

LES MESURES MÉTÉOROLOGIQUES D'ENCADREMENT DE L'EXPÉRIENCE HAPEX-SAHEL

Pierre BESSEMOULIN, Dominique PUECH

*Centre national de recherches météorologiques
METEO-FRANCE, 31057 Toulouse cedex*

RÉSUMÉ

Cet article décrit les mesures météorologiques d'encadrement de l'expérience HAPEX-Sahel. Il s'agit principalement : a) des moyens de radiosondages venant compléter la station OMM de Niamey, destinés à suivre l'évolution de la structure de la couche limite, et à dériver les paramètres nécessaires aux corrections atmosphériques des données télédéctées; b) d'un réseau de douze stations automatiques, permettant d'estimer la variabilité des paramètres météorologiques et d'interpréter les flux à méso-échelle.

ABSTRACT

This paper describes the meteorological measurements conducted during HAPEX-Sahel, mainly: a) radiosoundings in addition to those performed at the Niamey WMO station, aiming at documenting the time evolution of the boundary layer structure and at deriving the parameters necessary to atmospheric corrections of remotely sensed data; b) a network of 12 automatic weather stations scattered over the experimental area, allowing to estimate the variability of meteorological parameters and to interpret the fluxes at the meso-scale.

1. OBJECTIFS GÉNÉRAUX

Du fait de la densité insuffisante du réseau météorologique nigérien, des mesures complémentaires ont été implantées pour les besoins de l'expérience pendant la Période d'Observations Intensives (POI) de l'expérience HAPEX-SAHEL qui s'est déroulée près de Niamey au Niger, du 17 août au 12 octobre 1992 :

- i) deux stations de radiosondage tenues l'une par le Centre national de recherches météorologiques (CNRM, équipe 4M) et l'autre par l'Institute of Hydrology (IH), destinées :
 - à documenter la structure de la couche limite et son évolution diurne, en particulier dans des situations où cette évolution est pilotée par les flux de surface;
 - à fournir des profils permettant de corriger les données de télédétection des effets atmosphériques;
- ii) un réseau de douze stations météorologiques réparties sur le degré carré de manière uniforme, qui s'ajoutent à l'unique station météorologique présente dans la zone (Niamey Aéroport), destiné à décrire la variabilité des conditions météorologiques sur le degré carré.

L'ensemble de ces informations doit en outre servir de données de calibration/validation des modèles 3D méso-météorologiques, ou 1D décrivant les échanges verticaux entre le sol, la végétation et l'atmosphère.

2. DÉLIMITATION GÉOGRAPHIQUE ET TEMPORELLE

Les sites des 12 stations du réseau météorologique sont portés sur la carte générale figurant dans l'avant-propos de ce volume. Le tableau ci-après rappelle les périodes d'opération de ces stations :

Station n°	Date d'installation	de démontage
1	04/08	25/10
2	28/07	23/10
3	23/07	22/10
4	03/08	23/10
5	22/07	17/10
6	26/07	29/10
7	21/07	19/10
8	31/07	21/10
9	02/08	18/10
10	20/07	27/10
11	27/07	20/10
12	24/07	21/10

En ce qui concerne les radiosondages, les programmes de lâcher de l'IH et du CNRM figurent dans les Annexes 1 et 2.

3. DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

3.1. Réseau sol

Les stations météorologiques automatiques implantées par le CNRM sont entièrement configurables. Pendant HAPEX-SAHÉL, les paramètres suivants ont été mesurés :

PARAMETRE	RESOLUTION
Vitesse du vent à 10 m	0.1 m/s
Direction du vent à 10 m	degré
Pression	0.01 hPa
Température à 2 m (sous abri avec ventil. naturelle)	0.01 °C
Humidité (<i>idem</i>)	1 %
Rayonnement total (0.3 - 60 u) montant et descendant	1 W/m ²
Température du corps noir du pyrromètre	1 °C
Précipitations	0.1 mm
Sigma T (sur stations 6 et 9)	0.01 °C

Chaque station construit un message toutes les 10 minutes, et toutes les 30 minutes envoie trois messages via le satellite METEOSAT. Pendant l'expérience HAPEX-SAHÉL, ces données étaient reçues quelques minutes plus tard à la fois sur le site de l'AGRHYMET à Niamey, et au CNRM à Toulouse.

3.2. Données d'altitude

Trois stations de radiosondage ont été activées pendant HAPEX-SAHEL :

- **la station permanente de radiosondage de l'aéroport de NIAMEY** de la Direction de la météorologie du NIGER (DMN), qui a effectué des sondages systématiques à 0 et 12 TU, données envoyées en temps réel sur le Système mondial de transmission (SMT) de la Veille météorologique mondiale (VMM) de l'Organisation météorologique mondiale (OMM). Les caractéristiques géographiques de la station sont les suivantes :

* latitude : 13° 29' N

* longitude : 02° 10' E

* altitude : 222 m

- **la station de l'équipe 4M du CNRM**, implantée sensiblement au milieu du degré carré, près du Peace Corps à HAMDALLAYE, sur un petit plateau dominant le village d'une dizaine de mètres. Cette station avait pour objectifs de fournir des données permettant d'effectuer les corrections atmosphériques sur des données de télédétection provenant de satellites de ressources terrestres (SPOT, LANDSAT, ERS1), et d'effectuer des sondages à cadence intensive, principalement de la couche limite, dans le but d'en dériver des flux représentatifs de l'échelle régionale; sauf exceptions, les journées de sondage coïncident avec les opérations aéroportées. Les caractéristiques géographiques de la station sont les suivantes :

* latitude : 13° 33' N

* longitude : 02° 24' E

* altitude : 242 m

- **la station de l'Institute of Hydrology (IH)**, qui a assuré lors de programmes concertés avec le CNRM des sondages libres, et des sondages basses couches sous ballon captif incluant parfois une mesure de l'écart type des fluctuations de température (Sigma T), grâce à laquelle on peut remonter à des flux sensibles en utilisant la paramétrisation de TILLMAN.

Ces moyens ont été déplacés en cours d'expérience sur différents sites : l'annexe 1 récapitule les différents sites visités, ainsi que les techniques utilisées.

Les stations de radiosondage mises en œuvre tant par la DMN que par le CNRM sont des bancs DIGICORA de VAISALA, associés à des sondes RS80 VAISALA mesurant Pression (P), Température (T), Humidité (U), et localisées grâce au système de radionavigation OMEGA, ce qui permet le calcul du vent. Les deux systèmes diffèrent par le traitement opéré sur les données :

- sur le banc DMN, un filtrage est opéré à la fois sur les données P, T, U et vent. Pendant la majorité de la campagne, le système a tourné avec le plus fort filtrage possible (fenêtre glissante de 250 s); celle-ci a été ramenée à 130 s dans les basses couches à compter du 6-10-1992.
- sur le banc CNRM, un programme spécial (RESEARCH) permet de n'opérer aucun filtrage sur les données PTU. Un filtrage minimum sur les données de vent est appliqué dans les basses couches (fenêtre de 130 s).

Le filtrage opéré sur le banc DMN pour les données PTU a eu souvent pour résultat de générer des suradiabatismes irréalistes sur une grande partie de l'épaisseur de la couche limite : on note au contraire, sur les sondages CNRM et IH opérés en milieu de journée, une couche suradiabatique de quelques dizaines de mètres d'épaisseur, surmontée d'une couche bien mélangée adiabatique jusqu'au sommet de la couche limite.

Les caractéristiques des mesures sur la sonde VAISALA sont les suivantes :

- vitesse ascensionnelle du ballon : environ 300 m par minute;
- Pression : capsule anéroïde
 - résolution : 0.1 hPa
 - précision : < 1 hPa de 1 060 à 100 hPa
 - < 0.5 hPa de 100 à 3 hPa
- Température : élément capacitif
 - résolution : 0.1 °C
 - précision : 0.2 °C
 - gamme : + 60 à - 90 °C
- Humidité : film capacitif
 - résolution : 1 %
 - précision : 3 %
 - gamme : 0 à 100 %
- Vent : la mesure est obtenue à partir de la localisation du ballon par le réseau de radio-navigation OMEGA; la précision sur la vitesse du vent est donnée à 0.5 m/s hors couche limite.

Les données ont été archivées toutes les 5 secondes pour les sondages CNRM, toutes les 10 secondes pour les sondages DMN. Les consignes d'arrêt du sondage étaient les suivantes pour les différents équipements :

- DMN : éclatement (généralement entre 25 et 30 km);
- CNRM : jusqu'à 50 hPa (en fait souvent bien plus haut, régulièrement jusqu'à 25 km);
- IH : tant que la sonde est reçue, c'est-à-dire rarement au-dessus de 8 km.

A noter que les heures de réseaux indiquées pour les sondages CNRM et IH correspondent aux heures de lâcher (TU), alors que la règle OMM est appliquée pour les sondages DMN. Il faut toutefois remarquer que, en raison d'impératifs de transmission, les heures de lâcher à la station DMN de NIAMEY sont H-90 à 105 minutes, alors que la règle habituelle est H-45 minutes.

La station de NIAMEY a réalisé l'ensemble des sondages de 0 et 12 TU pendant l'expérience. La liste des sondages du CNRM est fournie en annexe 2 (151 au total). Les jours d'opération des moyens IH figurent dans l'annexe 1.

Pour ce qui est des sondages DMN et CNRM, les paramètres suivants sont livrés à la base de données :

- * nom du sondage : code comprenant le lieu, la date et l'heure TU de lâcher;
- * chronomètre : nombre de secondes écoulées depuis le lâcher;
- * altitude (en m) calculée avec la formule de Laplace;
- * Pression (en hPa et 1/10);
- * Température (en °C et 1/10);
- * Humidité (en %);
- * Température du point de rosée (en °C et 1/10);
- * Direction du vent (en degrés);
- * Vitesse du vent (en m/s).

Les données manquantes ont été codées selon l'usage par des - 999. A l'aide de ces données, on a calculé pour les besoins des télédétecteurs le contenu intégré en vapeur d'eau sur les épaisseurs d'atmosphère sol à 300 hPa, et sol jusqu'au sommet du sondage. Ces valeurs exprimées en mm (ou $g/cm^2 * 10$) figurent dans l'annexe 2.

4. EXEMPLES DE TRAITEMENT

Pour chaque « jour sélectionné » (voir annexe 2), on a réalisé un quick look d'une page sur lequel figurent trois sondages représentatifs de la journée (en général 05, 11 et 17 TU), dans une représentation type « masse d'air », où les profils de température d'état et de température du thermomètre mouillé sont représentés dans un diagramme altitude - température potentielle. La température correspondant à la courbe en pointillé est la température potentielle saturée ($T_{eta'ws}$: température de la parcelle ramenée à 1000 hPa suivant une adiabatique saturée), alors que l'échelle de température de la courbe en trait plein est la température pseudo-potentielle du thermomètre mouillé ($T_{eta'w}$), qui est la température du thermomètre mouillé ramenée à 1000 hPa également selon l'adiabatique saturée.

Un exemple d'une telle présentation est fourni en figure 1. L'ensemble de ces quick looks figure dans le catalogue des données d'altitude (P. BERGUE and P. BESSEMOULIN: Catalogue of CNRM Radiosoundings during HAPEX-SAHEL).

Pour les mêmes dates, on a également réalisé des figures présentant l'évolution de la structure de la couche limite, tant d'un point de vue thermique (en termes de température potentielle), que d'un point de vue humidité (en termes de rapport de mélange). Un exemple est donné dans les figures 2 et 3.

A noter que dans des conditions où advection et subsidence sont négligeables, ces données permettent le calcul de flux moyens pendant la période séparant deux radiosondages successifs (2 heures), qui est simplement proportionnel à la variation de stock thermique de la couche limite pendant la période considérée.

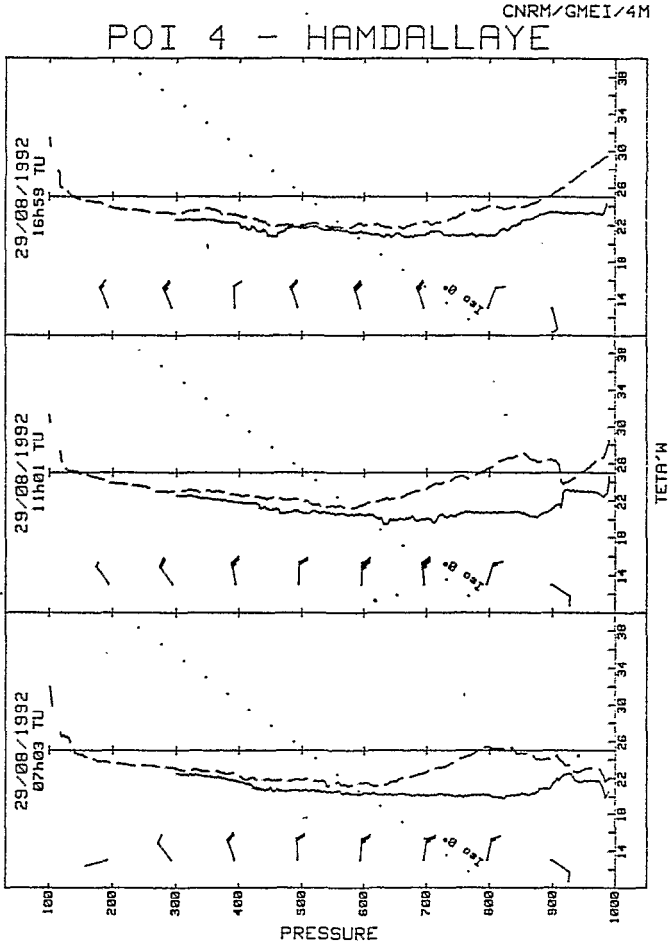


Figure 1. Évolution des profils de température potentielle saturée (courbe pointillée) et de la température pseudo-potentielle du thermomètre mouillé (courbe pleine) au cours de la journée du 29 août 1992.

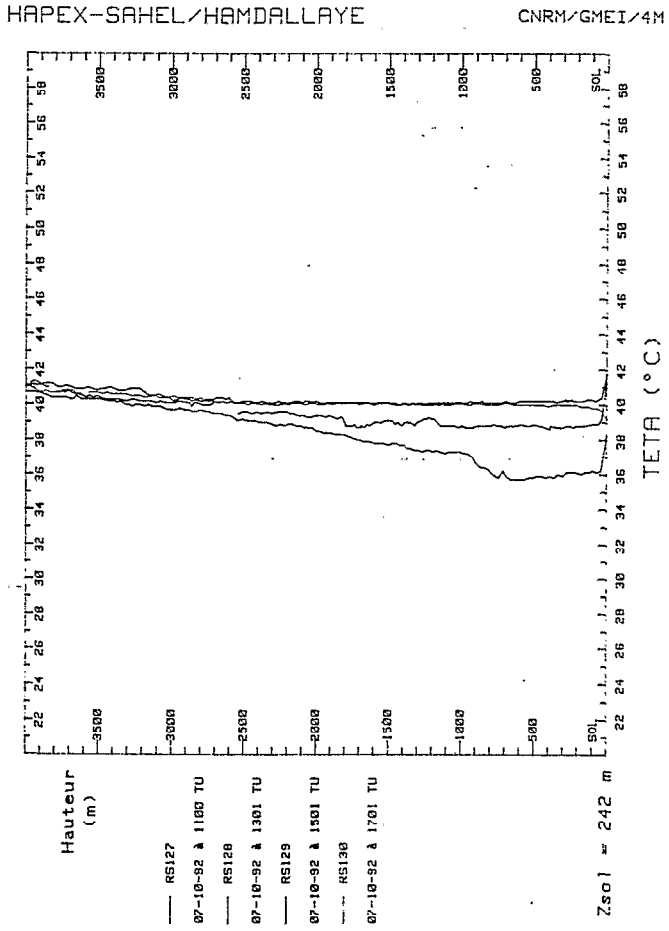


Figure 2. Évolution du profil de température potentielle au cours de la journée du 7 octobre 1992.

HAPEX-SAHEL/HAMDALLAYE

CNRM/GMEI/4M

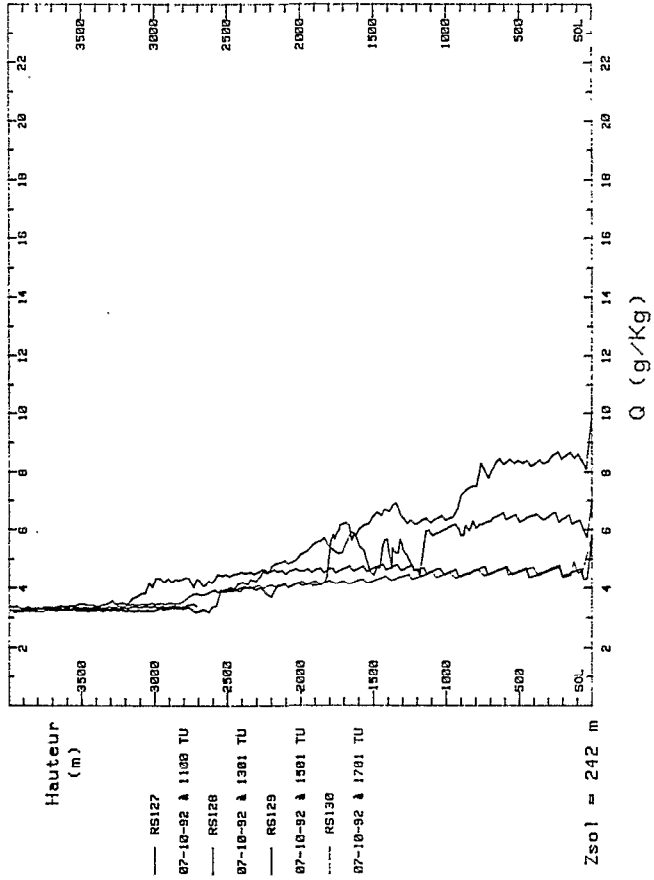


Figure 3. Évolution du profil de rapport de mélange au cours de la journée du 7 octobre 1992.

ANNEXE 1

PROGRAMME DE SONDAGE DE L'INSTITUTE OF HYDROLOGY

DATE	SITE	TECHNIQUE	COMMENTAIRES
21 AUG 92	SSF	RS	
24 AUG 92	SSF	TS	
25 AUG 92	SSF	RS, TS	
27 AUG 92	DB	RS, TS, ST	Peu de données (pluie)
28 AUG 92	DB	TS, ST	Interrompu cf. pluie
29 AUG 92	DB	RS, TS	
01 SEP 92	DB	TS	
02 SEP 92	DB	TS	
03 SEP 92	DB	TS	
07 SEP 92	SSF	TS	Après-midi seulement
08 SEP 92	SSF	TS	
09 SEP 92	SSF	RS	
10 SEP 92	SSF	RS	Interrompu 1320 GMT (pluie)
11 SEP 92	SSF	TS	
12 SEP 92	SSF	RS, TS	
14 SEP 92	SST	TS, ST	
15 SEP 92	SST	RS	Interrompu 1100 GMT (pluie)
16 SEP 92	SST	TS, ST	
17 SEP 92	SST	RS, TS	
18 SEP 92	SST	RS, ST	
21 SEP 92	DG	TS	
22 SEP 92	DG	TS	
23 SEP 92	DG	RS	
25 SEP 92	DG	RS, ST	
26 SEP 92	DG	RS	Sondage toute la nuit fin à 0500 GMT
28 SEP 92	WCT	TS, ST	
29 SEP 92	WCT	TS, ST	
30 SEP 92	WCT	TS, ST	
01 OCT 92	WCT	TS, ST	
03 OCT 92	SSF	RS, ST	
06 OCT 92	SSF	RS	
08 OCT 92	SSF	RS	
09 OCT 92	SSF	RS, ST	

Liste des symboles :

RS : radiosondage

TS : Ballon captif

ST : SIGMA T

Coordonnées géographiques :

1) SSF : Southern Supersite-Fallow Wab/13 °14' N, 02 °15' E

2) SST : Southern Supersite-Tiger Bush Wab/13 °12' N, 02 °14' E

3) DG : Danguéy Gorou/13 °48' N, 02 °01' E

4) WCT : Central West-Tiger Bush Wab/13 °29' N, 02 °35' E

5) DB : Dallol Bosso (Gourmandey)/13 °14' N, 02 °57' E

6) Hamdallaye (CNRM)/13 °33' N, 02 °24' E Altitude :242 m

7) Niamey Airport (DMN)/13 °29' N, 02 °10' E Altitude :222 m

ANNEXE 2

PROGRAMME DE RADIOSONDAGE DU CNRM

N° du jour sélectionné	N° de code du sondage	Date	Heure de lâcher(GMT)	Zmax (m)	VIWC(mm) à : 300h Pa	Jusqu'à Zmax
	NIHAM92081511	15/08	10.19	26696	38.52	38.61
G 1	NIHAM92082105	21/08	05.09	21225	42.47	42.73
O D 1	NIHAM92082107	21/08	06.59	20841	39.81	40.00
L A 1	NIHAM92082110	21/08	09.16	21314	42.26	42.45
D Y 1	NIHAM92082113	21/08	13.02	10754	41.12	41.19
E 1	NIHAM92082115	21/08	14.59	21818	44.44	44.55
N 1	NIHAM92082117	21/08	17.01	21143	42.57	42.67
2	NIHAM92082507	25/08	07.01	21947	37.79	37.91
2	NIHAM92082509	25/08	08.45	24321	27.62	27.82
2	NIHAM92082511	25/08	11.04	20958	45.58	45.76
2	NIHAM92082513	25/08	13.07	22076	50.08	50.30
2	NIHAM92082515	25/08	15.05	20790	48.65	48.80
	NIHAM92082610	26/08	10.03	21494	42.80	42.89
3	NIHAM92082705	27/08	05.03	10318	40.18	40.21
3	NIHAM92082707	27/08	07.02	21586	43.90	44.11
3	NIHAM92082709	27/08	09.01	20870	44.09	44.33
3	NIHAM92082712	27/08	11.27	20891	44.02	44.21
3	NIHAM92082713	27/08	13.02	20873	39.64	39.89
3	NIHAM92082715	27/08	15.01	20909	41.32	41.61
3	NIHAM92082717	27/08	17.02	20820	41.90	42.15
4	NIHAM92082907	29/08	07.03	20851	45.55	45.73
4	NIHAM92082909	29/08	09.02	22315	47.20	47.38
4	NIHAM92082911	29/08	11.01	21090	45.29	45.45
4	NIHAM92082913	29/08	13.00	23001	47.05	47.15
4	NIHAM92082915	29/08	15.01	21291	50.71	50.81
4	NIHAM92082917	29/08	16.59	20753	51.78	51.85
	NIHAM92083110	31/08	10.03	21106	37.55	37.60
	NIHAM92090110	01/09	10.06	20343	37.50	37.59
5	NIHAM92090208	02/09	07.29	15729	37.98	38.06
5	NIHAM92090209	02/09	08.54	16658	39.83	39.93
5	NIHAM92090211	02/09	11.09	20838	43.21	43.29
5	NIHAM92090213	02/09	12.57	16654	43.43	43.55
5	NIHAM92090215	02/09	14.55	16694	45.24	45.52
5	NIHAM92090217	02/09	16.56	20726	38.25	38.56
	NIHAM92090314	03/09	13.52	17507	38.41	38.56
	NIHAM92090410	04/09	09.35	21680	39.68	39.85
6	NIHAM92090507	05/09	06.56	20900	39.17	39.35
6	NIHAM92090509	05/09	08.59	20251	40.00	40.17

G	7	NIHAM92090607	06/09	07.04	19952	42.76	42.90
O	7	NIHAM92090609	06/09	09.04	19084	41.70	41.78
L	7	NIHAM92090611	06/09	10.58	19471	42.64	42.71
D	7	NIHAM92090613	06/09	13.05	19643	43.40	43.47
E	7	NIHAM92090616	06/09	15.28	16746	41.74	41.81
N	7	NIHAM92090617	06/09	17.05	19587	39.65	39.73
	8	NIHAM92090907	09/09	06.59	20794	34.10	34.31
	8	NIHAM92090909	09/09	08.55	17295	36.37	36.50
	8	NIHAM92090911	09/09	10.56	21481	32.48	32.64
	8	NIHAM92090913	09/09	12.54	20891	32.03	32.15
	8	NIHAM92090915	09/09	14.50	18062	28.92	29.00
	8	NIHAM92090917	09/09	16.54	20778	26.57	26.65
		NIHAM92091007	10/09	06.56	16743	33.29	33.47
		NIHAM92091009	10/09	08.58	18867	29.77	29.88
		NIHAM92091011	10/09	10.50	21134	30.33	30.44
		NIHAM92091013	10/09	12.54	17270	47.74	47.88
		NIHAM92091015	10/09	14.55	17913	37.78	37.98
		NIHAM92091017	10/09	16.51	21180	37.00	37.08
G	9	NIHAM92091207	12/09	06.57	21029	39.96	40.19
O	9	NIHAM92091209	12/09	09.02	17094	35.13	35.33
L	9	NIHAM92091211	12/09	10.53	20817	34.46	34.64
D	9	NIHAM92091213	12/09	13.01	18783	36.52	36.67
E	9	NIHAM92091215	12/09	14.55	18125	36.19	36.35
N	9	NIHAM92091217	12/09	16.52	20828	38.14	38.32
		NIHAM92091315	13/09	14.58	20320	35.88	35.93
		NIHAM92091415	14/09	14.56	21696	42.85	42.96
	10	NIHAM92091507	15/09	06.58	20920	47.52	47.70
	10	NIHAM92091509	15/09	08.58	16673	46.49	46.68
		NIHAM92091615	16/09	14.57	21079	37.72	37.83
G	11	NIHAM92091707	17/09	06.57	21142	29.76	29.87
O	11	NIHAM92091709	17/09	08.56	17928	26.87	26.94
L	11	NIHAM92091711	17/09	11.01	20805	28.48	28.55
D	11	NIHAM92091713	17/09	12.56	18548	30.00	30.06
E	11	NIHAM92091715	17/09	14.54	20935	29.93	29.99
N	11	NIHAM92091717	17/09	16.53	20873	27.84	27.92
	12	NIHAM92091807	18/09	06.57	20877	29.37	29.42
	12	NIHAM92091809	18/09	08.55	17667	26.78	26.84
	12	NIHAM92091811	18/09	10.53	21255	29.02	29.10
	12	NIHAM92091813	18/09	13.00	21140	27.69	27.77
	12	NIHAM92091815	18/09	14.59	18452	27.56	27.67
	12	NIHAM92091817	18/09	16.52	20706	32.83	32.88
		NIHAM92092215	22/09	14.35	17342	30.25	30.27

28 Hydrologie et météorologie de méso-échelle dans Hapex-Sahel : dispositif de mesures au sol et premiers résultats

G	13	NIHAM92092505	25/09	05.01	24434	28.60	28.63
O	13	NIHAM92092507	25/09	07.11	16790	24.72	24.74
L	13	NIHAM92092509	25/09	09.10	16684	24.79	24.80
D	13	NIHAM92092511	25/09	10.58	23882	27.54	27.56
E	13	NIHAM92092513	25/09	13.00	23643	32.55	32.59
N	13	NIHAM92092515	25/09	15.00	23237	30.43	30.45
	13	NIHAM92092517	25/09	17.00	25680	29.43	29.45
D	13	NIHAM92092519	25/09	19.00	25814	30.19	30.22
A	13	NIHAM92092521	25/09	20.57	25181	28.37	28.39
Y	13	NIHAM92092523	25/09	22.58	24206	27.41	27.44
	13	NIHAM92092601	26/09	01.00	24524	28.30	28.33
	13	NIHAM92092603	26/09	03.00	23889	28.44	28.45
	13	NIHAM92092605	26/09	05.01	12943	31.71	31.73
	13	NIHAM92092607	26/09	07.01	25925	33.17	33.20
	13	NIHAM92092609	26/09	09.01	26257	34.22	34.25
	13	NIHAM92092611	26/09	11.01	23817	31.24	31.26
	13	NIHAM92092613	26/09	12.58	24182	30.54	30.56
	13	NIHAM92092615	26/09	15.01	26363	30.21	30.24
	13	NIHAM92092617	26/09	17.00	20955	29.21	29.23
		NIHAM92092807	28/09	07.01	26527	26.89	26.91
		NIHAM92092809	28/09	09.00	25407	25.64	25.66
		NIHAM92092811	28/09	11.00	26291	24.85	24.87
		NIHAM92092813	28/09	13.01	25358	20.74	20.75
		NIHAM92092816	28/09	15.34	16602	21.13	21.15
		NIHAM92092817	28/09	16.59	20763	21.93	21.95
	14	NIHAM92093005	30/09	05.00	25282	35.18	35.35
	14	NIHAM92093007	30/09	07.00	26252	34.91	35.05
	14	NIHAM92093009	30/09	09.01	26751	34.47	34.63
	14	NIHAM92093011	30/09	11.12	26214	35.86	35.98
	14	NIHAM92093013	30/09	13.00	24032	36.81	36.94
	14	NIHAM92093015	30/09	15.01	23376	37.87	38.00
	14	NIHAM92093018	30/09	17.15	20727	36.04	36.19
		NIHAM92100116	01/10	15.47	2644	—	—
G	15	NIHAM92100305	03/10	05.00	25867	29.56	29.61
O	15	NIHAM92100307	03/10	07.00	25234	29.84	29.90
L	15	NIHAM92100309	03/10	09.02	26583	28.74	28.79
D	15	NIHAM92100311	03/10	11.00	23128	27.77	27.81
E	15	NIHAM92100314	03/10	13.21	21504	32.81	32.84
N	15	NIHAM92100315	03/10	14.59	26640	37.86	37.89
	15	NIHAM92100317	03/10	17.00	21172	35.16	35.19
	16	NIHAM92100705	07/10	05.00	21207	25.05	25.08
	16	NIHAM92100707	07/10	07.02	25979	23.92	23.94
	16	NIHAM92100709	07/10	09.00	26260	25.81	25.83
	16	NIHAM92100711	07/10	11.00	22184	23.31	23.34
	16	NIHAM92100713	07/10	13.01	24715	20.11	20.14
	16	NIHAM92100715	07/10	15.01	24530	18.75	18.78
	16	NIHAM92100717	07/10	17.01	24831	17.73	17.75

G	17	NIHAM92100805	08/10	05.02	24787	19.99	20.03
O	17	NIHAM92100807	08/10	07.01	25618	21.67	21.71
L	17	NIHAM92100809	08/10	09.00	26205	22.25	22.29
D	17	NIHAM92100811	08/10	10.59	25440	22.66	22.69
E	17	NIHAM92100813	08/10	13.00	25592	23.50	23.53
N	17	NIHAM92100815	08/10	15.00	24522	23.53	23.56
	17	NIHAM92100817	08/10	16.59	24979	21.41	21.45
	18	NIHAM92100905	09/10	05.07	25002	31.59	31.65
	18	NIHAM92100907	09/10	07.01	26007	33.57	33.62
	18	NIHAM92100909	09/10	09.01	25791	30.69	30.73
	18	NIHAM92100911	09/10	11.00	24400	32.08	32.12
	18	NIHAM92100913	09/10	13.00	26203	35.27	35.31
	18	NIHAM92100915	09/10	15.00	21107	32.54	32.58
	18	NIHAM92100917	09/10	17.00	21275	31.80	31.84
	19	NIHAM92101205	12/10	05.04	25077	38.77	38.84
	19	NIHAM92101207	12/10	07.00	22813	37.55	37.60
	19	NIHAM92101209	12/10	09.00	25087	34.02	34.07
	19	NIHAM92101211	12/10	11.01	25939	34.75	34.80
	19	NIHAM92101213	12/10	13.00	26012	37.49	37.55
	19	NIHAM92101215	12/10	14.59	26183	38.80	38.85
	19	NIHAM92101217	12/10	17.00	21105	38.50	38.55