TABLE RONDE DE REFLEXION SUR LA COLLABORATION TRANFRONTALIÈRE AUTOUR DE L'AQUIFÈRE SÉNÈGALO-MAURITANIEN

GENEVE, 6 ET 7 FEVRIER 2019

COMMUNICATION:

INUSSA BALDÉ – DIRECTEUR GENERAL DES RESSOURCES HYDRIQUES ET

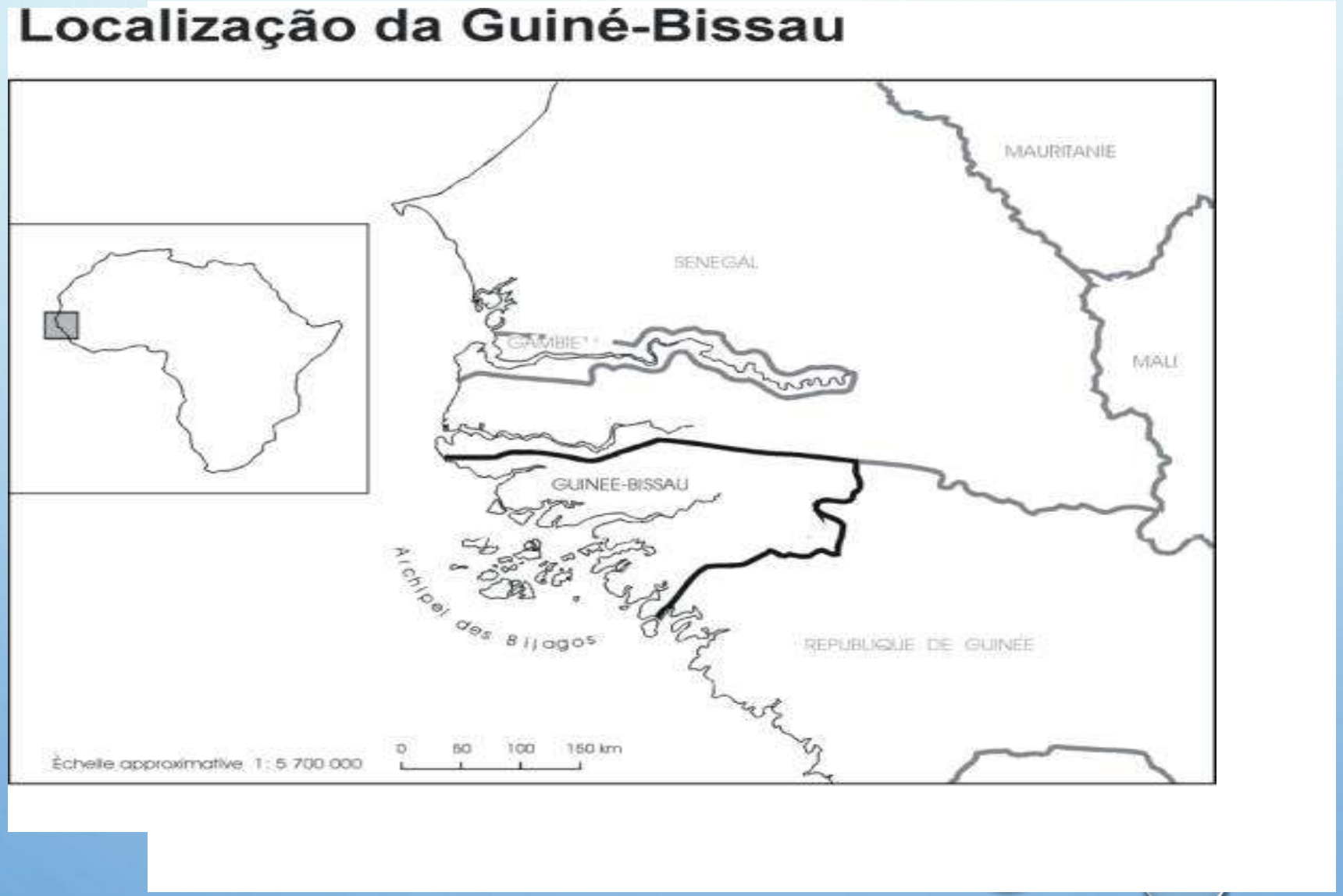
HILÁRIO SANHÁ – POINT FOCAL GIRE

REPUBLIQUE DE GUINÉE-BISSAU

PLAN DE PRESENTATION

- ❑CONTEXT
- ❑ETAT DE CONNAISSANCES DE L'AQUIFERE ET ZONES A EXPLORER
- ❑DEFIS DE GESTION DE L'AQUIFERE EN TERMES DE QUALITÉ ET QUANTITÉ DE LA RESSOURCE
- ❑DEFIS D'USAGE QUANT AUX INTERETS PRESENTS ET FUTURS DE L'AQUIFERE
- ❑INITIATIVES PASSÉES ET EN COURS ET PROJETS OU INTENTION FUTURES
- ❑INTERETS A UNE COOPERATION RENFORCÉE SUR CET AQUIFÈRE

CONTEXT


Localização da Guiné-Bissau
MAURITANIE
SENEGAL
GAMBIE
MALI
GUINEE-BISSAU
Archipel des Bijagos
REPUBLIQUE DE GUINEE
Échelle approximative 1 : 5 700 000
0 50 100 150 km

LA RÉPUBLIQUE DE LA GUINÉE-BISSAU EST SITUÉE À LA CÔTE OCCIDENTALE DE L'AFRIQUE, BAIGNÉE PAR L' OCÉAN ATLANTIQUE À L'OUEST.

- ELLE FAIT FRONTIÈRE AU NORD AVEC LA RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL ET À L'EST AVEC LA RÉPUBLIQUE DE GUINÉE (CONAKRY)
- SUPERFICIE: 36.125 KM^2.
- LATITUDE: 10°59' ET 12°20' N
- LONGITUDE: 13°40' ET 16°43'W.
- CONTINENT ET UNE PARTIE INSULAIRE

Ressources en eau des principaux bassins hydrographiques

BASSIN	STATION	SUPERFÍCIE (km2)	VOLUME Ano Médio (Mm3/an)	VOLUME Ano secorecorrência 5ans (Mm3/ano)	ME enal ano)
Corubal	Saltinho	23.840	13.200	8.100	6.380
Geba	Bafata	10.325	820	-	375
Geba	Gambiel	590	58	-	-
Geba	Bafata	10.325	820	-	375
Geba	Gambiel	590	58	-	-
Cacheu	Jumbembem	1.722	96	-	34
Catio	Balana	150	90	-	-

RÉSEAU HYDROGRAPHYQUE DE LA GUNÉE-BISSAU

- LE RÉSEAU HYDROGRAPHYQUE DE LA GUINÉE-BISSAU EST TRÈS DÉVELOPPÉ ET TRIBUTAIRE DE GRANDS FLEUVES QUI NE TARISSENT PAS. IL S'AGIT DES FLEUVES DE: CORUBAL,GEBA, CACHEU, BUBA, CACINE, TOMBALI ET CUMBIJA

- EN DEHORS DE CES GRANDS FLEUVES, IL Y A UN RÉSEAU TRÈS DENSE DE PETITS COURS D'EAU ET DE BRAS DE MER.

- LE FLEUVE GÉBA EST TRANSFRONTALIER, PREND SA SOURCE AU FOUTA DJALLON (GUINÉE-CONAKRY), EN PASSANT PAR LE SÉNÉGAL (KAYANGA) AVANT D'ENTRER EN GUINÉE-BISSAU (GÉBA). SON BASSIN HYDROGRAPHIQUE A UNE SUPERFÍCIE DE 12 265 KM^2, IL FAIT PARTIE DES BASINS QUI SONT SOUS LA JURUDICTION DE L'OMVG.

ETAT DE CONNAISSANCES DE L'AQUIFERE ET ZONES A EXPLORER

- LA SITUATION GEOLOGIQUE EST STRICTEMENT LIÉE A LA DISPONIBILITÉ ET STRUCTURATION DES RESSOURCES EM EAU.
- DU POINT DE VUE GÉOLOGIE, LA GUINÉE-BISSAU EST CARACTÉRISÉE PAR SA LOCALISATION EN BORDURE DU SOCLE CRISTALLIN OUEST AFRICAIN, ET DANS LA ZONE DE TRANSITION EN DIRECTION DU BASSIN SÉDIMENTAIRE SÉNÉGALO-MAURITANIEN.
- LA LIMITE ENTRE LES DEUX UNITÉS (SOCLE ET BASSIN SÉDIMENTAIRE) SUIT LA LIGNE DE PIRADA-BAMBADINCA-XIME-BUBA-CACINE. LE SOCLE SOUS-AFFLEURANT ET LE BASSIN SÉDIMENTAIRE SONT COUVERTS PAR DES FORMATIONS CONTINENTALES RÉCENTES, PARTIELLEMENT LATÉRITIQUES.
- LE SOCLE PALÉOZOÏQUE/PRÉCAMBRIEN DE LA GUINÉE-BISSAU EST CONSTITUÉ DE SÉRIES SÉDIMENTAIRES ÉPICONTINENTAUX ET DE ROCHES ÉRUPTIVES, DONT LES PREMIERS DÉPÔTS DATENT DU PRÉCAMBRIEN SUPÉRIEUR.

BASSIN SENEGALO-MAURITANIENEN

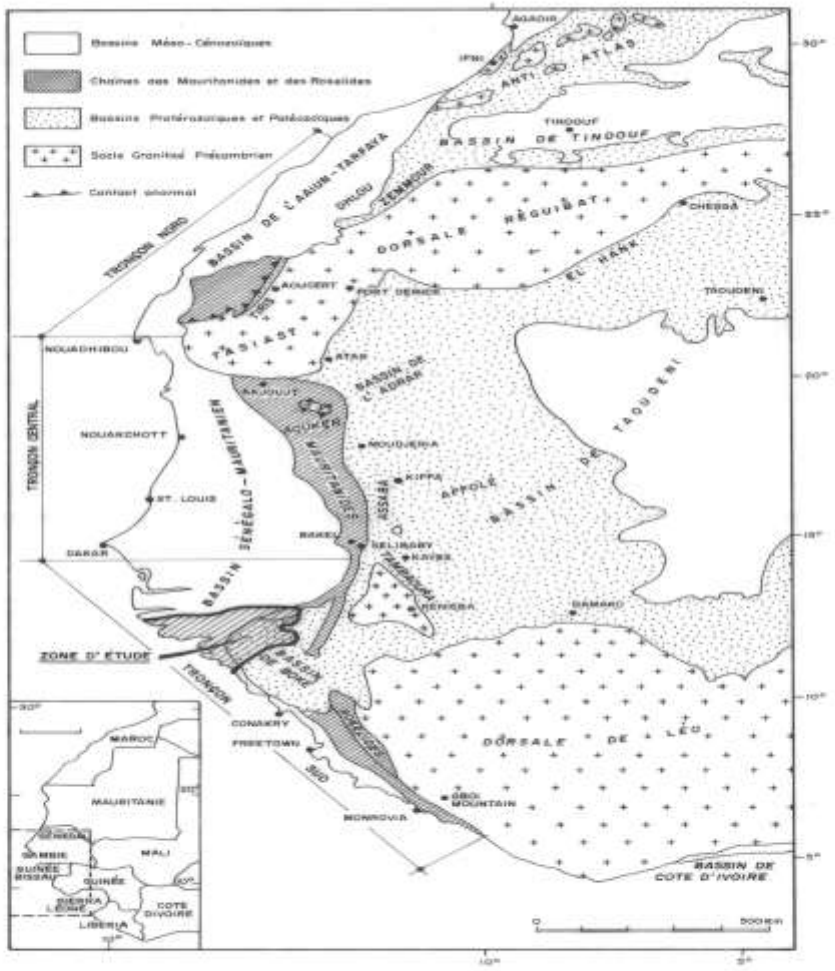
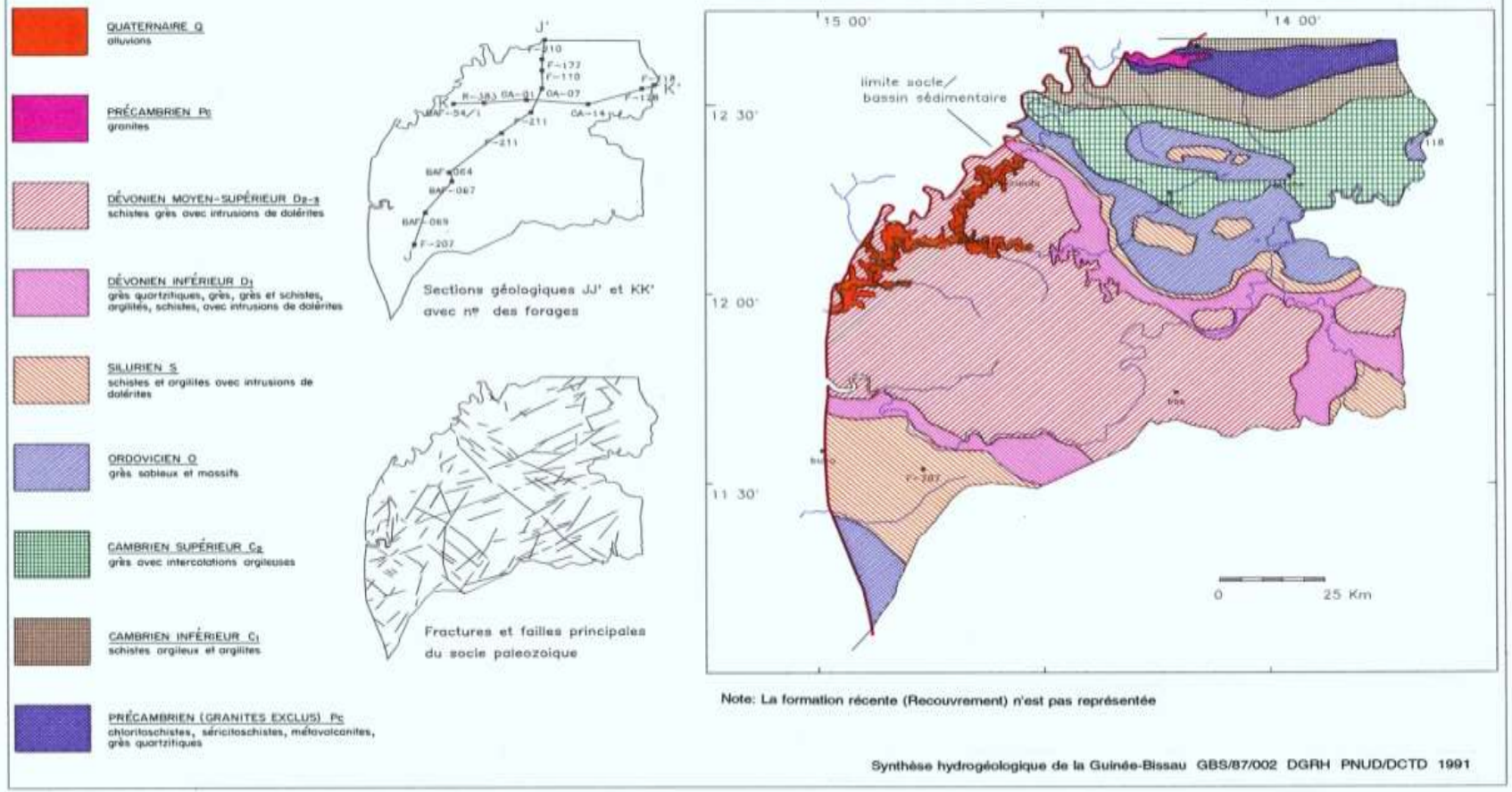


Figure 3.1 Principales unités structurales de l'Afrique de l'Ouest [d'après Sougy, 1969, modifié (Ponsard (1985) dans Serane, 1986]

Synthèse hydrogéologique de la Guinée-Bissau OES/87/002 DGRH PNUD/DGTD 1991

CARTE GEOLOGIQUE DU SOCLE PALEOZOIQUE

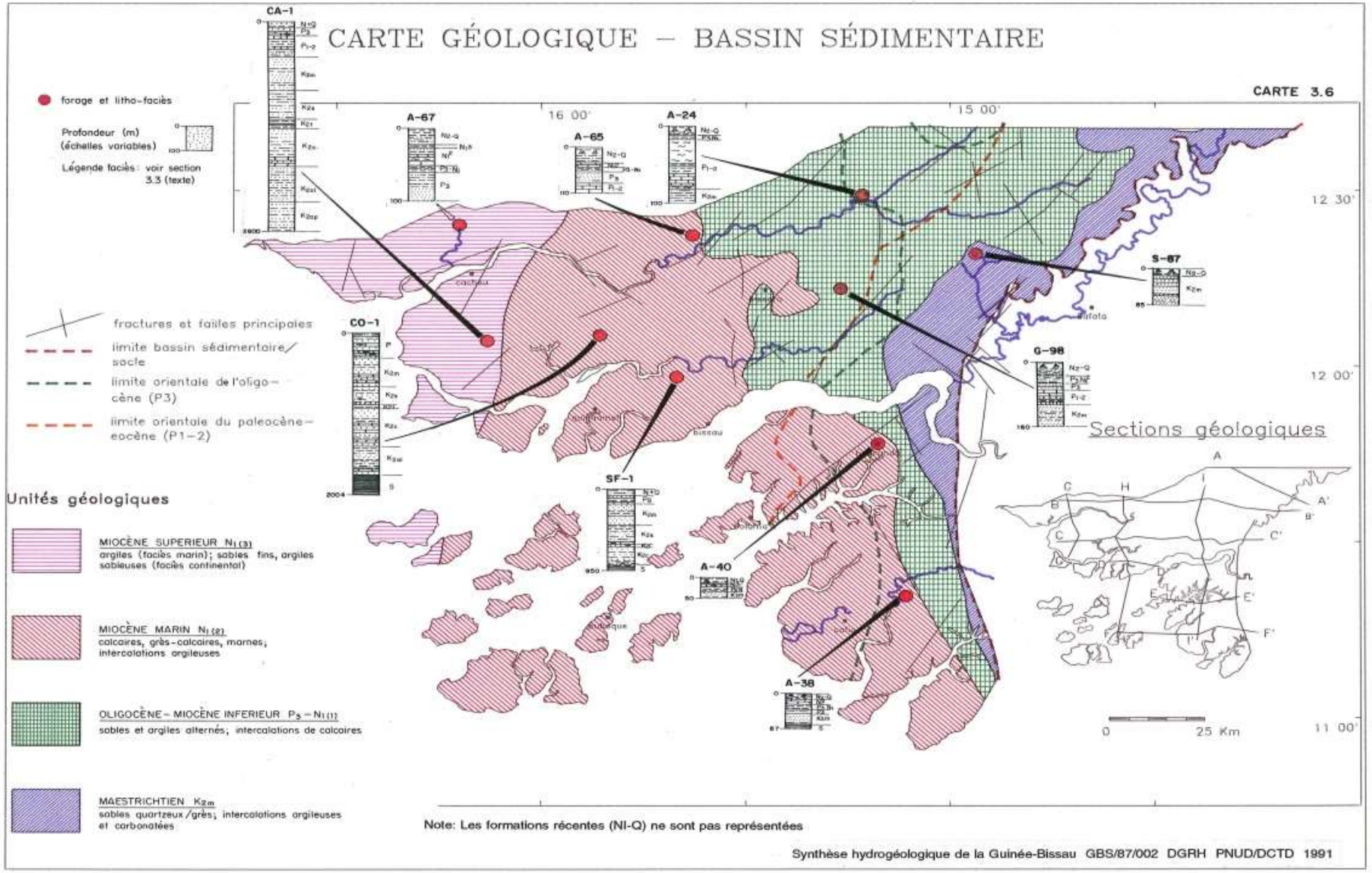
CARTE 3.1



Note: La formation récente (Recouvrement) n'est pas représentée

Synthèse hydrogéologique de la Guinée-Bissau GBS/87/002 DGRH PNUD/DCTD 1991

- **LE BASSIN SEDIMENTAIRE,** APPARTIENT AUX **FORMATIONS SÉNÉGALO-MAURITANIEN.**
- LA STRATIFIGRAFIE DE CE BASSIN SE DÉCRIT DE DE HAUT EN BAS PAR LES FORMATIONS SUIVANTES:
- **I)-** LE PLIO-QUATERNAIRE, CONSTITUITUÉ ESSENTIELLEMENT DE SABLES FINS À MOYENS, D'ARGILES ET DE LATÉRITES;
- **II)-** LE MIOCÈNE, COMPOSÉ DE SABLES CALCAREUX, AVEC DES VESTIGES DE LIGNITES;
- **III)-** L'OLIGOCÈNE, CONSTITUÉ DE GRÉS ET DE CALCAIRES;
- **IV)-** LE PALÉO-EOCÈNE, CONSTITUÉ DE GRÉS, CALCAIRES, MARNES ET D'ARÉNITES;
- **V)-**FINALMENT, LE MAESTRICHTIEN, COMPOSSÉ DE SABLES, CALCAIRES ET DE GRÉS.


CARTE GÉOLOGIQUE – BASSIN SÉDIMENTAIRE
CARTE 3.6
forage et litho-faciès
Profondeur (m)
(échelles variables)
Légende faciès: voir section 3.3 (texte)
fractures et failles principales
limite bassin sédimentaire/socle
limite orientale de l'oligocène (P3)
limite orientale du paleocène-eocène (P1-2)
Unités géologiques
MIOCÈNE SUPERIEUR N1 (3)
argiles (faciès marin); sables fins, argiles sableuses (faciès continental)
MIOCÈNE MARIN N1 (2)
calcaires, grès-calcaires, marnes; intercalations argileuses
OLIGOCÈNE – MIOCÈNE INFERIEUR P3 – N1 (1)
sables et argiles alternés; intercalations de calcaires
MAESTRICHTIEN K2m
sables quartzeux /grès; intercalations argileuses et carbonatées
CA-1
A-67
A-65
A-24
CO-1
SF-1
A-40
A-38
S-87
G-98
16 00'
15 00'
12 30'
12 00'
11 00'
Sections géologiques
0
25 Km
Note: Les formations récentes (NI-Q) ne sont pas représentées
Synthèse hydrogéologique de la Guinée-Bissau GBS/87/002 DGRH PNUD/DCTD 1991

SELON LE SCHÉMA-DIRECTEUR DE L'EAU ET ASSAINISSEMENT, LES RESSOURCES EN EAU DE LA GUINÉE-BISSAU SONT MAL CONNUES ET MAL ÉVALUÉES, ET SONT DIVISÉES EN TROIS (3) CATÉGORIES:

- LES EAUX MÉTÉORIQUES (PLUVIALES): 45 000 MILLIONS DE M^3 (RÉSERVE ESTIMÉE)
- LES EAUX DE SURFACE: 13 820 MILLIONS DE M^3 (RÉSERVE ESTIMÉE
- LES EAUX SOUTERRAINES: 1 756 MILLIONS DE M^3 (RÉSERVE ESTIMÉE)
- LE TAUX ANNUEL DES EAUX RENOUVELABLES EST ESTIMÉ À 180 MILLIONS DE M^3.

Exploitations et caractéristiques hydrodynamiques des aquifères majeurs de la Guinée-Bissau

Source: Synthèse hydrogéologique (PNUD/DTCD, 2002)

Aquifère	Réserve totale Hm^3	Volume prélevé Hm^3/an	NS moyen (m/surface) Charge hydraulique (m/niveau marin)		T M^2/s	Nb d'ouvrage	Débit spécifique l/s/m		
			Libre	Captif			Mini	Moy	Max
Socle Paléozoïque: altérite, latérite, sol détritique (recouvrement)	La géométrie des aquifères est mal connue. En l'absence d'une mise en commun des informations, les réserves resteront inconnues		12,9			150	0,1	0,56	3,0
Maestrichtien Sable homogène		13,2 (2012)	de + 20 à + 7	≤ 0	de 8,3. 10^{-3} à 4,7. 10^{-2}	120	2	3,4	8
Paléo-Eocène Calcite		0,085	de 0 à 42 Moyenne : 20±11		8,6. 10^{-4}	85	0,34	3	6
Oligocène Sable + argile		0,07	de 0,5 à 40 Moyenne 16,8±7,3			72	≤ 1	0,21	5
Miocène moyen Grès calcaire + Marnes		0,037	de 8,6 à 32,5 Moyenne 16,7±4,8		4. 10^{-4}	40		0,26	

LES AQUIFÈRES DU BASSIN SÉDIMENTAIRE, SE CARACTÉRISENT DE LA FAÇON SUIVANTE:

- **I)-** LE PLIO-QUATERNAIRE, HORIZON SUPÉRIEUR EST SITUÉ PLUS OU MOINS À LA SUPERFÍCIE DU SOL. CET AQUIFÈRE EST GÉNÉRALEMENT DISCONTINU, AVEC DES FACIÈS DE FAIBLE ÉPAISSEUR ALLANT DE 2 À 5 M POUR LA MAJORITÉ DES CAS. LES NAPPES SONT SITUÉES À UNE PROFONDEUR MOYENNE DE 18 À 20M, SON DÉBIT APPROXIMATIF EST DE 1,800 M^3/H;
- **II)** –LE MIOCÈNE MOYEN ET SUPERIEUR AFFLEURE DANS LA RÉGION DE CACHEU SOUS FORME DE SABLES MARINS MOUCHETÉS D'OXYDE DE FER. IL CONTIENT UNE NAPPE ACCESSIBLE À 5 – 20 MÈTRES.
- **III) –** L'OLIGOCÈNE TROUVÉE À BUBAQUE VERS 80-100 M DE PROFONDEUR SOUS LA NAPPE SUPERFICIELLE EXPLOITÉE DE FAÇON TRADITIONNELLE. A CETTE PROFONDEUR L'EAU DEVIENT SALÉE (5 G/L DE MINÉRALISATION). L'AQUIFÈRE EST DE QUALITÉ MÉDIOCRE POUR L'AEP ET L'IRRIGATION (FLUOR, SALINITÉ, CHLORURES…).

- **IV)- LE** PALÉO-EOCÈNE EST UN AQUIFÈRE TROP HÉTÉROGÈNE EST PROGRESSIVEMENT ABANDONNÉ POUR L'ALIMENTATION DES AEP DES CENTRES URBAINS AU PROFIT DU MAESTRICHTIEN DE MEILLEURE QUALITÉ ET D'UN RENDEMENT HYDRODYNAMIQUE PLUS APPROPRIÉ À LA DEMANDE;
- **V-** LE MAESTRICHTIEN EST UN AQUIFÈRE PARTAGÉ AVEC LE SÉNÉGAL. AVEC LES 13, 2 HM^3/AN DE PONCTION POUR LA PARTIE DE LA RÉPUBLIQUE DE LA GUINÉE-BISSAU, AUQUEL S'AJOUTE LE PRÉLÈVEMENT AU NIVEAU DU SÉNÉGAL INCONNU. ON PEUT ADMETTRE QUE SON NIVEAU D'EXPLOITATION N'EST PAS NÉGLIGEABLE.
- SELON LA SYNTHÈSE HYDROGEOLOGIQUE, QUAND ON OBSERVE LES DONNÉES DES MESURES PIÉZOMÉTRIQUES SUR PLUSIEURS OUVRAGES DEPUIS 1968, ON CONSTATE UNE BAISSE RÉGULIÈRE DU NS DE L'ORDRE 0,1 À 0,5 M/AN DANS LA ZONE CAPTIVE SELON LA PROFONDEUR DU CAPTAGE.
- LA RECHARGE EST PEU ÉVALUÉE. EN ZONE LIBRE D'IMPLUVIUM, ON OBSERVE DES FLUCTUATIONS ANNUELLES DE LA NAPPE DE L'ORDRE DE 2, 5 M/AN. A L'INSTAR DU BASSIN VERSANT DE LA GÉBA EN GESTION PARTAGÉE, L'AQUIFÈRE DU MAESTRICHTIEN DEVIENDRA DANS LE FUTUR UN ENJEU DE PARTAGE AVEC LES PAYS VOISINS, LE SÉNÉGAL EN PARTICULIER.

DEFIS DE GESTION DE L'AQUIFERE EN TERMES DE QUALITÉ ET QUANTITÉ DE LA RESSOURCE

- EM GUINÉE-BISSAU DANS LA ZONE DE L'AQUIFÈRE EST COMPOSÉE D'UM COMPLEXE DE QUATRE AQUIFÈRES SUPERPOSÉS, DONT L'AQUIFÈRE PLUS IMPORTANT EST LE MAESTRICHTIEN (K2M)

- IL EXISTE DANS LA SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE UNE APREÇU SUR LES PERSPECTIVES D'EXPLOITATION DES CES AQUIFÈRES AVEC DES CONSTATS SUR LA QUALITÉ, LA QUANTITÉ ET DES RECOMMMNDATIONS SUR LA GESTION DES CES AQUIFÈRES, A SAVOIR: NEOGEN INDEFINI/QUATERNAIRE (NI-Q); OLIGOCEN (P); PALEOCEN-EOCEN P1,2 ET LE MAESTRICHTIEN (K2M)
- L'AQUIFÈRE LE PLUS IMPORTANTE C'EST LE MAESTRICHTTIEN (K2M)

- IL S'AGIT DE **L'AQUIFÈRE PLUS PRODUCTIF** DU PAYS. DE CARACTÈRE DÉTRITIQUE, ASSEZ PUISSANT ET HOMOGÈNE, IL S'ÉTEND PAR LES RÉGIONS DE BIOMBO, CACHEU, OIO, BAFATÁ (CONTUBOEL, GAMAMUDO), QUINARA, TOMBALÍ (CACINE, CATIO, BEDANDA), BOLAMA-BIJAGÓS ET LE SECTEUR DE BISSAU. L'AQUIFÈRE (SUB)AFFLEURE SUR LA PARTIE ORIENTALE, AUGMENTANT VERS L'OUEST EN ÉPAISSEUR ET PROFONDEUR
- LE DÉBIT OBTENU PAR POINT D'EAU POUR LA ZONE SUB-AFFLEURANTE (LES SECTEURS À L'OUEST DE BAFATÁ, L'EST D'OIO, L'EST DE QUINARA ET L'OUEST DE TOMBALÍ, BOLAMA) EST COMPRISE ENTRE 5 ET 50 L/S AVEC DES FORAGES DE PROFONDEUR DE 150 M. POUR LE RESTE DES RÉGIONS, L'ON PEUT OBTENIR 20-50 L/S AVEC DE FORAGES DE PROFONDEUR DE 200-250 M (OUEST D'OIO, BISSAU),
- L'EAU SOUTERRAINE MONTRE GÉNÉRALEMENT UNE SALINITÉ INFÉRIEURE À 0,5 G/L

- CONCERNANT LA SALINITÉ, LA QUALITÉ DE L'EAU DE L'AQUIFÈRE POUR L'AEP POUR LES RÉGIONS DE BAFATÁ, OIO, ET BISSAU EST EXCELLENTE ; À BIOMBO ET BOLAMA, ELLE EST SOIT ACCEPTABLE, SOIT EXCESSIVEMENT SALINE, SELON LES ENDROITS. UNE RESTRICTION CONCERNE LA PRÉSENCE ÉVENTUELLE DE FER. POUR L'IRRIGATION, L'EAU EST DE QUALITÉ EXCELLENTE À BAFATÁ, OIO ET BISSAU, MÉDIOCRE À BIOMBO ET VARIABLE, SELON LES ENDROITS, À QUINARA, TOMBALÍ ET BOLAMA.

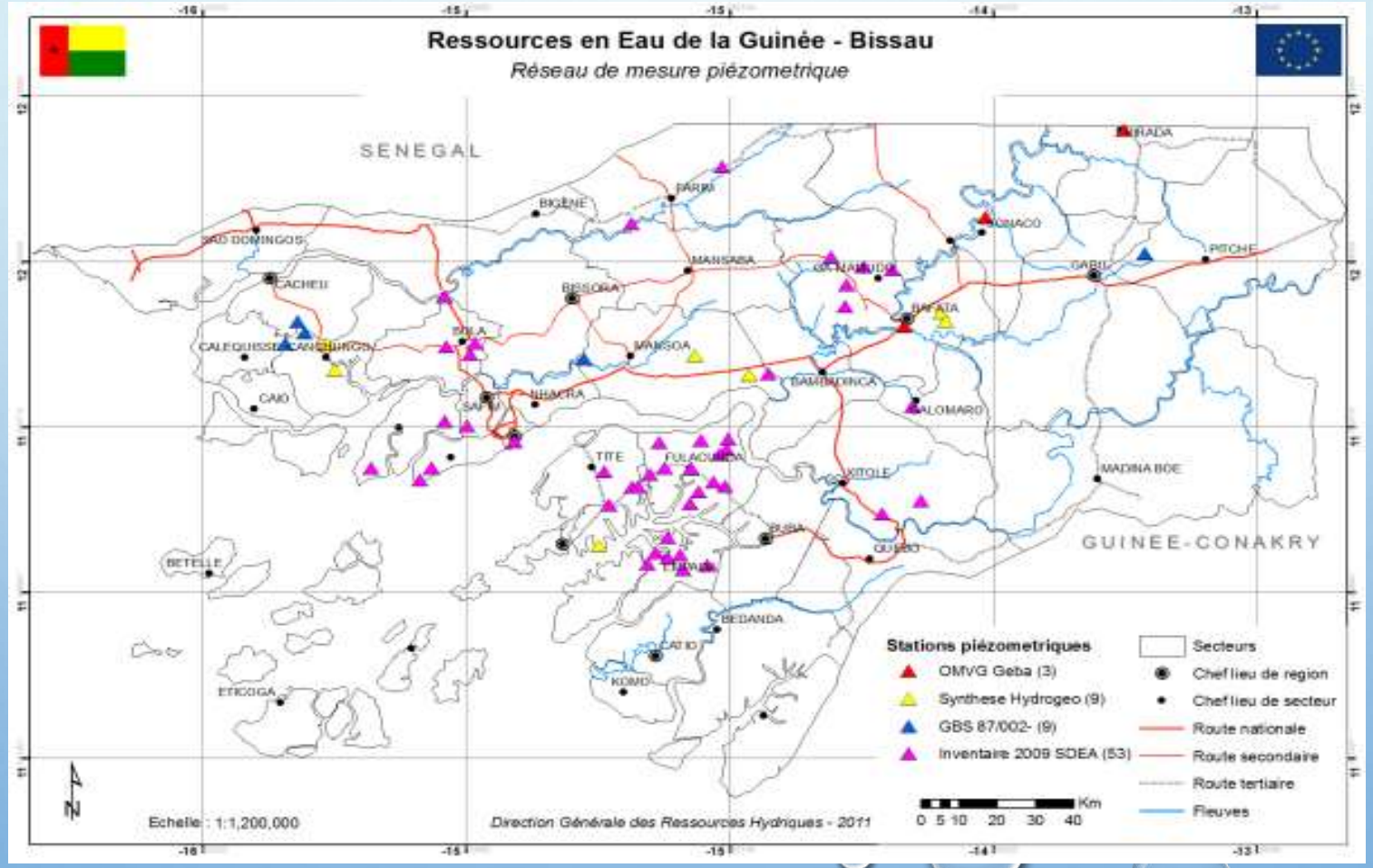
- L'UTILISATION DE L'AQUIFÈRE EST RECOMMANDÉE POUR L'AEP DES CENTRES SEMI-URBAINS ET URBAINS, ET POUR L'IRRIGATION. EN TOUT CAS, L'AUTORISATION D'EXPLOITATIONS FUTURES DEVRA TENIR COMPTE DES CAPTAGES DÉJÀ FONCTIONNELS ET DES RISQUES D'INTRUSION SALINE.

DEFIS D'USAGE QUANT AUX INTERETS PRESENTS ET FUTURS DE L'AQUIFERE

- CE COMPLEXE AQUIFÈRE FERA OBJET DES MULLTIPLES USAGES QUE DEVRA TENIR UM COMPTE LA QUALITÉ ET LA QUANTITÉ DES RESSOURCES DISPONIBLES
- DEJA LA RESSOURCE EST OBJET ET CONTINUERA A ETRE OBJET DES MULTIPLES USAGES, ET L'AMELIORATION DE L'ETAT DE CONNAISSANCE ET UNE BONNE PLANIFICATION SERONT INCONTOURNABLES POUR FAIRE FACE AUX BESOINS DANS LE CADRE DE LA GIRE
- LE PRINCIPE (LA TRILOGIE) ECONOMIE, ENVIRONNEMENT ET ASPECTS AOCIAUX DANS L'EQUITÉ SERA LA BASE DE LA PARTAGE ET UNE GESTION DURABLE DE LA RESSOURCE
- ASSOCIER LES ORGANISMES DES BASSINS TRANSFRONTALIERES QUI PEUVENT ET DOIVENT JOUER LEUR RÔLE DANS L'AMELIORATION DE L'ETAT DE CONNAISSANCE QUI EST INSDISPENSABLE POUR GERER L'USAGE DE LAQUIFÈRE

INITIATIVES PASSÉES ET EN COURS ET PROJETS OU INTENTION FUTURES

- EXISTANCE D'UN RESEAU PIEZOMETRIQUE A RELANCER EN VU DE LE RENDRE OPERATIONNEL



- LA BANQUE AFRICAINE DU DEVELOPPEMENT (BAD) A FINANCE EM 1997 LA MISE EN PLACE D'UN RESEAU PIEZOMETRIQUE DE 44 PIÉZOMÈTRES REPRÉSENTATIFS DE LA RECHARGE/DÉCHARGE DES TROIS AQUIFÈRES MAJEURS EN REPUBLIQUE DE LA GUINEE-BISSAU : (MAESTRICHTIEN, EOCÈNE ET OLIGO-MIOCÈNE) AVEC DES PIEZOMETRES SIMPLES ET TRIPLES POUR ETUDIER LE PHENOMENE DE L'INTRUSION SALINE DANS TOUTE LA ZONE COTIERE, EN PROPOSANT UM MODELE MATHEMATIQUE DE SIMULATION ET DE GESTION DU COMPLEXE AQUIFÈRE DU BASSIN SEDIMENTAIRE
- EXISTANCE D'UNE FEUILLE DE ROUTE VISANT L'ELABORATION DU PLAN GIRE DU PAYS
- UNE ETUDE PRELIMINAIRE AVEC L'UNIVERSITÉ DE SÃO PAULO (BRASIL) A ETE MENÉE POUR EVALUER LA VULNARABILITÉ DE L'INTRUSION MARINE DANS LA ZONE D'INFLUENCÉ DE MARÉS A TRAVERS LA METHODE GALDIT
- DANS LE CADRE DE LA MISE A JOUR LE SCHEMA DIRECTEUR IL EST PRÉVU D'ETABLIR UM PROGRAMME PERMANENTE D'AMELIORATION DE L'ETAT DE CONNAISSANCES DES RESSOURCES

INTERETS A UNE COOPERATION RENFORCÉE SUR CET AQUIFÈRE

CAPITALISER LA FACILITER D'AVOIR UN PROJET CONJOINT ET INTEGRATEUR SELON L'APPROCHE GIRE

DEVELOPPER UN PROJET CONJOINT SÉNÉGALO-GUINÉEN BASÉ SUR DES ÉCHANGES DES DONNÉES ET LE PRINCIPE DE L'ÉQUITÉ DE PARTAGE DE LA RESOURCE ET A TRAVERS CE PROJET ETABLIR UN BILAN HYDROGÉOLOGIQUE EN RÉALISANT LES ACTIONS SUIVANTES:

- DESSINER LE RÉSERVOIR MATRICIEL : CONTOURS, RELATIONS AVEC LES AQUIFÈRES SUD/SOUS-JACENTS (CONDITIONS AUX LIMITES, CONDITIONS DE POTENTIEL),
- ESTIMER LES COEFFICIENTS D'EMMAGASINEMENT ET LES TRANSMISSIVITÉS EN ZONE LIBRE ET CAPTIVE PAR DES POMPAGES DE LONGUE DURÉE,
- FAIRE LA CARTE PIÉZOMÉTRIQUE,
- CHOISIR UN MODÈLE MATHÉMATIQUE (DÉTERMINISTE, STOCHASTIQUE…) ET DÉFINIR UNE MAILLE, ETC.
- TOUT CECI NE PEUT SE FAIRE QUE SI LES PARTENAIRES METTENT EN COMMUN LEURS DONNÉES ET S'ACCORDENT SUR LA MÉTHODE D'INTERPOLATION SPATIALE ET LA CONCEPTUALISATION DU MODÈLE ADOPTÉ.
- CETTE ACTIVITÉ EST DIFFICILEMENT CONCEVABLE SI LES PAYS INTÉRESSÉS TRAVAILLENT SÉPARÉMENT. UN AQUIFÈRE TRANSFRONTALIER S'ÉTUDIE DE LA MÊME FAÇON QU'UN BASSIN VERSANT PARTAGÉ, C'EST-À-DIRE DANS TOUTE SON ENTITÉ.

MERCI POUR VOTRE AIMABLE ATTENTION