



Gestion et protection des eaux souterraines dans un environnement minier pour la réalisation des objectifs des ODD dans les régions à socle métamorphique: Cas de l'ouest de la Côte d'Ivoire.

Présentée par

Kouassi Aristide AOULOU

Directeur : Pr OGA Marie Solange

Co-Directeur : Pr Severin PISTRE

Co-Encadrant : Dr Patrick LACHASSAGNE

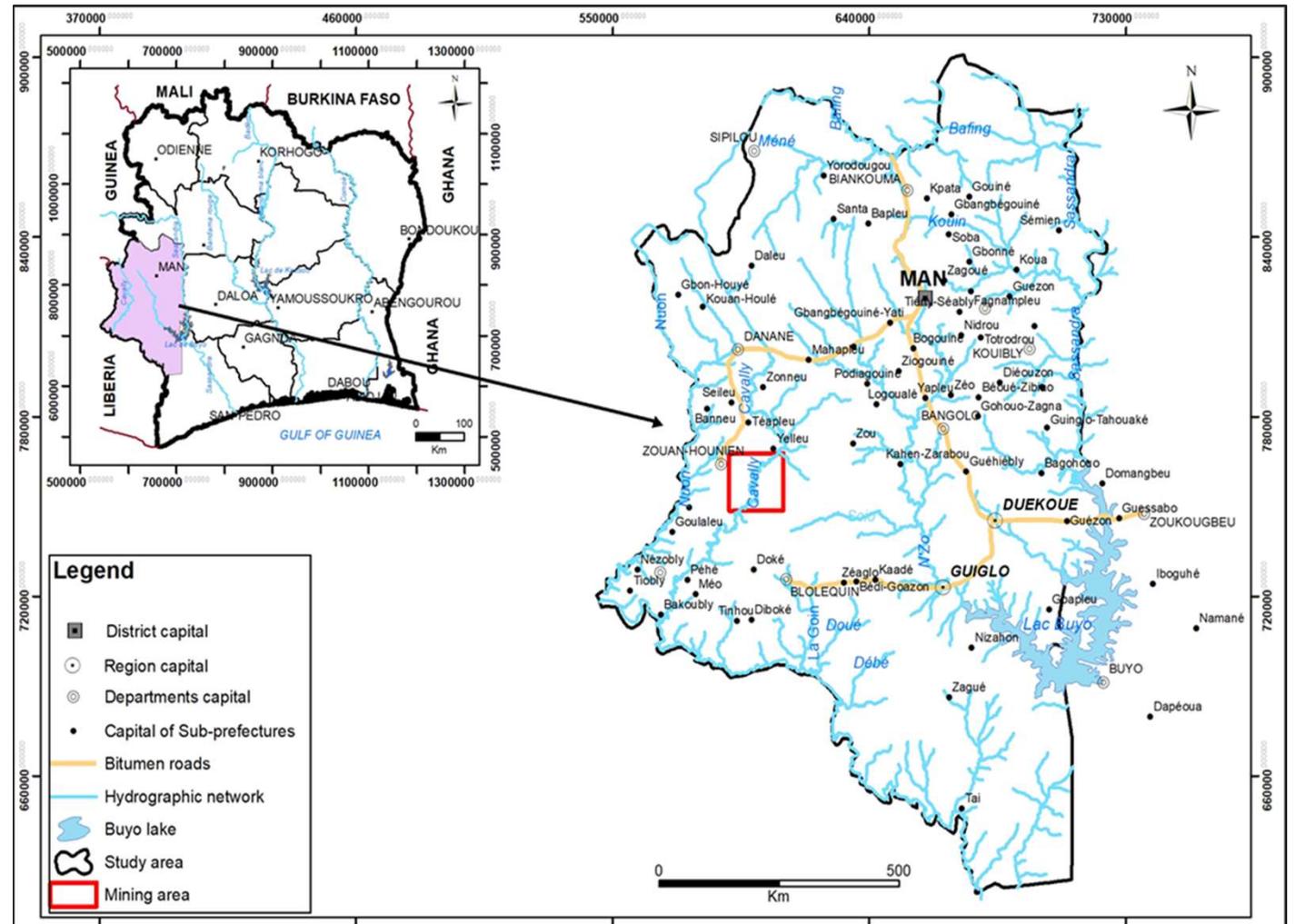
CONTEXTE ET PROBLEMATIQUE:

- *Aquifères de socle (ressource en eau, minerais)*
- *Horizon fracturé = partie la plus perméable de l'aquifère*
- *Profils d'altérations des roches métamorphiques = complexes, mal connus (Lachassagne et al, 2015)*

OBJECTIFS

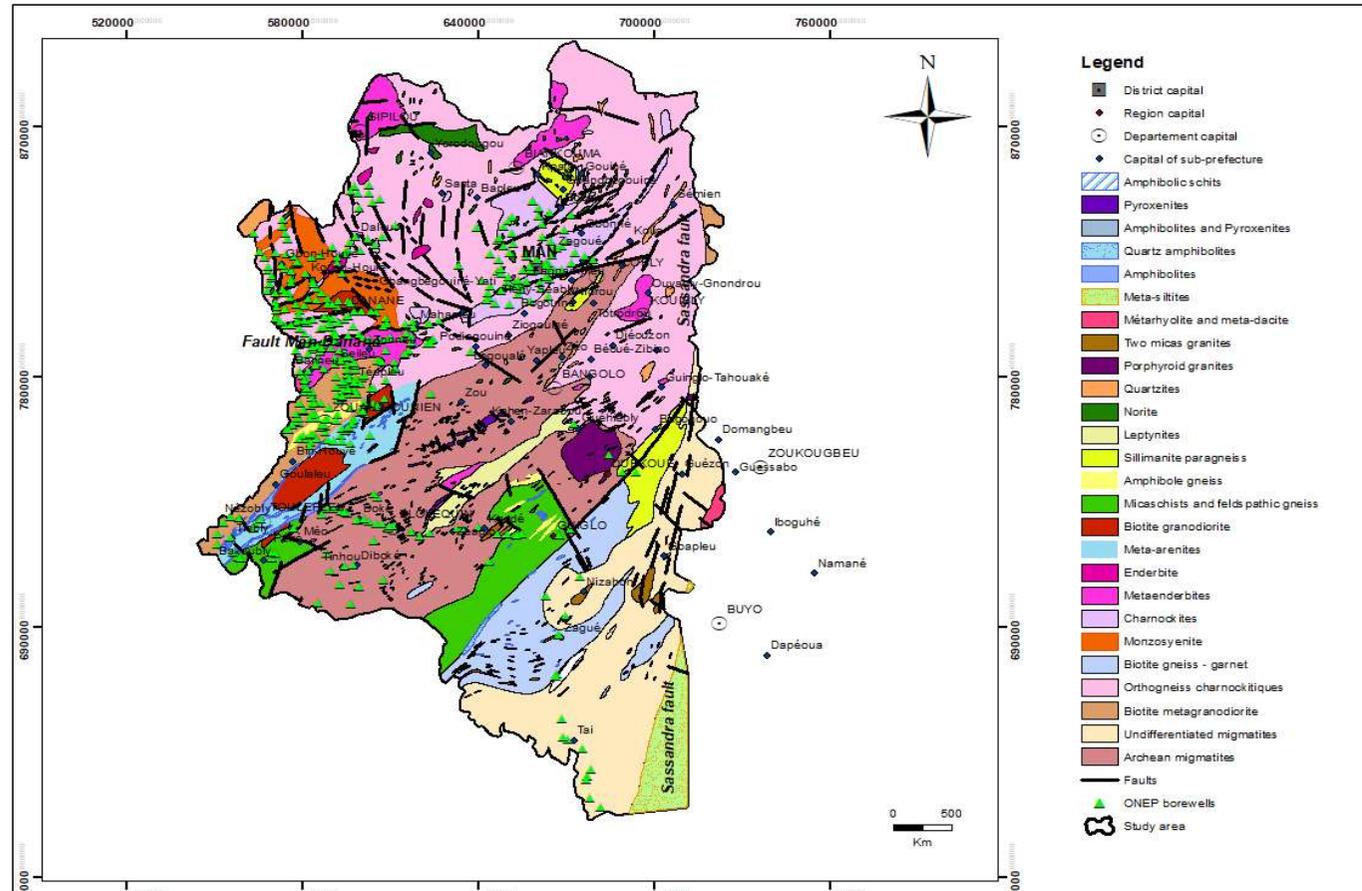
- ***Proposer un modèle conceptuel des aquifères métamorphiques***
- ***Appliquer ce modèle pour la gestion et la protection des ressources en eau***

- **Superficie : 31000 Km²**
- **Pop: 2.4 millions d'habitants**
- **Altitude moy = 350 m**
- **Agriculture, mines aurifères (artisanat, industrielle)**
- **Menace pour les ressources en eau en qualité**



➤ **Orthogneiss
Charnockitiques et
Charnockites (145 forages
soit 32.6 %)**

➤ **Granodiorite et
métagranodiorite à biotite
(119 forages soit 26.7 %)**



➤ Données

- **Modèle Numérique de Terrain (résolution 30 m)**
- **Carte géologique de GUIGLO-TOULEPLEU (Côte d'Ivoire) - 1/200.000 (DELOR *et al.*, 1995)**
- **Carte géologique DANANE-MAN (Côte d'Ivoire) - 1/200.000 (DELOR *et al.*, 1998).**

- Base de données de 445 forages (ONEP)

(1) Profondeur totale du forage (m) ;

(2) Epaisseur de la saprolite (m);

(3) Profondeur des venues d'eau N°1 et N°2 (m) ;

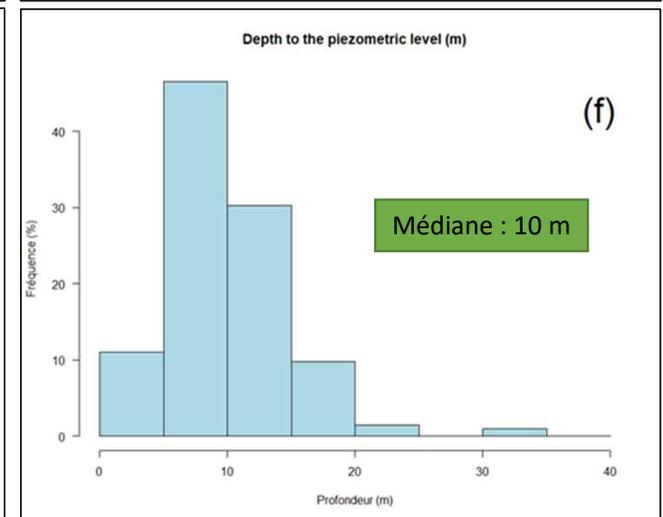
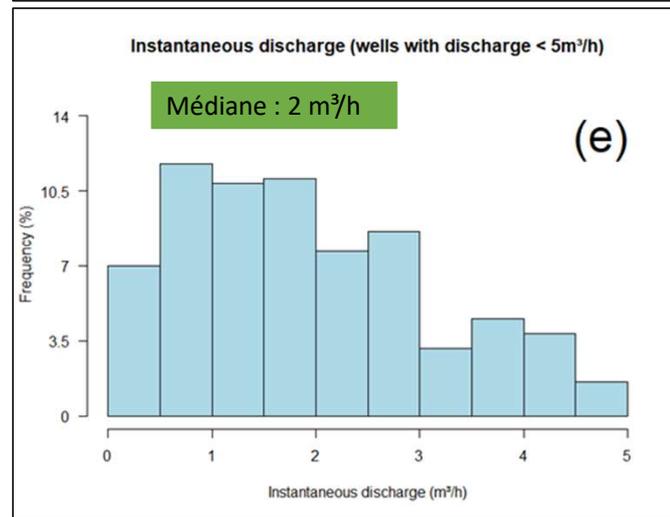
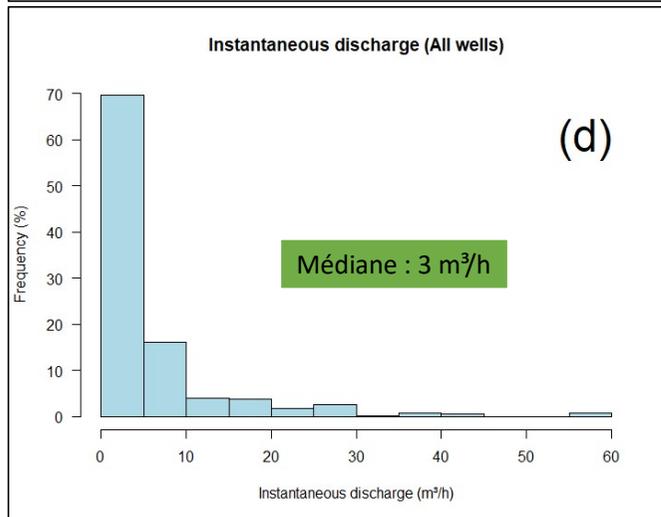
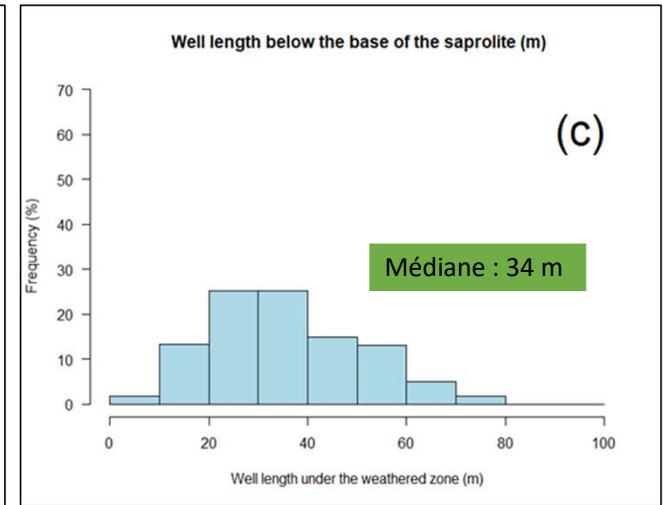
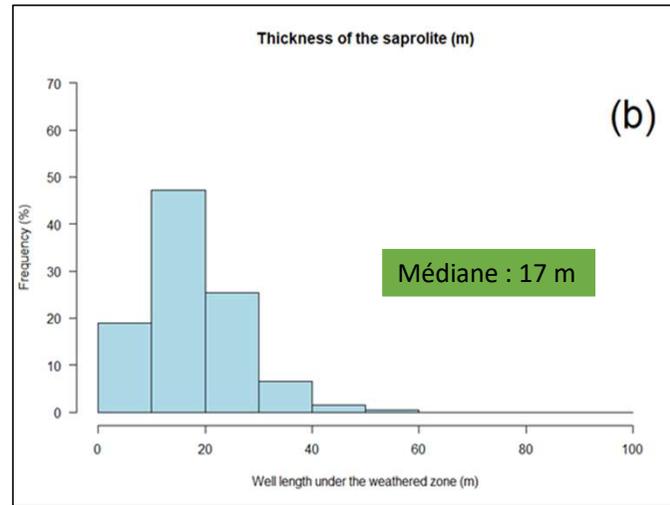
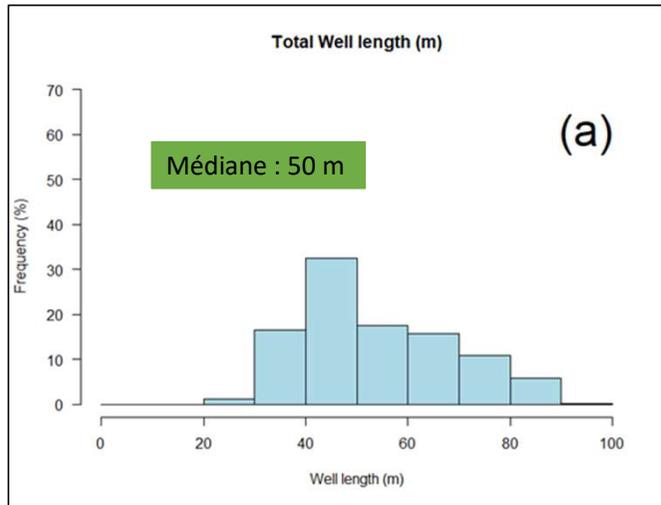
(4) Débit du forage au soufflage en fin de foration (m³/h)

(5) Profondeur piézométrique;

(6) Lithologie traversée.

Résultats et Discussion

➤ Statistiques élémentaires



Méthode

➤ Etude de la distribution des venues d'eau N°1 et N°2

- Pourcentage (%) de venues d'eau par forage i (X_i) :

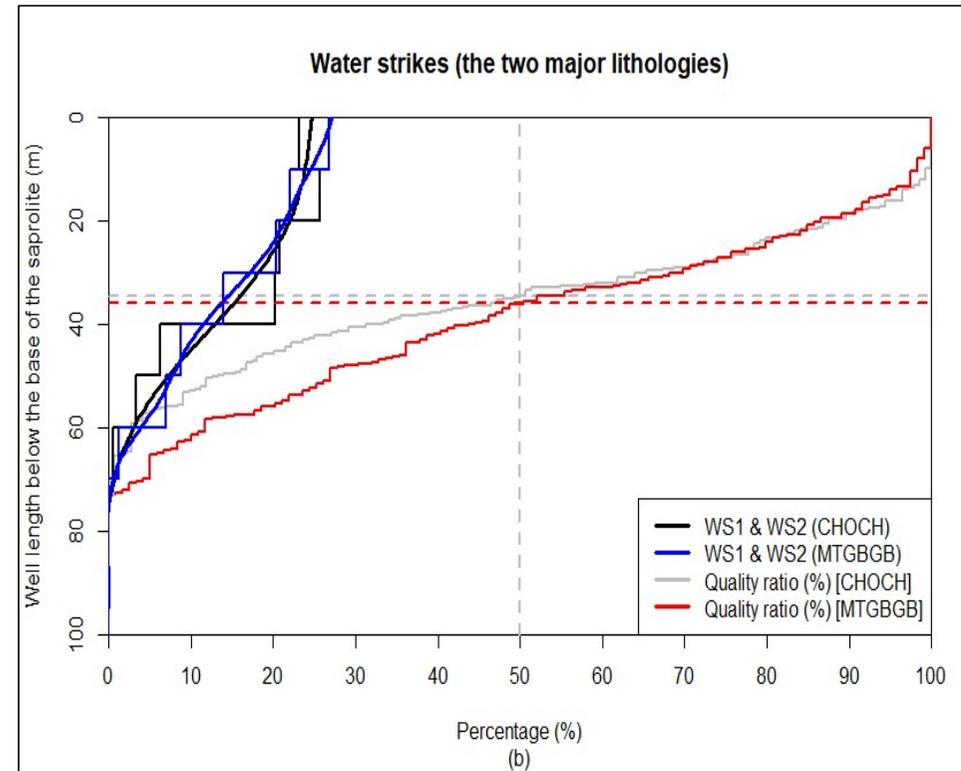
$$X_i (\%) = \frac{\text{Nombre de forages atteignant une profondeur donnée}}{\Sigma(\text{Nombre total de forages})} * 100$$

- Facteur de significativité $Y(L)$

$$Y(L) = \sum_{l=Lmin}^{l=L} (X_i)$$

(1)

(2)



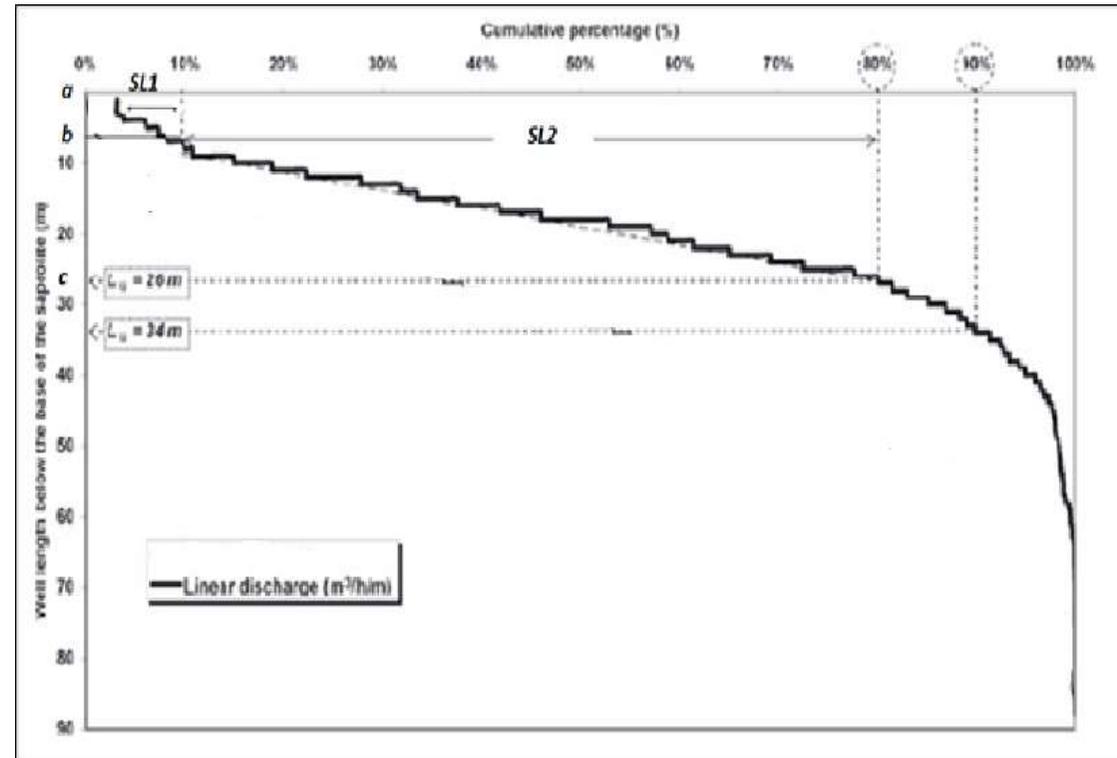
➤ Méthode des pentes (Courtois et al ., 2010)

- Débit linéaire en fonction de la lithologie:

$$q_i(l_i) = \frac{Q_i}{l_i} \quad (3)$$

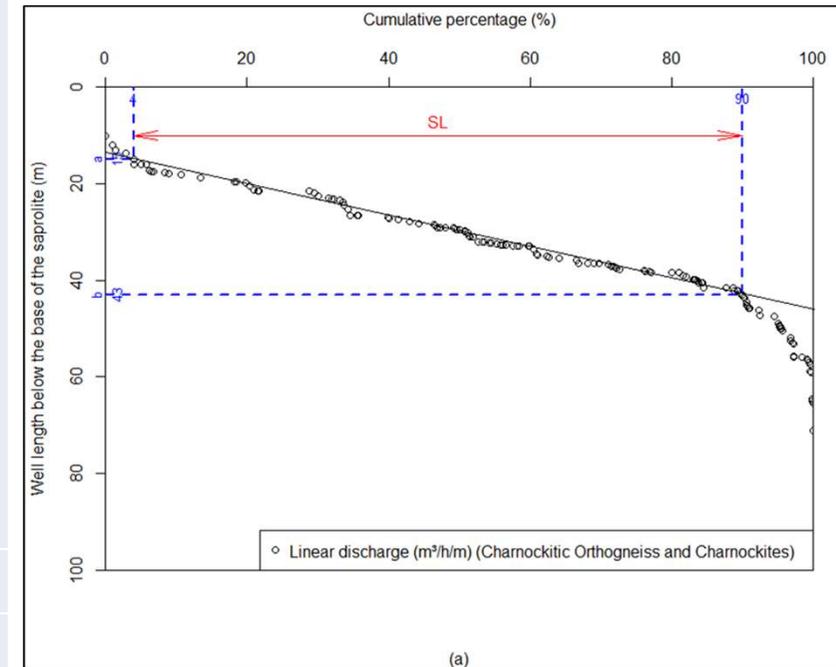
- Pourcentage cumulé du débit linéaire

$$P_q(L) = \sum_{l=L_{mi}}^{l=L} q_i(l) / \sum_{l=L_{mi}}^{l=L_{ma}} q_i(l) \quad (4)$$



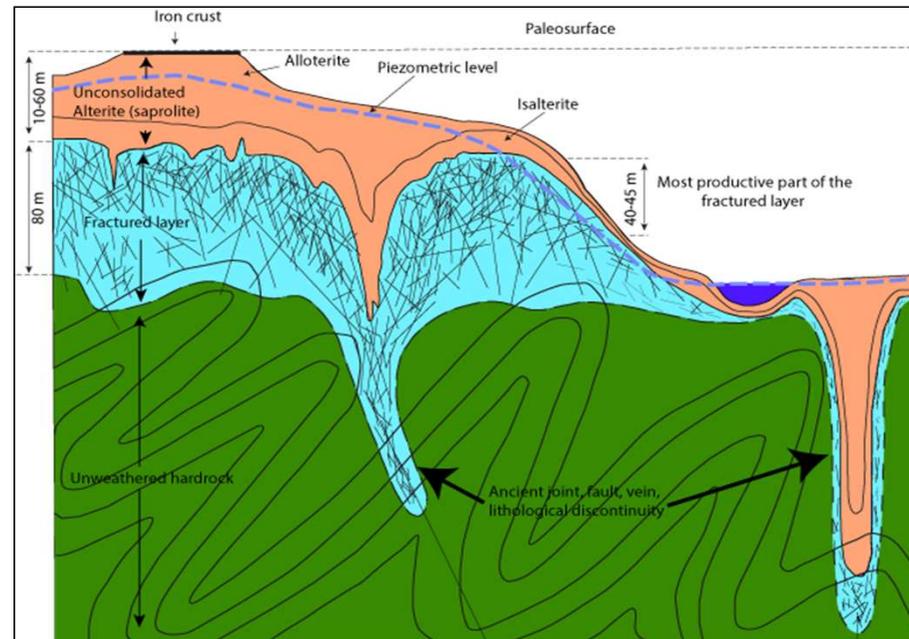
➤ Propriétés de l'horizon fracturé selon la lithologie

Description lithologique	Epaisseur utile de l'horizon fracturé Lu (m)	Débit moyen de la partie la plus productive de l'horizon fracturé $Q_M(Lu)$ (m ³ /h)
Orthogneiss charnockitiques et Charnockites	43	10.8
Granodiorite et Metagranodiorite à biotite	43	12.4
Migmatites archéennes et Indifférenciées	45	11.3
Enderbites et Metaenderbites	40	11.4
Micashists, Gneiss et Meta-arenites	43	8
Monzosyenites et Granites porphyroïde	45	15.4



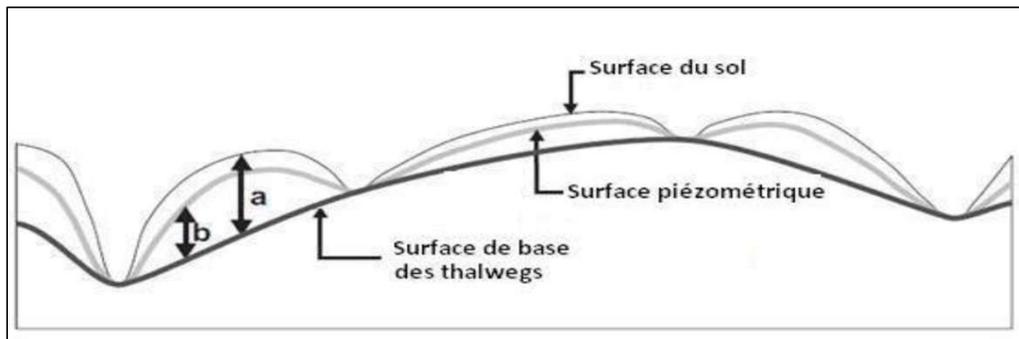
➤ Conclusion

Modèle conceptuel hydrodynamique des aquifères des roches métamorphiques similaire à celui obtenu dans les roches granitiques (Dewandel et al., 2006; Courtois et al., 2010; Lachassagne et al., 2021)



Conceptual model of the hard rock aquifers weathering profile in **metamorphic rocks** in the Montagnes District of Côte d'Ivoire

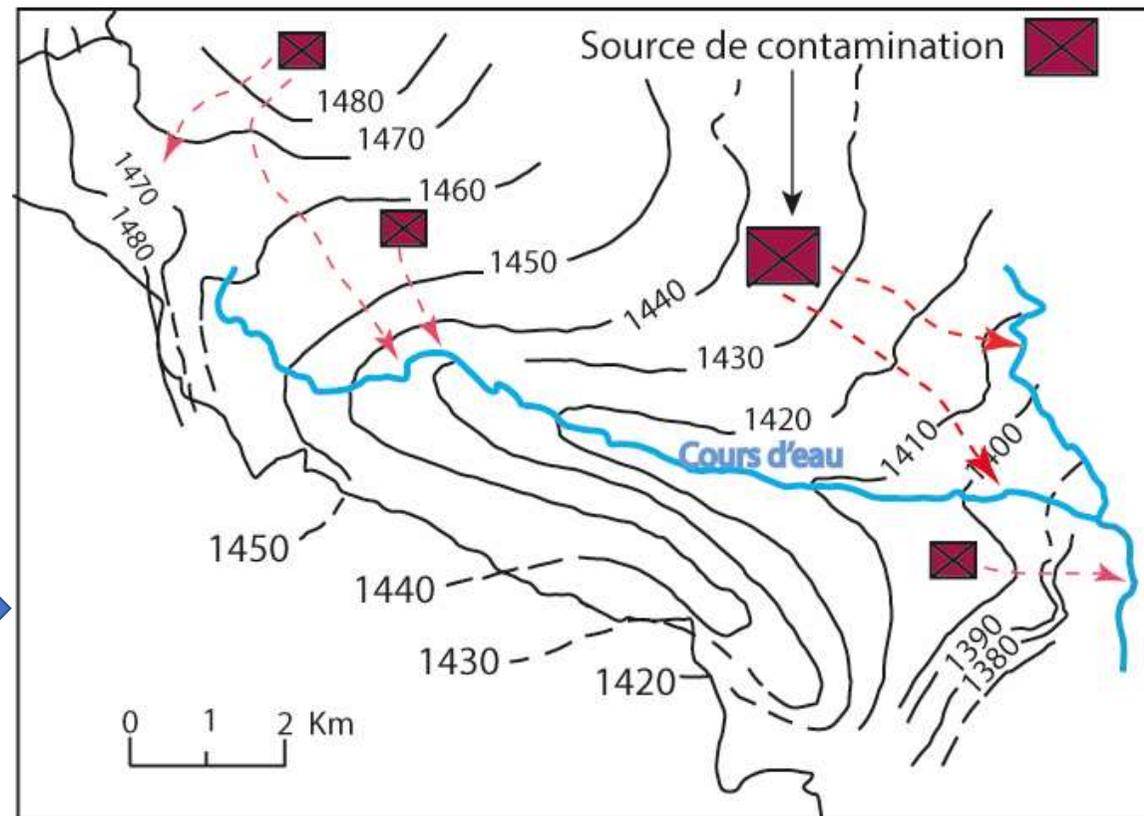
➤ Application de la méthode de Wyns et al.(2004)



$$Z_{\text{piézo}} = \alpha * Z_{\text{topo}} + \beta * Z_{\text{SBT}} + \text{cte} \quad (5)$$



Carte piézométrique modélisée



➤ Caractérisation hydrogéochimique