

PLAN

- INTRODUCTION

- ETUDES DEJA REALISEES

- Situation géographique et contexte général
- Objectifs et Résultats

- BASSIN CIBLE

- Approche
- Echantillonnage

- CONCLUSION



INTRODUCTION

- Le bassin de l'Iullemeden (Iullemeden-Taoudeni) a une petite extension ($\sim 10\,000\text{ km}^2$) au Bénin où il est connu sous le nom de bassin de Kandi.
- Bien que d'extension réduite à l'échelle du système de l'Iullemeden, il est d'une grande importance pour le Bénin, car c'est la source essentielle d'approvisionnement en eau potable pour la région nord-est du pays dont la population est de l'ordre de 200 000 hbts.



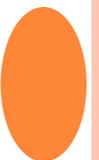
INTRODUCTION (SUITE)

- C'est en partie pour cette raison qu'elle a fait l'objet de quelques études hydrogéologiques.



ETUDES DÉJÀ REALISEES

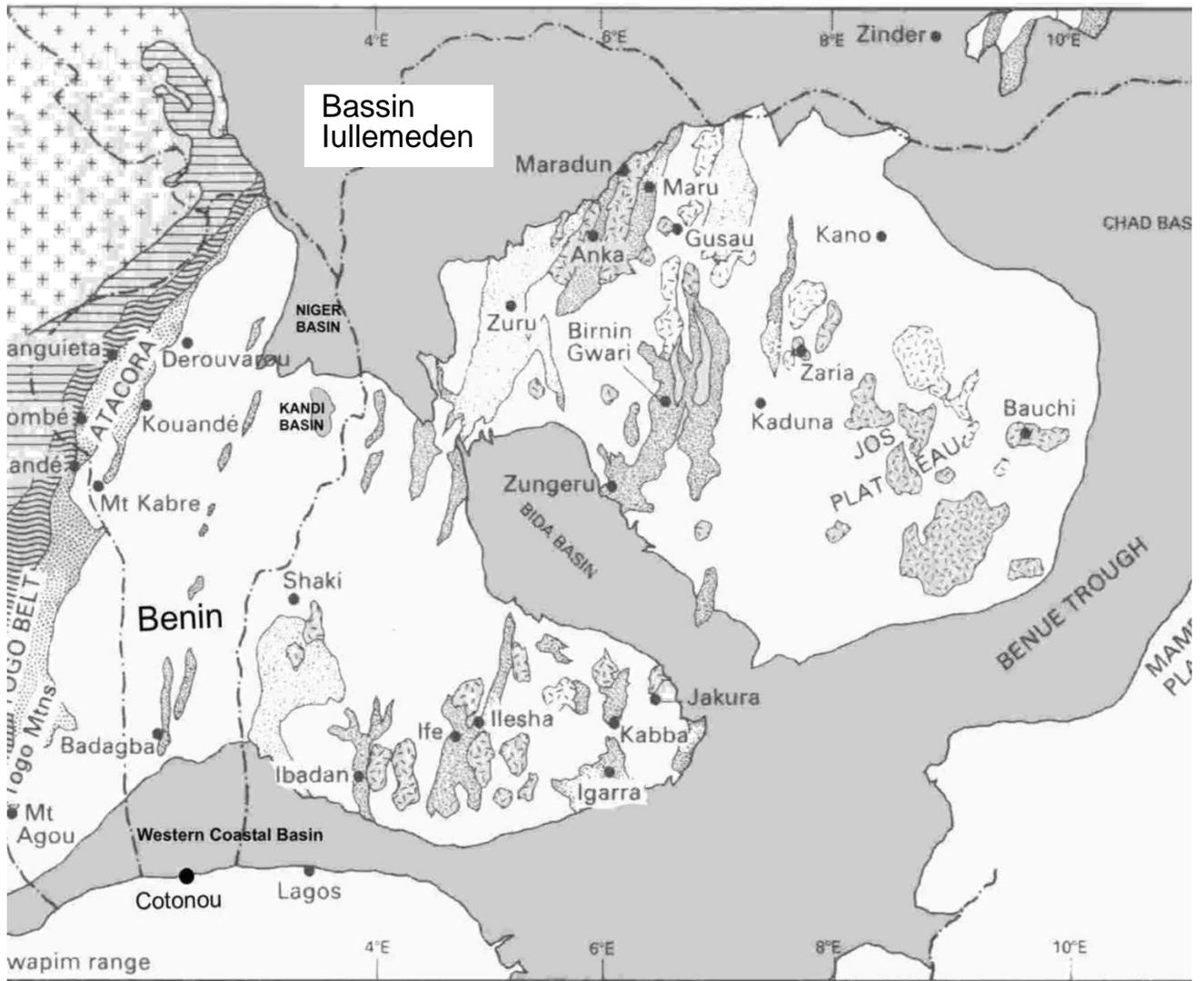
- Confère liste bibliographique à la fin du document



SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE GÉNÉRAL

- Il s'agit d'un bref aperçu sur la localisation , la géologie et hydroclimat.

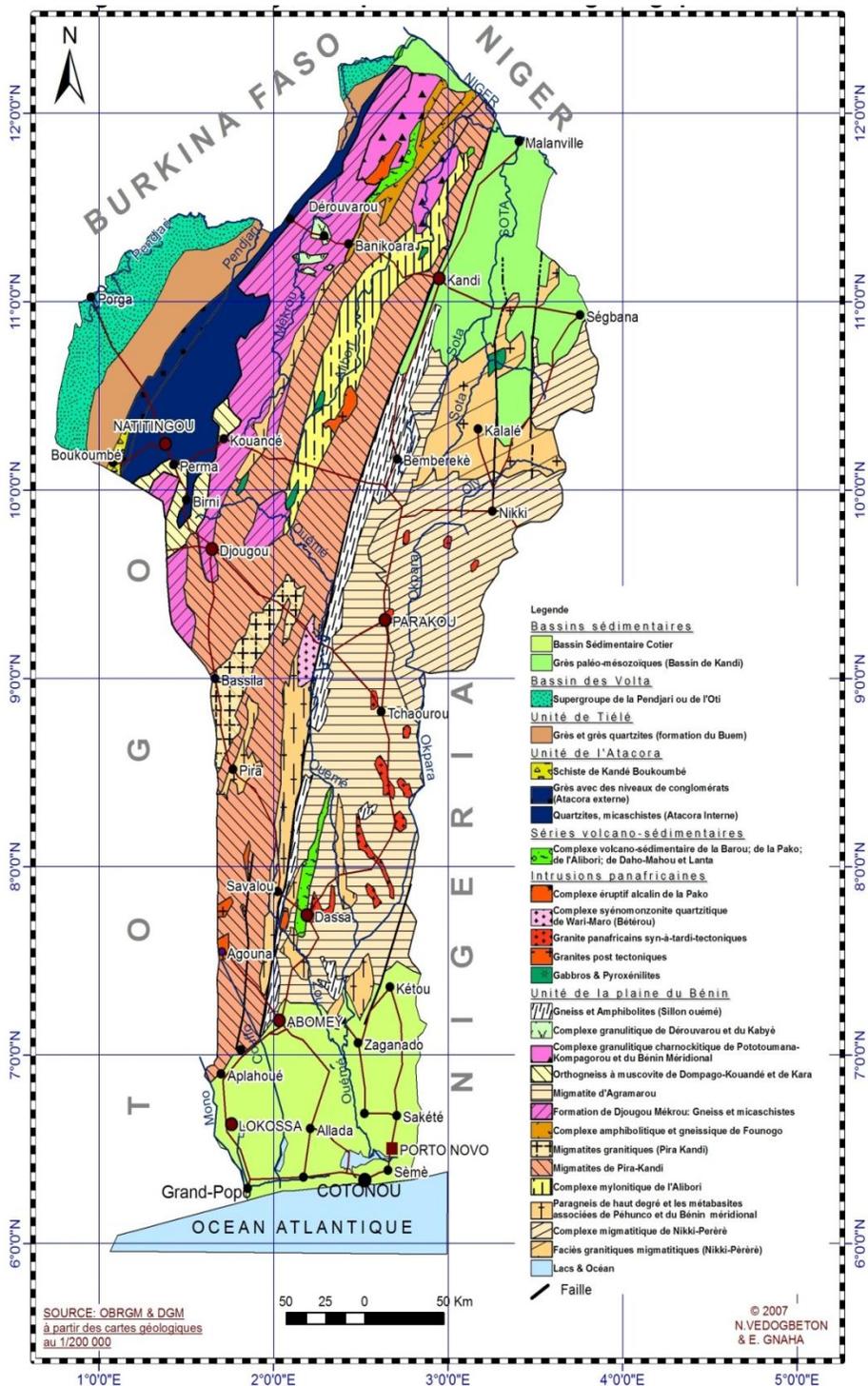


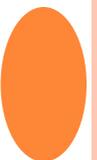
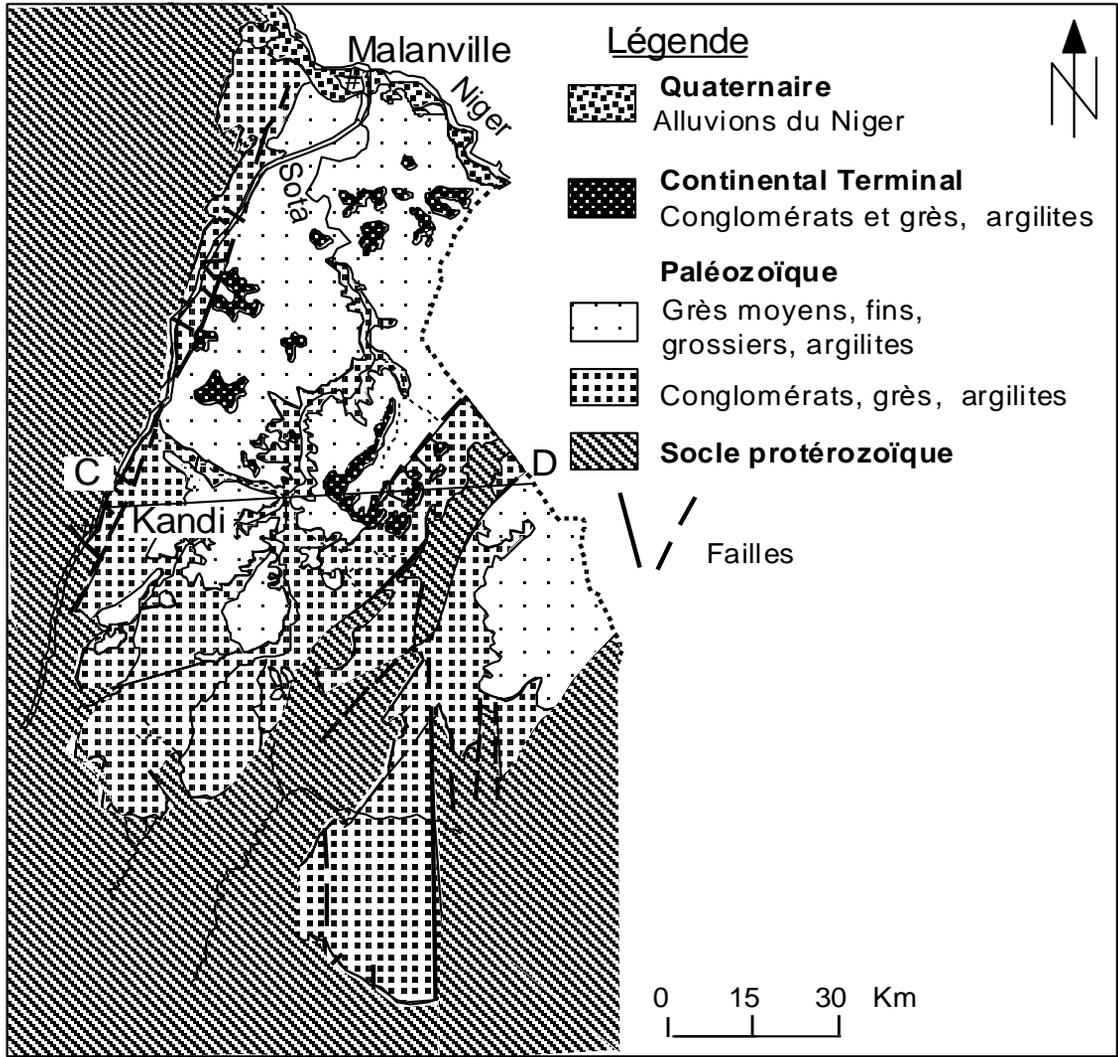


- | | | |
|--|---|--|
|  Buem Formation |  Volta Basin sediments |  Mesozoic and younger cover (younger igneous) |
|  Togo Formation |  supracrustal belts (Pan African) in Dahomeyan |  granites (Pan African) |



CARTE GÉOLOGIQUE DU BÉNIN





Rainfall distribution modelled for different decades. Yearly precipitation in the HVO varies from 1100 to 1300 mm/a. The North is in general slightly drier than the South (taken from M. Diederich, IMPETUS 2006).

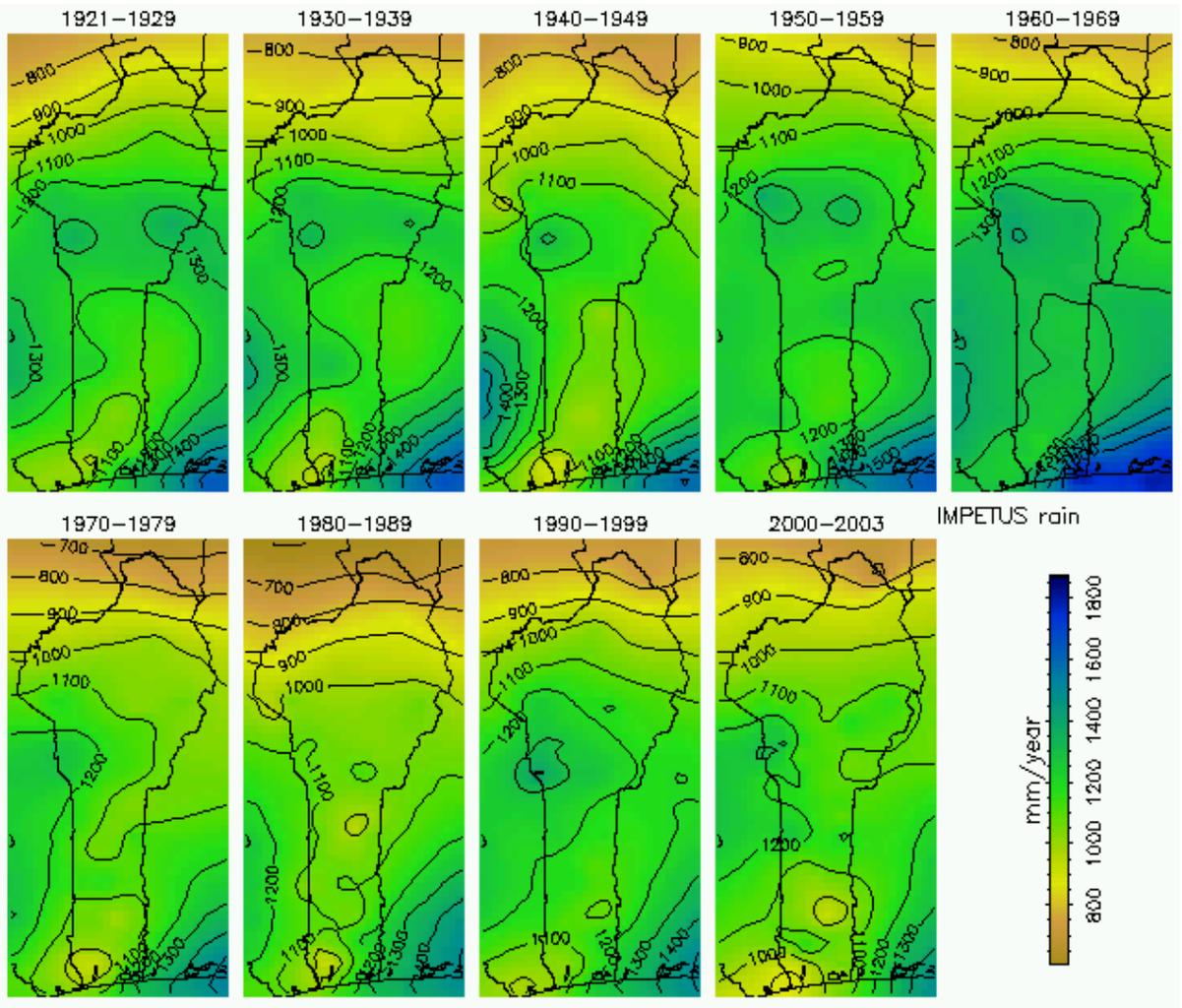
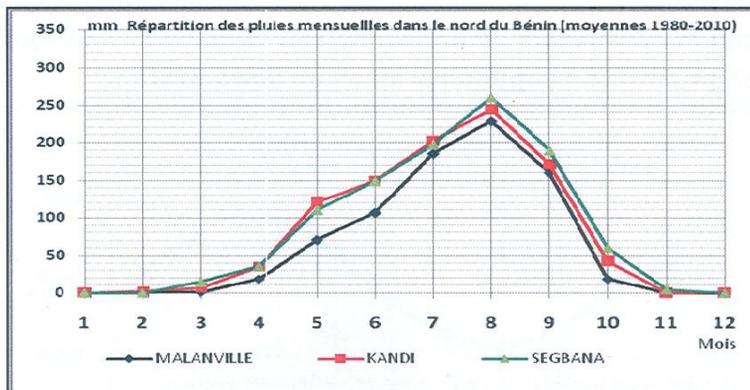


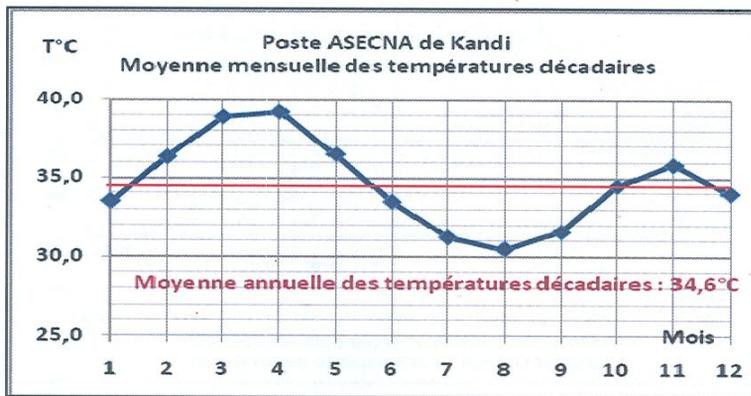
Fig. 1 : Répartition des pluies mensuelles moyennes dans le t mentaire de Kandi (1980 et 2010)



— 2007

La température décadaire minimale de Kandi (30,4°C) est voisine de la température maximale de Cotonou (32,2°C).

Fig. 2 : Evolution des températures mensuelles durant l'année (moyennes 1979-2008) du poste synoptique ASECNA de Kandi

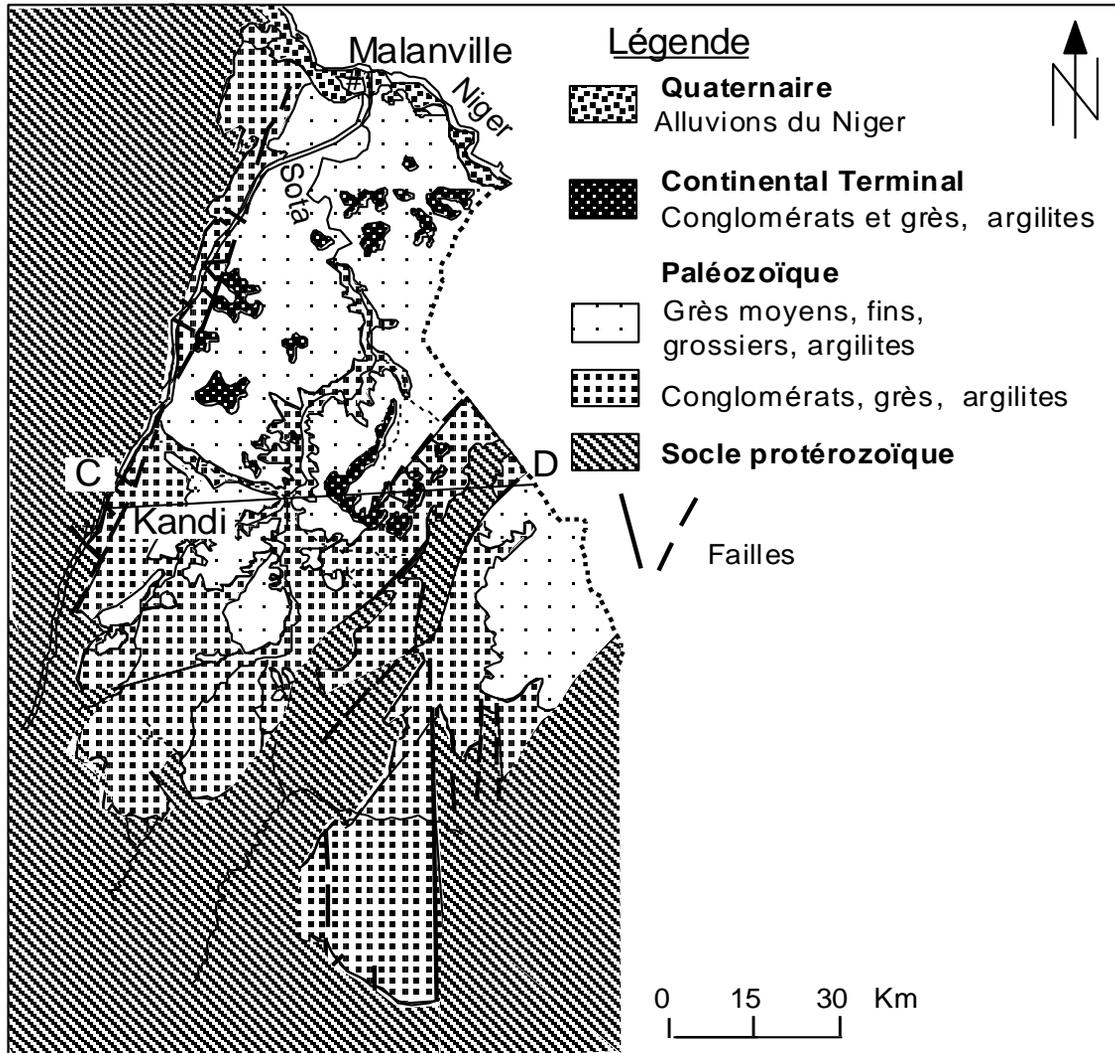


RESULTATS DES ETUDES HYDROGEOLOGIQUES

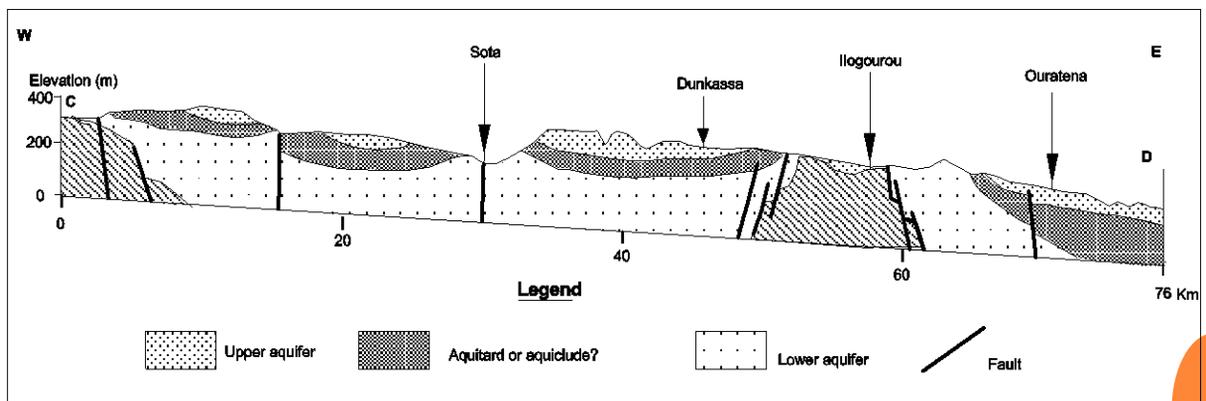
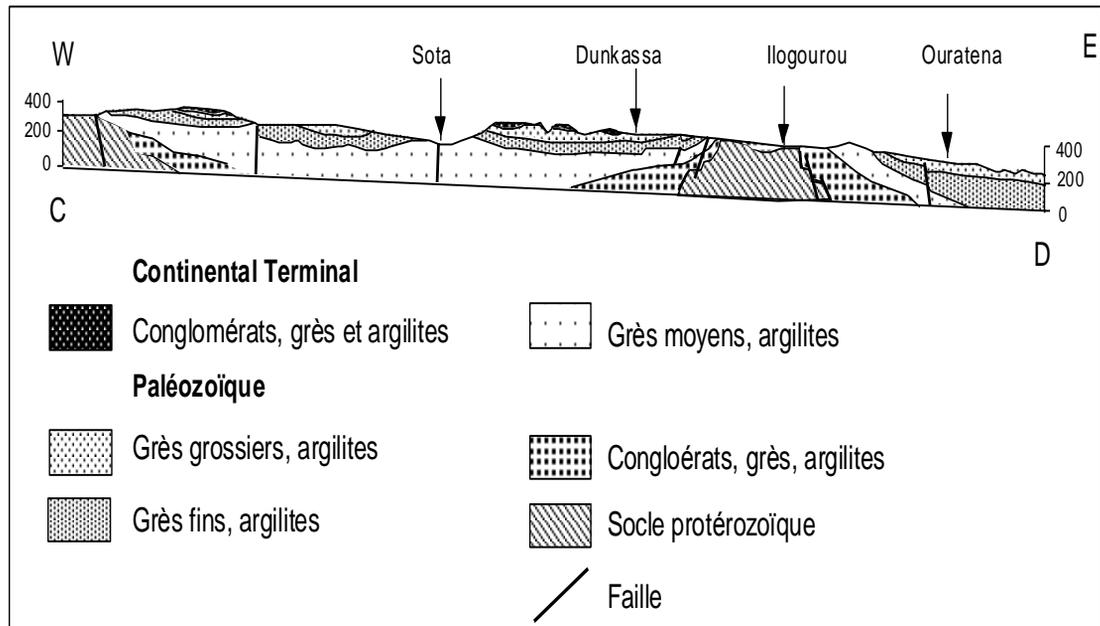
- Elles sont synthétisées sur des coupes hydro-géologiques, des cartes de potentialités en eau souterraine et quelques cartes thématiques.



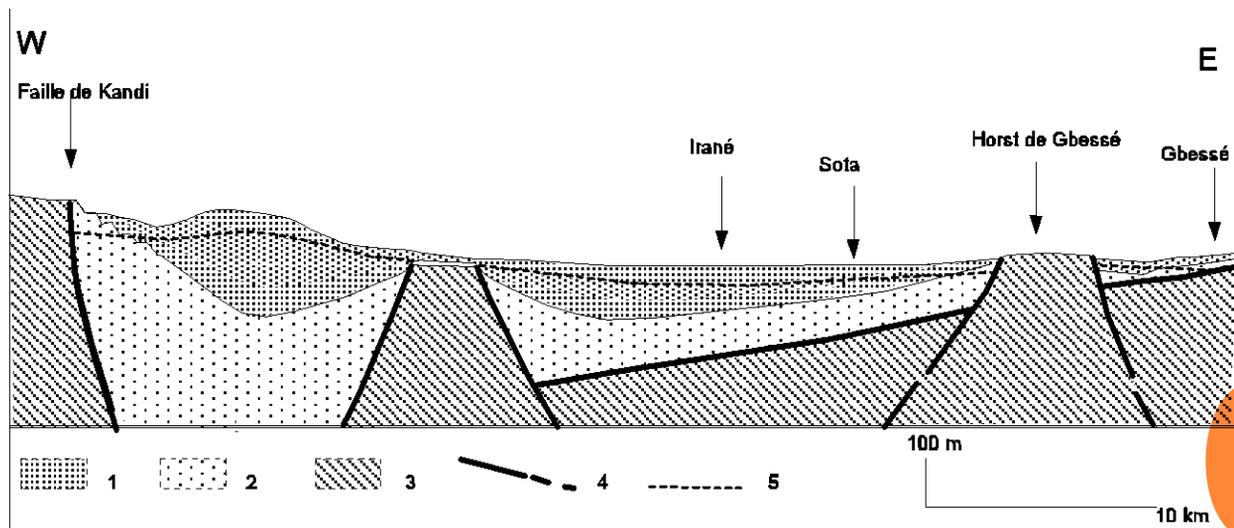
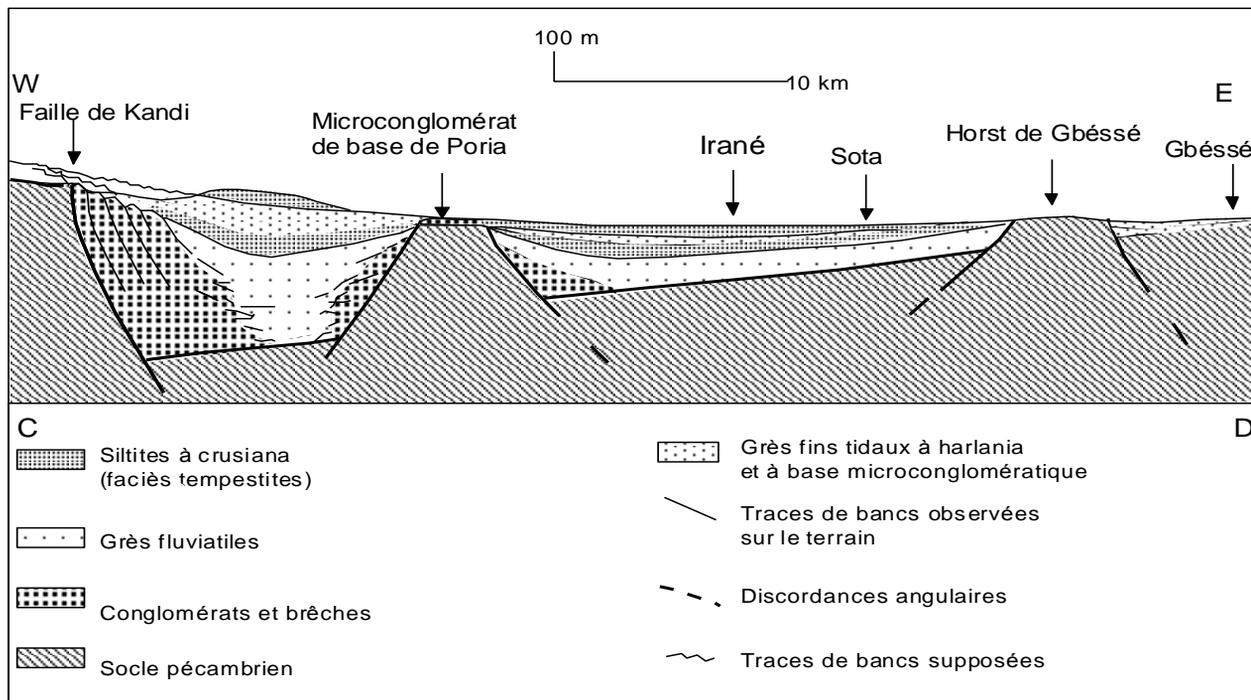
COUPE HYDROGÉOLOGIQUE



IDENTIFICATION DES AQUIFÈRES



IDENTIFICATION DES AQUIFÈRES



MÉTHODE D'ÉLABORATION DE LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE OU DE POTENTIALITÉ EN EAU SOUTERRAINE

Thème d'analyse de la carte de 2011	Rouge	Orange	Vert	Bleu	Définition du critère
	Faible	Modeste	Favorable	Très favorable	Hiérarchisation des classes de forage
1 Taux de réussite	0-50 %	50-65 %	65-80 %	80-100 %	Réussite si $Q \geq 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$
2 Profondeur des forages	0-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %	Nombre de forages ayant moins de 45 m
3 Débits	0-25 %	25-50 %	50-75 %	75-100 %	Nombre de forages ayant un $Q \geq 0,7 \text{ m}^3/\text{h}$ dont le Q est $\geq 5 \text{ m}^3/\text{h}$
4 Profondeur du niveau statique	>30 m	20-30 m	10-20 m	0-10m	Profondeurs moyennes des niveaux statiques de la zone
5 Recharge des aquifères	<100 mm	100-200 mm	200-250 mm	>250 mm	Pluies utiles déduites de l'analyse des données de la station météorologique ASECNA la plus proche entre 1980 et 2009
7 Qualité des eaux	>25 %	12,5-25 %	0-12,5 %	0%	Nombre de forage dont la concentration d'un ou de plusieurs des 3 éléments suivants : NO_3 , Fe, F dépasse la Limite Maximale Admissible de potabilité du Bénin
Potentialités des aquifères	<55%	55-70 %	70-85 %	>85 %	Nombre de forages ayant en moyenne 7 critères très favorables

ELABORATION DE LA CARTE HYDROGÉOLOGIQUE...

Tab. 17 : Classement des recharges de l'aquifère du BSK

N°	Thème d'analyse de la carte de 2011	Rouge	Orange	Vert	Bleu	Définition du critère
		Faible à limité	Médiocre à moyen	Favorable	Très favorable	Hiérarchisation des classes de forage
5	Recharge des aquifères	<175 mm	175-225 mm	225-275 m ² m	>275 mm	Pluies utiles moyennes déduites de l'analyse des données de la station météorologique ASECNA la plus proche entre 1980 et 2009
Statistique du BSK			180 mm			Moyenne des 3 stations

Tab. 18 : Classement de la qualité des eaux du BSK

N°	Thème d'analyse de la carte de 2011	Rouge	Orange	Vert	Bleu	Définition du critère
		Faible à limité	Médiocre à moyen	Favorable	Très favorable	Hiérarchisation des classes de forage
6	Qualité des eaux	>25 %	12,5-25 %	0-12,5 %	0 %	Pourcentage de forages dont la concentration d'un ou de plusieurs des 3 éléments suivants : NO ₃ , Fe, F ou Conductivité dépasse la Limite Maximale Admissible de potabilité du Bénin
Statistique du BSK					0 %	

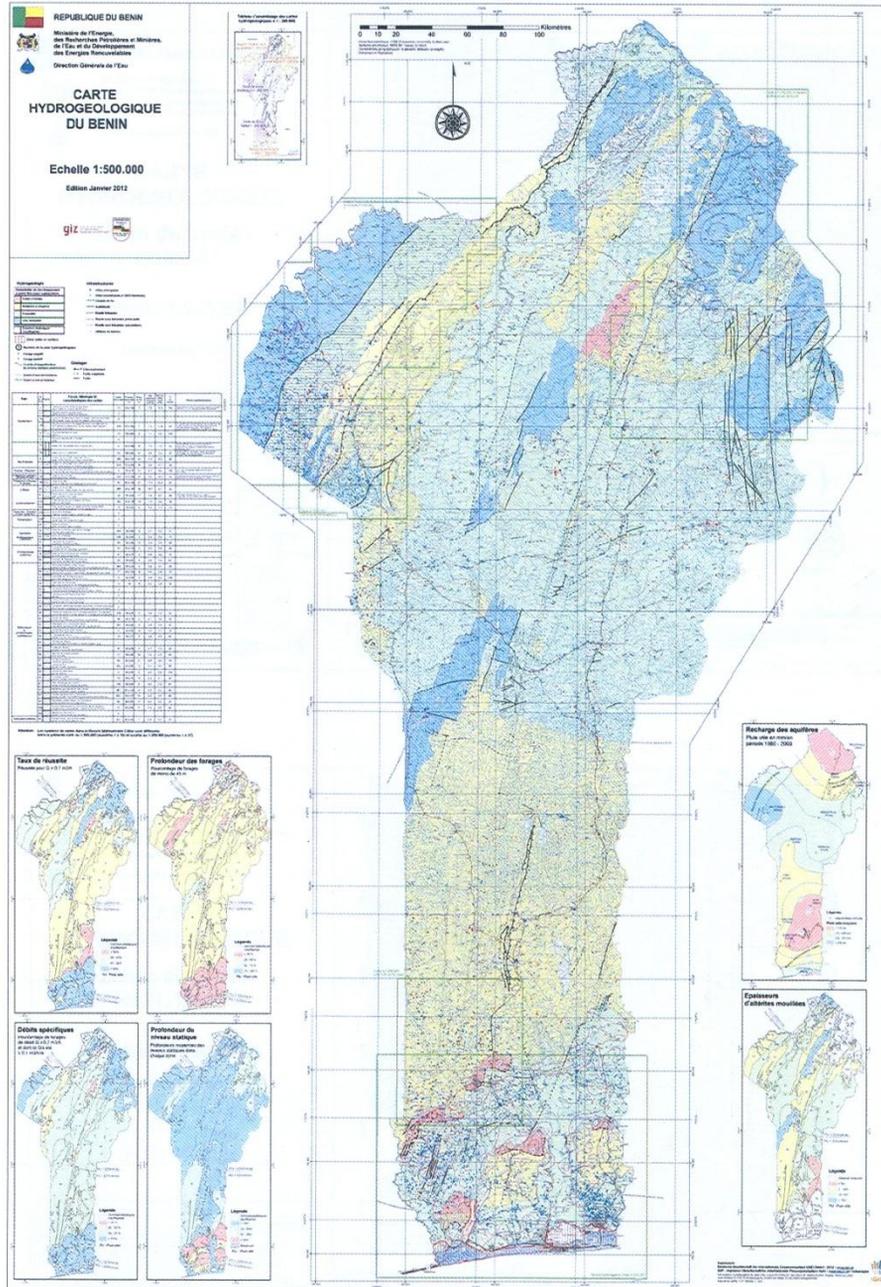


Fig. 11 : Débits spécifiques des ouvrages du BSK

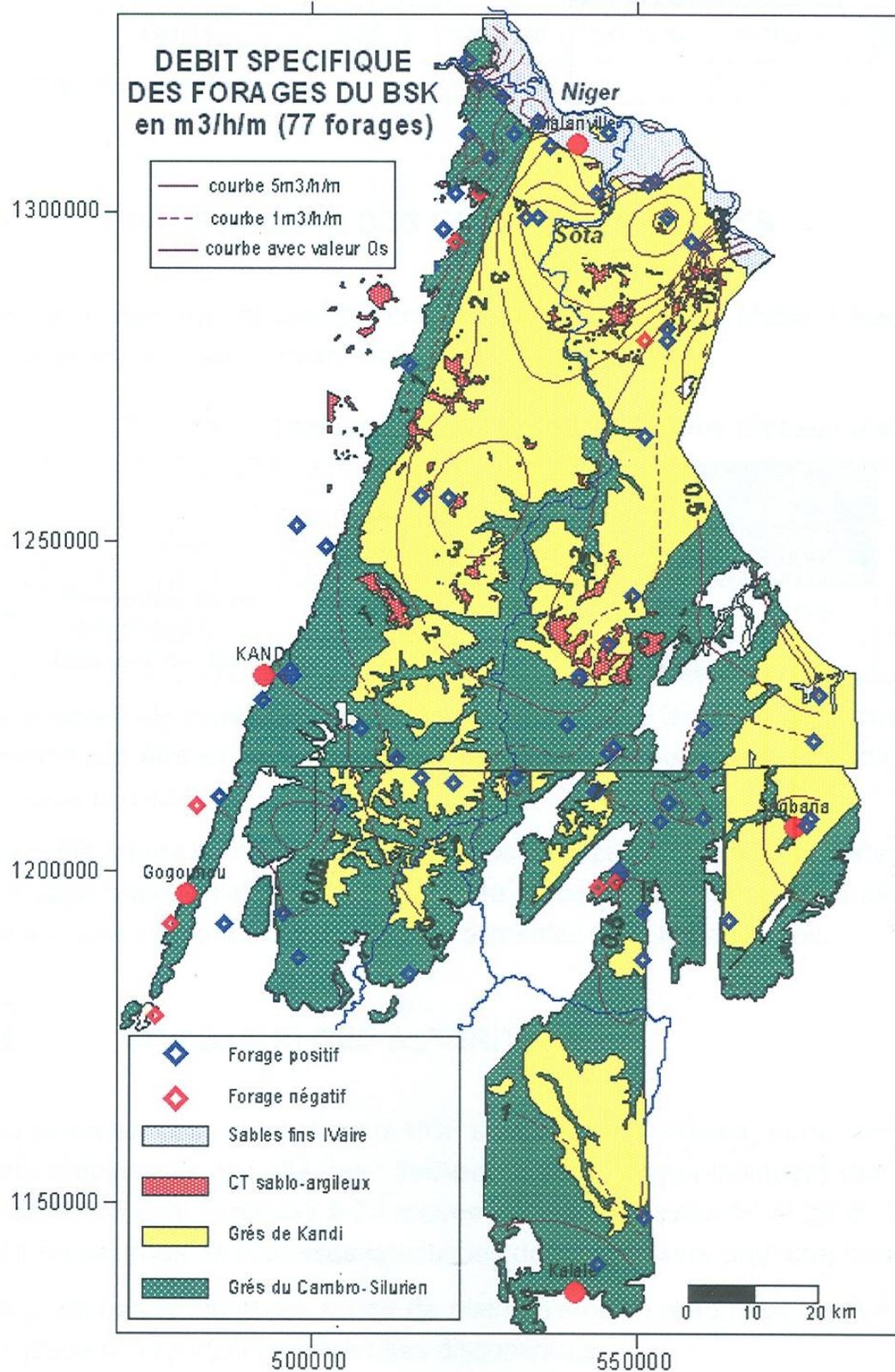


Fig. 12 : Profondeurs des niveaux d'eau des forages du BSK

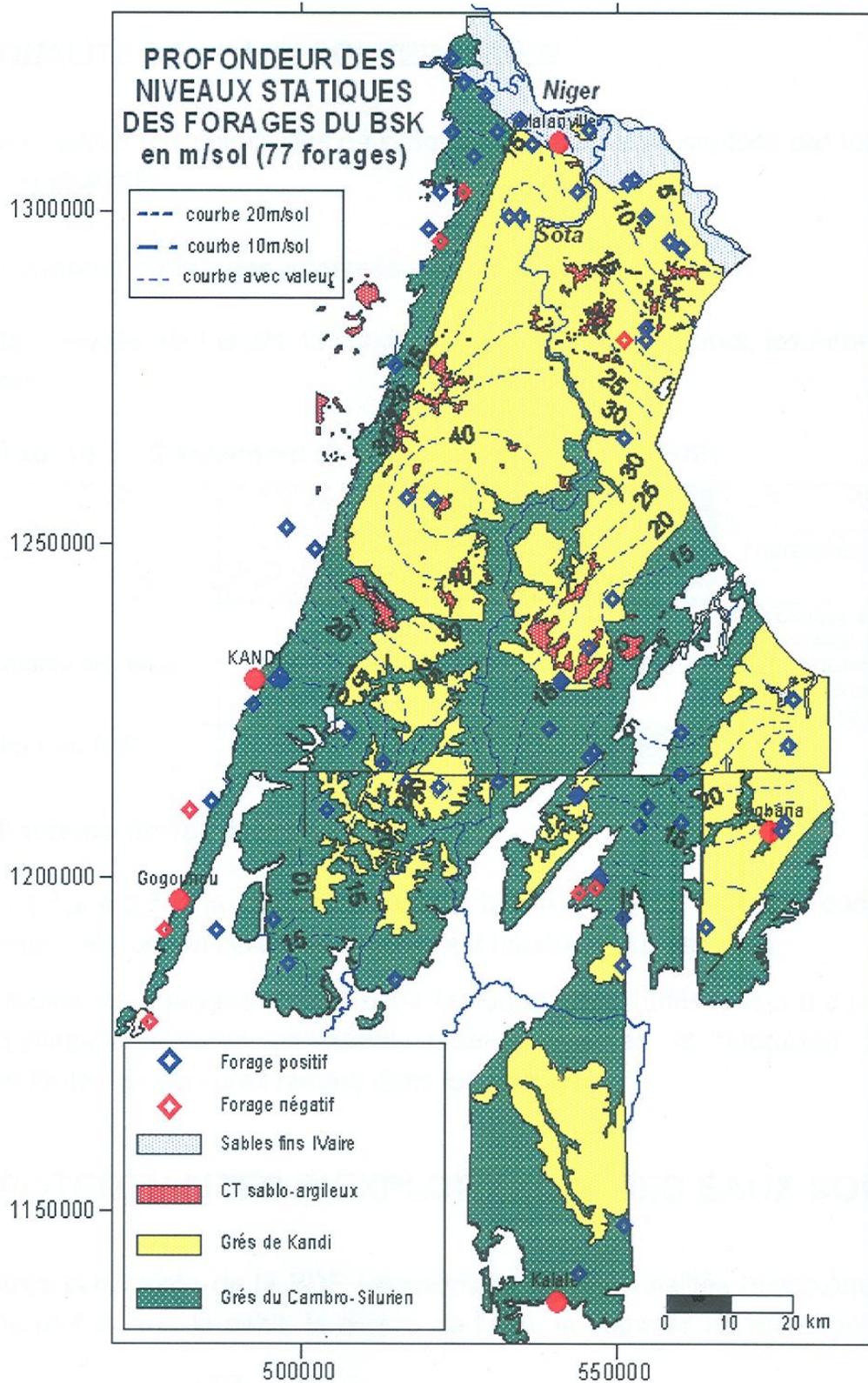


Fig. 10 : Profondeurs des forages du bassin sédimentaire

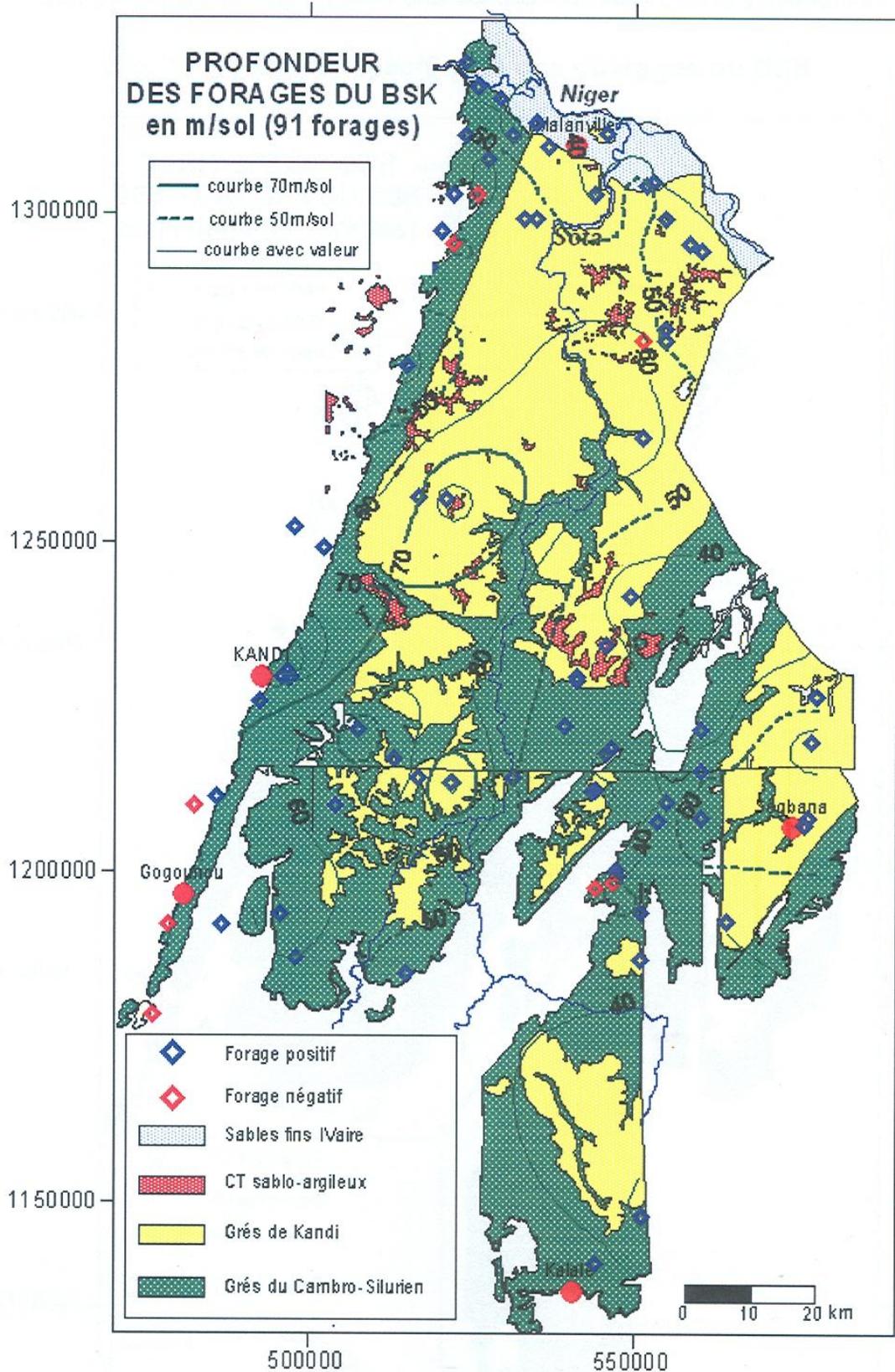


Fig. 6 : Comparaison pluie-piézométrie à la station de Kandi

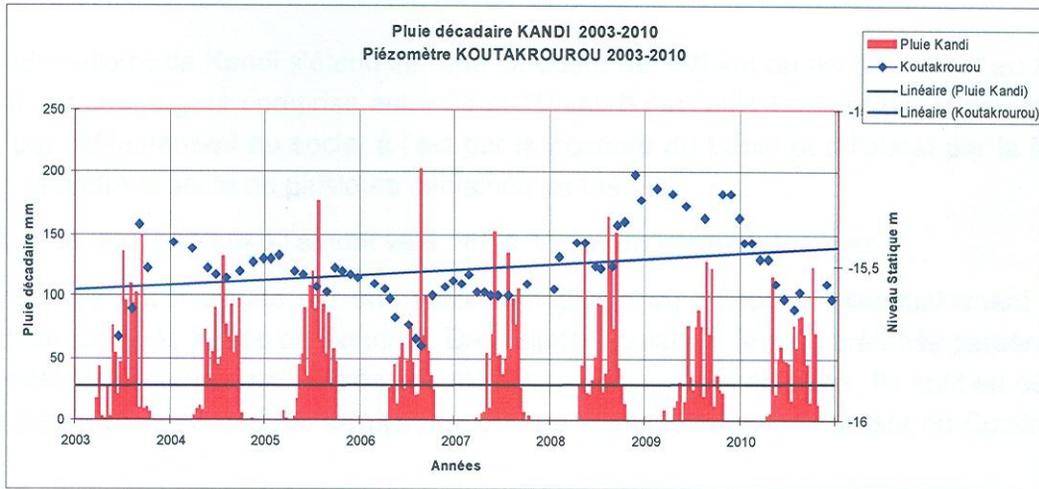
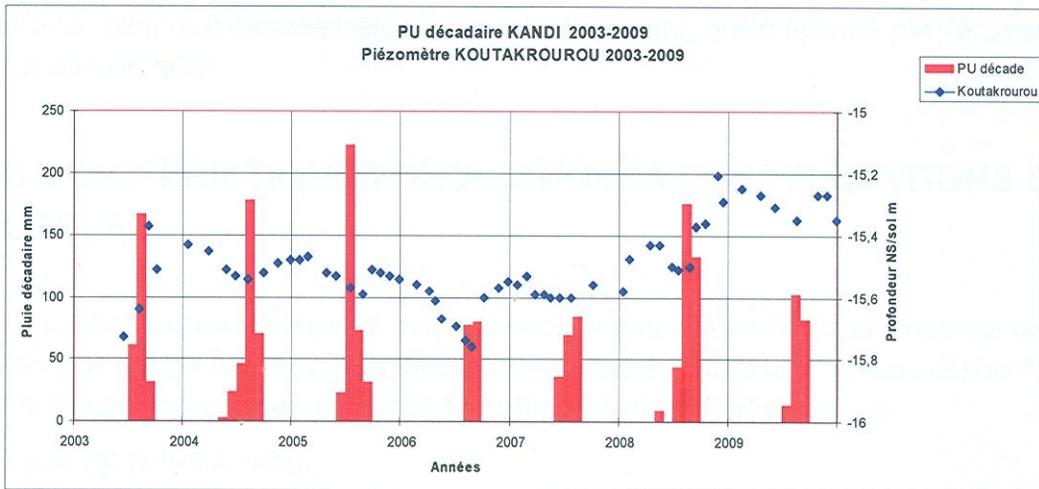


Fig. 7 : Comparaison PU-piézométrie à la station de Kandi



BASSIN CIBLE, APPROCHE ET ECHANTILLONNAGE

- Bassin cible: Iullemeden-Taoudéni
- Approche:
- Les activités suivantes seront menées de manière concertée avec les autres pays concernés:
 - Mise au point bibliographique
 - Formation
 - Echantillonnage
 - Analyses chimiques et isotopiques
 - Rapports
 - Mise en place d'un mécanisme de concertation transfrontalière pour un suivi-évaluation en vue d'une gestion durable des ressources



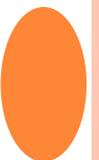
ECHANTILLONNAGE

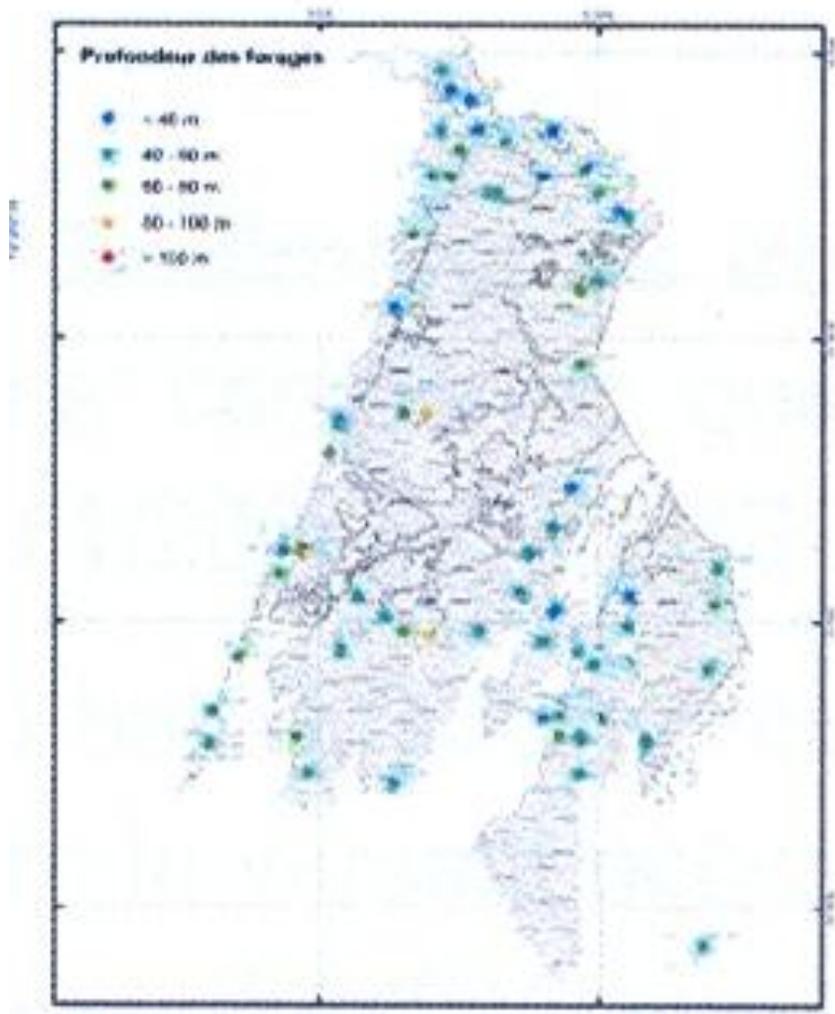
- Sont recensés sur le BSK à ce jour, moins de la centaine de forages (91 forages précisément) et 06 piézomètres.
- Le prélèvement tiendra compte de la profondeur des ouvrages, afin de vérifier une différenciation ou un mélange probable des nappes, puis de leur débit et de leur débit spécifique.
- Les forages dépassant 80m de profondeur ne sont pas nombreux (04) de même que ceux dont la profondeur est inférieure à 40m (10). Ces deux groupes de forages seront tous prélevés.
- Entre ces deux extrêmes, au moins 46 ouvrages seront prélevés, soit au total 50 ouvrages au moins.



ECHANTILLONNAGE

- Ce chiffre pourra évoluer à la hausse en fonction notamment de la disponibilité en ressources financières pour les analyses.





CONCLUSION

- Les méthodes classiques d'investigation hydrogéologique ont permis une connaissance préliminaire du BSK. Pour approfondir ces connaissances, ces méthodes classiques ont besoin d'être accompagnées ou relayées par des méthodes plus sophistiquées.
- Parmi celles-ci, la technique des isotopes de l'environnement se révèle être bien performant et facile à mettre en oeuvre.
- Le présent projet régional permettra non seulement d'améliorer la connaissance des ressources en eau des aquifères transfrontaliers ciblés, mais aussi de jeter les bases de leur gestion concertée.



BIBLIOGRAPHIE

- Alidou S. 1983. Etude géologique du bassin paléo-mésozoïque de Kandi, Nord-Est du Bénin Alidou S. 1983. Etude géologique du bassin paléo-mésozoïque de Kandi, Nord-Est du Bénin (Afrique de l'Ouest). Thèse de doctorat ès-Sciences, 328 p. Université de Dijon, France.
- Boukari M. 2007. Hydrogéologie de la République du Bénin (Afrique de l'Ouest). *Africa Geoscience Review*. Vol. 14, N° 3, pp. 303-328. France.
- Bouzid M. 1971. Développement de l'utilisation des eaux souterraines, Dahomey : hydrogéologie. Rapport technique 1, 88 p. PNUD-FAO. SF/DAH3. Rome, Italie.
- BURGEAP-BRGM. 1986. Programme d'hydraulique villageoise du Nord-Borgou (Bénin). Etudes d'implantation et contrôle des travaux de points d'eau. Rapport final, 74 p. Direction de l'Hydraulique. Cotonou, Bénin.
- Géohydraulique. 1985. Note explicative de la carte hydrogéologique à 1/200 000 du bassin sédimentaire côtier du Bénin. Rapport, 23 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.
- GIZ. 2012. Carte hydrogéologique de la Rép. du Bénin à l'échelle de 1/500 000ème + coupures au 1/200 000ème + Notices explicatives. Programme PEP Bénin. DGEau. Cotonou. Béénin



BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

- Guiraud R. 1988. L'hydrogéologie de l'Afrique. *Journal of African Earth Sciences* 7, 519-543.
- Guiraud R. et Alidou S. 1981. La faille de Kandi (Bénin), témoin du rejeu fini-Crétacé d'un accident majeur à l'échelle de la plaque africaine. *Comptes Rendus Académie des Sciences*. Paris, France. **293** (II) 779-782.
- IRB ou Istituto ricerca Breda. 1982. Etude de cartographie géologique et prospection minière de reconnaissance au Nord du 11^{ème} parallèle. Rapport final OBEMINES, Cotonou, Bénin.
- Konaté M. 1996. Evolution tectono-sédimentaire du bassin paléozoïque de Kandi (Nord-Bénin et Sud-Niger): un témoin de l'extension post-orogénique de la chaîne panafricaine. Thèse doctorat, 281 p. Université de Bourgogne et Université de Nancy I. France.
- Konaté M., Guiraud M., Alidou S., Clermonté J., Drouet J-J. et Lang J. 1994. Structuration et dynamique sédimentaire du bassin paléozoïque en demi-graben de Kandi (Bénin, Niger). *Comptes Rendus Académie des Sciences*. Paris, France. **318** (II) 535-542.



BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

- MMEH. 2005. Document de politique Nationale de l'Eau : la gouvernance de l'eau au service du développement du Bénin. Rapport, 19 p. MMEH, Cotonou, Bénin.
- NISSAKU. 1994. Projet pour l'exploitation des eaux souterraines du Bénin, phase III. Rapport final, 204 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin.
- SERHAU ou Service d'Etude et de Recherche pour l'Habitat et l'Urbanisme. 1992. Atlas cartographique de la région nord du Bénin. Rapport, 54 p. MEHU. Cotonou, Bénin.
- SOGREAH/SCET-Tunisie. 1998. Etude de la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin: assistance à la définition de la stratégie nationale de gestion des ressources en eau du Bénin. 7 volumes. Rapport final, Ministère des Mines, de l'Energie et de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin
- TechnoExport. 1980. La constitution et les substances utiles de la République Populaire du Bénin entre les 10^{ème} et 11^{ème} parallèles de latitude nord. Rapport Office Béninois des Mines. Cotonou, Moscou, Bénin, URSS.



BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

- TechnoExport. 1984. La constitution et les substances utiles de la partie Est de la République Populaire du Bénin, entre les 10^{ème} et 11^{ème} parallèles de latitude nord (rapport du levé et de prospection géologiques à l'échelle de 1/200 000 effectués en 1981-1984). Rapport, 331 p. Office Béninois des Mines. Cotonou, Bénin.
- Turkpak International-SCET-Tunisie. 1991. Inventaire des ressources en eaux souterraines au Bénin. Rapport final, 284 p. Direction de l'Hydraulique, Cotonou, Bénin. 1.
- Wakuti K. E et Gall K.G. 1968. Reconnaissance géophysique et sondages mécaniques dans le Centre, Nord-Est et Nord-Ouest du Dahomey. Rapport Direction Hydraulique, Mines et Travaux Publics. Cotonou, Bénin.

