



# Méthodes Analytiques de Terrain alteRnatives de gestlon des sols ContaminEs

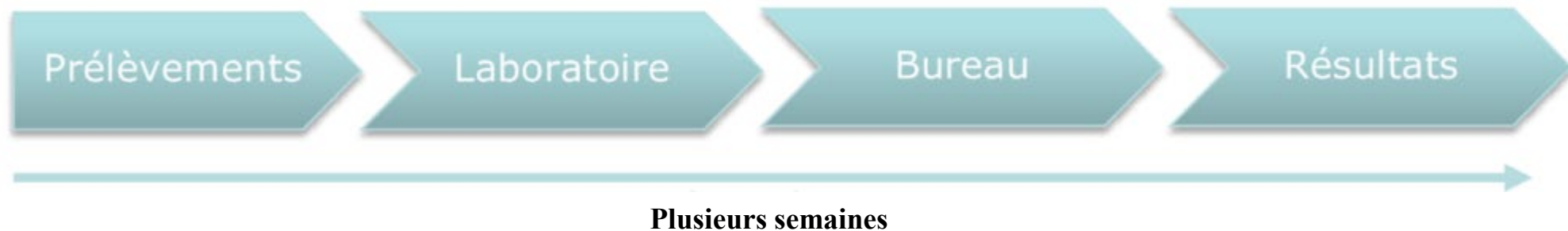


**Sandrine AUGY – ABO-ERG Environnement**

1<sup>er</sup> décembre 2022



# Contexte



- Délais de réalisation des diagnostics de sols (trop) longs
- Nécessité d'interventions complémentaires itératives pour circonscrire au mieux les zones impactées
- Analyses limitées en quantité et à certains composés (suspectés d'être présents)
- Incertitudes sur estimations des volumes impactés
- Analyses en phase chantier nécessitent stock tampon et/ou cadences limitées

# Objectifs du projet

Développement d'une solution complète alliant prélèvement, analyse de terrain et détermination de campagne d'investigation en exploitant les données

Analyses type pack ISDI + ETMM sur brut :

- dans des délais très courts
- directement sur site
- sur échantillon le plus représentatif possible
- avec LQ assez basses pour interprétation par rapport aux seuils réglementaires / méthodologiques (arrêté 12/12/2014, guide terres excavées, ...)
- couplées à application mobile et outils géostatistiques

➡ Possibilité de multiplier le nombre et le type d'analyses et de mieux les cibler

➡ Caractérisation de la pollution beaucoup plus fiable et à moindre coût

# Intervenants

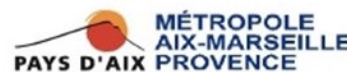
Projet réunissant 8 partenaires



Financement via FUI



Ce projet a été soutenu par le Fond Unique Interministériel



S. AUGY

# Laboratoire de terrain développé

Techniques analytiques développées et/ou adaptées

Définition et création de l'équipement nécessaire du laboratoire de terrain

Détermination de la procédure analytique après phase préalable de caractérisation rapide de terrain (PID, température, hygrométrie, etc)



Analyses XRF : (20 min)  
ETMM

Analyses Infra-Rouge : (30 min)  
HCT C10-C40

Analyse GC/MS : (20 min)  
BTEX, PCB




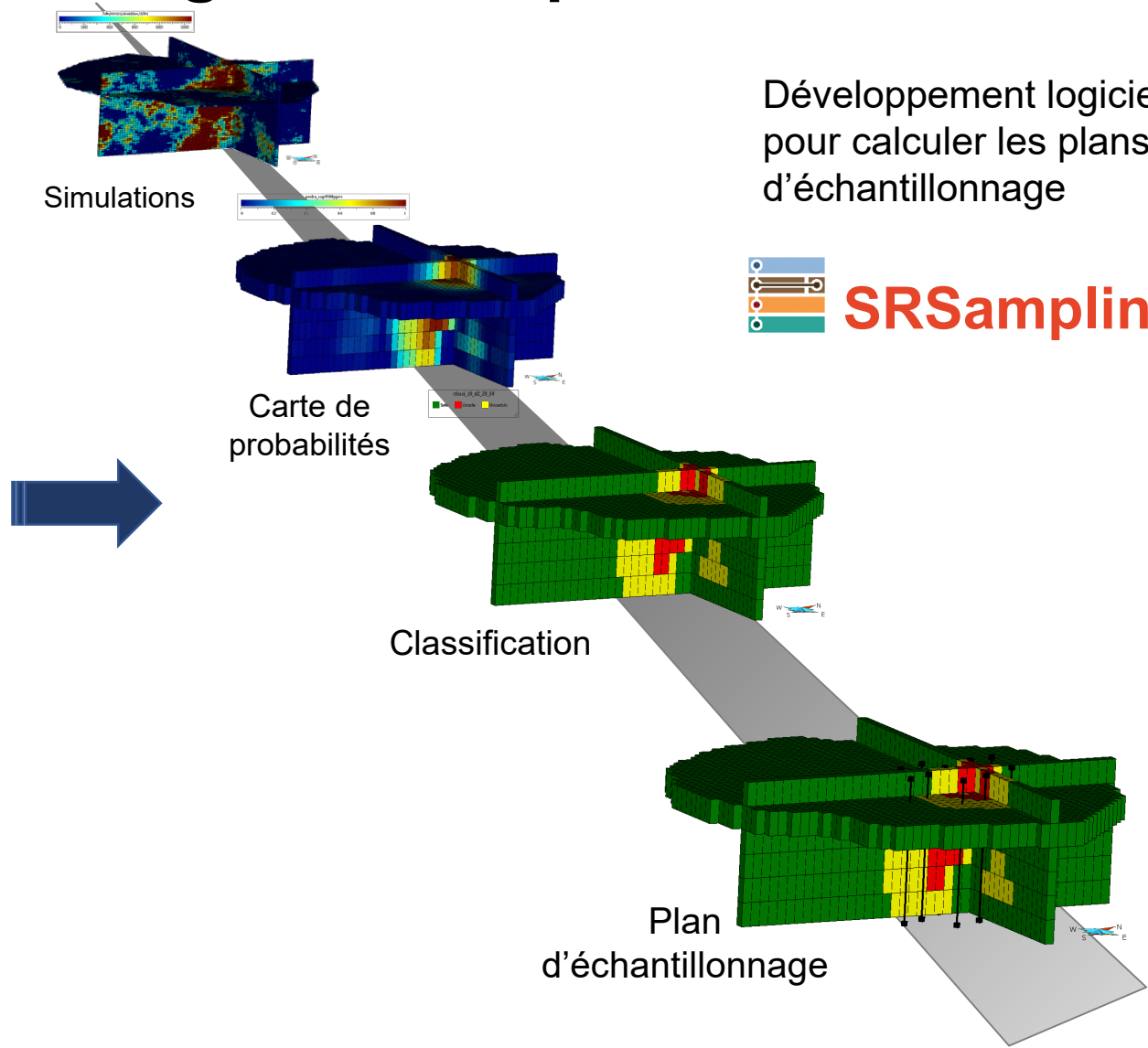
Obtention de l'ensemble des résultats en un peu plus d'1 heure

Tableau de résultats d'analyses <b>MATRICE</b>						
Sondage		S1-1	S2-1	S3-1	LQ	Valeurs de référence ISDI
Profondeur de l'échantillon	Unité	0,0 à -0,8 m/TN	-0,5 à -1,0 m/TN	0,0 à -1,0 m/TN		
Profondeur du sondage		3 m	3 m	3 m		
<b>Sur Eluat</b>						
Antimoine (Sb)	mg/kg	<0,06	<0,06	<0,06	0,06	0,06
Arsenic (As)	mg/kg	<0,5	30	<0,5	0,5	0,5
Baryum (Ba)	mg/kg	<2	<2	60	2	20
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	0,04
Chrome (Cr)	mg/kg	<0,5	<0,5	10	0,5	0,5
Cuivre (Cu)	mg/kg	<1	62	<1	1	2
Mercure (Hg)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Plomb (Pb)	mg/kg	<0,5	10	<0,5	0,5	0,5
Molybdène (Mo)	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	0,4
Sélénium (Se)	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
Zinc (Zn)	mg/kg	<1	<1	<1	1	4
Fluorures	mg/kg	<1	<1	<1	1	10
Fraction soluble	mg/kg	<100	550	620	100	4 000
Indice phénol	mg/kg	<1	<1	<1	1	1
Chlorures	mg/kg	<10	<10	<10	10	800
Sulfates	mg/kg	<20	<20	<20	20	1 000
COT	mg/kg	<100	<100	<100	100	500
<b>Sur Brut</b>						
BTEX	mg/kg	<1,0	<1,0	30	1	6
PCB	mg/kg	<0,5	<1,0	10	0,5	1
HCT C10-C40	mg/kg	<100	1200	1600	100	500
HAP	mg/kg	<10	<10	<10	10	50
COT	mg/kg	<1000	<1000	<1000	100	30 000

# Couplage avec modélisation géostatistique



Tableau de résultats d'analyses 						
Sondage		S1-1	S2-1	S3-1	LQ	Valeurs de référence
Profondeur de l'échantillon	Unité	0,0 à -0,8 m/TN	-0,5 à -1,0 m/TN	0,0 à -1,0 m/TN		ISDI
Profondeur du sondage		3 m	3 m	3 m		
<b>Sur Eluat</b>						
Antimoine (Sb)	mg/kg	<0,06	<0,06	<0,06	0,06	0,06
Arsenic (As)	mg/kg	<0,5	30	<0,5	0,5	0,5
Baryum (Ba)	mg/kg	<2	<2	60	2	20
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,04	<0,04	<0,04	0,04	0,04
Chrome (Cr)	mg/kg	<0,5	<0,5	10	0,5	0,5
Cuivre (Cu)	mg/kg	<1	62	<1	1	2
Mercuré (Hg)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	0,01	0,01
Plomb (Pb)	mg/kg	<0,5	10	<0,5	0,5	0,5
Molybdène (Mo)	mg/kg	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	0,5
Nickel (Ni)	mg/kg	<0,4	<0,4	<0,4	0,4	0,4
Sélénium (Se)	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,1
Zinc (Zn)	mg/kg	<1	<1	<1	1	4
Fluorures	mg/kg	<1	<1	<1	1	10
Fraction soluble	mg/kg	<100	550	620	100	4 000
Indice phénol	mg/kg	<1	<1	<1	1	1
Chlorures	mg/kg	<10	<10	<10	10	800
Sulfates	mg/kg	<20	<20	<20	20	1 000
COT	mg/kg	<100	<100	<100	100	500
<b>Sur Brut</b>						
BTEX	mg/kg	<1,0	<1,0	30	1	6
PCB	mg/kg	<0,5	<1,0	10	0,5	1
HCT C10-C40	mg/kg	<100	1200	1600	100	500
HAP	mg/kg	<10	<10	<10	10	50
COT	mg/kg	<1000	<1000	<1000	100	30 000



Développement logiciel SRSampling pour calculer les plans d'échantillonnage





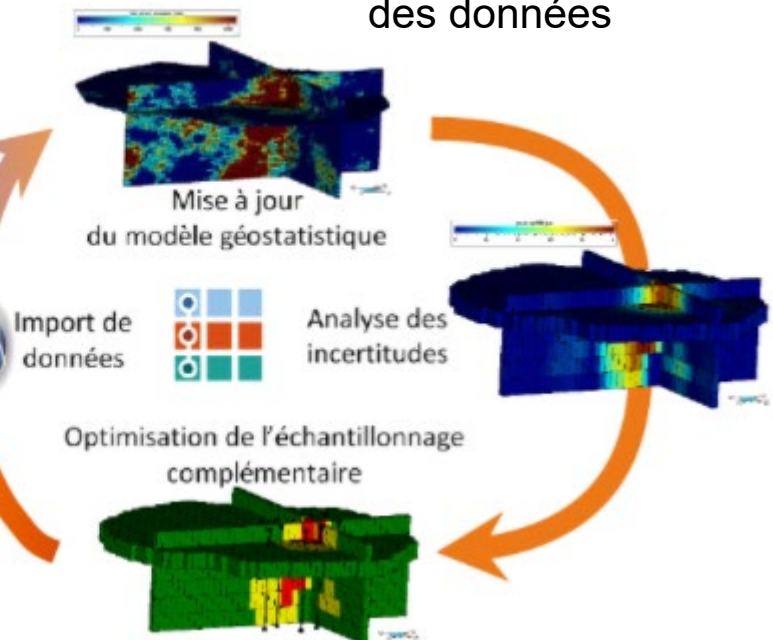
ormation et de retour d'expérience



pollués – 01/12/2022



Développement application mobile SRMobile pour collecte et transfert des données



Liaison avec bases de données du BRGM



Bases de données BRGM

# Conclusion

Outils développés actuellement opérationnels, selon méthode intégrale (ensemble des solutions analytiques) ou hybride

Amélioration de la qualité / fiabilité et des délais des diagnostics

Informations en temps réel et non plus en décalé

Eviter de « passer à côté » d'une pollution

Intérêt financier





**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**

**DES QUESTIONS ?**

