



# *Cartographie & Validation des Potentialités en Eaux Souterraines*

*en Domaine de Socle  
sous Climat Tropical*

-  
**Exemple du Burundi**  
-

Jean-Marie BARRAT



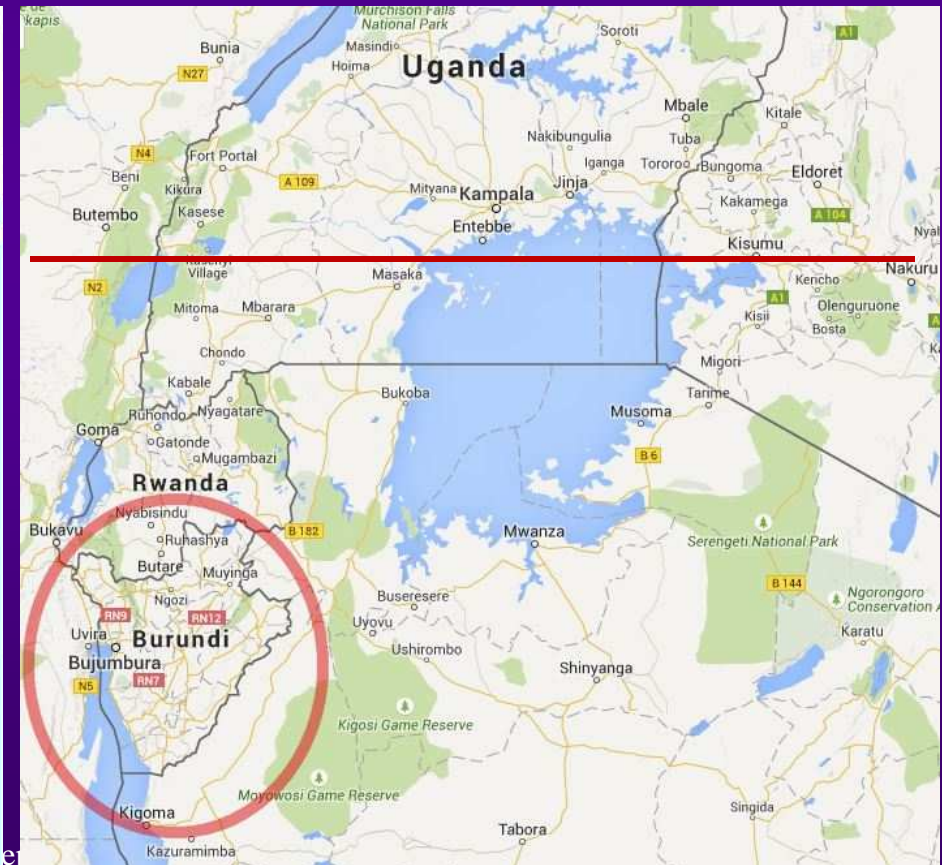
# Sommaire

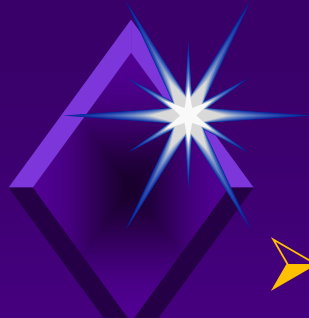
- 1. Contexte** (localisation, pop, surface, pluie, géol, AEP)
  - 2. Altérations** (Photos)
  - 3. Schémas Hydrogéologiques** (Schémas)
  - 4. Cartographie Hydrogéologie** (méthodologie, terrain, modélisation)
  - 5. Validation avec 14 forages**
  - 6. Pompages Interprétation** (Schémas OUAIP)
- Conclusion**



# 1. Contexte du Burundi

➤ **Localisation** : Petit pays de 28 000 km<sup>2</sup> coincé entre Congo, Tanzanie et Rwanda

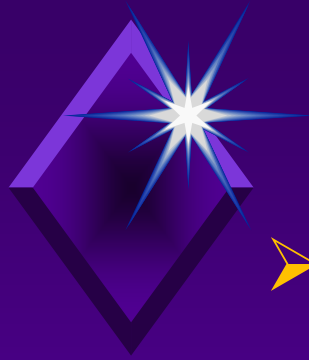




# 1<sub>2</sub>. Contexte du Burundi

➤ *AEP*



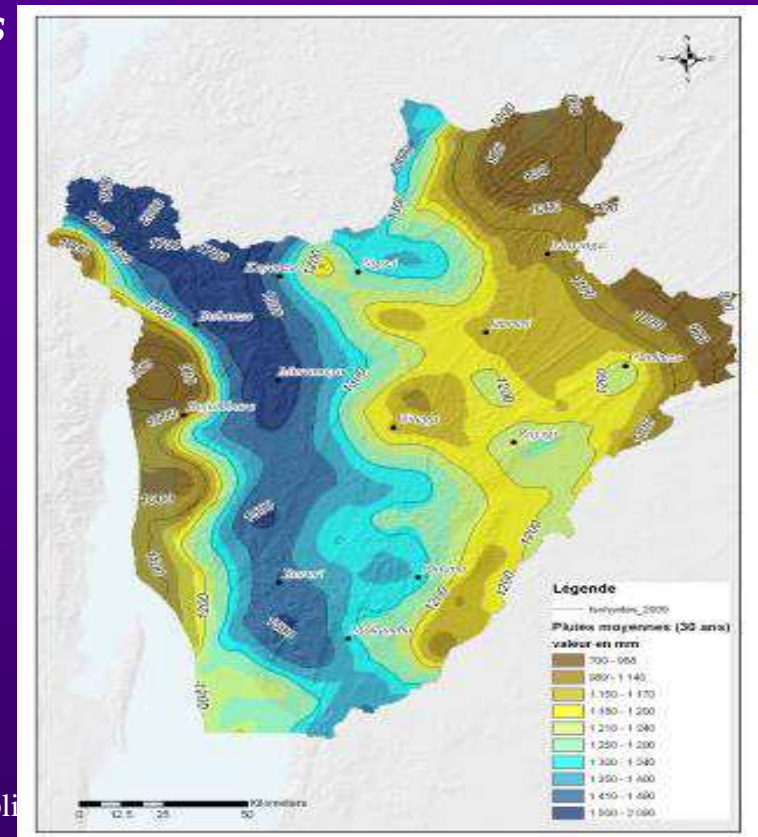
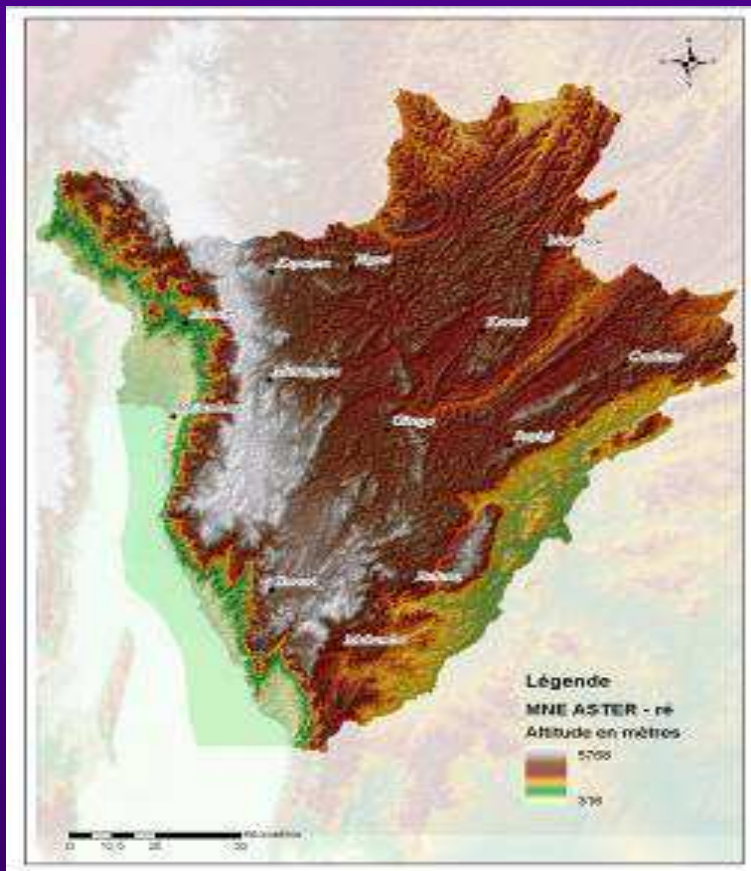


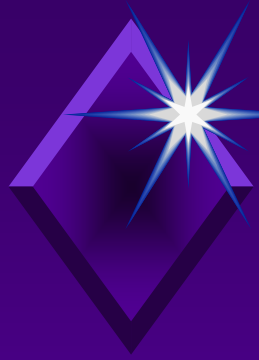
# 1<sub>3</sub>. Contexte du Burundi

## ➤ Relief / Climat

✓ *Plaines d'effondrement à 800m d'altitude*  
*Collines à 1600m en moyenne (top 2660m)*

✓ *Pluie : de 800 à 2200mm bien répartie sur 9 mois*

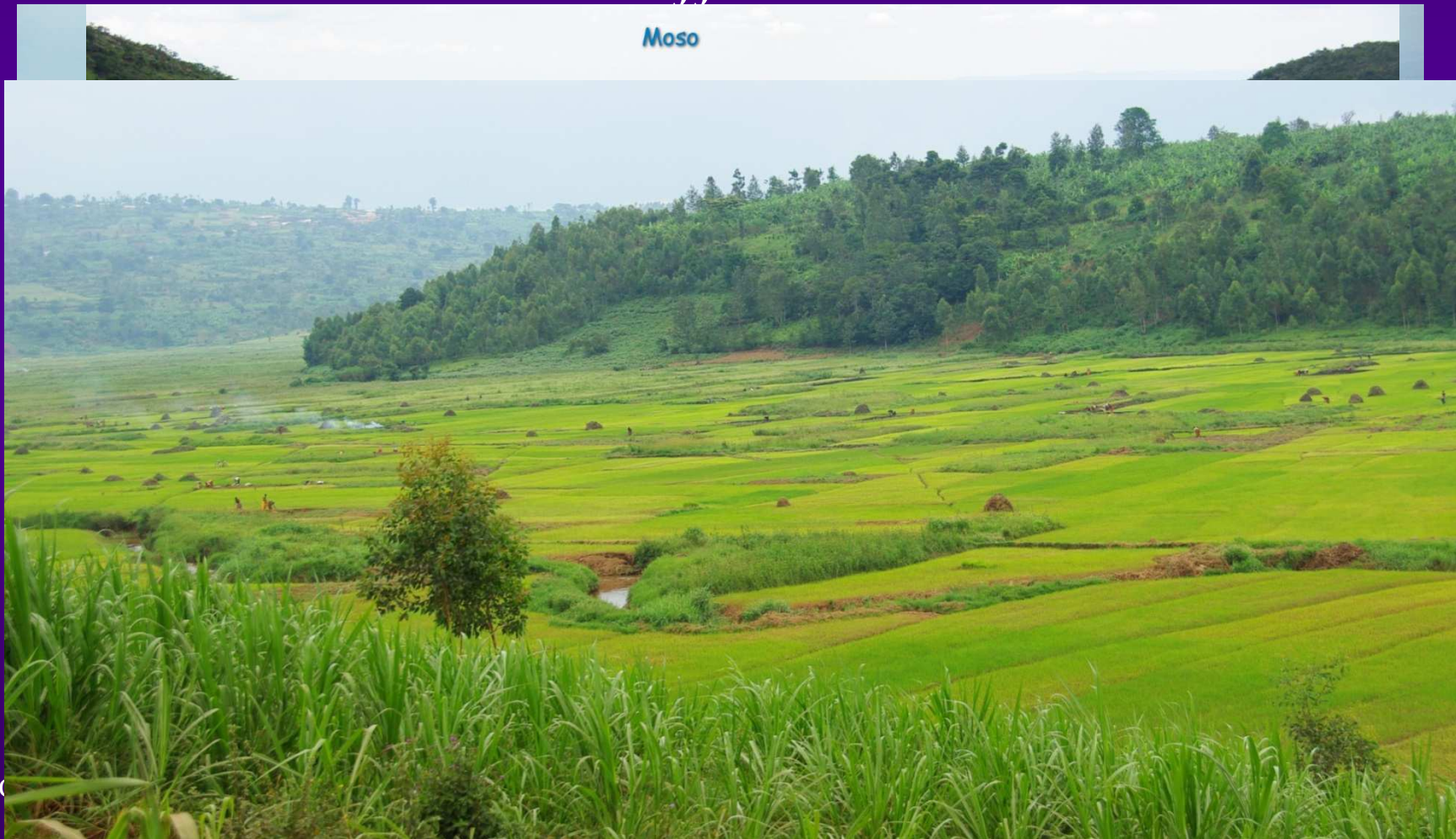




# 1<sub>4</sub>. Contexte Topographique

➤ *Topographie Vallées*

✓ *Plaines d'effondrement*





# 1<sub>5</sub>. Contexte Topographique

## ➤ Topographie Collines & Crêtes

✓ Relief dans un contexte Granitique → 1/2 orange

Province de Kirundo





# 1.6. *Contexte Hydrogéologique*

## ➤ *Formations de socle*

Les eaux souterraines y sont fonction de :

- ✓ *La nature et la puissance de l'altération pour son pouvoir capacitif*
- ✓ *Du développement de la fracturation pour la conductivité*

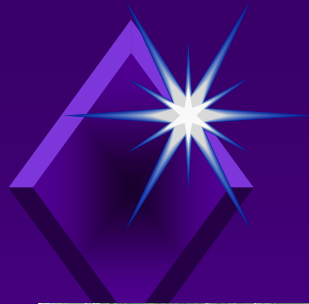




## 2<sub>1</sub>. Altérites

- *Formations de socle*
  - ✓ *Arènes granitiques et schistes altérés*

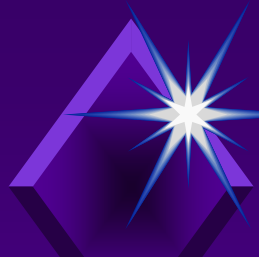




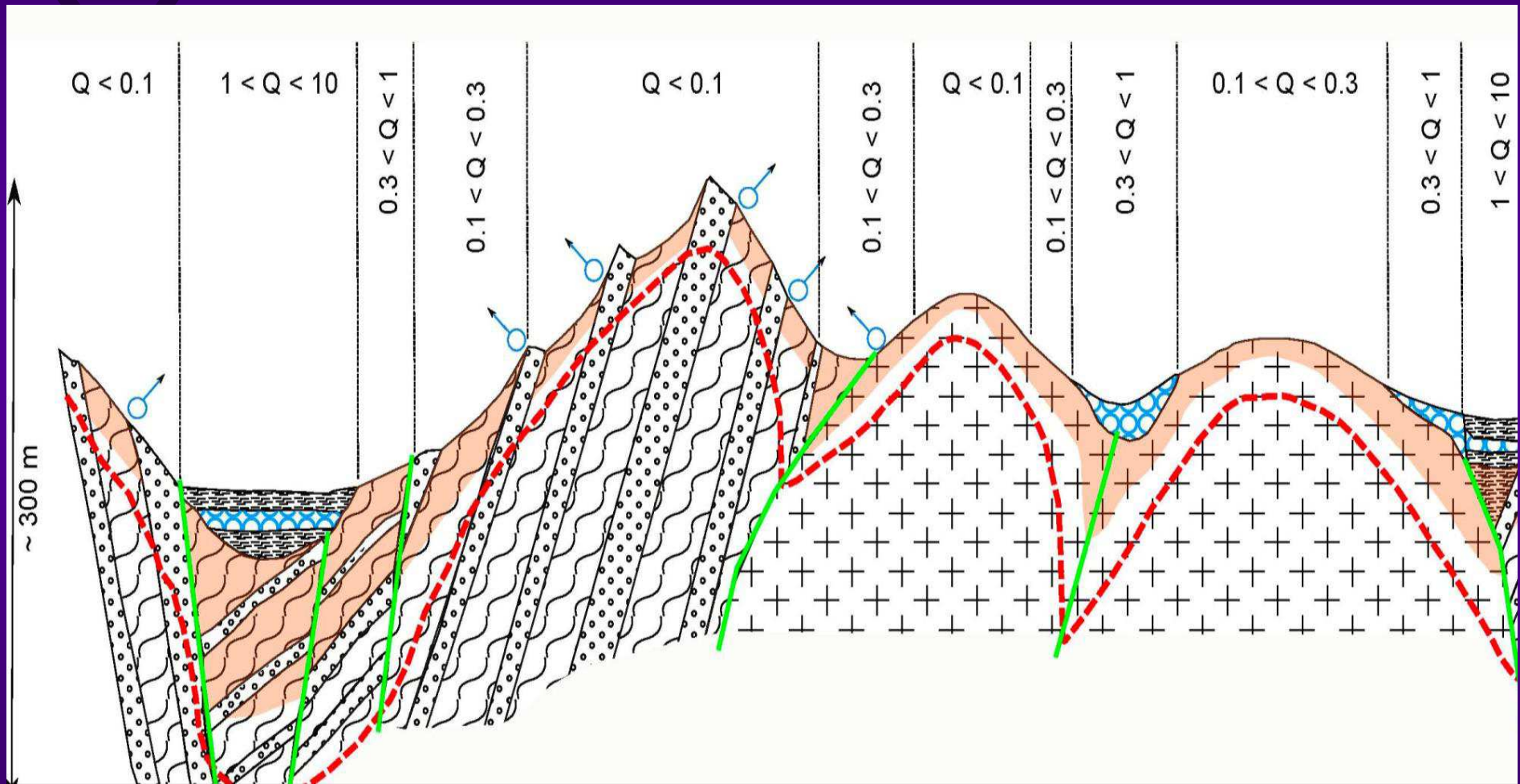
## 2<sub>2</sub>. Altérites

### ➤ Colluvions





# 3. Schéma Hydrogéologique





## 4<sub>1</sub>. Cartographie (2010-2011) Terrain

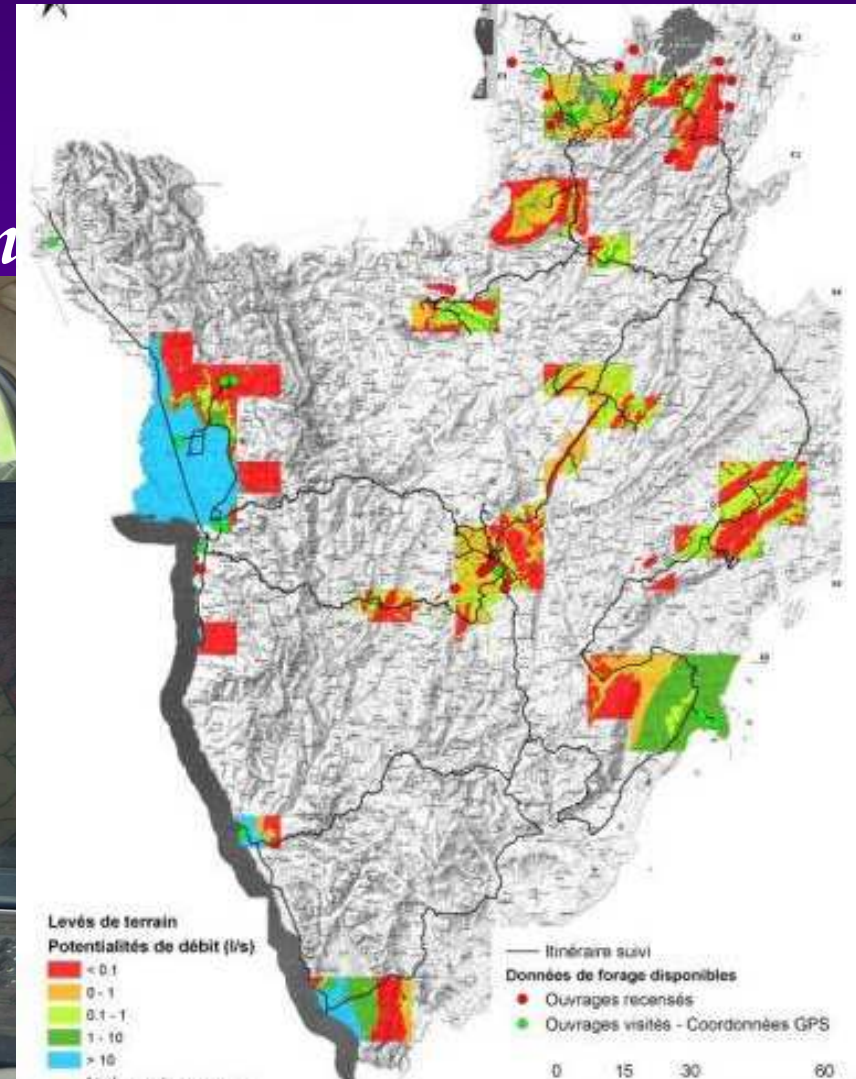
- *Cartographie « à dire d'expert »*
  - ✓ *levés de terrain au 1/25 000*





## 4.2. Cartographie (2010-2011) Terrain

- *Appui logistique SIG*
- ✓ *Suivi GPS par ordinateur*





## 4<sub>3</sub>. Cartographie (2010-2011) Modélisation

*Modélisation réalisée par l'équipe BRGM*

➤ **Géologie**

✓ *Digitalisation et Harmonisation des 13 feuilles au 1/100 000*

➤ **MNT**

✓ *SRTM 90m*

➤ **Approche géomorphologique - SIG**

➤ *Indicateurs géomorphologiques (Pentes, Rugosité)*

➤ *Calage du modèle à partir des relevés de terrain*





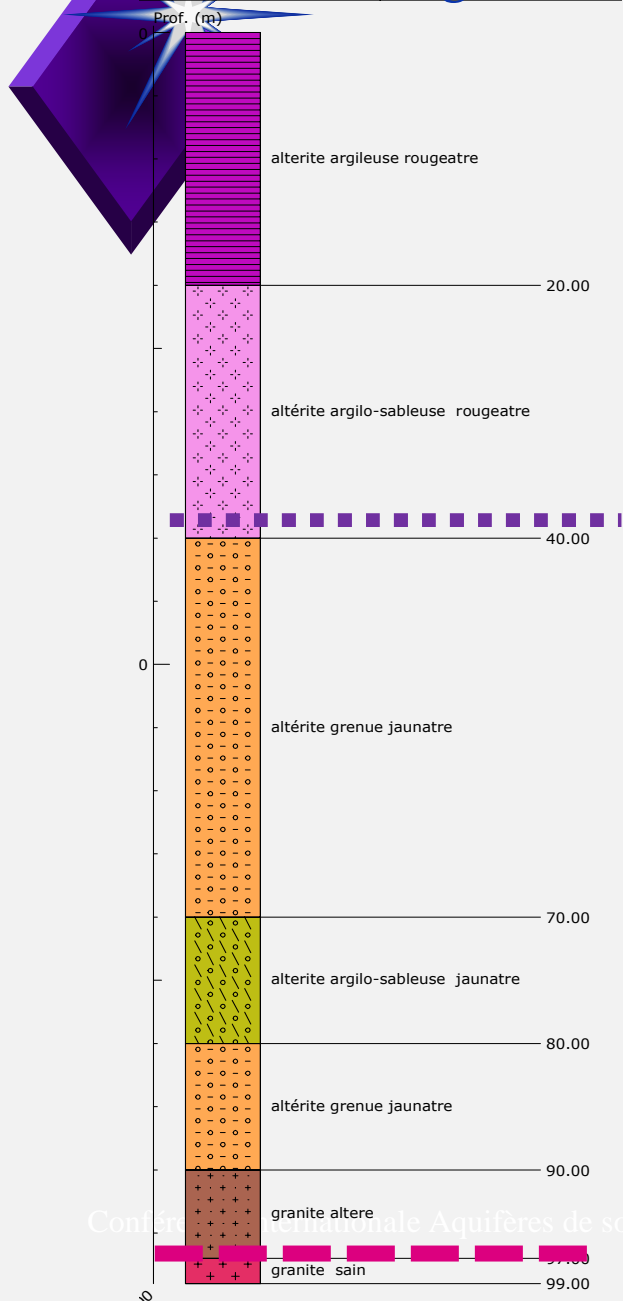
## *5. Forages (14) de Validation*

➤ *Forages dans les altérites granitiques de Kirundo*

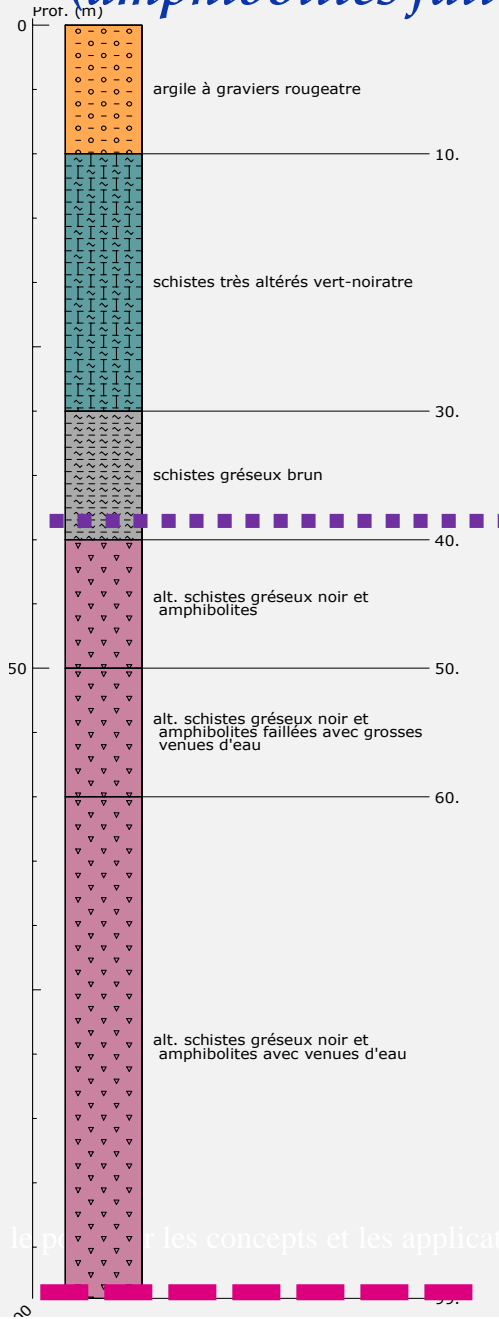




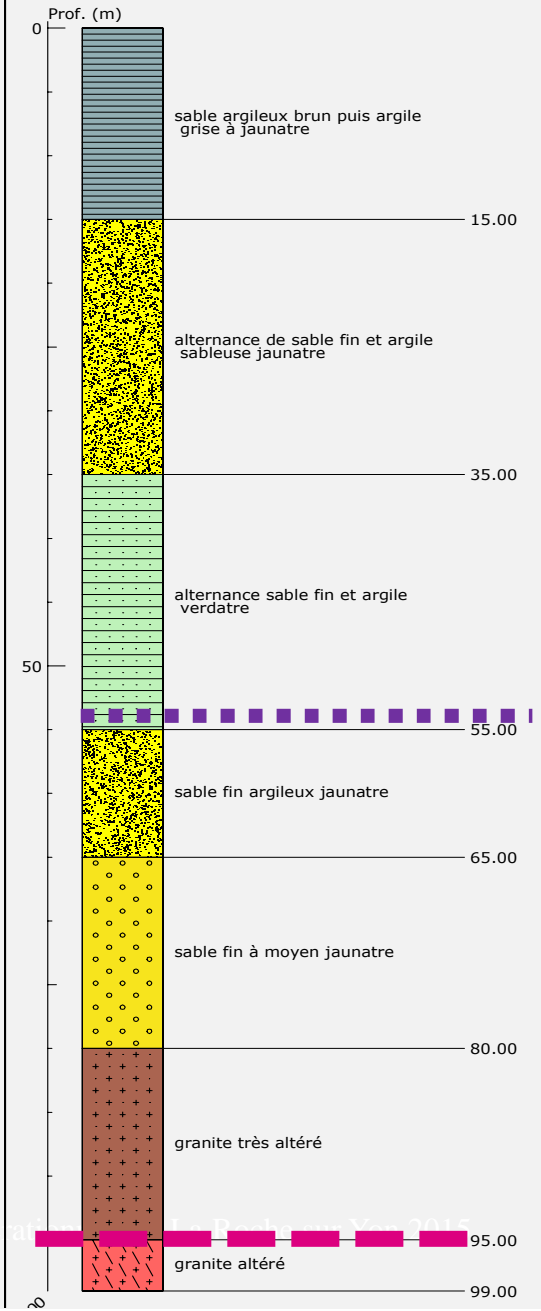
# Kirundo (arène granite)



# Gitega (amphibolites faillées)



# Rumonge (alluvions)



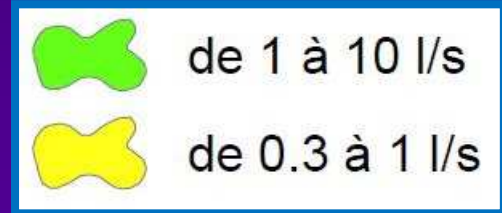
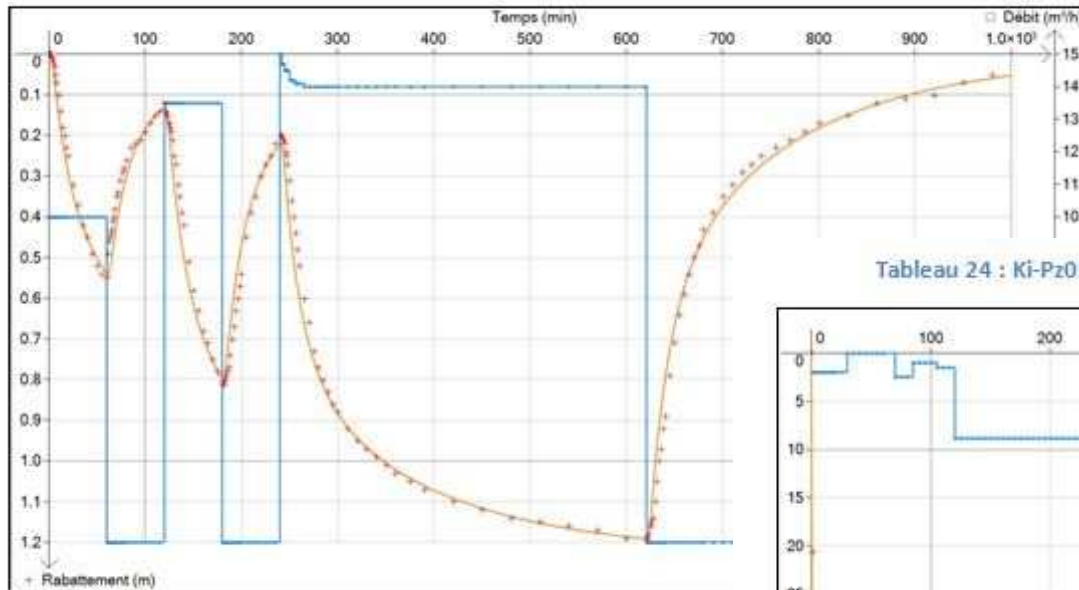


# 6<sub>1</sub>. Interprétation Pompages

➤ **Résultats** : Arènes granitiques de Kirundo

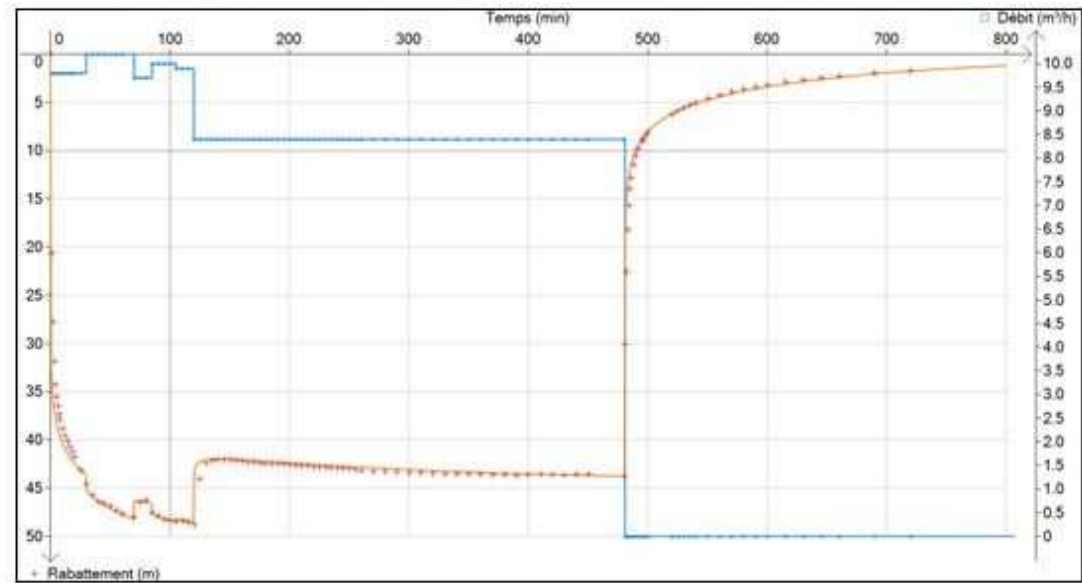
$$T = 2^{E-4} \text{ à } 6^{E-3} \text{ m}^2/\text{s}, e \text{ (alt)} = 60 \text{ à } 100 \text{ m}, Q_{\text{expl}} = 20 \text{ m}^3/\text{h}$$

Tableau 21 : Ki-Pz01 : Pompage effectué le 31 janvier 2014 – Mesures sur Ki-Pz03 - Interprétation



Courbe simulée avec:  $T = 7^{E-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $S = 5^{E-4}$ ,  $r = 44 \text{ m}$ ,  $D_{\text{lim}1} = -78 \text{ m}$ ,

Tableau 24 : Ki-Pz02 : Pompage effectué le 01 février 2014 - Interprétation



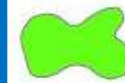
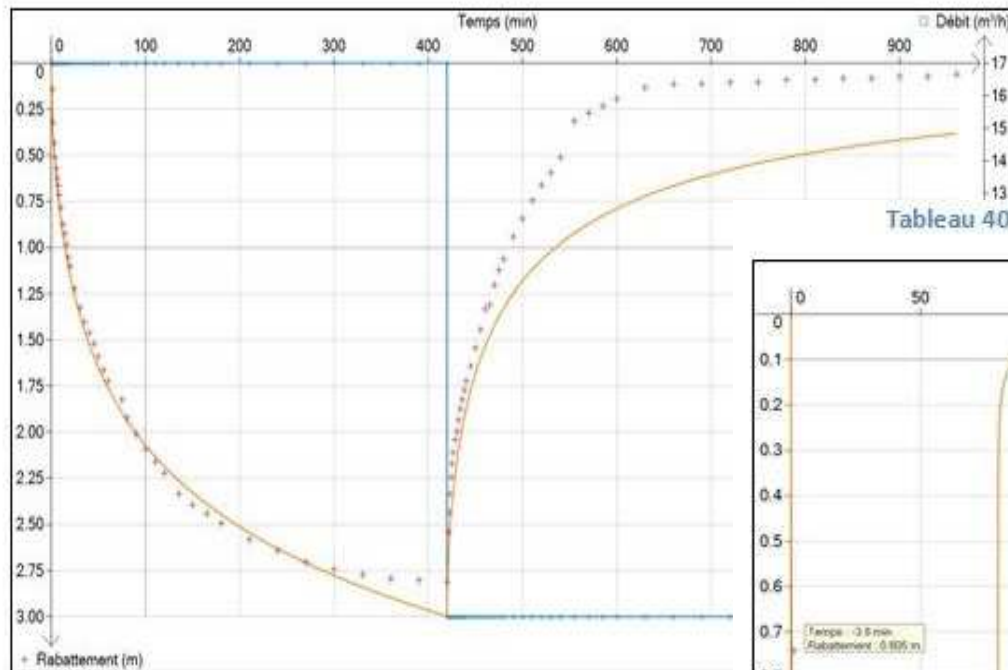
Courbe simulée avec:  $T = 1.4^{E-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , ( $S = 1^{E-4}$ ),  $W = 4$ ,  $C = 4^{E5} \text{ s}^2/\text{m}^5$ ,  $D_{\text{lim}1} = -7 \text{ m}$ ,  $D_{\text{lim}2} = +230 \text{ m}$



# 6<sub>2</sub>. Interprétation Pompages

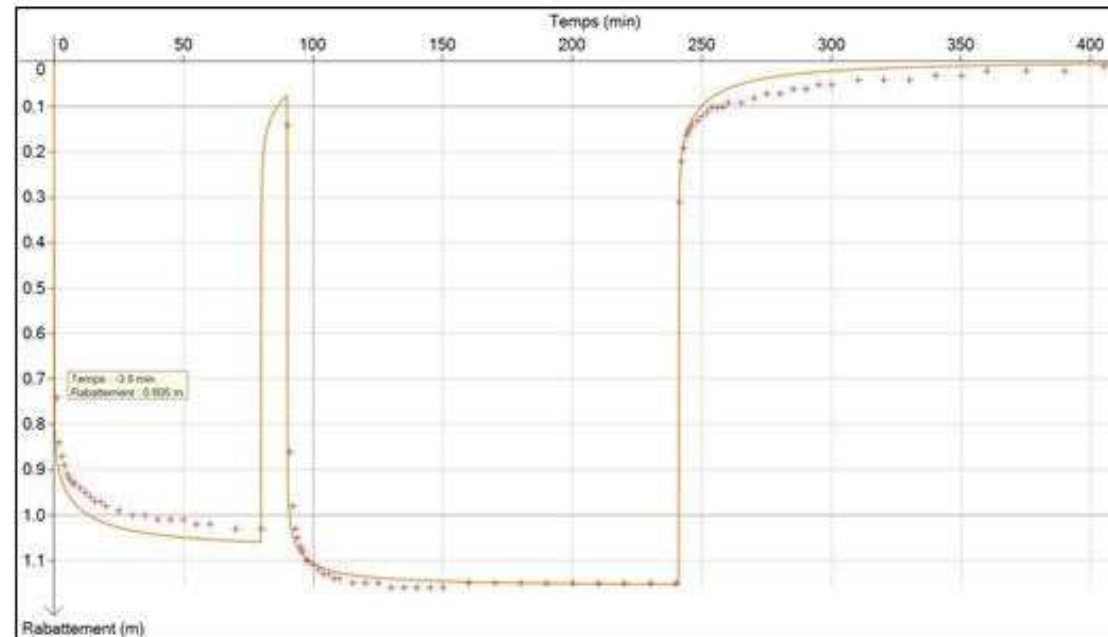
➤ **Résultats** : Amphibolites faillées de Gitega  
 $T = 1^{E-3}$  à  $1^{E-2} m^2/s$ ,  $e (alt) > 40m$ ,  $Q_{expl} > 60 m^3/h$

Tableau 46 : Gi-Pz03 : Pompage effectué le 18 janvier 2014 - Interprétation



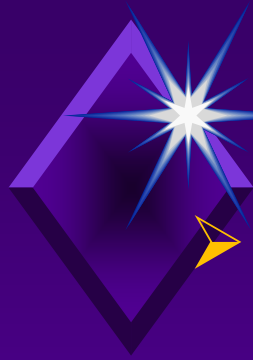
de 1 à 10 l/s

Tableau 40 : Gi-Pz01 : Pompage effectué le 16 janvier 2014 - Interprétation



— Courbe simulée avec GRINGARTEN:  $T_x = 9^{E-4} m^2/s$ ,  $T_y = 3.5^{E-4} m^2/s$ , ...

— Courbe simulée avec:  $T = 6^{E-3} m^2/s$ ,  $(S=5^{E-5})$ ,  $C = 4.5^{E3} s^2/m^5$ , Limite Alimentée Dalim1= 500m



# 6<sub>3</sub>. Interprétation Pompages

➤ **Résultats : Alluvions de Rumonge**

$T = 2^{E-3}$  à  $5^{E-2} m^2/s$ ,  $e = 80$  à  $150m$  ?,  $Q_{expl} > 60 m^3/h$   
Présence de Fer ( $> 2mg/l$ )

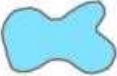
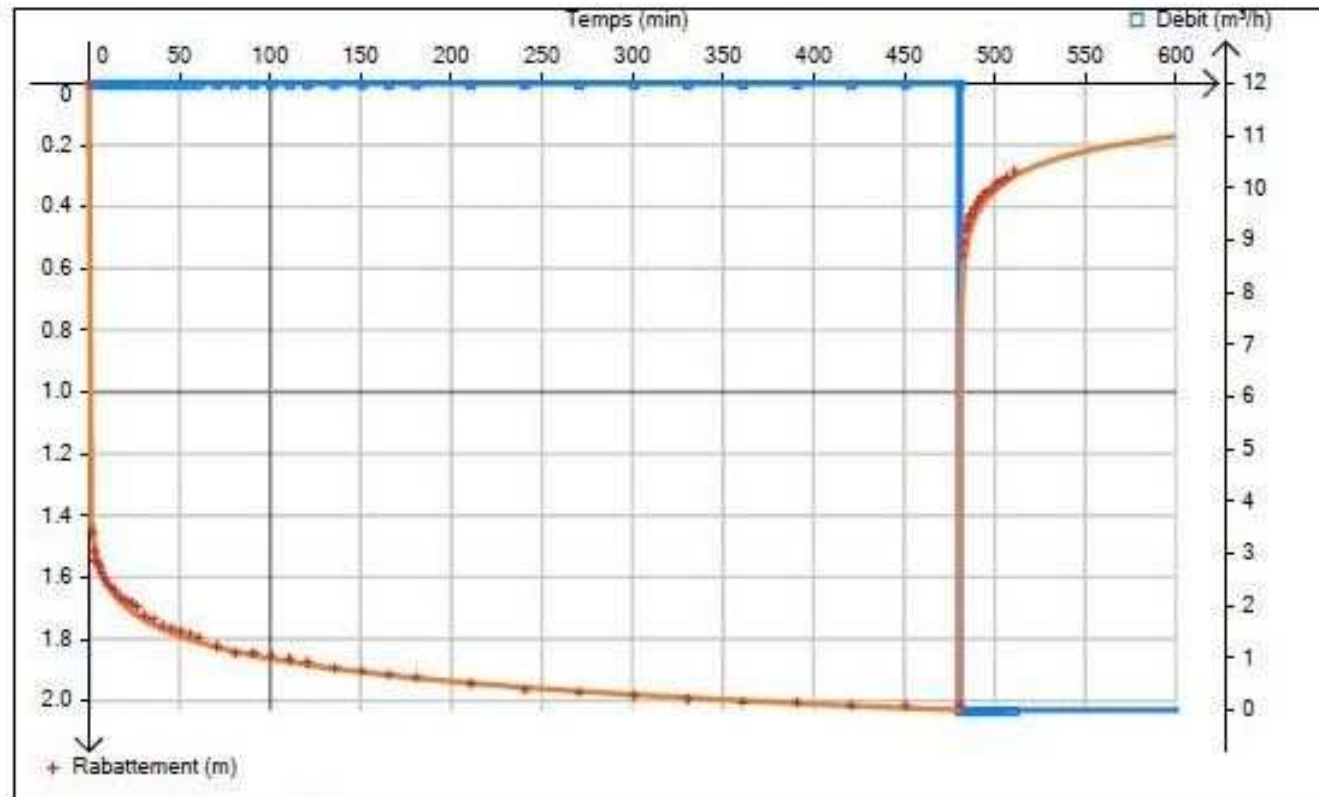
 plus de 10 l/s

Tableau 35 : Ru-Pz04 : Pompages - Interprétation



— Courbe simulée avec:  $T=2.5^{E-3} m^2/s$ ,  $C=2000 s^2/m^5$



# Conclusion

Le type de carte hydrogéologique produite par classes de débits exploitables, a été parfaitement validée par les forages réalisés depuis son élaboration.

Les résultats ont mis en relief l'importance des *zones faillées*, qui accroissent de manière très substantielle la productivité des formations géologiques



*Murakoze cane*  
*Asanti kwa kunisikia*  
*Merci de votre attention*