



# Hydrogéologie de la commune de Ouahigouya (Ouahigouya et ses 37 villages)

## *Exploitation durable de la ressource en eau souterraine de la commune de Ouahigouya*

*Lyon – 6 décembre 2017*



**Habibatou SANFO, Abraham BABINE,  
Gérard NICLOUD, Denis BRONDEL, Dr Samuel NAKOLENDOUSSE**



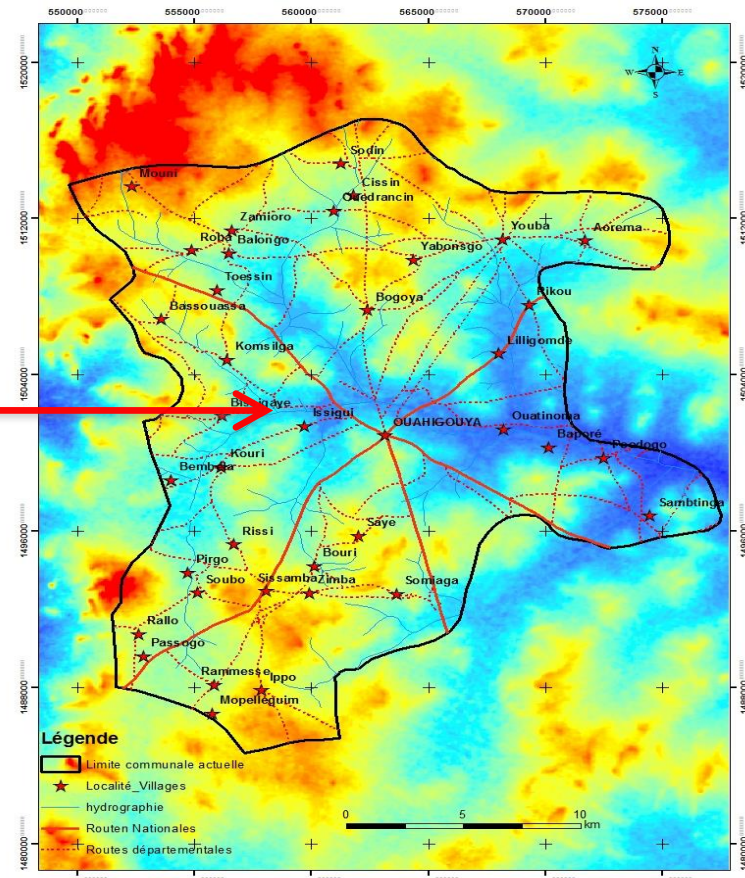
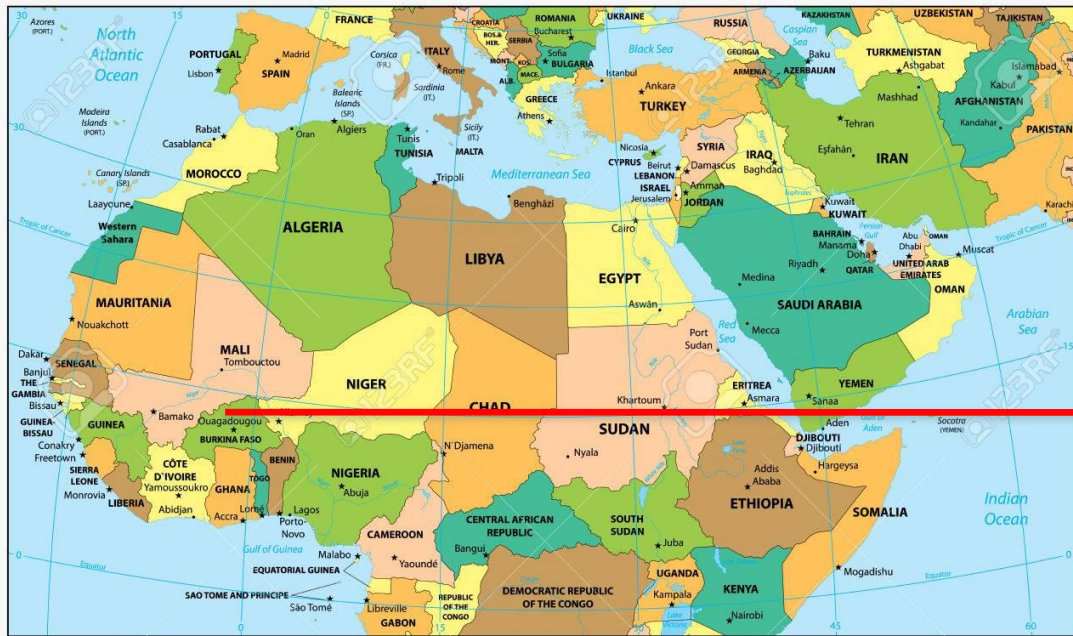
*BRONDEL Denis, SANFO Habibatou, BABINE Abraham, NICLOUD Gérard*

# Introduction

- **Problème:** difficultés d'approvisionnement l'AEPS de Bogoya à partir de la nappe profonde.
  
- **Objectif principal:** établir un état des lieux de la ressource en eau souterraine à partir de l'inventaire exhaustif de tous les points d'eau des 37 villages.
  
- **Objectifs spécifiques:**
  - Analyser les conséquences des prélèvements sur la pérennité des eaux souterraines de la nappe du socle.
  - Juger du bien fondé de l'implantation de nouveaux forages profonds.



# Cadre géographique

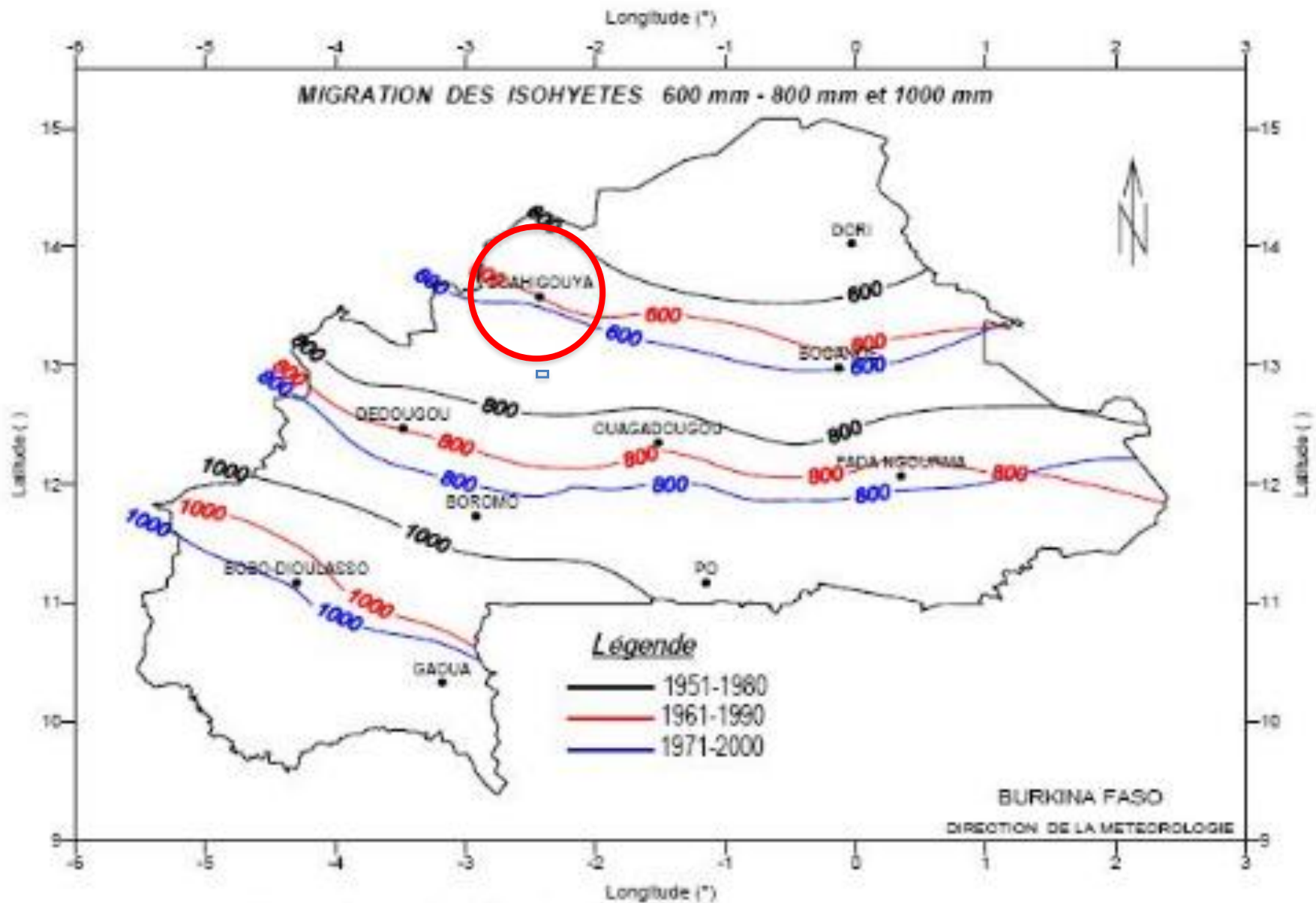


Ouahigouya :  $2^{\circ}25'18''$  longitude ouest et  $13^{\circ}34'58''$  de latitude nord.

Diversité de reliefs avec des altitudes variant de 300 à 370 m.

*Carte de la commune de Ouahigouya dans son contexte régional et dans son contexte topographique (Sources: BNDT; SRTM),*

# Cadre pluviométrique – Evolution climatique

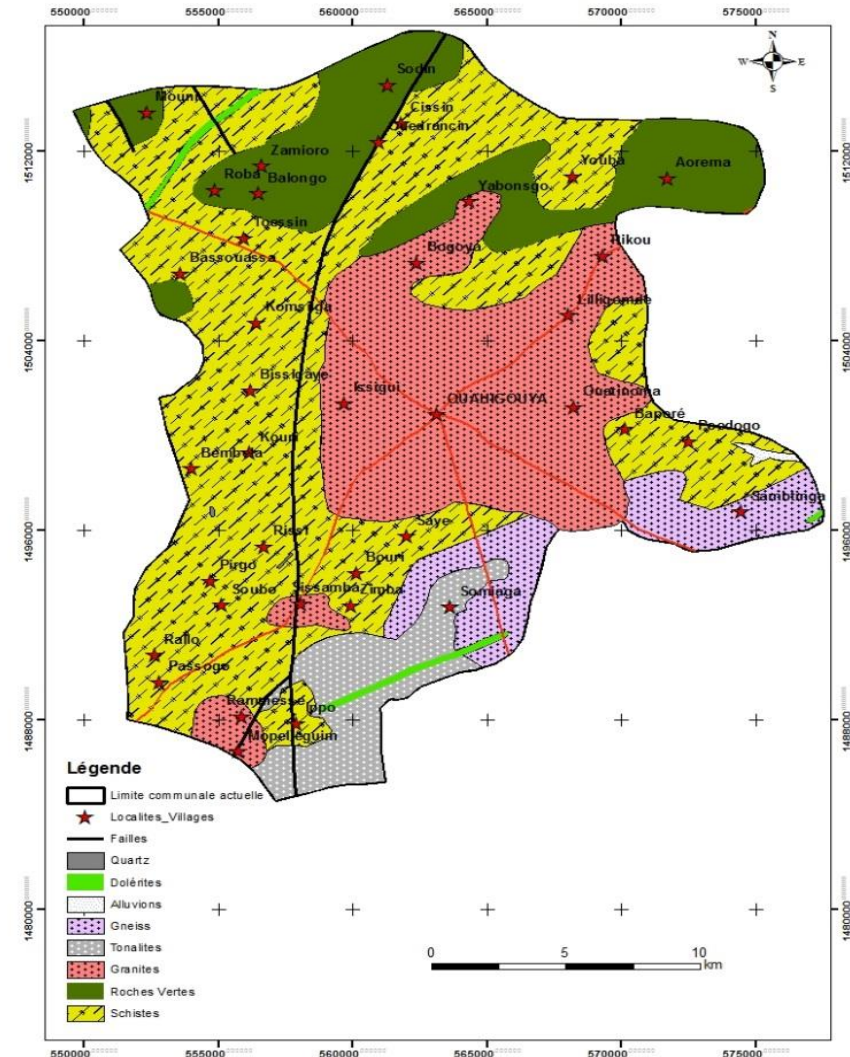




# Contexte géologique actualisé

Les schistes: 242 km<sup>2</sup>, soit 47%

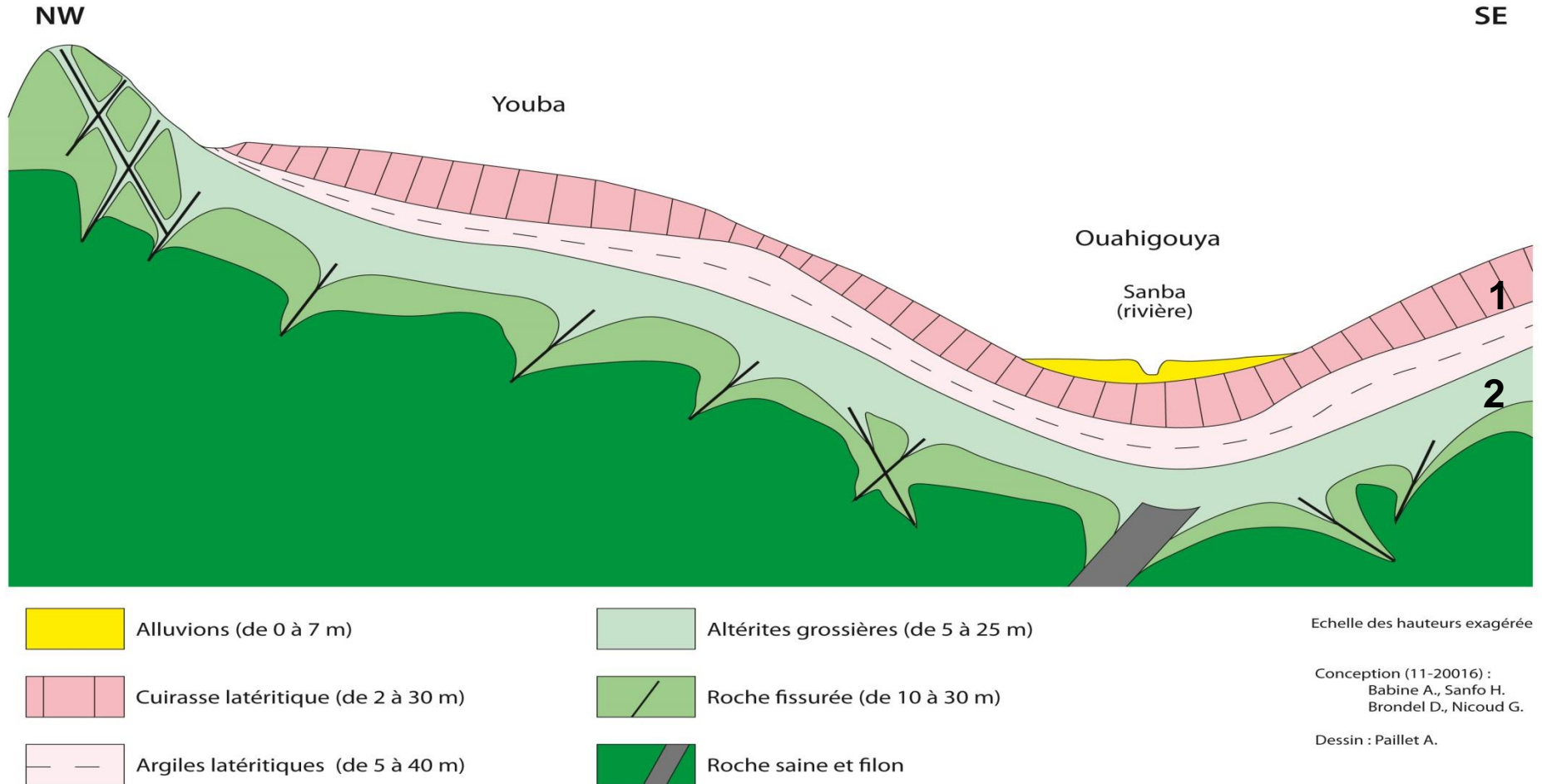
Le granite: 127 km<sup>2</sup> soit 25%



*Nouvelle carte géologique de la commune de Ouahigouya (SYSMIN 2003) avec modification des contours géologiques intégrant de nouvelles données issues de la description de cuttings de forages par Babine et Sanfo (2016)*

# Contexte géologique

Coupe géologique schématique des roches réservoirs (région de Ouahigouya)



Coupe géologique schématique de la région de Ouahigouya.

# Acquisition des données: nappes superficielles (1)



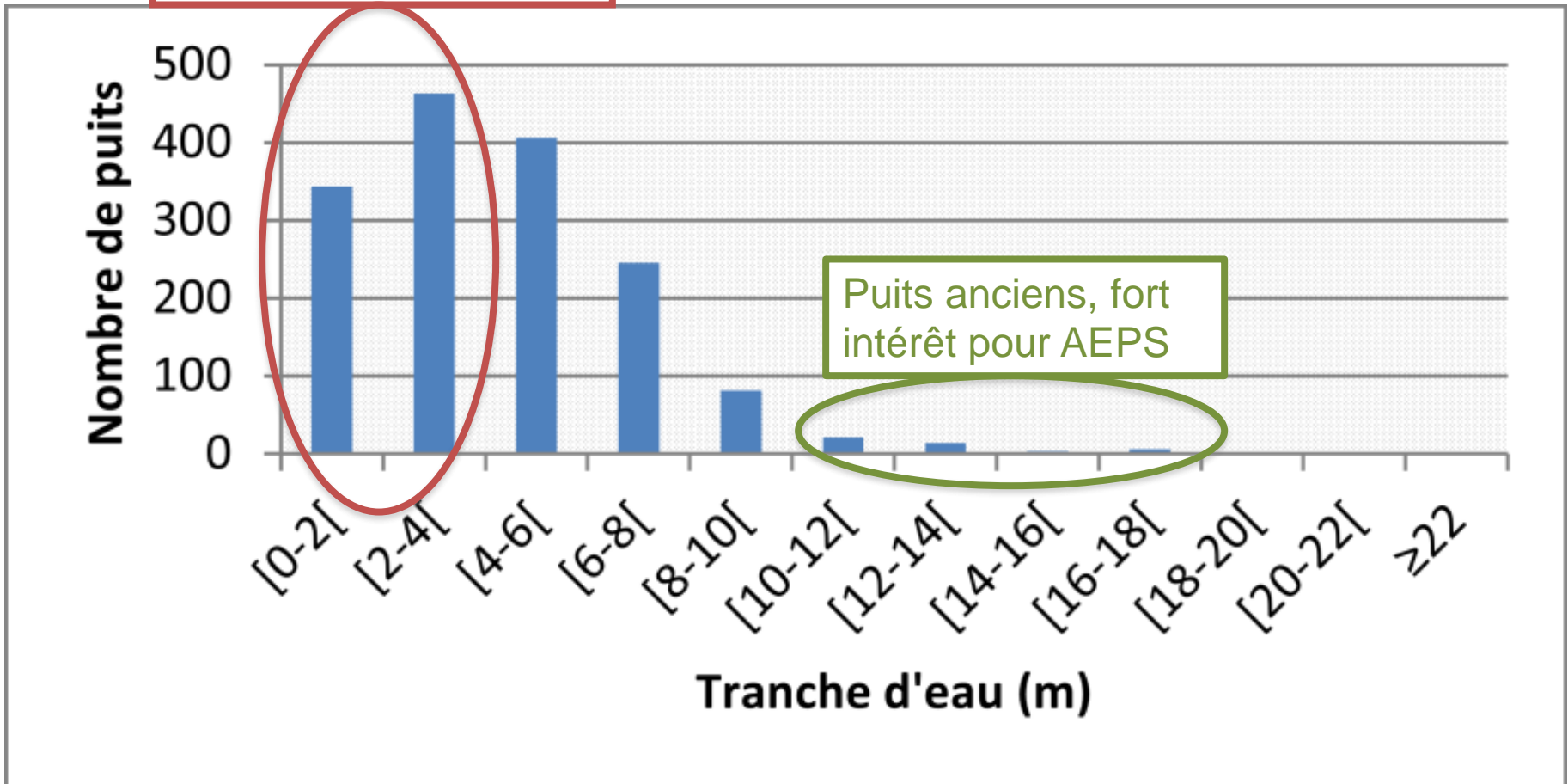
*Mesure du niveau de l'eau et de la profondeur des puits (puits traditionnels et puits modernes).*

***1721 puits traditionnels et modernes inventoriés implantés dans la cuirasse et dans les alluvions des bas fonds (nappes superficielles).***



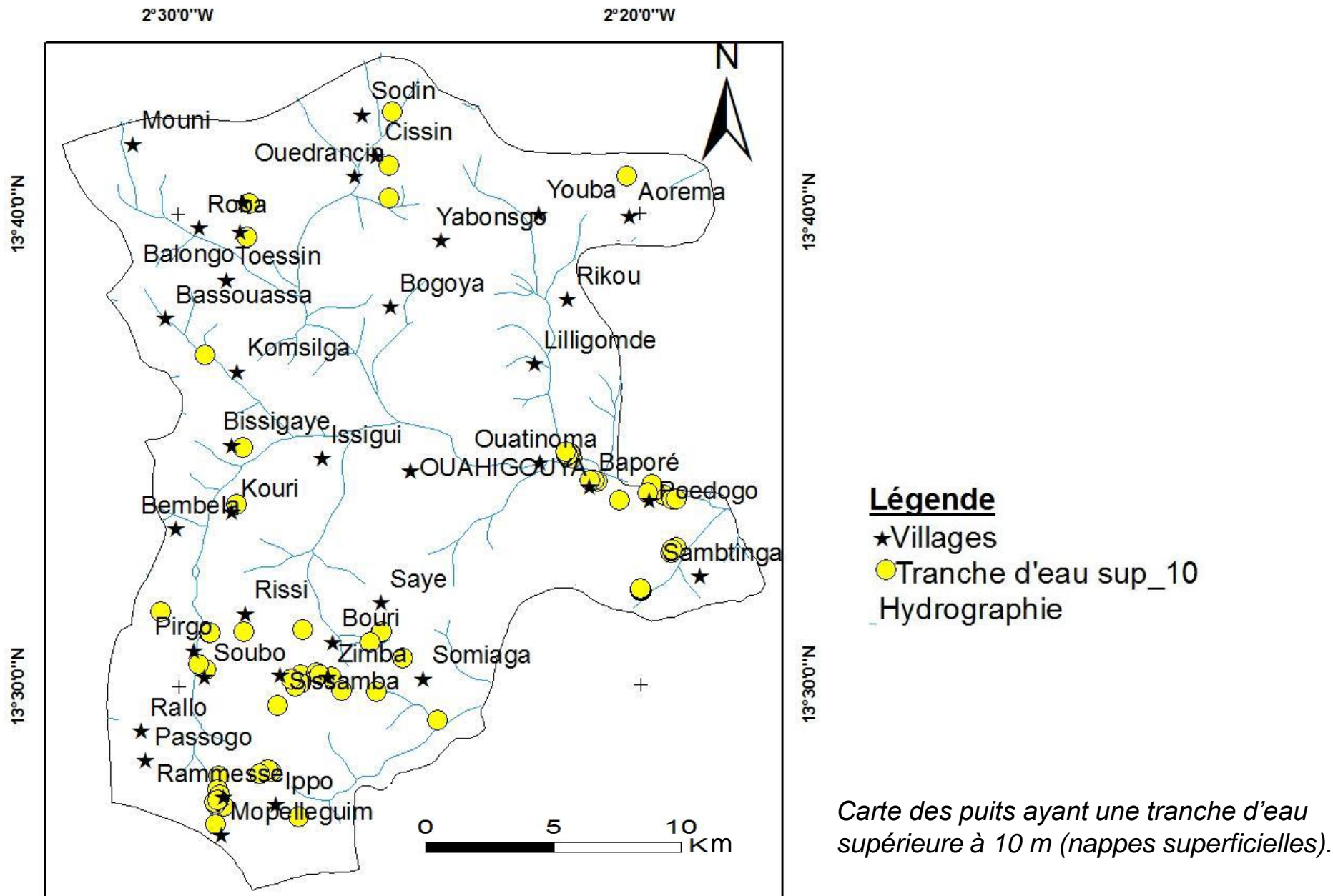
# Traitement des données: nappes superficielles (1)

Forte vulnérabilité au déficit pluviométrique



*La tranche d'eau dans les puits traditionnels.*

# Traitement des données : nappes superficielles (1)



## Acquisition des données : nappe profonde (socle) (2)

- 228 forages dans la nappe profonde  
55% schistes, 30% granites, 15% roches vertes
- Géo-référencement des ouvrages et mesure des profondeurs.
- Enquête sur les niveaux d'eau et sur les consommations.
- Réalisation de 8 essais de débits par paliers.





# Acquisition des données : nappe profonde (socle) (2)



*PMH India*



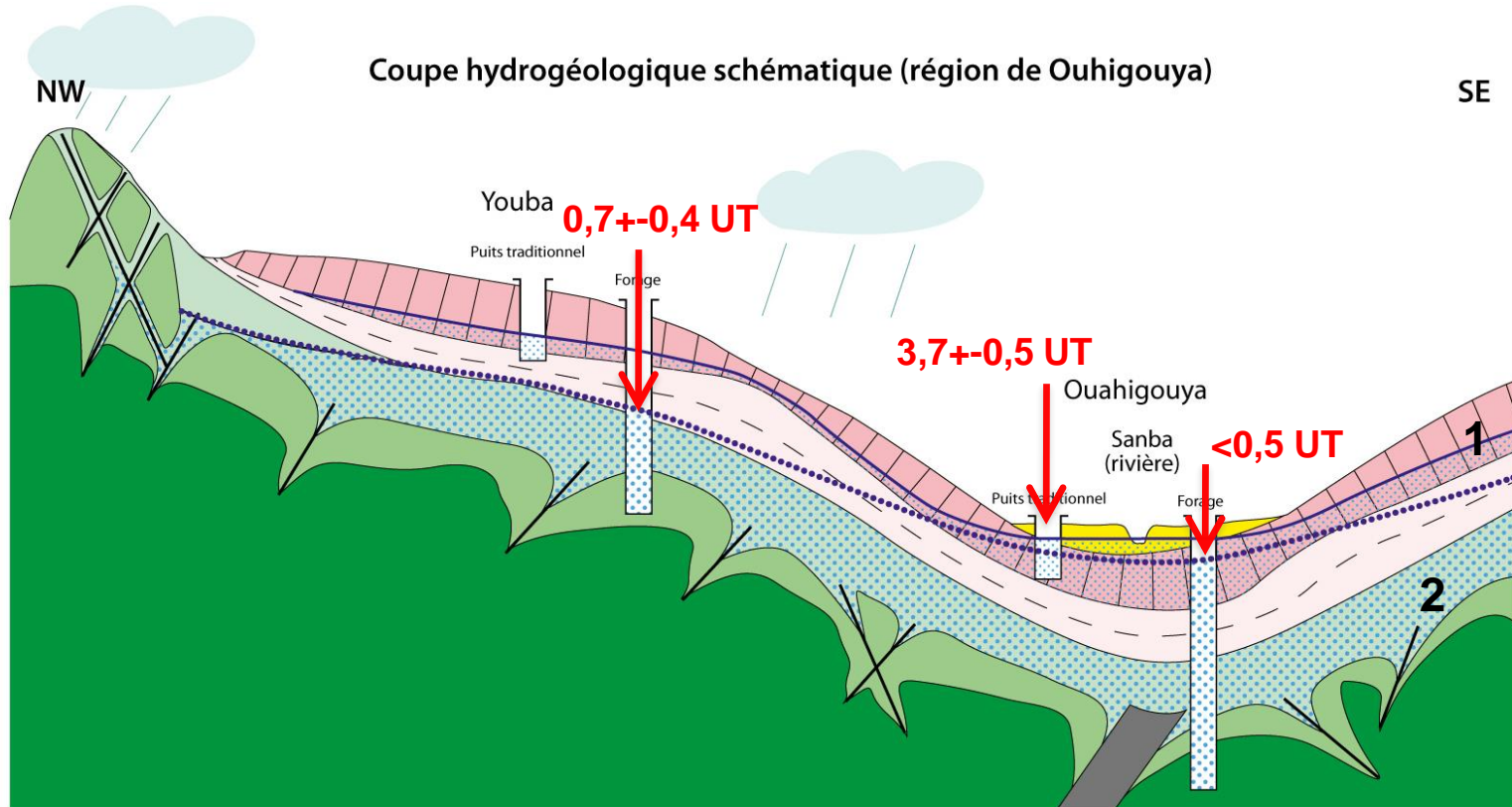
*PMH Vergnet*

*PMH volante*



**Problèmes mécaniques et d'entretien**

# Traitement des données: nappes superficielles (1) et profonde (2)



- Alluvions (de 0 à 7 m)
- Cuirasse latéritique (de 2 à 30 m)
- Argiles latéritiques (de 5 à 40 m)
- Altérites grossières (de 5 à 25 m)
- / Roche fissurée (de 10 à 30 m)
- Roche saine et filon

- Niveau piézométrique de la nappe libre supérieure
- Nappe supérieure
- Niveau piézométrique de la nappe captive profonde
- Nappe profonde

Echelle des hauteurs exagérée

Conception (11-2016) :  
Babine A., Sanfo H.  
Brondel D., Nicoud G.

Dessin : Paillet A.

*Coupe géologique schématique avec quelques ouvrages (puits et forages) de captage des nappes superficielles et profondes.*



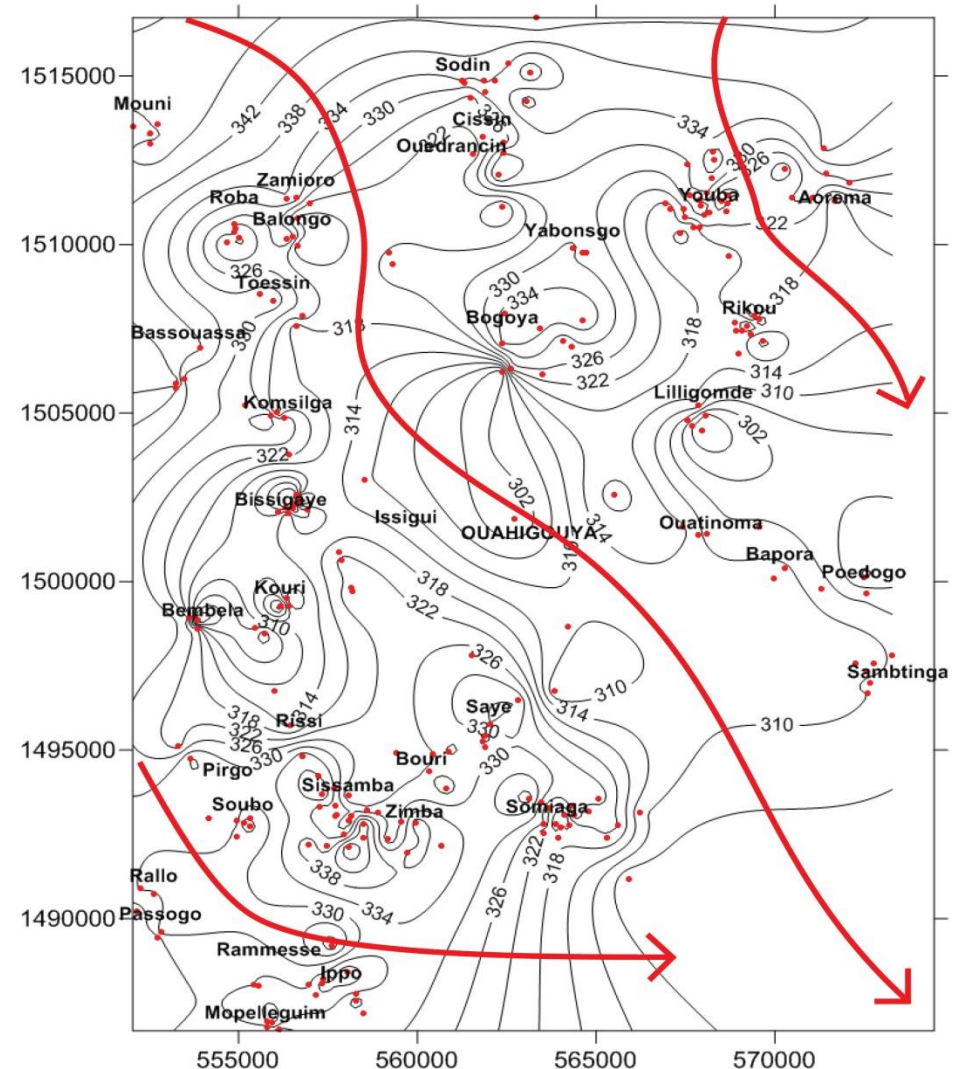
# Traitement des données : nappe profonde (2)

## Carte piézométrique

Direction des écoulements :  
NW-SE

Zones d'alimentation :  
depuis le N et le NW

Gradient hydraulique :  
0,5/1000



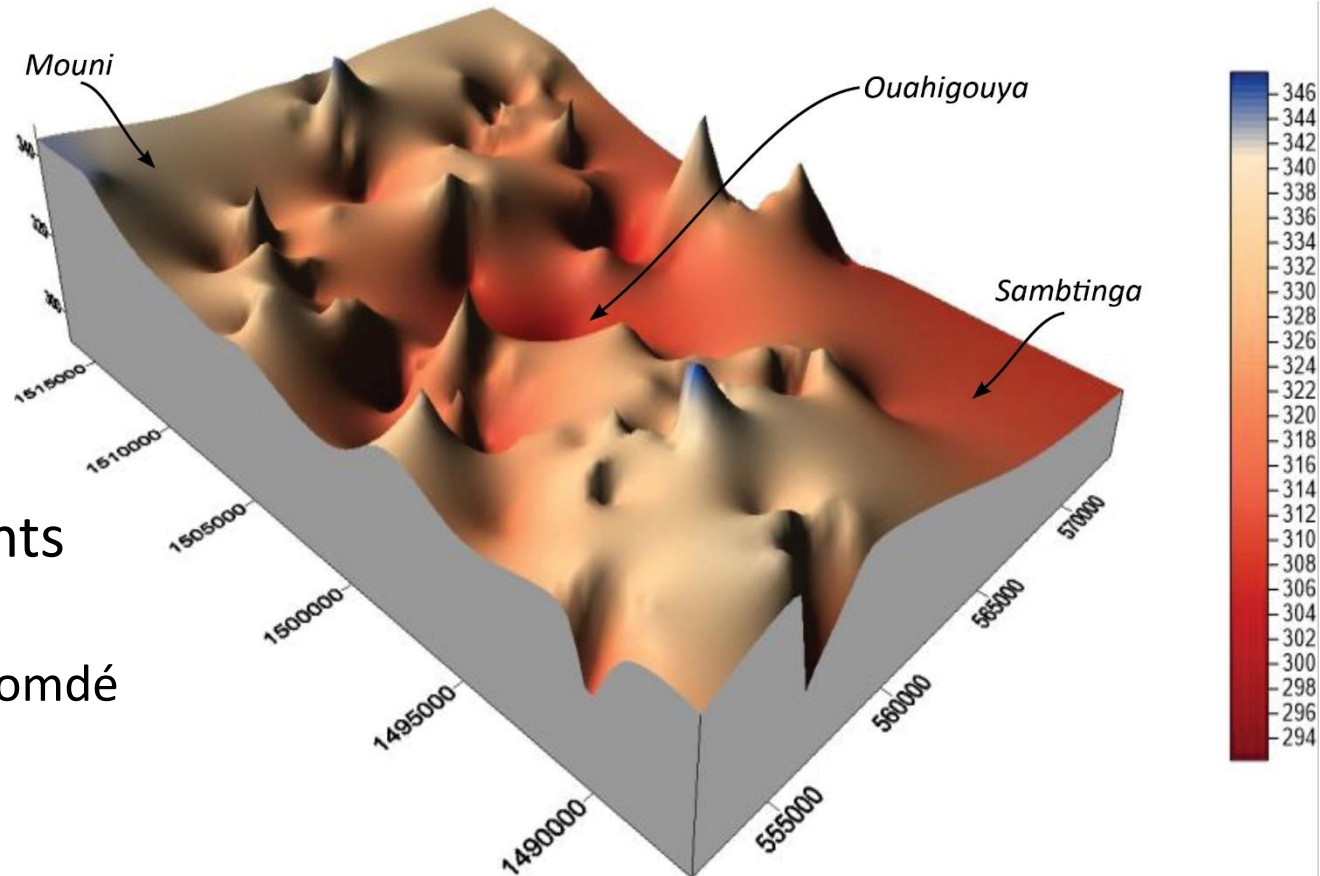
Carte piézométrique de la nappe profonde.

Sens d'écoulement général des eaux souterraines de la nappe profonde



# Traitement des données: nappe profonde (2)

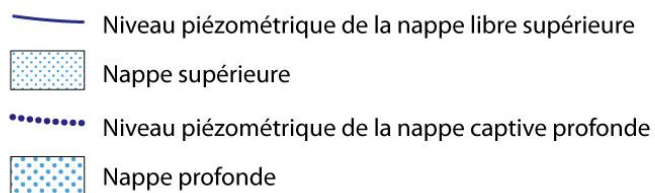
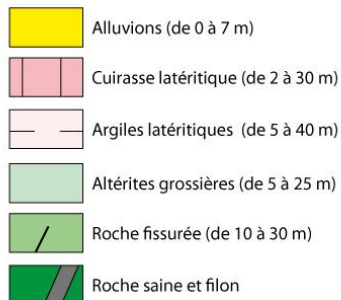
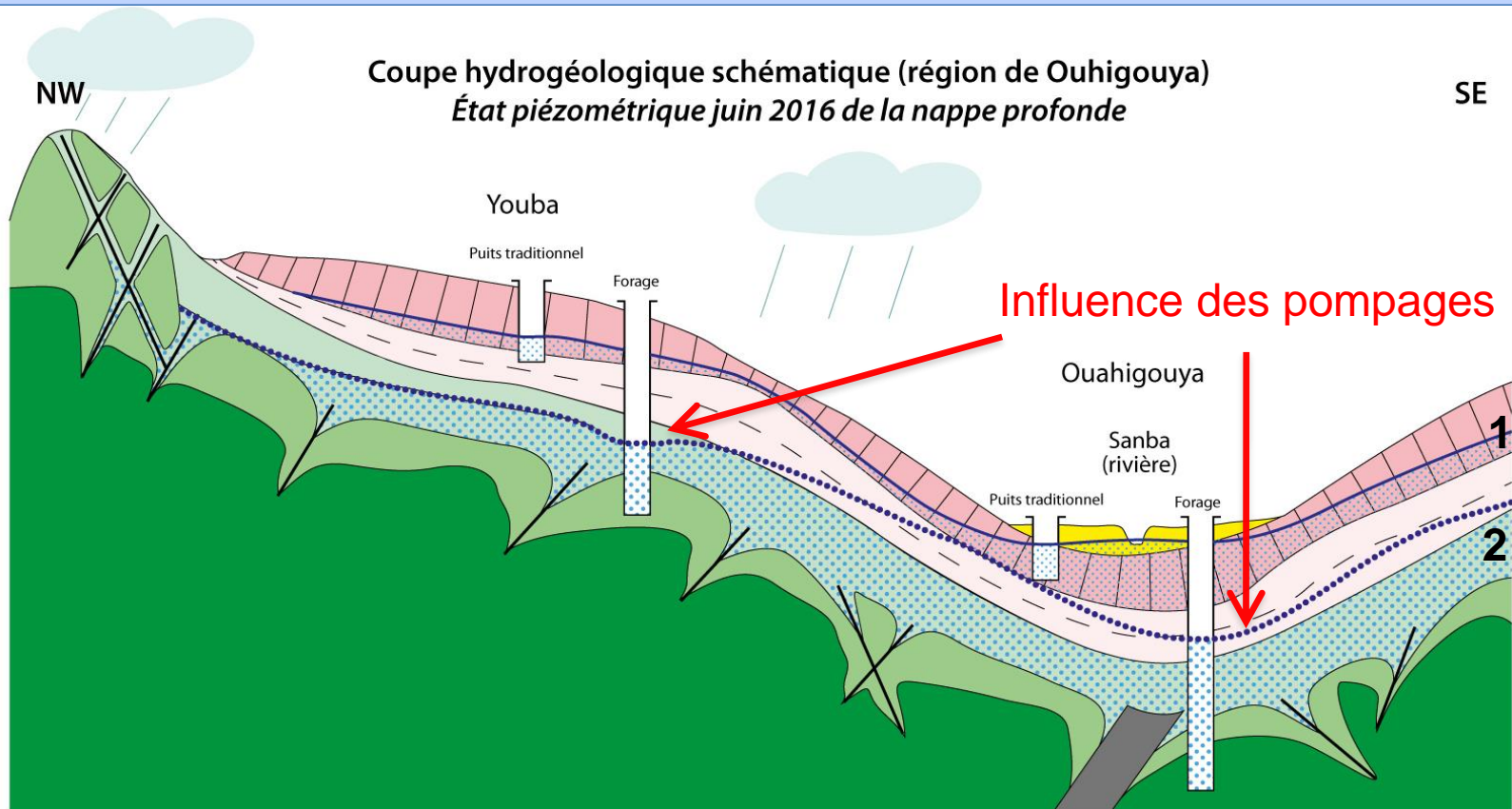
Carte piézométrique



Zones de prélèvements  
majeurs : Ouahigouya,  
Bissigaye, Bembela, Lilligomdé

*Bloc diagramme du toit piézométrique  
de la nappe profonde sur la commune de Ouahigouya (Babine, 2016).*

# Traitement des données: nappe profonde (2)



Echelle des hauteurs exagérée

Conception (11-2016) :  
Babine A., Sanfo H.  
Brondelet D., Nicoud G.

Dessin : Paillet A.

Coupe hydrogéologique schématique : état piézométrique de la nappe profonde en juin 2016.

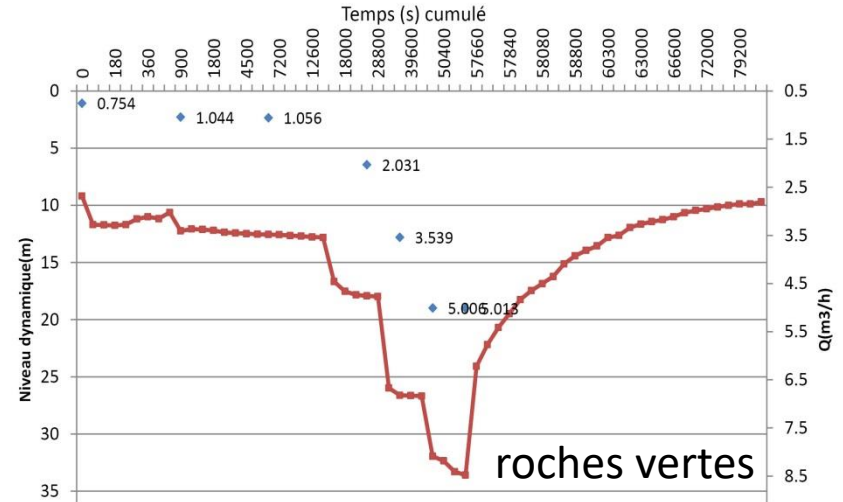
# Traitement des données : nappe profonde (2)

## Essais de débits par paliers

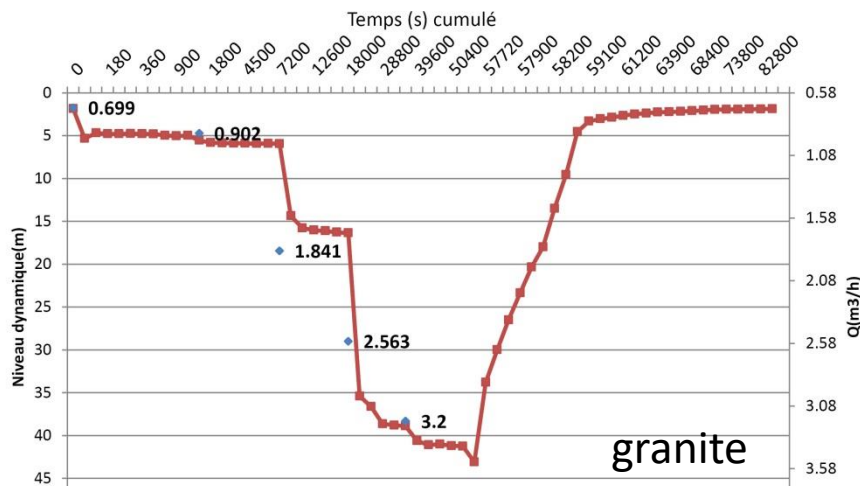
Mouni (roches vertes)

Rikou (granite)

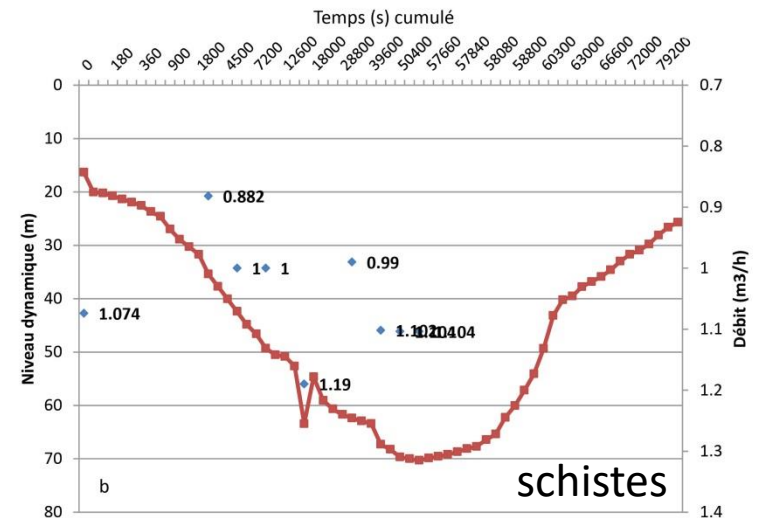
Issigui (schistes)



Mouni (roches vertes) : Courbe de descente (16h) et de remontée (8h) du forage FO3.



Rikou (granite) : Courbe de descente (6 h) et de remontée (8h) du forage FO9.



Issigui (schistes) : Courbe de descente (16h) et de remontée (8h) du forage FO3.



# Les problèmes rencontrés

La corrosion sur les tuyaux de la colonne d'eau dans la nappe profonde



*Colonne en tube inox*



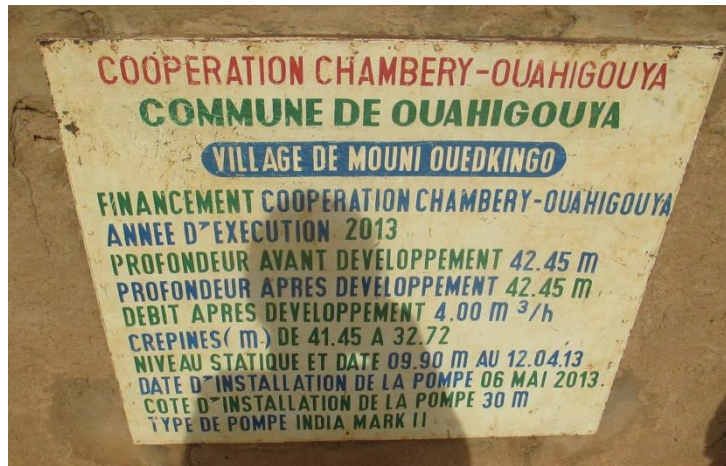
*Colonne en tube galvanisé*





# Les problèmes rencontrés

## De trop nombreux opérateurs isolés





# Les problèmes rencontrés

## Une pollution importante des eaux souterraines des nappes superficielles (1)



*Autour des forages*



*Orpillage*





## Conclusions

**Très bonne connaissance du parc des puits et forages : 1720 puits en nappes superficielles et 228 forages en nappe profonde.**

**Actualisation des données hydrogéologiques sur une grande étendue (37 villages).**

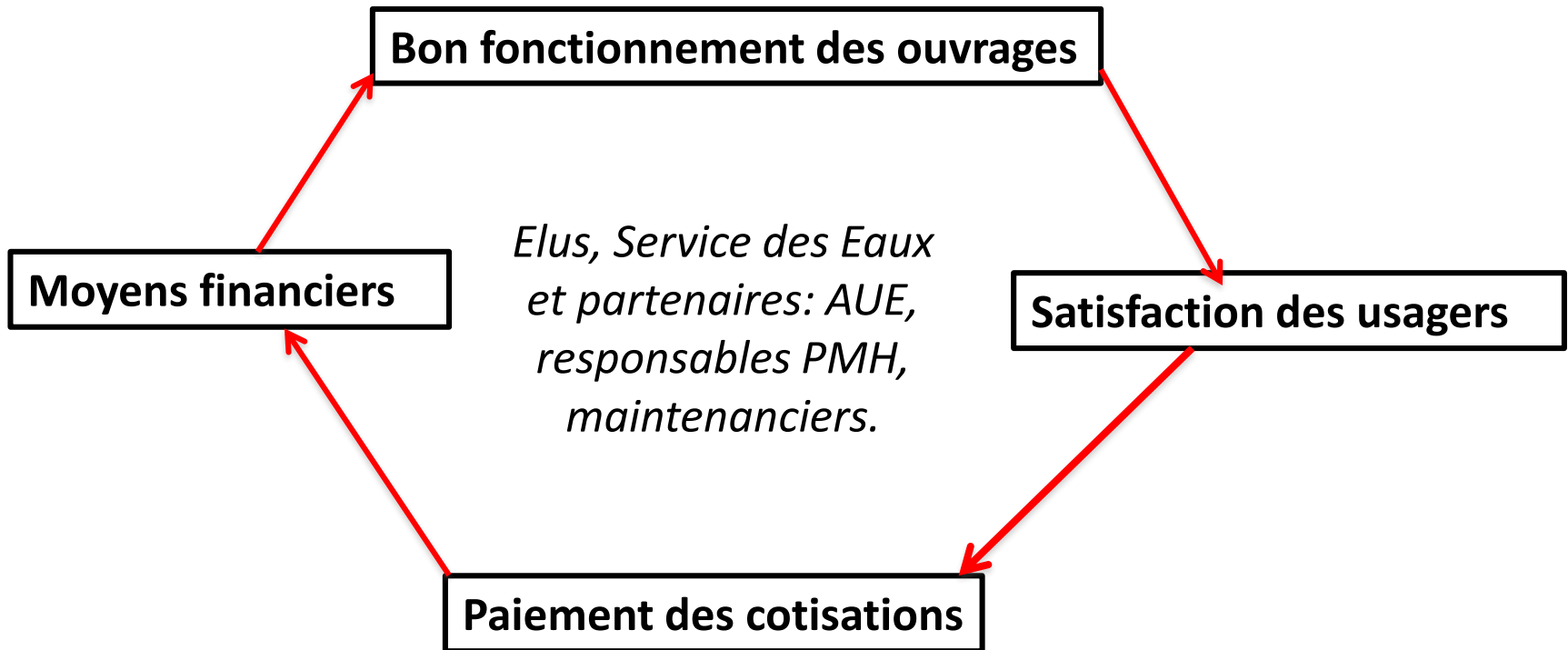
**Tracé piézométrique de la nappe profonde.**

**L'exploitation actuelle de la nappe profonde par 228 forages (dont 45 hors service) dans les 37 villages et dans la ville de Ouahigouya (non inventoriés) a conduit à un effondrement sévère en certains secteurs en moins de 10 ans (jusqu'à 22 m de rabattement).**

**L'eau prélevée en nappe profonde est une eau vieille (> 30 ans) et agressive.**

# Perspective de fonctionnement pour les ouvrages existants : Renforcer la gestion des eaux prélevées en nappe profonde

## Nécessité d'un cercle vertueux



- **Prise de conscience du coût du service rendu pour l'eau,**
- La commune de Ouahigouya et ses élus, le SDE et les partenaires détiennent les clés de la dynamique.

# Perspectives de recherche fondamentale

- **Urgence à mieux connaître le fonctionnement hydrodynamique de la nappe profonde :**
  - **Zones d'alimentation**
  - **Pluies efficaces**
  - **Paramètres hydrodynamiques de l'aquifère (porosité, perméabilité, coefficient d'emmagasinement)**
  - **Volumes prélevés (y compris en zones urbaines)**
  - **Vidange naturelle de la nappe**
  - **Bilan hydrogéologique**
  - **Caractéristiques hydrogéochimiques**
  - **Renouvellement des eaux**
  - **Impact de l'évolution climatique**
- **Amélioration des techniques de traitement des eaux des nappes superficielles**





**MERCI DE VOTRE ATTENTION**