

Journée technique d'information et de retour d'expérience de la gestion des sites et sols pollués

Lundi 19 novembre 2018

Organisée par l'INERIS et le BRGM, en concertation
avec le Ministère de la Transition
Ecologique et Solidaire

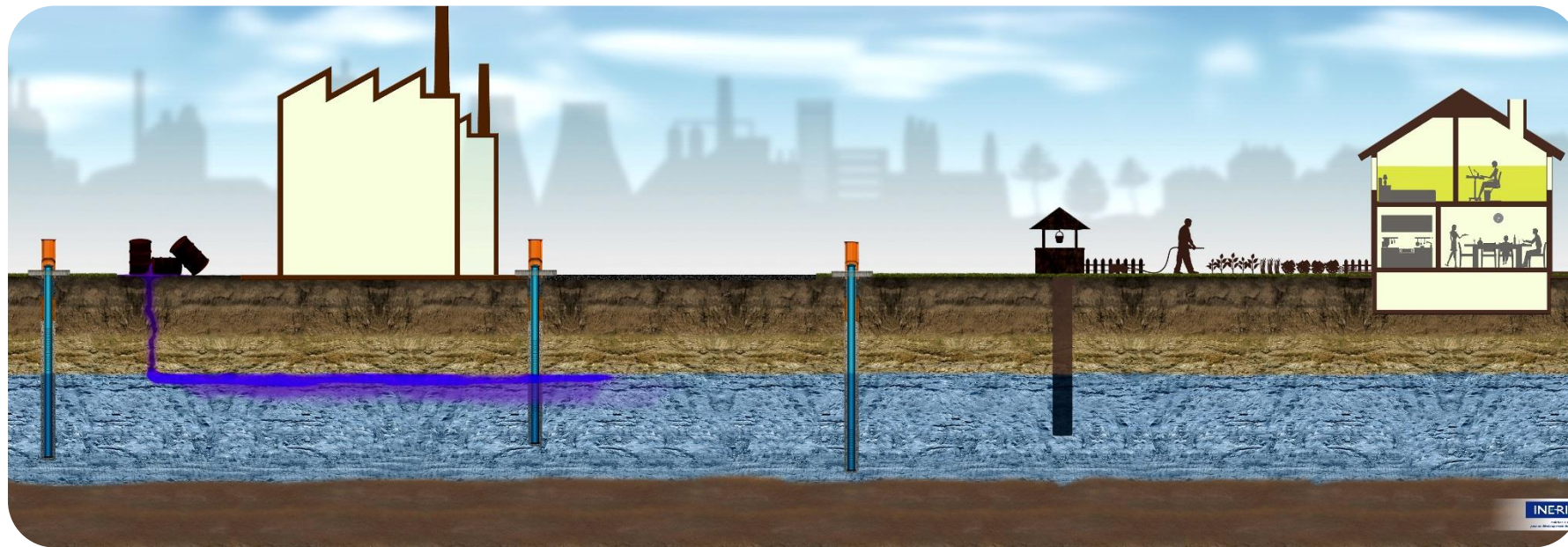
Comparaison d'outils et de protocoles d'échantillonnage

Fabrice Quiot
INERIS

Surveillance du milieu Eau Souterraine (ESO) / ICPE, sites pollués

Quel que soit son cadre, la surveillance doit permettre d'acquérir des données :

- sur la **qualité du milieu**, à partir d'un prélèvement qui conduit à disposer d'un échantillon transmis par la suite à un laboratoire pour analyses et aussi à partir de mesures comme celles de paramètres physico-chimiques sur le terrain (pH, Eh, conductivité, etc.)
- sur la **direction et le sens d'écoulement**, via la mesure des niveaux piézométriques en plusieurs points au cours d'une même campagne pour dresser une carte piézométrique



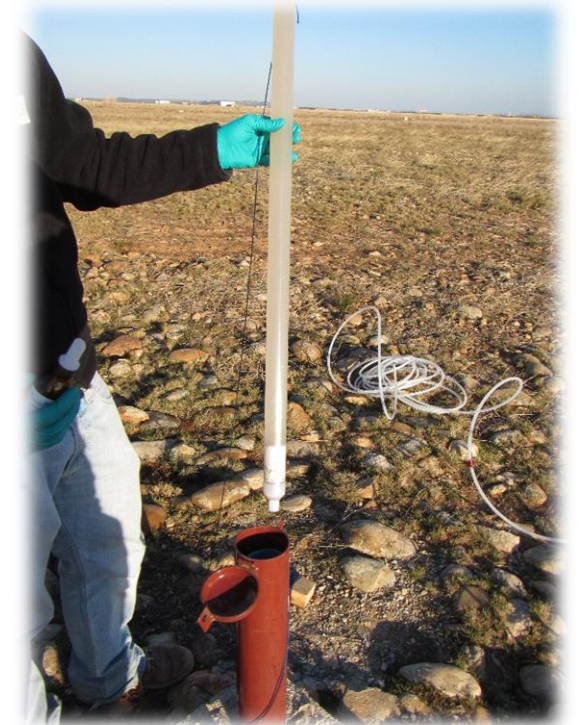
Pourquoi un exercice de comparaison ?

- la **représentativité** de l'échantillon s'avère cruciale (cf. incertitudes)
- il existe aujourd'hui **différentes sources de recommandations** pour s'en assurer (nationales, internationales ; techniques, normatives)
- mais **des questions, des débats entre experts perdurent** et la profession manque de données de comparaison quantifiées

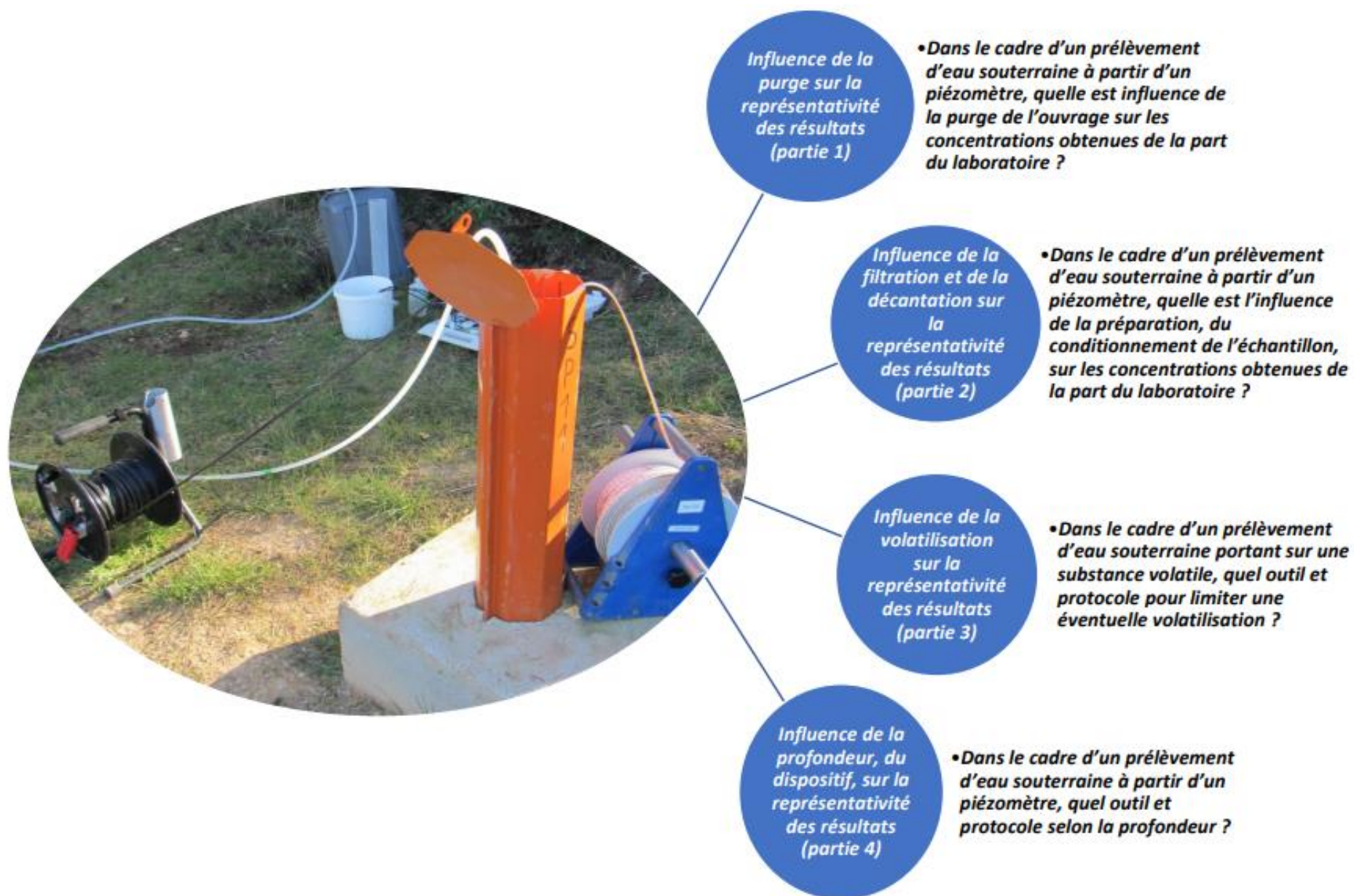
Objectif

Clarifier certains choix portant sur les outils (actifs, passifs) et protocoles (débit, filtration, décantation, etc.) les plus adaptés à la situation rencontrée et à l'objectif de l'échantillonnage

➡ **extraire des tendances ou tout au moins des illustrations de la variabilité des résultats (concentrations obtenues)**

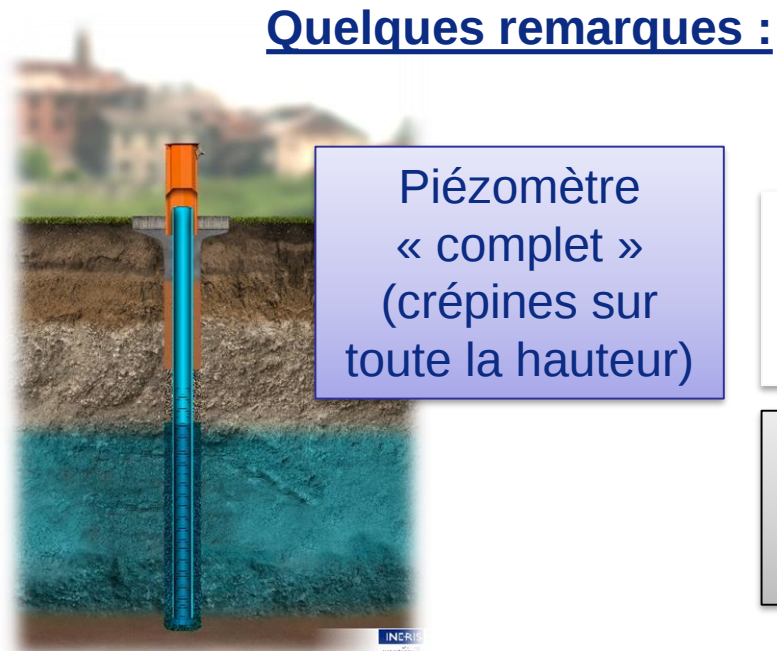


Quelles questions traitées ?



Comment ?

- comparer ce qui est comparable, cf. actions **reproductibles** dans le temps et dans l'espace (cf. plusieurs sites, piézomètres et campagnes) – **jeu de données important**
- **démarche proportionnée et adaptée** au regard des pratiques actuelles des bureaux d'études – l'INERIS s'est donc associé à des bureaux d'études pour échanges sur pratiques (ERG Environnement, ECOGEOSAFE) et au laboratoire EUROFINIS pour garantir l'opérationnalité et *in fine* le transfert des connaissances acquises



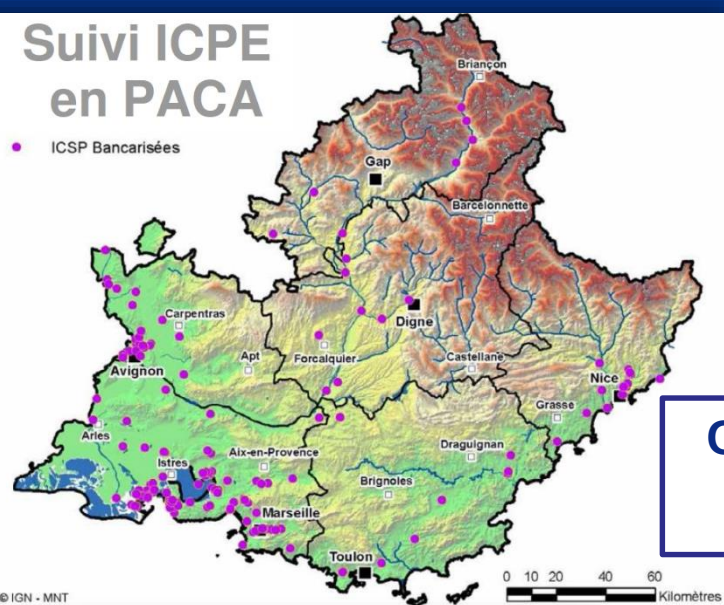
Le choix d'un unique laboratoire avait également pour ambition de minimiser les effets liés au flaconnage, au transport, à la conservation et à l'analyse

Réflexion en amont : par quel dispositif commencer pour ne pas perturber le système ? (campagnes sur 1 semaine *a minima*)

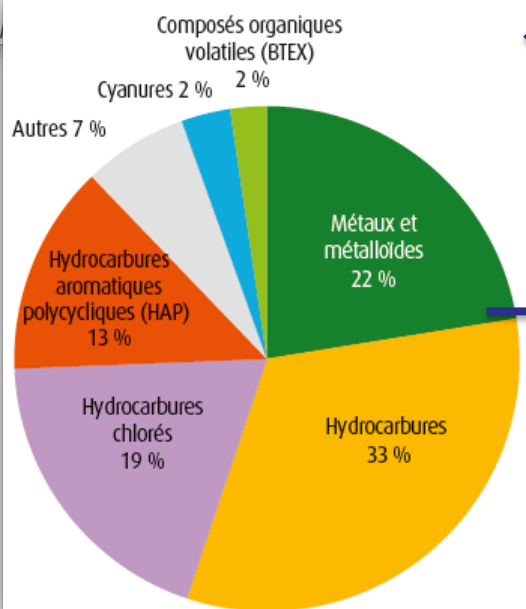
Changement du « petit matériel » entre les essais (à chaque piézomètre, outil, etc.) – ex : tube, filtre, seringue, etc.

Suivi ICPE en PACA

● ICSP Bancarisées



© IGN - MNT
© IGN - Bd Alt.



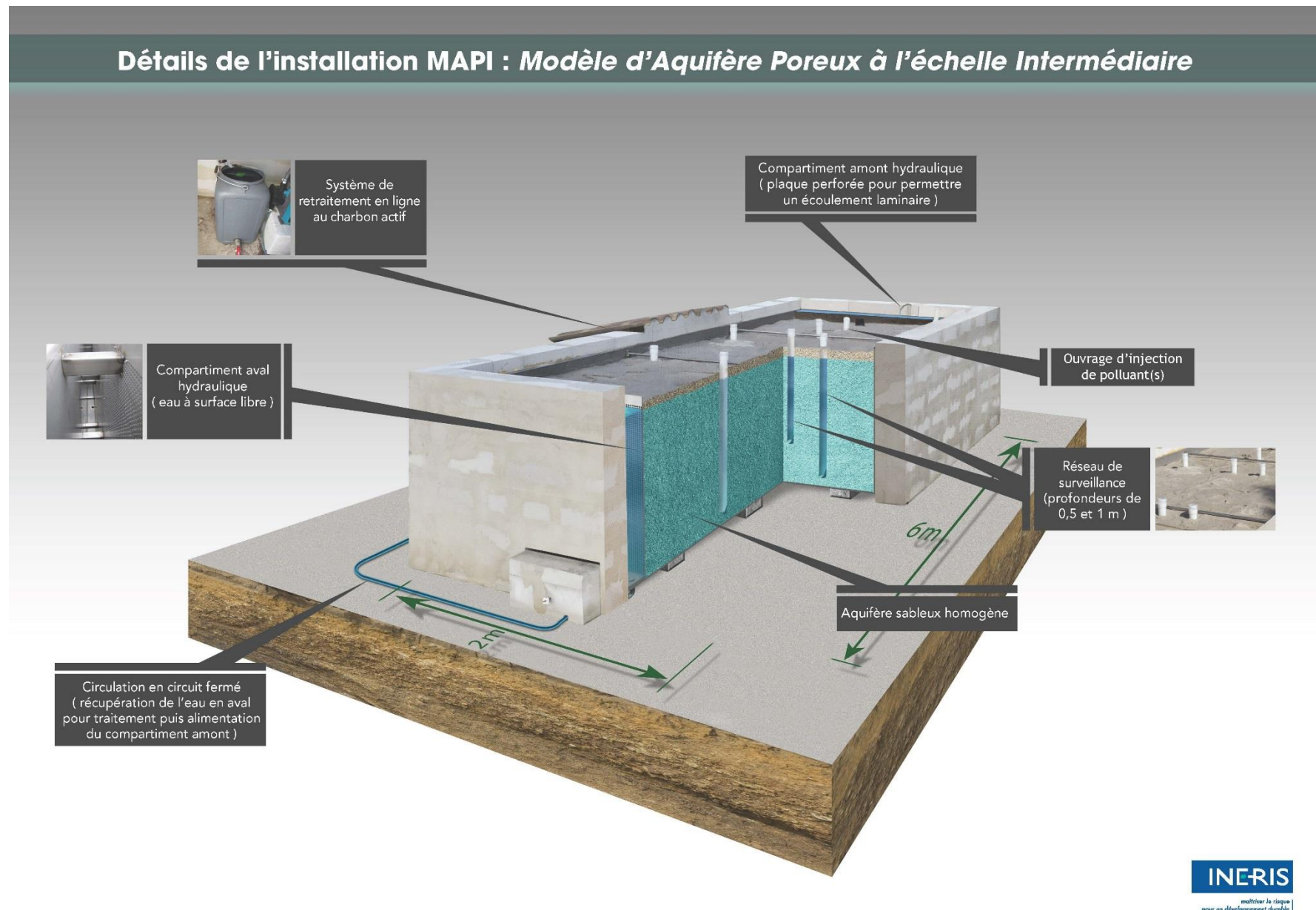
Contexte alluvial majoritaire :
cf. Surveillance ESO en PACA ICPE, sites pollués (DREAL PACA)

Période 2014 – 2017
(interventions INERIS,
mêmes intervenants pour
assurer reproductibilité)

	ICPE en activité	ICPE en activité	ICPE en activité (BIODéPOL)	ICPE en cessation d'activité	Site minier en cessation d'activité	ICPE (ISDnD) en activité
Typologie aquifère	Alluvial	Crayeux	Alluvial	Alluvial	Alluvial	Karstique
Principales substances recherchées (familles)	COHV	BTEX/HAP	BTEX/HAP	BTEX/HAP	ETM	Cl/ETM
Nombre de campagnes	3	4	4	3	3	3
Nombre de piézomètres	9	6	11	4	3	3

Substances hydrocarbures, éléments traces métalliques : cf. Poids global des 7 familles de polluants identifiées dans les nappes des sites pollués (CGDD – données début 2012)

Campagnes menées – échelle cuve expérimentale (ARDEVIE, Aix-en-Provence)



Principales conclusions quant à l'influence de la purge sur la représentativité des résultats



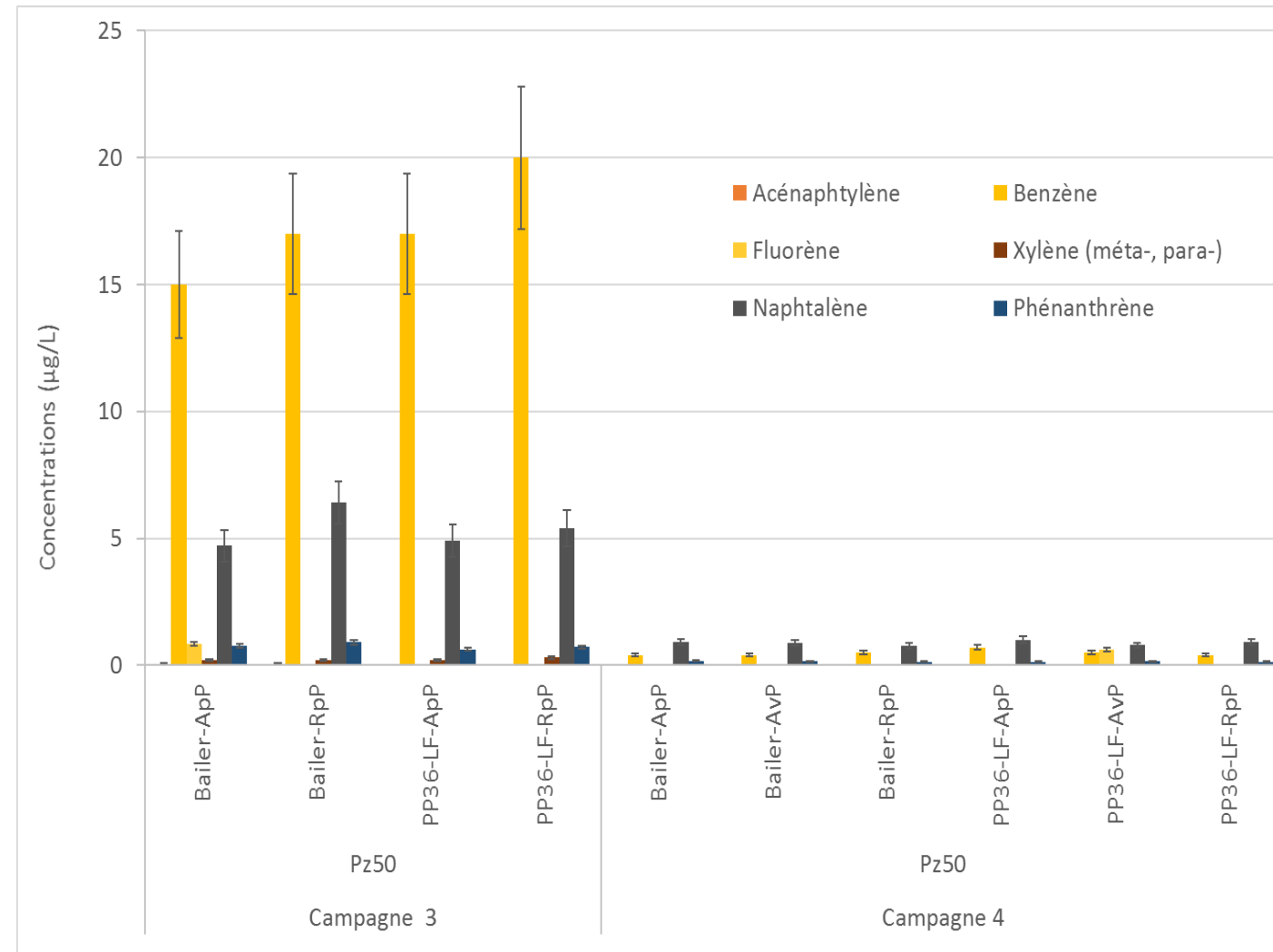
Exemples : variations limitées (considérant incertitude du laboratoire)

Bailer et pompe immergée

AvP : avant purge

ApP : après purge

RpP : repos après purge (24h)



Principales conclusions quant à l'influence de la purge sur la représentativité des résultats



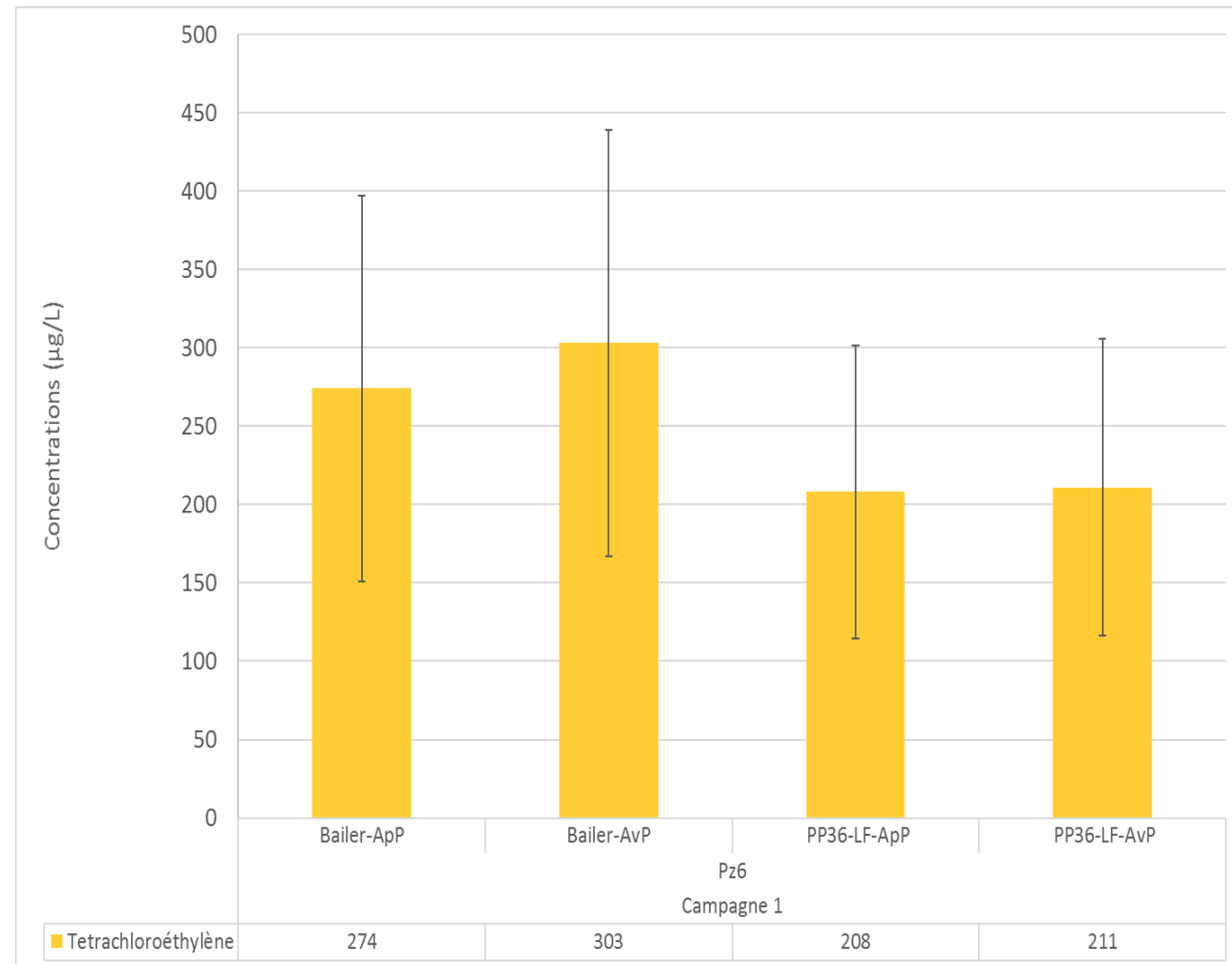
Exemples : variations limitées (considérant incertitude du laboratoire)

Bailer et pompe immergée

AvP : avant purge

ApP : après purge

RpP : repos après purge (24h)



Principales conclusions quant à l'influence de la purge sur la représentativité des résultats

Renouvellement suffisant dans de nombreux cas - purger l'ouvrage n'a pas d'effet notable sur les concentrations obtenues (cf. résultats ci-avant)

Cas particuliers : présence d'une phase pure ou d'une émulsion (huile), de particules

Démarche recommandée, spécifique à chaque site :

Comparer des résultats obtenus :

- *selon différents protocoles avec purge et sans purge, notamment en réalisant une purge à faible débit ($< 1\text{L/mn}$)*
- *sur a minima 3 piézomètres*
- *sur une durée a minima de deux cycles hydrologiques*

Une mesure de la turbidité et une recherche de la présence de phase ou d'irisation est recommandée pour faciliter l'interprétation des résultats

Validation : comparaison dans le cadre du bilan (quadriennal)

Principales conclusions quant à l'influence de la filtration et de la décantation sur la représentativité des résultats

La présence de particules influence les résultats (cf. sorption des HAP, échanges cationiques des ETM)

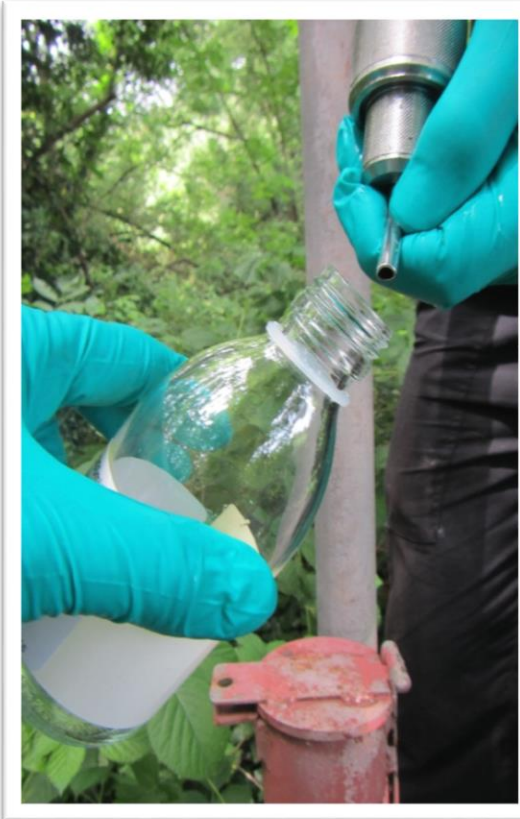


Démarche recommandée, se rapprocher du laboratoire afin de s'entendre sur la préparation des échantillons, en fonction des substances recherchées et de l'objectif de l'étude menée :

- connaître la qualité de l'eau pour en faire usage (puits de particulier), c'est la concentration totale du paramètre qui est recherchée – pas de filtration
- étudier un impact en aval hydraulique et caractériser la fraction susceptible de migrer avec l'eau souterraine – filtration (NF X 31-615)



Principales conclusions quant à l'influence de la volatilisation sur la représentativité des résultats

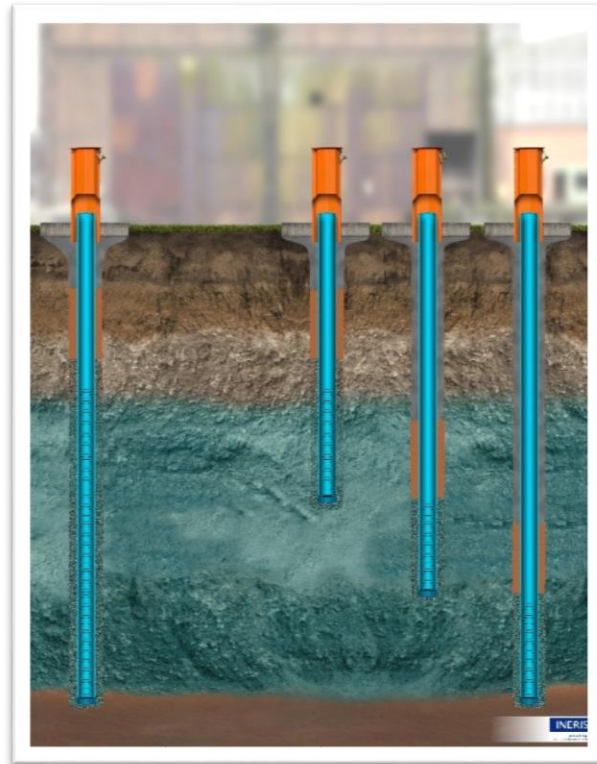


Pas de perte de substances volatiles - pas de recommandation quant à l'acquisition et l'utilisation d'un matériel particulier parmi ceux testés

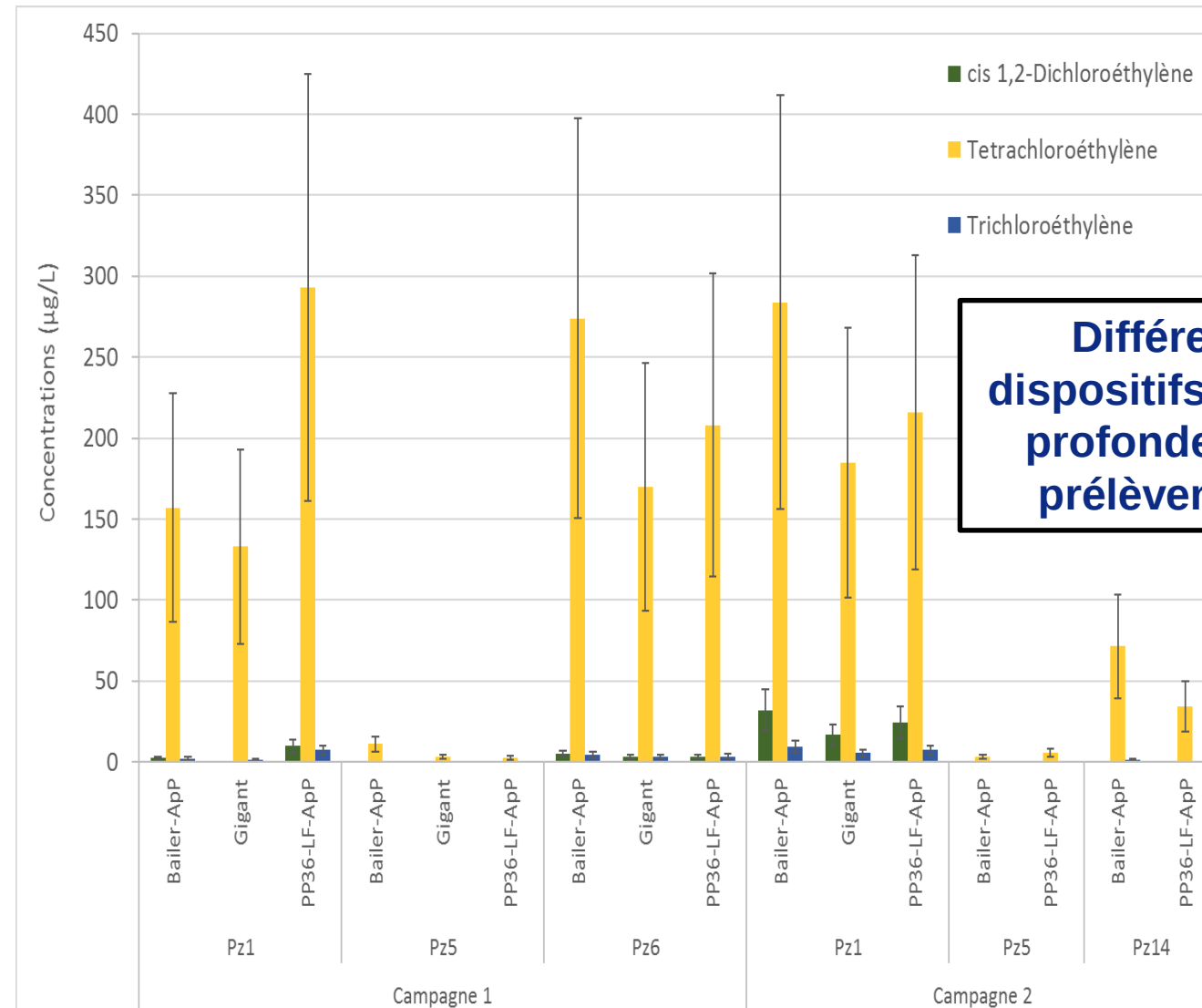
Démarche recommandée, respect des règles de bons sens conduisant « en théorie » à limiter la volatilisation (cf. AFNOR NF X 31-615) :

- pour des pompes, les débits doivent être limités pour la purge et le prélèvement (utiliser le même dispositif)
- pour un outil immergé, la descente d'une pompe immergée, d'un bailer, etc. doit s'effectuer le plus lentement possible. La remontée d'un outil comme le bailer doit également s'effectuer le plus lentement possible
- remplir le flacon fourni par le laboratoire lentement, à ras bord
- ne pas filtrer l'échantillon

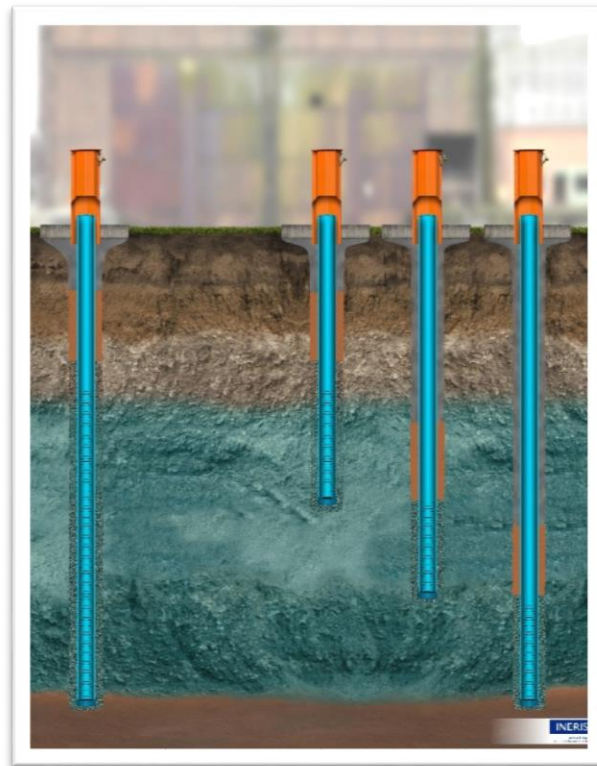
Principales conclusions quant à l'influence de la profondeur, du dispositif, sur la représentativité des résultats



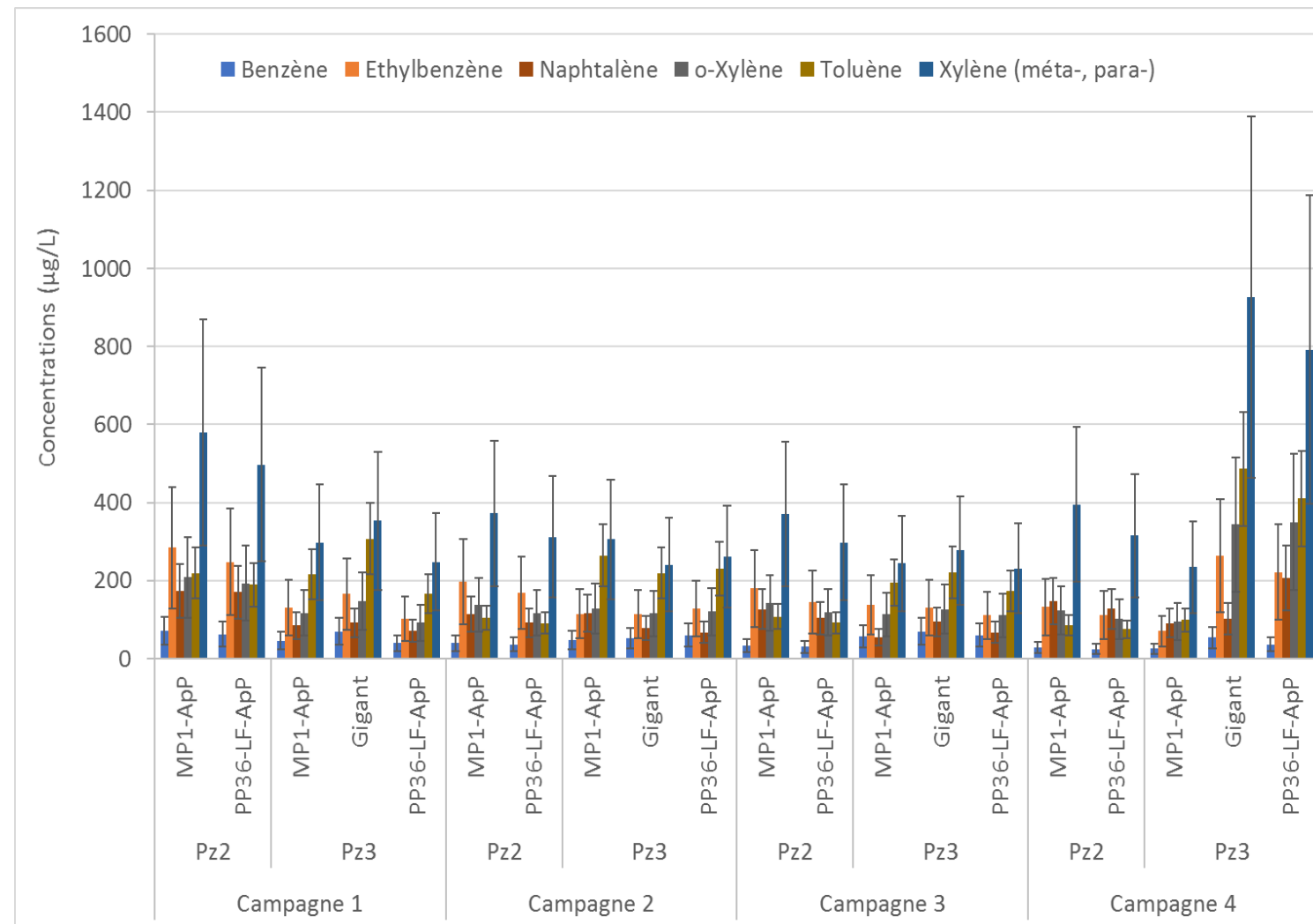
**Exemples :
variations
(considérant incertitude
du laboratoire)**



Principales conclusions quant à l'influence de la profondeur, du dispositif, sur la représentativité des résultats

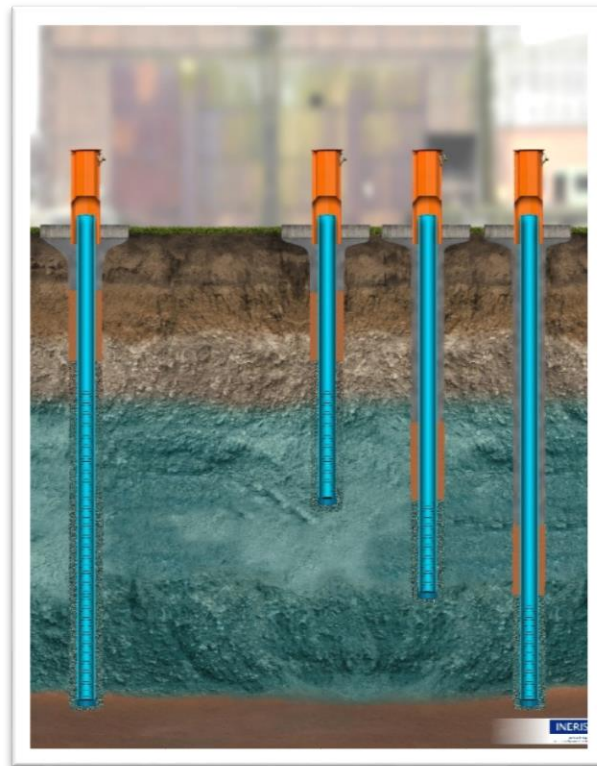


**Exemples :
variations
(considérant incertitude
du laboratoire)**



**Différents dispositifs
(même profondeur de prélèvement)**

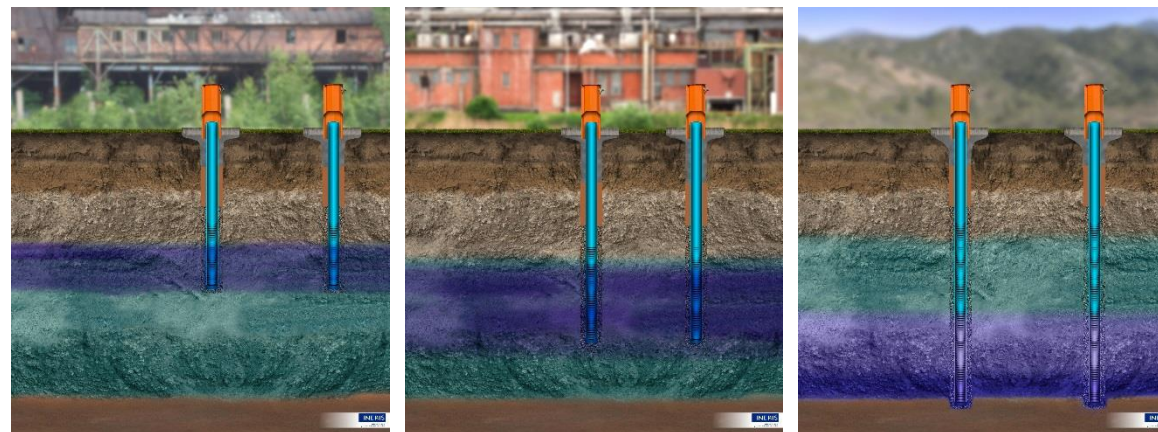
Principales conclusions quant à l'influence de la profondeur, du dispositif, sur la représentativité des résultats



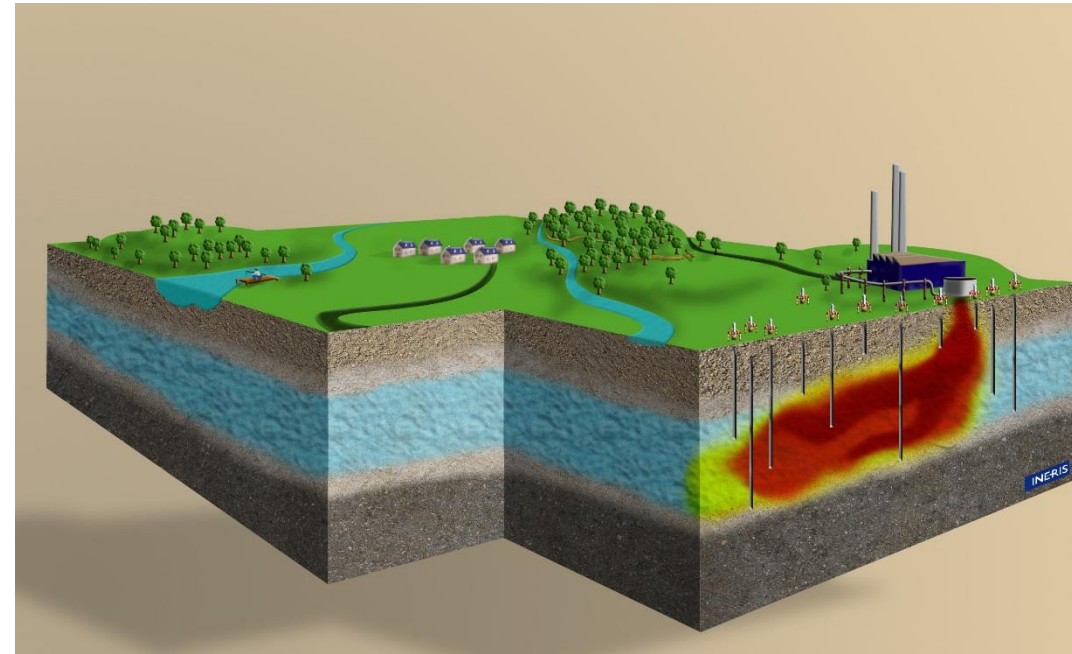
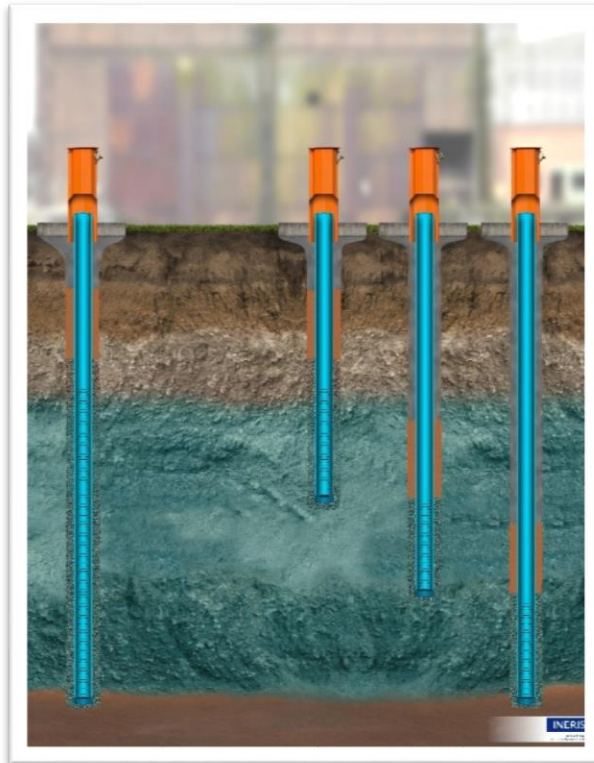
La présence d'une phase pure ou d'une émulsion (cf. ci-avant) ou encore de particules influence les résultats

La profondeur de prélèvement apparaît comme un élément fondamental de la surveillance de la qualité du milieu eau souterraine. En effet, elle conditionne deux aspects essentiels du plan d'échantillonnage, d'une part, les caractéristiques du piézomètre, d'autre part, le dispositif de prélèvement retenu

Démarche recommandée



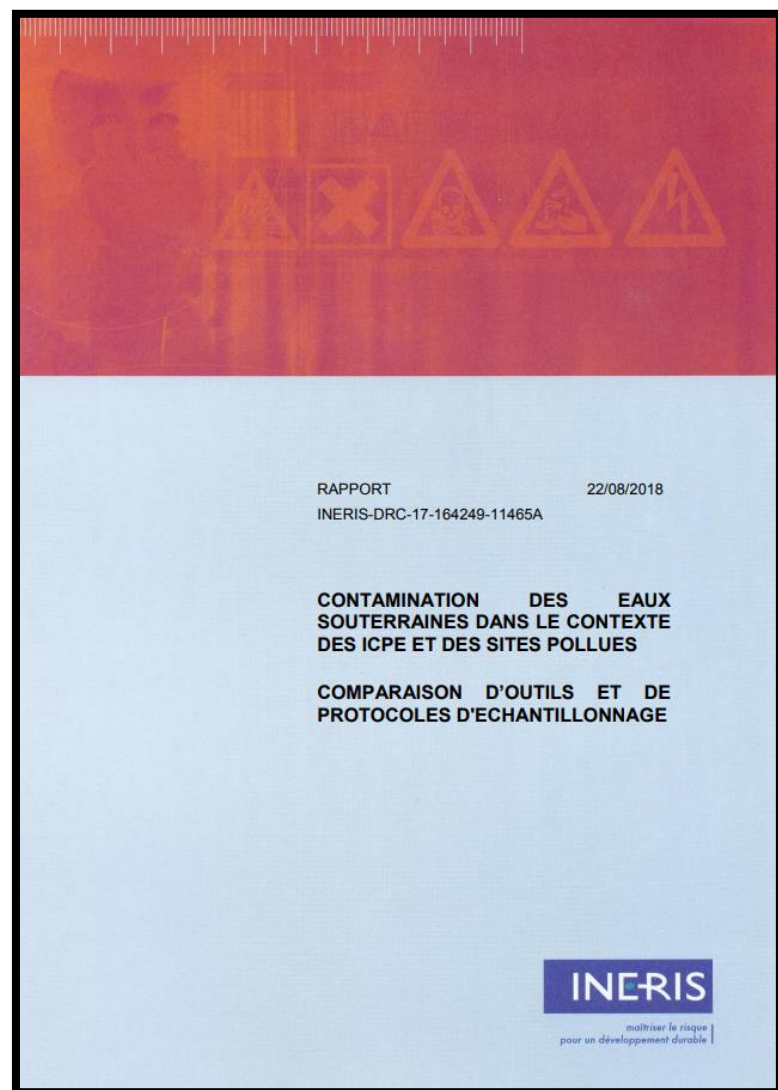
Principales conclusions quant à l'influence de la profondeur, du dispositif, sur la représentativité des résultats



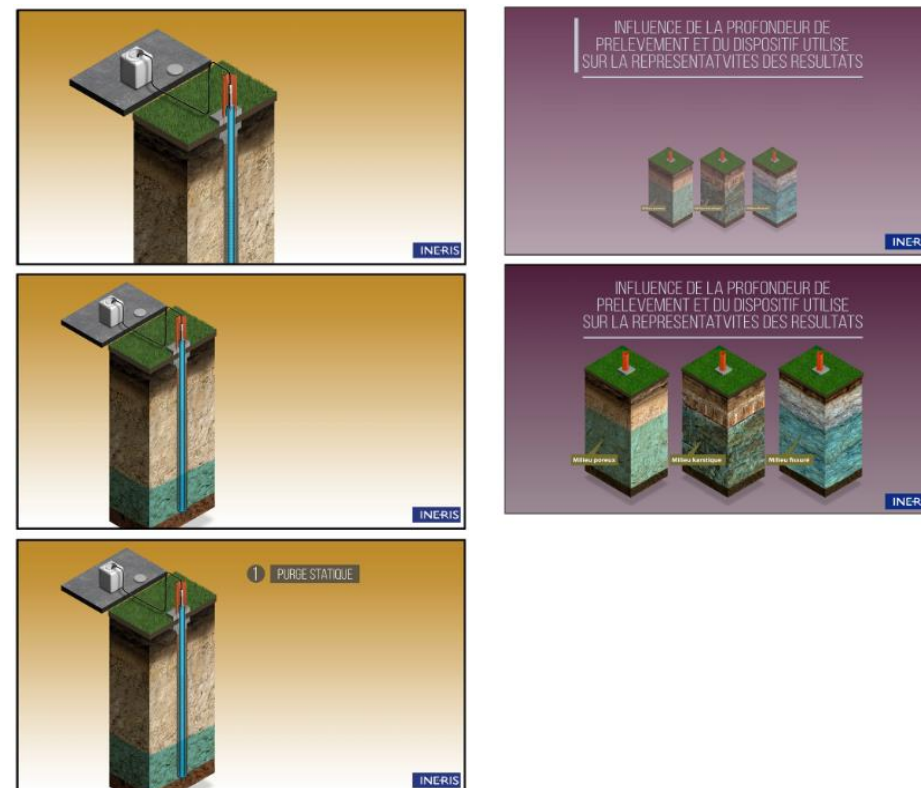
Compléments à apporter sur la **stratification d'un panache**, travaux à venir sur le prélèvement à plusieurs niveaux : sans aller jusqu'à la réalisation systématique de piézomètres en flûte de pan, quel outil et protocole employer dans le cadre d'un prélèvement à plusieurs niveaux (notamment à partir d'un piézomètre complet) ?

Diffusion, valorisation : exercice de comparaison 2014 – 2017

Disponible



Fin 2018 – début 2019



Animations dédiées aux résultats et recommandations sur les aspects purge, dispositif employé et profondeur ; fiches R/V



Merci de votre attention