

A photograph of two men in a lush green rice field. The man in the foreground is wearing a light-colored, button-down shirt and is looking towards the camera. The man in the background is wearing a dark tank top and is looking away. The field is filled with young rice plants.

Appui à la gestion et à la protection des ressources en eaux souterraines exploitées dans la région de Bobo Dioulasso (Burkina Faso) – mise en place d'une base de données spatiales

E. Sauret, N. Gardin, A. Kam, J. Derouane, M. Diallo, S. Brouyère

4 septembre 2013



PLAN DE PRESENTATION

- Contexte hydrogéologique de la zone d'intervention du projet
- Bref aperçu sur le projet
- Le système de suivi des ressources en eau souterraine : la GDB
- Résultats obtenus

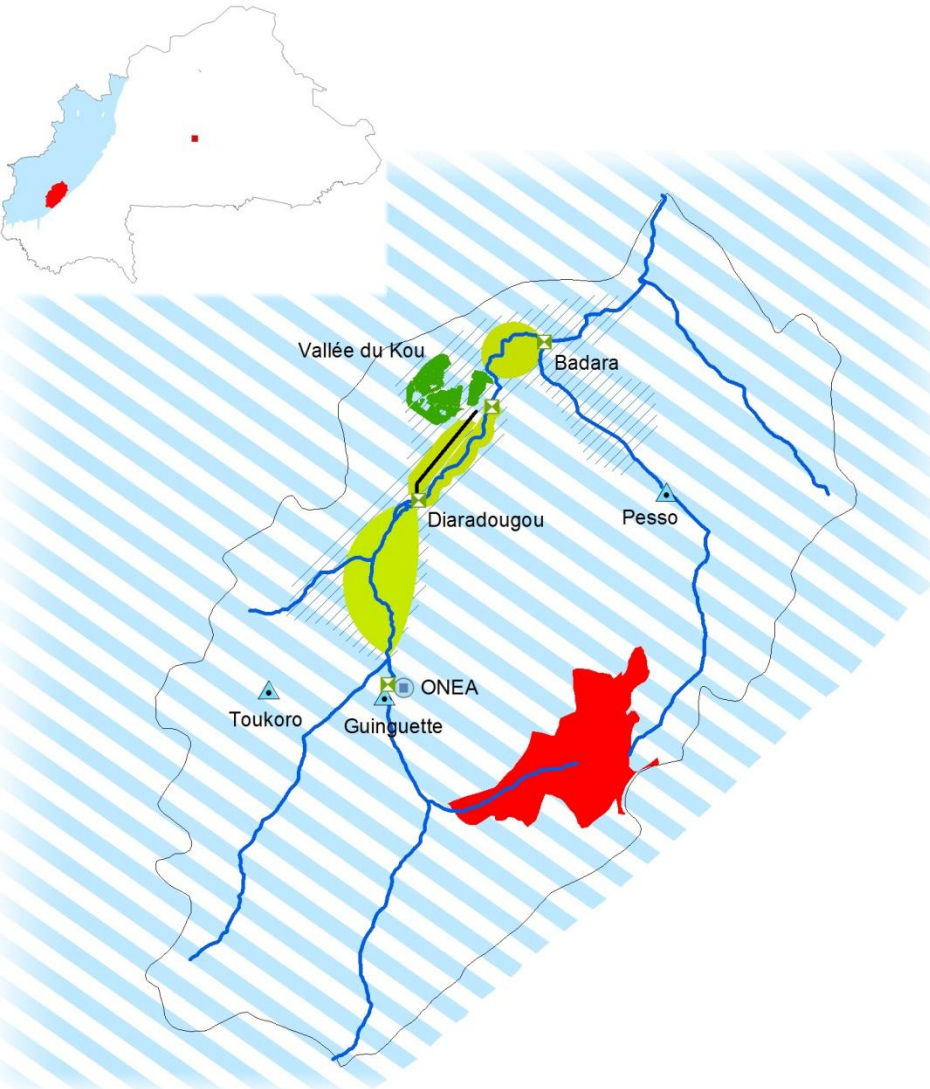
1. **Titre:** Eude hydrogéologique et modélisation des potentialités en eaux souterraines de la plaine alluviale du Kou en aval des sources de Nasso-Guinguette (Burkina Faso)
2. **Promoteurs :** S. Brouyère et A. Dassargues
3. **Date de début officiel:** Décembre 2006 – Janvier 2008 (DEA)
Depuis Mars 2008 --- début de la thèse
4. **Date de fin probable de la thèse :** Septembre 2012

1. Le contexte

Une région dotée en eau mais qui connaît des tensions autour de l'utilisation de ces ressources

1. Constat de départ

-1- une zone bien dotée en eau -



Situation: Sud – Ouest du Burkina Faso

Superficie: 1.800 km²

Ressources en eau:



des sources



des cours d'eau pérennes



une nappe du 'sédimentaire'

(moyennement à peu profonde)



une nappe phréatique 'alluviale'

(superficielle) ;

Utilisateurs:



AEP de Bobo-Dioulasso



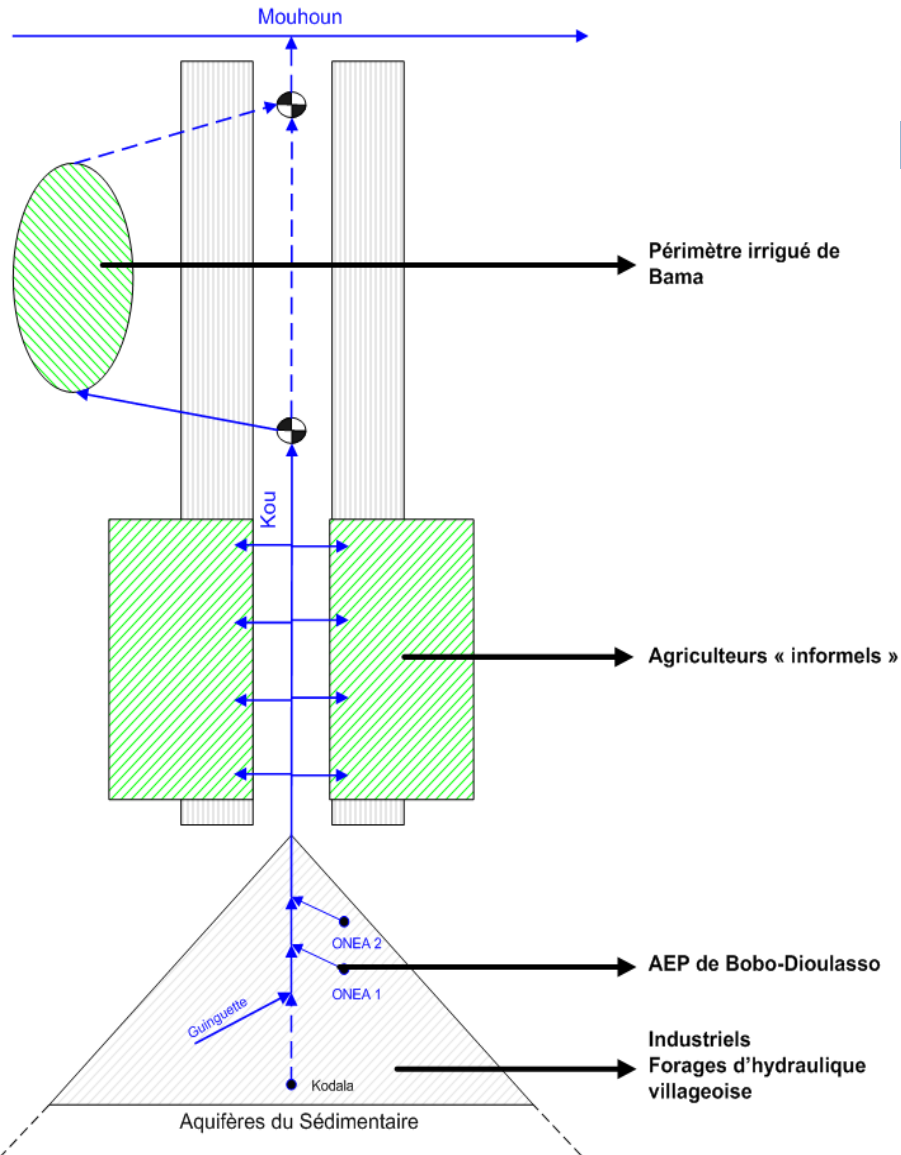
ville de Bobo-Dioulasso



zones agricoles

1. Constat de départ

-2- et pourtant mauvaise gestion et répartition des ressources et risque de dégradation... -

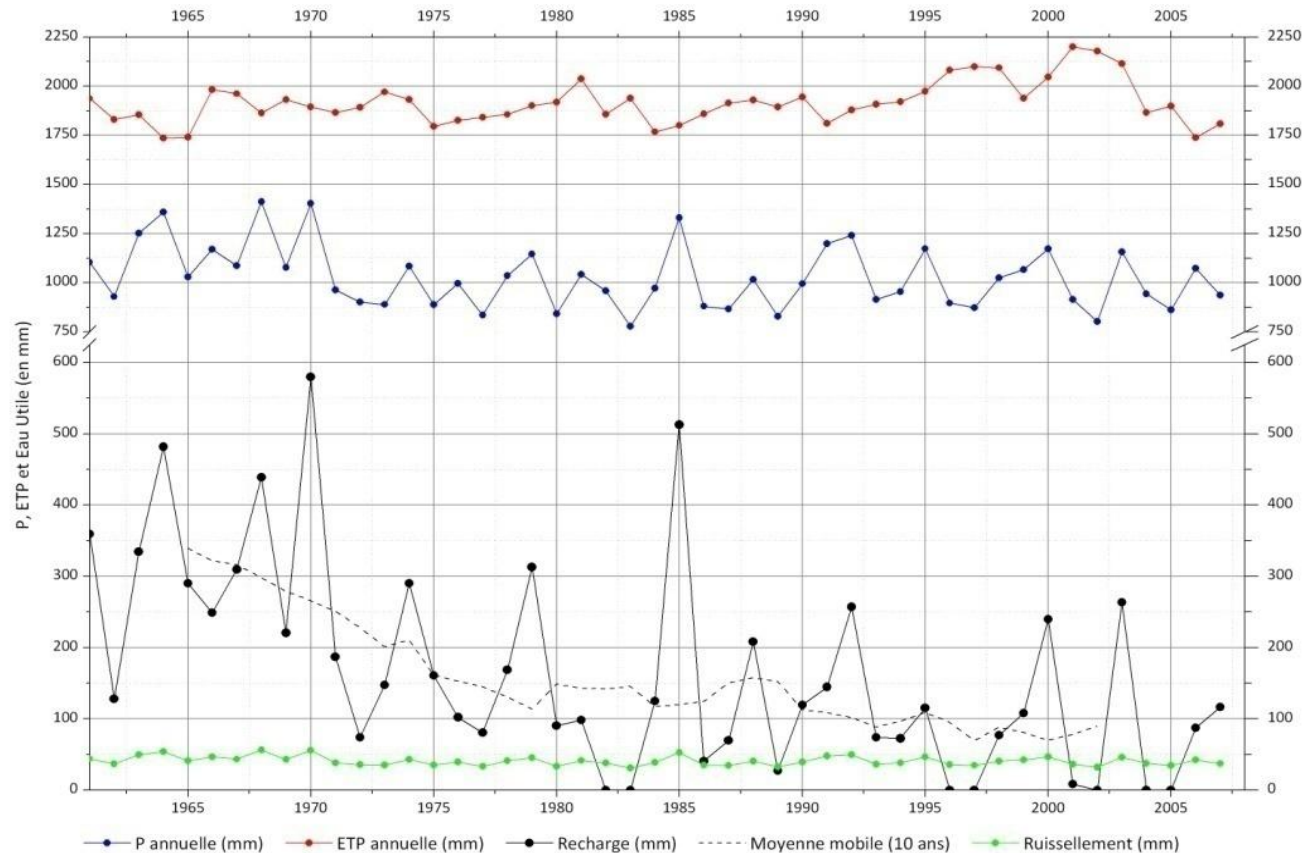


ExploitantsSemi	Volumes prélevés (m ³ /an)	Pourcentage du volume total prélevé dans les aquifères du bassin du Kou
ONEA	9.610.000	72,37
Hydraulique villageoise	336.000	2,53
Industriels	383.000	2,88
Agriculture irriguée	2.950.000	22,22
Total	13.279.000	100

1. Constat de départ

-3- Alors que..... -

☐ la recharge des aquifères au cours des dernières dizaines d'années diminue constamment



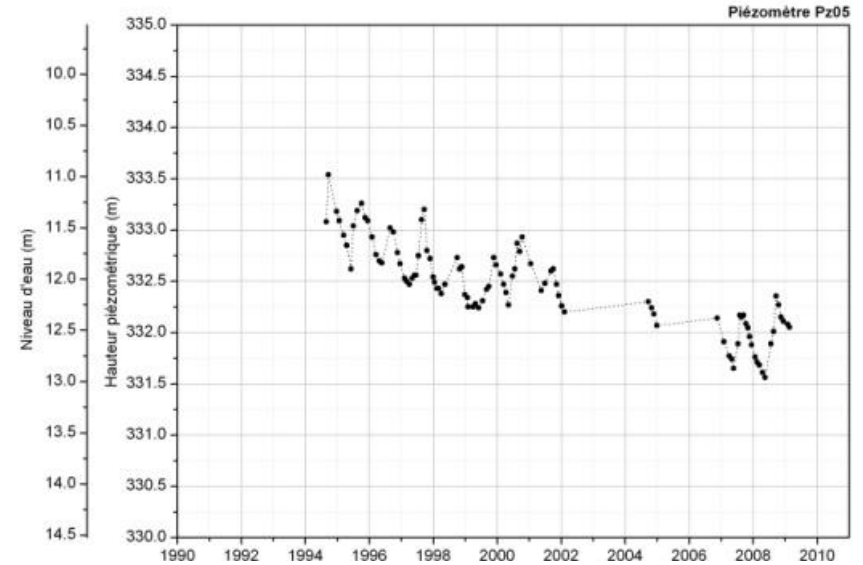
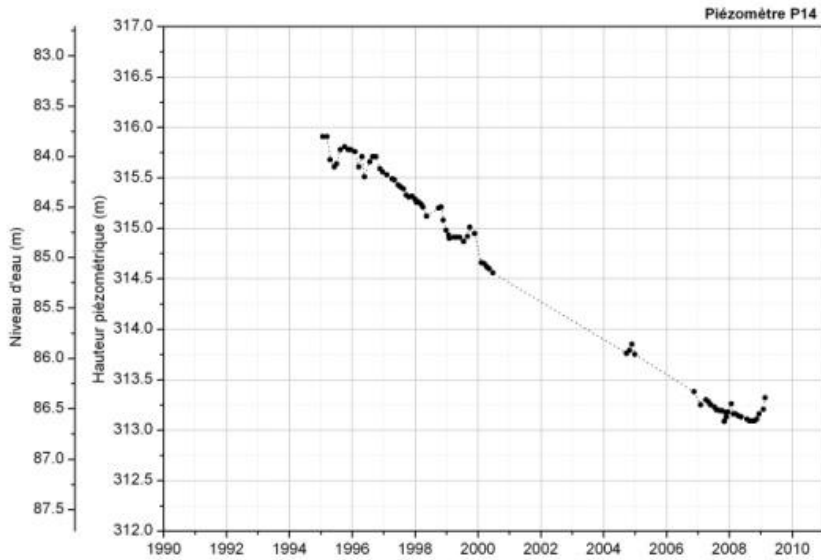
Période	Recharge(mm/an)
1961 – 1970	339,2
1971 – 1980	161,6
1981 – 1990	120,2
1991 – 2000	109,0
2001 – 2007	68,1

Mois	Min	Moyenne	Max
Juin	0,0	0,2	10,3
Juillet	0,0	16,4	132,0
Août	0,0	100,7	350,6
Septembre	0,0	48,2	148,4

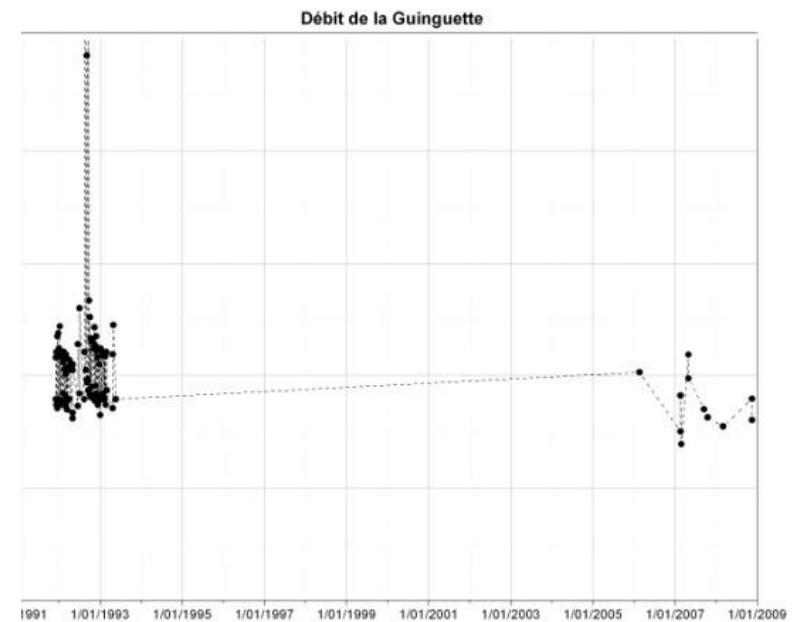
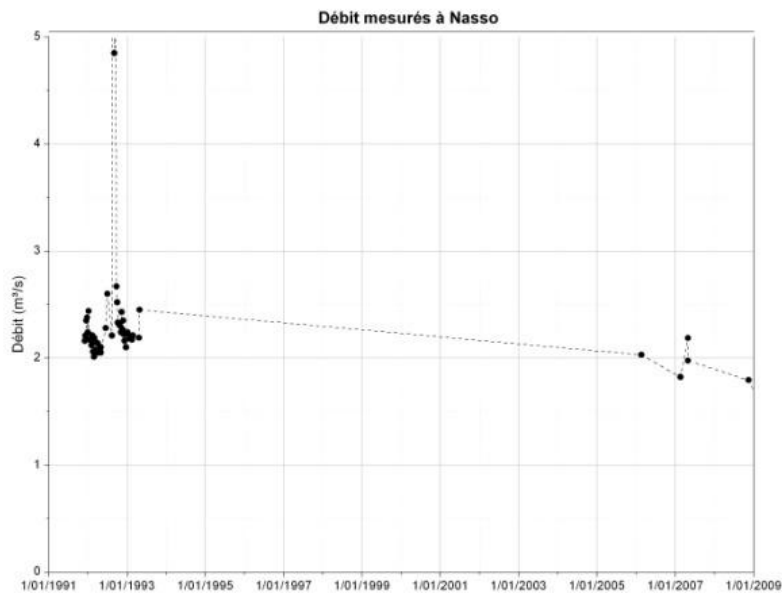
1. Constat de départ

- 4 - Alors que..... -

Piézométrie



Débit des sources



2. Bref aperçu du projet « Eaux Souterraines »



Objectifs – Thématiques de recherche – Résultats attendus

Objectif général:

améliorer les compétences des acteurs locaux en matière de suivi, de gestion et de protection des ressources en eau souterraine exploitées dans la région de Bobo-Dioulasso pour contribuer à la mise en place d'une gestion intégrée de celles-ci

Objectifs spécifiques:

1. Volet scientifique et technique: améliorer les connaissances sur les ressources en eau souterraine de la région de Bobo-Dioulasso et développer des outils d'aide à la gestion de ces ressources
2. Volet renforcement de capacités: Appuyer les autorités locales et les gestionnaires concernés dans la gestion, le suivi et la protection des ressources en eau souterraine exploitées dans la région de Bobo-Dioulasso par l'organisation de formations, l'acquisition de matériel,...

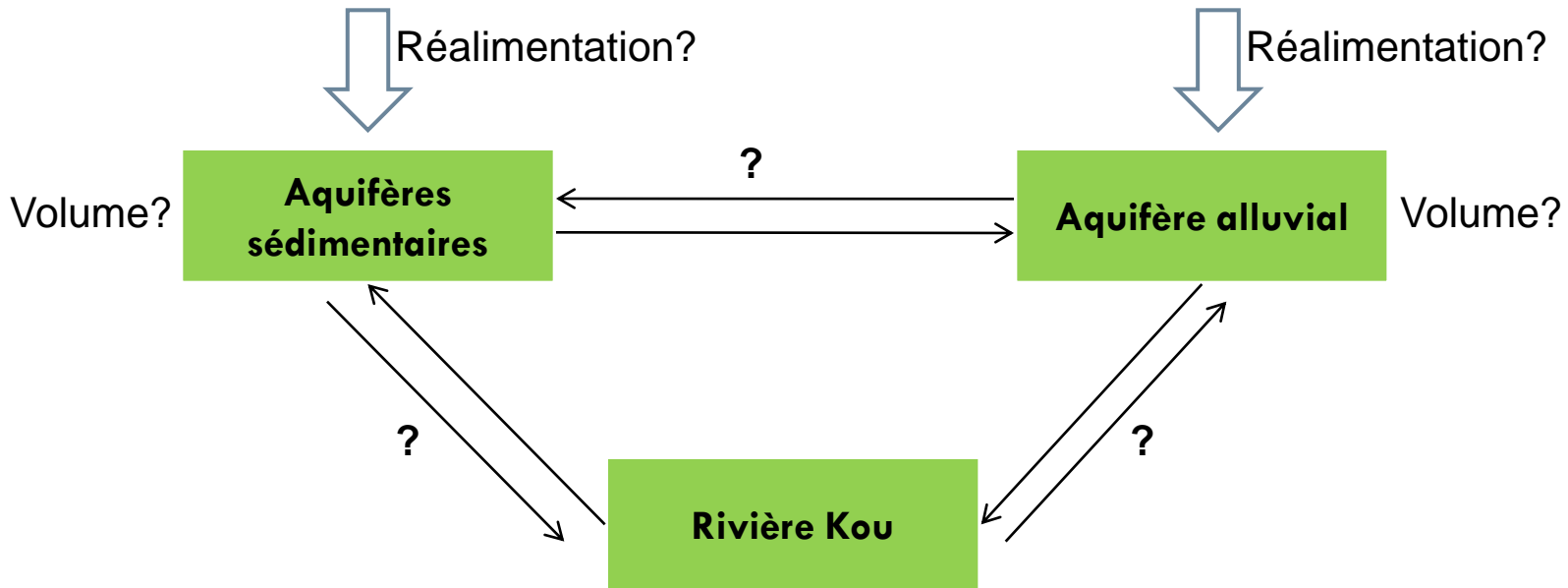
Structure renforcée: Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques des Hauts-Bassins

2. Bref aperçu du projet « Eaux Souterraines »

- 2- Thématiques de recherche – Résultats attendus

Améliorer les connaissances sur les ressources en eaux souterraines:

- ❑ quelles sont les réserves?
- ❑ comment sont-elles réalimentées et mécanismes d'écoulements souterrains ?
- ❑ Quelles sont les interactions entre les différents réservoirs?



Développer des outils d'aide à la gestion

Former des ressources humaines pour la poursuite des activités post-projet

3. Système de suivi des ressources en eau souterraines, construction d'une base de données (BD + SIG)



Collectes de données – mesures de terrains – construction de la base de données - résultats

3. Outils d'aide à la gestion des ressources en eau

-1- Système de suivi des ressources en eau -

Activités de suivi

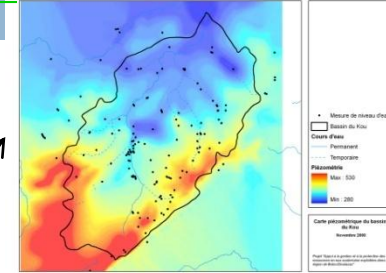
Station météo



Stockage des données

Piézométrie

Information sur les ressources en eau



Débit des cours d'eau



BD-ESOBobo
 Une base de données pour la gestion des informations sur les ressources en eau dans la région de Bobo-Doulasso

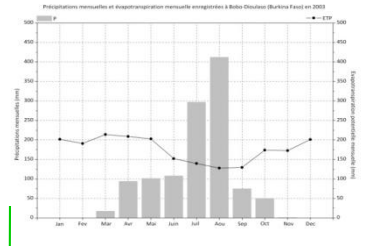
17/03/2010 11:40:40

MENU PRINCIPAL

- Module d'encodage de données
- Module de recherche d'informations
- Module cartographique
- Module consulter les rapports

Projet "Appui à la gestion et à la protection des ressources en eaux souterraines exploitées dans la région de Bobo-Doulasso"

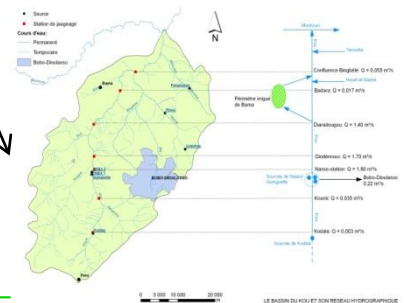
Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
 Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques des Hauts Basses



Facteurs climatiques

Base de données spatiale du projet

Débits



Qualité des eaux de surface

Niveau des eaux souterraines



Qualité des eaux souterraines

Sollicitations

Eaux de surface

Eaux souterraines

3. Outils d'aide à la gestion des ressources en eau

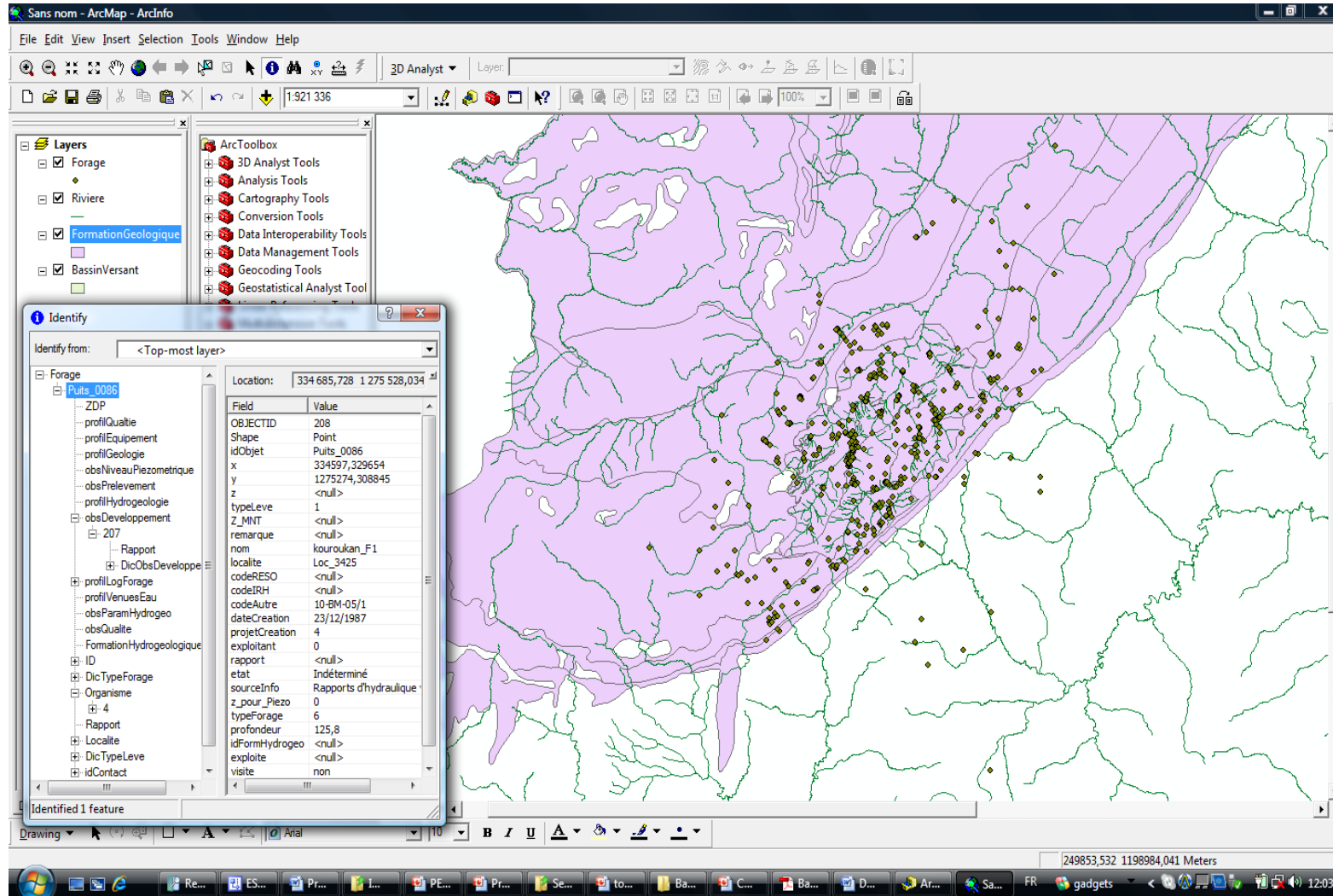
-2- Geodatabase couplé à un SIG (ArcInfos9.2) -

Geodatabase :

02 types d'objets : géométriques (Feature class) ET les tables attributaires (tables)

Plusieurs catalogues :

- Administration
- Eaux Souterraines
- Eaux de surface
- Géologie
- Météorologie
- Météorologie
- Périmètre de Bama
- Sol
- Topographie
- Géologie



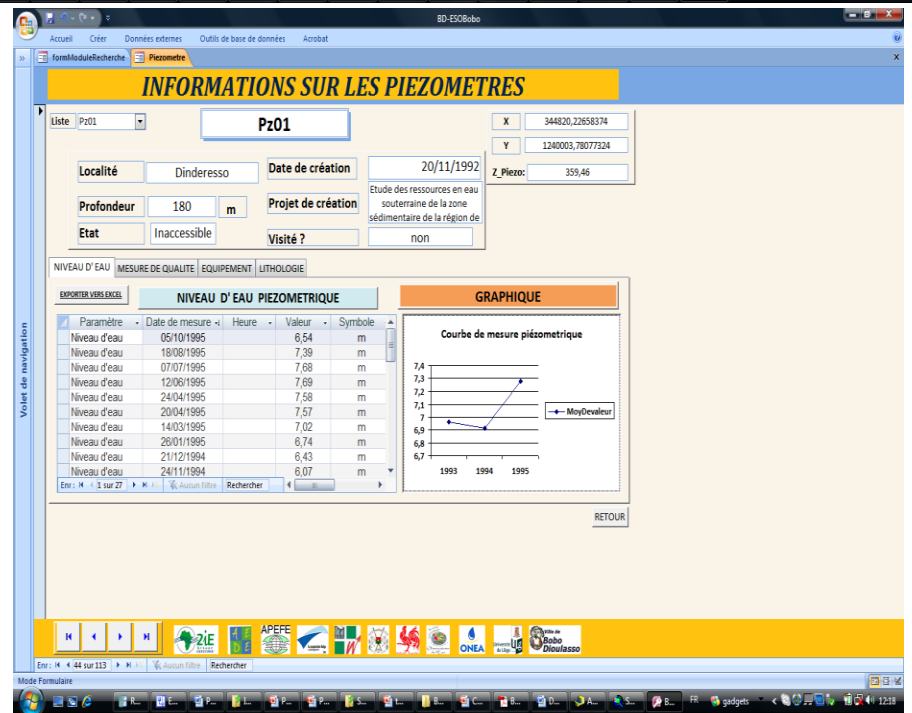
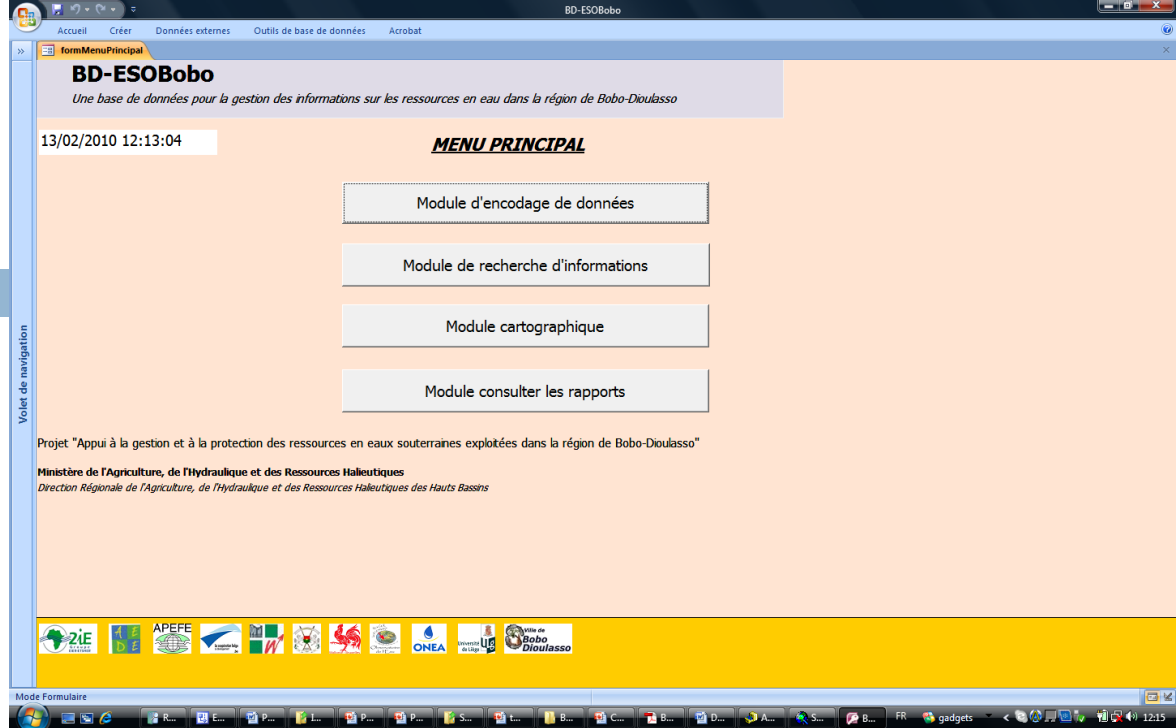
3. Outils d'aide à la gestion des ressources en eau

-3- Geodatabase couplé à un SIG (ArcInfos9.2) -

Interface de la Geodatabase

Conviviale pour les non – initiés

- ❑ Accès au module d'encodage
- ❑ Consultation des données
- ❑ Accès aux cartes
- ❑ Accès à la documentation



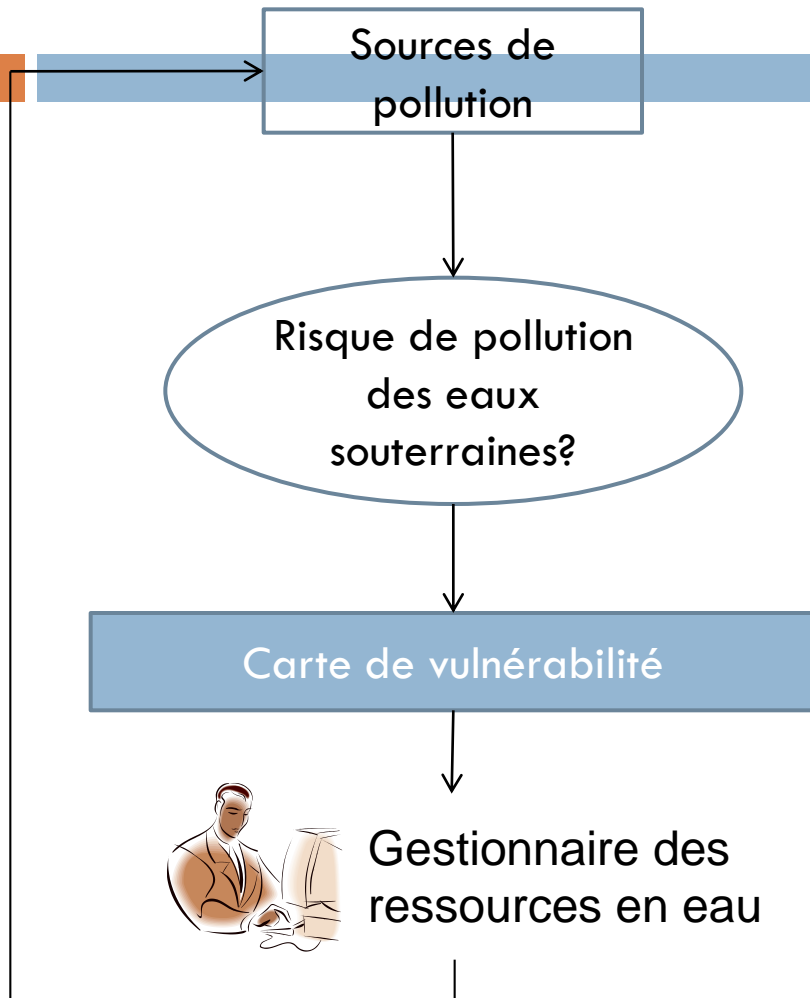
4. Quelques résultats obtenus



Carte de vulnérabilité - Carte hydrogéologique - Modèle Mathématique des écoulements souterrains – Etude de la plaine alluviale

4. Résultats obtenus

- 1- Carte de vulnérabilité -



Prise de décision par rapport à l'implantation des activités polluantes

Problème ciblé:

Préservation de la qualité des eaux souterraines

Objectif de l'outil:

Urbanisation de la ville et occupation du sol

Présentation de l'outil:

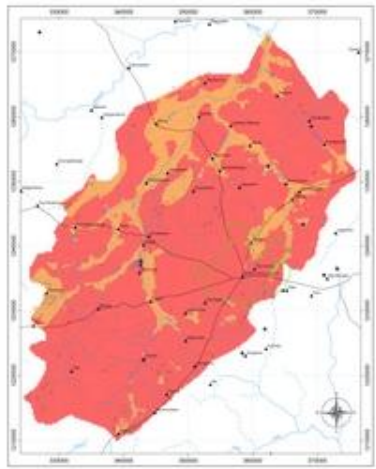
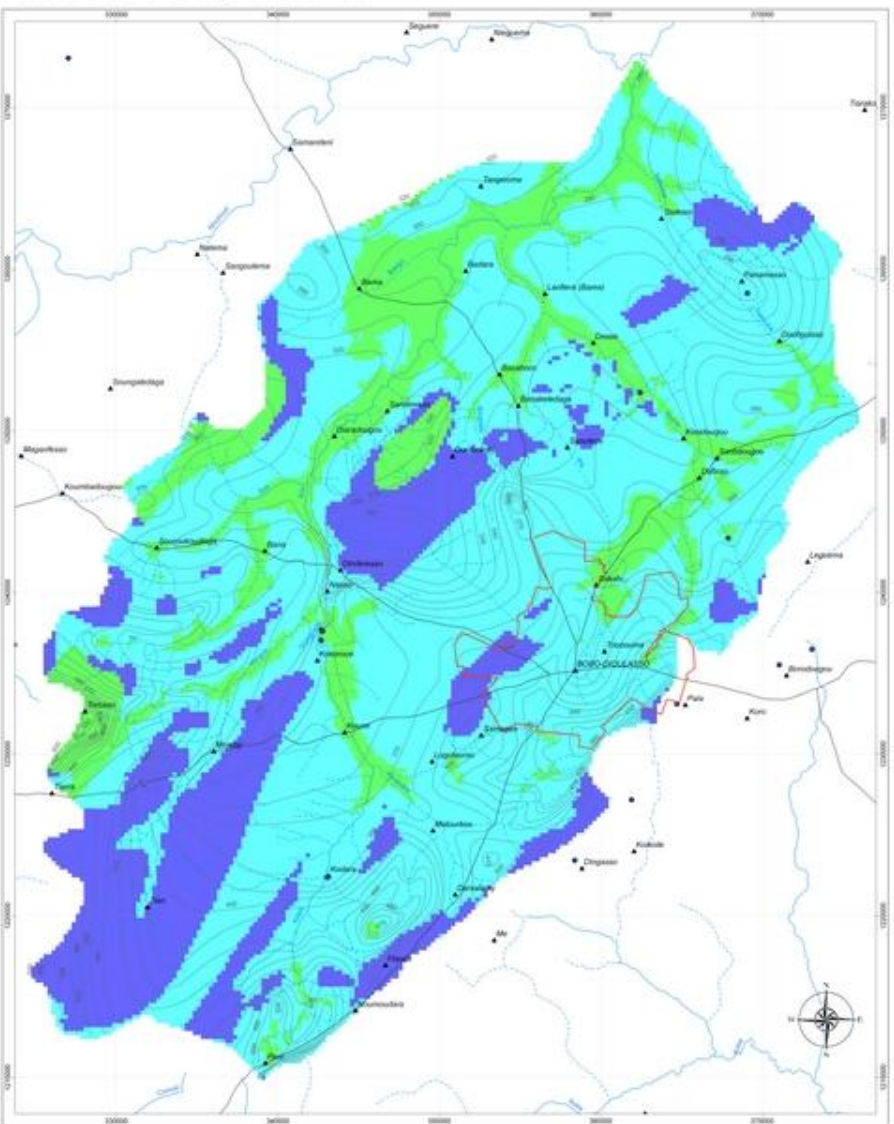
Vulnérabilité intrinsèque des aquifères à la pollution : temps de transfert et durée de la pollution

4. Résultats obtenus

- 2- Carte de vulnérabilité -

Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques
 Projet "Appui à la gestion et à la protection des ressources en eau souterraine exploitée dans la région de Bobo-Dioulasso"

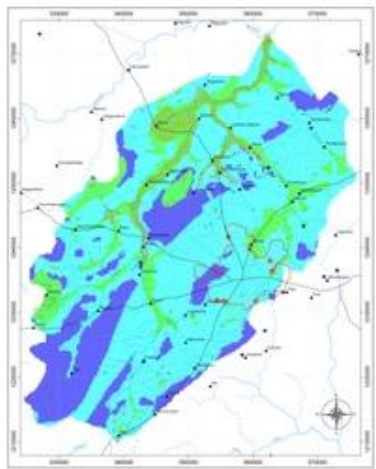
Carte de vulnérabilité des ressources en eau souterraine du bassin du Kou



Carte de vulnérabilité en terme de durée de pollution intrinsèque classée en termes de pollution

- Très élevée (Durée de pollution > 10 ans)
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Echelle: 1/100 000



Exemple d'utilisation de la carte de vulnérabilité intrinsèque classée en termes de pollution

- Très faible (Temps de transfert > 10 ans)
- Faible (Temps de transfert 1 - 10 ans)
- Moyenne (Temps de transfert 50 jours - 1 an)

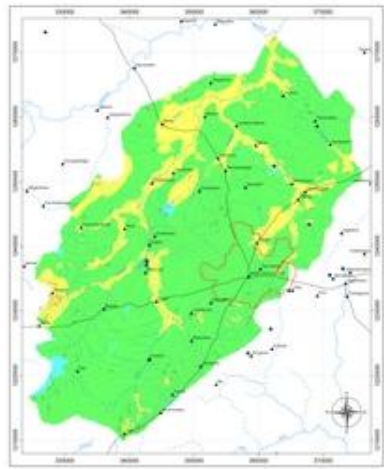
Localité, Source, Réseau, Route, Ferme, Temporaire, Bobo-Dioulasso, Fosse, Loggia, Zone de recharge naturelle

Echelle: 1/100 000

Classes de vulnérabilité

Global	Très faible	Faible	Moyenne	Élevée	Très élevée	Extrêmement élevée
Temps de transfert	> 10 ans	1 à 10 ans	50 jours à 1 an	24 heures à 20 jours	1 à 24 heures	< 1 heure
Durée de pollution	< 1 heure	1 à 24 heures	24 heures à 30 jours	30 jours à 7 ans	1 à 10 ans	> 10 ans

Cartographie réalisée selon la méthode APSU
 Éditions provisoire: Août 2008
 Auteur: Pascal Gauthier, Responsable & Nicolas Gaudin

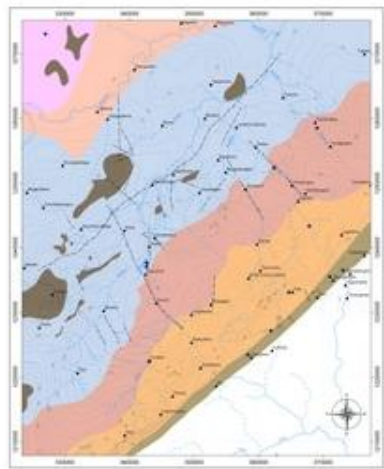


Carte de vulnérabilité en terme de vulnérabilité globale intrinsèque classée en termes de pollution

- Très élevée (Durée de pollution > 10 ans)
- Élevée
- Moyenne
- Faible
- Très faible

Localité, Source, Réseau, Route, Ferme, Temporaire, Bobo-Dioulasso, Fosse, Loggia

Echelle: 1/100 000



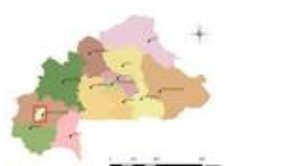
Contexte géologique et hydrologique

Formation géologique: S1, S2, S3, S4, S5

Niveau: A, B, C, D, E

Localité, Source, Réseau, Route, Ferme, Temporaire, Bobo-Dioulasso, Fosse, Loggia

Echelle: 1/100 000



Directorat Régional de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques du Haut Volta

ZIE

Ministère de l'Environnement et Développement

APEFE

Association pour la promotion de l'Éducation et de la Formation à l'Étranger

AGUAPE

UNEP

Coopération des Ressources Humaines et de l'Environnement de la Région wallonne

Ministère Burundais International (MIBI)

UNEP

UNEP

ONEA

Office National de l'Eau et de l'Environnement

Université de Bobo-Dioulasso

Centre de Recherche et de Formation en Génie de l'Environnement

Centre de Recherche et de Formation en Génie de l'Environnement

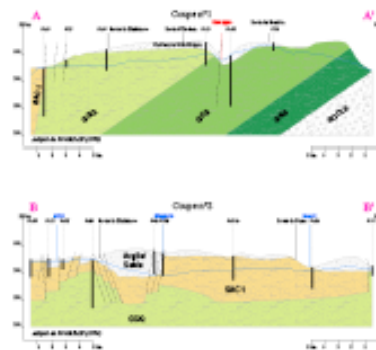
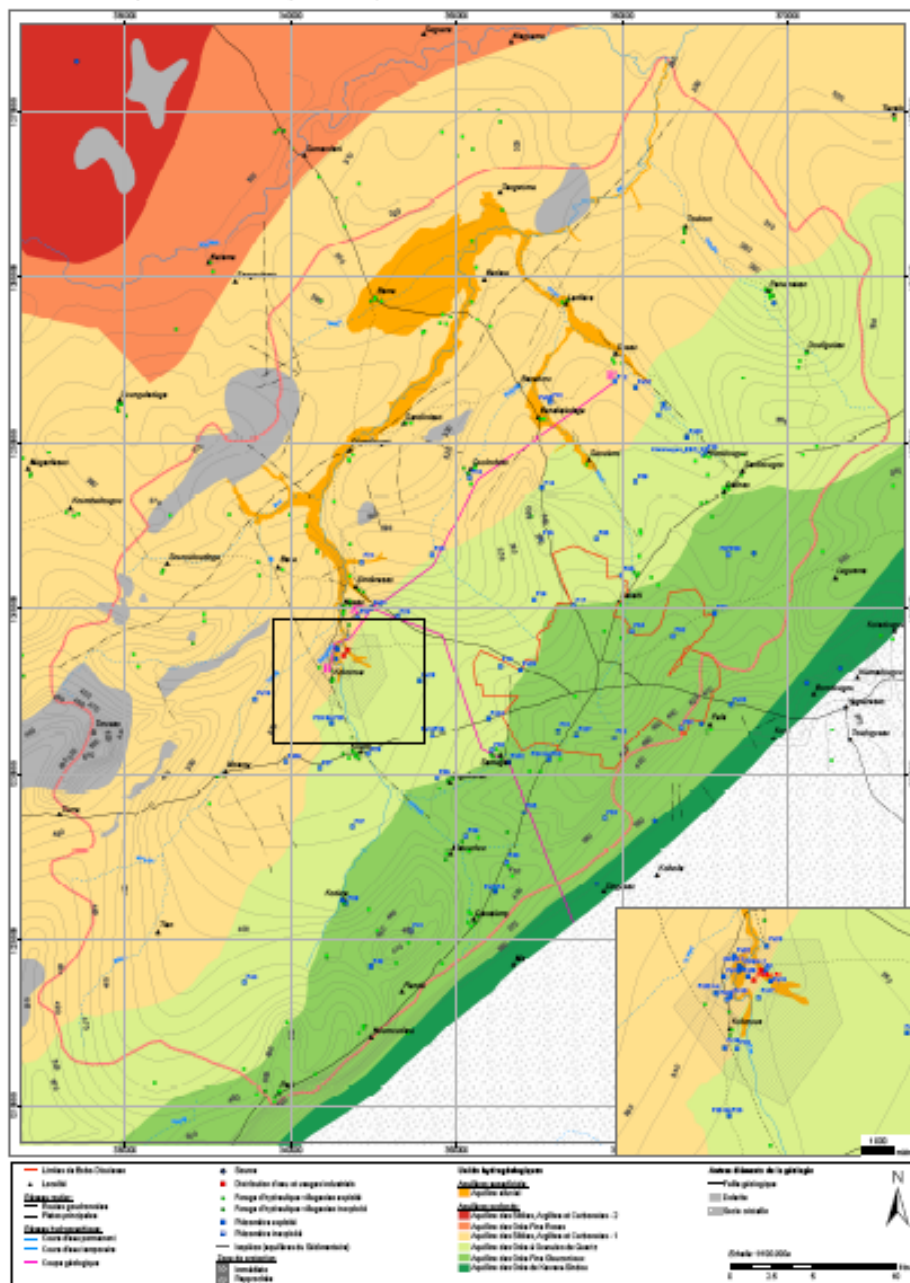
Centre de Recherche et de Formation en Génie de l'Environnement

4. Résultats obtenus : - 3- Carte Hydrogéologique -

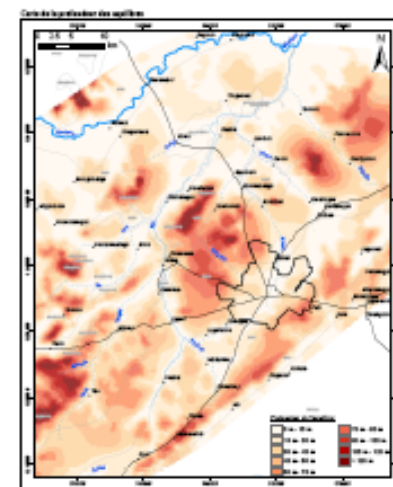
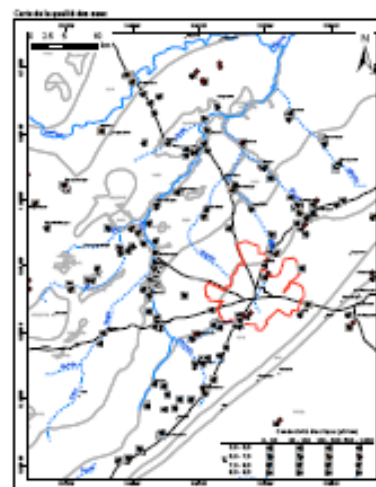
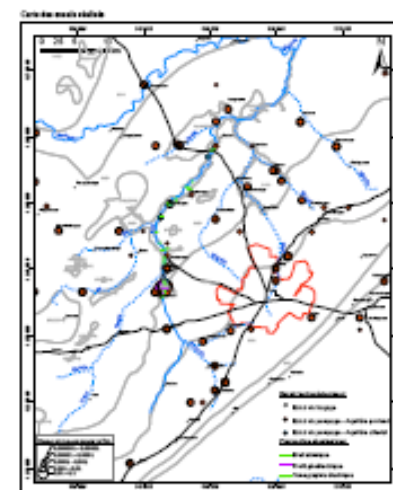
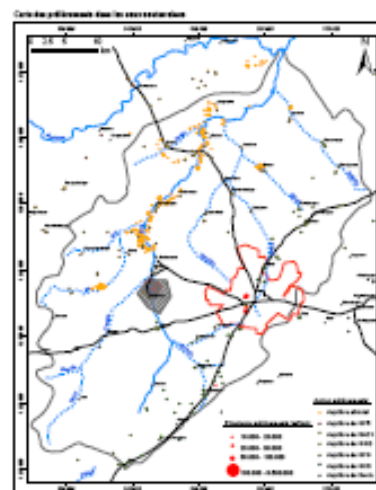
Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH)

Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques des Hauts Bassins (DRAMRH-B)

Carte hydrogéologique de la zone de Bobo-Dioulasso

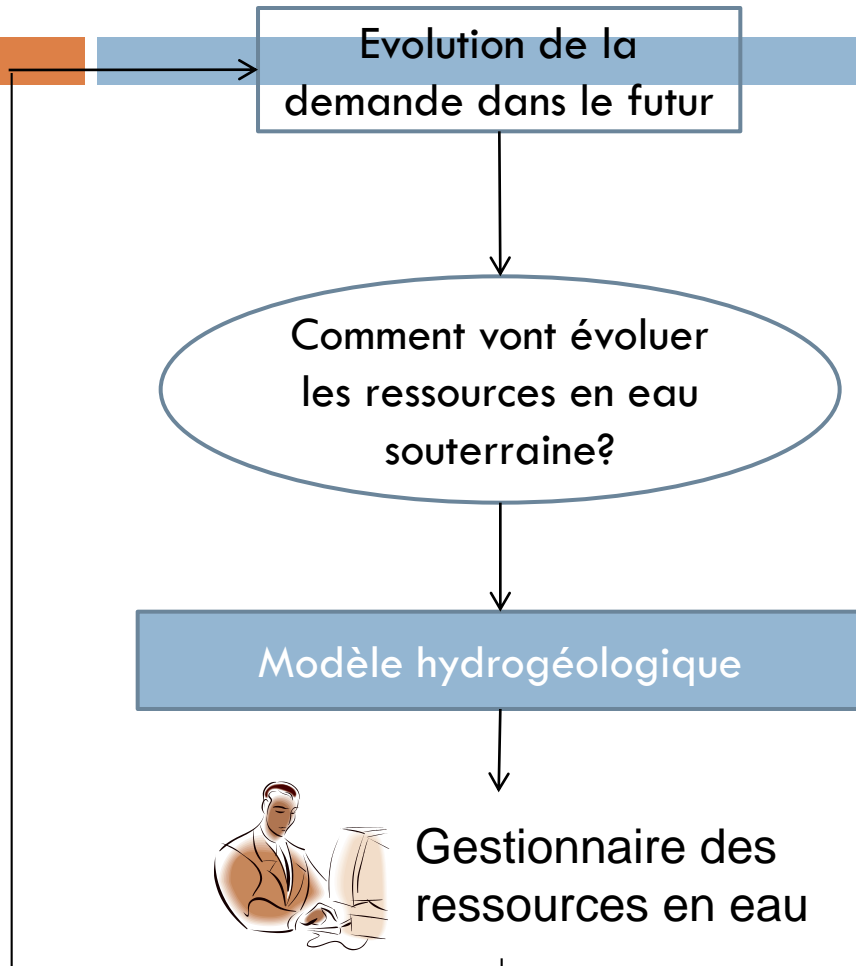


Date de mise à jour: Septembre 2010
Auteurs: Coulibaly B. & Faly J.
En collaboration avec: Bougouin B., Demoué J., Diallo A., Ouédraogo C., Sissou B.
Les données exploitées pour réaliser cette carte proviennent de données géologiques: Institut Géographique du Burkina - Archives géologiques (IGABOR et IGCB)



4. Résultats obtenus

- 4- Modèle Hydrogéologique -



Prise de décision par rapport au bon sens de schéma d'exploitation futur

Problème ciblé:

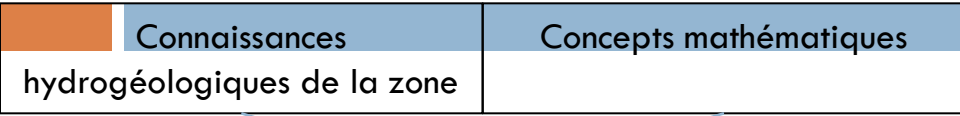
Gestion à long terme des ressources en eau souterraine

Objectif de l'outil:

Synthèse des connaissances existantes et Simule l'évolution future des eaux souterraines

4. Résultats obtenus

- 5- Modèle Hydrogéologique -

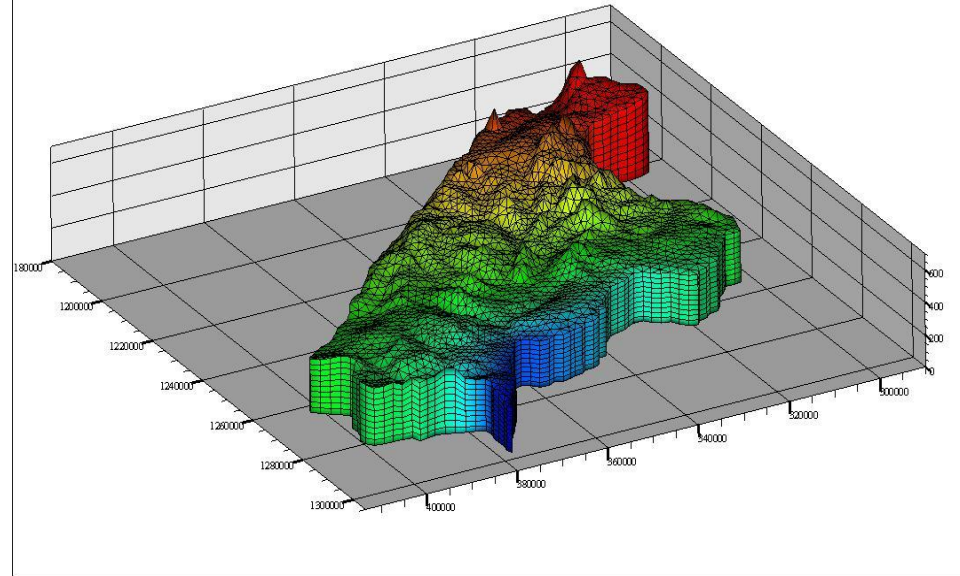


Présentation de l'outil:

Pour différents scénarios

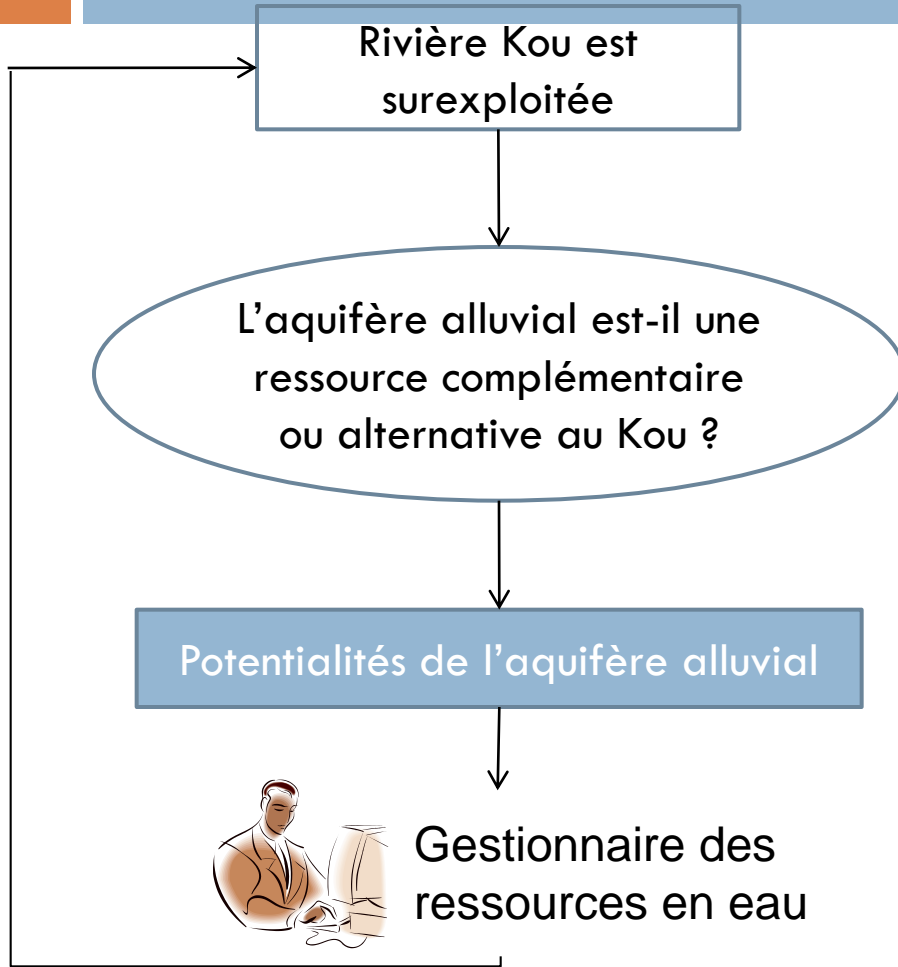
- Estimer l'évolution des niveaux aquifères,
- Estimer le débit des sources,

Modèle hydrogéologique



Scénario d'exploitation des eaux souterraines

Evolution probable de la ressource



Problème ciblé:

Surexploitation de la rivière Kou

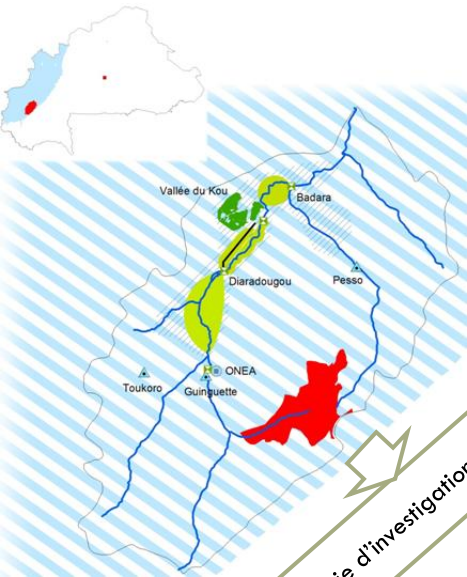
Objectif de l'outil

Recherche d'une ressource alternative voire complémentaire aux eaux du Kou

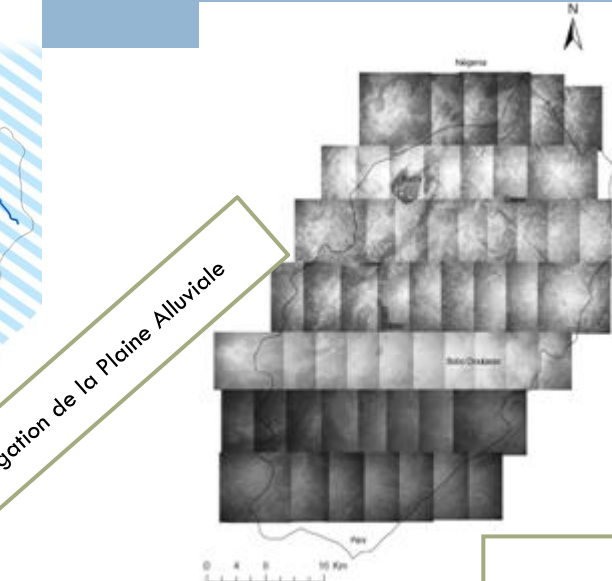
Réorientation de certains usagers vers l'exploitation de l'aquifère alluvial

4. Résultats obtenus

- 6 - Modélisation des potentialités en eau de la plaine alluviale -

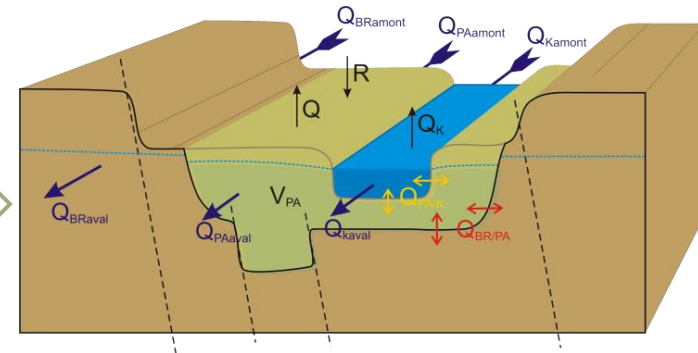


Méthodologie d'investigation de la Plaine Alluviale

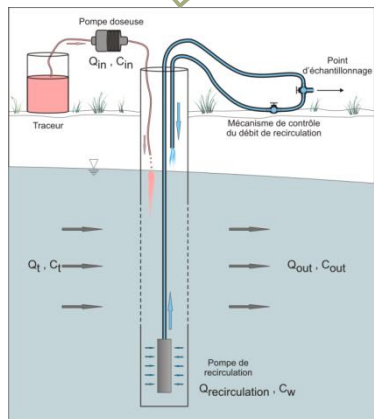


Cartographie de la Plaine alluviale

Modélisation

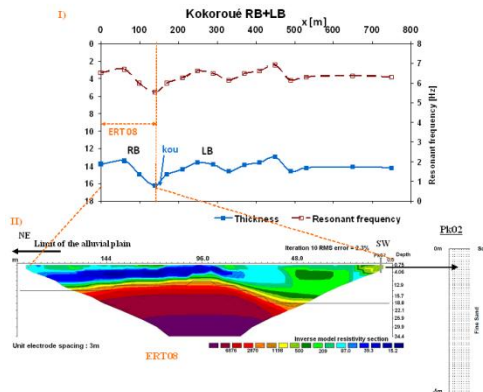


Interaction entre les trois réservoirs et modélisation des potentialités en eau



Essais hydrogéologiques

Annex 6 : Kokorou Site



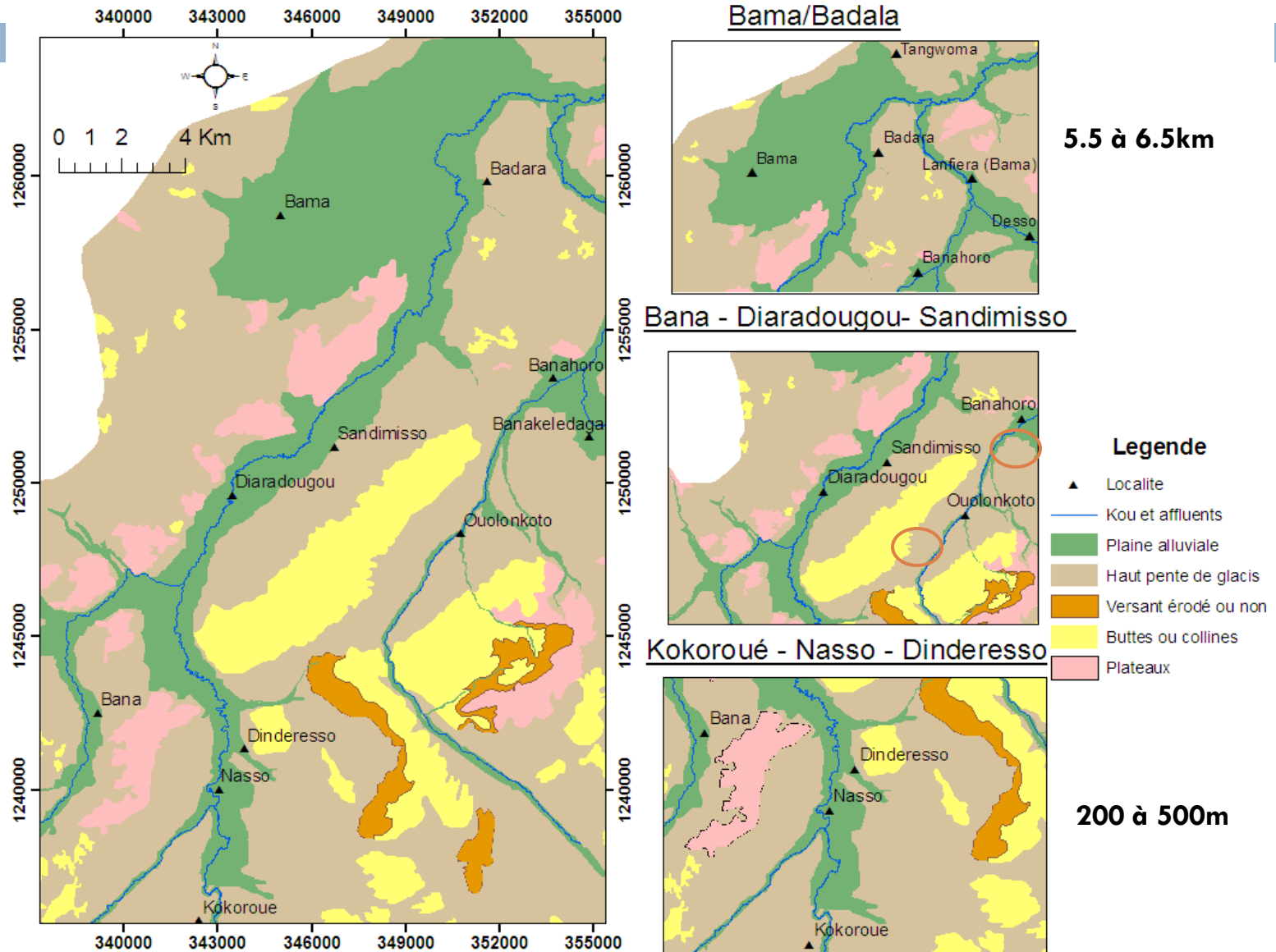
Etude géophysique

* En construction

4. Résultats obtenus

- 6 - Caractérisation de l'extension latérale de la plaine alluviale

☐ Cartographie physique des différentes unités géomorphologiques par approche hydrogéomorphologique



Outils développés

- Système de suivi des ressources en eau de surface et souterraines
- Geodatabase développée et mise à jour
- Carte de vulnérabilité
- Carte hydrogéologique
- Modèle mathématique d'écoulement souterrain
- Modélisation des potentialités en eau de la plaine alluviale

Perspectives

- BD régionale : compilation des données de la BD du projet GEeau et des autres projets existants
- Evolution de la BD du projet vers un SIEeau



Plus d'infos sur :

www.GE-eau.org et
www.observatoire-eau.org

