

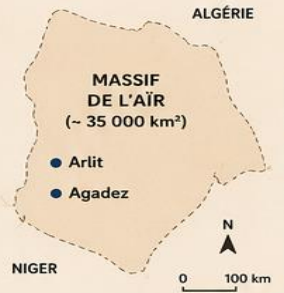
Les études hydrogéologiques en milieu saharien : l'exemple du massif de l'Aïr au Niger

Comprendre le sous-sol pour trouver l'eau et la gérer durablement

EN BREF

-  Dans le Sahara, l'eau de surface est rare et éphémère. Les eaux souterraines sont la principale ressource disponible.
 -  Les études hydrogéologiques mobilisent plusieurs disciplines : géologie, géophysique, hydrologie, géochimie, télédétection.
 -  Objectif : localiser les aquifères, évaluer leur potentiel et assurer une gestion durable de cette richesse vitale.
- Où se trouve l'eau souterraine ? Comment circule-t-elle ? Quelle est son origine ? Quelle est sa qualité ? La ressource est-elle renouvelable ? Pour répondre à ces questions essentielles, les hydrogéologues suivent une démarche scientifique rigoureuse, en plusieurs étapes.
- Le massif de l'Aïr, au nord du Niger, offre un excellent exemple d'aquifères discontinus dans un socle cristallin saharien.

LE MASSIF DE L'AÏR



1. LE MASSIF DE L'AÏR : UN LABORATOIRE NATUREL

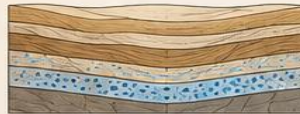


- Massif ancien composé de roches précambriennes et de granites paléozoïques.
 - Les roches sont très peu poreuses : l'eau n'existe que dans les fractures, failles ou horizons d'altération.
 - Les aquifères sont discontinus : petits réservoirs localisés dans les zones les plus fracturées.
- L'enjeu principal : identifier ces secteurs favorables avant tout forage.

2. ÉTAPE 1 : COMPRENDRE LA GÉOLOGIE

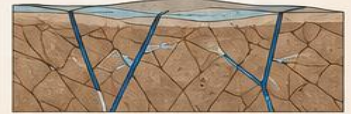
La nature des roches conditionne la présence et le stockage de l'eau.

Bassins sédimentaires



- Roches poreuses (grès, calcaires)
- Aquifères continus et étendus
- Grandes réserves possibles

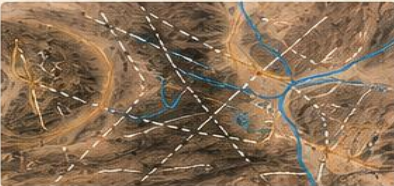
Massifs cristallins (ex. Aïr)



- Roches peu poreuses (granites, gneiss)
- Eau contenue dans les fractures
- Aquifères discontinus et localisés

3. ÉTAPE 2 : REPÉRER LES ZONES FAVORABLES

Analyse de la géomorphologie et de la structure du paysage.

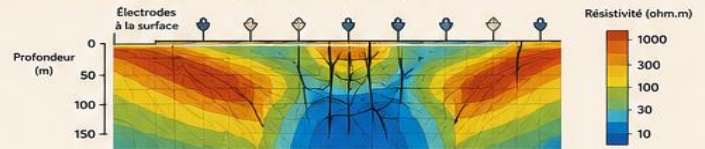


- Linéaments (fractures profondes)
- ~ Oueds et vallées encaissées
- Dépressions et bas-fonds
- ↓ Zones privilégiées d'infiltration

Les images satellites et les modèles numériques de terrain (MNT) permettent d'identifier les structures contrôlant l'infiltration de l'eau.

4. ÉTAPE 3 : EXPLORER LE SOUS-SOL AVEC LA GÉOPHYSIQUE

Les sondages électriques (résistivité) permettent d'imager le sous-sol.



- Les zones bleues et vertes : roches fracturées et saturées en eau (faible résistivité)
- Les zones rouges et jaunes : roches saines et sèches (forte résistivité)

Exemple : dans la vallée de Boghol (Aïr), cette méthode a permis de déterminer l'épaisseur de la nappe alluviale et d'optimiser le choix des forages.

5. ÉTAPE 4 : VÉRIFIER PAR LE FORAGE

Les forages d'exploration valident les interprétations.



-  Forage d'exploration
-  Mesure du niveau de la nappe
-  Essai de pompage
-  Paramètres clés : transmissivité, perméabilité, débit durable exploitable

Ces données permettent d'estimer la quantité d'eau disponible sans épuiser la ressource.

6. ÉTAPE 5 : COMPRENDRE LA QUALITÉ ET L'ORIGINE DE L'EAU

Analyses chimiques et isotopiques pour reconstituer l'histoire de l'eau.



Hydrochimie

Éléments majeurs mesurés : Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , HCO_3^- , Cl^- ...
→ indiquent les interactions eau-roche et les conditions de circulation.



Isotopes naturels

$\delta^{18}\text{O}$ et $\delta^2\text{H}$ permettent de distinguer :

- une recharge récente (eau « jeune »)
- une eau ancienne, héritée de climats plus humides.



Dans le bassin de Timia, plusieurs types d'eaux ont été identifiés, correspondant à des temps de circulation et des environnements géologiques différents.

7. ÉTAPE 6 : COMMENT LES NAPPES SE RECHARGENT-ELLES ?

Malgré des pluies < 200 mm/an, la recharge existe mais reste limitée.



→ Comprendre ces mécanismes est indispensable pour anticiper le changement climatique et adapter les prélèvements.

8. CONCLUSION : UNE APPROCHE SCIENTIFIQUE AU SERVICE DES POPULATIONS



Les études hydrogéologiques augmentent fortement les chances de succès des forages.



Elles garantissent une exploitation durable et la préservation des ressources.



Elles apportent une eau de qualité aux populations, l'élevage et aux villes minières.



Une démarche multidisciplinaire adaptée aux environnements les plus contraignants de la planète.

L'ACTION DE TIDÈNE ET DES PUIITS DU DÉSERT DANS LE MASSIF DE L'AÏR

Depuis plus de 20 ans, l'ONG nigérienne Tidène et l'association Les Puits du Désert mènent des projets d'accès durable à l'eau dans le massif de l'Aïr.



Forage d'exploration et recherche d'eau



Systèmes solaires d'adduction d'eau potable



Châteaux d'eau pour les villages et écoles



Puits et bornes fontaines pour les populations



Notre engagement : conjuguer connaissances scientifiques, technique et solidarité pour une gestion durable de l'eau au cœur du Sahara.

