement) a publié quatre Guides Techniques applicables depuis juillet 2014 :

- Technical Guidelines for Environmental Site Investigation (HJ 25.1-2014) ;
- Technical Guidelines for Environmental Site Monitoring (HJ 25.2-2014) ;
- Technical Guidelines for Risk Assessment of Contaminated Site (HJ 25.3-2014) ;
- Technical Guidelines for Site Soil Remediation (HJ 25.4-2014).

Il est à noter que selon ces guides, la définition du terme "SITE" intègre :

- les sols, les eaux de surfaces, les eaux souterraines, le biotope
- les structures et installations du site.

Un site est considéré comme "pollué" si, sur la base des investigations réalisées et d'une analyse de risque, une ou plusieurs substances ont été identifiées comme créant un risque inacceptable pour la santé humaine ou pour l'environnement.

Le premier guide est semblable aux exigences de la norme ASTM en ce qui concerne la réalisation de Phase I (audit environnement) et de Phase II (investigation des sols et le cas échéant des eaux souterraines).

Le second guide précise les modalités et l'étendue des investigations et de la surveillance à réaliser à toutes les étapes du projet y compris pendant la phase de réhabilitation.

Le troisième guide :

- indique des méthodes de calcul des niveaux de risques selon la nature des contaminants, les voies d'exposition et les cibles potentielles,
- recommande pour un ensemble de substances (plus d'une centaine) les valeurs de référence à utiliser pour les calculs de risque.

Le quatrième Guide précise le processus de réhabilitation d'un site.

Il est basé sur une démarche pragmatique en 3 étapes :

1. Détermination de la stratégie de réhabilitation ;
2. Identification et comparaison des diverses techniques applicables (si nécessaire : conduite d'essais pilotes) ;
3. Mise en œuvre du programme de réhabilitation.

Le processus est relativement semblable à celui du « Plan de Gestion » développé en France.

**Les standards pour les sols
et pour les eaux souterraines
lors des investigations**

Qualité des sols : **GB 15618-1995** (en cours de révision)

Cette norme définit les concentrations maximales tolérées pour les métaux sélectionnés (Cd, Hg, As, Cu, Pb, Cr, Zn and Ni) et les pesticides (BHC and DDT) dans divers sols, selon la classification suivante.

Classe I : s'applique aux zones protégées, y compris les réserves naturelles et les sources d'eau potable. Ces normes ont pour but de protéger les biotopes naturels.

Classe II : s'applique aux terres agricoles et champs cultivables. Ces normes ont pour but de protéger les activités agricoles et la santé humaine.

Classe III : définit les valeurs critiques pour la pousse des plantes et s'applique aux zones forestières. Ces normes visent à protéger les sols forestiers (la classe III est utilisée également comme référentiel pour les sols avec des niveaux naturels élevés, fermes adjacentes à des activités minières, etc.)

Qualité des eaux souterraines : **GB/T 14848-1993**

Cette norme n'a pas de valeur réglementaire, mais définit des valeurs guides recommandées. Ces valeurs sont fixées pour divers paramètres chimiques et biologiques des eaux souterraines selon la classification des eaux.

La **Classe I** donne les niveaux naturels faibles pour les substance présentes dans les eaux souterraines.

La **Classe II** donne les niveaux naturels usuels pour les substance présentes dans les eaux souterraines.

La **Classe III** définit les niveaux de base pour la protection de la santé humaine et s'applique aux eaux souterraines utilisées pour l'alimentation en d'eau potable.

La **Classe IV** s'applique aux eaux souterraines destinées à un usage industriel et agricole. Les eaux souterraines de Classe IV peuvent être destinées à l'alimentation en eau potable après avoir été traitées préalablement.

La **Classe V** définit les seuils critiques pour les ressources d'eau potable. Les eaux souterraines dépassant ces seuils doivent être considérées comme ne pouvant pas être utilisées pour la production d'eau potable.

Difficultés rencontrées

Les valeurs guides pour les sols ne couvrent qu'une faible palette des polluants potentiels.

Table 2-1

Heavy Metals	RL	Standards			Soil Sample Designation						
		Dutch		CHN GB	SS-1 (0.3-0.5m)	SS-2 (0.05-0.15m)	MW-1-S (0.2-0.4m)	MW-2 (0.1-0.3m)	MW-3 (0.1-0.2m)	DUP of MW-3	MW-4 (0.7-1.0m)
		I	S								
Silver (Ag)	0.1	15	x	x	<0.1	<0.1	<0.1	7.2	0.4	0.4	<0.1
Arsenic (As)	0.5	76	29	40	5.6	2.6	6.7	4.6	11.2	12.2	2.4
Beryllium (Be)	0.1	30*	1.1	x	0.4	5.4	0.9	1.2	1.0	1.0	2.9
Cadmium (Cd)	0.01	13	0.8	1.0	0.11	1.36	0.41	0.57	2.66	2.41	1.84
Chromium (Cr)	0.1	180 ^{b)}	100	300	40.8	22.3	31.7	48.0	33.8	36.5	21.5
Copper (Cu)	0.1	190	36	400	18.5	124	20.6	56.6	58.7	72.4	8.1
Lead (Pb)	0.1	530	85	500	25.0	73.2	39.9	99.0	209	210	35.5
Nickel (Ni)	0.1	100	35	200	8.6	32.9	12.8	21.4	22.2	23.2	7.6
Antimony (Sb)	0.1	22	3	x	0.9	1.6	1.9	1.3	3.1	3.3	0.3
Thallium (Tl)	0.1	15*	1	x	0.2	0.5	0.4	0.4	0.9	0.8	0.4
Zinc (Zn)	0.5	720	140	500	30.5	88.1	44.2	66.6	449	482	14.2
Mercury (Hg)	0.01	36/4 ^{b)}	0.3	1.5	0.20	0.23	0.29	0.37	0.25	0.12	0.18

Legend

- Above Dutch S Value
- Above Dutch I Value
- Above Chinese GB Standard

Exemple sur des analyses de sol (référentiel classe III)

Dans le cas des métaux lourds, la couverture est relativement bonne.

Difficultés rencontrées

Mais d'une manière générale, certains polluants usuellement rencontrés dans les sols ne sont pas repris dans le standard (bien qu'ils soient pris en compte dans l'analyse de risque)

Table 2-2

VOC	RL	Standards			Soil Sample Designation						
		Dutch		CHN	SS-1 (0.3~0.5m)	SS-2 (0.05~0.15m)	MW-1-S (0.2~0.4m)	MW-2 (0.1~0.3m)	MW-3 (0.1~0.2m)	DUP of MW-3	MW-4 (0.7~1.0m)
		I	S	GB							
meta¶-Xylene	0.05	x	x	x	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.11	0.25	<0.05
ortho-Xylene	0.05	x	x	x	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.39	2.04	<0.05
Xylene (Sum)	x	17	0.1	x	x	x	x	x	1.50	2.29	x
1,3,5-Trimethylbenzene	0.05	x	x	x	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	3.40	3.72	<0.05
p-Isopropyltoluene	0.05	x	x	x	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	1.68	1.82	<0.05
cis-1,2-Dichloroethene	0.05	1	0.2	x	<0.05	<0.05	<0.05	0.10	<0.05	<0.05	<0.05
Trichloroethene	0.05	2.5	0.1	x	<0.05	<0.05	<0.05	2.96	<0.05	<0.05	<0.05

Legend



Above Dutch S Value



Above Dutch I Value



Above Chinese GB Standard

Exemple sur des analyses de sol (référentiel classe III)

Difficultés rencontrées

Par ailleurs, les valeurs comparatives retenues sont relativement élevées.

Table 3-1, Results of Heavy Metals in Groundwater Samples							
Metals	LOR	Standards			Groundwater Sample Designation		
		Dutch		Chinese	MW-2	MW-4	Duplicate of MW-4
		I	S	GB/T			
Cadmium (Cd)	0.1	6	0.4	10	<0.1	0.7	0.7
Chromium (Cr)	1	30	1	x	<1	2	2
Copper (Cu)	1	75	15	1,000	3	2	2
Nickel (Ni)	1	75	15	50	5	3	3
Antimony (Sb)	1	20	-	x	2	19	21
Selenium (Se)	5	160*	-	10	<5	9	11

Table 3-2, Results of VOCs in Groundwater Samples								
VOCs	RL	Standards			Groundwater Sample Designation			
		Dutch		Chinese	MW-2	MW-4	Duplicate of MW-4	Trip Blank
		I	S	GB/T				
p-Isopropyltoluene	0.5	x	x	x	0.8	<0.5	<0.5	<0.5
Vinyl chloride	0.5	5	0.01	x	<0.5	3.2	3.3	<0.5
cis-1,2-Dichloroethene	0.5	20	0.01	x	69.7	<0.5	<0.5	<0.5
Trichloroethene	0.5	500	24	x	649	<0.5	<0.5	<0.5
1,1,2-Trichloroethane	0.5	130	0.01	x	13.8	<0.5	<0.5	<0.5
Chloroform	0.5	400	6	x	0.7	<0.5	<0.5	<0.5

Exemple sur des analyses d'eau souterraine (référentiel classe III)

Quelques exemples de projets

Phase I/II EDDA - Site situé à Shanghai

- Description des travaux :
 - phase I/II Evaluation environnementale d'un site de production de 800 000 m² (50 ans) ;
 - prélèvement et échantillonnage de sols, installation de 50 puits de surveillance pour l'échantillonnage des eaux souterraines ;
 - tests en laboratoire sur échantillons de COV, COHV, HCT, et métaux ;
 - évaluation de données, modèle conceptuel de site, et définitions des techniques de traitement envisageables.
- Difficultés :
 - site de production ancien avec peu de documentation quant à l'historique ;
 - investigations conduites dans des zones de production en activité.



Phase I/II/III EDDA - Site situé à Jiangxi

- Description des travaux :
 - phase I/II/III EDDA (*Environmental Due Diligence Audit*) sur deux sites d'usines chimiques ;
 - développement de modèle conceptuel pour chaque site ;
 - programmes de réhabilitation.
- Difficultés :
 - sites situés à proximité de zones résidentielles ;
 - définir l'étendue des eaux souterraines contaminées avec des informations limitées ;
 - délais courts pour respecter le planning du client.



Evaluation Environnementale (projet de parc d'attraction) à Shanghai

➤ Description des travaux :

- phase I/II Evaluation environnementale de site, zone de 4 km², investigation mesures correctives, évaluation des risques, et réhabilitation selon critères approuvés.

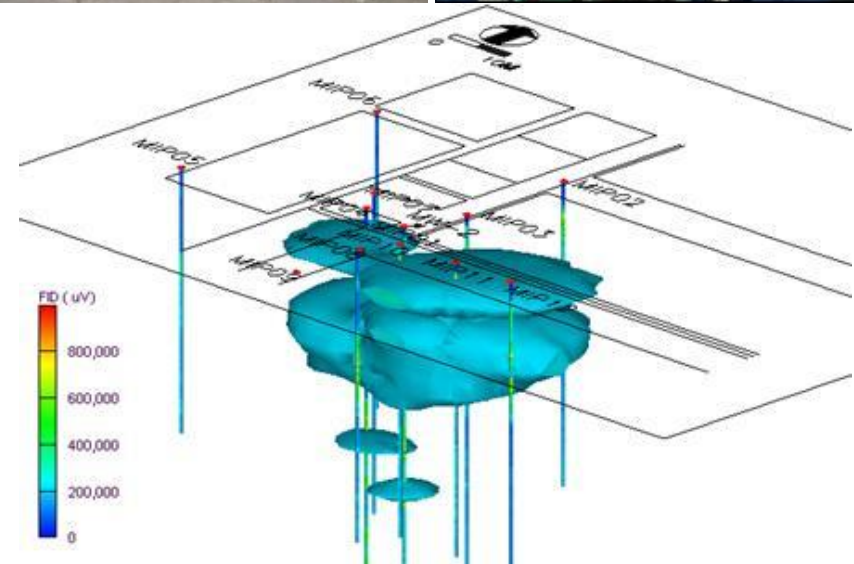
➤ Difficultés:

- réaliser l'évaluation environnementale de site et des mesures de réhabilitation durant l'évacuation des habitants ;
- collecter et analyser plus de 800 échantillons de sol et eaux souterraines ;
- développer les critères d'évaluation des risques selon les protocoles internationaux et les normes nationales.



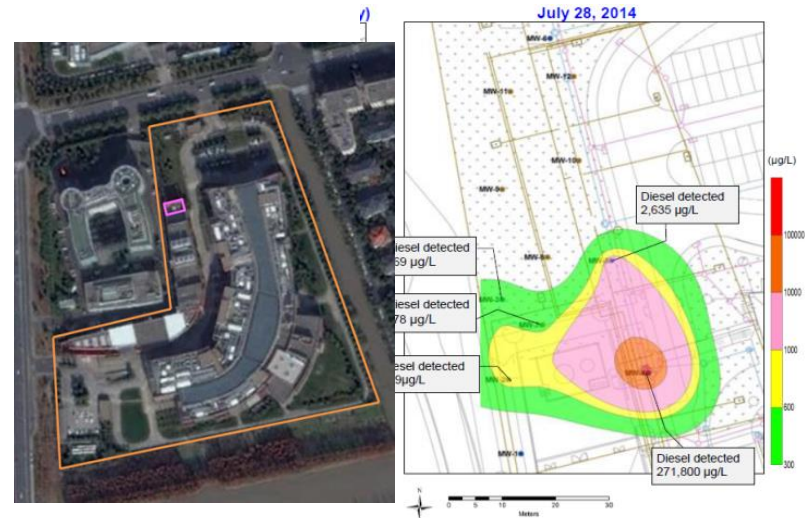
Investigation environnementale – Site situé à Jiangsu

- Description des travaux :
 - phase I/II Evaluation environnementale de site ;
 - réaliser dans des délais courts une investigation de sol directe en utilisant une sonde MIP (*Membrane Interface Probe*) ;
 - évaluation de données, modèle conceptuel de site, et développement de mesures de réhabilitation.
- Difficultés:
 - site de production historique avec peu de documents décrivant les évolutions du site ;
 - panaches déterminés suite aux résultats des tests en laboratoire et données 72 heures après sondage MIP.



Investigation de site – Site situé à Shanghai

- Description des travaux :
 - investigation de sol et des eaux souterraines suite à une fuite de gasoil sur un réservoir enterré ;
 - tests en laboratoire sur échantillons de sol et d'eaux souterraines pour déterminer la présence de HCT et COHV ;
 - réaliser dans des délais courts un sondage de sol direct avec l'utilisation de la technologie MIP ;
 - évaluation de données, modèle conceptuel de site, et développement de mesures correctives.
- Difficultés :
 - conduire une analyse de site dans un périmètre restreint ;
 - séparer les impacts HCT lié à l'historique du site de ceux liés à l'accident (fuite).



Support Technique suite à une pollution accidentelle dans le Désert de Tengger – Ningxia

- Description des travaux :
 - phase II Evaluation environnementale de site ;
 - identification de déchets dangereux ;
 - évaluation des risques humains et écologiques ;
 - support technique pour le design des techniques de dépollution mises en œuvre (*soil-flushing*).

- Difficultés :
 - réponse d'urgence sur une pollution accidentelle majeure connue au niveau national ;
 - application in-situ de la technique de lessivage des sols (*soil flushing*).



Traitement des eaux souterraines – Site situé à Tianjin

- Description des travaux :
 - phase I/II ESA. Analyse en laboratoire d'échantillons de sol et eaux souterraines pour les HCT et COV ;
 - sondage MIP, étude hydrogéologique et tests pour établir le modèle conceptuel du site ;
 - développement et mise en œuvre du programme de réhabilitation en utilisant la technique EIB (*Enhanced In-situ Bioremediation*) c'est-à-dire en favorisant la biodégradation naturelle.
- Difficultés :
 - eaux souterraines impactées par le Trichloréthylène (TCE) et Dichloroéthène (DCE) contenus dans des matériaux apportés durant le développement du site ;
 - mise en place d'un traitement EIB utilisant la réduction anaérobie des composés chlorés.



En conclusion

- Une réglementation en cours d'évolution et s'alignant sur les pratiques internationales (**anticiper**).
- Avant implantation sur un site, la réalisation d'un audit environnemental est fortement recommandée. Le fait que l'information obtenue puisse n'être que fragmentaire doit être intégré dans le processus de décision (**niveau d'incertitude élevé**).
- Si des investigations sont nécessaires, les analyses ne doivent pas se limiter aux substances pour lesquelles il existe actuellement des valeurs guides chinoises (**anticiper**).

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

Joël FERRUS

Directeur Management HSE et Process Safety

AECOM Design and Consulting Services

D: +33 (0)4 78 14 05 30 C: +33 (0)6 86 49 44 57

joel.ferrus@aecom.com

AECOM

www.aecom.com

