



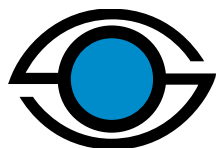
**CCI MAINE-ET-LOIRE**



# Les techniques et coûts de la dépollution

**Nicolas FOURAGE**  
**Directeur du pôle QHSE**  
**Pôle construction Maine Anjou**  
**SOCOTEC**





**SOCOTEC**

Le pouvoir d'anticiper

# TECHNIQUES ET COÛTS DE DÉPOLLUTION

02 MARS 2017  
NICOLAS FOURAGE  
DIRECTEUR DE PÔLE QHSE

# SOCOTEC BU QHSE : LES MISSIONS Sites et Sols Pollués

## Sites & Sols Pollués

- ▶ Diagnostics de pollution des sols
- ▶ Sondages, prélèvements et analyses (sols, eaux souterraines, eaux superficielles, gaz du sol)
- ▶ Étude Quantifiée des Risques Sanitaires (EQRS), Analyses des Risques Résiduels (ARR)
- ▶ Plan de gestion
- ▶ AMO dépollution
- ▶ Diagnostic des déchets et démolition de chantier
- ▶ Caractérisation des enrobés routiers (amiante, HAP)

€

CHIFFRE D'AFFAIRES SSP  
ETUDES ET PROJETS  
2016 :

> 5 M€



200 000

CLIENTS



Plus de 50

COLLABORATEURS  
DÉDIÉS AU SSP  
DONT

40

INGÉNIEURS  
ET TECHNICIENS



## Les techniques de traitements

- ✓ **Les traitements physiques** : qui utilisent des fluides (eau, gaz), présents dans les sols ou injectés, comme vecteur pour transporter la pollution vers des points d'extraction ou pour l'immobiliser,
- ✓ **Les traitements chimiques** : qui font appel à des réactifs chimiques pour détruire les polluants, les transporter en des composés moins toxiques et/ou plus facilement biodégradables ou pour modifier leurs caractéristiques,
- ✓ **Les traitements biologiques** : dans lesquels des micro-organismes et/ou des plantes favorisent la dégradation des substances chimiques toxiques pour les rendre moins toxiques ;
- ✓ **les traitements thermiques** : qui utilisent de la chaleur pour détruire le polluant, l'isoler ou le rendre inerte.

## Schéma simplifié du marché de la dépollution (ADEME)

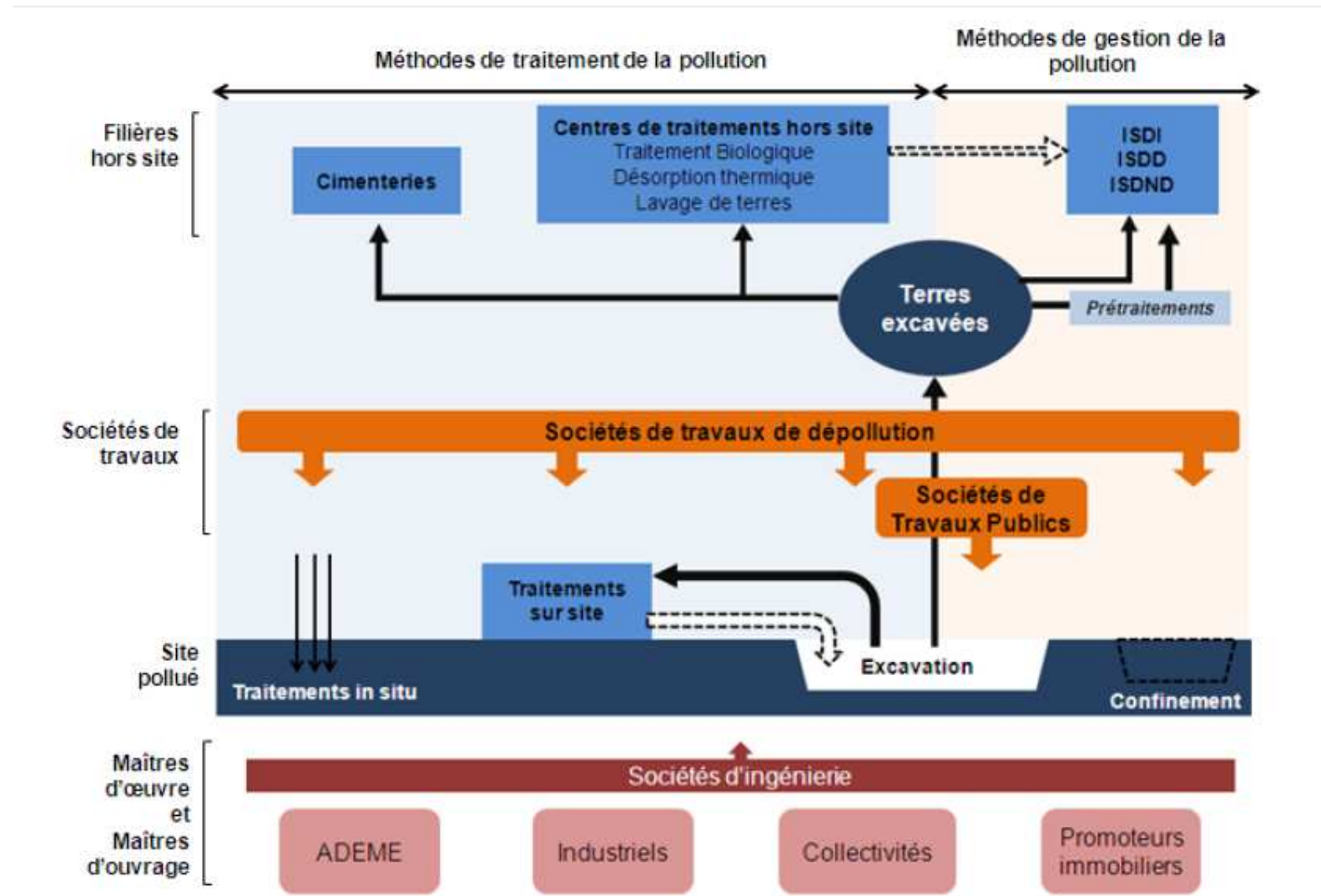


Figure 2 : Schéma simplifié du fonctionnement du marché de la dépollution des sites en France

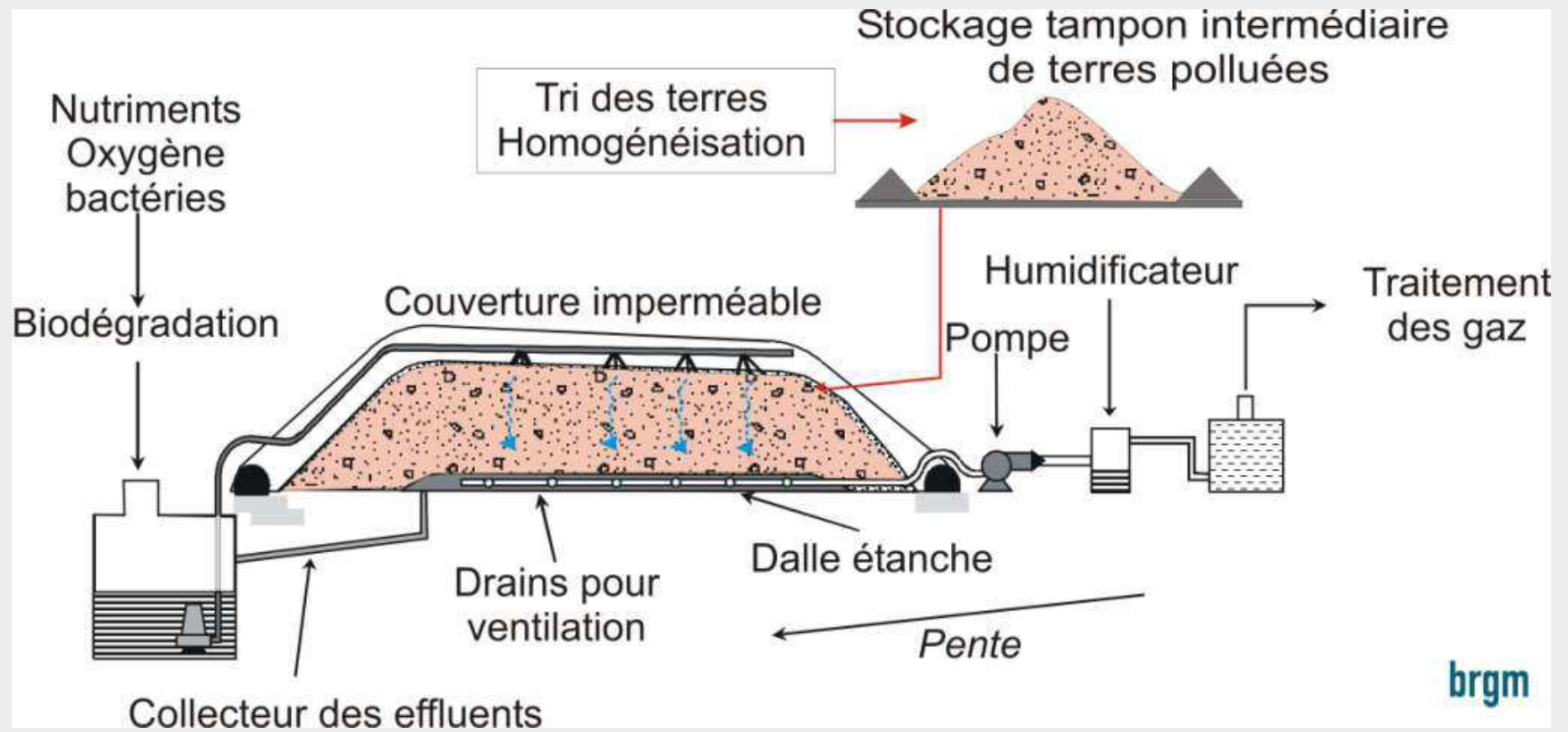
# LES PRINCIPALES TECHNIQUES HORS SITE

	Technique	Polluants	Avantages	Inconvénients	Coûts indicatifs (€HT)
<b><u>Excavation</u></b> <b><u>Analyses</u></b> <b><u>Suivi</u></b>	Enfouissement (ISDD, ISDND, ISDI)	Très large spectre	Délai Radical Tout type de sol	Coûts Critères d'acceptation	15 à 150
	<u>Biologique</u>	Organiques	Coûts Performance	Polluants ciblés Textures sols	50 à 70
	<u>Désorption thermique</u>	Organiques	Rapide Fortes pollutions	Coûts Filières finales	60 à 110
	<u>Incineration</u>	Large spectre	Délai Fortes pollution	Coûts Bilan carbone	190 à 300

# LES PRINCIPALES TECHNIQUES SUR SITE / IN SITU

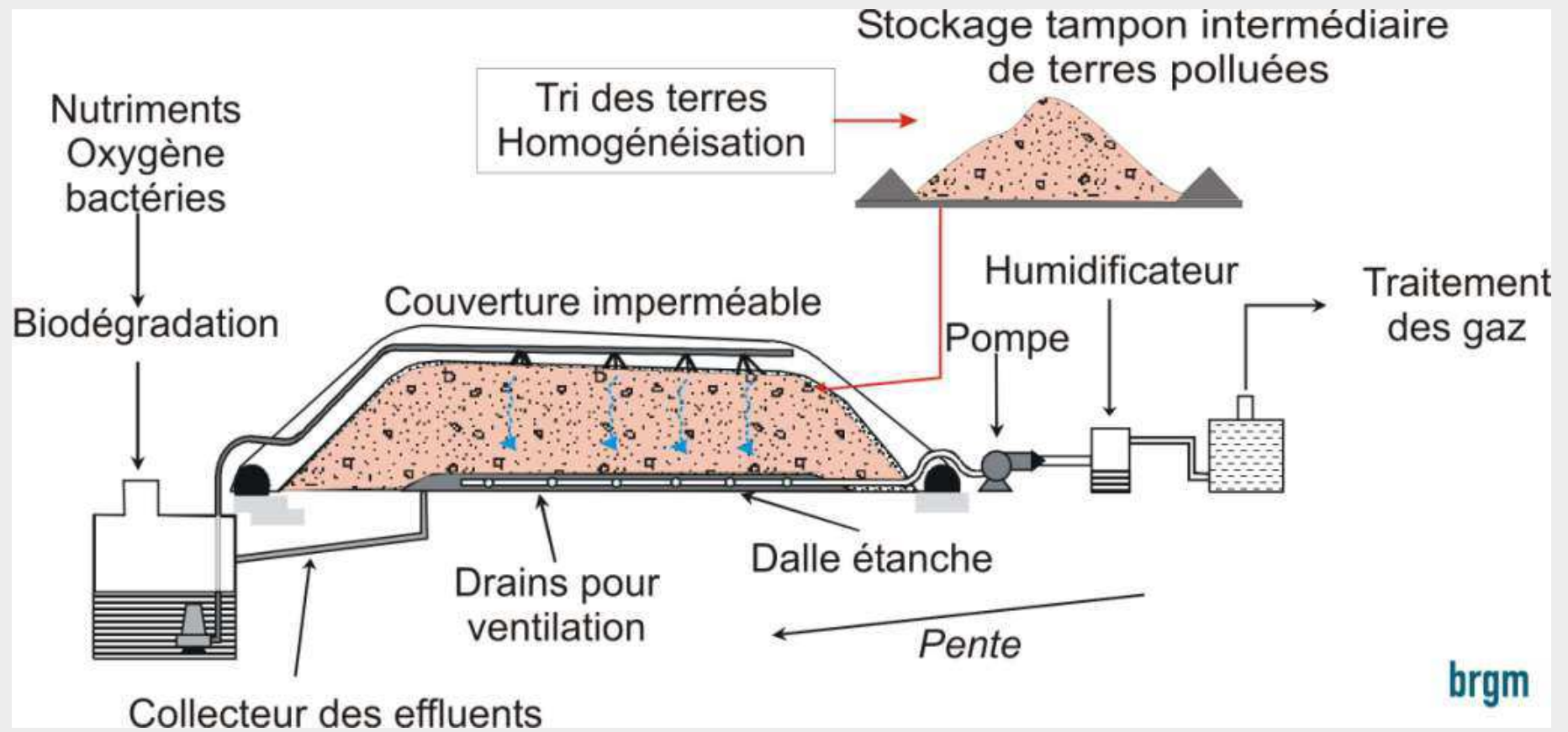
Technique	Polluant	Avantages	Inconvénients	Coûts indicatifs (€HT)
<u>Biopile</u>	Organiques	Coûts Réutilisation des terres	Surface nécessaire Temps de traitement	30 à 70
<u>Désorption thermique in situ</u>	Organiques	Méthode rapide Pollution concentrées	Bilan carbone	70 à 155
<u>Lavage sur site</u>	Tous	Réutilisation terres Volumes importants	Traitements boues Traitements effluents	35 à 100
<u>Lavage in situ</u>	Mobilisables	Traitement en accès difficile	Récupération effluents Délais	20 à 120
<u>Oxydation chimique</u>	Organiques	Délai Fortes concentrations	Utilisation produits chimiques Maitrise des métabolites Risques sur les sols	40 à 95
<u>Venting / Bioventing</u>	Organiques	Coûts Traitement en accès difficile	Délais Types de sols Performance	15 à 50
<u>Confinement</u>	Tous	Adapté aux forts volumes Pollutions complexes	Gestion dans le temps Démarches administratives	5 à 20

# Le principe du biotertre

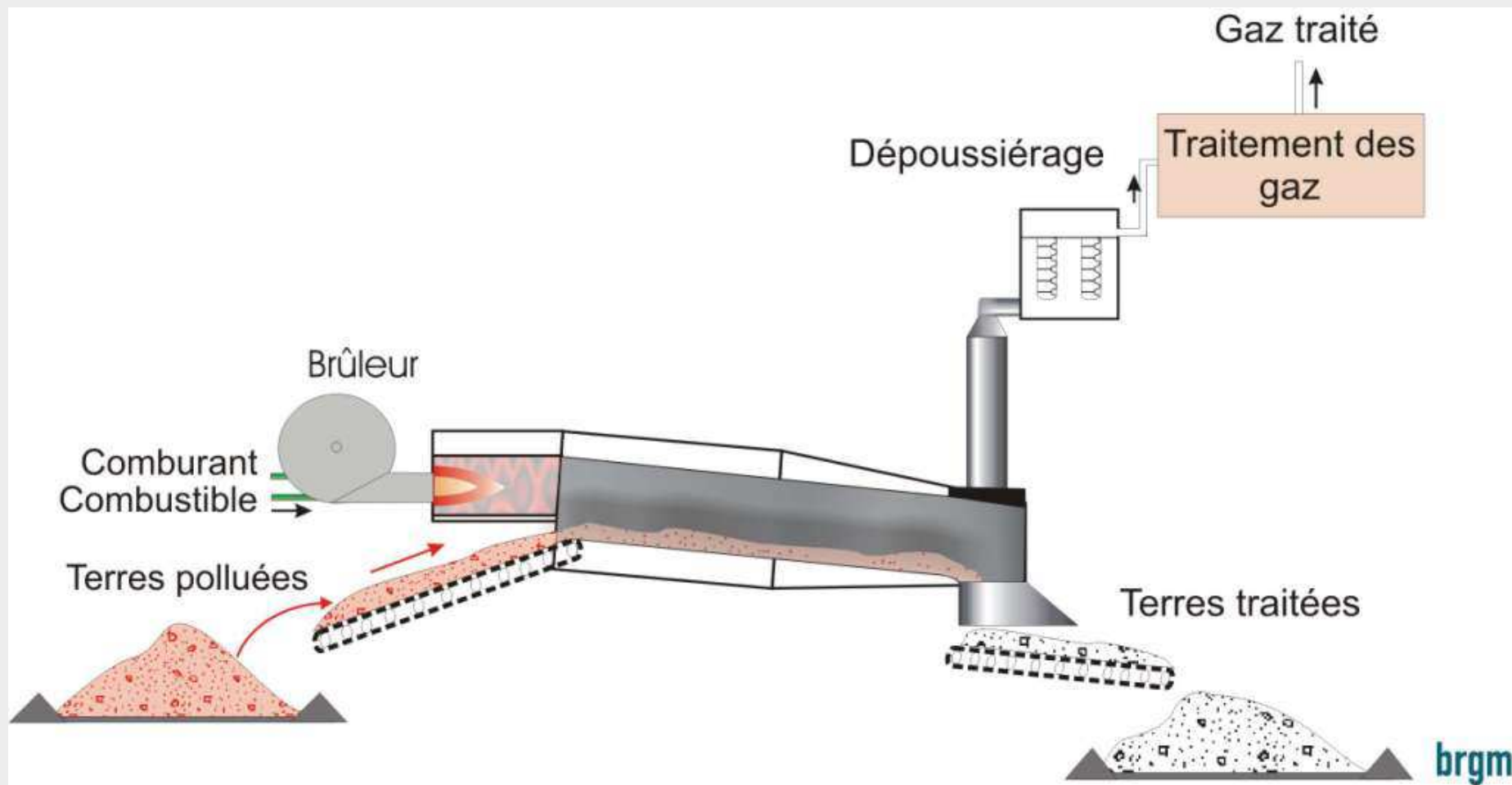




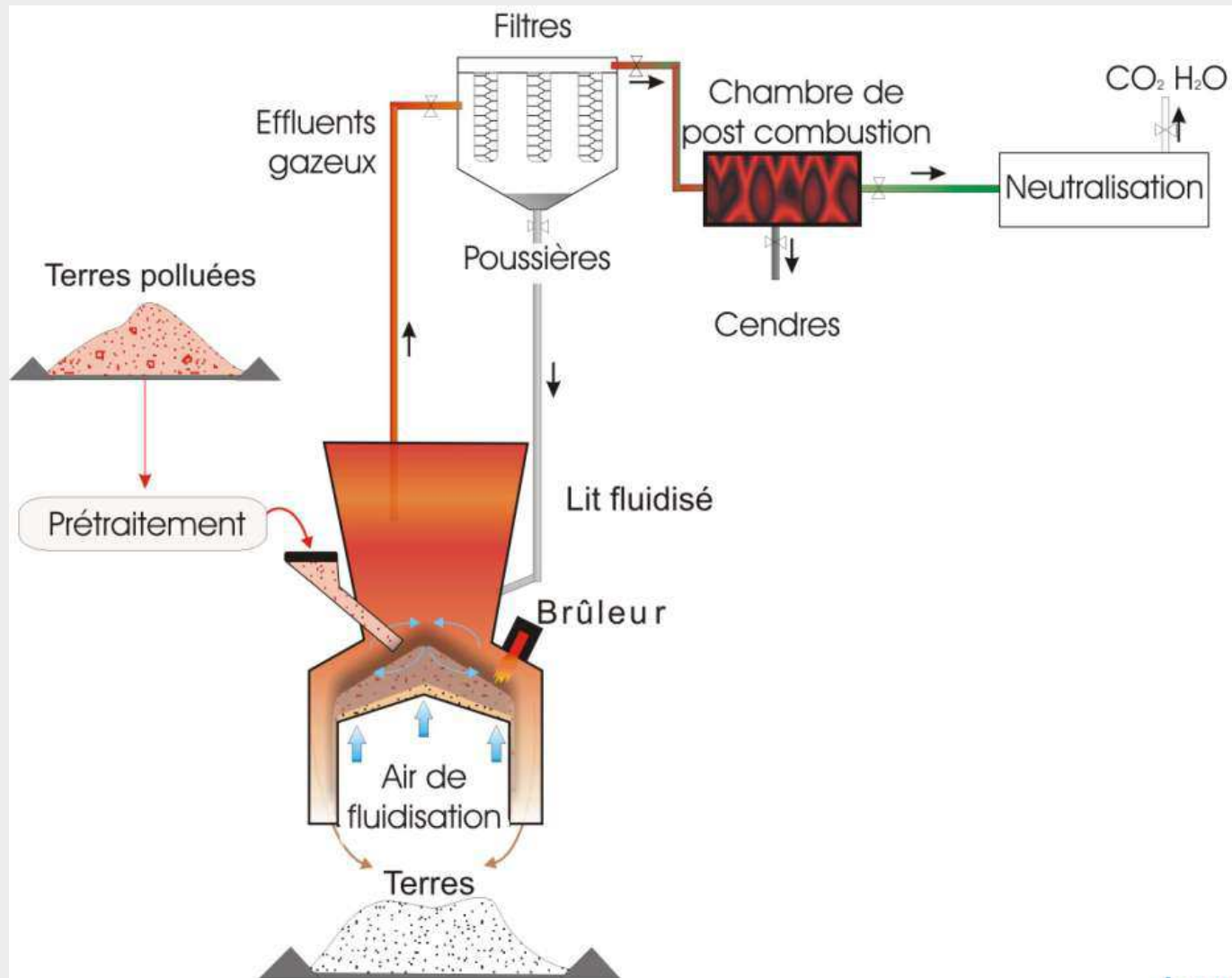
# Le principe du biotertre



# Le principe de la désorption thermique



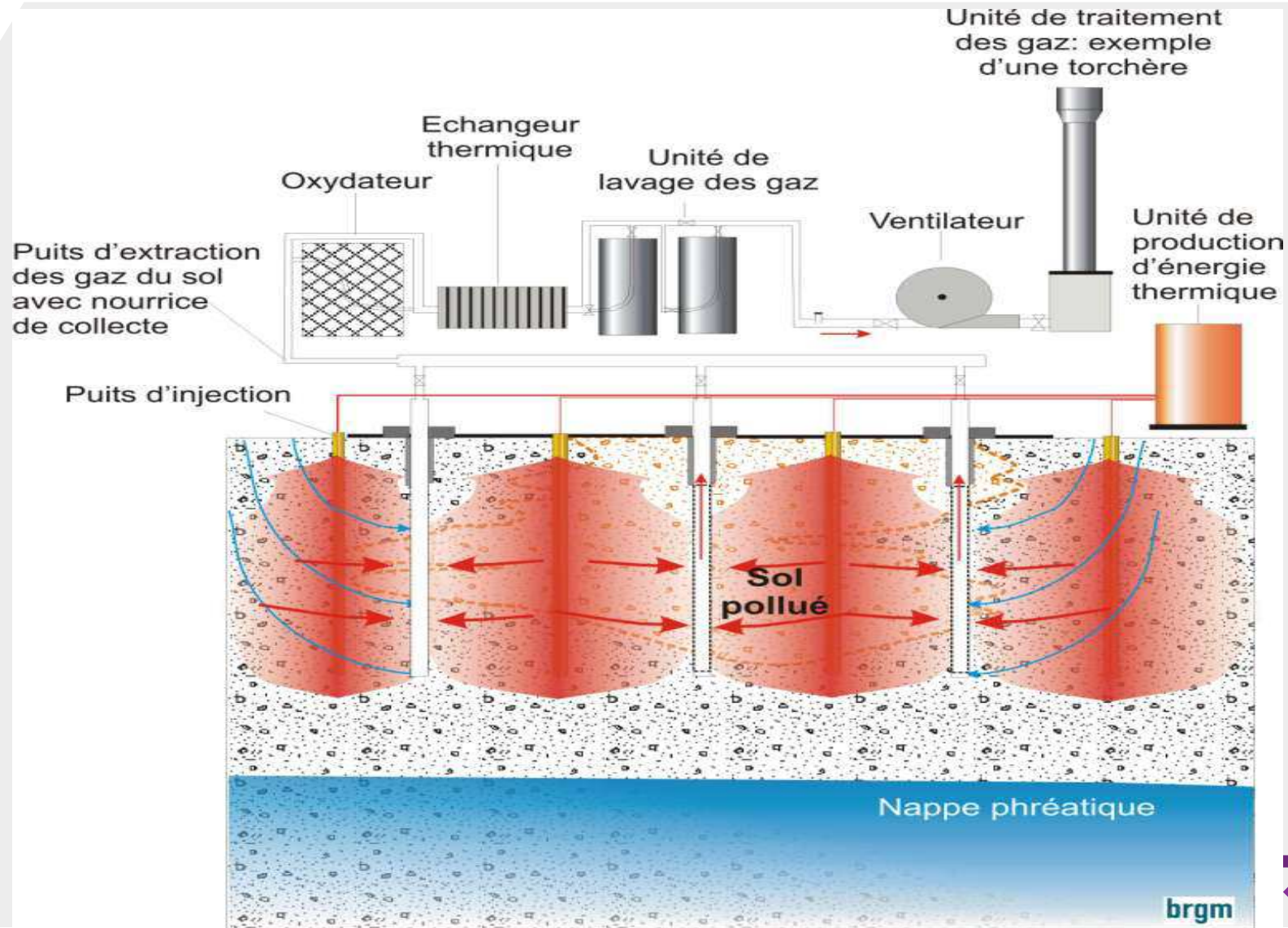
# Le principe de l'incinération



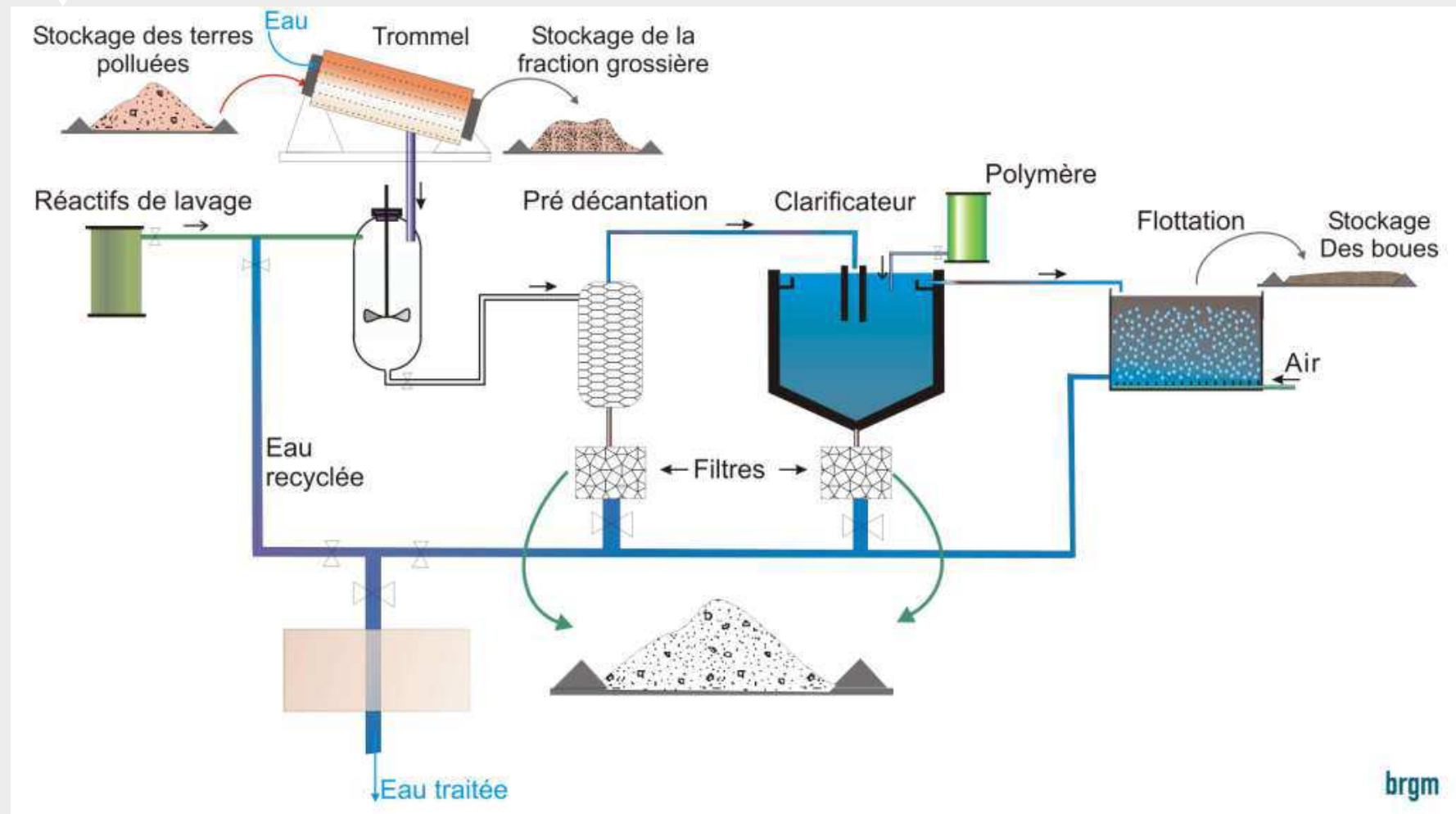
brgm



# Le principe de la désorption thermique in-situ

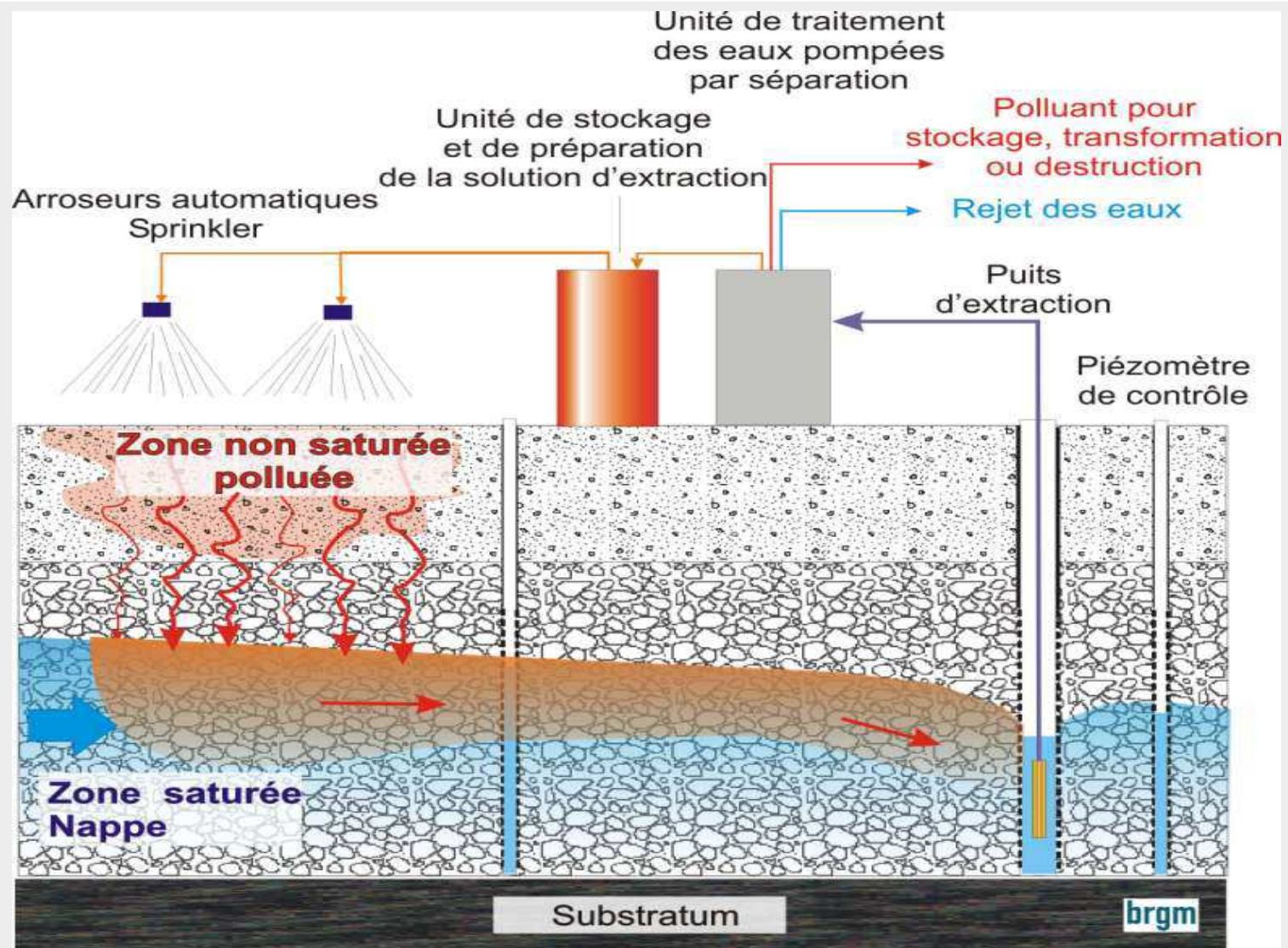


# Le principe du lavage sur site

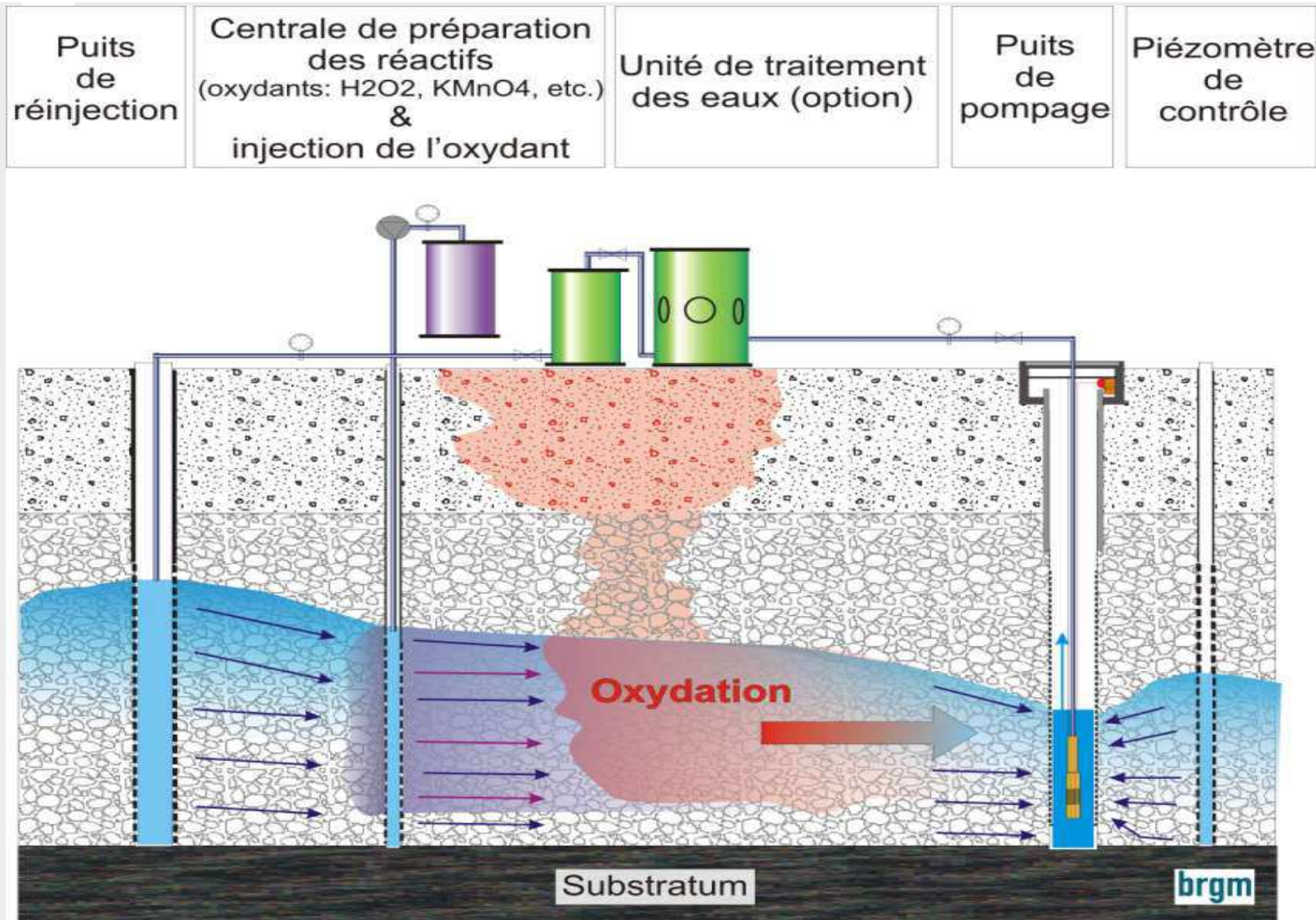


brgm

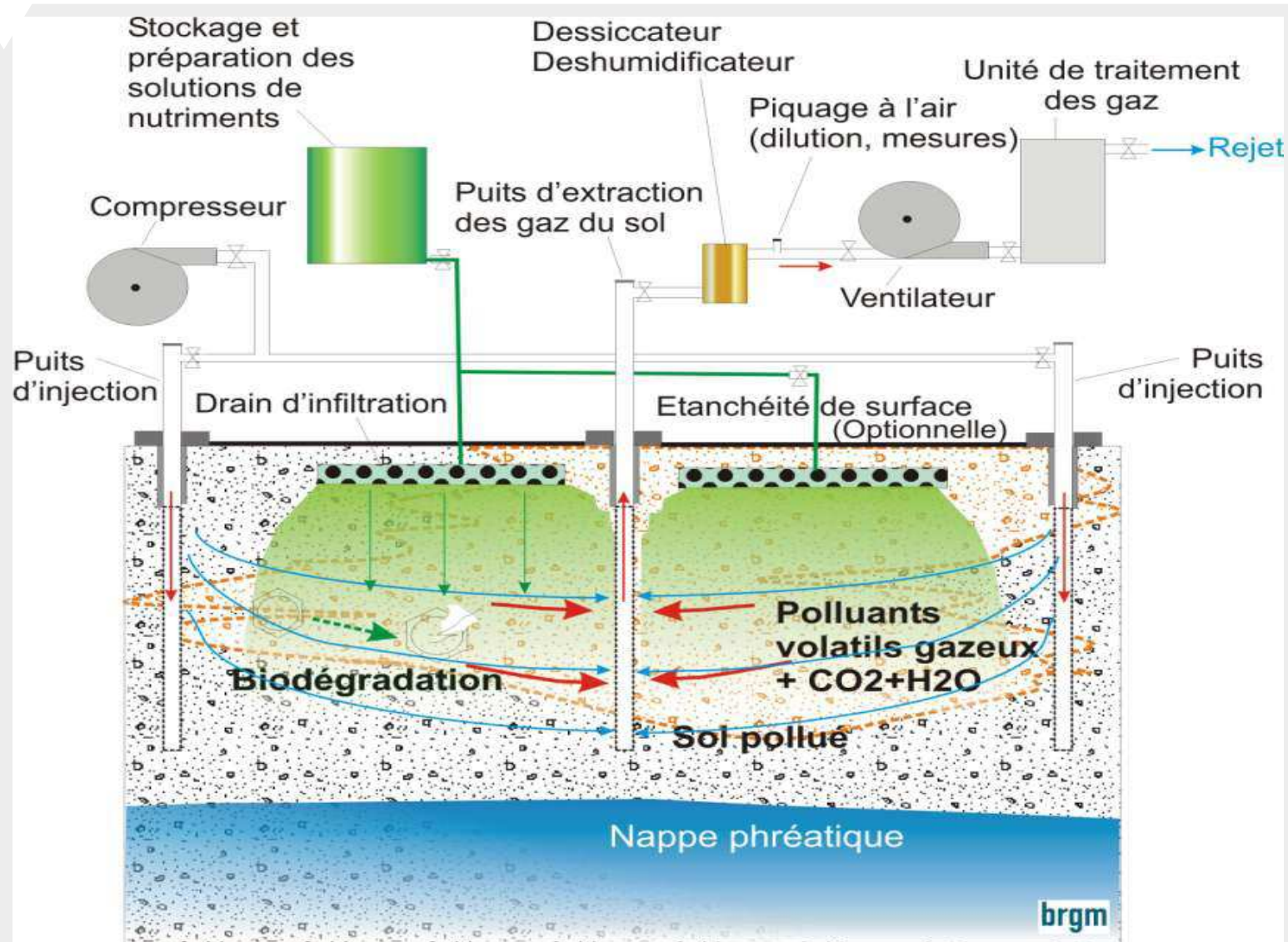
# Le principe du lavage in-situ



# Le principe de l'oxydation chimique

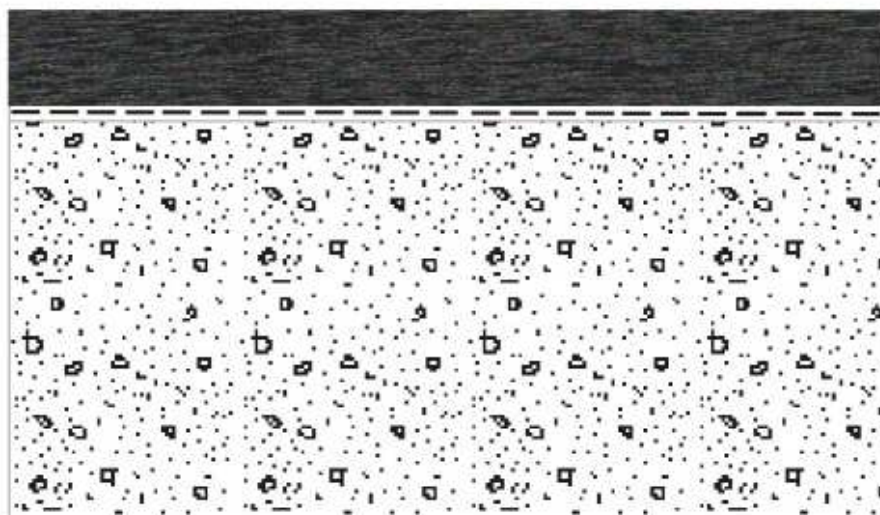


# Le principe du venting/bioventing





## Le principe du confinement



← Couche de protection  
← Filet avertisseur  
← Sols pollués

