

# FICHES SITES ET SOLS POLLUÉS

## TECHNIQUES INNOVANTES



**Le projet Fiches Techniques Innovantes a été initié en 2019 par le BRGM pour le Ministère en charge de l'environnement pour faire connaître aux acteurs du domaine des sites pollués des techniques innovantes et en développer l'usage. Les fiches ont été réalisées à partir d'une collaboration étroite entre les experts du BRGM, de l'Ineris et de l'ADEME.**

**Ces techniques innovantes utilisables pour le diagnostic des sites et/ou le suivi de travaux de dépollution sont présentées sous forme de fiches. Cela concerne les techniques issues de la recherche encore peu connues et peu utilisées par les acteurs du domaine des SSP.**

**Le rôle des fiches produites est de promouvoir le déploiement de ces techniques innovantes dans le domaine des sites et sols pollués en apportant des informations opérationnelles à un large public (donneurs d'ordre, exploitants, administrations et prestataires). Les informations fournies apportent une aide dans le choix et la justification des différentes techniques selon le contexte rencontré.**

**Ces fiches constituent un point d'entrée en référençant pour chaque technique les différents documents existants (fiches outils, guides détaillés, référentiels qualité, normes, projets phares) et proposent des informations techniques opérationnelles (méthodologie, matériel nécessaire, contexte d'utilisation, pollution concernée, avantages/inconvénients, degré de maturité).**

### VOUS ÊTES UN UTILISATEUR POTENTIEL ET VOUS SOUHAITEZ CONNAÎTRE LES TECHNIQUES APPLICABLES SUR VOTRE SITE D'ÉTUDE ?

- 1. Retrouvez au dos de cette page le tableau de synthèse qui présente les techniques et les 3 "fiches étapes" (Diagnostic, Dépollution et Surveillance Environnementale).**
- 2. Parcourez la fiche étape correspondant à votre besoin pour découvrir les points importants à éclaircir pour mener à bien votre projet et pour sélectionner les techniques adaptées actuellement disponibles.**
- 3. Comparez les techniques grâce aux "fiches techniques innovantes" qui détaillent leur contexte d'utilisation, la méthodologie à suivre, les avantages et les limitations des méthodes et vous donnent les clés pour en savoir plus.**
- 4. Choisissez la technique la plus adaptée à votre site et à votre besoin et lancez-vous !**

Thématique	Technique	N° de fiche	Milieu concerné			Investigations				Réponse aux problématiques lors du diagnostic						Réponse aux problématiques lors de la dépollution				Réponse aux problématiques lors du suivi environnemental				
			Sol	Eau	Air	Ponctuelles	Superficielles	Intrusives	Non-intrusives	Caractérisation du contexte environnemental		Caractérisation de la pollution			Caractérisation de l'impact de la pollution sur les milieux		Connaissance complémentaire du site et de la pollution pour évaluer la faisabilité de la technique de gestion		Gestion de la pollution		Définition du programme de surveillance	Suivi de la pollution et de son impact sur les milieux		
										Quelle est la géologie et l'hydrogéologie locale ?	Quels sont les microorganismes présents ou actifs dans le sol et le sous-sol (biodiversité) ?	Quels sont le type et l'état du polluant ?	Quelle est l'extension et la répartition de la pollution ?	Quelle est l'origine de la pollution ?	Quelle est la biodisponibilité/bioaccessibilité des polluants et les transferts potentiels ?	Quelle est la toxicité des polluants ou de la matrice sur l'homme et l'environnement ?	Les caractéristiques du sol et des polluants permettent-elles d'envisager le recours à des techniques biologiques ?	Les essais de faisabilité des techniques sélectionnées donnent-ils des résultats satisfaisants ?	Comment gérer la pollution ?	Comment suivre la dépollution ?	Comment concevoir et optimiser le réseau de surveillance ?	Le polluant est-il encore présent et dans quel état ?	Quels sont la biodisponibilité/bioaccessibilité des polluants et les transferts potentiels ?	Quelle est la toxicité des polluants ou de la matrice sur l'être humain et l'environnement ?
Géophysique	Résistivité électrique	GEOPHY-1	✓	✓			✓		✓			✓	✓					✓	✓	✓				
	Polarisation provoquée	GEOPHY-2	✓	✓			✓		✓			✓	✓					✓	✓	✓				
	Potentiel spontané	GEOPHY-3	✓	✓			✓		✓			✓	✓					✓	✓	✓				
Biologie moléculaire	qPCR	BIOMOL-1	✓	✓	✓	✓		✓					✓		✓		✓	✓		✓		✓		
	Séquençage	BIOMOL-2	✓	✓	✓	✓		✓					✓		✓		✓	✓		✓		✓		
Isotopie	CSIA	ISOTOP-1	✓	✓	✓	✓		✓				✓				✓		✓	✓					
	Isotopie du plomb	ISOTOP-2	✓		✓	✓		✓				✓						✓	✓					
Bio-indicateurs	Indice SET	BIOINDIC-1	✓	✓		✓							✓					✓		✓				
	Indice PhytoAc	BIOINDIC-2	✓				✓						✓					✓		✓				
Ecotoxicologie	Biotests, bioessais	ECOTOX-1	✓	✓		✓		✓						✓			✓	✓				✓		
	Évaluation des risques environnementaux	ECOTOX-2	✓			✓		✓		✓				✓			✓	✓		✓		✓		
Bioaccessibilité orale	Test UBM	BIOACC-1	✓			✓							✓								✓			
	Analyse simplifiée par HCl	BIOACC-2	✓			✓							✓								✓			
Recours aux végétaux	Dendrochimie	PHYTO-1	✓	✓		✓						✓												
	Phytoscreening	PHYTO-2	✓	✓		✓						✓								✓				
	Phytotechnologies	PHYTO-3	✓				✓								✓		✓							
Spéciation	Séparation chimique	SPEC-1	✓	✓		✓		✓				✓	✓				✓	✓		✓		✓		
	Extractions uniques ou séquentielles	SPEC-2	✓	✓		✓						✓						✓	✓		✓			
	Techniques de caractérisation minéralogique	SPEC-3	✓			✓		✓				✓					✓	✓		✓				
Géostatistique	Géostatistique	GEOSTAT-1	✓	✓		✓	✓	✓	✓									✓	✓		✓			
	Couplage de mesures de terrain et de la géostatistique	GEOSTAT-2	✓	✓		✓	✓	✓	✓								✓	✓		✓				
Mesures de terrain	pXRF	TERRAIN-1	✓			✓		✓									✓	✓		✓				
	Extraction des gaz du sol	TERRAIN-2			✓		✓	✓		✓					✓			✓	✓					
Techniques aéroportées	Télétection aéroportée pour reconstruction 3D	AERO-1	✓				✓		✓									✓		✓				
Échantillonneurs passifs	Les Échantillonneurs Passifs à l'équilibre	PASSIF-1		✓		✓		✓									✓	✓		✓				
	Les Échantillonneurs Intégratifs Passifs	PASSIF-2		✓		✓		✓									✓	✓		✓				
Caractérisation haute résolution de la nappe	Caractérisation hydrodynamique haute résolution	HRSC-1		✓		✓		✓									✓	✓		✓				
	Caractérisation chimique haute résolution	HRSC-2		✓		✓		✓									✓	✓		✓				
Dépollution physique	Balayage par fluides non newtoniens	PHYS-1	✓	✓			✓	✓									✓							
Dépollution chimique	Électroremédiation fenton optimisée	CHIM-1		✓			✓	✓									✓							



**DIAGNOSTIC**



**DÉPOLLUTION**



**SUIVI**

**[techniques-innovantes-ssp@brgm.fr](mailto:techniques-innovantes-ssp@brgm.fr)**