

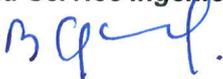
**ETUDE D'ACTUALISATION DE LA
MONOGRAPHIE DU FLEUVE SENEGAL ET
D'ÉVALUATION DES INONDATIONS DANS LE
BASSIN DU FLEUVE SENEGAL**

RAPPORT D'ORIENTATION

Version définitive

Mai 2011

**ETUDE D'ACTUALISATION DE LA MONOGRAPHIE
DU FLEUVE SENEGAL ET D'EVALUATION
DES INONDATIONS
DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL**

Rédigé par	<i>Philippe SAURA</i> <i>Chargé de projet</i> Visa :  Le : 
Vérifié par	<i>Sébastien CAUCHY</i> <i>Chef de Groupe H&R</i> Visa :  Le : 
Validé par	<i>Bruno GRAWITZ</i> <i>Chef du Service Ingénierie</i> Visa :  Le : 

SOMMAIRE

1 MONOGRAPHIE	6
1.1 FACTEURS CONDITIONNELS DU REGIME	6
1.1.1 <i>Caractères physiques</i>	6
1.1.2 <i>Facteurs anthropiques</i>	6
1.1.3 <i>Facteurs climatiques</i>	7
1.2 ANALYSE DES DONNEES D'OBSERVATIONS HYDROMETRIQUES	10
1.2.1 <i>Homogénéisation des données</i>	10
1.2.2 <i>Inventaire des données</i>	12
1.2.3 <i>Analyse de la propagation des écoulements</i>	13
1.2.4 <i>Reconstitution de données manquantes</i>	14
1.2.5 <i>Evaluation de l'impact de Manantali et Diama sur les écoulements</i>	14
1.3 ANALYSE DES ELEMENTS DU REGIME HYDROLOGIQUE	15
1.3.1 <i>Analyses fréquentielles</i>	15
1.3.2 <i>Analyse chronologique</i>	16
1.3.3 <i>Etendue de l'inondation du lit majeur dans la moyenne vallée</i>	16
1.3.4 <i>Profil en long de la ligne d'eau entre Diama et Ambidédi</i>	16
1.3.5 <i>Edition de données numériques</i>	16
1.4 MISE EN FORME DU SIG ET ENTREE DES DONNEES	16
1.4.1 <i>Elaboration de la structure du SIG et de ses fonctionnalités</i>	16
1.4.2 <i>Mise en forme du SIG et entrée des données</i>	17
1.4.3 <i>Formation et livraison à l'OMVS</i>	17
2 ETUDE DES CRUES	18
2.1 RECUEIL DES DONNEES	18
2.1.1 <i>Recueil des données hydrologiques et pluviométriques</i>	18
2.1.2 <i>Recueil de données relatives à la gestion des barrages en 1999 et 2003</i>	18
2.1.3 <i>Recueil de données relatives aux dégâts causés par les crues</i>	18
2.2 ANALYSE DES CRUES DE 1999 ET 2003	19
2.2.1 <i>Analyse pluviométrique et hydrologique - genèse des crues de 1999 et 2003</i>	19
2.2.2 <i>Analyse du mécanisme des crues de 1999 et 2003 - chronologie des événements vécus sur le terrain</i>	20
2.2.3 <i>Caractérisation des crues de 1999 et 2003 (débits et hauteurs observés, temps de propagation,..)</i>	21
2.2.4 <i>Analyse de causalité entre gestion des barrages et inondations observées</i>	21
2.2.5 <i>Système de prévision de crue</i>	22
2.3 ANALYSE ET ESTIMATION DES DOMMAGES CAUSES	23
2.3.1 <i>Caractérisation et analyse des dommages causés en 1999 et 2003</i>	23
2.3.2 <i>Estimation des coûts des dommages</i>	23
2.3.3 <i>Analyse des relations entre dommages et défaillances d'ouvrages ou systèmes d'informations</i>	24
2.4 DEFINITION ET PROGRAMMATION DES MESURES A PRENDRE	24
2.4.1 <i>Analyse des programmes nationaux des pays membres</i>	24
2.4.2 <i>Définition des mesures à prendre (mesures déjà recensées dans les programmes ou nouvelles mesures), priorisation et programmation</i>	24
2.4.3 <i>Analyse avantages/inconvénients des mesures proposées</i>	25
2.4.4 <i>Estimation des coûts</i>	25
3 DEROULEMENT DES PRESTATIONS	26
4 CALENDRIER OPERATIONNEL DE CHAQUE EXPERT	27

ANNEXES

ANNEXE 1. Demandes de données et d'informations adressées aux services producteurs de données et aux sociétés de développement concernées

ANNEXE 2. Relevés de niveaux complémentaires figurant dans la base de données de l'IRD

ANNEXE 3. Inventaire Hydraccess des données PLUVIO collectées par DHI-TROPIS



INTRODUCTION

Le bassin du fleuve Sénégal fait l'objet, depuis plus d'un siècle, d'une attention particulière concernant le nombre et la qualité de ses données hydrométriques. Ces données sont en effet la base de nombreuses études liées aux différents besoins : navigation, irrigation, projets hydroélectriques, prévention des crues,...

Aujourd'hui, l'OMVS souhaite faire réaliser la troisième édition de la Monographie hydrologique du fleuve Sénégal, pour disposer d'un ouvrage bibliographique de référence, permettant la valorisation de l'ensemble des données hydrologiques existantes. Cette édition actualisée fera suite aux éditions de 1968 et 1974, réalisées par l'ORSTOM (devenu plus tard l'IRD).

Ce travail représente la première phase de la présente étude.

La seconde phase permettra l'évaluation des inondations dans le bassin du fleuve Sénégal. Cette évaluation s'appuiera notamment sur l'analyse des crues de 1999 et 2003, en mettant en exergue les mécanismes qui ont conduit aux dommages constatés. Les impacts des aménagements existants et programmés seront étudiés, sur la base du retour d'expérience des crues passées.

Conformément aux termes de référence, l'étude comporte 2 parties :

- Partie 1 : actualisation de la monographie du fleuve Sénégal
- Partie 2 : évaluation des inondations dans le bassin

Le rapport qui suit constitue le rapport d'orientation mentionné dans le § VII.a des Termes de Référence du Contrat. Il porte sur le cadrage du travail à réaliser, le déroulement des prestations ainsi que le calendrier opérationnel de chaque Expert et vient compléter et amender la note méthodologique présentée dans l'offre technique annexée au Contrat.

1 MONOGRAPHIE

1.1 Facteurs conditionnels du régime

1.1.1 Caractères physiques

L'ensemble des caractéristiques physiques du bassin du Fleuve Sénégal seront décrites dans la monographie, dont :

- Forme, surface, relief ;
- Réseau hydrographique ;
- Profil en long ;
- Géologie ;
- Etude des sols ;
- Végétation, etc...

Les données et les cartes nécessaires (à l'échelle du bassin versant) seront principalement tirées du SDAGE et des documents consultés dans le cadre de cette étude.

1.1.2 Facteurs anthropiques

Depuis la rédaction de la monographie de 1974, la vallée du fleuve Sénégal a été le siège d'un grand nombre d'aménagements hydrauliques dont au premier plan :

- la construction des barrages de Diama et de Manantali,
- l'aménagement de plusieurs dizaines de milliers d'hectares de périmètres irrigués, principalement dans la basse vallée du fleuve mais aussi à l'aval immédiat du barrage de Manantali,
- l'endiguement du fleuve sur plus de 100 km en amont du barrage de Diama,
- l'alimentation en eau potable de Dakar (à partir du lac Guiers) et de Nouakchott (via la nouvelle liaison Aftout Es Saheli).

L'impact de ces aménagements sur le fonctionnement et l'hydraulicité du fleuve n'est pas neutre.

En termes de prélèvements (irrigation, eau potable, mines, industries...), un état des lieux sera présenté qui s'appuiera sur les documents suivants :

- le rapport de phase 1 du SDAGE du fleuve Sénégal (2009),
- le plan d'action régional pour l'amélioration des cultures irriguées dans le bassin du fleuve Sénégal (PARACI), sous la maîtrise d'ouvrage de l'OMVS, dont les premiers rapports datent de 2003 et ont été actualisés en 2009,
- la documentation disponible auprès de la SAED, de la SONADER et du PDIAM, à la fois en termes de cartographie que de caractéristiques techniques des périmètres,
- les informations disponibles auprès des Directions régionales de l'hydraulique du Sénégal, de la Direction de l'aménagement rural de Mauritanie et de la Direction de l'hydraulique du Mali pour les projets en cours,

- les informations disponibles auprès des Sociétés de gestion : SOGED, SOGEM et SOGENAV.

Les volumes de prélèvement seront calculés (au pas de temps mensuels), afin d'évaluer leur impact sur les écoulements du fleuve, en particulier en saison sèche. Les résultats du POGR (Rapport « Besoins en eau de l'agriculture irriguée et de l'agriculture de décrue dans la vallée du fleuve Sénégal, mars 2001) ainsi que le rapport complémentaire du SDAGE intitulé « Elaboration d'un modèle de gestion de la ressource » (octobre 2010) seront exploités à cette fin.

Concernant les barrages de Diama et de Manantali, les fonctions et objectifs principaux de ces ouvrages seront présentés, en référence aux documents disponibles (POGR, Charte du fleuve Sénégal, rapport du SDAGE phase 1 et gestion de la ressource). Les impacts de la gestion du barrage sur les débits du fleuve seront analysés dans un chapitre ultérieur du rapport (cf. § 1.2.5).

Les projets de barrages actuellement à l'étude (Gourbassi, Gouina...) seront présentés.

1.1.3 Facteurs climatiques

1.1.3.1 Données de base recueillies

Pour effectuer les analyses complémentaires nécessaires qui permettront d'éclairer l'analyse du régime des hauteurs et des débits, les données de base listées ci-dessous ont été rassemblées à partir des sources ayant déjà opéré un important travail de collecte auprès des institutions responsables des mesures.

Les données de **précipitations** constituent le principal facteur conditionnel du régime, et constituent d'ailleurs la plus grosse part des données climatiques collectées auprès de différentes sources (cf. tableau ci-dessous). L'effort d'homogénéisation et d'analyse portera donc principalement sur les précipitations.

En effet, les autres facteurs climatiques (Température, Insolation, humidité, régime des vents) ont une influence beaucoup moins directe, et les régimes décrits dans la monographie de 1974 sont moins susceptibles d'avoir évolué depuis. Les données disponibles concernant ces paramètres sont par ailleurs très lacunaires et ne permettraient pas une analyse aussi poussée que pour la pluviométrie.

Pour compléter les analyses disponibles dans les études existantes, on a rassemblé les **données météo collectées par DHI-TROPIS** qui concernent principalement 3 stations de Guinée sur 16 à 35 ans entre 1971 et 1992 ou 2006 (Labe, Mamou, et Siguiri). Les 6 autres stations comprennent moins de 3 ans de données, c'est-à-dire une période insuffisante pour l'analyse.

Il reste à constituer des séries de référence de **précipitations** à partir des différentes sources en choisissant la source la plus fiable (la même station peut apparaître plusieurs fois pour différentes périodes et sous différentes versions, notamment brute ou homogénéisée). Le cas échéant il sera nécessaire de les agréger et de les corriger ou des les compléter. En effet, les séries sont rarement continues (cf. chronogramme ci-joint des données PLUVIO archivées dans la base Hydraccess par DHI-TRPIS, qui présentent un taux médian de lacunes de 15%). De plus on a déjà constaté que les données de pluie stockées dans Hydraccess sont des données brutes comportant certaines valeurs erronées dont on ignore la quantité à ce stade.

On précise que les séries complètes de pluies annuelles homogénéisées par DHI-TROPIS ne sont pas présentes dans la base Hydraccess et ne seront pas disponibles.

Base de données Tropis fournie par l'OMVS le 9/11/2010

C'est le projet réalisé en 2007 pour l'OMVS par TROPIS/DHI, concernant la modélisation pluie-débit sur le haut bassin du fleuve, qui est à l'origine de cette base de données. Celle-ci contient des valeurs brutes de précipitations, jusqu'à l'année 2006 pour les plus récentes, pour de nombreuses stations réparties sur le bassin du fleuve Sénégal à Bakel, ou à proximité

Base de données OMVS transmise le 18/10/2010

Parallèlement aux données hydrométriques, l'OMVS tient à jour sur la même base de données les relevés bruts de pluies journalières effectués à 8 stations suivies par vacation radio quotidienne. Ces relevés sont très à jour puisqu'ils couvrent la période de 2001 à juillet 2009.

Base de données SIEREM transmise par HSM (HydroSciences Montpellier) le 17/11/2010

Les données obtenues de la part du projet SIEREM sont surtout des séries de pluie mensuelle, qui présentent le grand intérêt d'avoir été déjà homogénéisées dans les règles de l'art.

Données pluvio-météo collectées par SCP-IRD

Type de données	Source
Quelques chroniques de précipitations journalières sur <u>5 à 8 années</u> pour 12 stations (mises à jour par l'OMVS en même temps que les mesures hydrométriques de gestion des barrages) : Bafing Makana, Bakel, Dakka Saïdou, Diama, Gourbassi, Kayes, Kidira, Manantali, Oualia (2001-2009), Diangola (2004-2009)	Hydraccess OMVS
Pluies brutes journalières et/ou mensuelles archivées dans Hydraccess par DHI-TROPIS pour 139 stations : historiques très variables selon les stations, de <u>1 à 87 ans (durée médiane 29 ans)</u> commençant entre 1900 et 1971 et finissant entre 1998 et 2006, avec un taux médian de lacunes de 15% (cf. tableau détaillé ci-joint) <i>Nota : Cette base ne contient pas les pluies annuelles homogénéisées analysées dans l'étude DHI-TROPIS, qui ne seront donc pas disponibles</i>	Hydraccess OMVS
Pluies instantanées sur <u>6 à 10 années</u> archivées dans Hydraccess par DHI-TROPIS pour les 3 stations suivantes : Labé, Mamou (70-80), Ranerou (90-97)	Hydraccess OMVS
Données météo archivées dans Hydraccess par DHI-TROPIS pour les 9 stations suivantes : Labé, Mamou, Siguiri (<u>16 à 35 années à partir de 1971</u> avec un taux médian de lacunes de 6%), Bamako, Kayes, Keniéba, Kita, Nioro et Yelimane (moins de 3 années) Cf. tableau détaillé ci-joint pour le pas, l'historique et le type des mesures d'humidité, insolation, température, et vitesse du vent	Hydraccess OMVS
Pluies mensuelles collectées par le SIEREM : 46 stations sur un sur historique variable de <u>17 à 152 ans (durée médiane 56 ans)</u> commençant entre 1848 et 1970 et finissant entre 1980 et 2003	SIEREM (IRD- Hydrosciences)
Pluies journalières collectées par le SIEREM : 12 stations sur un historique variable de <u>4 à 23 ans (durée médiane 11 ans)</u> commençant entre 1980 et 1999 et finissant entre 1996 et 2003	SIEREM (IRD- Hydrosciences)
Pluies mensuelles collectées par le NCDC (US National Climatic Data Center) : 19 stations sur le bassin versant moyen et amont, avec un historique variable entre 1895 et 2000 (principalement <u>66 années de 1931 à 1997</u>)	NCDC (US National Climatic Data Center)

1.1.3.2 Méthodologie sur les facteurs climatiques

La description des facteurs climatiques doit permettre de cerner leur part d'influence sur les régimes de débits et de hauteurs, en complément des autres facteurs conditionnels que sont les facteurs physiques et anthropiques (barrages).

La mise à jour de la monographie de 1974 se concentrera donc sur l'actualisation des données pluviométriques et sur la mise en exergue des évolutions des facteurs climatiques, notamment la baisse observée de la pluviométrie (qu'il est pour l'instant impossible de projeter dans l'avenir, compte tenu des incertitudes des hypothèses actuelles du GIEC sur l'évolution du climat).

Cette mise à jour se basera largement sur les nombreuses études de synthèse réalisées depuis 1974 (cf. liste ci jointe). On exploitera notamment les études les plus récentes (années 90 et 2000) comprenant 2 thèses (de Dione et Ardoin-Bardin) et de 2 études (SDAGE du Sénégal, et mise à jour des connaissances hydrologiques par DHI-TROPIS). On réalisera une synthèse des conclusions climatiques de ces études, tout en faisant références aux importantes données synthétiques qu'elles contiennent (cartes isohyètes de pluie, rose des vents, ajustements statistiques, etc...).

Ces données élaborées tirées des études existantes seront également complétées par les analyses complémentaires nécessaires pour éclairer les chapitres sur le régime des hauteurs et des débits (corrélations pluie/débit, vecteur régional des pluies, etc...).

Les données de **précipitations** constituent le principal facteur conditionnel du régime des hauteurs et débits, et l'effort de mise à jour, homogénéisation et analyse portera donc principalement sur les précipitations.

Les autres facteurs climatiques (Température, Insolation, humidité, régime des vents) ont une influence beaucoup moins directe, et les régimes décrits dans la monographie de 1974 sont moins susceptibles d'avoir évolué depuis. Leur mise à jour sera fondée sur les résultats présentés dans des études plus récentes, ainsi que sur l'analyse des données météo issues de la collecte effectuée par DHI-TROPIS qui ne concernent principalement que 3 stations de Guinée sur 16 à 35 ans entre 1971 et 1992 ou 2006 (Labe, Momou, et Siguiri).

Bibliographie sur les facteurs climatiques

Titre	Type	Année	Auteur
Variabilité hydroclimatique et impact sur les ressources en eau des grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne	Thèse	2004	Ardoin-Bardin S.
Evolution Climatique récente et dynamique fluviale dans les hauts bassins des fleuves Sénégal et Gambie	Thèse	1996	Dione O.
SDAGE du fleuve Sénégal (notamment phase 1)	Etude	2009	CSE-CG- GINGER-SCP
Etude sur la modélisation Pluie/Débit et la conception d'un système d'alerte précoce contre les inondations dans le haut bassin du fleuve Sénégal (notamment la partie Mise à jour des connaissances hydrologiques)	Etude	2007	DHI-TROPIS
Impact de la variabilité pluviométrique de méso-échelle sur la réponse des systèmes hydrologiques sahéliens : modélisation, simulation et désagrégation	Thèse	2007	Vischel T.

1.2 Analyse des données d'observations hydrométriques

1.2.1 Homogénéisation des données

La description du régime hydrologique, et en particulier de son évolution temporelle, ne peut reposer que sur des séries de données homogénéisées. Outre la suppression ou la correction d'éventuelles erreurs dans la banque de données, l'homogénéisation des données doit permettre :

- pour décrire le régime des cotes, de disposer pour chaque station de niveaux exprimés par rapport à une unique référence (zéro d'échelle) ;
- pour décrire le régime des débits, de traduire les cotes en débits à l'aide d'étalonnages basés sur des résultats de jaugeages tenant compte correctement d'éventuels changements de niveau de référence des cotes dans la base de données.

1.2.1.1 *Données anciennes, antérieures à 1966*

Les auteurs de la monographie de 1974 ont décrit dans le détail les variations d'altitude de référence des limnimètres intervenues pour la plupart entre l'origine des stations et 1950. En se fondant sur des documents d'archive et sur des analyses comparatives entre niveaux relevés aux différentes stations, ils ont pu donner les valeurs successives de ces altitudes. Ils en ont déduit les corrections à apporter aux relevés bruts de hauteurs d'eau, pour obtenir des hauteurs homogénéisées exprimées, pour chaque station, par rapport à l'altitude de référence (zéro d'échelle) la plus récente.

Il convient donc dans un premier temps de s'assurer de la nature des données limnimétriques contenues dans la base de données de l'OMVS. S'agit-il, pour les données antérieures à 1966 (période prise en compte dans la monographie de 1974), de hauteurs brutes ou partiellement corrigées pour se référer à un unique zéro d'échelle ?

La réponse à cette question est sans ambiguïté pour la station de Bakel et chaque station ancienne située à l'aval de celle-ci : les cotes contenues dans la banque de données sont des valeurs homogénéisées, se référant à un unique zéro d'échelle. La monographie de 1974 présente en effet pour ces 19 stations un tableau des cotes maximales annuelles homogénéisées, qui correspondent à celles qu'on obtient avec la base de données.

Pour les stations anciennes situées à l'amont de Bakel, les informations trouvées dans la monographie n'ont pas permis de dire pour l'instant si les cotes contenues dans la banque de données sont des valeurs brutes ou homogénéisées. Une analyse complémentaire sera donc menée pour répondre à cette question.

1.2.1.2 *Données récentes, postérieures à 1965*

L'homogénéité des relevés de cotes postérieurs à 1965 sera analysée à partir des éléments suivants :

- Informations reçues de la part des producteurs de données sollicités au début du projet, concernant les stations (installation de capteurs, détermination ou changement de zéro d'échelle)
- Analyse graphique de limnigrammes superposés de stations voisines
- Etude déjà effectuée par l'IRD lors du POGR en 1990, basée sur l'analyse du cumul des résidus des régressions établies entre les relevés de cotes de stations voisines.
- Calage du modèle de propagation de Lamagat entre stations successives de l'amont vers l'aval et analyse des erreurs cumulées du modèle, par tranches de hauteur.

1.2.1.3 Contrôle des données

La base de données hydrométriques informatisée a fait l'objet d'un contrôle continu dans le cadre des études successives qui ont mené à son élaboration et à son exploitation, en particulier par l'ORSTOM/IRD. Il est donc très probable que la base de données contienne très peu d'erreurs évidentes.

Un contrôle sera néanmoins effectué sur les cotes (superposition graphique de limnigrammes de stations voisines ou de capteurs différents pour une même station, calage et application de modèle de propagation) pour détecter d'éventuelles données à corriger ou éliminer de la banque de données, dont les plus classiques sont :

- Les fautes de frappe effectuées lors de la saisie
- Les codes lacunes manquants
- Les valeurs aberrantes ou inventées

Enfin, un contrôle systématique sera effectué sur les résultats de jaugeages contenus dans la base de données, pour vérifier la bonne correspondance des cotes jaugées avec les valeurs relevées aux mêmes dates et contenues dans les chroniques limnimétriques de la base. Ceci permet à la fois de détecter des erreurs de saisie dans les jaugeages ou les cotes et de contrôler l'absence de mauvaise prise en compte du niveau de référence (zéro d'échelle), qui peut parfois se produire quand coexistent pendant une certaine période pour une même station, plusieurs capteurs calés différemment.

1.2.1.4 Base de données hydrométriques homogénéisée

Certaines valeurs de cotes contenues dans la base de données sont associées à un code origine "R" signifiant qu'elles ont été non pas observées mais reconstituées. Il n'y a pas lieu de remettre en cause le travail des hydrologues qui ont procédé à ces reconstitutions. Sauf anomalie mise en évidence lors de l'homogénéisation de la banque de données, les valeurs reconstituées seront donc conservées. Elles seront simplement signalées dans la monographie actualisée, dans le chapitre "inventaire des données".

L'analyse du régime des hauteurs présente un grand intérêt pour les stations situées de Bakel à l'embouchure du fleuve. Pour chacune de ces stations, d'éventuelles corrections seront donc effectuées sur les données pour que la banque de données homogénéisée contienne des cotes (chroniques limnimétriques et valeurs jaugées) se référant toutes de façon certaine à un unique zéro d'échelle, correspondant a priori à celui du capteur le plus récent. En cela, la démarche suivie par les auteurs de la monographie de 1974 dans la partie "revalorisation des relevés" sera reproduite pour ces stations.

Pour les stations situées à l'amont de Bakel, le référencement de l'ensemble des cotes de la base de données à un unique zéro d'échelle par station ne sera pas fait de façon systématique. Peu probables, des corrections seront faites si nécessaire pour ces stations dans la base de données sur certaines valeurs brutes de cotes jaugées, sous forme de décalages, pour assurer la cohérence systématique des zéros de référence entre chroniques limnimétriques et cotes jaugées. La concordance des cotes jaugées avec celles des séries limnimétriques sera systématiquement contrôlée, pour détecter d'éventuelles erreurs de saisie de date ou de cote.

La banque de données homogénéisée, utilisée par la suite pour analyser le régime hydrologique du fleuve Sénégal, sera donc obtenue après divers contrôles et traitements pouvant inclure si nécessaire des corrections sur les données brutes. Il va de soi que ces éventuelles corrections seront décrites dans la monographie actualisée, dans le chapitre "inventaire des données".

1.2.2 Inventaire des données

La masse de données et d'information est très variables selon les stations contenues dans la banque de données. Pour certaines stations, généralement les plus importantes pour la description du régime hydrologique, on dispose de plusieurs dizaines d'années et parfois de plus d'un siècle d'observations, ainsi que d'informations très détaillées sur les stations elles-mêmes (localisation, historique des équipements). A l'inverse, la banque de données contient certaines séries d'observations ne couvrant que quelques années pour des stations secondaires non localisées. En fonction des informations disponibles, le chapitre "inventaire des données" détaillera les points suivants pour chaque station :

1.2.2.1 Description de la station

Cette partie décrira la localisation de la station et les principales caractéristiques des capteurs successifs ayant équipé la station depuis son origine : type de capteur, altitude du zéro de référence, service gestionnaire. Cette description sera effectuée à partir des informations déjà publiées dans la monographie de 1974, des informations transmises par les services sollicités au début du projet et d'éléments intéressants mis éventuellement en évidence lors de l'homogénéisation de la banque de données.

Conformément à ce qui a été décidé en commun avec l'OMVS le 09/11/2010 à Dakar, les informations très détaillées figurant dans la monographie de 1974 sur l'historique des stations anciennes seront bien reproduites dans la version actualisée, mais placées en annexe pour ne pas alourdir inutilement l'ouvrage. Seules les informations les plus importantes tirées de la précédente édition seront reprises dans le corps de texte.

1.2.2.2 Relevés de hauteurs à la station

La consistance des cotes présentes pour chaque capteur de la station dans la banque de données homogénéisée sera décrite principalement par des tableaux décrivant la nature des données journalières de chaque mois (complètes, lacunaires, partiellement ou entièrement reconstituées) et/ou par des graphes de limnigrammes. Les éventuelles corrections effectuées sur les données brutes pour aboutir aux cotes homogénéisées inventoriées seront détaillées, qu'il s'agisse des corrections effectuées sur les données antérieures à 1966 (monographie de 1974) ou sur les données plus récentes (homogénéisation effectuée lors du présent projet). Les éventuelles corrections ou suppressions de données effectuées dans la banque homogénéisée seront également signalées.

1.2.2.3 Mesures de débits à la station

Un tableau date-cote-débit décrira l'ensemble des jaugeages effectués pour chaque station concernée, avec si possible indication de la méthode de mesure utilisée (moulinet, ADCP...). Les points jugés douteux, les éventuelles anomalies détectées ou corrections effectuées lors de l'homogénéisation des données seront signalés.

1.2.2.4 Etalonnage de la station

Stations classiques

Chaque station classique pour laquelle on dispose de mesures directes de débit, fera l'objet d'une analyse spécifique concernant sa relation hauteur-débit. Une méthode semi-automatique sera autant que possible utilisée pour contrôler les étalonnages disponibles dans la base de données et/ou dans la monographie de 1974 et/ou pour établir de nouveaux étalonnages. Cette méthode consiste à décrire la relation hauteur-débit par une fonction paramétrée, que l'on ajuste "au mieux" sur les points de mesure en optimisant ses paramètres par la méthode des moindres carrés.

Classiquement, on adopte un paramétrage de la forme suivante en notant H la hauteur et Q le débit :

$$Q = f(H) = A \times (H - H_0)^B$$

Dans cette formule, A, H₀ et B sont des paramètres à ajuster soit pour l'ensemble du marnage, soit, quand c'est nécessaire, par tranches de hauteur d'eau. Dans ce dernier cas, les conditions mathématiques sont imposées lors de l'optimisation pour assurer la continuité et la dérivabilité de la fonction sur l'ensemble du marnage.

Entre Bakel et l'embouchure du fleuve, la faiblesse de la pente moyenne du fleuve entraîne le fait que pour une même cote, le débit est plus fort pendant la montée des eaux que pendant leur baisse. La relation hauteur-débit, alors non bi-univoque, peut dans ce cas être décrite par la méthode du gradient limnimétrique qui s'exprime ainsi en notant dH/dt la vitesse de variation de la hauteur à la station :

$$Q = f(H) \times (1 + K(H) \times dH/dt)^{1/2}$$

Dans cette formule, f(H) est une fonction bi-univoque de H que l'on peut paramétrer comme on l'a vu plus haut. La fonction K(H), de forme variable suivant les conditions hydrauliques locales d'écoulement, est quant à elle paramétrée sous forme de barème. L'optimisation des fonctions f(H) et K(H) sera faite en exploitant les résultats des mesures directes de débit non influencées par le barrage de Diama. Cela signifie que pour les stations situées dans le remous de Diama, les étalonnages valides depuis 1987 ne pourront être définis qu'au dessus d'une certaine cote.

Chaque étalonnage (f(H), K(H)) sera présenté sous forme graphique et sous forme numérique (formule, barème). Pour les étalonnages optimisés numériquement à partir de formules paramétrées, la précision sera indiquée par la ou les valeurs d'erreur type de calage.

On intégrera dans la base de données homogénéisées les étalonnages modifiés ou établis par le projet, avant de traduire les séries de cotes instantanées en débit.

Stations implantées aux barrages de Manantali et Diama

A partir des informations figurant dans les manuels de gestion de Diama et Manantali réalisés par le POG, ou d'informations plus récentes transmises par la SOGEM et la SOGED, le mode de calcul des débits lâchés instantanés sera décrit dans la monographie. On donnera un inventaire des débits lâchés selon le même mode de présentation que pour les séries limnimétriques.

1.2.3 Analyse de la propagation des écoulements

Le modèle de propagation de Lamagat permet de décrire la propagation d'écoulement entre les extrémités d'un bief, dans le cas où les apports ou pertes intermédiaires sont soit négligeables, soit relativement corrélés avec le débit ou le niveau à l'extrémité amont. Ce modèle qui donne des résultats satisfaisants sur le fleuve Sénégal, s'exprime ainsi en notant X la valeur amont, Y la valeur aval et t le temps:

$$Y(t+g(X(t))) = f(X(t))$$

Dans cette formule, f et g sont deux fonctions à optimiser à partir des séries chronologiques X et Y observées.

Le modèle sera calé entre plusieurs stations importantes du bassin, en débit à l'amont de Bakel et en cote à l'aval de cette station. Pour chaque bief, des calages différents seront effectués en utilisant des valeurs X amont (cote ou débit) estimées en moyenne mobile sur différentes durées, pour ne conserver que les meilleurs résultats en termes d'erreur type de calage. Les fonctions f et g retenues seront décrites sous forme de graphiques et de barèmes, avec indication de l'incertitude variable du modèle en fonction de X.

En plus du modèle de Lamagat qui décrit les relations amont-aval sur l'ensemble du marnage, les correspondances spécifiques entre cotes ou débits de pointe de crue annuelle seront analysées pour les mêmes stations, en utilisant les données de la station amont en moyenne mobile évaluée sur différentes durées. Les résultats seront présentés sous forme graphique.

1.2.4 Reconstitution de données manquantes

L'un des principaux objectifs de la monographie consiste à faire une description du régime hydrologique du fleuve, qui repose entre autres sur une analyse statistique des cotes ou des débits observés aux stations importantes. Ce type d'analyse ne peut être effectué qu'à partir de séries de données complètes. Il est donc nécessaire pour les stations à analyser, de reconstituer les éventuelles lacunes d'observation.

Pour le POGR, l'IRD a déjà effectué certaines reconstitutions au pas de temps journalier dont les résultats pourront être utilisés. Au besoin, d'autres reconstitutions au pas de temps journalier seront effectuées en utilisant plusieurs méthodes sélectionnées par ordre de précision décroissante jusqu'à obtention de séries complètes :

- Modèle de corrélation ou modèle de propagation de Lamagat, utilisant les données de stations voisines. Le principe consiste à utiliser les résultats du modèle en appliquant une correction destinée à tenir compte de l'autocorrélation des erreurs du modèle. Cette correction n'intervient que pour les dates proches de données observées.
- Modèle de tarissement
- Interpolation linéaire

En fonction des possibilités offertes par les données disponibles, on visera à élaborer des séries complètes au moins pour les stations suivantes : Bafing Makana, Goubassy, Oualia, Kayes, Bakel, Matam, Salde, Ngoui, Dagana.

1.2.5 Evaluation de l'impact de Manantali et Diama sur les écoulements

La monographie de 1974 a été rédigée à partir de données qui sont toutes antérieures à 1966.

Depuis cette date, le régime d'écoulement du fleuve a subi d'importantes modifications dont les causes sont soit naturelles (changement de pluviométrie) soit anthropiques (par exemple modifications des capacités de ruissellement des sols, mais surtout influence des barrages de Diama et Manantali).

Grâce à la grande capacité de son réservoir, le barrage de Manantali permet chaque année de stocker une part importante du volume de crue du Bafing, qui est ensuite relâché progressivement pendant toute la période d'étiage. Cette gestion opérée à niveau élevé entraîne des impacts de part et d'autre de l'ouvrage :

- A l'amont, le barrage provoque l'inondation d'une zone dont la superficie fluctue entre 310 et 470 km², ce qui est certes important à l'échelle locale mais reste relativement modeste à l'échelle du bassin du fleuve Sénégal.
- A l'aval, le barrage impacte par contre une grande partie du bassin en modifiant fortement les débits écoulés jusqu'à l'embouchure du fleuve, sur une longueur de cours d'eau dépassant 1200 km entre Manantali et Saint-Louis.

Le barrage de Diama possède quant à lui une faible capacité de stockage. Ceci ne lui permet pas d'influencer de façon notable les écoulements à l'aval, comme l'a démontré l'IRD dans le manuel de gestion du barrage de Diama réalisé lors du POGR. Ses principaux impacts sont localisés à l'amont de l'ouvrage :

- L'influence de l'océan qui se faisait auparavant sentir en période d'étiage (migration vers l'amont du coin salé jusqu'à Dagana et influence de la marée sur les niveaux jusqu'à Boghe) a désormais disparu.
- La gestion de l'ouvrage (maintien d'un niveau amont élevé pendant l'étiage et ouverture plus ou moins complète des vannes pendant le passage de la crue annuelle) provoque un rehaussement très sensible du niveau du fleuve sur plus de 300 km à l'amont pendant l'étiage.

Pour évaluer les modifications dues réellement aux barrages, il faut donc d'abord calculer quels auraient été les niveaux et débits observés depuis 1987 sur les zones impactées si les barrages de Manantali et Diama n'avaient pas existé. Ceci nécessite une reconstitution du régime naturel, qui sera faite en débit entre Manantali et Bakel et en cote pour les stations importantes situées entre Bakel et l'embouchure.

Les débits naturels de Kayes et Bakel seront calculés à l'aide du logiciel Simulsen qui intègre le modèle de propagation de Lamagat, en utilisant les débits naturels du Bafing à Manantali eux-mêmes évalués à partir des données disponibles aux stations de l'amont (Bafing Makana, Daka Saidou). Pour comparaison des résultats, ils pourront aussi être calculés par d'autres méthodes, tenant compte par exemple des débits artificiels observés et de l'évolution du volume stocké dans le réservoir.

Les cotes naturelles aux stations situées entre Bakel et l'embouchure seront calculées à l'aide du modèle de propagation de Lamagat et du logiciel Corediam.de l'IRD, dédié au calcul des lignes d'eau à l'amont du barrage de Diama.

Les modifications d'écoulement provoquées directement par les barrages de Manantali et Diama depuis leur mise en service seront évaluées en comparant les séries de cotes ou de débit réellement observées, à celles qui auront été reconstituées pour le régime naturel. Les résultats seront présentés de façon graphique et exprimés numériquement.

1.3 Analyse des éléments du régime hydrologique

L'analyse s'appuiera essentiellement sur les séries de données des stations importantes, dont les lacunes auront été préalablement reconstituées : débit pour toutes les stations concernées ; cotes pour les stations situées à l'aval de Bakel.

1.3.1 Analyses fréquentielles

Les fonctions de répartition seront établies pour les cotes et débits caractéristiques de crue et d'étiage (N = 1, 5, 15, 30, 60 et 90 jours) ainsi que pour les débits moyens annuels et les dates d'occurrence des pointes de crue. L'ensemble des résultats sera présenté de façon graphique et des tableaux donneront les valeurs obtenues pour certains temps de retour intéressants.

Cette analyse sera effectuée sur plusieurs périodes homogènes, représentatives du régime naturel :

- années antérieures à 1970 (naturel excédentaire)
- 1971 à nos jours pour les stations non influencées par Diama et Manantali (naturel déficitaire)
- De l'origine des stations à nos jours (ensemble du régime naturel) : pour différentes stations, y compris celles qui sont influencées par Diama et Manantali (dans ce dernier cas, les séries analysées intégreront les valeurs du régime naturel reconstitué postérieur à 1986).

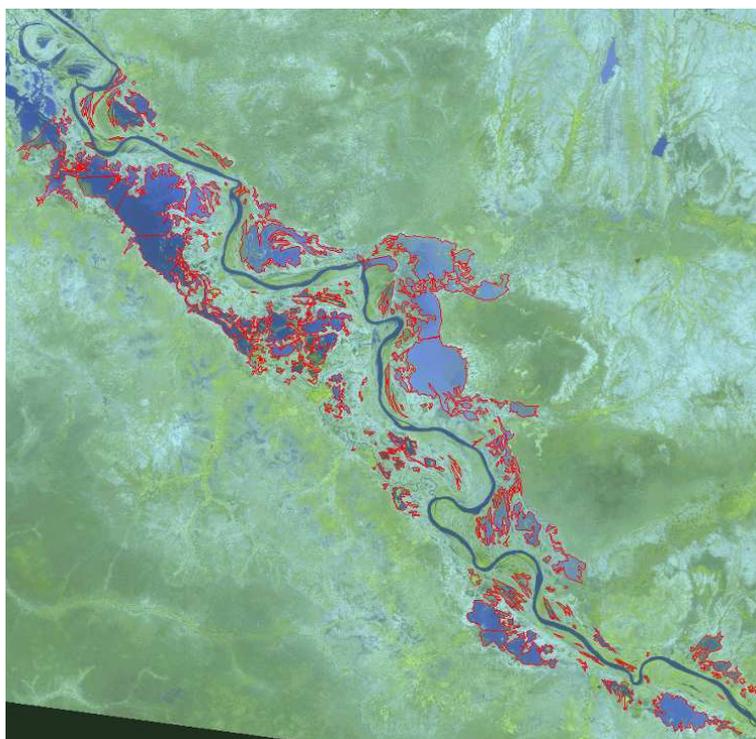
Pour les stations influencées par Diama et Manantali, l'analyse sera faite également sur la période allant de 1987 à nos jours, sur les données observées d'une part et sur les données du régime naturel reconstitué d'autre part.

1.3.2 Analyse chronologique

L'évolution chronologique du régime naturel d'écoulement sera analysée pour la station de Bakel. Une recherche de tendance ou de pseudo-cycle sera effectuée sur les modules annuels, dates de pointes de crue, cotes maximales et minimales annuelles.

1.3.3 Etendue de l'inondation du lit majeur dans la moyenne vallée

La monographie actualisée présentera les principaux résultats obtenus lors du POGR au sujet de la correspondance entre l'hydrogramme de la crue à Bakel et les superficies inondées à l'aval de Matam.



Exemple de vectorisation des surfaces inondées en amont de Matam réalisée par l'IRD (images du satellite LANDSAT en octobre 1999).

1.3.4 Profil en long de la ligne d'eau entre Diama et Ambidédi

Les études disponibles au niveau des Ports autonomes de St Louis et de Dakar seront exploitées. Il s'agira en particulier des études de correction SCET Tunisie- BCEOM de 2004.

1.3.5 Edition de données numériques

Les éditions prévues sont déjà décrites en détail dans l'offre de travaux et il n'est pas utile d'y revenir ici.

1.4 Mise en forme du SIG et entrée des données

1.4.1 Elaboration de la structure du SIG et de ses fonctionnalités

La structure du Système d'Information Géographique sera élaborée en concertation avec les services compétents de l'OMVS. La mission de présentation du rapport provisoire sera l'occasion pour l'équipe de projet d'exposer ses propositions à l'OMVS.

Il s'agira de définir les besoins et de proposer l'outil le mieux adapté, notamment vis-à-vis des outils déjà en place à l'OMVS. A cet effet, ce besoin sera retranscrit sous forme de logigramme. Une maquette sera alors présentée à l'OMVS pour validation.

1.4.2 Mise en forme du SIG et entrée des données

Les premiers contacts pris avec l'OMVS montrent que le besoin est celui d'une illustration de la monographie par des cartes thématiques à échelle du bassin versant ou de la basse vallée, concernant la climatologie, l'hydrographie, l'hydrométrie (emplacement des stations de mesure), l'hydrologie (hydrogrammes mensuels au niveau des stations principales par exemple), les prélèvements (surfaces emblavées). Ces cartes générales seront conçues sous la forme de tables, qui enrichiront le SIG de l'OMVS¹.

Par ailleurs, l'analyse des inondations de 1999 et 2003 menée dans le cadre de la 2^e partie de l'étude sur 4 zones cibles (Kaédi, Kayes, Donaye et St Louis) fera également l'objet de couches thématiques (topographie, occupation du sol, zones inondées, dégâts constatés sur les infrastructures et les habitations), qui seront intégrées au SIG.

Les photos satellitaires prises lors des crues en question à l'échelle de la basse vallée du fleuve seront également présentées dans le SIG.

1.4.3 Formation et livraison à l'OMVS

Conformément à notre offre technique.

¹ Remarque : il ne sera pas possible d'établir de carte concernant l'hydrogéologie et la qualité des eaux de surface du bassin versant du fleuve :

- la phase 1 (état des lieux et diagnostic) du SDAGE a montré que les résultats des travaux hydrogéologiques effectués jusqu'à nos jours ne permettent pas de connaître les ressources en eaux souterraines en termes de localisation précise des aquifères et encore moins en termes de caractéristiques hydrodynamiques ou de qualité des eaux. Quant aux volumes exploitables disponibles, ils ne le sont souvent que de façon indicative.
- la qualité des eaux de surface et souterraines, tant du point de vue physico-chimique que bactériologique, est largement méconnue. L'OMVS, consciente de cette insuffisance caractérisée, a lancé une étude d'évaluation de la qualité de l'eau du fleuve.

2 ETUDE DES CRUES

2.1 Recueil des données

2.1.1 Recueil des données hydrologiques et pluviométriques

Le recueil des données hydrologiques sera commun à la partie 1 : actualisation de la monographie.

2.1.2 Recueil de données relatives à la gestion des barrages en 1999 et 2003

Les bilans qui ont été réalisés sur la gestion des barrages seront recueillis ainsi que toutes les mesures (niveaux d'eau, débits amont, débits turbinés, débits déversés, valeurs des prévisions d'apports, etc...) nécessaires aux analyses décrites dans les paragraphes suivants.

2.1.3 Recueil de données relatives aux dégâts causés par les crues

Le recueil des données doit concerner toute la vallée mais cette mission ciblera en particulier les localités de Saint-Louis, Donaye, Kayes et Kaédi où les investigations seront exhaustives et détaillées, ainsi que les infrastructures importantes (la voie ferroviaire Dakar-Bamako aurait été interrompue pendant plus d'une semaine en 2003).

A l'échelle du bassin, l'analyse sera fondée principalement sur une étude bibliographie et sur des entretiens avec les services des Etats et les sociétés d'aménagement.

Au niveau des 4 villes cibles, elle reposera sur des visites et enquêtes de terrain, des réunions organisées au niveau local avec les populations, les services déconcentrés de l'Etat et les communes.

Cette partie du travail reposera sur l'exploitation des documents cartographiques existants complétée par des enquêtes de terrain.

Les dégâts causés aux cultures seront évalués en fonction de deux critères principaux : le type de culture et la superficie. Pour chaque culture, les pertes de production seront estimées en fonction du niveau des rendements moyens obtenus dans la zone. Les pertes seront traduites en valeur monétaire pour les biens totalement ou partiellement détruits (dommages).

Les structures rencontrées seront les suivantes :

- Sénégal
 - 1) Mairie de Saint-Louis
 - 2) SAED, délégation de Podor
 - 3) ARD
 - 4) DRDR
 - 5) Direction Hydraulique
 - 6) Direction Environnement
 - 7) Direction Agriculture
 - 8) Direction de l'urbanisme et de l'assainissement
 - 9) Travaux publics (Direction régionale des transports terrestres/ AGEROUTE)
 - 10) Protection civile : Commission régionale
 - 11) Préfectures et sous- préfetures
 - 12) ONGs (dont la Croix-Rouge, Caritas, GRDR...)

- 13) Observatoire de l'Environnement de l'OMVS
- 14) Syndicat d'Initiative et de tourisme de Saint-Louis (hôteliers)
- 15) Inspections d'académie de l'Education et inspections départementales de l'Education
- 16) Structures sanitaires.
- 17) Direction régionale du développement communautaire

- Mali

Direction Hydraulique de Kayes
Service régionaux de l'Etat
Préfectures et sous - préfectures
ONGs

- Mauritanie

SONADER, Kaedi
Service régionaux de l'Etat
Préfectures et sous préfectures
ONG

Les outils de collecte des informations de base seront les suivants :

- 1) Questionnaire village ou questionnaire quartier pour les communes
- 2) Guide d'entretien des structures
- 3) Guides d'entretien spécifiques destinés à certaines catégories socioprofessionnelles particulièrement touchées par ces évènements.

Les questions et thèmes d'entretien seront axés sur l'évaluation des dégâts causés par les inondations.

Le contenu des questionnaires villages ou communes comprendront des outils de recherche participative tels que les profils historiques. Pour chaque catégorie socioprofessionnelle, seront identifiés le niveau des dégâts pour les agriculteurs, les éleveurs, les pêcheurs, etc. Les stratégies d'adaptation prises par chaque catégorie seront analysées.

2.2 Analyse des crues de 1999 et 2003

2.2.1 Analyse pluviométrique et hydrologique - genèse des crues de 1999 et 2003

Pour les deux événements de 1999 et 2003, une analyse sera menée sur les chroniques de débits et/ou de hauteur sur les principales stations représentatives du bassin et sur les données pluviométriques disponibles. L'analyse permettra de caractériser les différents apports des sous-bassins amont (Bafing, Bakoye, Falémé, etc.) et leur rôle respectif dans la genèse des crues.

Il sera également étudié le phénomène de concomitance des crues sur les différents points de confluence à l'amont de Bakel. La reconstitution des débits naturels réalisée en partie 1 permettra de quantifier quels auraient été les apports naturels du Bafing sans influence de la régulation de Manantali. Ces résultats seront utilement comparés à d'autres épisodes de crue n'ayant pas provoqué d'inondations dommageables.

Les données pluviométriques permettront de caractériser la nature des épisodes pluvieux (intensité, durée) et de les rattacher à une période de retour, si la qualité des données le permet (données fiables sur des chroniques suffisamment longues).

La restitution des résultats de cette analyse se fera de manière la plus pédagogique possible, sous forme de cartes et graphiques notamment.

Pour l'analyse des pluies, on dispose de nombreuses données au pas mensuel, et l'inventaire des données journalières disponibles pour les 2 événements reste à faire, notamment pour les données collectées par DHI-TROPIS (quant aux données journalières mesurées directement par l'OMVS, elles sont uniquement disponibles pour 2003, pour 9 stations, car ce sont des données des services météo qui sont transmises aux lecteurs d'échelle, qui eux-mêmes les retransmettent par radio).

L'analyse de la fréquence des 2 événements sera basée sur les données de COTES tirées de la base Hydraccess pour les stations hydrométriques suivantes :

- zone de Kayes : station de Kayes
- zone de Kaedi : station de Kaedi
- zone de Donaye : stations de Podor et Guede
- zone de Saint-Louis : Stations de Saint-Louis, Hydrobase et Diama aval

2.2.2 Analyse du mécanisme des crues de 1999 et 2003 - chronologie des événements vécus sur le terrain

Il s'agira de mener les études nécessaires pour analyser les mécanismes qui ont conduit aux dommages constatés en 1999 et 2003 et établir la chronologie des événements qui ont été vécus sur le terrain, centrée sur les 4 localités cibles et sur les infrastructures principales.

L'analyse sur les mécanismes de crue intégrera les effets des phénomènes naturels (débordements du fleuve, débordement d'affluents, effet de ruissellement, effets de la nappe, pluies localisées, etc.) et des événements tels que ruptures de digues, présence d'obstacles éventuels, etc.

La revue des documents disponibles au niveau des structures d'encadrement et le produit des entretiens avec les populations permettront de comprendre la manière dont ces événements ont été vécus par les populations.

Le plan de l'étude sera le suivant :

Contexte des inondations

Analyse des causes probables :

- Liens entre fortes pluies et débordement des cours d'eau ;
- Analyse de la pluviométrie des 12 dernières années (1999-2010), recherche d'intensités exceptionnelles ;
- Etat des digues de protection;
- Effets des changements climatiques ;

- Facteurs ayant favorisé ces inondations.

Impacts sur les infrastructures :

- Habitations
- Aménagements hydro-agricoles
- Infrastructures sanitaires
- Magasins

Impact sur les productions végétales, animales et la pêche

Impact sur l'Environnement (aires protégées)

Gestion des inondations au niveau des localités ciblées

2.2.3 Caractérisation des crues de 1999 et 2003 (débits et hauteurs observés, temps de propagation,...)

Il ne s'agira pas de réaliser un atlas des zones inondables, mais d'apporter une connaissance aussi fine que les données disponibles le permettent sur la caractérisation de l'aléa pour les deux crues de référence. Nous nous concentrerons plus particulièrement sur les secteurs les plus vulnérables situés dans la basse vallée et le delta du bassin.

Des cartes de l'aléa d'inondation seront produites pour la crue de 1999 à une échelle régionale (1/250 000) pour la basse vallée (entre Bakel et l'embouchure), localisant les principales villes, les principaux périmètres irrigués et les principales infrastructures (routes, digues). On exploitera dans ce but les images satellitaires SPOT prises au pic de la crue sur l'ensemble de la basse vallée. Les surfaces inondées seront comparées – en termes de période de retour – à celles estimées dans le cadre du POGR sur la période 1946/2000.

Des gros plans seront réalisés au niveau des 4 zones cibles (St Louis, Donaye, Kaédi et Kayes) à une échelle de l'ordre de 1 /50 000 pour préciser les zones inondées sur ces communes, en relation avec l'occupation du sol (bâti, infrastructures, périmètres irrigués). On exploitera dans le cas particulier de la ville de St Louis les images satellitaires disponibles (visible, radar) pour la crue de 1999. Ces cartes permettront de déterminer les zones les plus vulnérables au risque d'inondation, dont l'urbanisation ou l'équipement ne sont pas souhaitable et les zones les plus sûres vis-à-vis de la problématique d'inondation.

L'ensemble de ces cartes fera l'objet de couches SIG qui seront remises à l'OMVS.

2.2.4 Analyse de causalité entre gestion des barrages et inondations observées

2.2.4.1 Amont de Diama

Pour les trois zones visées par l'étude qui sont situées à l'amont de Diama, l'analyse consistera d'abord à comparer les niveaux atteints en crue par le fleuve en 1999 et 2003 pour le régime observé et pour le régime naturel reconstitué.

Les logiciels Simulsen et Corediam et le modèle de propagation de Lamagat seront ensuite utilisés pour reconstituer les niveaux atteints en crue sur ces zones pendant la période 1970-2010, pour différents modes de gestion favorisant plus ou moins le laminage des crues par rapport à la gestion moyenne observée depuis 2003. L'analyse statistique des productions annuelles d'énergie de Manantali et des niveaux de crue atteints dans la vallée sera ensuite réalisée pour chaque scénario simulé. La comparaison des résultats obtenus permettra alors de quantifier le coût (en perte de production d'énergie) d'une protection contre les inondations réalisée par simple adaptation des règles de gestion de Manantali.

Dans l'hypothèse de réalisation des barrages réservoirs actuellement en projet sur le haut bassin, et en fonction des informations qui seront transmises par l'OMVS à leur sujet, des simulations seront réalisées avec les mêmes logiciels pour reconstituer les niveaux atteints dans la vallée sur la période 1970-2010. Les résultats obtenus seront analysés pour estimer l'abaissement du risque d'inondation permis par la réalisation de ces ouvrages.

2.2.4.2 Ville de Saint-Louis

L'analyse exploitera les informations contenues dans le manuel de gestion de Diama, ainsi que les niveaux observés à Saint-Louis avant et après l'ouverture de la langue de Barbarie.

2.2.5 Système de prévision de crue

Le logiciel PROGEMAN réalisé pour l'OMVS par l'IRD lors du POGR, est destiné à fournir une aide pour la gestion en temps réel du barrage de Manantali. En fonction de la situation hydrologique sur le Bakoye, la Falémé et à l'amont de Manantali sur le Bafing, il utilise le modèle de propagation de Lamagat pour permettre à la SOGEM :

- de calculer le débit à lâcher de Manantali pour atteindre un objectif de débit à Bakel pendant les jours suivants
- d'estimer les débits prévus à Bakel à l'horizon de quelques jours en fonction des débits observés sur le Bakoye et la Falémé et des débits lâchés à Manantali

Les résultats présentés dans la monographie actualisée et concernant la propagation des écoulements, seront utilisés pour mettre au point un modèle de prévision opérationnel complémentaire à PROGEMAN, utilisable en temps réel. Celui-ci exploitera le modèle de propagation de Lamagat calé entre Bakel et différentes stations situées à l'aval.

Pour une station donnée, plusieurs prévisions correspondant à différentes valeurs de N peuvent être calculées à partir de la moyenne des cotes observées entre le jour J-N et le jour J à Bakel. Les résultats déjà obtenus dans ce domaine permettent de dire que plus N est petit, plus l'horizon de prévision est grand et plus l'incertitude est grande aussi, malheureusement.

Pour chaque station, le modèle proposera donc plusieurs prévisions en précisant pour chacune le délai et l'incertitude, évaluée à partir de l'erreur type de calage du modèle de propagation.

2.3 Analyse et estimation des dommages causés

2.3.1 Caractérisation et analyse des dommages causés en 1999 et 2003

Le Consultant s'appuiera sur les résultats du recueil de données relatives aux dégâts causés par les crues en 1999 et 2003 pour caractériser et analyser l'ensemble des dommages sur :

- les agglomérations urbaines et rurales ;
- les infrastructures socio-économiques (aménagements hydro agricoles, routes, ouvrages de franchissement, pistes, digues, puits, forages...) ;
- les activités traditionnelles ;
- l'environnement.

Pour leur caractérisation, il s'agira de définir les différents types de dommages en termes d'ampleur et de durée :

- les dégâts internes : ceux intervenus dans la zone inondée ;
- les dégâts externes : localisés hors de la zone atteinte ;
- les dégâts directs par zone ou entité administrative : occasionnés aux bâtiments, aux cultures, aux installations, aux stocks ;
- les dégâts indirects ou « pertes » (portant sur la santé des populations, sur l'économie et la culture) par zone ou entité administrative.

2.3.2 Estimation des coûts des dommages

Pour cette tâche, le Consultant procédera aux vérifications sur le terrain avec le concours des services compétents des Etats.

Sur la base des dommages quantifiés lors de l'étape de la caractérisation et de l'analyse des dommages causés, il procédera à une estimation des coûts des dommages selon les méthodes en vigueur. En particulier, le consultant dispose déjà d'une expérience avérée avec la méthode DALA (Damage and Loss Assessment). L'approche développée par la CPALC (Commission économique pour l'Amérique Latine et les Caraïbes) et utilisée par plusieurs autres institutions internationales pourra être proposée, avec quelques adaptations pertinentes.

Cette méthode est basée sur l'évaluation des impacts des catastrophes sur l'économie globale du pays concerné ainsi que sur les ménages. Cela fournit une base pour définir les besoins en matière de redressement et de reconstruction après une catastrophe.

La consistance de cette méthode est l'analyse secteur par secteur des dégâts et des pertes.

Chaque évaluation sectorielle mesure en termes monétaires tous les dommages directs et pertes indirectes identifiés.

Pour cela, des modèles spécifiques pour l'enregistrement et la collecte d'informations devraient être disponibles secteur par secteur pour assurer la cohérence de l'information, la non-duplication et la comparabilité et complémentarité de leurs quantifications. Lorsque c'est possible, les dommages causés sur le secteur public et privé ainsi que les pertes seront distingués, de même que leurs composantes nationales ou externes (à savoir la réduction des exportations, l'augmentation des

importations, les transferts externes, les flux financiers générés par l'augmentation de la dette, si cela est nécessaire pour la reconstruction).

De toute façon, la méthode choisie sera soumise à l'appréciation de l'OMVS et fera l'objet d'une concertation avec les Etats concernés et les partenaires financiers (bailleurs de fonds).

La méthode d'estimation retenue après concertation sera présentée dans le rapport final. Il en sera de même de la description des dégâts et de leur estimation regroupée par entité administrative puis par Etat.

Enfin, les résultats seront présentés pour chaque zone, et dans chaque entité administrative.

2.3.3 Analyse des relations entre dommages et défaillances d'ouvrages ou systèmes d'informations

L'analyse des dommages permettra de distinguer ceux qui sont dus à des sous dimensionnement (digues trop basses ou trop faibles, etc.) et ceux qui sont dus à l'ampleur des crues.

L'étude distinguera les dommages qui auraient pu être évités par une meilleure conception des ouvrages, ou simplement par une information des riverains (alerte de crue) et par l'adoption de règlement (plan d'occupation des sols en ville, définition de zones inondables inconstructibles à la campagne).

2.4 Définition et programmation des mesures à prendre

2.4.1 Analyse des programmes nationaux des pays membres

Des réflexions ont été menées dans les différents pays pour la protection contre les inondations. Des premiers éléments ont pu être récoltés dans le cadre du SDAGE et ce premier recueil d'information a mis en évidence qu'il n'existe pas systématiquement de document de planification dans chaque pays.

La démarche consistera à entrer en contact lors des missions terrain avec les organismes les plus impliqués dans cette réflexion. Citons notamment la Direction Nationale du Génie Rural et la Direction de l'Hydraulique en Guinée, la Direction Nationale de l'Hydraulique au Mali, la DGPRE et la Direction de la Protection Civile au Sénégal, l'Agence AMEXTIPE en Mauritanie, etc.

Les éléments récoltés seront le point de départ de l'analyse des mesures à prendre en matière de protection contre les inondations. Le travail consistera à mettre en cohérence ces projets à une échelle plus globale, à vérifier que chaque aménagement (ou combinaison d'aménagements) ne constitue pas un facteur aggravant sur des secteurs à proximité et à valider leur efficacité.

2.4.2 Définition des mesures à prendre (mesures déjà recensées dans les programmes ou nouvelles mesures), priorisation et programmation

Sur la base des mesures étudiées dans les différents pays, nous élaborerons un programme d'actions à entreprendre pour réduire le risque d'inondation sur le bassin.

Ces mesures seront prioritairement des actions sur l'adaptation des règles de gestion à des objectifs de réduction du risque inondations. Cela concerne, à court terme, le barrage de Manantali et à moyen et long terme les futurs barrages que l'OMVS envisage d'implanter.

Les mesures concernent également des actions visant une réduction de la vulnérabilité : déplacement de quartiers construits en zones inondables lorsque c'est possible, adaptation de la réglementation et du contrôle pour mieux maîtriser l'urbanisation croissante en zone inondable.

Seront ensuite étudiées des actions de protection locale : il sera privilégié en premier lieu la valorisation des zones d'expansion des crues (cuvettes) qui permettent d'amortir l'effet des crues plus à l'aval par stockage des volumes excédentaires, des aménagements adaptés localement après analyse des mécanismes des crues réalisée lors des étapes précédentes de la présente étude et en dernier lieu la protection rapprochée des secteurs les plus vulnérables (renforcement ou création de digues) en s'assurant de minimiser l'impact de ces aménagements sur les écoulements plus en aval.

Il faudra s'assurer du bon équilibre entre les intérêts à protéger aux plans technique, sanitaire, environnemental et économique.

2.4.3 Analyse avantages/inconvénients des mesures proposées

Pour chacune des mesures qui seront envisagées dans le cadre de cette étude, les avantages et inconvénients pour les populations, les activités rurales, les agglomérations et l'environnement seront décrits de la façon la plus précise possible et analysés.

Les mesures devant être prises seront celles qui assureront la sécurité des habitants et des infrastructures par la mise en place de protections et celles qui assureront cette protection par une action sur la crue elle-même, en augmentant la régulation du fleuve par la construction d'ouvrages de protection contre les crues.

L'analyse va donc concerner les impacts des mesures proposées sur le plan socio-économique et culturel et sur la santé des populations.

Les impacts positifs et négatifs identifiés sur l'environnement permettront de mieux préciser et justifier ces impacts socio-économiques, culturels et sanitaires sur les populations.

A cet effet, une matrice d'analyse des différents impacts sera proposée avec des échelles d'appréciation relatives à leur intensité, leur étendue, leur durée, leur importance. Ce type d'analyse pourra se faire par catégories d'actions proposées et selon les phases (travaux de construction et fonctionnement par exemple pour les infrastructures comme les endiguements).

2.4.4 Estimation des coûts

Une estimation du coût de chacune de ces actions sera fournie. Le degré de précision de ces estimations sera d'autant plus élevé que l'action doit être menée à un proche horizon.

C'est ainsi que les actions à court terme (endiguement, campagnes IEC) seront chiffrées précisément alors que le coût d'un barrage de régulation fera l'objet d'un ordre de grandeur de la dépense.

L'estimation des coûts de chaque action sera effectuée sur la base des devis estimatifs quantitatifs fournis par les spécialistes, des bordereaux de prix ou des propositions de soumission de travaux/services analogues récents dans la zone.

3 DEROULEMENT DES PRESTATIONS

Le déroulement des prestations est présenté ci-après.

Ce planning prend en compte la mise à jour du délai de réalisation de l'étude, par rapport à la première version du présent document. En effet, le temps consacré au rassemblement de l'ensemble des données nécessaires a été plus long qu'initialement prévu et entraîne un décalage d'environ 3 mois.

Monographie du fleuve Sénégal et évaluation des inondations dans le bassin

TACHES	M0	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
1 Monographie du fleuve Sénégal											
Préparation de la méthodologie	■										
1.1 Facteurs conditionnels du régime											
1.1.1 Caractères physiques											
Recueil des données		■	■	■							
Rédaction											
1.1.2 Facteurs anthropiques											
Aménagements hydrauliques de la vallée		■	■	■							
Prélèvements											
1.1.3 Facteurs climatiques											
Recueil des données		■	■	■							
Rédaction											
1.2 Analyse des données d'observations hydrométriques											
Inventaire des observations hydrométriques		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Revalorisation des relevés											
Hauteurs et débits observés											
1.3 Analyse des éléments du régime hydrologique											
Régime des hauteurs							■	■	■	■	■
Régime des débits							■	■	■	■	■
Etendue de l'inondation dans la moyenne vallée							■	■	■	■	■
Profil en long de la ligne d'eau entre Diama et Ambidédi (levé topographique)							■	■	■	■	■
Influence des barrages sur le régime hydrologique et la propagation de la marée							■	■	■	■	■
1.4 Mise en place d'un système d'information géographique											
Elaboration de la structure du SIG et des fonctionnalités						■	■	■	■	■	■
Mise en forme du SIG et entrée des données						■	■	■	■	■	■
Formation et livraison à l'OMVS						■	■	■	■	■	■
2 Evaluation des crues											
Préparation de la méthodologie	■										
2.1 Recueil des données											
Données hydrologiques et pluviométriques		■	■	■	■						
Gestion des barrages 1999 et 2003											
Etudes de terrain - recensement des éléments relatifs aux crues de 1999 et 2003 (dommages, limites, intensités...)											
2.2 Analyse des crues de 1999 et 2003											
Recueil de données hydrologiques et pluviométriques		■	■	■	■						
Recueil de données relatives à la gestion des barrages en 1999 et 2003											
Analyse pluviométrique et hydrologique - genèse des crues de 1999 et 2003											
Analyse du mécanisme des crues de 1999 et 2003 - chronologie des événements vécus sur le terrain											
Caractérisation des crues de 1999 et 2003 (débits et hauteurs observées, temps de propagation...)											
Analyse de causalité entre gestion barrage et inondations observées et système de prévision des crues											
2.3 Analyse et estimation des dommages causés											
Caractérisation et analyse des dommages causés en 1999 et 2003							■	■	■	■	■
Estimation des coûts de dommages							■	■	■	■	■
Analyse des relations entre dommages et défaillances d'ouvrages ou systèmes							■	■	■	■	■
2.4 Définition et programmation des mesures à prendre											
Analyse des programmes nationaux des pays membres							■	■	■	■	■
Définition des mesures à prendre (mesures déjà recensées dans les programmes ou nouvelles mesures)							■	■	■	■	■
Priorisation et programmation des mesures à prendre							■	■	■	■	■
Analyse avantages/inconvénients des mesures proposées							■	■	■	■	■
Estimation des coûts							■	■	■	■	■
Remises de rapports											■

**ANNEXE 1. DEMANDES DE DONNEES ET D'INFORMATIONS
ADRESSEES AUX SERVICES PRODUCTEURS DE DONNEES ET AUX
SOCIETES DE DEVELOPPEMENT CONCERNEES**

**Demande de renseignements adressée au SGPRE du Sénégal
Gora Ndiaye : gora_ndiaye1@yahoo.fr, téléphone**

Jean-Claude Bader
Institut de Recherche pour le Développement
BP 64501
34394 Montpellier Cedex 5
France

le 10/11/2010

Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr

à Monsieur Gora Ndiaye
Service de Gestion et de Planification des Ressources en Eau
Ministère de l'Habitat, de la Construction et de l'Hydraulique du Sénégal

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

Le groupement SCP/IDEV/IRD a été chargé par l'OMVS de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données, nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude.

En annexe de ce courrier figure un inventaire des relevés de cotes et des mesures de débit contenus dans la banque de données de l'OMVS, pour les stations mentionnées comme gérées par la DGPRE. Je vous invite donc à confronter cet inventaire à votre propre banque de données, pour détecter si d'éventuelles données supplémentaires seraient en votre possession, que vous désireriez voir prises en compte dans la monographie actualisée. Il conviendrait en particulier d'examiner les points suivants :

- La liste des stations gérée (actuellement ou anciennement) par votre service est-elle correcte ?
- Au vu des effectifs de données et des plages de dates indiquées, disposez-vous de cotes ou de jaugeages supplémentaires pour les stations listées ou pour d'autres stations du bassin du Sénégal ?
- Disposez-vous d'informations (coordonnées géographiques, plans) permettant de situer les stations dont les coordonnées ne figurent pas dans la banque de l'OMVS ?

- Disposez-vous pour chaque station d'informations importantes, postérieures à 1965 et donc absentes de la monographie de 1974, concernant par exemple la détermination ou la modification du niveau de zéro du limnimètre, l'installation d'enregistreur, le changement d'implantation, etc. ? Nous disposons, à l'heure actuelle, de peu d'informations à ces sujets.

Je ne saurais trop souligner l'importance de votre collaboration pour la réalisation d'une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Je me permets donc d'insister sur la relative urgence de notre demande.

Si vous disposez donc de données supplémentaires que vous souhaiteriez voir prises en compte dans la monographie, je vous remercie par avance de bien vouloir m'indiquer de quelle façon nous pouvons procéder pour les récupérer auprès de vous. Une transmission de fichiers informatique par courrier électronique ou méthode FTP serait évidemment la plus pratique, mais nous sommes ouverts à toutes vos propositions.

Avec mes remerciements anticipés, je vous prie d'agréer, Monsieur, l'expression de mes salutations distinguées.

Copie : Malang Diatta, OMVS
Philippe Saura, SCP

Annexe : inventaire des données figurant dans la base de l'OMVS pour les stations gérées par la DGPRE

Nom	Rivière	RELEVES DE COTES				MESURES DE DEBIT			LOCALISATION			
		Capteur	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	Lat.	Long.	Alt.	superf. bassin
NGOUI	Doué	1	22310	13/08/1955	31/03/2004	84	13/08/1955	31/03/2001	16.1500	-13.9167		
MADINA	Doué	1	994	02/01/1952	31/12/1964	21	15/03/1952	16/01/1964	16.3000	-14.1333		
GUEDE-CHANTIERS	Doué	1	28481	02/01/1940	29/02/2004	101	16/08/1956	02/09/2000	16.5500	-14.7833		
NDIAWARA	Doué	1	1185	10/05/1991	28/02/1993				16.5667	-14.8500		
Fourdou à Barkedji	Ferlo	1	227	01/07/2001	31/10/2002				15.2700	-14.8600		
Moustique 1 à Barkedji	Ferlo	1	342	01/07/2001	31/10/2002				15.2800	-14.8600		
Moustique 2 à Barkedji	Ferlo	1	341	01/07/2001	31/10/2002				15.2700	-14.8600		
Moustique 3 à Barkedji	Ferlo	1	341	01/07/2001	31/10/2002				15.2700	-14.8500		
KIDIRA	Falémé	1	29110	01/06/1930	11/10/2010	385	14/07/1937	16/02/2001	14.4500	-12.2167	19	28900
MBOUDOUM	Gorom					1	17/09/1992	17/09/1992	16.2667	-16.0500		
NIET-YONE	Lac de Guiers	1	700	02/01/1950	03/11/1953				16.3333	-15.8333		
SANENTE	Lac de Guiers	1	10180	02/01/1955	31/03/2004				16.2333	-15.8000		
NDIOL	Lampsar					6	11/06/1990	14/01/1991	16.1333	-16.3000	1	
ROSS BETHIO	Lampsar	1	835	01/05/1993	30/04/1999	12	14/01/1991	18/11/1992	16.2500	-16.1333		
NDIAOUDOUN	N'Galam	1	87	26/07/2001	15/03/2003	9	11/10/1990	25/10/1994	16.0333	-16.4167		
BANGO	Réserve de Bango	1	3482	01/06/1991	31/10/2006	1	20/08/1990	20/08/1990	16.0500	-16.4500	2	
KOUNGANI	Sénégal	1	1406	02/01/1955	31/12/1962				14.8333	-12.4000	12	217200
BAKEL	Sénégal	1	43760	02/01/1904	11/10/2010	394	04/07/1950	30/03/2001	14.9000	-12.4500	11	218000
		2	3237	12/05/1999	10/07/2000							
OUAOUNDE	Sénégal	1	6115	02/01/1951	08/10/1973	6	02/12/1950	27/12/1952	15.2500	-12.8667	8	222500
MATAM	Sénégal	1	39172	02/01/1903	11/10/2010	117	15/09/1954	31/03/2001	15.6500	-13.2500	6	230000
		2	108	01/03/1969	23/05/1970							
N'GUIGUILONE	Sénégal	1	955	02/01/1951	31/12/1962	5	07/12/1950	16/12/1952	15.9333	-13.3500	4	232500
KAEDI	Sénégal	1	35963	02/01/1903	29/02/2004	49	11/08/1955	08/10/1999	16.1333	-13.5000	3	253000
DIORBIVOL	Sénégal	1	3479	02/01/1938	31/12/1961				16.1167	-13.7167	2	
SALDE	Sénégal	1	21352	02/01/1903	20/11/2003	106	28/07/1955	31/03/2001	16.1667	-13.8667	1	259500
DIOULDE-DIABE	Sénégal	1	1492	02/01/1951	04/03/1964	65	27/03/1952	28/04/1978	16.3333	-13.9667		260000
SAREPOLI	Sénégal	1	1434	02/01/1951	31/12/1963				16.6167	-14.5667	1	
PODOR	Sénégal	1	37323	02/01/1903	11/10/2010	91	28/07/1956	02/09/2000	16.6500	-14.9500		266000
		2	4144	02/09/2000	26/05/2006							
		3	4756	01/01/1980	15/11/2000							
SOKKAM	Sénégal	1	276	01/05/1988	01/03/1989	11	04/08/1954	27/12/1954	16.5583	-15.5194		
DAGANA	Sénégal	1	31746	02/01/1903	31/10/2006	90	06/09/1950	08/12/1999	16.5167	-15.5000		268000

KEUR MOUR	Sénégal	1	774	10/08/1976	01/02/1994					16.5167	-15.5333	268000
KEUR MOUR ANCIENNE ECHELLE	Sénégal	1	704	03/08/1961	15/12/1963							
RICHARD-TOLL au QUAI	Sénégal	1	16399	01/07/1952	11/10/2010	20	31/08/1962	02/09/2000		16.4705	-15.7067	333333
		2	6405	02/09/2000	27/05/2006							
ROSSO	Sénégal	1	19020	01/07/1954	31/10/2006	51	05/08/1957	08/12/1999		16.5000	-15.8000	
KM 109	Sénégal	1	246	29/07/1961	03/12/1962							
DIAOUAR	Sénégal	1	301	01/05/1964	20/11/1965							
ILE AUX CAIMANS	Sénégal	1	95	06/08/1964	29/11/1965							
KM 75	Sénégal	1	333	09/08/1961	05/12/1963							
DEBI	Sénégal	1	150	01/01/1964	20/11/1965							
M'REOU-GOROM AVAL	Sénégal	1	299	01/08/1962	20/11/1965							
DIAMA AMONT	Sénégal	1	8653	01/05/1964	12/10/2010	16	30/09/1998	08/12/1999		16.2170	-16.4170	
		2	1374	13/09/2004	09/06/2005							
SAINT-LOUIS	Sénégal	1	96578	06/08/1964	14/12/2006	5	06/10/1999	10/10/1999		16.0333	-16.5000	
		2	10461	22/03/1979	01/01/1988							
Hydrobase	Sénégal	1	25578	15/07/2004	14/12/2006					16.0300	-16.6000	
GANDIOL MAREGRAPHE	Sénégal	1	3732	01/01/1991	27/03/1999					15.9000	-16.5000	
SENEGAL DEGOU NIAYES	SENEGAL	1	2477	26/11/2000	24/05/2003							
GUEYLOUBE	Sénégal	1	140	13/07/1963	05/12/1963							
EMBOUCHURE TAHOUEY RD	Tahouey	1	3942	01/01/1985	20/12/1998							
RICHARD TOLL PONT RN Côté FLEUVE	Tahouey	1	10119	01/05/1985	31/03/2004	20	13/11/1998	02/04/2001		16.4670	-15.7000	
		E	23536	25/01/2000	27/05/2006							
Kolé	Inconnue	1	82	25/08/2001	14/11/2001							
Pont bountbatt	Inconnue	1	524	06/10/2000	25/05/2003							
CROCODILE	Inconnue	1	705	15/06/2001	20/07/2003							
DIAWAR AVAL	Inconnue	1	17	10/02/2002	16/03/2002							
DIAWDOUNE	Inconnue	1	939	02/06/2001	24/03/2004							
FOSLAMANTIN	Inconnue	1	218	18/10/2001	02/01/2003							
Grand Lac	Inconnue	1	152	06/08/2000	20/03/2003							
NICHOIR AMONT	Inconnue	1	495	18/10/2001	20/07/2003							
nichoir aval	Inconnue	1	3416	04/08/2000	20/07/2003							

Demande de renseignements adressée à la DNH du Mali Sidi Touré : siditourednh@yahoo.fr

Jean-Claude Bader
Institut de Recherche pour le Développement
BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr
et

le 17/11/2010

Philippe Saura
Société du Canal de Provence
Le Tholonet - CS70064 - 13182 Aix en Provence cedex 5, France
Messagerie électronique : philippe.saura@canal-de-provence.com

à Monsieur Sidi Touré
Direction Nationale de l'Hydraulique du Mali

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

Le groupement SCP/IDEV/IRD a été chargé par l'OMVS de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données, nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude.

En annexe de ce courrier figure un inventaire des relevés de cotes et des mesures de débit contenus dans la banque de données de l'OMVS, pour les stations mentionnées comme gérées par la DNH du Mali. Je vous invite donc à confronter cet inventaire à votre propre banque de données, pour détecter si d'éventuelles données supplémentaires seraient en votre possession, que vous accepteriez de nous communiquer pour les voir intégrées dans la monographie. Il conviendrait en particulier d'examiner les points suivants :

- La liste des stations gérées (actuellement ou anciennement) par votre service est-elle correcte ?
- Au vu des effectifs de données et des plages de dates indiquées, disposez-vous de cotes ou de jaugeages supplémentaires pour les stations listées ou pour d'autres stations du bassin du Sénégal ?

- Disposez-vous d'informations (coordonnées géographiques, plans) permettant de situer les stations dont les coordonnées ne figurent pas dans la banque de l'OMVS ?
- Disposez-vous pour chaque station d'informations importantes, postérieures à 1965 et donc absentes de la monographie de 1974, concernant par exemple la détermination ou la modification du niveau de zéro du limnimètre, l'installation d'enregistreur, le changement d'implantation, etc. ? Nous disposons, à l'heure actuelle, de peu d'informations à ces sujets.

Par ailleurs, la monographie doit décrire les ouvrages hydrauliques importants (objectifs, caractéristiques, mode de gestion, volumes stockés, débits contrôlés etc.) ainsi que les principaux périmètres irrigués (cartes, superficies) qui équipent le bassin du fleuve Sénégal. Nous recherchons donc des informations sur ces sujets pour la partie malienne du bassin versant, hormis pour le barrage de Manantali pour lequel nous disposons déjà des éléments nécessaires.

Enfin, parallèlement à l'actualisation de la monographie hydrologique, nous sommes chargés par l'OMVS d'une étude sur les crues du fleuve qui, ces dernières années, ont provoqué des dégâts en certaines localités situées au bord du fleuve, parmi lesquelles figure la ville de Kayes. Nous sommes donc aussi à la recherche d'information sur les inondations observées à Kayes en 1999 et 2003.

Toutes les informations que vous pourriez détenir sur ces différents points nous seraient évidemment très utiles, quel que soit leur format (fichiers de données, rapports, plans, couche SIG etc.). Si vous acceptez de les mettre à notre disposition - et nous vous en remercions par avance - veuillez nous indiquer comment nous pourrions les récupérer auprès de vous. Une transmission de fichiers informatiques par courrier électronique ou méthode FTP serait évidemment la plus pratique, mais nous sommes ouverts à toutes vos propositions.

Nous ne saurions trop souligner l'importance de votre collaboration pour nous permettre de réaliser une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Nous nous permettons donc de vous signaler la relative urgence de notre demande.

Avec nos remerciements anticipés, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Copie : Malang Diatta, OMVS

Annexe : inventaire des données figurant dans la base de l'OMVS pour les stations gérées par la DNH du Mali

Nom	Rivière	RELEVES DE COTES				MESURES DE DEBIT			LOCALISATION			
		capteur	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	Lat.	Long.	Alt.	Superf. bassin
DAKA SAIDOU	Bafing	1	30716	27/05/1952	11/10/2010	51	27/04/1955	21/04/1983	11.9500	-10.6167	307	15700
BAFING MAKANA	Bafing	1	28848	01/01/1961	11/10/2010	34	21/06/1972	11/04/1973	12.5500	-10.2833		21000
		2	1017	25/05/1990	24/07/1992							
SOUKOUTALI	Bafing	1	3360	02/01/1972	31/12/1983	30	06/07/1967	14/06/1972	13.2000	-10.4167	152	27800
DIBIA	Bafing	1	14264	01/05/1956	31/12/1992	76	08/04/1963	14/11/1979	13.2333	-10.8000		33500
		2	1061	23/05/1990	24/07/1990							
DEGUERE	Bafing	1	702	02/06/1951	18/10/1957				13.6500	-10.8333		37900
MAHINA	Bafing	1	19915	16/01/1956	31/12/2009	90	28/07/1937	21/10/1938	13.7500	-10.8500	90	38400
DIANGOLA	Bakoye	1	14787	01/06/1973	12/10/2010				12.8000	-9.4833		12100
		2	2769	26/04/1999	15/08/2000							
TOUKOTO	Bakoye	1	13712	06/06/1904	31/12/1992	52	01/09/1955	10/10/1979	13.4500	-9.8833	161	16500
OUALIA	Bakoye	1	28213	01/06/1954	11/10/2010	119	16/10/1954	24/10/1984	13.6000	-10.3833	108	84700
		2	10415	02/02/1989	25/08/2000							
KALE	Bakoye	1	987	03/06/1951	04/01/1960	36	01/08/1951	20/02/1965	13.7167	-10.6500		85600
MISSIRA	Baoulé	1	2363	23/06/1978	31/12/1992							
BAOULE GARE	Baoulé	1	1659	01/01/1980	01/12/1992				12.8833	-8.6333		
SIRAMAKANA	Baoulé	1	4551	05/01/1972	30/12/1992	7	07/07/1967	11/09/1968	13.5833	-9.8833	157	58400
NIORO DU SAHEL	Faka	1	439	01/01/1983	01/01/1993				15.2333	-9.6000		32
MOUSSALA	Falémé	1	5974	01/01/1972	31/12/1992	62	03/05/1968	17/09/1973				
FADOUGOU DRAGUE	Falémé	1	12311	27/05/1952	05/11/2001	147	05/07/1956	23/10/1982	12.5167	-11.3833	119	9300
FADOUGOU VILLAGE	Falémé	1	6699	01/06/1999	02/08/2010							9350
GOURBASSI	Falémé	1	32889	01/01/1954	11/10/2010	171	18/06/1957	07/09/2000	13.4000	-11.6333		17100
		2	8244	08/12/1988	19/12/2000							
BOKEDIAMBY	Karakoro	1	60	01/08/1978	01/10/1978							
KABATE PONT	Kolinbine	1	2869	01/04/1972	30/12/1992	1	28/07/1967	28/07/1967	14.5000	-11.2000	33	25285
KOLINBINE	Kolinbine	1	1778	20/06/1935	01/10/1950							
KEROUGOU	Lac Magui	1	1598	17/06/1936	01/10/1950							
BAFOULABE	Sénégal	1	11362	18/06/1904	19/07/1967				13.8167	-10.8333		124700
GALOUGO	Sénégal	1	23588	01/01/1951	31/12/2009	24	15/06/1962	31/03/1981	13.8500	-11.0500	69	128400

GOUINA	Sénégal	1	14879	01/06/1955	30/06/2009	62	30/10/1950	17/02/1965	14.0000	-11.1000	48	128600
CHUTES DU FELOU	Sénégal	1	11229	23/05/1952	30/12/1992						24	131500
KAYES	Sénégal	1	38806	01/07/1903	11/10/2010	83	10/04/1963	07/09/2000	14.4500	-11.4500	20	157400
		2	14264	09/12/1988	31/01/2000							
AMBIDEDI	Sénégal	1	27498	17/06/1909	31/12/2009	13	28/10/1974	28/09/1979	14.5833	-11.7833	18	159000

**Demande de renseignements adressée à la DNH de Guinée
Sao Sangaré : moussa_sangare@yahoo.fr**

Jean-Claude Bader
Institut de Recherche pour le Développement
BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr
et
Philippe Saura
Société du Canal de Provence
Le Tholonet - CS70064 - 13182 Aix en Provence cedex 5, France
Messagerie électronique : philippe.saura@canal-de-provence.com

le 18/11/2010

à Monsieur Sao Sangaré
Direction Nationale de l'Hydraulique de Guinée

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

Le groupement SCP/IDEV/IRD a été chargé par l'OMVS de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données, nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude.

En annexe de ce courrier figure un inventaire des relevés de cotes et des mesures de débit contenus dans la banque de données de l'OMVS, pour les stations situées en Guinée. Je vous invite donc à confronter cet inventaire à votre propre banque de données, pour détecter si d'éventuelles données supplémentaires seraient en votre possession, que vous accepteriez de nous communiquer pour les voir intégrées dans la monographie. Il conviendrait en particulier d'examiner les points suivants :

- La liste des stations gérées (actuellement ou anciennement) par votre service est-elle correcte ?
- Au vu des effectifs de données et des plages de dates indiquées, disposez-vous de cotes ou de jaugeages supplémentaires pour les stations listées ou pour d'autres stations du bassin du Sénégal ?
- Disposez-vous d'informations (coordonnées géographiques, plans) permettant de situer les stations dont les coordonnées ne figurent pas dans la banque de l'OMVS ?
- Disposez-vous pour chaque station d'informations importantes, postérieures à 1965 et donc absentes de la monographie de 1974, concernant par exemple la détermination ou la modification du niveau de zéro du limnimètre, l'installation

d'enregistreur, le changement d'implantation, l'éventuel ouvrage hydraulique contrôlé par la station, etc. ? Nous disposons, à l'heure actuelle, de peu d'informations sur ces sujets.

Par ailleurs, la monographie doit décrire les ouvrages hydrauliques importants (objectifs, caractéristiques, mode de gestion, volumes stockés, débits contrôlés etc.) ainsi que les principaux périmètres irrigués (cartes, superficies) qui équipent le bassin du fleuve Sénégal. Nous recherchons donc des informations sur ces sujets pour la partie guinéenne du bassin. Toutes les informations que vous pourriez détenir sur ces différents points nous seraient évidemment très utiles, quel que soit leur format (fichiers de données, rapports, plans, couche SIG etc.). Si vous acceptez de les mettre à notre disposition - et nous vous en remercions par avance - veuillez nous indiquer comment nous pourrions les récupérer auprès de vous. Une transmission de fichiers informatiques par courrier électronique ou méthode FTP serait évidemment la plus pratique, mais nous sommes ouverts à toutes vos propositions. Nous ne saurions trop souligner l'importance de votre collaboration, qui nous permettra de réaliser une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Nous nous permettons donc de vous signaler la relative urgence de notre demande.

Avec nos remerciements anticipés, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Copie : Malang Diatta, OMVS

Annexe : inventaire des données figurant dans la base de l'OMVS pour les stations gérées par la DNH de Guinée

Nom	Rivière	RELEVES DE COTES				MESURES DE DEBIT			LOCALISATION			
		Capteur	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	Lat.	Long.	Alt.	superf. bassin
PONT KM 17 MAMOU-LABE	Bafing	1	1191	01/01/1967	29/02/1984	19	11/11/1954	28/11/1992	10.4833	-12.1500		18
SOKOTORO 1	Bafing					19	13/06/1967	28/09/1971	10.6500	-11.7500	604	1750
SOKOTORO 2	Bafing	1	8159	01/01/1968	01/12/1989	39	10/06/1971	12/04/1989				
BALABORI	Bafing	1	4191	10/07/1969	01/02/2010	27	10/07/1969	10/04/1989	11.3000	-11.3667		11730
BOUREYA	Bafing	1	1422	18/04/1969	21/06/2010	29	23/05/1970	12/10/1970	11.7500	-10.7333		14800
TELIKO	Kioma	1	9015	01/11/1969	31/10/1991	56	13/05/1955	03/07/1990	11.3667	-11.8833		360
SALOUMA	Kioma	0				1	01/08/1985	01/08/1985	11.2833	-11.7000		775
		1	9625	01/11/1969	30/09/1991	49	13/05/1955	02/07/1990				
TROKOTO	Kioma	1	7888	01/11/1969	30/06/1990				11.2500	-11.6833	692	1050
DOUREKO	Samenta	1	9502	01/11/1969	30/11/1991	47	07/07/1955	02/07/1990	11.3000	-11.7000		225
BEBELE	Tene	1	2520	02/08/1970	30/11/1991	17	07/07/1970	06/05/1985	11.0167	-11.8167		3470

Demande de renseignements adressée à la SONADER
Touda Belkhair : nababelkhair@yahoo.fr, courrier
Ismael Ould Ahmed : courrier
Lemine Boka : courrier

Jean-Claude Bader
Institut de Recherche pour le Développement
BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr
et
Philippe Saura
Société du Canal de Provence
Le Tholonet - CS70064 - 13182 Aix en Provence cedex 5, France
Messagerie électronique : philippe.saura@canal-de-provence.com

le 17/11/2010

à Monsieur Touda Belkhair
Directeur des études et aménagements
SONADER, BP 321
Nouakchott

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

L'OMVS a chargé le groupement SCP/IDEV/IRD de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre, pour une durée de huit mois.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données : (1) nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude ; (2) rassembler un maximum d'informations sur les stations hydrométriques (position sur le réseau hydrographique, altitude du zéro d'échelle, etc.) ; (3) recueillir des informations concernant les ouvrages hydrauliques les plus importants équipant le bassin.

A l'heure actuelle, la base de données hydrologiques de l'OMVS contient 15422 relevés de cotes effectués entre 1903 et 1972 à la station de Boghe. Ce sont les seules données de cette base correspondant à des mesures faites en Mauritanie.

En tant qu'acteur important du développement dans la vallée du fleuve Sénégal, la SONADER dispose très probablement de données et d'informations supplémentaires qui pourraient être intégrées dans la monographie actualisée :

- Relevés de niveau supplémentaires ou mesures de débit pour la station de Boghe ou pour d'autres stations (Kaedi...), situées sur le fleuve, des affluents ou défluent.

- Informations concernant les principaux ouvrages hydraulique équipant le bassin mauritanien du fleuve : périmètres irrigués (cartographie, évolution des surfaces), caractéristiques d'ouvrages (prises d'eau par gravité ou par pompage, vannes contrôlant le niveau dans certaines cuvettes), volumes stockés etc.

Toutes les informations que vous pourriez nous transmettre sur ces différents points nous seraient évidemment très utiles, quel que soit leur format (fichiers de données, rapports, plans, couche SIG etc.). Si vous acceptez de les mettre à notre disposition - et nous vous en remercions par avance - veuillez nous indiquer comment nous pourrions les récupérer auprès de la SONADER (transfert par messagerie ou par FTP, récupération sur place par nos équipes etc.). Nous vous signalons par ailleurs que nous avons prévu une mission à Nouakchott en décembre prochain, lors de laquelle nous aurions souhaité vous rencontrer. Pourriez-vous nous donner un numéro de téléphone auquel nous pourrions vous contacter pour fixer un rendez-vous ?

Nous ne saurions trop souligner l'importance de votre collaboration pour nous permettre de réaliser une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Nous nous permettons donc d'insister sur la relative urgence de notre demande.

Avec nos remerciements anticipés, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Copie : Ismael Ould Ahmed, SONADER
Lemine Boka, SONADER
Malang Diatta, OMVS

Demande de renseignements adressée à la SAED

Mamadou Dème : courrier

Ousmane Dia : ousmanedia25@yahoo.fr, téléphone, courrier

Amadou Niang : courrier

Jean-Claude Bader, Institut de Recherche pour le Développement le 11/11/2010
BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr

et
Philippe Saura, Société du Canal de Provence
Le Tholonet - CS70064 - 13182 Aix en Provence cedex 5, France
Messagerie électronique : philippe.saura@canal-de-provence.com

à Monsieur Mamadou Dème
Directeur de la
Société d'Aménagement et d'Exploitation des terres du Delta du Fleuve Sénégal
Saint-Louis

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

Comme nous l'avons évoqué lors de votre passage récent à Montpellier, le groupement SCP/IDEV/IRD a été chargé par l'OMVS de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données : (1) nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude ; (2) rassembler un maximum d'informations sur les stations hydrométriques (position sur le réseau hydrographique, altitude du zéro d'échelle, etc.) et sur les éventuels ouvrages hydrauliques auxquels certaines sont associées ; (3) recueillir des informations concernant les ouvrages hydrauliques les plus importants équipant le bassin.

La SAED assure le suivi de certaines stations hydrométriques, mais aucune station n'apparaît cependant comme gérée par la SAED dans la banque de données de l'OMVS. Par contre, des stations situées pour la plupart dans votre zone d'intervention y sont mentionnées comme gérées par l'OMVS ou l'IRD. Nous vous invitons donc à comparer l'inventaire des données de ces stations (annexes de ce courrier) à votre propre banque de données, pour détecter si d'éventuelles données supplémentaires seraient en votre possession, que vous désiriez voir prises en compte dans la monographie actualisée. Il conviendrait en particulier d'examiner les points suivants :

- Au vu des effectifs de données et des plages de dates indiquées, disposez-vous de cotes ou de jaugeages supplémentaires pour les stations listées, ou pour d'autres stations qui présenteraient un intérêt pour la monographie ?
- Disposez-vous d'informations (coordonnées géographiques, plans) permettant de situer les stations dont les coordonnées ne figurent pas dans la banque de l'OMVS ?

- Disposez-vous d'informations importantes sur les stations, concernant l'altitude de leurs zéros, leurs équipements etc. ?
- Disposez-vous de plans du réseau hydrographique permettant de situer les prises d'eau d'une façon générale, et plus particulièrement celles auxquelles sont associées des stations de mesure ? Pour ces dernières prises d'eau, il serait souhaitable que la monographie donne quelques indications concernant leurs caractéristiques et leur mode de gestion. Disposez-vous d'informations à ce sujet ?

Il est par ailleurs nécessaire que la monographie décrive les ouvrages hydrauliques et les périmètres irrigués les plus importants qui équipent le bassin du fleuve Sénégal (objectifs, caractéristiques, mode de gestion, volumes stockés, débits contrôlés etc.). Vous disposez très certainement d'informations précieuses sur ce sujet qui pourraient être intégrées dans la monographie, en particulier pour tout ce qui concerne les cultures irriguées ou de décrue (prises d'eau par gravité ou par pompage, drains, vannes contrôlant le niveau dans certaines cuvettes, périmètres aménagés, etc.)

Toutes les informations que vous pourriez nous transmettre sur ces différents points nous seraient évidemment très utiles, quel que soit leur format (fichiers de données, rapports, plans, couche SIG etc.). Nous vous remercions par avance de bien vouloir nous indiquer de quelle façon nous pourrions les récupérer auprès de vous. Une transmission de fichiers informatiques par courrier électronique ou méthode FTP serait évidemment la plus pratique, mais nous sommes ouverts à toutes vos propositions. Il va de soi qu'en retour nous sommes prêts à vous transmettre les informations en notre possession qui pourraient vous être utiles, en particulier en termes de cartographie des zones inondables.

Nous ne saurions trop souligner l'importance de votre collaboration pour la réalisation d'une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Nous nous permettons donc d'insister sur la relative urgence de notre demande.

Avec nos remerciements anticipés, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Copie : Ousmane Dia, Amadou Niang, SAED
Malang Diatta, OMVS

Annexe 1 : inventaire des données figurant dans la base de l'OMVS pour les stations mentionnée comme gérées par l'OMVS

Nom	Rivière	RELEVES DE COTES				MESURES DE DEBIT			LOCALISATION	
		Capteur	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	Lat.	Long.
KEUR MOMAR SARR Côté FERLO	Ferlo	1	26153	27/01/2000	27/05/2006				15.9330	-15.9500
RONQ	Gorom	1	20241	22/01/2000	11/11/2005	21	13/08/1991	15/04/1999	16.4830	-15.9670
Ronq_amont	Gorom	1	3191	11/02/2002	11/11/2005				16.4830	-15.9670
GNIT	Lac Guiers	1	9192	01/01/1976	03/04/2001				16.1830	-15.9000
		2	9401	01/09/2000	27/05/2006					
KEUR MOMAR SARR Côté GUIERS	Lac Guiers	1	27969	01/02/2000	27/05/2006				15.9330	-15.9500
AFTOUT ES SAHEL	Prise d'eau	1	7001	20/01/2000	17/06/2002				16.5170	-16.2670
CHEYAL	Prise d'eau	1	14159	17/01/2000	10/11/2005				16.4170	-16.3330
DALAGONA	Prise d'eau	1	3724	19/01/2000	10/11/2005				16.5500	-16.1500
Dalagona-amont	Prise d'eau	-1	758	08/02/2002	10/11/2005				16.5500	-16.1500
DJOU DJ	Prise d'eau	1	9163	21/01/2000	26/05/2005				16.4170	-16.3000
Djoudj-amont	Prise d'eau	1	2009	01/02/2003	26/05/2005				16.4170	-16.3000
GOROM AVAL	Prise d'eau	1	12189	21/01/2000	26/05/2005				16.3670	-16.2830
Ibrahoma-amont	Prise d'eau	1	912	09/02/2002	10/11/2005				16.5000	-16.1000
IBRAHIMA-AVA	Prise d'eau	1	2493	09/02/2002	10/11/2005				16.5000	-16.1000
THIAGAR AVAL	Prise d'eau	1	2133	10/02/2002	12/01/2005				16.4850	-15.8590
Thiagar amont	Prise d'eau	1	964	10/02/2002	11/11/2005				16.4700	-15.8000
THIENG	Prise d'eau	1	615	09/02/2002	12/11/2005				16.3100	-16.3100
Tiagar aval	Prise d'eau	2	1708	10/02/2002	11/11/2005				16.4700	-15.8500
LEMER	Sénégal	1	425	08/02/2002	10/11/2005				16.3830	-16.9780
RICHARD TOLL PONT CSS (Ndombo)	Tahouey	1	16771	01/06/1990	27/05/2006	37	17/07/1990	18/10/1992		
		L	1915	17/02/1999	30/09/2001					
RICHARD TOLL PONT RN Côté GUIERS	Tahouey	E	28353	25/01/2000	27/05/2006				16.2759	-16.5864

(en jaune : coordonnées douteuses)

Annexe 2 : inventaire des données figurant dans la base de l'OMVS pour les stations mentionnée comme gérées par l'IRD (en jaune : coordonnées douteuses)

Nom	Rivière	RELEVES DE COTES				MESURES DE DEBIT			LOCALISATION	
		Capteur	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	nombre valeurs	Date Début	Date Fin	Lat.	Long.
Cuvette de Nabdji (Référence H 400-500)	Diamel	1	482	01/09/1997	13/11/2000				15.7436	-13.3620
Diamel à Nabdji	Diamel	1	765	17/07/1991	13/11/2000					
Cuvette de Mbakhna (Référence H 200-300 dans mare)	Diamel	1	253	17/09/1997	26/10/2000				15.8643	-13.4256
Diamel à Ndouloumadji (Station Pompage)	Diamel	1	604	12/09/1993	30/11/2000					
Cuvette de Pété (Référence H 000-100 batterie Ech)	Doué	1	581	01/09/1997	24/11/2000				16.1152	-13.9345
Guia Station Pompage Extérieur	Doué	1	136	17/06/1992	20/11/1992					
Ndiawara Extérieur	Diossorol	1	103	28/08/1991	01/01/1993				16.5806	-15.1478
Ndiawara Intérieur	Diossorol	1	152	29/08/1991	17/10/1992				16.5806	-15.1478
		2	384	31/07/1991	18/10/2001					
Dioundou	Diossorol	1	126	05/09/1991	19/11/1992				16.5789	-15.1078
Digue Intérieure Nord Sud	Diossorol	1	116	01/08/1991	16/10/1992				16.5722	-15.1078
		2	662	19/09/1991	31/10/1992					
Digue Nord Sud Aval	Diossorol	1	78	19/09/1991	18/11/1992					
Cuvette de Wawa (Référence échelles Thiélaw)	Gayo	1	1418	23/09/1997	15/11/2000				16.5833	-14.5579
Cuvette de Donaye (référence Echelles Gayo)	Gayo	1	296	22/09/1997	30/11/2000				16.6136	-14.8378
Cuvette de OuroDialao (Référence 100-200)	Marigot de Mbagne	1	354	27/08/1998	28/10/2000				16.3065	-13.9204
Cuvette de Aéré Goléré (Référence 100-200)	Marigot de Mbagne	1	215	04/09/1998	09/10/2000				16.3896	-14.0164
Pont Gari	Ngalenka	1	185	10/05/1991	20/11/1992				16.5497	-15.0350
		2	453	27/05/1991	01/11/1992					
Figo	Ngalenka	1	164	15/07/1992	20/10/2001					
Ndiayène Intérieur Est	Ngalenka	1	573	27/05/1991	31/10/1992				16.5111	-16.9419
		2	613	27/05/1991	24/10/1992					
		3	1409	10/10/1991	28/02/1992					
Seuil Thiewle-Nianga	Ngalenka	1	74	12/06/1992	18/11/1992					
Cuvette de Ououloum Néré (Référence 100-200)	Sénégal	1	485	16/08/1998	19/11/2000				16.1869	-13.6641
Cuvette de Leqseiba (Référence 100-200)	Sénégal	1	269	04/09/1998	30/11/1999				16.6774	-14.9334
Cuvette de Podor (Référence H 100-200 Ngawlé)	Sénégal	1	457	22/09/1997	18/10/2000				16.6457	-14.9939
Ndiayène Extérieur Est	Sénégal (Ngalenka ?)	1	643	10/05/1991	10/11/1992				16.5111	-16.9419
		3	464	10/10/1991	19/12/1991					
NDOMBO (1 km aval du Pont CSS)	Tahouey	1	1159	01/06/1990	31/03/2000	31	10/09/1986	02/04/2001		
Cuvette de Tuabou (Lothiandé Khore)	Tourimé	1	615	25/06/2000	23/11/2001				14.9590	-12.4737
Cuvette de Yelingara (Mani Diéri)	Tourimé	1	1014	24/06/2000	22/11/2001				15.0035	-12.5250
Diawara au pont du Tourimé	Tourimé	1	29	06/09/2000	20/09/2000					
Guia Station de Pompage Intérieur	Wali Diala	1	127	17/06/1992	20/11/1992					
Cuvette de Ndiessew à GOBAR	Inconnue	1	730	27/07/2000	28/02/2003				16.1667	-16.2500
Retenue collinaire de Sintiou Fissa	Inconnue	1	309	23/06/2000	24/11/2000				14.3961	-12.3836

Demande de renseignements adressée au PDIAM
Sidi Cissoko : pdiam@afribone.net.ml

Copie : Malang Diatta, OMVS

Jean-Claude Bader
Institut de Recherche pour le Développement
BP 64501, 34394 Montpellier Cedex 5, France
Messagerie électronique : jean-claude.bader@ird.fr
et
Philippe Saura
Société du Canal de Provence
Le Tholonet - CS70064 - 13182 Aix en Provence cedex 5, France
Messagerie électronique : philippe.saura@canal-de-provence.com

le 18/11/2010

à Monsieur Sidi Cissoko
Projet de développement rural intégré en aval du barrage de Manantali (PDIAM)

Objet : projet OMVS d'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal

Monsieur,

Le groupement SCP/IDEV/IRD a été chargé par l'OMVS de réaliser l'actualisation de la monographie hydrologique du fleuve Sénégal. Ce projet vient de démarrer à la mi-octobre.

La monographie actualisée devra s'appuyer sur une information hydrologique aussi complète que possible. C'est pourquoi nous devons lors de la phase actuelle de collecte des données, nous assurer que la banque de données hydrologiques de l'OMVS soit la plus exhaustive possible, car c'est elle qui va servir de base à l'étude.

Par ailleurs, la monographie doit décrire les ouvrages hydrauliques importants (objectifs, caractéristiques, mode de gestion, volumes stockés, débits contrôlés etc.) ainsi que les principaux périmètres irrigués (cartes, superficies) qui équipent le bassin du fleuve Sénégal. Nous recherchons donc des informations sur ces sujets pour la partie du bassin gérée par le PDIAM.

Toutes les informations que vous pourriez détenir sur ces différents points nous seraient évidemment très utiles, quel que soit leur format (fichiers de données, rapports, plans, couche SIG etc.). Si vous acceptez de les mettre à notre disposition - et nous vous en remercions par avance - veuillez nous indiquer comment nous pourrions les récupérer auprès de vous. Une transmission de fichiers informatiques par courrier électronique ou méthode FTP serait évidemment la plus pratique, mais nous sommes ouverts à toutes vos propositions.

Nous ne saurions trop souligner l'importance de votre collaboration pour nous permettre de réaliser une monographie de qualité, basée sur une information la plus exhaustive possible que nous devons réunir dès le début du projet. Nous nous permettons donc de vous signaler la relative urgence de notre demande.

Avec nos remerciements anticipés, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'expression de nos salutations distinguées.

Détermination des zones inondables + description des surfaces irriguées						
Organisme	Pays	Interlocuteur	Téléphone	Courriel	Données disponibles	Commentaires
IRD	France				Zones inondées en 1999 entre Podor et Diagona (données vectorielles)	
Université Cheikh Anta Diop (Dakar) - Institut des sciences de la Terre (ancien BRGM) - laboratoire de télédétection	Sénégal	Prof. Souleye WADE	77 579 41 47	wadesouleye@yahoo.fr	projet GESCAN (gestion des catastrophes naturelles) avec CSE. Veut mettre en place un SIG inondations sur St Louis dans le cadre du projet GESCAN (programme CORUS). Dispose des données vectorisées relatives à la crue de 1999 sur Saint Louis. Expert SDAGE.	RV vendredi 12/11/10 à 16H30 - est disposé à nous donner accès à ces données sous réserve d'une contribution financière.
DRH (Direction Régionale de l'Hydraulique)	Sénégal	Ibrahima DIOP (dir à St Louis)				
	Sénégal	Gora Ndiaye (Dakar)			rapports, etc...	Service de planification et de gestion des ressources en eau, rencontré par JC BADER le 11/11/10 + courrier le 10/11/10
SAED	Sénégal	Amadou Niang	77 511 22 72	maniang1@hotmail.com	images SPOT + occupation du sol	Collecter les données vectorisées concernant les aménagements hydro-agricoles (AHA) de la vallée (+ zones inondées dans la vallée pour 2003 ?). Appel + courrier le 11/11/10
		M.Bouso	77 561 27 77		images SPOT + occupation du sol	
Direction de l'aménagement rural (DAR)	Mauritanie	M.Demba	00 222 225 71 17	dembalamin2000@yahoo.fr	foncier + occupation du sol	à rencontrer à Nouakchott début décembre 2010. Courriel le 23/11/10
SONADER	Mauritanie	Touda belkhair (dir tech)	002226453227 ou 2222206013		Données sur les périmètres irrigués (carto, surfaces)	Ecrit le 17/11/10 - à rencontrer à Nouakchott début décembre 2010
	Mauritanie	Ismael ould Ahmed	00 222 525 18 00	ismailah@hotmail.com	données hydrométriques	Ecrit le 17/11/10 - à rencontrer à Nouakchott début décembre 2010
PDIAM	Mali	Bouka Diana	00 223 76 19 71 (70)		Données sur les périmètres irrigués (carto, surfaces) de Mauritanie à l'aval du barrage de Manantali ?	Ecrit le 17/11/11
		Sidi Cissoko (Dir technique)		pdiam@afribone.net.ml		
Direction de l'Hydraulique	Mali	Sidi Touré	223 76 31 18 91			Ecrit le 17/11/11
		Mr CISSE chef de la section Eaux de Surface		navon.cisse@yahoo.fr		Prendre contact pour visite de terrain
Point Focal Eaux de Surface Mali		Mr YENA		mamayena@yahoo.fr		
Point focal Kayes	Mali	Soureibou MANGANE	223 76 03 47 55			
Direction de l'Hydraulique	Guinée	Sao Sangaré				Ecrit le 17/11/11

Cartographie - images satellitaires						
Organisme	Pays	Interlocuteur	Téléphone	Courriel	Données disponibles	Commentaires
OMVS	Sénégal	Ndiaye	77 537 00 00		Raster récent 1/50 000 Kayes	à récupérer
CSE	Sénégal	Souleymane Diop			images satellites (radar...)	http://services.eoportal.org/portal/order/Prepar
		M. Bocoum			images satellites (radar...)	
		Almamy Wade	77 653 77 85		SIG	
		Malik Diagne	77 611 50 35		SIG	
		Mousssa Sall	77 658 49 26	sall@cse.sn	Contact SDAGE	Thèse inondations ville de St Louis - téléchargée
		M. Dieye (dir tech)	33 825 80 66 (ou 67)		Directeur technique - RV 12H jeudi 11/110	
Cadastre de Dakar					Pourrait disposer d'une numérisation du cadastre de St Louis.	à récupérer
Agence de développement rural (ADR) de St Louis	Sénégal		12 12		Photos aériennes de très bonne définition sur St Louis	
Direction des travaux géographiques et cartographiques (DTGC)	Sénégal	Lamine Ndoye	77 632 30 13 ou 33 832 11 82	lamined56@yahoo.fr	couverture raster 1/200 000 récente. MNT précis sur St Louis, moins précis (courbes de niveau 10 m) sur le reste de la vallée. MNT à récupérer par iDev	en cours d'actualisation au 1/50 000 dans le cadre d'un projet financé par le Japon mais ce n'est pas prêt
Ministère des eaux et des forêts	Sénégal				occupation du sol	dans le cadre du projet de biodiversité Sénégal - Mauritanie (financement FED) basé à St Louis. Mais d'après le CSE, ce projet serait fermé
BSA	Mauritanie				représentant de SPOT Images pour l'Afrique de l'ouest	
Institut géographie du Mali	Mali	M.Dambele	00 223 783 318 83		actualisation couverture cartographique du Mali	à contacter
Service de la cartographie	Mali	Brehima Diegueni	00 223 674 57 63	bdiegueni@yahoo.fr	fichier vecteur de la ville qui ne possède pas toutes les qualités régulières. C'est un croquis urbain qui ne représente pas les limites administratives. Il a été fait à la suite d'interprétation des photographies aériennes pour certaines parties et d'assemblage de plans de lotissement pour d'autres. + la ville en images satellitaires de résolution spatiale 60 cm	Courriel le 23/11/10. Modalités de mise à disposition de ces données demandées.
Service de la Géodésie, Bamako			?			
Agence Régionale IGM de Kayes			(223) 21 26 29 37		beaucoup de points altimétriques disséminés à travers la ville	

**ANNEXE 2. RELEVES DE NIVEAUX COMPLEMENTAIRES
FIGURANT DANS LA BASE DE DONNEES DE L'IRD**

station	cours d'eau	capteur	nouveau station/capteur	données complémentaires			période transférée	
				début	fin	effectif	début	fin
Crocodile	inconnu	I1	oui	15/06/2001	20/07/2003	705	intégralité	
Cuvette de Gobar	inconnu	I1	non	12/09/2001	28/02/2003	477	30/11/2000	28/02/2003
Cuvette de Tuabou	Tourimé	I1	non	24/07/2001	23/11/2001	245	31/12/2000	23/11/2001
Cuvette de Yelingara	Tourimé	I1	non	29/06/2001	22/11/2001	275	28/06/2001	22/11/2001
Diama aval	Sénégal	I3	oui	24/05/1986	02/03/2009	23310	intégralité	
Diawar aval	inconnu	I1	oui	10/02/2002	16/03/2002	17	intégralité	
Diawdoune	inconnu	I1	oui	02/06/2001	24/03/2004	939	intégralité	
Fadougou drague	Falémé	I1	non	01/11/2001	05/11/2001	175	17/06/2001	05/11/2001
Figo	Ngalenka	I1	non	28/07/2001	20/10/2001	86	18/11/1992	20/10/2001
Foslamantin	inconnu	I1	oui	18/10/2001	02/01/2003	218	intégralité	
Fourdou à Barkedji	Ferlo	I1	oui	01/07/2001	31/10/2002	227	intégralité	
Grand Lac	inconnu	I1	oui	06/08/2000	20/03/2003	152	intégralité	
Guede	Doué	I1	non	01/11/2001	19/02/2004	1701	02/01/1940	19/02/2004
Kaédi	Sénégal	I1	non	04/01/2002	29/02/2004	475	30/04/2001	29/02/2004
Kolé	inconnu	I1	oui	25/08/2001	14/11/2001	82	intégralité	
Moustique 1 à Barkedji	Ferlo	I1	oui	01/07/2001	31/10/2002	342	intégralité	
Moustique 2 à Barkedji	Ferlo	I1	oui	01/07/2001	31/10/2002	341	intégralité	
Moustique 3 à Barkedji	Ferlo	I1	oui	01/07/2001	31/10/2002	341	intégralité	
Ndiaoudoun	N'Galam	I1	oui	26/07/2001	15/03/2003	87	intégralité	
Ndiawara intérieur	Diossorol	I2	non	26/07/2001	18/10/2001	85	16/10/1992	18/10/2001
Ngoui	Doué	I1	non	01/01/2002	31/03/2004	1584	31/12/2001	31/03/2004
Nichoir amont	inconnu	I1	oui	18/10/2001	20/07/2003	495	intégralité	
nichoir aval	inconnu	I1	oui	04/08/2000	20/07/2003	3416	intégralité	
Pont bountbatt	inconnu	I1	oui	06/10/2000	25/05/2003	524	intégralité	
Richard-Toll RN fleuve	Sénégal	I1	non	01/03/2002	31/03/2004	1462	31/12/2001	31/03/2004
Saint-Louis	Sénégal	I2	oui	22/03/1979	01/01/1988	10461	intégralité	
Salde	Sénégal	I1	non	01/01/2002	20/11/2003	1331	31/12/2001	20/11/2003
Sanente	Lac de Guiers	I1	non	01/03/2002	31/03/2004	1282	30/12/2001	31/03/2004
Sénégal Degou Niayes	Sénégal	I1	oui	26/11/2000	24/05/2003	2477	intégralité	

**ANNEXE 3. INVENTAIRE HYDRACCESS DES DONNEES PLUVIO
COLLECTEES PAR DHI-TROPIS**

Inventaire Hydraccess des données PLUVIO collectées par DHI-TROPIS

Id Station	Nom	Capteur	Description	Nb	Date	%		Durée	Zone	Bassin
				Valeurs	Début	Date Fin	lacunes			
130000200	ADEL BAGROU	J1	Pluies	764	02/04/1978	01/01/1981	24.1 %	2.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
130000300	AGOUEINIT	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
130000500	AGUEILAT	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
130000600	AIN-FARBA	J1	Pluies	611	02/05/1979	01/01/1981	0.0 %	1.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
130000400	AIOUN EL ATROUSS	J1	Pluies	12449	02/03/1946	01/01/1981	2.2 %	34.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300001000	ALEG	J1	Pluies	20240	02/03/1921	01/01/1981	7.4 %	55.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270000400	AMBIDEDI	J1	Pluies	9995	20/05/1951	31/12/1995	38.7 %	27.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300001100	AMOURJ	J1	Pluies	4626	02/08/1967	01/01/1981	5.6 %	12.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270001000	AOUROU	J1	Pluies	11722	01/01/1951	31/12/1995	28.7 %	32.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300001400	BABABE	J1	Pluies	731	02/01/1979	01/01/1981	0.0 %	2.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270001600	BAFING MAKANA	J1	Pluies	7271	01/01/1963	31/12/1994	37.8 %	19.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270001900	BAFOULABE	J1	Pluies	22167	01/01/1931	31/12/1995	6.6 %	60.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380000400	BAKEL	J1	Pluies	27764	01/05/1918	31/12/1996	3.4 %	76.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380000400	BAKEL	J-1	Pluies	2922	01/01/1997	31/12/2004	0.0 %	8.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380000700	BALA	J1	Pluies	7245	01/06/1962	01/06/1986	17.4 %	19.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170971600	Balabory	J1	journalières	671	01/01/1972	31/12/1974	38.8 %	1.8	Guinée	Sénégal
1270002500	BALLE	J1	Pluies	10563	01/01/1954	31/12/1995	31.1 %	28.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270000100	BAMA BAMA - ANCIEN	J1	Pluies	25702	01/04/1919	31/12/1993	5.9 %	70.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270003000	(AERO)	J1	Pluies	8916	01/01/1975	31/12/2005	21.3 %	24.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270003700	BANAMBA	J1	Pluies	22069	01/01/1933	31/12/1994	2.5 %	60.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270004900	BANKOUMANA	J1	Pluies	10809	01/06/1960	31/12/1995	16.8 %	29.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380001300	BARKEDEJI	J1	Pluies	20636	01/01/1947	31/12/2004	2.6 %	56.5	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300001700	BARKEOL	J1	Pluies	427	02/01/1979	02/11/1980	36.4 %	1.2	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270005500	BATIMAKANA	J1	Pluies	9345	01/05/1962	31/12/1995	24.0 %	25.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170971700	Bodié	J1	journalières	1824	01/01/1987	31/12/1991	0.1 %	5.0	Guinée	Sénégal
1300001600	BOGHE	J1	Pluies	21643	02/06/1921	01/01/1981	0.6 %	59.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170971800	Boulivel	J1	Journalières	580	01/01/1993	01/11/1998	72.8 %	1.6	Guinée	Sénégal
1300002100	BOUMDEID	J1	Pluies	153	02/06/1980	02/11/1980	0.6 %	0.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)

1300285500	BOUSTEILLA	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300001900	BOUTILIMIT	J1	Pluies	21329	02/03/1921	01/01/1981	2.4 %	58.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170317000	DABOLA	J1	Pluies Journalières Pluies	1794	01/01/1996	01/10/2001	14.6 %	4.9	Guinée	Sénégal
1170317000	DABOLA	JM	mensuelles	916	16/02/1922	16/12/2005	97.0 %	2.5	Guinée	Sénégal
1170317000	DABOLA	MPm	Pluies	916	16/01/1922	16/12/2005	9.1 %	76.3	Guinée	Sénégal
1300344000	DAFORT	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380003100	DAGANA	J1	Pluies	30926	02/07/1918	31/12/2004	2.1 %	84.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380003100	DAGANA	M1	Pluies	1012	16/07/1918	16/12/2004	2.5 %	84.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170320000	DALABA	MPm	Pluies	811	16/01/1933	16/12/2005	7.4 %	67.5	Guinée	Sénégal
1300002300	DAR EL BARKA	J1	Pluies	760	02/08/1971	02/05/1974	24.4 %	2.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270008800	DIAMOU	J1	Pluies	14521	01/06/1951	31/12/2005	27.2 %	39.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270009400	DILLY	J1	Pluies	5350	01/07/1963	31/12/1991	48.6 %	14.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170335000	DINGUIRAYE	J1	Pluies Journalières	6603	01/01/1971	01/08/2003	44.5 %	18.1	Guinée	Sénégal
1170335000	DINGUIRAYE	MPm	Pluies	568	16/01/1922	16/12/2005	43.7 %	47.3	Guinée	Sénégal
1170971900	Dionfo	J1	Pluies Journalières	1007	01/01/1981	31/08/2002	87.3 %	2.8	Guinée	Sénégal
1170972000	Ditinn	J1	Journalières	1826	01/01/1986	31/12/1990	0.0 %	5.0	Guinée	Sénégal
1300002700	DJADJIBINE	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300002400	DJIGUENI	J1	Pluies	1614	02/07/1971	01/01/1981	53.5 %	4.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170972200	Dounet	J1	Pluies Journalières	885	01/01/1992	01/12/1998	65.0 %	2.4	Guinée	Sénégal
1270011800	DOUNFING	J1	Pluies	10005	01/01/1953	01/02/1989	24.1 %	27.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270012400	FALADYE	J1	Pluies	19943	01/01/1931	31/12/2002	24.2 %	54.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270012700	FALEA	J1	Pluies	12166	01/03/1956	31/12/2003	30.4 %	33.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380007300	FANAYE DIERI	J1	Pluies	15096	01/01/1961	31/12/2004	6.1 %	41.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380007300	FANAYE DIERI	M1	Pluies	494	16/01/1961	16/12/2004	6.4 %	41.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170406500	FARANAH	MPm	Pluies	972	16/01/1922	16/12/2004	2.4 %	80.9	Guinée	Sénégal
1270013300	FERENTOUMOU	J1	Pluies	7186	01/01/1954	01/02/1989	43.9 %	19.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380007900	FONGOLIMBY	J1	Pluies	12833	01/06/1963	01/08/2003	12.5 %	35.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270014200	GALOUGO	J1	Pluies	15126	01/06/1951	01/12/1995	6.9 %	41.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170435000	GAOUAL	MPm	Pluies	689	16/01/1926	16/12/1988	8.9 %	57.3	Guinée	Sénégal
1300003000	GHORFA (AVAL)	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)

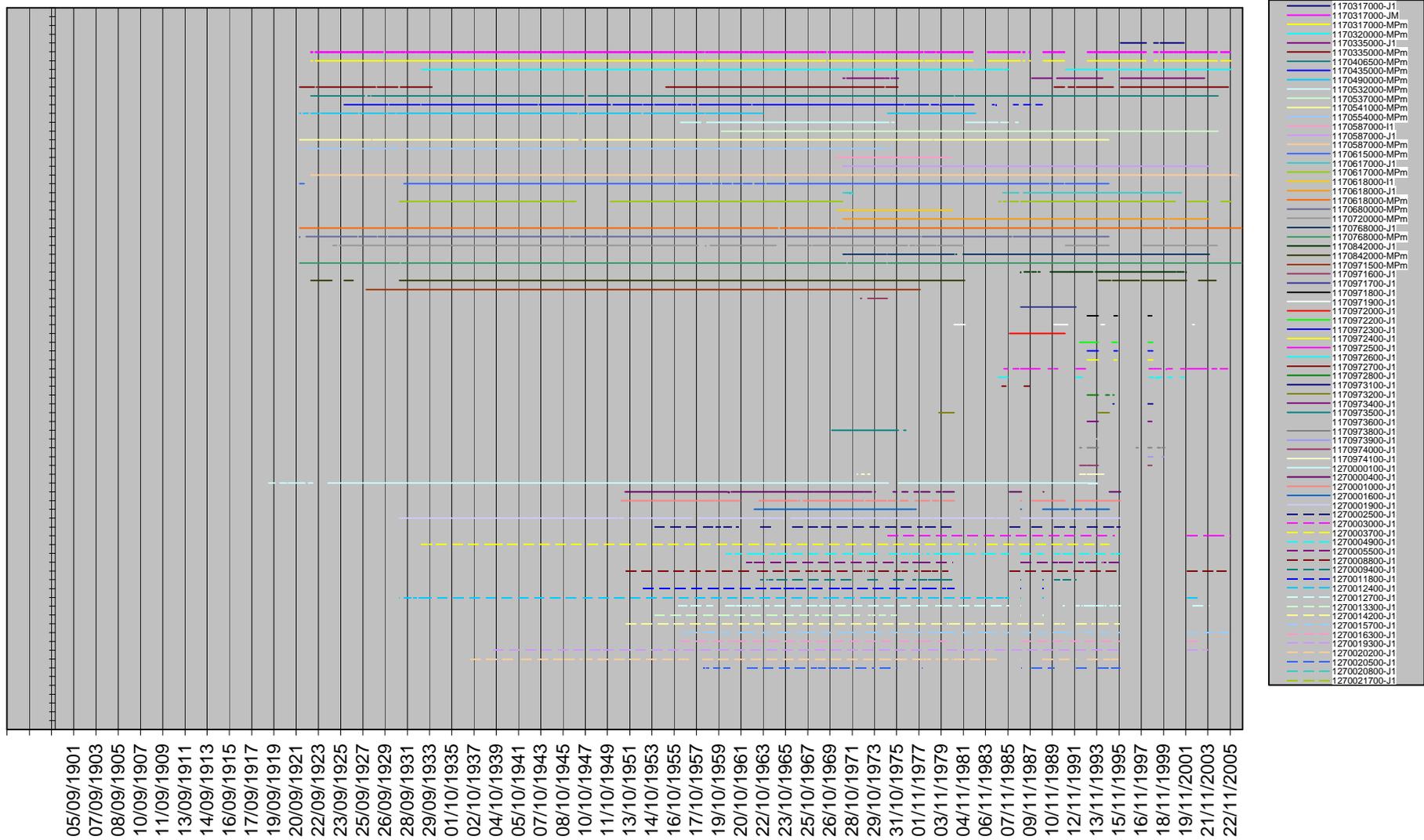
1170972300	Gongoret	J1	Journalières	610	01/01/1993	01/12/1998	71.8 %	1.7	Guinée	Sénégal
1380009400	GOUDIRY	J1	Pluies	18750	01/01/1940	31/12/1996	9.9 %	51.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270015700	GOURBASSI	J1	Pluies	14732	01/06/1956	31/12/2005	18.7 %	40.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170490000	GUECKEDOU	MPm	Pluies	584	16/01/1922	16/12/1982	20.2 %	48.6	Guinée	Sénégal
1270016300	GUENE - GORE	J1	Pluies	12479	01/05/1956	31/12/2002	26.8 %	34.2	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300456500	GUERROU	J1	Pluies	945	02/06/1978	01/01/1981	0.0 %	2.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380010000	HAERE LAO	J1	Pluies	10145	01/01/1962	31/12/2004	35.4 %	27.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380010000	HAERE LAO	M1	Pluies	328	16/01/1962	16/12/2004	36.4 %	27.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300463000	HASSI-CHEMS	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300003100	KAEDI 1	J1	Pluies	19232	02/01/1905	02/10/1971	21.1 %	52.7	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270019300	KANGABA	J1	Pluies	20911	01/07/1939	01/11/2003	11.0 %	57.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300003400	KANKOSSA	J1	Pluies	8703	02/02/1953	01/01/1980	11.5 %	23.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270020500	KATI - HAUT	J1	Pluies	7006	21/05/1958	31/12/1995	49.0 %	19.2	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270020200	KATIBOUGOU	J1	Pluies	18077	01/06/1937	01/11/1995	15.3 %	49.5	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270020800	KAYES	J1	Pluies	30914		31/12/2005	23.3 %	84.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380012400	KEDOUGOU	J1	Pluies	31901	01/02/1900	31/12/2006	18.3 %	87.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
			Pluies							
1170972400	Kégnéko	J1	Journalières	580	01/01/1993	01/12/1998	73.2 %	1.6	Guinée	Sénégal
1270021700	KENIEBA	J1	Pluies	18658	01/06/1942	31/12/2003	17.1 %	51.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170532000	KEROUANE	MPm	Pluies	272	16/01/1956	16/12/1986	26.9 %	22.6	Guinée	Sénégal
1380013000	KIDIRA	J1	Pluies	23781	01/06/1918	31/12/1993	13.9 %	65.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300003700	KIFFA	J1	Pluies	21288	22/07/1922	01/01/1981	0.3 %	58.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170537000	KINDIA	MPm	Pluies	539	16/01/1960	16/12/2004	0.2 %	44.8	Guinée	Sénégal
1170541000	KISSIDOUGOU	MPm	Pluies	868	16/01/1922	16/12/1994	0.9 %	72.3	Guinée	Sénégal
1270022900	KITA	J1	Pluies	24473	01/01/1931	31/12/2005	10.7 %	67.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
			Pluies							
1170972500	Koin	J1	Journalières	3138	01/01/1985	01/09/2005	58.4 %	8.6	Guinée	Sénégal
			Pluies							
1170972600	Kollet	J1	Journalières	1013	01/01/1985	01/10/2001	83.4 %	2.8	Guinée	Sénégal
1270023800	KOLOKANI	J1	Pluies	25351	01/01/1923	31/12/2003	14.3 %	69.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
			Pluies							
1170972700	Konah	J1	Journalières	307	01/02/1985	01/11/1987	69.4 %	0.8	Guinée	Sénégal
1270024700	KONIAKARY	J1	Pluies	10321	01/07/1955	31/12/1995	30.2 %	28.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
			Pluies							
1170972800	Konkouré	J1	Journalières	518	01/01/1993	01/06/1995	41.3 %	1.4	Guinée	Sénégal

1270026800	KOTERA	J1	Pluies	3640	01/05/1959	01/02/1989	66.5 %	10.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270027700	KOUROUNINKOTO	J1	Pluies	10967	01/04/1951	31/12/1992	28.1 %	30.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170554000	KOUROUSSA	MPm	Pluies	605	16/01/1922	16/12/1975	6.6 %	50.3	Guinée	Sénégal
1270028000	KOUSSANE	J1	Pluies	7858	01/05/1959	01/09/1995	40.8 %	21.5	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170587000	LABE	I1	Pluies instantanées	18478	05/05/1970	21/08/1980	0.0 %	10.3	Guinée	Sénégal
1170587000	LABE	J1	Journalières	12022	01/01/1971	31/12/2003	0.3 %	32.9	Guinée	Sénégal
1170587000	LABE	MPm	Pluies	1001	16/01/1923	16/12/2006	0.7 %	83.3	Guinée	Sénégal
1380015100	LINGUERE	J1	Pluies	26085	02/08/1933	31/12/2004	0.0 %	71.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380015100	LINGUERE	M1	Pluies	808	16/08/1933	16/01/2001	0.2 %	67.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170615000	MACENTA	MPm	Pluies	757	16/01/1922	16/12/1994	13.6 %	63.0	Guinée	Sénégal
1300004100	MAGHAMA	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170617000	MALI	J1	Journalières	5797	01/01/1971	01/07/2001	48.0 %	15.9	Guinée	Sénégal
1170617000	MALI	MPm	Pluies	664	16/01/1931	16/12/2005	26.2 %	55.3	Guinée	Sénégal
1170618000	MAMOU	I1	Pluies instantanées	9088	27/06/1970	23/11/1980	0.0 %	10.4	Guinée	Sénégal
1170618000	MAMOU	J1	Journalières	11992	01/01/1971	31/12/2003	0.5 %	32.8	Guinée	Sénégal
1170618000	MAMOU	MPm	Pluies	1014	16/01/1922	16/12/2006	0.6 %	84.4	Guinée	Sénégal
1380016300	MATAM	J1	Pluies	30657	01/06/1918	31/12/2004	3.1 %	83.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380016300	MATAM	M1	Pluies	996	16/06/1918	16/12/2004	4.1 %	82.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300595000	M'BAGNE	J1	Pluies	305	02/01/1980	02/11/1980	0.3 %	0.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300596000	M'BEIKA	J1	Pluies	337	02/01/1980	01/01/1981	7.9 %	0.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300004000	M'BOUT	J1	Pluies	15460	02/05/1921	01/01/1981	29.1 %	42.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300004300	MEDERDRA	J1	Pluies	18110	02/01/1931	01/01/1981	0.8 %	49.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300004500	MONGUEL	J1	Pluies	731	02/01/1979	01/01/1981	0.0 %	2.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300004600	MOUDJERIA	J1	Pluies	19467	02/01/1911	01/01/1980	22.8 %	53.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270032200	MOURDIAH	J1	Pluies	22434	01/01/1930	31/12/1994	5.5 %	61.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270033400	NANGUILA	J1	Pluies	6609	01/04/1960	31/01/1989	37.3 %	18.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270033100	NARENA	J1	Pluies	4786	01/06/1964	31/01/1989	46.9 %	13.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973100	Niaguara	J1	Journalières	154	01/01/1995	01/12/1998	89.2 %	0.4	Guinée	Sénégal
1270034900	NIENEBALE	J1	Pluies	18935	01/01/1923	31/12/1990	23.8 %	51.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300000100	NOUAKCHOTT	J1	Pluies	18354	02/09/1930	01/01/1981	0.2 %	50.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)

1170973200	Noussy	J1	Pluies Journalières	863	01/01/1979	31/12/1994	85.2 %	2.4	Guinée	Sénégal
1170680000	NZEREKORE	MPm	Pluies	863	16/01/1922	16/12/1994	1.5 %	71.8	Guinée	Sénégal
1270036700	OUALIA	J1	Pluies	11355	01/01/1959	31/12/1995	16.0 %	31.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300740000	OULD YENGE	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270037600	OULOUMA	J1	Pluies	8137	01/05/1951	01/02/1989	41.0 %	22.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270037900	OUSSOUBIDIAGNA	J1	Pluies	8556	01/05/1951	31/12/1990	41.0 %	23.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170720000	PITA	MPm	Pluies	781	16/01/1925	16/12/2004	18.6 %	65.0	Guinée	Sénégal
1380021400	PODOR	J1	Pluies	30658	02/05/1918	31/12/2004	3.2 %	83.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380021400	PODOR	M1	Pluies	998	16/05/1918	16/12/2004	4.0 %	83.1	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973400	Porédaka	J1	Pluies Journalières	458	01/01/1993	01/11/1998	78.5 %	1.3	Guinée	Sénégal
1380021700	RANEROU	I1	instantanées	1086	18/10/1990	09/08/1997	0.0 %	6.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1380021700	RANEROU	J1	Pluies	9834	01/01/1963	31/12/2004	35.9 %	26.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300005800	ROSSO	J1	Pluies	16912	02/01/1934	01/01/1981	1.5 %	46.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270038800	SADIOLA	J1	Pluies	10389	01/05/1959	31/12/1995	22.4 %	28.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270039100	SAGABARI	J1	Pluies	10719	01/07/1959	31/12/1995	19.6 %	29.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270040300	SANDARE	J1	Pluies	8529	01/03/1954	01/02/1989	33.1 %	23.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973500	Sannou	J1	Pluies Journalières	2235	01/01/1970	01/09/1976	8.3 %	6.1	Guinée	Sénégal
1380023800	SARAYA	J1	Pluies	16748	01/06/1948	01/08/2003	16.9 %	45.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270041200	SEBEKORO	J1	Pluies	9129	01/01/1951	31/12/1995	44.5 %	25.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300006100	SELIBABY	J1	Pluies	17440	02/01/1933	01/01/1981	0.5 %	47.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170768000	SIGUIRI	J1	Pluies Journalières	11717	01/01/1971	31/12/2003	2.8 %	32.1	Guinée	Sénégal
1170768000	SIGUIRI	MPm	Pluies	1017	16/01/1922	16/12/2006	0.3 %	84.7	Guinée	Sénégal
1270042400	SIRAKORO	J1	Pluies	13851	01/05/1951	31/12/1995	15.1 %	37.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270043000	SOKOLO	J1	Pluies	20558	01/01/1936	31/12/1995	6.2 %	56.3	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973600	Sokotoro	J1	Pluies Journalières	733	01/01/1992	01/12/1998	71.0 %	2.0	Guinée	Sénégal
1300006200	SOUFFA	J1	Pluies	366	02/01/1980	01/01/1981	0.0 %	1.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973800	Soyah	J1	Pluies Journalières	794	01/01/1992	31/12/1999	72.8 %	2.2	Guinée	Sénégal
1300006400	TAMCHAKETT	J1	Pluies	17716	02/03/1931	01/01/1981	2.7 %	48.5	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170973900	Teguéréya	J1	Pluies Journalières	184	01/01/1998	01/12/1999	73.7 %	0.5	Guinée	Sénégal

1300006700	TICHITT	J1	Pluies	13670	02/05/1921	01/01/1981	37.3 %	37.4	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1300007000	TIDJIKJA	J1	Pluies	21490	02/04/1907	01/01/1981	20.2 %	58.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170974000	Timbo	J1	Journalières	672	01/01/1992	01/11/1998	73.1 %	1.8	Guinée	Sénégal
1300007200	TINTANE	J1	Pluies	2497	02/07/1971	01/01/1981	28.1 %	6.8	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170974100	Tolo	J1	Journalières	849	01/01/1972	01/07/1994	89.7 %	2.3	Guinée	Sénégal
1170842000	TOUGUE	J1	Journalières	4649	01/01/1987	30/11/2001	14.7 %	12.7	Guinée	Sénégal
1170842000	TOUGUE	MPm	Pluies	761	16/01/1923	16/08/2004	22.3 %	63.4	Guinée	Sénégal
1300007400	TOUIL	J1	Pluies	731	02/01/1979	01/01/1981	0.0 %	2.0	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1270046300	TOUKOTO	J1	Pluies	21156	01/07/1932	01/12/1995	8.7 %	57.9	Inconnu(e)	Inconnu(e)
1170971500	YOUKOUNKOUN	MPm	Pluies	600	16/01/1928	16/12/1977	0.0 %	49.9	Guinée	Sénégal
1300010000	ZRAVIA	J1	Pluies	578	02/01/1979	01/01/1981	20.9 %	1.6	Inconnu(e)	Inconnu(e)
			min	153.0	01/02/1900	02/10/1971	0.0	0.4		
			max	31901.0	01/01/1998	31/12/2006	97.0	87.3		
			médiane	5573.5	01/06/1956	01/12/1995	14.6	28.7		

Chronogramme des données de la Table : Pluies



Inventaire Hydraccess des données METEO collectées par DHI-TROPIS

Longitude	Latitude	Id Station	Nom	Capteur	Description	Nb Valeurs	Date Début	Date Fin	% lacunes	Durée	Pays	Zone	Sous-Zone
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1HRm	Humidité relative max	1337	01/01/2002	01/12/2005	6.6 %	3.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1HRn	Humidité relative min	1337	01/01/2002	01/12/2005	6.6 %	3.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1Ins	Insolation journalières	1304	01/01/2002	01/12/2005	8.9 %	3.6	MonPays	Inconnu(e) ?	
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1Tm	Températures max	1399	01/01/2002	31/12/2005	4.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1Tn	Températures mini	1399	01/01/2002	31/12/2005	4.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-7.95	12.53	1270003000	BAMAKO - SENOU (AERO)	J1Vit	Vitesse vents journalières	1297	01/01/2002	30/11/2005	9.3 %	3.6	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1HRm	Humidité relative max	1278	01/01/2002	01/12/2005	10.7 %	3.5	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1HRn	Humidité relative min	1125	01/01/2002	01/12/2005	21.4 %	3.1	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1Ins	Insolation journalière	481	01/01/2002	01/12/2005	66.4 %	1.3	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1Tm	Températures max	1371	01/01/2002	31/12/2005	6.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1Tn	Températures min	1370	01/01/2002	31/12/2005	6.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.43	14.43	1270020800	KAYES	J1Vit	Vitesse vent	1269	01/01/2002	30/11/2005	11.3 %	3.5	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1HRm	Humidité relative max	607	01/01/2002	31/12/2003	16.8 %	1.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1HRn	humidité relative min	548	02/01/2002	31/12/2003	24.8 %	1.5	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1Ins	Insolation journalière	578	01/01/2002	31/12/2003	20.8 %	1.6	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1Tm	Température max	730	01/01/2002	31/12/2003	0.0 %	2.0	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1Tn	Température min	730	01/01/2002	31/12/2003	0.0 %	2.0	MonPays	Inconnu(e) ?	
-11.23	12.85	1270021700	KENIEBA	J1Vit	Vitesse du vent	730	01/01/2002	31/12/2003	0.0 %	2.0	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1HRm	Humidité relative max	970	02/01/2002	01/12/2005	32.2 %	2.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1HRn	Humidité relative min	848	02/01/2002	01/12/2005	40.7 %	2.3	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1Ins	Insolation journalière	362	02/01/2002	01/12/2005	74.7 %	1.0	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1Tm	Température max	1124	02/01/2002	31/12/2005	23.0 %	3.1	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1Tn	température min	1124	02/01/2002	31/12/2005	23.0 %	3.1	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.47	13.07	1270022900	KITA	J1Vit	Vitesse du vent	1062	02/01/2002	01/12/2005	25.7 %	2.9	MonPays	Inconnu(e) ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MHRma	Humidité relative maximale	375	16/01/1971	16/12/2002	2.3 %	31.2	MonPays	Guinée ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MHRmi	Humidité relative minimale	373	16/01/1971	16/12/2002	2.9 %	31.0	MonPays	Guinée ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MInso	Insolation moyenne mensuelle	205	16/02/1981	16/05/2001	16.0 %	17.0	MonPays	Guinée ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MTmax	Températures moyennes maximales	419	16/01/1971	16/12/2005	0.2 %	34.0	MonPays	Guinée ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MTmin	Températures moyennes minimales	394	16/01/1971	16/12/2005	6.2 %	32.8	MonPays	Guinée ?	
-12.30	11.32	1170587000	LABE	MVV	Vitesse moyenne mensuelle du vent	408	16/01/1971	16/12/2004	0.0 %	33.9	MonPays	Guinée ?	
-12.08	10.37	1170618000	MAMOU	MHRma	Humidité relative maximum moyenne mensuelle	218	16/01/1971	16/03/1992	14.5 %	18.1	MonPays	Guinée ?	
-12.08	10.37	1170618000	MAMOU	MHRmi	Humidité relative min moyenne mensuelle	204	16/01/1971	16/04/1990	12.1 %	16.9	MonPays	Guinée ?	
-12.08	10.37	1170618000	MAMOU	MTmax	Température moyenne max mensuelle	428	16/01/1971	16/11/2006	0.7 %	35.6	MonPays	Guinée ?	
-12.08	10.37	1170618000	MAMOU	MTmin	Température moyenne min mensuelle	429	16/01/1971	16/12/2006	0.7 %	35.7	MonPays	Guinée ?	
-12.08	10.37	1170618000	MAMOU	MVV	Vitesse moyenne vent	405	16/01/1971	16/12/2004	0.7 %	33.7	MonPays	Guinée ?	
-9.60	15.23	1270035800	NIORO DU SAHEL	J1HRm	Humidité relative max	1368	01/01/2002	01/12/2005	4.4 %	3.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.60	15.23	1270035800	NIORO DU SAHEL	J1HRn	Humidité relative min	1368	01/01/2002	01/12/2005	4.4 %	3.7	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.60	15.23	1270035800	NIORO DU SAHEL	J1Ins	Insolation journalière	730	01/01/2002	01/12/2005	49.0 %	2.0	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.60	15.23	1270035800	NIORO DU SAHEL	J1Tm	Températures max	1399	01/01/2002	01/12/2005	2.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.60	15.23	1270035800	NIORO DU SAHEL	J1Tn	Températures min	1399	01/01/2002	01/12/2005	2.2 %	3.8	MonPays	Inconnu(e) ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MHRma	Humidité relative moyenne max mensuelle	343	16/01/1971	16/12/2002	10.7 %	28.5	MonPays	Guinée ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MHRmi	Humidité relative moyenne min mensuelle	343	16/01/1971	16/12/2002	10.7 %	28.5	MonPays	Guinée ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MInso	Insolation mensuelle	283	16/02/1971	16/12/1996	9.0 %	23.5	MonPays	Guinée ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MTmax	Température max moyenne mensuelle	335	16/01/1971	16/02/2005	18.3 %	27.9	MonPays	Guinée ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MTmin	Température min moyenne mensuelle	381	16/01/1971	16/12/2005	9.3 %	31.7	MonPays	Guinée ?	
-9.17	11.43	1170768000	SIGUIRI	MVV	Vitesse moyenne vent mensuelle	390	16/01/1971	16/11/2004	4.2 %	32.4	MonPays	Guinée ?	
-10.57	15.12	1270047200	YELIMANE	J1HRm	Humidité relative max	823	01/01/2002	01/10/2004	18.1 %	2.3	MonPays	Inconnu(e) ?	
-10.57	15.12	1270047200	YELIMANE	J1HRn	Humidité relative min	793	01/01/2002	01/10/2004	21.1 %	2.2	MonPays	Inconnu(e) ?	
-10.57	15.12	1270047200	YELIMANE	J1Ins	Insolation journalière	154	01/01/2002	31/12/2002	57.8 %	0.4	MonPays	Inconnu(e) ?	
-10.57	15.12	1270047200	YELIMANE	J1Tm	Température max	942	01/01/2002	01/10/2004	6.3 %	2.6	MonPays	Inconnu(e) ?	
-10.57	15.12	1270047200	YELIMANE	J1Tn	Température min	942	01/01/2002	01/10/2004	6.3 %	2.6	MonPays	Inconnu(e) ?	
					min (labe, mamou, Siguiri)	204.0	16/01/1971	16/04/1990	0.0 %	16.9			
					max (labe, mamou, Siguiri)	429.0	16/02/1981	16/12/2006	18.3 %	35.7			
					médiane (labe, mamou, Siguiri)	375.0	16/01/1971	16/11/2004	6.2 %	31.2			
					moyenne (labe, mamou, Siguiri)	349	22/08/1971	09/08/2002	7.0 %	29			