

Base de Données AMMA-SAT Document de spécification technique

18 novembre 2003

Release 05

N° AMMA-SAT-bdd-ST-spe1-R05

Rédigé par : Karim Ramage Sophie Cloché	LMD/IPSL/CNRS IPSL/CNRS
Validé par : Jean-Louis Monge	LMD/IPSL/CNRS
Validé par : Laurence Eymard	CETP/IPSL/CNRS

1. Historique des révisions

N° de révision	Date de publication	Auteur	Courte description du changement
R00	4 février 2003	K. Ramage	1 ^{re} ébauche
R01	11 février 2003	K. Ramage	Intégration du document de S. Cloché concernant la mise à disposition des données [DA3]
R02	12 février 2003	K. Ramage	Corrections et ajout de la section « Accès aux données « off-line » »
R03	5 septembre 2003	K. Ramage	Modifications de la définition des régions AMMA.
R04	15 octobre 2003	K. Ramage	Mise à jour de la définition des régions, et des résolutions.
R05	13 novembre 2003	K. Ramage	Mise à jour de la définition des régions, et des résolutions. Suppression des sorties de modèle (3.1.2) et annexe B. Mise à jour du tableau des volumes de données (Annexe B) et du tableau des données (Annexe A) Ajout de l'annexe C définissant les grilles AMMA-SAT.

Table des Matières

1. HISTORIQUE DES REVISIONS	2
TABLE DES MATIERES	3
DOCUMENTS APPLICABLES.....	4
DOCUMENTS DE REFERENCES	5
2. INTRODUCTION.....	6
2.1. OBJETS DU DOCUMENT	6
2.2. CONTEXTE SCIENTIFIQUE	6
2.2.1. <i>AMMA-SAT</i>	6
2.2.2. <i>La base de données AMMA-SAT</i>	6
3. SPECIFICATIONS DE LA BASE	7
3.1. LES DONNEES	7
3.1.1. <i>Les échelles et périodes</i>	7
3.1.2. <i>Les types de donnée</i>	9
3.2. MISE A DISPOSITION DES DONNEES AMMA-SAT	9
3.2.1. <i>Localisation du serveur WEB</i>	10
3.2.2. <i>Format des données</i>	10
3.2.3. <i>Politique d'accès aux données</i>	10
3.2.4. <i>Accès aux données</i>	10
3.3. LES OUTILS ASSOCIES A L'EXPLOITATION DES DONNEES	12
3.3.1. <i>Les outils d'interpolations</i>	12
3.3.2. <i>Les outils de visualisation</i>	12
3.4. PERENNISATION DES DONNEES	12
ANNEXE A : PRODUITS SATELLITAIUX PROPOSES POUR LA BASE DE DONNEES PROTOTYPE AMMA-SAT	13
ANNEXE B : ESTIMATION DES VOLUMES DE DONNEES	19
ANNEXE C : CARACTERISTIQUES DES GRILLES LONGITUDES-LATITUDES AMMA-SAT	20

Documents Applicables

[DA1] : Conventions for the standardization of NetCDF files. Disponible sur <ftp://ftp.unidata.edu/pub/netcdf/Conventions/COARDS>.

[DA2] : Directory Interface Format (DIF) Writer's Guide, Version 8. Disponible sur <http://gcmd.gsfc.nasa.gov/User/difguide/difman.html>.

Documents de références

[DR1] : Le livre blanc AMMA : La mousson Ouest-Africaine et ses composantes. Février 2002. Disponible sur <http://medias.obs-mip.fr/amma/>

[DR2] : Proposition de recherche scientifique spatiale CNES – Base de données satellitales pour le projet AMMA, L. Eymard, CETP/IPSL/CNRS.

[DR3] : NetCDF User's Guide, An Interface for Data Access, Version 2.4, February 1996.

2. Introduction

2.1. Objets du document

Ce document présente les spécifications de la base de données prototype AMMA-SAT construite à l'IPSL. Il a pour but de définir le contenu de cette base de données, son organisation technique, ainsi que les différents moyens d'accès et les différents types d'utilisateurs. Ces spécifications sont susceptibles d'évoluer en fonction des propositions et demandes des groupes de travail AMMA (SAT, LOP, EOP, SOP, modèles). La base étendue devrait se développer à partir de fin 2004 dans le centre de données ICARE, toujours sous responsabilité scientifique IPSL.

2.2. Contexte scientifique

La base de données présentée dans ce document s'inscrit dans la composante satellite du programme Mousson Africaine (AMMA).

2.2.1. AMMA-SAT

La mission d'AMMA (Analyses Multidisciplinaires de la Mousson Africaine) est d'identifier et d'analyser en détails, les processus physiques qui doivent permettre de mieux comprendre les mécanismes de la Mousson de l'Afrique de l'Ouest. Les composantes de la Mousson africaine sont : la dynamique atmosphérique, le cycle de l'eau continental, la chimie atmosphérique et les conditions de surfaces continentales et océaniques.

Le « livre blanc » [DR1] rédigé collectivement par les équipes à l'origine du projet présente l'ensemble des questions posées aux différentes échelles (de l'échelle de la cellule convective à celle du climat global et des variations inter-annuelles), et les moyens envisagés pour y répondre. Parmi ceux-ci, les observations spatiales sont apparues un moyen privilégié pour examiner les caractéristiques des différents milieux et les interactions surface – atmosphère à toutes les échelles. En effet, on dispose de 20, voire 30 ans de données de satellites défilants et géostationnaires, en visible - IR et micro-ondes. Depuis plus de 10 ans les observations haute résolution radar et optique permettent en outre d'analyser la surface à petite échelle, en relation avec les observations in situ effectuées dans les différents sites d'observation d'Afrique de l'ouest. Les mesures spatiales devraient ainsi apporter des informations précieuses pour étudier les processus hydrologiques et la biosphère continentale en relation avec les phénomènes atmosphériques, ainsi qu'en interaction avec les interventions humaines (évolution de pratiques agricoles, par exemple), de même que la surface océanique, les transferts d'énergie entre surface et atmosphère, les processus et l'évolution des caractéristiques atmosphériques physiques et chimiques.

2.2.2. La base de données AMMA-SAT

Le projet Mousson Africaine est une opportunité majeure pour innover dans l'exploitation des données spatiales et développer les coopérations entre les spécialistes du traitement de données spatiales et « utilisateurs » non-spécialistes, comme les « modélisateurs ». Devant l'ampleur des tâches à effectuer pour aboutir à une utilisation optimale des satellites passés et de ceux dont les mesures seront disponibles dans les 5 prochaines années, il nous a semblé indispensable de réunir l'ensemble des données traitées

dans une même base de données. Il sera ainsi possible d'intercomparer les résultats de traitements différents, de croiser les données obtenues à fine résolution avec celles issues de capteurs de moindre résolution, et surtout d'exploiter conjointement produits satellitaires de surface, d'atmosphère physique et chimique, simulations numériques et mesures de terrain.

3. Spécifications de la base

Le présent document concerne la construction de la base de données satellite AMMA-SAT à l'IPSL. Cette construction représente un prototype de la base de données « thématique » pour le futur pôle de données ICARE.

3.1. Les données

Les données gérées dans la BDD AMMA-SAT couvrent les différents thèmes du projet AMMA, c'est-à-dire : l'atmosphère, la surface, les aérosols, la chimie atmosphérique et l'océanographie. La stratégie générale de travail est néanmoins fondée sur un découpage en échelles pertinentes sans séparation thématique.

3.1.1. Les échelles et périodes

3.1.1.1. Les domaines d'étude

Les données sont réparties suivant plusieurs domaines géographiques liés aux échelles caractéristiques des produits géophysiques (cf. figure 1). En plus des régions représentées sur la figure 1, la base de données AMMA-SAT peut également contenir des produits à l'échelle du globe pour les données à basse résolution.

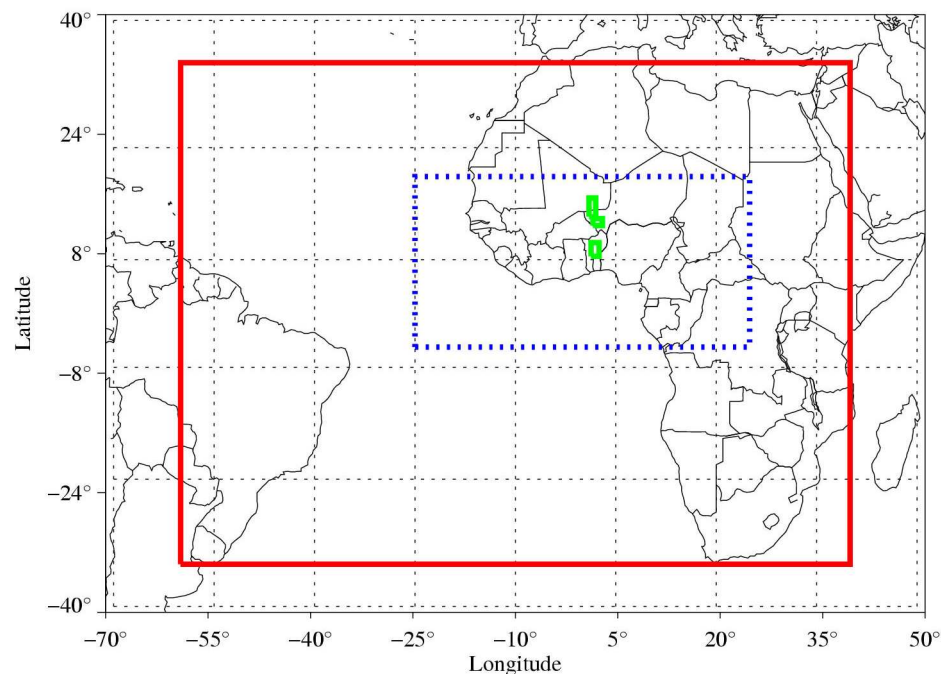


Figure 1

Le choix de la résolution de chacun des produits peut être fait indépendamment de la zone choisie. Néanmoins, compte tenu des contraintes de stockage, il est nécessaire de limiter les résolutions possibles par domaines. D'autre part, l'intérêt de la base de données AMMA-SAT est de pouvoir croiser facilement les données de différentes résolutions. Pour que cela se fasse facilement, il est préférable que les différentes grilles de projection des produits soient homothétiques.

Les résolutions spatiales des produits de la base de données AMMA-SAT accessibles en ligne sont présentées dans le tableau 1 en fonction des différentes régions AMMA-SAT. Le choix de la résolution des produits mis en ligne est fait en collaboration avec les groupes AMMA-SAT spécialistes des produits. Ce choix est principalement contraint par l'espace de stockage nécessaire pour chaque produit de la base. Il dépend donc d'une part du domaine d'étude lié au produit, et d'autre part de la résolution temporelle du produit. Ainsi, les données présentant une faible résolution temporelle pourront être stockées dans leur résolution la plus fine. L'annexe C présente les caractéristiques précises des différentes grilles AMMA-SAT.

Pour les produits associés aux échelles locales, la résolution peut être la résolution initiale du produit avec la seule contrainte de trouver une grille en phase avec les grilles des échelles supérieures.

Tableau 1

Régions	Résolution Préférentielle	Domaine
Globe	2.5° , 1°	180° W– 180° E / 90° S– 90° N
Atlantique - Afrique	0.5° , 0.25° , 0.1°	60° W- 40° E / 35° S- 35° N.
Afrique de l'Ouest	0.1° , 0.05° , 0.01°	25° W / 25° E- 5° S / 20° N
Locale	La plus proche de la résolution initiale	Bassin de l'Ouémé (Bénin) : 1.30° E– 2.48° E / 8.54° N– 10.12° N
		Carré de Niamey (Niger) : 1.6° E– 3.0° E / 13° N– 14° N
		Bassin du Gourma (Mali) : 1° W– 2° W / 14.3° N– 17.0° N

3.1.1.2. La période d'étude

Les données récentes seront traitées en priorité, avec pour premier objectif d'arriver à étudier la période 1997 – 2000 (d'ADEOS1 à JET2000). On l'étendra ensuite vers les années actuelles pour exploiter les capteurs nouveaux (ENVISAT, ADEOS2, AQUA, et MSG), et arriver à terme à une période d'étude étendue jusqu'à 2009, date de la fin du programme AMMA.

Cette période sera également étendue dans le passé pour couvrir les deux décennies précédentes (depuis ERS1 lancé en 1991 / HAPEX-Sahel – 1992), et si possible depuis le début des satellites météorologiques (METEOSAT, AVHRR donc environ 1980).

3.1.1.3. Les résolutions temporelles

La résolution temporelle de chaque produit sera choisie en premier lieu en fonction de la résolution des capteurs utilisés, puis suivant l'échelle considérée et la variabilité temporelle du paramètre géophysique.

Ainsi pour les produits de la grande échelle, la résolution temporelle peut varier entre quelques heures et le mois.

À moyenne échelle, une résolution de l'ordre d'un à quatre champs par jour peut être envisagée en dehors de la saison de mousson. Pendant la saison de mousson, une résolution temporelle de l'ordre de la demi-heure doit être envisagée afin de décrire le cycle diurne, qui affecte tous les paramètres atmosphériques et de surface.

À petite échelle, la résolution la plus fine permise par les capteurs doit être choisie.

3.1.2. Les types de donnée

Indépendamment des échelles considérées, les données fournies par la BDD AMMA-SAT répondent à un certain nombre de critères définis suivant le type de mise à disposition (données disponibles en ligne ou sur demande). Ainsi, les données satellitales disponibles en lignes répondent aux critères suivant :

- Ce sont des produits géophysiques (niveau 2 ou supérieur) opérationnels ou construits spécifiquement pour AMMA,
- Ce sont des données projetées sur une grille régulière en longitude-latitude,
- Les résolutions spatiales et temporelles des données sont adaptées, après traitement éventuel, aux résolutions propres aux différentes échelles AMMA-SAT.

Par ailleurs, il peut y avoir plusieurs champs d'une même variable simultanément, à des fins de validation et inter-comparaison. L'annexe A présente une liste des données qui ont été retenues pour constituer le prototype de la base de données AMMA-SAT.

Les données disponibles « off-line » regroupe ici les données qui seront disponibles sur demande soit auprès des laboratoires participant à AMMA, soit auprès des responsables de la base de données AMMA-SAT. Pour des raisons de place de stockage, ces données ne sont pas conservées sur les disques hébergeant la BDD, mais sur des médias amovibles. Plus précisément, les données disponibles « off-line » regroupent :

- les données de niveau 1 (radiances, températures de brillance, réflectivités, ...) ayant servi à construire un produit spécifiquement destiné à la base de données AMMA-SAT
- les données de niveau 2 dont la projection d'origine ne correspond pas à une grille régulière et qui ont été re-projetées afin d'être mises en ligne. (ex. : tous les produits géophysiques dans la projection orbitale)

3.2. **Mise à disposition des données AMMA-SAT**

Cette section décrit les spécifications techniques de la mise à disposition des données de la base de données AMMA-SAT.

3.2.1. Localisation du serveur WEB

Les données ainsi que le serveur WEB de la base de données prototype sont localisées sur les machines de ClimServ / IPSL.

3.2.2. Format des données

Les données sont rangées dans une structure arborescente, les niveaux étant : jeu de données, [sous-jeu,], année, [mois, [jour]], (quand applicable).

Les jeux de données seront identifiés par un nom court, facile à interpréter, et repris dans le catalogue et la documentation. La syntaxe des noms de fichiers devra être simple, lisible. Il faudra réfléchir à l'utilité et la faisabilité d'une dénomination non ambiguë (pas d'homonymes dans la base).

Les données mises en ligne sont aux formats NetCDF [DR2] et respectent les conventions COARDS [DA1]. Ce format de fichier permet l'utilisation de nombreux outils d'analyse tels que GRADS, Ferret, IDL, ainsi que la lecture à partir de langages tels que le C ou le Fortran, la plupart d'entre eux comprenant des outils de ré-interpolation ou de re-grillage.

De plus chaque jeux de données est accompagné par un descripteur DIF [DA2] afin d'en faciliter la documentation pour les utilisateurs de la base.

3.2.3. Politique d'accès aux données

Il faut distinguer l'accès aux données publiques et aux données privées.

Pour les données publiques, il n'y aura pas de restriction d'usage, même commercial. (Ex : NCEP.)

Pour les données privées, il faudra gérer les accès de la manière suivante :

- Si le propriétaire des données a transféré à AMMA-SAT la gestion des licences, alors l'utilisateur fera simplement une demande d'accès auprès d'AMMA-SAT, et signera la licence (ex : INDOEX / Eumetsat). AMMA-SAT tiendra à la disposition du propriétaire la liste de ses utilisateurs.
- Sinon, l'utilisateur devra demander directement au propriétaire l'autorisation d'utiliser ses données stockées sur AMMA-SAT (ex : INDOEX / CEPMMT). AMMA-SAT ouvrira le droit au vu de l'accord du propriétaire.

3.2.4. Accès aux données

Différents niveaux d'accès aux données seront possibles, correspondants à différents types d'utilisation des données.

3.2.4.1. Accès par « login » sur les machines de ClimServ

Les utilisateurs auront un compte ouvert après avoir formulé une demande et avoir signé une charte de bon usage (demandé par l'école Polytechnique, où est hébergé ClimServ). Les utilisateurs auront un quota d'espace disque personnel. Ils pourront calculer sur les machines AMMA-SAT dans la limite des possibilités de ces machines et des besoins des autres utilisateurs.

L'accès par « login » sera nominatif, associé à un groupe UNIX dont les membres seront les utilisateurs ayant droit d'accès.

3.2.4.2. Accès via FTP

Pour une utilisation intensive des données, l'accès se fera via un simple lien FTP vers l'arborescence des fichiers, ceci pour une recopie locale des fichiers sur la machine de l'utilisateur. Il faut remarquer cependant qu'il serait souhaitable que les utilisateurs intensifs aient un compte sur les machines de ClimServ afin de calculer directement sur les données, sans avoir à les déplacer : il est souvent moins coûteux de déplacer les algorithmes que les données.

L'accès aux données publiques se fera via une connexion FTP anonyme.

L'accès aux données privées se fera via une connexion FTP nominative, après ouverture d'un compte. A chaque jeu de données privées sera associé un groupe UNIX dont les membres seront les utilisateurs ayant droit d'accès.

3.2.4.3. Accès via Live Access Server (LAS)

Pour une utilisation ponctuelle, avec la possibilité de visualiser une partie ou la totalité d'un fichier et la possibilité de récupérer le fichier dans un format autre que NetCDF (ASCII, GIF, PS,...), l'accès se fera via LAS (Live Access Server), logiciel déjà installé sur ClimServ.

LAS est un système d'accès via le WEB, configurable, permettant un accès à des données géo-référencées. Il permet aussi d'accéder à des données localisées sur des serveurs distants accessibles via le protocole DODS (Distributed Oceanographic Data System). Ferret est l'application de base par défaut pour la visualisation des données. Le format des données accessibles via LAS est NetCDF, format adopté pour la base AMMA-SAT. LAS permet à l'utilisateur de :

- visualiser des données d'un fichier à la volée,
- effectuer une requête (visualisation ou extraction) sur un sous ensemble d'un fichier dans différents formats (ASCII, PS, GIF, NETCDF, ..),
- accéder aux méta-données du fichier,
- comparer des variables de 2 fichiers différents ou d'un même fichier.

Concernant l'accès aux données privées via LAS, il faudra étudier les méthodes de contrôle d'accès utilisables pour les données privées (nominatif, groupe, IP,...).

3.2.4.4. Accès via une interface de commande de fichiers

L'accès via LAS ne permet cependant pas de faire de la sélection multiple de fichiers, se limitant à l'extraction d'un seul fichier (ou une partie). Il serait en effet intéressant de pouvoir effectuer une sélection de différents types de données sur un intervalle temporel donné, ceci afin d'effectuer une commande groupée. Un troisième type d'accès sera mis en place, permettant de réaliser une commande d'ensemble de fichiers pour une période donnée.

3.2.4.5. Accès aux données « off-line »

L'accès aux données « off-line » se fera sur demande des utilisateurs auprès des responsables de la BDD AMMA-SAT ou auprès des laboratoires participant à AMMA. La

personne à contacter étant de toute façon mentionnée dans le descripteur DIF associé au jeu de donnée considéré.

Les données seront mises à disposition, sous réserve des autorisations d'accès, soit par l'intermédiaire d'un média amovible (CD-ROM, DVD, DAT, Exabyte), soit via un dossier FTP temporaire, sur lequel les données seront transférées pour une durée limitée.

3.3. Les outils associés à l'exploitation des données

La mise à dispositions des différents jeux de données sera accompagnée de la mise à disposition d'un certain nombre d'outils associés à l'exploitation des données. Ces outils viendront en complément de ceux fournis avec « Live Access Server ». Ils seront développés soit pour la construction d'un jeu de données de la BDD, soit spécifiquement pour l'exploitation des données sont de deux types : les outils d'interpolation et les outils de visualisation.

3.3.1. Les outils d'interpolations

Il s'agit d'outils d'interpolation (plus proche voisin / interpolation linéaire ou autre), de projection ou de ré-échantillonnage développés pour chaque type de champ. Ces outils sont développés en fonction des spécificités des paramètres géophysiques, et notamment en fonction de leur variabilité spatiale. (Ex. : classification de nuage très différent de température de surface)

3.3.2. Les outils de visualisation

Ces outils regroupent des outils de visualisation, de superposition et de comparaison pour des champs satellitaires et des données de toute nature.

Ils permettront par exemple de localiser les trajectoires de systèmes convectifs sur des champs d'humidité de surface ou placer les observations in situ avec leur valeur (code couleur) sur un champ de la même variable, ou encore superposer simplement des champs de variables différentes (y compris de résolutions horizontales différentes pour établir des corrélations...).

3.4. Pérennisation des données

La base de données AMMA-SAT bénéficie du système de sauvegarde sur cartouches magnétiques attaché à ClimServ. Les données mises en ligne sont donc sauvegardées régulièrement de manière croisée :

- Sauvegarde par ensemble de disques physiques (récupération en cas de crash),
- Sauvegarde par jeu de données.

Les données originales, non disponibles dans une base primaire sécurisée, bénéficieront d'une sauvegarde supplémentaire dans un lieu de stockage différent.

Annexe A : Produits satellitaires proposés pour la base de données prototype AMMA-SAT

Les résolutions spatiales et temporelles, la couverture spatiale et la période mentionnées dans le tableau suivant correspondent pour chacun des produits à leur disponibilité en dehors de la base de données AMMA-SAT. Le volume des données indiqué dans la dernière colonne du tableau représente le volume des données re-grillées suivant les différentes échelles, sur la période 1997-2000. Ce volume est estimé pour certains produits en supposant que chaque pixel de donnée peut être représenté par un octet (cf Annexe B).

Capteurs	Produits	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Couverture spatiale	Période	Etat du produit	Contact Disponibilité des données	Commentaires	Volume des données (en Go)
SPOT-4	Carte d'occupation des sols	100 m x 100 m	2 scènes	Bassin de la Donga	18/02/2000 et 04/11/2000	Produit validé	S. Galle (LTHE)	Deux cartes seulement	0,4.10⁻³ 200 Ko / scène
SAR (ERS) + SPOT + LANDSAT	Carte d'occupation des sols, LAI	100 m x 100 m	Mensuel	Bassin de l'Ouémé Carré de Niamey Bassin du Gourma malien	1992-2000	Produit de Recherche Disponible fin 2003	M. Zribi (CETP)		630.10⁻³ 2x6,5 Mo / mois
VEGETATION	Variabilité inter-annuelle de la carte d'occupation des sols	1 km x 1 km	Décadaire	Afrique de l'Ouest	1998-2000	Produit de Recherche Disponible fin 2003	J. L. Roujean (CNRM)		72.10⁻³ 18 Mo / an
VEGETATION + AVHRR + POLDER + MERIS + MSG	FAPAR, LAI	1 km x 1 km et 8 km x 8 km	Décadaire	Afrique de l'Ouest	1998-2000	Produit de Recherche Disponible fin 2003	Marc Leroy (MEDIAS)		144.10⁻³ 18 Mo / produit / an
MODIS	FAPAR, LAI	1 km x 1 km et 16 km x 16 km	Mensuel	Globale	Depuis mars 2000		Marc Leroy (MEDIAS) http://cybele.bu.edu/modis/mistr/		48.10⁻³ 6 Mo / produit / an

Base de Données AMMA-SAT
Document de spécification technique

Capteurs	Produits	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Couverture spatiale	Période	Etat du produit	Contact Disponibilité des données	Commentaires	Volume des données (en Go)
METEOSAT-7	Rayonnement, Albédo, Température	10 km x 10 km	3-heures	Afrique de l'Ouest	Produit pour AMMA-SAT	Produit de Recherche Disponible fin 2003	J. L. Roujean (CNRM)		7,224 602 Mo / produit / an
VEGETATION	Variabilité inter-annuelle de la carte d'occupation des sols	1 km x 1 km	Décadaire	Afrique de l'Ouest	1998-2000	Produit de Recherche Disponible fin 2003	J. L. Roujean (CNRM)		30.10⁻³ 7 Mo / an
VEGETATION + AVHRR + POLDER + MERIS + MSG	FAPAR, LAI	1 km x 1 km et 8 km x 8 km	Décadaire	Afrique de l'Ouest	1998-2000	Produit de Recherche Disponible fin 2003	Marc Leroy (MEDIAS)		60.10⁻³ 7 Mo / produit / an
ERS + QUICKSCAT + AVHRR + METEOSAT	Occupation en végétation herbacée	30 km x 30 km	15-jours	Afrique de l'Ouest	Produit pour AMMA-SAT		E. Mougin (CESBIO)		20.10⁻³ 5 Mo / an
MODIS	FAPAR, LAI	1 km x 1 km et 16 km x 16 km	Mensuel	Globale	depuis mars 2000		Marc Leroy (MEDIAS) http://cybele.bu.edu/modis/mistr/		24.10⁻³ 3 Mo / produit / an
AVHRR	FAPAR, LAI, NDVI	16 km x 16 km	Mensuel	Globale	depuis 20 ans		Marc Leroy (MEDIAS) http://cybele.bu.edu/modis/mistr/		36.10⁻³ 3 Mo / produit / an
MOPITT/TERRA	Profils et colonnes de CO	22 km x 22 km vertical : 3 km	Instantané	Globale en 3 jours	Mars 2000 à Mai 2001		J.-L. Attié (L. AERO)		10 67 Mo par granule (147 granule sur la période AMMA-SAT)
SEAWIFS + POLDER	Couleur de la mer	4 km x 4 km	Instantané	Globale	Depuis septembre 1997		Bernard Bourles (IRD)		72
TMI (TRMM)	Précipitation surface et profils d'hydrométéore (2A12)	16 km x 9 km	Instantané	Globale	Depuis novembre 1997	Produit standard Validé. Médiocre sur le continent, mais fournit des mesures de profils.	M. Desbois (LMD) http://lake.nascom.nasa.gov/data/dataset/TRMM/index.html	Meilleur échantillonnage spatial et temporel pour les tropiques	35

Base de Données AMMA-SAT
Document de spécification technique

Capteurs	Produits	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Couverture spatiale	Période	Etat du produit	Contact Disponibilité des données	Commentaires	Volume des données (en Go)
PR (TRMM)	Précipitation surface et profils d'hydrométéore (2A25)	4 km x 4 km au nadir	Instantané	Globale	Depuis novembre 1997	Produit standard Validé. Médiocre sur le continent, mais fournit des mesures de profils.	M. Desbois (LMD) http://lake.nascom.nasa.gov/data/dataset/TRMM/index.html	Seul produit radar pour les précipitations. Meilleure résolution spatiale disponible.	35
PR+TMI (TRMM)	Précipitation surface et profils d'hydrométéore (2B31)	4 km x 4 km au nadir	Instantané	Globale	Depuis novembre 1997	Produit standard Validé. Médiocre sur le continent, mais fournit des mesures de profils.	M. Desbois (LMD) http://lake.nascom.nasa.gov/data/dataset/TRMM/index.html	Combinaison Radar + Radiomètre MO	65
CERES (TRMM)	Flux LW, SW et Net	60 km x 60 km	Instantané	40S-40N	Janvier à Août 1998		M. Viollier (LMD)		8 300 Mo/Jour (échelle globale) ou 32 Mo (grande échelle)
METEOSAT IR, WV, VIS	METEOSAT re-grillé (radiances moyennes, sigma, min., max.)	0,25° x 0,25°	30-minutes	Fulldisk METEOSAT	Produit pour AMMA-SAT		BDD-AMMA-SAT (IPSL)		140 35 Go /an ou 11 Go /Saison => 140 Go ou 45 Go
METEOSAT-WV	Humidité dans la troposphère libre (FTH)	30 km x 30 km	3-heures	60° S / 60° N 60° W / 60° E	1983-1994 (extension prévue → 2001)	Produit de recherche	L. Picon (LMD)		3,5 861 Mo / an
METEOSAT-IR	Flux de surface : Albédo, flux IR, flux chaleur latente (AJONC)	30 km x 30 km	3-heures	Fulldisk METEOSAT	Produit pour AMMA-SAT		Pierre Leborgne (CMS Lannion)		2,04 170 Mo / produit / an
METEOSAT-IR	Nébulosité Verticale, température de surface (ISCCP DX)	30 km x 30 km	3-heures	Globale	1983-2001		M. Desbois (LMD) http://eosweb.larc.nasa.gov/HBDOCS/langley_web_togl.html	Incontournable	240 60 Go /an
SSM/I	Eau précipitable océanique	30 km x 30 km	2 x 3-heures par jour (ASC et DSC)	Produit pour AMMA-SAT	Produit pour AMMA-SAT	Produit de recherche	L. Eymard (CETP)		280.10⁻³ 70 Mo / an
TMI	SST, Vent, vapeur, nuage, pluie	0,25° x 0,25°	Journalier	Globale	1998-2002		http://www.remss.com/	Seul pdt avec cette résolution temporelle	420.10⁻³ 21 Mo / produit / an
QUICKSCAT	Vent de Surface Océanique	0,25° x 0,25°	Journalier	Globale	1999-2002		http://www.remss.com/		1,25 320 Mo / an
SSM/I + AVHRR	Bilan énergétique à la surface de l'océan, Flux de chaleur Latente (HOAPS)	0,5° x 0,5°	Journalier	Globale	1987-1997			Océan seulement	33.10⁻³ 33 Mo / an

Base de Données AMMA-SAT
Document de spécification technique

Capteurs	Produits	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Couverture spatiale	Période	Etat du produit	Contact Disponibilité des données	Commentaires	Volume des données (en Go)
MODIS/TERRA	<u>Sur océan</u> : épaisseur optique en aérosol et distribution en taille. <u>Sur terre</u> : épaisseur optique en aérosol + quelques autres paramètres	10 km x 10 km au nadir	Journalier	Globale sauf zones désertiques	Depuis le 20/08/2000	Produit Standard Validé	J.-F. Leon (LOA) D.Tanre (LOA) http://daac.gsfc.nasa.gov/MODIS	Format HDF	100 144 fichiers/jour en global (environ 25 fichiers/ jour sur la zone). La taille d'1 fichier est d'environ 12 MB
POLDER-1 + ADEOS-1	<u>Sur l'océan</u> : épaisseur optique en aérosol, coefficient d'Angström, rayon effectif des petit et gros modes, indice de réfraction, albédo de diffusion simple, indice d'aérosol <u>Sur les terres</u> : indice d'aérosol	18 km x 18 km	Journalier	Globale	11/1996 à 06/1997		B. Roger (LOA) J.-L. Deuzé (LOA)	POLDER-2 lancé en 12/2002	200.10⁻³
METEOSAT-IR	Infrared Difference Dust Index (IDD)	30 km x 30 km	Journalier	Grande Echelle (continent)	1984-2000	Produit de recherche	M. Legrand (LOA)	Un des seuls produits continents pour aérosol désertique	240.10⁻³ 60 Mo /an
METEOSAT-VIS	Epaisseur Optique à 550 nm aérosols désertiques -- Potentiellement aérosols de pollution	30 km x 30 km	Journalier	Grande Echelle (océan)	1984-1997	Produit de recherche	Cyril Moulin (LSCE) J-F Léon (LOA) M. Legrand (LOA)	Produit adapté à des études à l'échelle pluriannuelle	50.10⁻³
SEAWIFS (OrbView-2)	Produit aérosol non standard: produit "poussières" sur l'océan : Epaisseur optique en poussières	4 km x 4 km	Journalier	Méditerranée - Atlantique Tropical Nord	1998-2000	Meilleur modèle d'aérosols parmi 18	Cyril Moulin (LSCE)	Meilleur modèle d'aérosols parmi 18	2,4 600 Mo/an
ERS2 + TOPEX	Topographie Dynamique	6 km x 6 km	Hebdomadaire	Globale	Depuis 1992		Sabine Arnault (LODYC)		35
METEOSAT- IR + Sol	Précipitation surface (TAMSAT)	5 km x 5 km	Décadaire	Afrique	1996-2002	Produit standard utilisant une climatologie de mesures sol	I. Jobard (LMD) TAMSAT (Reading)	Continent seulement	17.10⁻³ 4,26 Mo / an

Base de Données AMMA-SAT
Document de spécification technique

Capteurs	Produits	Résolution spatiale	Résolution temporelle	Couverture spatiale	Période	Etat du produit	Contact Disponibilité des données	Commentaires	Volume des données (en Go)
TOMS (Earth-Probe)	Epaisseur Optique en aérosol	1° x 1°	Mensuel	Globale	1997-2000 (+1979-1992)	Produit Standard Validé	I. Chiapello (LOA) (GSFC)		40.10⁻³ 10 Mo (grande Echelle / 4 ans) ou 40 Mo (Globale/4ans)
SSMI + AVHRR	Bilan énergétique à la surface de l'océan, Flux de chaleur Latente, sensible et LW Net (HOAPS)	2,5° x 2,5°	Mensuel	Globale	1987-1997			Océan seulement	2,5.10⁻³ 620 Ko / an
	SST (Reynolds)	1° x 1°	Hebdomadaire	Globale	1981-2002		http://ClimServ.lmd.polytechnique.fr	Assimilation buoys	40.10⁻³ 10 Mo / an
SCARAB-1 et 2	Flux LW, SW et Net	2,5° x 2,5°	Journalier	Globale	1994-1995 et 1998-1999		M. Viollier http://ClimServ.lmd.polytechnique.fr		12,5
AVHRR	Flux LW	2,5° x 2,5°	Journalier	Globale	1974-2002				3.10⁻³ 780 Ko / an
MOPITT/TERRA	Champs CO produits par MOCAGE avec assimilation des données MOPITT	2° x 2°	Journalier	Afrique	Produit pour AMMA-SAT		J.-L. Attié (L. AERO)		4
SSM/I	Eau précipitable océanique (SSM/I-W)	1° x 1°	Journalier	Globale	1987-2002		http://www.remss.com/	Océan seulement	3,5 915 Mo / an
TMI (TRMM) + SSM/I (DMSP) + AMSR-E (AQUA)	Précipitation surface	1° x 1°	Journalier	Globale	--	Produit de recherche	C. Klapisz (CETP)	Projet ICARE : Dans un premier temps : océan, les estimations sur le continent restant à améliorer	640.10⁻³ Estimé en comparaison au GPCP-1DD
METEOSAT-IR + SSM/I-MO + SOL	Précipitation surface (GPCP-1DD)	1° x 1°	Journalier	Globale	1997-2002	Produit standard Validé sur le continent : meilleur produit pour ces résolutions spatiale et temporelle	M. Desbois (LMD) (GPCP)	continent et océan	640.10⁻³ 160 Mo / an
TOMS (Earth-Probe)	Aerosol Index	1° latitude x 1,25° longitude	Journalier	Globale	1997-2000 (+1979-1992)	Produit Standard Validé	I. Chiapello (LOA) (GSFC)	produit adapté à des études à l'échelle pluriannuelle	75.10⁻³ 75 Mo (grande Echelle / 4 ans) ou 295 Mo (Globale/4ans)

Base de Données AMMA-SAT
Document de spécification technique

<i>Capteurs</i>	<i>Produits</i>	<i>Résolution spatiale</i>	<i>Résolution temporelle</i>	<i>Couverture spatiale</i>	<i>Période</i>	<i>Etat du produit</i>	<i>Contact Disponibilité des données</i>	<i>Commentaires</i>	<i>Volume des données (en Go)</i>
SSM/I + TOVS + radiosondes	Eau précipitable 3 couches (surf.-700, 700- 500 et 500-300) (NVAP)	1° x 1°	Journalier	Globale	Janvier 1988 - décembre 1997		http://charm.larc.nasa.gov/	continent et océan	180.10³ 180 Mo / an
TOMS (Earth-Probe)	Colonne O3	1° latitude x 1,25° longitude	Instantané	Globale en 1 jours	1996-Present		J.-L. Attié (L. AERO)	Transport grande échelle, feux de biomasse	230.10³ 163 Ko / Jour
GOME (ERS2)	Colonne O3, O2, O4, H2O, HCHO, SO2, NO, NO2, ClO, OCIO, BrO	320 km x 40 km	Instantané	Globale en 3 jours	1995-Present		J.-L. Attié (L. AERO)	Transport moyenne et grande échelle, outflow systèmes convectifs (HCHO), éclairs (NO2), feux de biomasse	2,5 Estimé : 163 Ko par jour par produit

Annexe B : Estimation des volumes de données

Le tableau suivant donne à titre indicatif le volume de donnée (en mégaoctets) par saison et par an, en fonction de l'échelle considérée pour le produit et de la résolution temporelle du produit, en supposant que chaque pixel de données peut être représenté par un octet.

Résolution Spatiale		Résolution temporelle										
		30-minutes	1-heures	3-heures	6-heures	1-Jours	5-Jours	7-jours	10-Jours	15-Jours	30-Jours	
Zone Globale												
2,5° x 2,5°	par an	173,23	86,62	28,87	14,44	3,61	0,72	0,52	0,36	0,24	0,12	
	par saison	57,90	28,95	9,65	4,83	1,21	0,24	0,17	0,12	0,08	0,04	
1,0° x 1,0°	par an	1 082,70	541,35	180,45	90,23	22,56	4,51	3,22	2,26	1,50	0,75	
	par saison	361,89	180,94	60,31	30,16	7,54	1,51	1,08	0,75	0,50	0,25	
Atlantique - Afrique												
1,00° x 1,00°	par an	116,96	58,48	19,49	9,75	2,44	0,49	0,35	0,24	0,16	0,08	
	par saison	39,09	19,55	6,52	3,26	0,81	0,16	0,12	0,08	0,05	0,03	
0,50° x 0,50°	par an	467,83	233,92	77,97	38,99	9,75	1,95	1,39	0,97	0,65	0,32	
	par saison	156,37	78,19	26,06	13,03	3,26	0,65	0,47	0,33	0,22	0,11	
0,25° x 0,25°	par an	1 871,34	935,67	311,89	155,94	38,99	7,80	5,57	3,90	2,60	1,30	
	par saison	625,49	312,74	104,25	52,12	13,03	2,61	1,86	1,30	0,87	0,43	
0,10° x 0,10°	par an	11 695,86	5 847,93	1 949,31	974,66	243,66	48,73	34,81	24,37	16,24	8,12	
	par saison	3 909,30	1 954,65	651,55	325,78	81,44	16,29	11,63	8,14	5,43	2,71	
Afrique de l'Ouest												
0,10° x 0,10°	par an	2 088,55	1 044,27	348,09	174,05	43,51	8,70	6,22	4,35	2,90	1,45	
	par saison	698,09	349,04	116,35	58,17	14,54	2,91	2,08	1,45	0,97	0,48	
0,05° x 0,05°	par an	8 354,19	4 177,09	1 392,36	696,18	174,05	34,81	24,86	17,40	11,60	5,80	
	par saison	2 792,36	1 396,18	465,39	232,70	58,17	11,63	8,31	5,82	3,88	1,94	
0,01° x 0,01°	par an	208 854,68	104 427,34	34 809,11	17 404,56	4 351,14	870,23	621,59	435,11	290,08	145,04	
	par saison	69 808,96	34 904,48	11 634,83	5 817,41	1 454,35	290,87	207,76	145,44	96,96	48,48	

Annexe C : Caractéristiques des grilles Longitudes-Latitudes AMMA-SAT

Le tableau suivant présente les caractéristiques des différentes grilles AMMA-SAT. Les longitudes et latitudes minimales et maximales correspondent aux longitudes et latitudes des centres des pixels des produits satellitaires. L'ensemble des données AMMA-SAT sont ainsi géo-référencées par rapport aux coordonnées du centre du pixel. Les longitudes négatives correspondent aux longitudes ouest, les longitudes positives aux longitudes est ; les latitudes négatives correspondent aux latitudes sud, les latitudes positives aux latitudes nord.

<i>Résolution Spatiale</i>	Long. Min.	Long. Max.	Lat. Min.	Lat. Max.	Nb Points
Zone Globale	-180°	180°	-90°	90°	
2,5° x 2,5°	-178,75°	178,75°	-88,75°	88,75°	144 x 72
1,0° x 1,0°	-179,50°	179,50°	-89,50°	89,50°	360 x 180
Atlantique - Afrique	-60°	40°	-35°	35°	
1,00° x 1,00°	-59,50°	39,50°	-34,50°	34,50°	100 x 70
0,50° x 0,50°	-59,75°	39,75°	-34,75°	34,75°	200 x 140
0,25° x 0,25°	-59,88°	39,88°	-34,88°	34,88°	400 x 280
0,10° x 0,10°	-59,95°	39,95°	-34,95°	34,95°	1000 x 700
Afrique de l'Ouest	-25°	25°	-5°	20°	
0,10° x 0,10°	-24,95°	24,95°	-4,95°	19,95°	500 x 250
0,05° x 0,05°	-24,98°	24,98°	-4,98°	19,98°	1000 x 500
0,01° x 0,01°	-25,00°	25,00°	-5,00°	20,00°	5000 x 2500