

# Science citoyenne et suivi communautaire des eaux souterraines : une opportunité pour les gestionnaires ?

 Bonnes pratiques  
pour l'eau du  
grand Sud-Ouest

Webinaire  
15 Octobre 2024



**Jean-Daniel Rinaudo**  
Socio-économiste  
Brgm & UMR G-Eau, Montpellier  
[jd.rinaudo@brgm.fr](mailto:jd.rinaudo@brgm.fr)

Organisé dans le cadre du  
projet de recherche



# Plan de l'intervention

1. Science citoyenne et suivi participatif :  
*contexte, définitions et exemples*
2. La dimension sociétale:  
*illustration à travers un projet pilote au Maroc*
3. Une opportunité pour les gestionnaires en France ?  
*résultats d'un séminaire*

# #01

## SCIENCE CITOYENNE & SUIVI PARTICIPATIF DES EAUX SOUTERRAINES

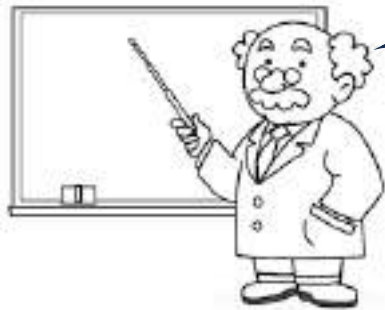
*Contexte, définitions, exemples*



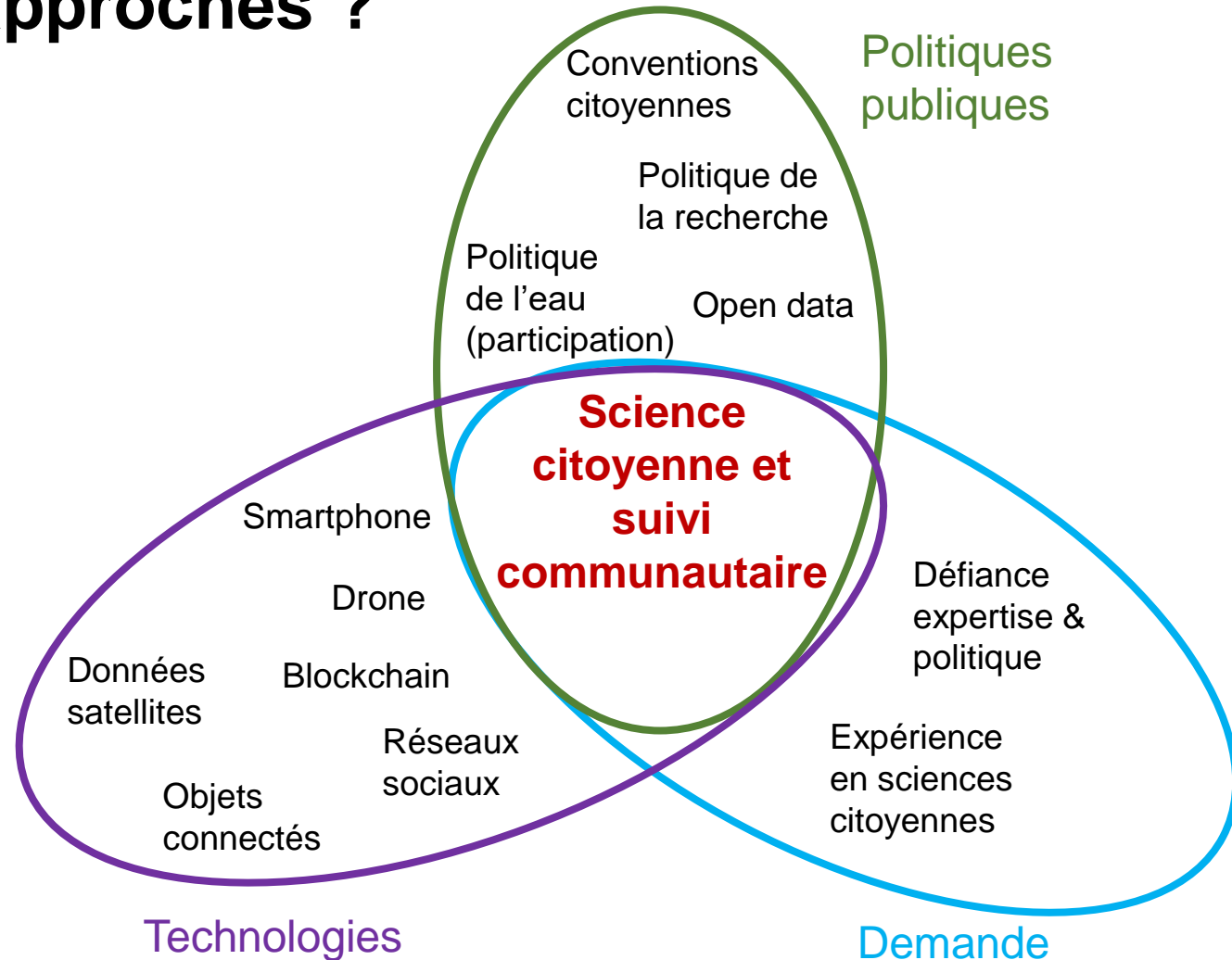
# Pourquoi ces nouvelles approches ?

C'est une affaire trop sérieuse pour être laissée aux profanes !

- Technicité des mesures
- Précision, reproductibilité, représentativité des observations
- Ressource invisible



Mais le monde change !



# De quoi parle-t-on ?

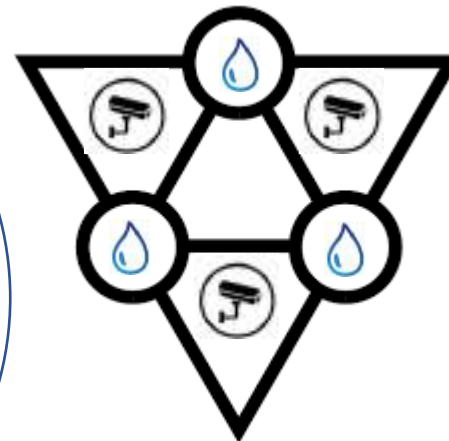
## SCIENCE CITOYENNE

Citoyen non-usager, motivé par la recherche de connaissances



collecte (et analyse) de données par des membres du **grand public**, pour **améliorer la connaissance scientifique**

## SURVEILLANCE COMMUNAUTAIRE



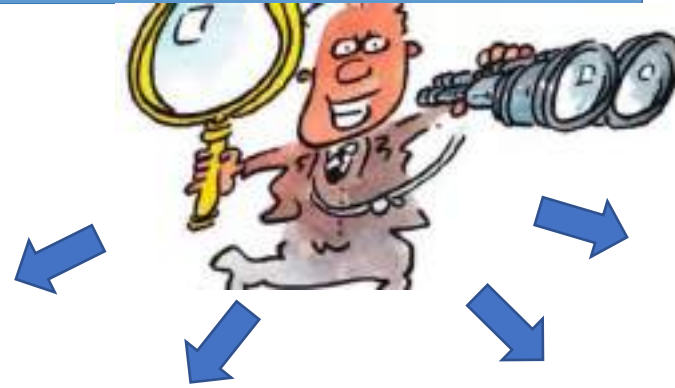
- Agriculteurs
- Industriels
- Consommateurs AEP
- Propriétaires forages domestiques
- Bénévoles APN
- Pêcheurs
- Collectivités locales
- ...

collecte (et analyse) de données par les **usagers** pour **en améliorer la gestion**



L'observation nécessite un accès à la ressource (puit ou forage)

# Suivi de quoi ? Comment ?



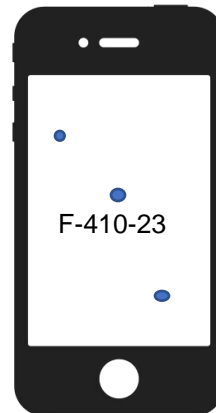
## Piézométrie

- Sonde simple
- Sondes électriques
- Manomètre
- Sonde automatique



## Ouvrages

- Déclaration de localisation et caractéristiques



## Prélèvements

- Déclaration d'index de compteur
- Photo index + reconnaissance AI

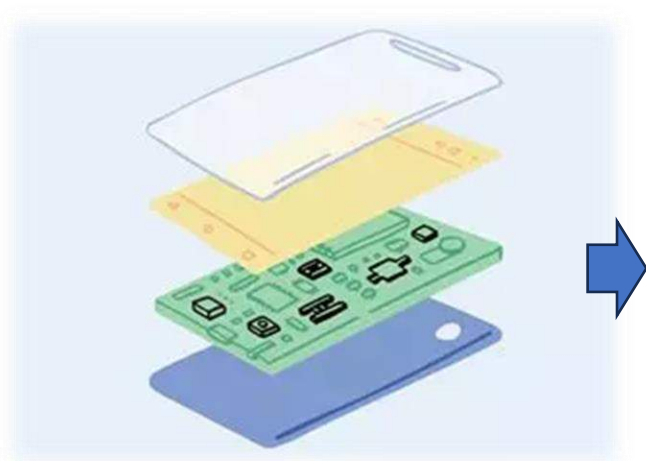


## Qualité de l'eau

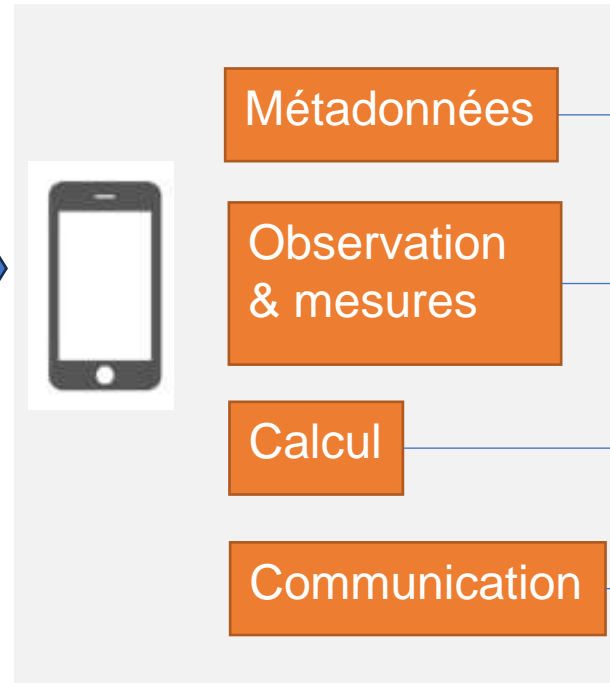
- Collecte échantillon
- Kits colorimétriques
- Sondes portatives
- Analyse labo artisanal



# Les apports du smartphone



- GPS
- Communication internet
- Processeur
- Capteurs embarqués (son, lumière, lidar, accéléromètre, inclinomètre...)
- Photo



Localisation  
Date & heure  
Identification

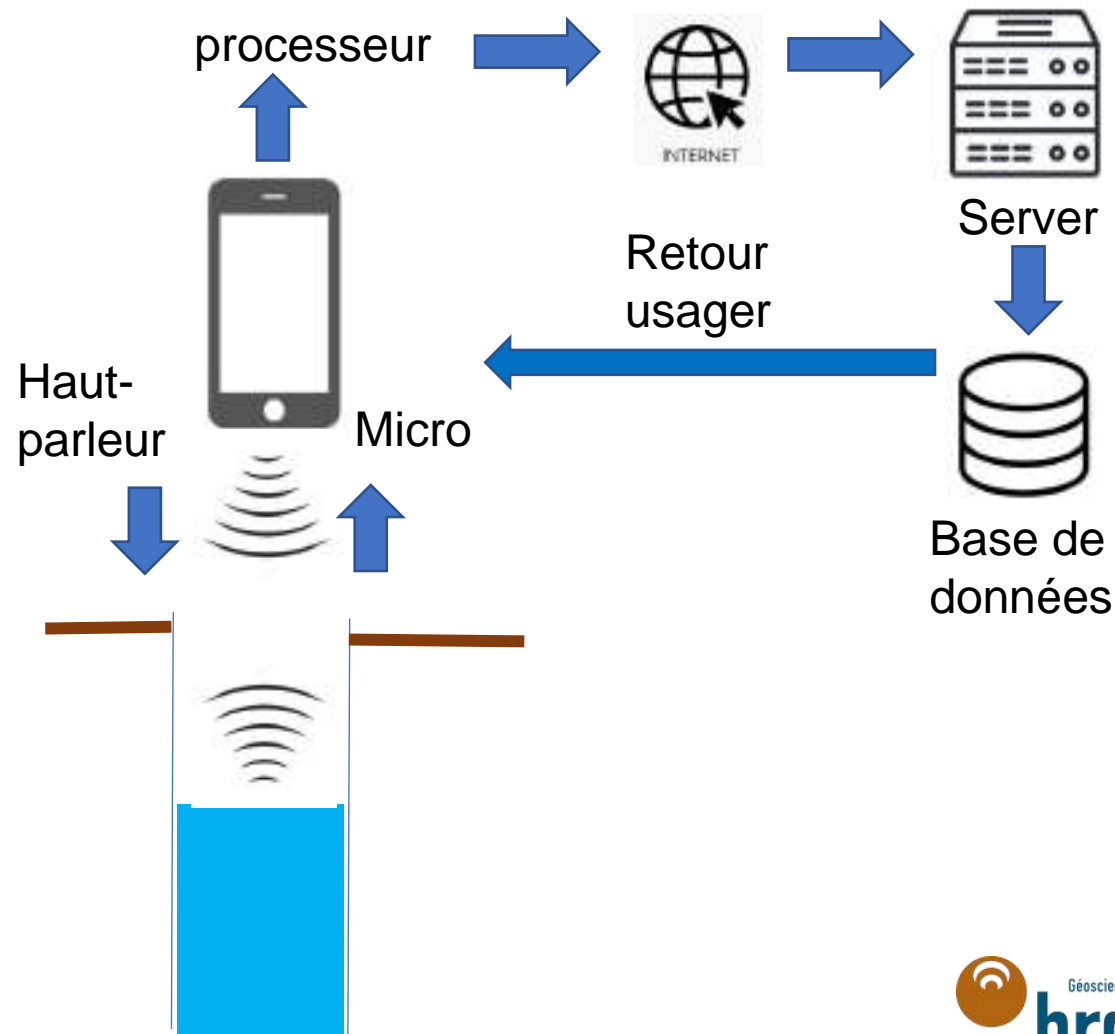
Utilisation des capteurs embarqués (son, lumière) & photo

Traitement local des observations (logiciel, sig)

Communication avec serveur;  
gestionnaire/observateur / au sein de la communauté

**Ouvre un immense champ des possibles !**

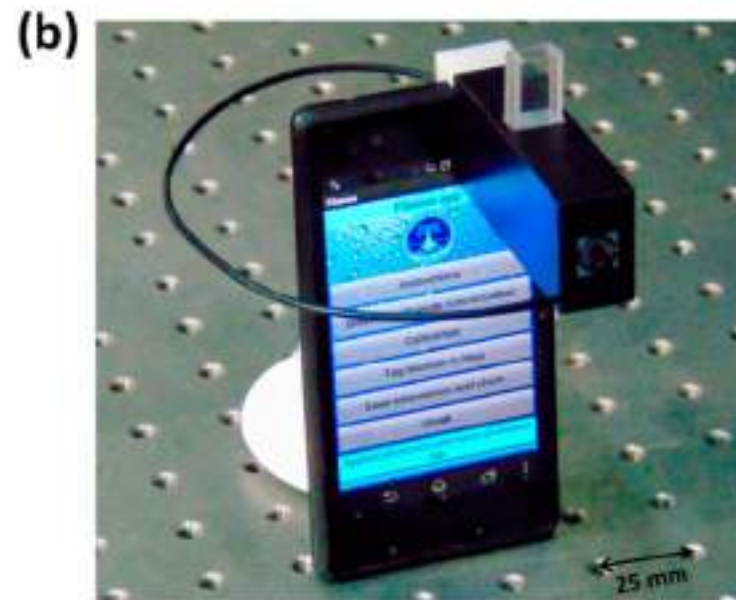
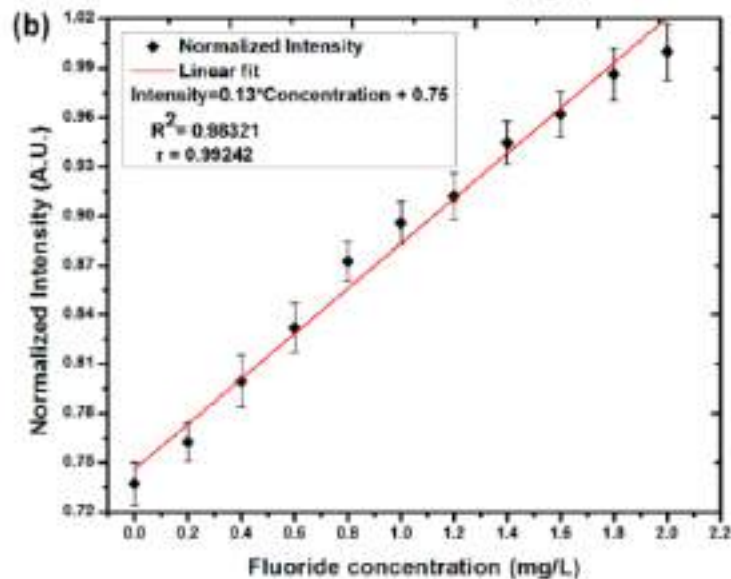
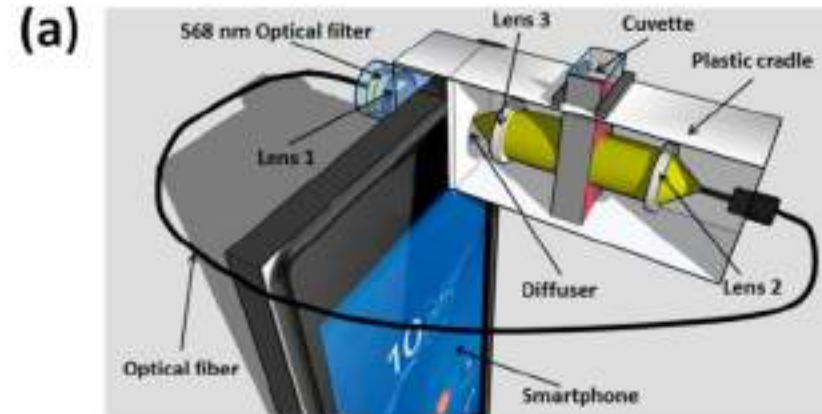
# Ex. 1: Mesure piézométrique acoustique





# Ex. 3: Détection optique de polluants

Détection du fluor (eau potable, enjeu santé majeur en Inde)





# Crowd sourcing pour cartographier les forages (Afrique du Sud)

Info de base (public)



Info détaillée (professionnels)



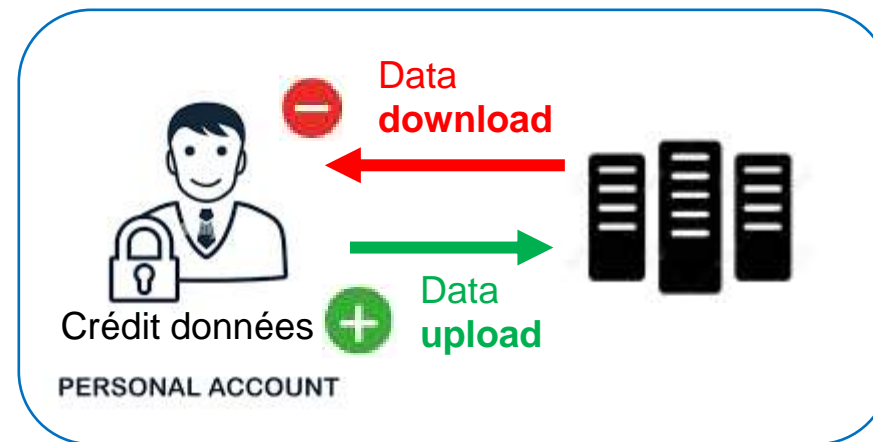
Utilisateur novice



Augmentation du niveau de confiance fonction de:

- ✓ Nombre de vérifications confirmées
- ✓ Volume de contribution

Utilisateur confirmé





# #02

## LA DIMENSION SOCIÉTALE: illustration à travers un projet pilote au Maroc

Avec : Z. Bouzidi,  
F.Z Boubekri, A. Nejjari,  
Z. Kchikech, Y. Caballero,  
N Faysse

# Un front pionnier dans le Moyen Atlas

Prolifération des forages non autorisés, pas de gestion volumétrique



Sur-exploitation, baisse piézo (~50m)



Intérêt pour une gestion collective (asso usagers)



Manque de données sur la ressource et les usages



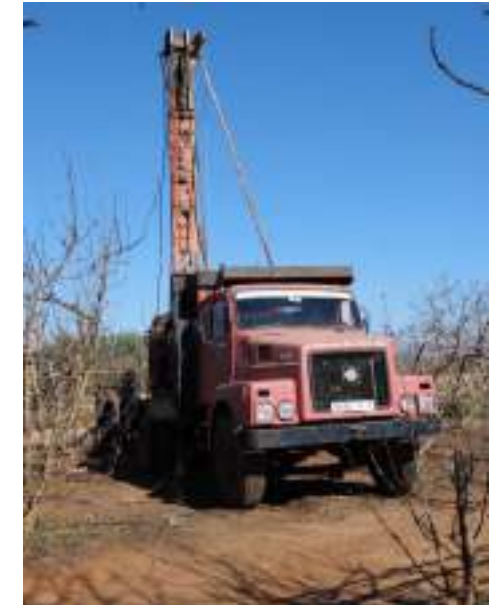
Implication des usagers dans la construction de la connaissance (ressource / usages)



Cultures en sec, élevage



Arboriculture et maraichage



# Pourquoi impliquer les usagers ?

Durabilité

Augmenter la densité spatiale des mesures

Apprentissage par l'expérience

Responsabilisation des usagers

Faible coût

Confiance dans la donnée



# Bricolage socio-technique

2 sondes mise à disposition à la coopérative



Installation tube guide



Embauche 1 personne locale

Je vous prête cette sonde, mais attention, elle vaut cher !

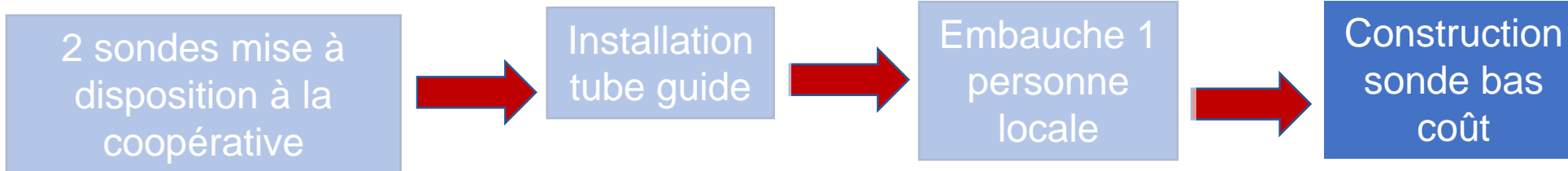
Misère ! Elle s'est coincée

Tenez-moi bien, je descend la décoincer, 50 mètres c'est rien !

C'est vraiment bloqué. On démonte tout. Deux jours de travail.



# Bricolage socio-technique



3ème prototype. 11 h du soir. J'en ai marre



Bravo !!! Ça marche ! Fabriqué pour 100€



Je vais mesurer deux fois par mois dans mon puits

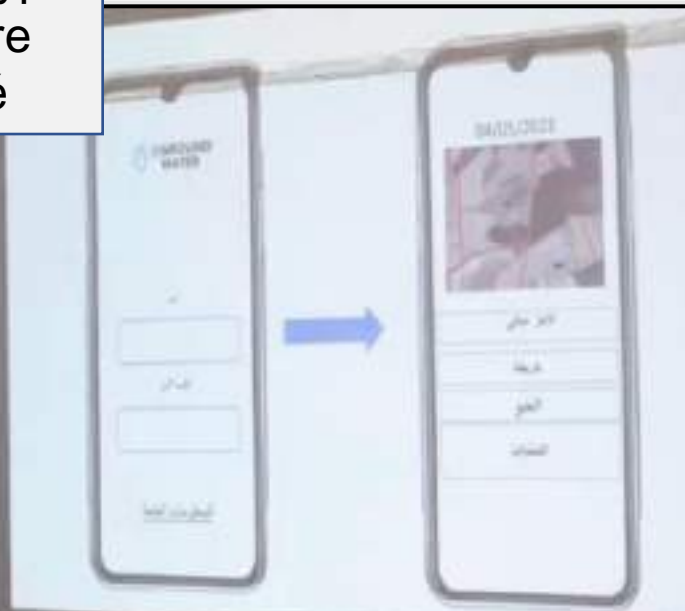


# Développement d'une application smartphone

Chers agriculteurs, nous allons la concevoir avec vous !

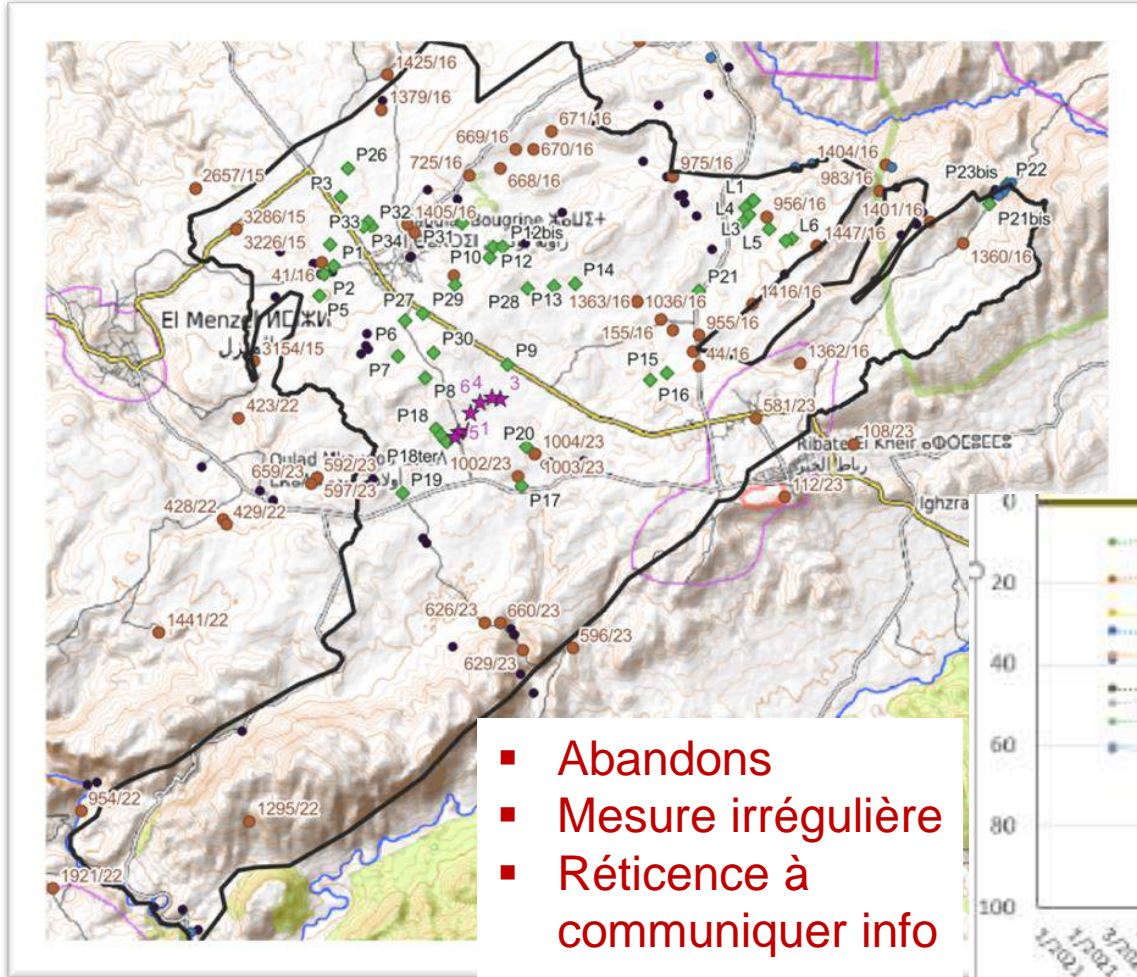
Ce prototype peut-être adapté

Vous êtes sûrs que vous n'en voulez pas?



- Inventaire des forages
- Carte parcelles et cultures
- Mesure des niveaux d'eau
- Indicateur d'état de la nappe
- Météo, prévision besoins irrigation

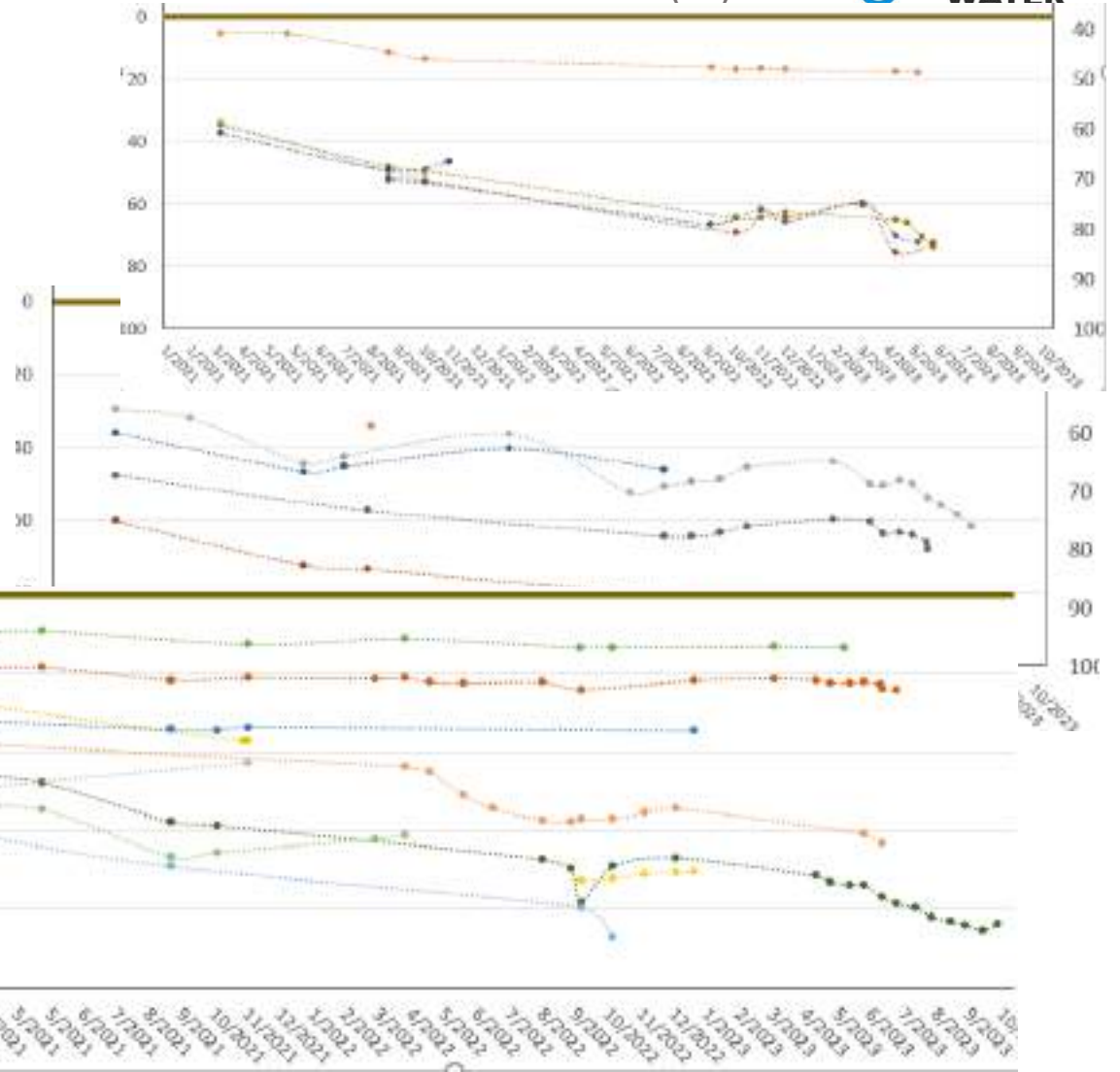
# Données collectées



- Abandons
- Mesure irrégulière
- Réticence à communiquer info

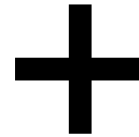
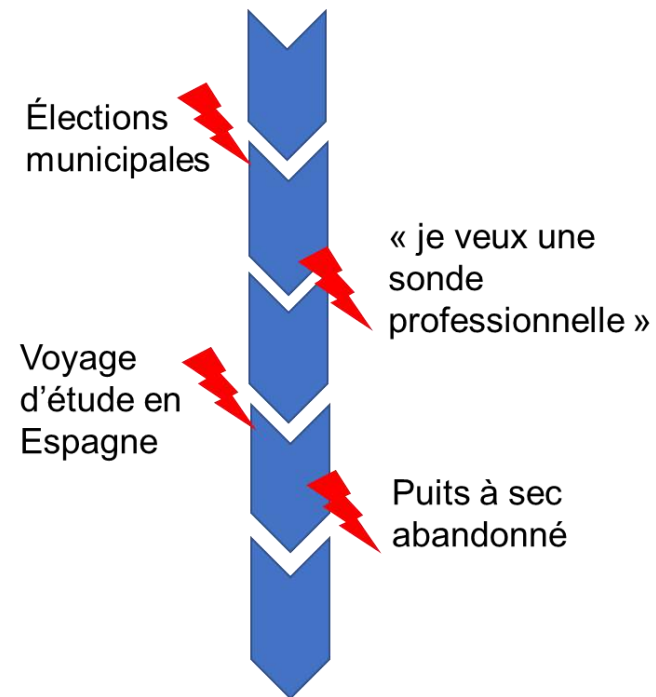
**Pourquoi ?**

Profondeur de l'eau (m)

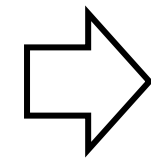


# Engagement et participation

Facteurs liés au contexte  
et à la méthode de travail



Motivations individuelles



Enquête

# Analyse : Facteurs de participation (et de désengagement)

## C'est inutile (fataliste)

Quel intérêt de mesurer si on ne peut pas enrayer la baisse ?

Dieu donne l'eau. On ne mesure pas ce que Dieu donne, ça porte malchance



## C'est utile (volontariste: veut contrôler ce qui lui arrive)

Pour anticiper l'assèchement de mon forage

Pour ajuster mon assolement

Pour optimiser mon pompage

Pour comprendre le fonctionnement de la ressource

Pour mettre en place une gestion durable et collective



# Analyse: risques liés au partage de l'information



Il ne faut pas que commerçants qui achètent ma production sachent que je risque d'être à sec

**Economique**

Je ne sais pas comment cette information sera utilisée, tant que les associations ne sont pas établies

**Institutionnel**

Administratif

Je ne veux pas que l'Agence sache que je pompe plus bas que la profondeur officielle de mon ouvrage



# Quelques enseignements

Dispositif **technique** irréprochable

Comprendre les **motivations** & adapter le dispositif en fonction



Identifier les **risques** liés au partage de l'information

Stabiliser le **cadre institutionnel** avant de collecter

Identifier les impacts du dispositif sur les équilibres **socio-politiques**



WATCH VIDEO



# #03

En France, 120 producteurs de données (réguliers), 350 réseaux



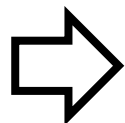
## UNE OPPORTUNITÉ POUR LES GESTIONNAIRES EN FRANCE?

Séminaire  
11 septembre 2024, Toulouse



- 3 associations
- 4 départements
- 6 gestionnaires
- 1 communauté d'agglomération
- 4 divers public (Brgm, OFB, AEAG, DDTM)

# Au commencement au Brgm ...



Des équipements permettant l'enregistrement automatique

Un réseau d'observateurs et des mesures manuelles



# Ex. 1: Un suivi citoyen historique en Alsace

Objectif : connaissance



Bonnes pratiques pour l'eau du grand Sud-Ouest



Formation, Information Animation → Motivation



Crédit photo: APRONA



1949 →

1995

Observation de la nappe phréatique

Année 2024	N° du point d'eau	
Mois de <i>Sept.</i>	<i>5-14</i>	
Commune de	Désignation exacte	
<i>STENAY</i>	<i>Chemin de la Tuilerie</i>	
Observateur nom: <i>T. G. G. A.</i>	Prénom: <i>Alberic</i>	
Adresse: <i>28 Ave. de l'Ind. Lorraine</i>		
<i>54120 TRILVAULT-WALDENHAIN</i>		
N° du point d'eau :		
Date de l'observation	Hauteur mesurée	Observateur
jour / heure		
<i>4 / 18h</i>	<i>13,41 m</i>	
<i>11 / 18h</i>	<i>13,34 m</i>	
<i>18 / 18h</i>	<i>13,40 m</i>	
<i>25 / 16h</i>	<i>13,58 m</i>	
		<i>DL OK</i>

Formule de participation au suivi :  
 1 - PAYER UN SANS ET DES CHARGES PARTICULIERS  
 2 - PAYER UN QUOT DE BÉNÉVOLE  
 3 - MONTREZ VOTRE ENGAGEMENT

Signature: *[Signature]* 2024



2010 →

APRONA moritz Se déconnecter

### Ajouter un relevé

Point de mesure (code BSS) \*

- Sélectionnez -

- Sélectionnez -

03428X0195 / 132 - COLMAR

03427X0252 / 134 - BISCHWIHR

Valeur (m) \*

Sélectionnez la profondeur mesurée en mètres sans signe -

Commentaire :

Enregistrer

Enregistrer et ajouter un nouveau relevé

Vider le formulaire

### Liste de relevés

Point d'eau :

- Sélectionnez -

Du

81 ouvrages équipés de centrales

88 ouvrages suivis manuellement par des bénévoles

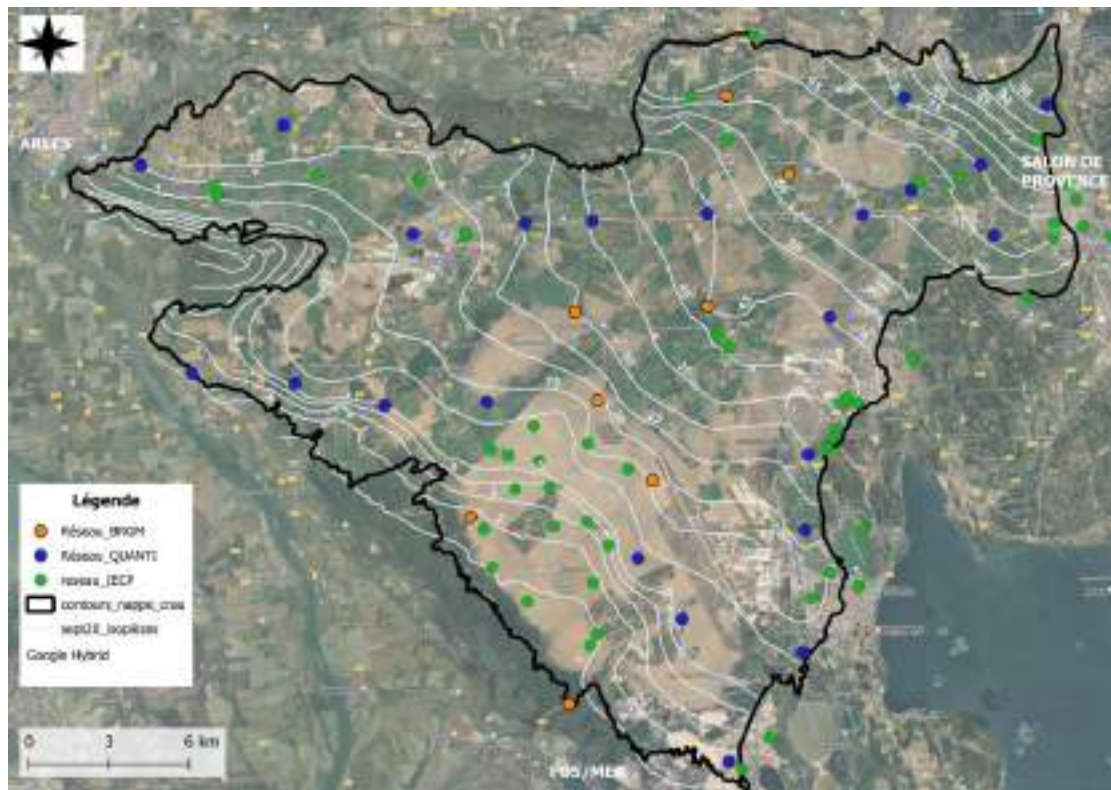
depuis 1949 / 1995

WWW.BRGM.FR

## Ex. 2: Réseau piézométrique eco-citoyen de la nappe de la Crau



Bonnes pratiques pour l'eau du grand Sud-Ouest



### Objectifs

- ↑ densité spatiale du suivi à moindre coût
- Mobilisation expertise profane
- Sensibilisation / communication

### Modalités

- Mobilisation d'un partenaire spécialisé en science citoyenne
- Auto-construction de sondes
- 1 mesure 1<sup>er</sup> WE du mois
- ~ 40 bénévoles



Crédit photo: SYMCRAU



## Quatre scénarios

① Campagnes piézométriques participatives pour **optimiser le réseau de suivi** opérationnel



③ Un réseau piézométrique participatif pour **suivre l'impact des prélèvements** sur les zones humides



② Un réseau piézométrique participatif pour évaluer **l'efficacité de la recharge artificielle**



④ Un réseau piézométrique participatif pour **suivre les remontées de nappe**



Qui associer ?

Pour quelles finalités ?

Avec quel portage ?

Quelle gouvernance du réseau ?

Risques et obstacles ?

...

## Deux recommandations

- **Pour le volontaire : donner du sens à l'engagement**



Bien articuler avec les autres composantes participatives de la gestion de l'eau - gouvernance

- **Pour le porteur du dispositif**



Un processus visant à embarquer les acteurs (# produire de la donnée à bas coût)

Renoncement des experts au monopole de la connaissance et de la décision

## Conclusion

Besoin d'expérimentation  
dans des contextes variés

Intérêt scientifique à  
accompagner de tels projets:  
**contactez-nous !**

**Merci pour votre attention**

**Jean-Daniel Rinaudo**

Socio-économiste

Brgm & UMR G-Eau, Montpellier

[jd.rinaudo@brgm.fr](mailto:jd.rinaudo@brgm.fr)