

Projet ESTRAPOL

Essais de Traitabilité de la Pollution des sites, sols et des eaux souterraines



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Jean-Marie Côme - BURGEAP

Emmanuel Vernus (PROVADEMSE) - Olivier Sibourg (ENOVEO) - Jean-Yves Richard (SUEZ)

Contexte

● Méthodologie nationale de gestion SSP (04/2017) - Plan de conception des travaux (§ 5.2)

- ➔ « Le plan de conception des travaux regroupe toutes les études nécessaires à la rédaction du cahier des charges pour la consultation des entreprises de travaux. »
- ➔ « Le plan de conception des travaux a vocation à constituer un document spécifique réalisé après le plan de gestion qui aura défini les essais de faisabilité et de traitabilité à réaliser, les données de dimensionnement du projet, ainsi que les objectifs associés à ces essais. Dans ce cas, le plan de gestion n'est pas conclusif. »
- ➔ « Néanmoins, il est possible de réaliser les essais de faisabilité et de traitabilité dans le cadre du plan de gestion afin de le consolider, réduire le nombre de scénarios de gestion voire définir les solutions les plus pertinentes au contexte étudié. Dans ce cas, ces essais constituent le plan de conception des travaux qui est alors un chapitre spécifique du plan de gestion. »



Les rendez-vous du réseau

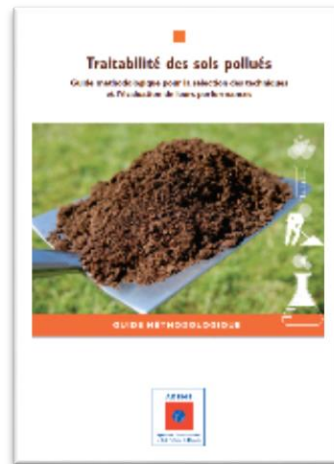
« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Outils disponibles

Guide
« Traitabilité
des sols
pollués »
(ADEME, 2009)



Rapport
« Quelle technique pour
quel traitement - Analyse
coût bénéfice »
(BRGM, 2010)



Protocoles
d'essais

Présélection
des techniques

SelecDEPOL

Bilan coûts-
avantages



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Objectifs & méthodologie

Objectifs : Guide facilitant l'encadrement des essais

- ➔ Approche pragmatique
- ➔ Document autonome
- ➔ Intégrable à terme dans SelecDEPOL

Méthodologie projet

- ➔ Revue critique des guides & protocoles
- ➔ Sondage auprès des professionnels
- ➔ Recommandations méthodologiques pour 15 techniques
 - Paramètres d'exclusion & Paramètres d'attention
 - Essais en laboratoire
 - Essais sur site
- ➔ Implication d'experts pour les recommandations méthodologiques
- ➔ Draft du Guide soumis à un Comité de lecture



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Techniques retenues

Mise en œuvre	Technique
In situ	Venting - Bioventing
	Sparging - Biosparging
	Pompage/Écrémage - ETP
	Pompage/Traitement
	Biodégradation aérobie en ZS
	Biodégradation anaérobie en ZS
	Oxydation chimique
	Réduction chimique
	Désorption thermique
	Lavage (eau, tensio-actifs)
	Atténuation Naturelle Contrôlée
Sur site	Biodégradation aérobie
	Lavage Tri granulométrique
	Ventilation
	Stabilisation - Solidification



Les rendez-vous du réseau

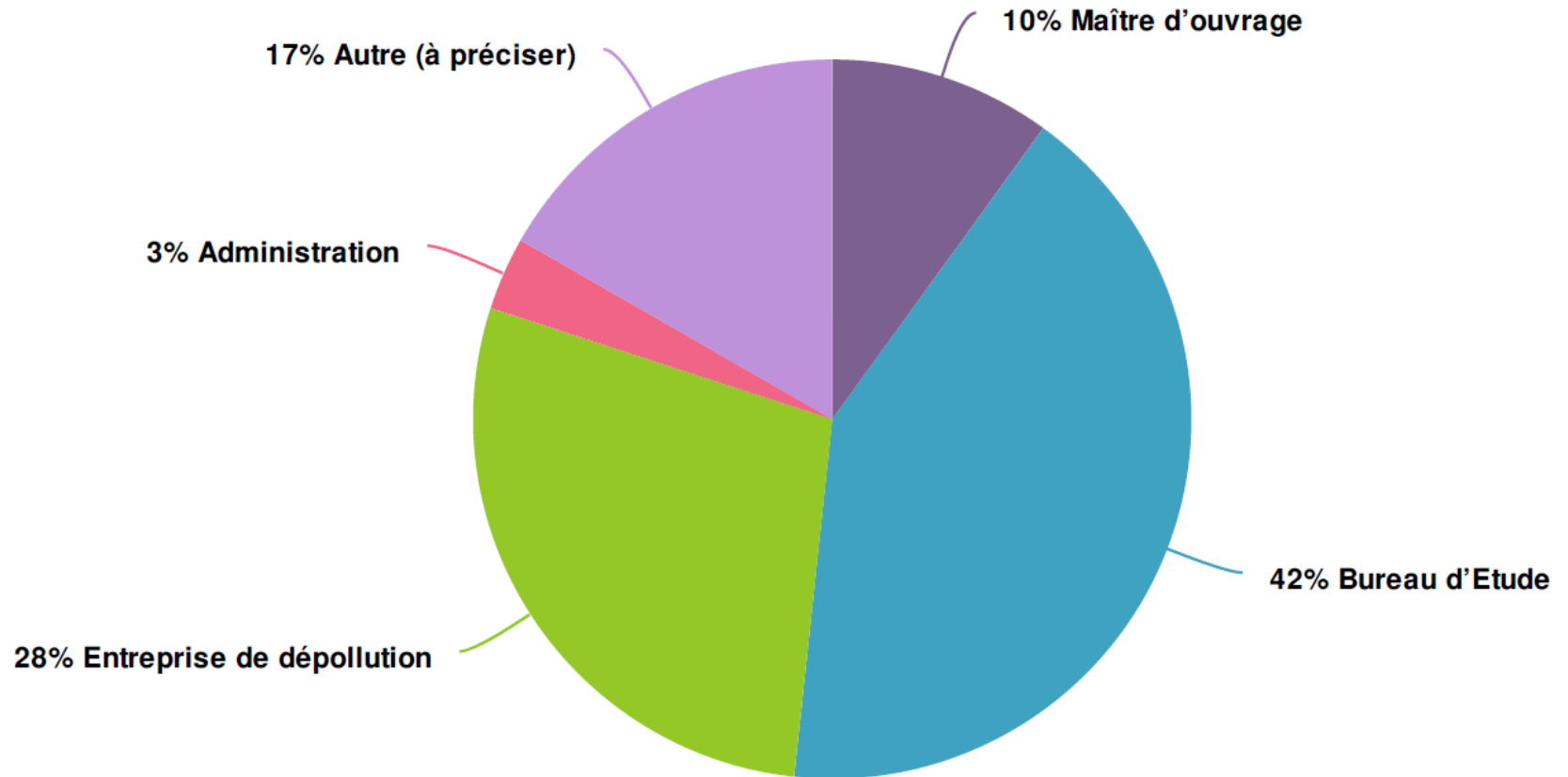
« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Résultats du sondage

69 réponses dont 45 complètes



Les rendez-vous du réseau

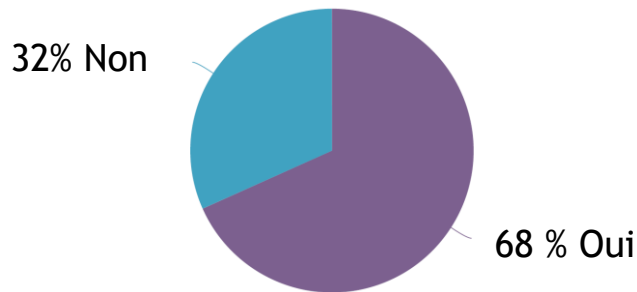
« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris

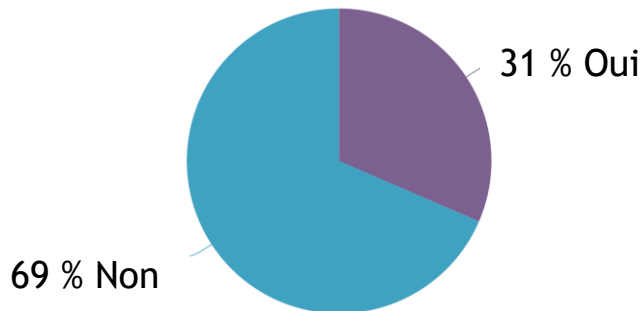


Résultats du sondage

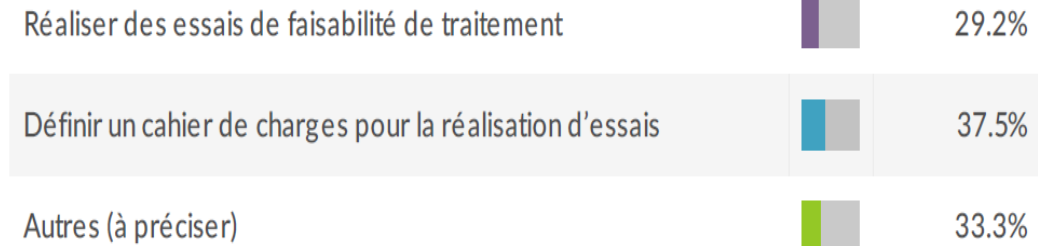
Avez-vous connaissance du guide ADEME « Traitabilité » ?



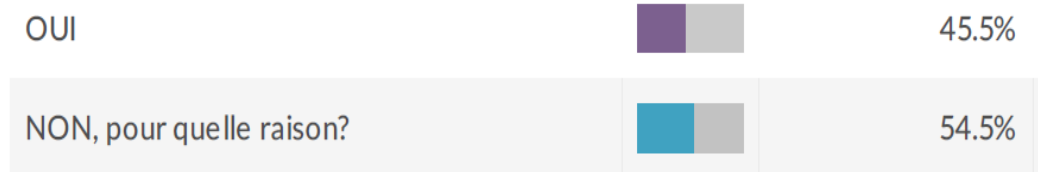
Si oui, l'avez-vous utilisé ?



Avec quel objectif ?



Etes-vous satisfait de cette utilisation ?



Les rendez-vous du réseau

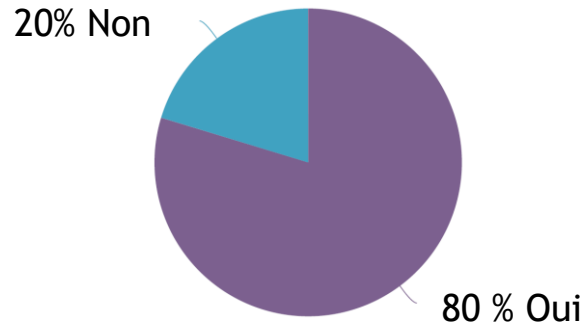
« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris

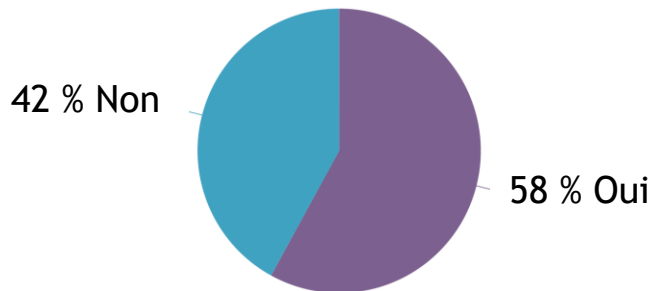


Résultats du sondage

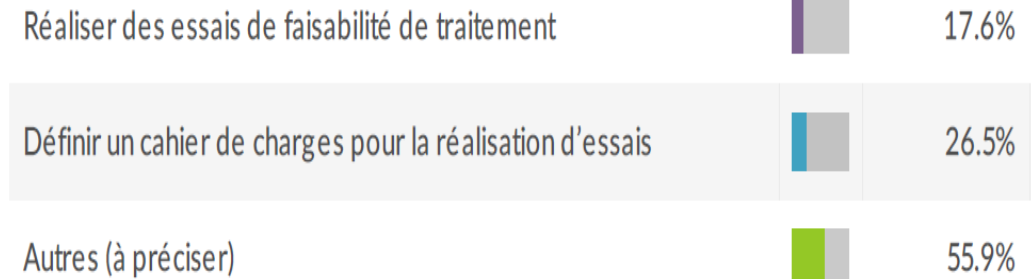
Avez-vous connaissance des protocoles SELECDEPOL ?



Si oui, l'avez-vous utilisé ?



Avec quel objectif ?



Etes-vous satisfait de cette utilisation ?



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Venting & Bioventing

Recommandations méthodologiques

Paramètres d'exclusion

- Pression de vapeur saturante $0,5 \text{ mm Hg} < P_v < 10 \text{ mm Hg}$
- Constante de Henry $H > 0,01 \text{ Pa.m}^3/\text{mol}$ (à $20 \text{ }^\circ\text{C}$)
- Perméabilité
 - Limite technique $K < 10^{-7} \text{ m/s}$
 - Estimation de K si $10^{-7} \text{ m/s} < K < 10^{-3} \text{ m/s}$
 - Essais sur site : Q/s, essais pompage puits complet/packers, micromoulinet, Borehole dilution test
 - Essais en colonne de laboratoire
 - Granulométrie + relations K/granulo

$$K = \frac{k \rho g}{\mu}$$

Paramètres limitants

- Texture du sol
- Teneur en eau
- pH



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Venting & Bioventing

Recommandations méthodologiques

Essais en laboratoire

- Essai de faisabilité en colonne (Venting)
 - Principe : faire circuler un volume d'air dans une colonne de sol pollué + suivi quantité de polluant volatilisé
 - Champ d'application : polluants avec Pv/H méconnues ou mélanges complexes, pas nécessaire pour des polluants avec $H > 10$ mm Hg
 - Objectifs : information qualitative sur l'efficacité potentielle du Venting
 - Résultats attendus : go/no go
 - Lignes directrices
 - Echantillon prélevé dans une zone fortement polluée
 - V sol # 5 à 10 kg, le moins remanié possible
 - Colonne de diamètre 5 à 10 cm, hauteur de 30 à 60 cm
 - Suivi : Q air(t), C polluant(t)
 - Essai : faire passer un V air # 2000 fois V pore sur 6 j (USEPA 1991)
 - Interprétation : faisabilité validée si C polluant a baissé de + de 80%
- Essai de faisabilité en batch (Bioventing)



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Venting & Bioventing

Recommandations méthodologiques

Essais en laboratoire

➔ Essai de traitement en colonne (Venting & Bioventing)

- Principe : faire circuler un volume d'air dans une colonne de sol pollué + suivi C polluant/O₂/CO₂ jusqu'à atteinte d'une asymptote
- Champ d'application : cas complexes, polluants difficilement biodégradables
- Objectifs : ordre de grandeur cinétique de traitement et seuils résiduels
- Résultats attendus : vitesse de biodégradation/extraction, concentration résiduelle en polluant
- Lignes directrices
 - Echantillon prélevé par carottage dans une zone fortement polluée
 - V sol # 5 à 10 kg, sur carotte de sol (ou sol remanié & compacté)
 - Caractérisation approfondie du sol (pH, texture, MOT, ...)
 - Colonne de diamètre 5 à 10 cm, hauteur de 30 à 60 cm
 - Suivi (qq sem à qq mois) : P, T, Q air, C polluant/O₂/CO₂. Estimation K(z)
 - Interprétation



Les rendez-vous du réseau

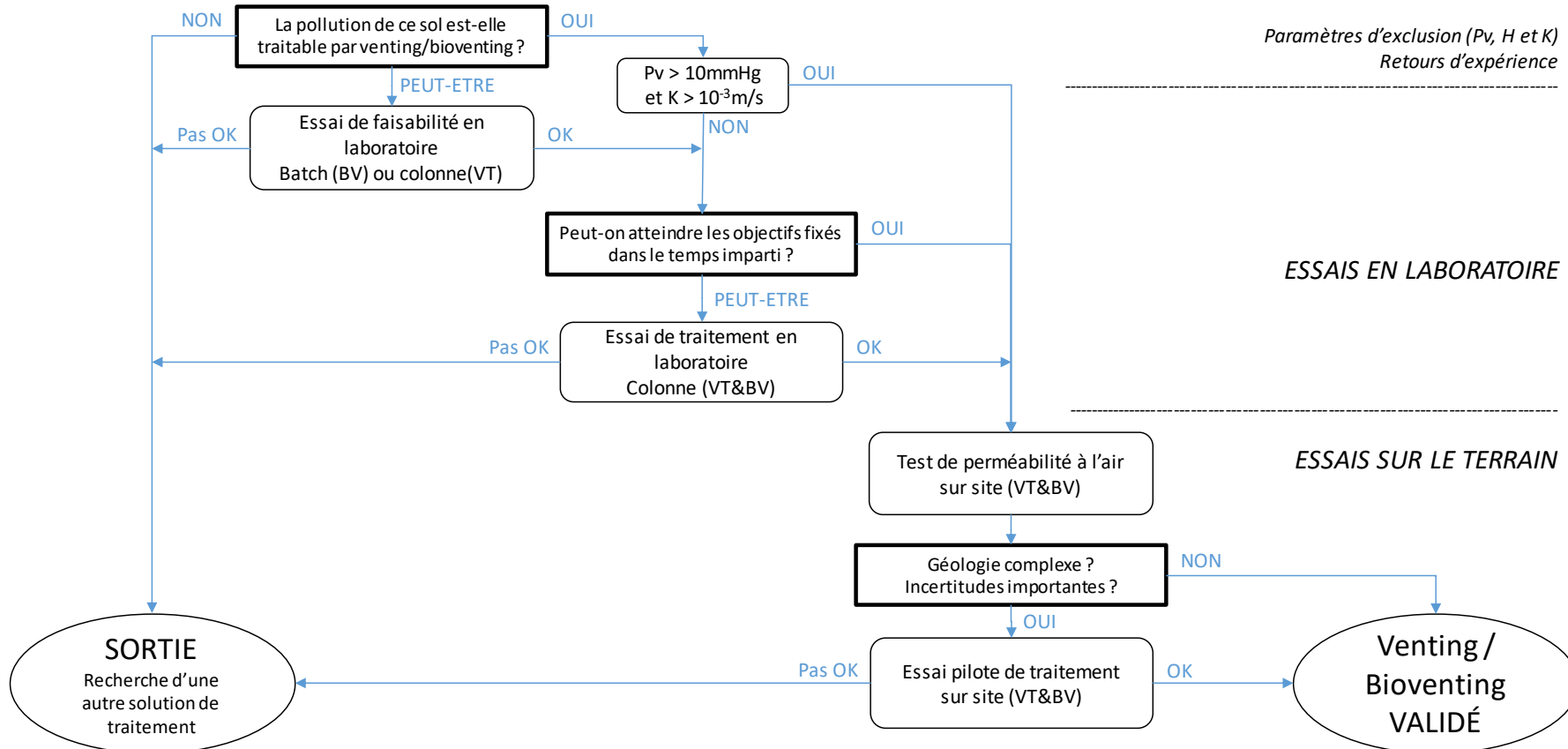
« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris



Venting & Bioventing

Recommandations méthodologiques



Les rendez-vous du réseau

« Solutions de dépollution des sites et sols pollués »

Mercredi 19 septembre 2018, Maison de la RATP (Espace Centenaire), Paris

