

**Conseil Exécutif des Transports  
Urbains de Dakar (CETUD)**  
Route de Front de Terre, B.P. 17 265 Dakar-Liberté  
Tél. n°(221) 859 47 20 - Fax n°(221) 832 47 44  
E-mail.: cetud@telecomplus.sn

**Norwegian Institute for Air Research**  
P.O. Box 100, N-2027 Kjeller, Norvège  
Tél. n°(47) 63898000 – Fax n°(47) 63898050  
e-mail: cbg@nilu.no



<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Rapport de projet</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Contrat:</b>	No 003/C/FND/05	

## **QADAK Mission 1, Mai-Juin 2005**

**Cristina Guerreiro, Bjarne Sivertsen et Herdis Laupsa**

RAPPORT N°:	12a
REFERENCE DU CONSULTANT:	OR 40/2005 O-105010
REV. N°:	Version 1 (31.08.2005)
NOM DE LA TACHE:	Gestion et durabilité du projet
ISBN:	82-425-1685-5



## Table des matières

	Page
<b>Table des matières.....</b>	<b>1</b>
<b>Résumé.....</b>	<b>3</b>
<b>1 Introduction.....</b>	<b>5</b>
<b>2 Calendrier et intervenants .....</b>	<b>6</b>
<b>3 Tâches du projet.....</b>	<b>7</b>
3.1 Tâche 1: Evaluer la structure de gestion existante.....	7
3.1.1 Sous-tâche 1.1 Identifier et évaluer l'organisation existante chargée de la Qualité de l' Air .....	7
3.2 Tâche 2: Estimations des niveaux de qualité de l'air dans Dakar .....	7
3.2.1 Sous-tâche 2.1: Identifier les données existantes sur la qualité de l'air et la météorologie .....	7
3.2.2 Sous-tâche 2.2: Identifier les principales sources potentielles de pollution de l'air.....	9
3.2.3 Sous-tâche 2.4: Concevoir et mettre en oeuvre l'étude préliminaire de l'état de la pollution.....	9
3.3 Tâche 3: Implanter le Laboratoire Central de la Qualité de l' Air.....	10
3.3.1 Sous-tâche 3.1: Etablir les besoins logistiques du laboratoire.....	10
3.3.2 Sous-tâche 3.2: Etablir les besoins en personnel et en compétences du laboratoire.....	10
3.4 Tâche 6: Implanter et exploiter le Système de Gestion de la Qualité de l' Air (SGQA) .....	10
3.5 Tâche 9: Développement des capacités institutionnelles et formation ....	11
3.6 Tâche 11: Conseil sur la réglementation de la Qualité de l' Air.....	11
3.7 Tâche 12: Gestion du Projet.....	11
<b>4 Réunions.....</b>	<b>13</b>
4.1 Réunion administrative à Performances .....	13
4.2 Réunion de démarrage au CETUD .....	13
4.3 Réunion avec la DEEC et les spécialistes en cartographie et SIG.....	13
4.4 Réunion avec la Direction de l'Environnement.....	13
4.5 Réunion avec les ingénieurs en transport .....	14
4.6 Signature du contrat entre CETUD/NILU .....	14
4.7 Réunion au Département de Géomatique de l'ESP .....	15
4.8 Réunion au Département de Physique Atmosphérique de l'ESP .....	15
4.9 Réunion avec le CERER.....	16
4.10 Réunion avec la Direction de la Météorologie Nationale.....	16
4.11 Réunions avec Prestige. ....	17
4.12 Réunion avec Mr. Pascal Vardon au Ministère de L'Environnement .....	17
4.13 Réunion à l'Institut Pasteur : mesures des émissions .....	18



4.14 Réunion de fin de Mission .....	18
<b>5 Références .....</b>	<b>19</b>
<b>Annexe A Planning de la Mission .....</b>	<b>21</b>
<b>Annexe B Personnes ressources .....</b>	<b>25</b>
<b>Annexe C Compte rendus de réunions.....</b>	<b>31</b>
<b>Annexe D Besoins logistiques du Laboratoire.....</b>	<b>111</b>
<b>Annexe E Besoins du Laboratoire en personnels et en compétences .....</b>	<b>117</b>
<b>Annexe F Liste des documents collectés.....</b>	<b>127</b>
<b>Annexe G Données météorologiques du modèle prévisionnel.....</b>	<b>131</b>



## Résumé

Financé par le Fonds Nordique de Développement (NDF), L'Institut Norvégien de Recherche sur l'Air (NILU) assiste le Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) dans la création d'un Laboratoire Central équipé d'un Système de Gestion de la Qualité de l'Air pour Dakar. Ce projet fait partie de la composante "Amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain" (QADAK) du "Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine" (PAMU) mis en œuvre par le CETUD.

Ceci est le rapport de la première mission qui s'est déroulée à Dakar (Sénégal) du 30 mai au 7 juin 2005. Le but principal de cette mission était de signer le contrat final entre NILU et le CETUD et de tenir une réunion de démarrage du projet avec plusieurs des parties impliquées. Les objectifs et le contenu du projet ont été présentés et les contraintes éventuelles, les ressources, l'organisation du projet et divers éléments déterminants pouvant influencer sur le succès et la pérennité du programme de qualité d'air (QADAK) ont été discutés.

Plusieurs réunions ont été tenues avec divers instituts et sociétés pour obtenir une première vue d'ensemble de l'information et des compétences qui existent à Dakar et qui peuvent être pertinentes pour ce projet. Les instituts et les sociétés rencontrés pendant cette mission sont : le CETUD, la DEEC, le Département de Géomatique de l'ESP, Le Département de Physique Atmosphérique de l'ESP, le CERER, la DMN, Prestige, le Ministère de l'Environnement, l'Institut Pasteur et le SPIDS.





## 1 Introduction

Financé par le Fonds Nordique de Développement (NDF), l'Institut Norvégien de Recherche sur l'Air (NILU) assiste le Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) dans la création d'un Laboratoire Central équipé d'un Système de Gestion de la Qualité de l'Air pour Dakar. Ce projet fait partie de la composante "Amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain" (QADAK) du "Programme d'Amélioration de la Mobilité Urbaine" (PAMU) mis en œuvre par le CETUD.

Le but principal de cette première mission en mai-juin 2005 à Dakar (Sénégal) était de signer le contrat final entre NILU et le CETUD et de tenir une réunion de démarrage du projet avec plusieurs des parties impliquées. Les objectifs et le contenu du projet ont été présentés et les contraintes éventuelles, les ressources, l'organisation du projet et divers éléments déterminants pouvant influencer sur le succès et la pérennité du programme de qualité d'air (QADAK) ont été discutés.

L'équipe du projet a également commencé à rassembler de l'information et des données. Les experts de NILU sont Cristina Guerreiro (CBG), Herdis Laupsa (HEL) et Bjarne Sivertsen (BS).

Ce report est aussi disponible en anglais (NILU OR 45/2005).



## **2 Calendrier et intervenants**

Un planning pour la mission avait été préparé et a été ajusté au fur et à mesure de l'avancement des réunions et des accords conclus. Le planning définitif est présenté en Annexe A. Un des principaux objectifs de la mission était de commencer à collecter autant d'information que possible sur la qualité de l'air ainsi que sur les organismes et les institutions à Dakar.

Nous avons rencontré un grand nombre de personnes y compris les responsables et les spécialistes à différents niveaux de chaque institution. Une liste des noms, institutions et adresses électroniques est présentée en Annexe B.

### 3 Tâches du projet

#### 3.1 Tâche 1: Evaluer la structure de gestion existante

##### 3.1.1 Sous-tâche 1.1: Identifier et évaluer l'organisation existante chargée de la Qualité de l'Air

Divers contacts et réunions ont été tenus dans le but de comprendre l'organisation actuelle de la qualité de l'air au Sénégal. Les institutions contactées sont :

- La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) : Prévention et contrôle des pollutions
- La Division des études d'impact environnemental et de la prévention et du contrôle des pollutions et nuisances de la DEEC
- L'École Supérieure Polytechnique, Département de Géomatique
- L'École Supérieure Polytechnique, Département de Physique Atmosphérique
- La Direction de la Météorologie Nationale (DMN)
- Le Syndicat Professionnel des Industries et Mines de Sénégal (SPIDS)

Au cours de cette première mission, le Centre de Suivi Ecologique n'a pas été visité par manque de temps, mais il le sera au cours de la prochaine mission.

Deux rapports contenant quelques descriptions de l'organisation actuelle et des suggestions pour son organisation future, y compris le Laboratoire Central, ont été collectés.

- Nordic Consulting Group (NCG), Projet d'Amélioration de la Mobilité Urbaine (PAMU) Qualité de l'air – Rapport Définitif, Décembre 2001.
- Simon&Cristiansen Ingénieurs Conseils S.A., Étude sur la connaissance des sources de pollution et le niveau de contribution de chaque source identifiée à Dakar, Définition d'un programme d'actions – Rapport Définitif Volume I. Janvier 2000.

#### 3.2 Tâche 2: Estimations des niveaux de qualité de l'air dans Dakar

##### 3.2.1 Sous-tâche 2.1: Identifier les données existantes sur la qualité de l'air et la météorologie

Plusieurs réunions ont été organisées afin d'obtenir une vue d'ensemble des données existantes sur la qualité de l'air et la météorologie à Dakar et de rassembler toute l'information disponible à ce stade. Les institutions concernées et contactées sont :

- La Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) : Prévention et contrôle des pollutions
- La Division des études d'impact environnemental et de la prévention et du contrôle des pollutions et nuisances de la DEEC

- L'École Polytechnique / Département de Physique Atmosphérique
- La Direction de la Météorologie Nationale (DMN)
- Le Centre d'études et recherche sur les énergies renouvelables (CERER)

### Données Météorologiques

Quelques données météorologiques ont été collectées au CERER et à la DMN. Ces données sont présentées dans les Annexes C9 et C10.

Des données météorologiques avaient été rassemblées à NILU avant la mission, elles sont basées sur des données de prévisions météo à grande échelle pour l'année 2004. Les vitesses des vents et leurs directions pour une année avaient été préparées afin de servir de base à la création d'une base de données météorologique annuelle typique et pour évaluer les données existantes mesurées à Dakar. Ces données sont présentées dans l'annexe G.

Pascal Sagna (CETUD) a fourni le tableau suivant avec la moyenne mensuelle des fréquences des directions du vent pour Dakar.

Tableau 1: Fréquence et direction des vents à Dakar

Tableau : Tableau des éléments climatologiques à Dakar (moyennes 1961-1990 sauf pour les fréquences du vent au sol)

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	AN	
Fréquences des directions du vent au sol de 1991 à 1995	N	67,0	75,0	81,0	79,5	57,5	23,0	11,5	10,0	16,0	49,0	66,0	65,0	50,0
	NE	20,0	12,0	3,5	2,0	1,5		1,0	1,5	3,0	7,0	14,0	24,0	7,5
	E	1,5	2,0					1,0	3,0	3,0	3,0	2,0	4,0	1,6
	SE							1,0	2,0	1,0	1,0			0,4
	S					1,5	3,0	9,0	12,0	10,0	4,0		1,0	3,4
	SO					2,0	9,0	12,0	10,5	10,0	2,0			3,8
	O	3,5	2,0	3,5	3,0	11,5	39,0	43,0	37,0	21,5	10,0	3,0	1,0	14,8
	NO	7,0	9,0	11,0	14,0	22,0	17,0	10,0	9,0	11,5	11,0	7,0	3,0	11,0
	Calmes	1,0		1,0	1,5	4,0	9,0	11,5	15,0	24,0	13,0	8,0	2,0	7,5
Précipitations	2,4	1,0	0,0	0,0	0,0	10,3	60,5	165,1	137,7	34,3	0,9	0,4	412,7	
Jours de pluie	0,5	0,5	0,1	0,0	0,1	1,9	6,3	11,9	10,4	3,0	0,2	0,3	35,2	
Insolation mensuelle	7,9	8,6	9,1	9,6	9,4	8,4	7,5	7,2	7,3	8,4	8,3	7,7	8,3	

### Données sur la qualité de l'air

Le Département de Physique Atmosphérique de l'École Supérieure Polytechnique (E.S.P.) a effectué une campagne de mesure de HNO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et NH<sub>3</sub> dans Dakar en février et mars 2004. NILU a obtenu une vue d'ensemble sur les concentrations mesurées, elles sont présentées dans l'annexe C7.

La Direction de l'Environnement a coordonné une campagne de mesure de la qualité de l'air effectuée par l'Institut Pasteur d'août 2003 à février 2004. Malheureusement les instruments utilisés pour mesurer les concentrations dans l'air ambiant étaient inadéquats, puisqu'ils sont conçus pour la détection des gaz au niveau des décharges et dans les processus de combustion, mais pas dans l'air ambiant. Seules les mesures de CO ont donné des résultats fiables. NILU a obtenu de la DEEC une copie de ce rapport.

### ***3.2.2 Sous-tâche 2.2: Identifier les principales sources potentielles de pollution de l'air***

Le trafic est la source principale de pollution atmosphérique à Dakar. Il est donc nécessaire dans ce projet de rassembler des données complètes sur le trafic à Dakar afin de pouvoir estimer les émissions qui y sont liées.

Le réseau routier numérisé de Dakar et les données générées par un modèle du trafic pour Dakar seront obtenus de GMAT (Canada), qui effectue actuellement pour le compte du CETUD un projet sur la caractérisation et la planification du trafic à Dakar.

Les facteurs d'émission des différentes catégories de véhicules circulant dans Dakar n'ont pas encore été obtenus. Les mesures effectuées au CETUD sur les émissions de véhicules subissant un contrôle technique ne peuvent pas être utilisés dans le cadre de la modélisation, car les mesures ont été effectuées sur des véhicules à l'arrêt.

Une liste d'informations sur les consommations des industries et les capacités de stockage de produits chimiques dans Dakar a été extraite de la base de données de la Division des Etablissements Classés. Des données plus détaillées et relatives à d'autres sources de pollution potentielles identifiées ont été demandées.

Plusieurs contacts avec le syndicat des industriels (SPIDS) ont permis d'introduire l'idée d'un protocole d'accord entre le CETUD et le SPIDS dans le but de préparer une base de coopération entre les industries et ce projet, notamment pour la collecte de données sur les processus industriels et leurs émissions, et pour la mise en œuvre des mesures de réduction des émissions qui seront proposées.

Les coordonnées de la plupart des principales industries dans Dakar et sa banlieue ont été obtenues à partir du SIG de Dakar.

### ***3.2.3 Sous-tâche 2.4: Concevoir et mettre en oeuvre l'étude préliminaire de l'état de la pollution***

Au cours de cette première mission, quelques échantillonneurs passifs ont été implantés sur 5 sites différents dans la ville de Dakar. L'objectif était d'avoir une première indication sur les concentrations au niveau du sol et une référence pour la conception de l'étude de l'état de la pollution à mettre en œuvre au cours de la deuxième mission. Pour de plus amples détails sur cette étude préliminaire et ses résultats, en consulter le compte rendu (Guerreiro et al, 2005).

Un emplacement possible pour mesurer les particules et installer les moniteurs de CO qui seront utilisés pendant cette étude a été identifié. Des contacts pour avoir la permission d'installer ces équipements et d'y accéder ont été entrepris.

### **3.3 Tâche 3: Implanter le Laboratoire Central de la Qualité de l'Air**

#### **3.3.1 Sous-tâche 3.1: Etablir les besoins logistiques du laboratoire**

Une ébauche des besoins logistiques du Laboratoire (Annexe D) a été présentée et discutée au cours de la réunion avec la Directrice de l'Environnement. Un compte rendu de cette discussion et de ses conclusions est présenté en Annexe C3.

#### **3.3.2 Sous-tâche 3.2: Etablir les besoins en personnel et en compétences du laboratoire**

Une ébauche des besoins du Laboratoire en personnel et compétences (Annexe E) a été présentée et discutée au cours de la réunion avec la Directrice de l'Environnement. Un compte rendu de cette discussion et de ses conclusions est présenté en Annexe C3.

Ces besoins seront réévalués et une nouvelle ébauche sera présentée et discutée au cours la deuxième mission à Dakar.

### **3.4 Tâche 6: Implanter et exploiter le Système de Gestion de la Qualité de l'Air (SGQA)**

Le SIG de Dakar et de sa banlieue (Projet JICA) a été obtenu de la Direction des Travaux Géographiques et Cartographiques (DTGC). Le SIG comprend des informations nécessaires au projet telles que : limites administratives, emplacement des principales usines, densité de la population, routes principales, etc. Les fichiers 'shape' seront importés dans AirQUIS et une liste détaillée de toute l'information pertinente contenue dans le SIG sera établie, ainsi qu'une liste des informations éventuellement manquantes.

Des images satellites de Dakar (Fonds de cartes sur Dakar et photos aériennes) ont été obtenues de la DEEC. L'information géographique contenue dans ces images peut aider à combler les informations manquantes dans le SIG.

La grille de modélisation pour Dakar et sa banlieue a été établie (Figure 1).

- Les coordonnées UTM de l'origine (coin inférieur gauche de la grille) sont 227500.00 W, 1620500.00 N.
- Le nombre de mailles est de 30 dans la direction est-ouest et 17 dans la direction de nord-sud.
- La taille d'une maille est de 1000m x 1000m.

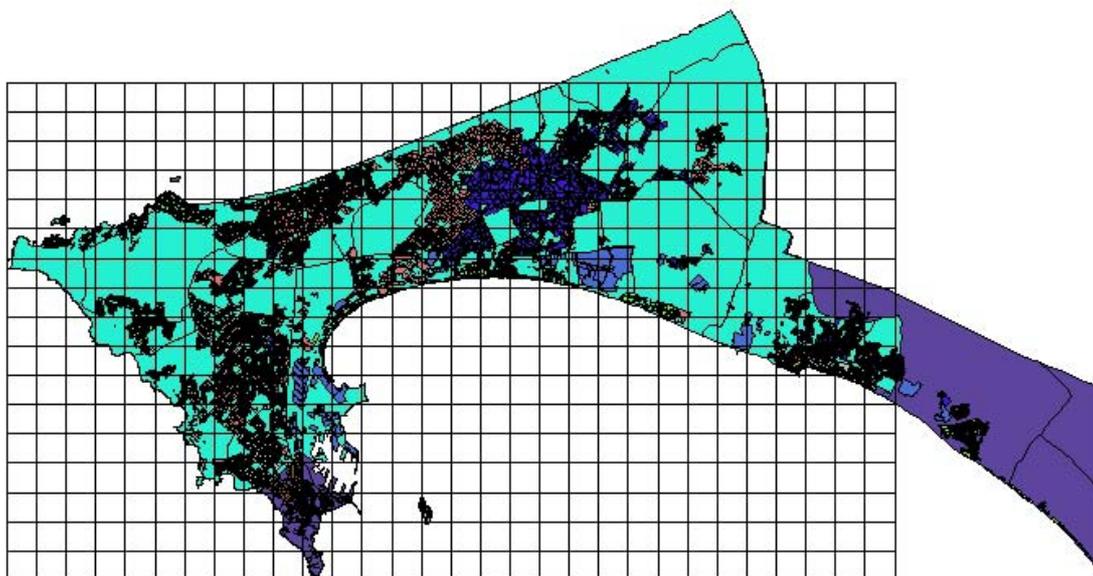


Figure 1: Grille de modélisation pour Dakar et sa banlieue.

### 3.5 Tâche 9: Développement des capacités institutionnelles et formation

Au cours de cette première mission les membres de l'équipe du projet et ceux des deux institutions directement impliquées dans le projet, le CETUD et la DEEC, ont été rassemblés au cours de deux réunions principales, la réunion de démarrage du projet (compte rendu en Annexe C1) et la réunion de fin de mission (compte rendu en Annexe C14). Ces réunions avaient pour but de permettre aux membres de se connaître, de comprendre les objectifs et les tâches du projet, et de commencer à travailler ensemble.

### 3.6 Tâche 11: Conseil sur la réglementation de la Qualité de l'Air

La collecte d'informations sur la réglementation environnementale actuelle a été commencée. Les documents collectés sont énumérés en Annexe F.

### 3.7 Tâche 12: Gestion du Projet

NILU a présenté au CETUD le plan et le budget ("Plan d'intervention du personnel du consultant") pour les premiers 6 mois (Juin à Novembre 2005).

Le contrat entre le CETUD et NILU et le contrat entre NILU et Performances ont été signés.

Des contacts ont été pris en vue de l'établissement de protocoles d'accord entre CETUD et les institutions suivantes:

- SPIDS
- DMN



Un planning détaillé du travail à réaliser après la Mission 1 a été présenté et discuté lors de la réunion finale. La liste des activités à mettre en œuvre est incluse dans le compte rendu de réunion (Annexe C14) et indique les échéances et les experts responsables.

## **4 Réunions**

Plusieurs réunions ont été tenues au cours de cette Mission 1 du projet QADAK. L'objectif était de recevoir autant d'informations que possible sur les données existantes (émissions, trafic, météorologie, distribution de la population, activités industrielles et données numérisées), la réglementation en vigueur et l'organisation de la gestion de la qualité de l'air au Sénégal.

### **4.1 Réunion administrative à Performances**

Une réunion de lancement entre NILU et Performances a été tenue à Performances le lundi 30 mai 2005. Le programme de la Mission et les réunions à tenir ont été discutés. Plusieurs réunions devaient encore être confirmées.

### **4.2 Réunion de démarrage au CETUD**

La réunion de démarrage du projet a été organisée au CETUD le mardi 31 mai 2005. Les objectifs principaux de cette réunion étaient de présenter le contenu du projet à l'équipe de projet, aux personnes chargées de recevoir le système de gestion et de suivi de la qualité de l'air à la Direction de Environnement (DEEC), ainsi qu'au client (le CETUD).

Le Chef de Projet, Cristina Guerreiro a présenté le projet et a donné une brève description du contenu de chacune des tâches du projet, des objectifs, des livrables, du calendrier et des responsabilités des membres de l'équipe et des contributions attendues. Les contraintes éventuelles, qui peuvent affecter la pérennité du programme, ont été présentées et discutées. Le planning de la Mission 1 a également été présenté.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C1.

### **4.3 Réunion avec la DEEC et les spécialistes en cartographie et SIG**

Le but de cette réunion était d'évaluer si les cartographes de la DEEC disposaient déjà d'un système d'information géographique dont les données pourraient être utilisées par NILU dans l'application AirQUIS.

Au cours des discussions il est apparu que les cartographes et spécialistes en SIG de la DEEC avaient reçu différents types de fichiers cartographiques et quelques photos satellites. Ils ont récemment reçu le programme ArcGIS9.0, mais ne l'ont pas encore installé, et ne semblent pas avoir encore reçu de formation pour son utilisation.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C2.

### **4.4 Réunion avec la Direction de l'Environnement**

Une réunion avec la directrice de la Direction de l'Environnement (DEEC) a eu lieu le mardi 1 juin 2005. Dans les discussions avec Mme Fatima Dia Toure les thèmes suivants ont été abordés :

- La structure organisationnelle du nouveau laboratoire
- Le personnel nécessaire et les qualifications requises d'après la note préparée par B Siversten (Annexe E)
- L'emplacement et les équipements du laboratoire d'après la note préparée par B Siversten (Annexe D)
- La diffusion des résultats et les possibilités de mettre l'information à disposition du public.
- La nouvelle station mobile pour les mesures de la qualité de l'eau et de l'air, reçue par la DEEC en dehors du projet QADAK.
- L'actuelle structure de gestion de la Qualité de l'Air et celle proposée dans les Termes de Références du projet actuel.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C3.

#### **4.5 Réunion avec les ingénieurs en transport**

Nous avons rencontré les experts en transport et trafic du CETUD le 1er Juin 2005 afin d'identifier quels types de données ont été développés et qui pourraient être disponibles pour le calcul des émissions dans la région de Dakar.

Nous avons appris qu'il y a des données très complètes et mises à jour concernant le trafic à Dakar, qui ont été collectées et exploitées au cours des deux dernières années.

- NILU a reçu le rapport final et un CD de données relatifs à une étude sur le trafic à Dakar faite par Waterman international (2004).
- Nous avons été également informés qu'une étude plus complète et mise à jour est entrain d'être faite par GMAT (Canada) pour le compte du CETUD, et que nous pourrions en avoir les résultats en août 2005. Il est clair que nous pourrions obtenir à partir de cette étude les données statiques numérisées sur le réseau routier de Dakar, les données dynamiques sur la circulation à Dakar (à partir des résultats d'une modélisation du trafic) et peut-être de certaines des statistiques sur le parc de véhicule à Dakar.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C4.

#### **4.6 Signature du contrat entre CETUD/NILU**

Le contrat final entre NILU et CETUD a été signé le 1er juin 2005.

Lors de la réunion avec Latyr Ndiaye, directeur du CETUD, divers points ont été discutés concernant les protocoles d'accords avec certaines institutions avec lesquelles nous voulons coopérer pendant le projet et qui peuvent à l'avenir être des partenaires stratégiques du laboratoire central. En outre, NILU a présenté le planning et le budget proposés pour les 6 prochains mois.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C5.

#### **4.7 Réunion au Département de Géomatique de l'ESP**

Au cours de cette réunion avec le Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique (LERG) de l'ESP, le travail effectué et les compétences existantes au LERG, nous ont été présentés et nous avons discuté sur les types de données SIG disponibles au LERG et concernant la ville de Dakar. En dehors des nombreux projets sur lesquels travaille le LERG et qui sont liés à la cartographie et au SIG, NILU a voulu savoir ce que le LERG pouvait faire pour produire ou obtenir les données nécessaires au projet QADAK.

On a conclu que LERG rechercherait les données disponibles sur la répartition de la population dans la région de Dakar et de sa banlieue au niveau du découpage administratif le plus petit possible, ainsi que les limites numérisées de ce découpage.

Au cours de la réunion la taille de la zone de modélisation pour AirQUIS a été discutée. La conclusion était qu'une aire d'extension du modèle d'environ 15(20) km x 30 km devrait couvrir les 3 régions administratives (Dakar, Pikine et Rufisque) qui incluent la banlieue de Dakar en expansion.

Il y a 387 usines dans la région de Dakar. Les émissions se font le plus souvent au niveau du sol, mais il y a aussi des usines plus grandes qui émettent par des cheminées. La principale chaîne d'usines est localisée le long de la côte sud de la presqu'île de Dakar. LERG mettra à la disposition du projet les informations dont il dispose sur ces usines.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C6.

#### **4.8 Réunion au Département de Physique Atmosphérique de l'ESP**

Le principal objectif de cette réunion était d'avoir une vue d'ensemble sur le travail effectué et l'expertise qui existe au Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et de discuter des possibilités d'une coopération professionnelle.

Au cours de la discussion nous avons pu identifier des projets pertinents, auxquels le département participe et comprenant des prélèvements de la pollution atmosphérique. Dr Ndiaye a participé au moins à deux campagnes de mesure des polluants de l'air qui ont utilisé des échantillonneurs passifs et d'autres échantillonneurs simples de Composés Organiques Volatiles (COV).

Le réseau 'Africa Clean', représenté par Dr Ndiaye, a mesuré les émissions de CO, HC et CO<sub>2</sub> sur des véhicules roulant à l'essence et l'opacité sur des véhicules roulant au diesel et des minicars qui passaient le contrôle technique automobile au CETUD.

Malheureusement ces mesures ne peuvent pas être utilisées pour déterminer les facteurs d'émission, car elles ont été faites sur des véhicules à l'arrêt.

Le Laboratoire de Physique de l'Atmosphère est intéressé par une coopération (dans un cadre formel) avec le futur Laboratoire Central.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C7.

#### **4.9 Réunion avec le CERER**

Le Centre d'Etudes & Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) a collecté pendant plusieurs années des données sur la météorologie et la radioactivité.

L'objectif principal de cette réunion était d'identifier les données disponibles et de voir dans quelle mesure ces données pourraient être mises à la disposition du projet QADAK. Des mesures de la vitesse et la direction du vent, la température, l'humidité relative et la précipitation ont été enregistrées toutes les 10 minutes pendant les 2 à 3 dernières années. L'emplacement des sondes de mesure est bon et représentatif de cette zone de Dakar. Des données météorologiques pour quelques mois ont été données à NILU.

Une collaboration entre le projet QADAK et le CERER est possible, et à cet effet le QADAK devrait se rapprocher du directeur du CERER. Une contribution du QADAK pour l'amélioration des équipements actuels du CERER serait nécessaire.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C8.

#### **4.10 Réunion avec la Direction de la Météorologie Nationale**

Le principal objectif de cette réunion était d'une part de discuter d'une éventuelle participation de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) dans le projet QADAK, et des possibilités de coopération futures entre elle et le Laboratoire Central, et d'autre part d'identifier les données météorologiques collectées par la DMN qui pourraient être utiles au projet QADAK et plus tard au Laboratoire Central.

La DMN s'est montrée intéressée par une coopération avec le projet de QADAK et optimiste quant aux perspectives qu'elle pourrait ouvrir, mais la DMN et le CETUD devraient rédiger un protocole d'accord précisant le rôle de chacune des parties.

Dr Mactar Ndiaye a précisé que si le projet avait besoin de données météorologiques provenant de la DMN, il devrait payer une somme symbolique, ne représentant pas de grandes dépenses.

NILU a précisé que la radiosonde pouvait fournir des informations précieuses sur les profils verticaux de températures et pourrait permettre à l'avenir la prise en compte de l'altitude au niveau du projet et au Laboratoire Central.

De longs enregistrements de données tels que les diagrammes anémométriques, etc., pourraient également être utiles. Ils pourraient être utilisés pour étudier la représentativité de plus courtes périodes de mesures météorologiques. Cependant la DMN ne produit pas

de rapports annuels. De telles données devraient être préparées spécifiquement à cette fin, il n'est pas apparu clairement dans quelle mesure la DMN dispose effectivement des données nécessaires pour produire de telles statistiques.

Nous avons visité la station météorologique automatique de l'aéroport de Dakar, exploitée par l'ASECNA. Il semble que c'est l'ASECNA qui stocke toutes les données horaires, ainsi que les données de radiosondage qui sont stockées deux fois par jour.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C9.

#### **4.11 Réunions avec Prestige.**

Le principal objectif de ces réunions avec Prestige était de passer en revue le travail prévu pour Babacar Diop au sein du projet et de discuter de sa pertinence à la lumière des nouvelles informations sur les données disponibles concernant la circulation routière dans Dakar. Dans ce contexte NILU souhaitait discuter avec la société Prestige des contributions que celles-ci pourraient apporter au projet.

Prestige a reconnu que le planning de travail initial prévu pour M. Babacar Diop a été déjà couvert par le projet que GMAT met en œuvre pour le compte du CETUD et a présenté plusieurs experts qui pourraient apporter leurs contributions au projet. Les deux experts les plus pertinents étaient un juriste spécialisé en réglementation de l'environnement et un expert en informatique ayant une bonne connaissance du logiciel ORACLE.

Il a été convenu que NILU étudierait les propositions de Prestige et discuterait avec le CETUD des possibilités de modification de la composition de l'équipe d'experts, avant de faire une proposition de contrat à Prestige.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexes C10 et C13.

#### **4.12 Réunion avec Mr. Pascal Vardon au Ministère de L'Environnement**

L'objectif de cette réunion était de discuter avec M. Pascal Vardon, assistant technique français, le cahier des charges des mesures d'émission sur cheminées industrielles que la DEEC projette de commander à l'Institut Pasteur sur financements français. On a débattu sur le fait que les appareils et les compétences nécessaires pour ce type de mesure ne sont pas disponibles en ce moment au Sénégal.

NILU transmettra à Mme Seck les procédures d'échantillonnage établies par l'Agence Américaine de Protection Environnementale (US-EPA) pour ces types des mesures et une liste des paramètres à mesurer et collecter à l'avenir pendant de telles campagnes.

Un compte rendu de réunion est présenté en Annexe C11.

#### **4.13 Réunion à l'Institut Pasteur : mesures des émissions**

Le principal objectif de cette réunion avec le Laboratoire de Sécurité Alimentaire et de l'Environnement (LSAHE) à l'Institut Pasteur était identifier les mesures effectuées sur les polluants de l'air au niveau d'usines à Dakar ainsi que dans l'air ambiant.

Des mesures sur cheminées industrielles ont été effectuées pour des usines membres du SPIDS (Syndicat Professionnel des Industries et des Mines du Sénégal). Le LSAHE avait utilisé un instrument de type Bacharach originalement conçu pour la détection de gaz au niveau de décharges contrôlées et dans les processus de combustion.

Nous avons obtenu des copies de quelques unes des concentrations mesurées au-dessus des cheminées. Les composés mesurés étaient NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et CO. Seules les concentrations ont été mesurées, aucune information sur le débit n'était disponible. Il est dès lors impossible de vérifier si les émissions sont dans les limites autorisées et d'évaluer le flux de polluants émis ; or ces données sont nécessaires à la modélisation de la dispersion.

Nous ne sommes pas sûrs de l'exactitude et de la précision de ces mesures. Cependant, nous estimons que la validité de l'utilisation de ces données pour des évaluations d'émission est limitée dans la mesure où les prélèvements ne sont pas faits selon les normes et les procédures internationales de prélèvements sur cheminées industrielles.

Un compte rendu de réunion est présenté dans l'Annexe C12.

#### **4.14 Réunion de fin de Mission**

Une réunion a été organisée au CETUD le 7 juin 2005 pour récapituler les activités conduites au cours de la mission et de répartir les tâches.

Les principaux objectifs de cette réunion étaient de :

- Résumer le travail effectué au cours de la mission, les résultats et les conclusions
- Etablir un planning détaillé pour le travail restant, en se basant sur le "Plan d'intervention du personnel du consultant" approuvé
- Répartir les tâches et responsabilités
- Etablir les procédures de communication au sein et en dehors de l'équipe de projet.
- Discuter des contraintes possibles auxquelles le projet aurait à faire face, et préparer les stratégies pour les éviter et/ou les surmonter.

Un résumé des tâches identifiées pendant la Mission 1 a été préparé et discuté. Sur cette base on a pu préciser le travail à venir, les échéances et les experts responsables.

Le compte rendu de réunion est présenté dans l'Annexe C14.



## 5 Références

Bang, J., Flugsrud, K., Holtskog, S., Haakonsen, G., Larssen, S., Maldum, K.O., Rypdal, K. and Skedsmo, A. (1999) Emissions from road traffic in Norway – Method for estimation, input data and emission estimates. Updated SFT report 93:12. Oslo, Statens forurensningstilsyn (SFT-report 99:04). (in Norwegian).

Guerreiro, C., Laupsa, H. et Sivertsen, B. (2005) Echantillonnage Passif du SO<sub>2</sub> et du NO<sub>2</sub> dans l'air ambiant à Dakar. Kjeller (NILU OR 39/2005).





## **Annexe A**

### **Planning de la Mission**



Date	Réunions/Activités	Annexes
30. Mai	10H00-14H00: Réunion avec Bruno à Performances  14H00-19H00: Découverte de Dakar. Décision et évaluation de l'emplacement du moniteur et des échantillonneurs passifs pour l'étude de l'état de la pollution et l'identification des sources d'émission.	
31. Mai	09H30 – 17H30: Réunion de démarrage au CETUD  Implantation des échantillonneurs passifs (Café de Rome et CETUD)	C1
1. June	08H00-09H30 - Implantation des échantillonneurs passifs (3 contacts pris par Bruno)  09H30-11H00 - Réunion avec la Direction de l'Environnement  11H00-13H00 - Direction de l'Environnement - Madame Touré - Directrice  15H00- Réunion avec Babacar Diop (PRESTIGE), Ousmane Sy (CETUD) et Karfa Diako (CETUD)  16H00- Réunion avec Latyr Ndiaye - Directeur du CETUD	C2 C3 C4 C5
2. June	09H00-11H00 - Réunion au Département de Geomatique (ESP), Cheikh Mbo et Aminata Guèye  11H00-13H00 – Réunion au Département de Physique Atmosphérique (ESP) avec Dr Seydi Ababacar Ndiaye  Recherche d'un emplacement pour l'implantation des moniteurs de CO et de Particules en Octobre (2 <sup>nde</sup> mission).	C6 C7
3. June	08H00 - 10H00 - Réunion avec Macta Salle – CERER – données météorologiques  10H00-12H00 - Réunion avec la DMN  16H00-18H00 - Réunion avec Prestige (contrat)	C8 C9 C10
6. June	08H00-09H00 - Réunion avec Pascal Vardon au Ministère de l'Environnement avec Oita Seck (DEEC)- Financement des mesures d'émissions  09H00-10H00 - Réunion avec Mr Grain à l'Institut Pasteur  12H00-13H00 - Réunion avec Prestige  16H00-18H00 - Présentation du projet « Bilan de l'Étude sur la pollution industrielle au niveau régional et des perspectives de sa réduction » Un des consultants est Mohamed Diawara, membre d'AfricaClean.	C11 C12 C13



Date	Réunions/Activités	Annexes
7. June	<p>09H00-12H00 - Atelier sur la Pollution de l'Air et la réduction des GES , avec pour objectif de faire évoluer l'objectif actuel centré sur l'efficacité énergétique vers une prise en compte plus large de la qualité de l'air. Cet atelier sera animé par Moussa Diop, du département Production de la Senelec</p> <p>14H00-18H00 – Réunion de fin de mission</p> <p>Après-midi: Récupération des échantillonneurs passifs</p>	C14



## **Annexe B**

### **Personnes ressources**



Secteur	Institution	Contact	e.mail/telephone	Fonction	Activités
Environnement	DEEC	Cheikh Ndiaye Sylla		Directeur Adjoint	Résultats campagne de mesure 1 /SFP. Deuxième campagne en préparation Projet de campagne de mesures sur les chemins industriels, avec l'institut Pasteur
	DEEC	Fatima Dia Touré	<a href="mailto:fdtoure@sentoo.sn">fdtoure@sentoo.sn</a>	Directrice	Implantation du laboratoire
	MENV	Pascal Vardon		Cons. Technique	Financement campagnes de mesure DEEC
	DEEC	Ernest Dione			Cartographie des Etablissements Classés
	DEEC	Ousmane Sow		Ing. Chimiste	Camion Laboratoire (financement budgétaire). Suivi de qualité de l'air et des eaux
	DEEC	Ibrahima Sow	<a href="mailto:ibrah.sow@sentoo.sn">ibrah.sow@sentoo.sn</a>		Spécialiste de la DE Pollution de l'Air
DEEC	Aita Savoul ( ?) Seck	<a href="mailto:aitasec@yahoo.fr">aitasec@yahoo.fr</a>			
Industrie	SPIDS	Philippe Barry		Secrétaire permanent	Cellule environnement-sécurité Forum 6-8 juin au Novotel (Industries/environnement)
	SPIDS	Cellule Environnement			Senelec (Moussa Diop), Sonacos (Mbaye Diagne), Soco (Moctar Diaw), Ics (Mamadou Bocoum), SAR
	GTI	Serigne Diop		Ingénieur	Membre d'AfricaClean Etude et modélisation de la pollution de l'air à Dakar (cf me ind-050525)
Laboratoires	ESP	M. Ndiaye	<a href="mailto:sandiaye@ucad.sn">sandiaye@ucad.sn</a> <a href="mailto:sasandiaye@yahoo.fr">sasandiaye@yahoo.fr</a> (221) 6481000		Laboratoire de Physique de l'Atmosphère Membre d'AfricaClean
Santé	UCAD	Amadou Diouf		Toxicologue	AfricaClean – Fac de médecine (toxicologue)
		Aissatou Conte			Collaboration SPIDS - pollution et santé.
		Ali Badreddine	<a href="mailto:badreddine@sentoo.sn">badreddine@sentoo.sn</a> cell. (221) 638 43 02 (221) 821 48 76	Pneumologue	Allergologie Respiratoire - sidénologie
Transports	DTR AFTU	Modou Kane Diaw			Contrôle technique Association de financement des professionnels du transport urbain (Sacré-Cœur)
	SENBUS	M. Kampo			Remplacement du parc de cars rapides (1ere commande cours, de 350 bus)



Secteur	Institution	Contact	e.mail/telephone	Fonction	Activités
Environnement	DEEC	Cheikh Ndiaye Sylla		Directeur Adjoint	Résultats campagne de mesure 1 /SFP. Deuxième campagne en préparation Projet de campagne de mesures sur les chemins industriels, avec l'institut Pasteur
	Prestige	Mr. Babacar Diop	prestige@sentoo.sn	Consultant	
	CETUD	Ousmane SY		Ingénieur des transport	
	CETUD	Karfa DIAKO		Ingénieur en Aménagement et Trafic	
Cartes	CETUD	Latyr NDIAYE	cetud@telocomplus.sn	Directeur Général	
	CETUD	Pascal SAGNA	<a href="mailto:cetud@telocomplus.sn">cetud@telocomplus.sn</a> <a href="mailto:psagna@ucad.refer.sn">psagna@ucad.refer.sn</a> <a href="mailto:pascalsagna@hotmail.com">pascalsagna@hotmail.com</a>	Environnementaliste	QADAK
	DTGC	Patrick Deroue			SIG Dakar (projet Japonais 1997)
	DEEC	Gatta Ba	<a href="mailto:gattasouleba@yahoo.fr">gattasouleba@yahoo.fr</a>		Acquisition Arc GIS 9.0 en mai 2005 (projet Baie de Hann). Fonds de cartes de Dakar et photos aériennes 2004.
Meteo	ESP	Cheikh Mbow	<a href="mailto:cmbow@ucad.sn">cmbow@ucad.sn</a>	Chercheur	Laboratoire de Géomatique. Travaux sur la pollution industrielle
	ESP	Amadou T. DIAW	<a href="mailto:catdiaw@ucad.sn">catdiaw@ucad.sn</a>	Directeur	Laboratoire de Géomatique. Travaux sur la pollution industrielle
	ESP	Aminata Guèye			Etudiant en DEA
Meteo	DMN	Aida Niang	<a href="mailto:aida@env.leeds.ac.uk">aida@env.leeds.ac.uk</a> 562 59 84	Modélisation	
		M. Sene		Environnement	
		Cherif Diop		Chef de Division, intérimaire du DG	
		M. Mactar Ndiaye	<a href="mailto:matndiaye@sentoo.sn">matndiaye@sentoo.sn</a> 820 48 87	Directeur	



Secteur	Institution	Contact	e.mail/telephone	Fonction	Activités
Consultants	PRESTIGE	Ali Diouf	<a href="mailto:Prestige@sentoo.sn">Prestige@sentoo.sn</a> (221) 827 94 97	Directeur	
		Oumar Fall		Coordonnateur études	(
	Performances	Bruno Legendre	legendre@ariane-service .com performance@avc.sn  tlf :221 8230705 fax.221 230778		
	NILU OFFICE Dakar		221 8230777		





## **Annexe C**

### **Compte rendus de réunions**





## **Annexe C1**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C1

Titre	<b>Réunion de lancement du projet au CETUD</b>
Date	Mardi 31 Mai 2005 09H30-17H30
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) DEEC: Ibrahima Sow, Mme Seck, Gatta Ba, Performances: Bruno Legendre(BL), Cheikh Mbow CETUD: Pascal Sagna Prestige:Mr. Babacar Diop
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de mission
Référence No	O-105010

### Objectifs de la réunion

L'objectif de cette première réunion de lancement du projet QADAK était d'en présenter le contenu aux participants notamment aux bénéficiaires du système de gestion et de suivi de la qualité de l'air à la Direction de Environnement et des Etablissements Classés (DEEC), ainsi qu'au client qui est le CETUD.

L'ordre du jour était le suivant :

- Salutations
- Présentation des membres de l'équipe du projet ;
- Objectifs du projet ;
- Tâches du projet ;
- Produits livrables ;
- Calendrier du projet ;
- Présentation d'un projet équivalent, expertise et équipements nécessaires au Laboratoire de gestion de la qualité de l'air - discussion;
- Responsabilités des membres de l'équipe et contributions attendues ;
- Présentation du programme de la Mission 1;
- Présentation, discussion et accord sur le "Plan d'intervention du personnel, du consultant" des 6 prochains mois, qui devra être présenté et approuvé par le CETUD ;
- Discussions sur les facteurs de risques et de succès.

### Présentations

Le chef de projet, Cristina Guerreiro a présenté le projet et passé en revue toutes les tâches qui le composent. Le schéma de mise en oeuvre du projet (figure 1), a été présenté pour montrer l'enchaînement des différentes tâches et les objectifs finaux du projet.

Un résumé des transparents est joint au compte rendu.

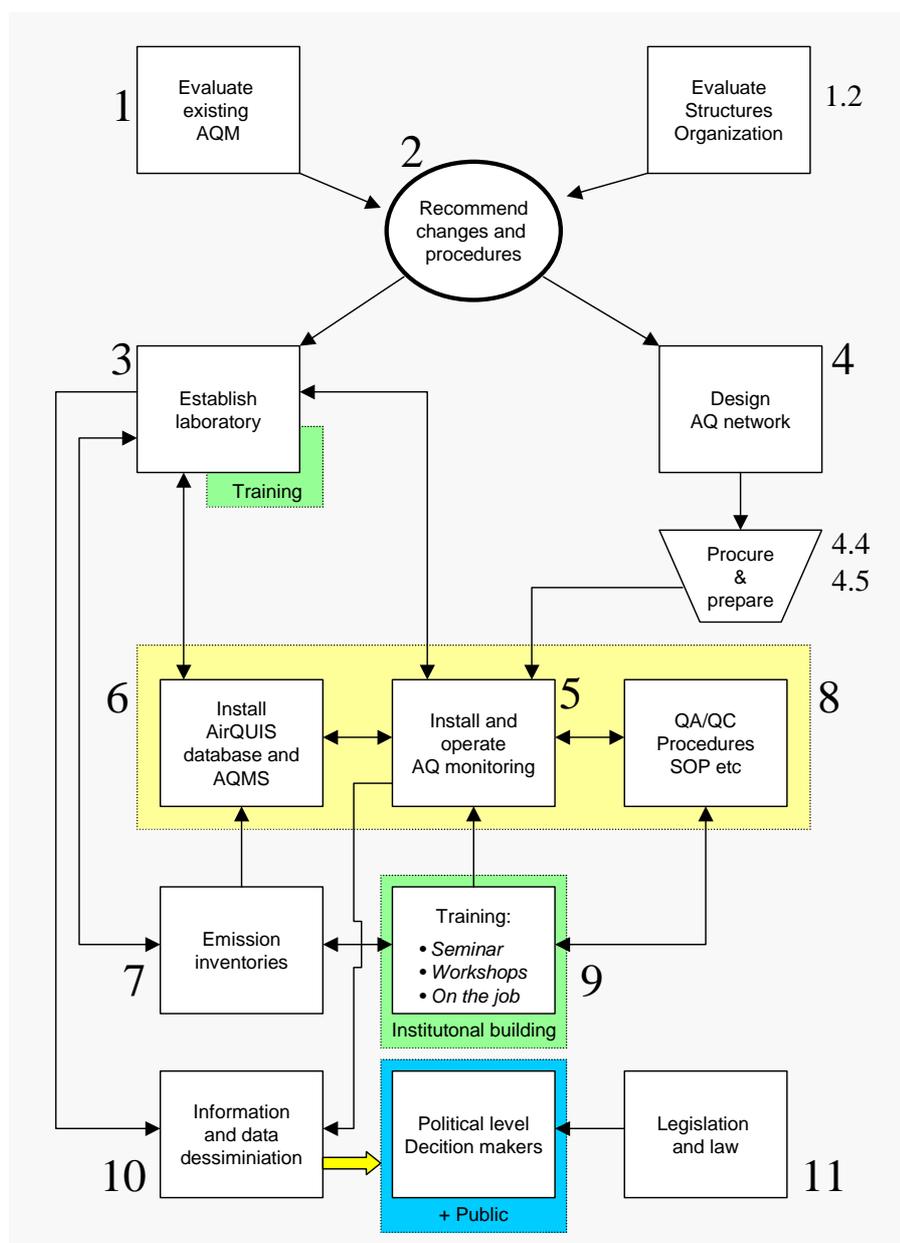
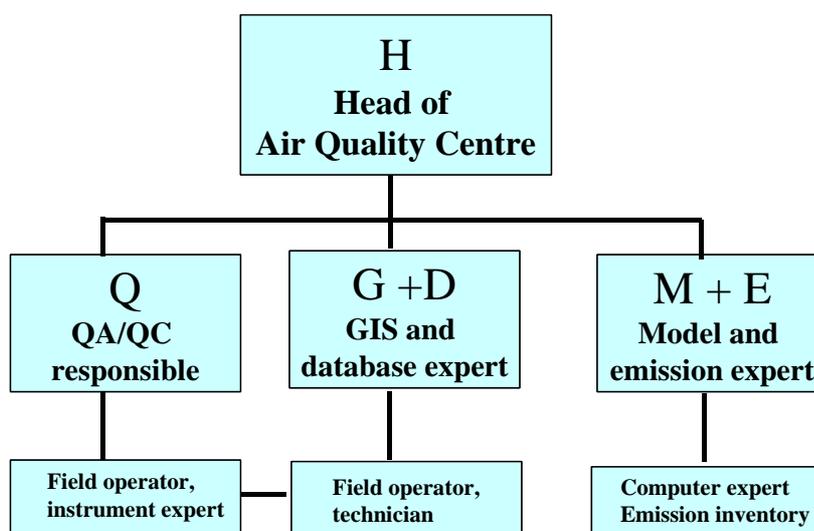


Figure 1 : Diagramme d'enchaînements des différentes tâches du projet QADAK.

Les 12 tâches principales du projet ont été passées en revue, et discutées plus tard de façon détaillée. Au cours de ces discussions des explications ont été faites sur les données nécessaires en entrée et en sortie.

B Sivertsen a brièvement présenté les tâches standard et les objectifs du programme de gestion et de suivi de la qualité de l'air que NILU met en œuvre à travers le monde.



**Figure 2 : Exemple type d'organigramme d'un laboratoire de gestion et de suivi de la qualité de l'air.**

Quelques-unes des tâches qui seront dévolues au futur laboratoire qui sera installé à la Direction de l'Environnement et des Etablissements Classés (DEEC) :

1. Suivi de la qualité de l'air et récupération des données
2. Entrée de données sur la qualité de l'air, les émissions et la météorologie
3. Création et maintenance de la Base de Données.
4. Assurance Qualité/Contrôle Qualité (AQ/QC) par le Laboratoire de Référence. Etalonnage et remise en état des équipements.
5. Modélisation et évaluation de la qualité de l'air
6. Documenter les informations à l'échelle locale et nationale
7. Diffusion des données et information du Public
8. Réponse aux besoins en information de diverses organisations africaines (Africa Clean et BAQ-Africa)

Figure 2 donne une première indication de ce que pourrait être l'organisation de base d'une telle structure.

Les blocages possibles pouvant affecter la pérennité du programme ont été présentés et discutés. Certains de ces blocages sont :

- Intérêt politique et compréhension
- Disponibilité d'experts et de personnel répondant aux profils requis (formation)
- Equipements et moyens techniques des sites de mesure et du laboratoire
- Procédures Adéquates (AQ/CQ)
- Ressources Financières
- Suivi/Evaluation

### **Discussions**

Durant les discussions il a été souligné que la motivation du personnel et notamment le niveau des salaires sont des éléments déterminants de la durabilité du programme. Il a été suggéré que NILU devrait former plus de personnes que nécessaire, afin d'assurer la continuité des capacités du Laboratoire en cas de mutations ou de départs. Les personnes recrutées devront être polyvalentes, capables d'évoluer dans plus d'un domaine d'expertise.

Une manière de rendre le programme viable serait d'intéresser des étudiants en leur offrant par exemple des sujets de thèses sur le thème de la pollution de l'air et sa modélisation.

Les responsabilités et obligations entre les différentes parties, aussi bien que les besoins en communications entre les institutions, devraient faire l'objet d'une note.

Les communications joueront un rôle important dans la mise en œuvre du projet. Des rapports mensuels devraient être directement distribués à tous les participants, et l'usage de l'Internet et des adresses électroniques devrait être immédiatement institué. Un site Internet et une adresse électronique (qadak@nilu.no) à laquelle devront être envoyées une copie de toutes les communications relatives au projet seront créés. Un courrier électronique sera adressé à tous les membres du projet dès que le site Internet et l'adresse électronique seront opérationnels.

Mr. Ibrahima Sow, membre d'Africa Clean, a fait savoir à l'équipe qu'il existait au Sénégal un organisme appelé Association Sénégalaise de Normalisation (ASN) chargé d'élaborer des suggestions concernant les normes et réglementations. Il a également informé l'équipe de l'existence au sein de l'ASN d'un groupe travaillant sur la réglementation relative à la pollution de l'air, dirigé par Khaly Ly. Cela pourrait être un groupe avec lequel il faudra travailler dans la Tâche 11.

### **Résumé des transparents présentés par Cristina Guerreiro**

# AQ DAK

## Qualité de l'air en Milieu Urbain de Dakar

**Atelier de démarrage**

**31 mai 2005**

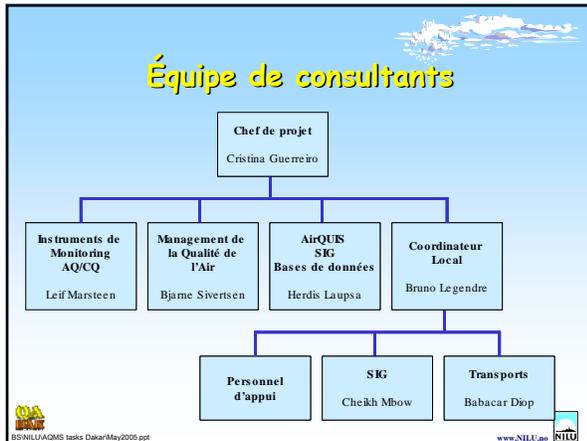


BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt www.NILU.no

## Programme

Heure	Sujet
9h00	Accueil
9h10	Présentation de l'équipe de projet
9h40	Présentation du projet Objectifs, tâches, résultats attendus, calendrier de mise en œuvre
10h30	Pause
10h45	Besoins et défis. Discussion
11h30	Responsabilités des membres de l'équipe de projet et contributions attendues. Discussion
12h45	Déjeuner (Restaurant 'Les Maristes')
14h45	Programme de la 1 <sup>ère</sup> mission
15h00	Présentation, discussion et validation du 'plan d'intervention du personnel du consultant' pour les 6 premiers mois
15h30	Pause
15h45	Facteurs de risques et de succès
16h45	Identification des parties concernées par le projet

BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt www.NILU.no



## Norwegian Institute for Air Research

**Independent foundation**  
Established 1969  
Annual turnover 20 mill US\$  
145 employees: 70 scientists; 42 with PhD

**Some topics covered by NILU:**

- Industrial pollution
- Urban air pollution
- Regional, transboundary
- Tropospheric ozone
- Ozone layer and UV
- Climate change,
- Coastal zone management
- Hazardous pollutants

**NILU projects worldwide.**

**AirQUIS installed in more than 30 locations**

**AirQUIS: The NILU developed air quality monitoring and management system**



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt www.NILU.no

## A complete Air Quality Management Systems **AirQUIS**

- Monitoring
- Data retrieval
- QA/QC
- The GIS database
- Models
- Input data
- EIA
- Forecasts



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt www.NILU.no

## Assistance technique à la mise en place du laboratoire central et des stations de mesures pour l'amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain de Dakar

- Objectif du projet:**  
Mettre en place un laboratoire durable capable de la gestion de la qualité de l'air à Dakar
- Objectif à long terme:**  
Amélioration de la qualité de l'air à Dakar

BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt www.NILU.no

## Responsabilités du Laboratoire Central

Responsable du programme de gestion et de mesure de la qualité de l'air:

- L'exploitation du réseau de contrôle et de surveillance,
- L'évaluation de la qualité de l'air,
- L'exécution d'activités dans le cadre du système de gestion et de suivi de la qualité de l'air, dont notamment la réalisation d'inventaires d'émissions et la modélisation de la dispersion.
- La diffusion d'information



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt



www.NITU.sn

## Tâches du projet

1. Évaluation de la structure de gestion de la QA
2. Évaluation des niveaux de QA dans la ville de Dakar
3. Mise en place du Laboratoire central de la QA
4. Conception d'un réseau de surveillance de la QA
5. Établissement et mise en œuvre du réseau de mesure
6. Établissement et fonctionnement d'un Système de gestion de la qualité de l'air (SGQA)



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt



www.NITU.sn

## Tâches du projet

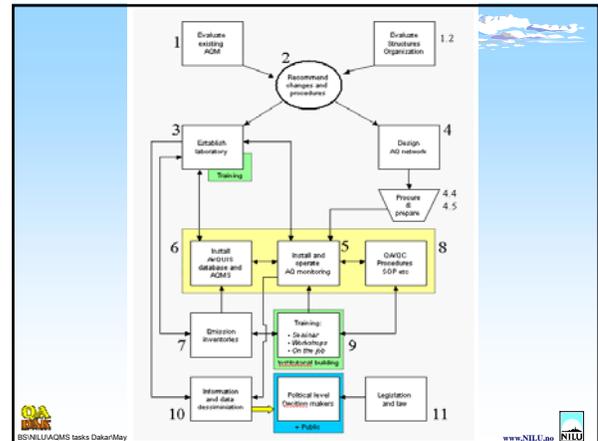
7. Inventaire des émissions
8. Établir des procédures AQ/CQ
9. Développement des capacités institutionnelles et formation
10. Dissémination de l'information
11. Appui-conseil en Législation en matière de QA
12. Gestion et durabilité du projet



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt



www.NITU.sn



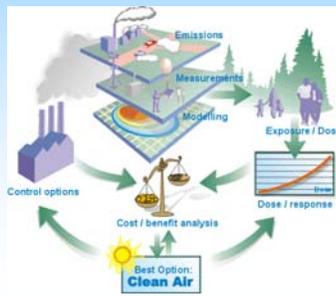
BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May



www.NITU.sn

## Système de gestion de la QA: stratégies de réduction de la pollution

Utiles pour choisir des mesures les plus coût/effectives



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt



www.NITU.sn

## Tâche 1 - Évaluation de la structure de gestion de la QA

Activités:

- Examen approfondi de l'ensemble de la structure organisationnelle de gestion de qualité de l'air a Dakar,
- Recommandation pour une organisation efficace de la gestion de la qualité de l'air



BSN/ILU/AGMS tasks Dakar/May2005.ppt



www.NITU.sn

## Tâche 2 - Évaluation des niveaux de QA dans la ville de Dakar

### Activités:

- Identification des données existantes liées à la QA et à la situation météorologique;
- Identification rapide des principales sources de pollution;
- Simulation simple en vue d'identifier les zones de grande pollution;
- Préparation et suivi des campagnes de mappage géographique de la QA à Dakar utilisant des échantillonneurs de diffusion



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



## Tâche 3 - Mise en place du Laboratoire central de la QA

### Activités:

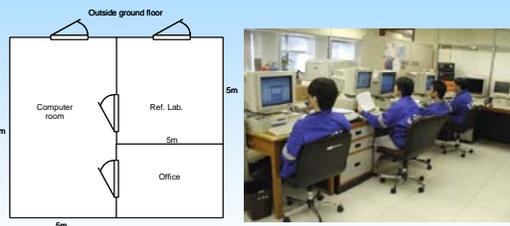
- Définition des besoins du laboratoire,
- Définition des compétences du personnel et évaluation des effectifs nécessaires
- Supervision de la construction et/ ou la réhabilitation des locaux du laboratoire
- Élaboration des procédures opérationnelles pour le laboratoire
- Formation à la gestion du laboratoire de la qualité de l'air



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



## Tâche 3 - Laboratoire central de la QA



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



## Tâche 4 - Conception d'un réseau de surveillance de la QA

### Activités:

- Définition des objectifs du programme de mesurage
- Conception du réseau de surveillance
  - Analyse de la représentativité des stations de mesure proposées
  - Choix des indicateurs à mesurer
  - Choix des équipements à utiliser
- Réalisation d'études de caractérisation et d'évaluation de sites
- Cahier des charges techniques des équipements à acquérir
- Préparation de dossiers d'appels d'offres et évaluation des soumissions



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



## Tâche 5 - Établissement et mise en œuvre du réseau de mesure

### Activités:

- Supervision de l'implantation de l'infrastructure de stations de mesure
- Contrôle de la préparation des instruments,
- Supervision de l'installation sur site et de la mise en service,
- Formation



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



## Tâche 6 - Établissement et fonctionnement d'un Système de gestion de la QA

### Activités:

- Installer l'équipement et le logiciel
- Acquérir et préparer les cartes et le SIG
- Établir des bases de données spécifiques à Dakar
- Évaluer les modèles AirQUIS et la modélisation de la qualité de l'air à Dakar
- Mettre en service le système de gestion de la qualité de l'air, identifier des mesures de réduction de la pollution atmosphérique



BSNILLUAGMS tasks Dakar/May2005.ppt



### Tâche 7 - Inventaire des émissions

#### 3 catégories de sources de pollution de l'air:

- **Sources ponctuelles** - connectées à des cheminées telles que les industrielles, la production d'énergie etc.;
- **Sources linéaires** - liées au trafic routier;
- **Sources régionales** - liées à la cuisson des aliments ou à la combustion des ordures ménagères



### Tâche 8 - Établir des procédures AQ/CQ

#### Contrôle de la qualité des données de mesure:

- Au niveau de la récupération quotidienne des données,
- Par de simples évaluations statistiques et graphiques pour vérifier la validité et la représentativité des données,
- Dans le cadre du traitement des données

#### Laboratoire de calibrage:

- Spécification techniques des instruments nécessaires et plan du laboratoire de calibrage,
- Mise en place du laboratoire de calibrage,
- Formation du personnel



### Tâche 9 - Développement des capacités institutionnelles et formation

Sujet	Lieu	Public concerné
Introduction au système global de gestion de la qualité de l'air	Séminaire de démarrage	Experts, Observatoire Régional, Laboratoire Central, Comité de Pilotage, parties concernées
Comprendre la notion de qualité de l'air et la plate-forme AirQUIS	Sur le terrain, Formation à NILU	Experts du laboratoire central (4 experts à NILU)
Collecte de données et contrôle de qualité	Sur le terrain, Formation à NILU	Experts du laboratoire central (4 experts à NILU)
Etablir un inventaire complet d'émissions	Ateliers et formation sur le terrain	Experts du laboratoire central
Utiliser des modèles de dispersion de la qualité de l'air	Ateliers et formation sur le terrain	Experts du laboratoire central
L'utilisation de modèles en planification de l'air et pour le développement de stratégies de réduction d'émissions	Séminaire d'introduction / Ateliers	Experts du laboratoire central et Observatoire Régional



### Tâche 9 - Développement des capacités institutionnelles et formation

Sujet	Lieu	Public concerné
Évaluation et suivi de la Qualité de l'Air, Législation en QA. Rencontre avec des institutions et autorités norvégiennes.	Rencontres et séminaires en Norvège	10 experts du Comité de Pilotage et 4 experts du laboratoire central
Visite de travail auprès des autorités de Durban	Rencontres et séminaires à Durban	5 experts du "Comité de Pilotage et 4 experts du laboratoire central
Traitement des données, présentation et diffusion de l'information	Ateliers, formation sur le terrain	Experts du laboratoire central et utilisateurs
Durabilité (sustainability) du programme de gestion et suivi de la qualité de l'air à Dakar	Séminaire de fin de projet	Experts, Observatoire Régional, Laboratoire Central, Comité de Pilotage, parties concernées



### Tâche 10 - Dissémination de l'information

#### Champ d'action:

Mettre à la disposition des décideurs et des parties concernées les informations produites par le système de gestion de la qualité de l'air, pour accompagner le processus de prise de décisions et de façon générale améliorer leur niveau de perception des questions de pollution de l'air.

#### Activités:

- Conception du système d'information
- Création d'un site Internet pour les données sur la QA



### Dissémination de l'information



## Tâche 11 - Appui-conseil en Législation en matière de Qualité de l'Air

### Activités:

- Constitution d'un Groupe de Travail sur la législation ;
- Évaluation de la législation en vigueur en matière de qualité de l'air ;
- Analyse des lacunes de la réglementation sénégalaise en matière de gestion de la qualité de l'air ambiant ;
- Prise en compte des références internationales en matière de Législation et de directives sur la QA



BS/NLUA/QMS tasks Dakar/May2005.ppt

www.NLUA.sn



## Tâche 12 - Gestion et durabilité du projet

### Sous-tâches:

- Planification et Coordination
- Contrôle interne du Projet
- Production de rapports
- Assurer la durabilité du projet



BS/NLUA/QMS tasks Dakar/May2005.ppt

www.NLUA.sn



## Chronogramme (Tâches 1- 4)

Mois du projet (1-48)	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24
<b>1</b> Évaluation de la structure de gestion de la Qualité de l'Air (QA)								
1.1 Évaluation de la structure existante								
1.2 Recommandations pour l'organisation de gestion de la qualité de l'air								
<b>2</b> Évaluation des niveaux de qualité de l'air dans la ville de Dakar								
2.1 Identification des données existantes sur la qualité de l'air et des								
2.2 Identification des principales sources de pollution de l'air								
2.3 Modélisation simple de dispersion								
2.4 Conception et réalisation des campagnes de mappage géographique de								
<b>3</b> Mise en place du Laboratoire central de la qualité de l'air								
3.1 Définition des besoins du laboratoire								
3.2 Définition des compétences du personnel et évaluation des effectifs								
3.3 Supervision de la construction et/ou de la réhabilitation du laboratoire								
3.4 Elaboration des procédures opérationnelles pour le laboratoire								
<b>4</b> Conception d'un réseau de surveillance de la Qualité de l'Air								
4.1 Définition des objectifs du programme de mesurage								
4.2 Conception du réseau de mesurage								
4.3 Zones de contrôle et stations de mesure								
4.4 Cahiers des charges techniques pour les équipements à acquérir								
4.5 Rédaction des dossiers d'appel d'offres et évaluation des								



BS/NLUA/QMS tasks Dakar/May2005.ppt

www.NLUA.sn



## Chronogramme (Tâches 5- 7)

Mois du projet (1-48)	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42
<b>5</b> Etablissement et mise en œuvre du réseau de mesure														
5.1 Supervision de l'implantation de l'infrastructure de stations de mesure														
5.2 Contrôle de la préparation des équipements														
5.3 Supervision de l'installation sur site et mise en service														
<b>6</b> Etablissement et fonctionnement d'un Système de gestion de la														
6.1 Installation du matériel du logiciel														
6.2 Etablir une base de données spécifiques pour Dakar														
6.3 Modification de la qualité de l'air à Dakar utilisant les modèles														
a) Modélisation préliminaire de la qualité de l'air à Dakar														
b) Validation du modèle de dispersion														
c) Modélisation finale de la qualité de l'air à Dakar et de l'exposition de														
d) Evaluation des effets potentiels sur la santé de la population														
<b>6.4</b> Gestion de la Qualité de l'Air, identification des mesures de réduction														
a) Identification des mesures pour l'amélioration de la QA concernant les														
b) Identification des mesures pour l'amélioration de la QA concernant														
c) Evaluation de l'impact des mesures identifiées sur la QA et sur la santé de la population														
<b>7</b> Inventaire des émissions														
7.1 Identification des données existantes et analyse des lacunes														
7.2 Collecte des données manquantes														



BS/NLUA/QMS tasks Dakar/May2005.ppt

www.NLUA.sn



## Chronogramme (Tâches 8- 12)

Mois du projet (1-48)	1-3	4-6	7-9	10-12	13-15	16-18	19-21	22-24	25-27	28-30	31-33	34-36	37-39	40-42
<b>8</b> Etablir des procédures AQCCQ														
8.1 Contrôle de la qualité des données de mesure														
8.2 Laboratoire de calibrage														
<b>9</b> Développement des capacités institutionnelles et formation														
9.1 Programme de formation sur la Qualité de l'Air														
9.2 Formation - Laboratoire de référence														
9.3 Formation - Laboratoire de monitoring														
<b>10</b> Développement de l'information														
10.1 Conception du système d'information														
10.2 Création d'un site internet pour les données sur la qualité de l'air														
<b>11</b> Appui-conseil en Législation en matière de Qualité de l'Air														
11.1 Conseils sur la Législation en Qualité de l'Air														
<b>12</b> Gestion et durabilité du projet														
12.1 Planification et Coordination														
12.2 Contrôle de l'Projet														
12.3 Elaboration des rapports														
12.4 Assurer la durabilité du projet														



BS/NLUA/QMS tasks Dakar/May2005.ppt

www.NLUA.sn







## **Annexe C2**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C2

Titre	<b>Réunion avec les spécialistes en Cartographie et SIG à la DEEC</b>
Date	Mercredi 1 Juin 2005 – 10H00-11H30
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) DEEC: Gatta Ba, Mme Seck Performances: Bruno Legendre (BL), CETUD: Pascal Sagna
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de mission
Référence No	O-105010

### Objet de la réunion

L'objet de cette réunion était d'évaluer si la DEEC disposait déjà au niveau de son Système d'Information Géographique de données pouvant alimenter l'application AirQUIS.

### Présentation

Les cartographes et spécialistes en SIG de la DEEC ont reçu différents types de fichiers cartographiques et quelques photos satellites. Ils ont seulement deux fichiers de type shape, qui à notre connaissance n'ont pas encore exploités. Ils ont récemment reçu le programme ArcGIS9.0, mais ne l'ont pas encore installé.

Les fichiers shape suivants sont disponibles :

- Index\_ortho500m-dakar\_text\_text.shp : contient seulement quelques points de définition d'une grille.
- Campagne2004\_tous.shp : emplacement de quelques usines (assainissement pluvial et industriel)

NILU a copié quelques photos satellitaire, afin d'analyser les types de données disponibles sur ces fichiers.

Les deux derniers chiffres du nom de fichier sont les coordonnées de l'image exemple :

- O\_UTM\_Z28\_226000\_1631000.tif

## **Suivi de la qualité de l'air en milieu urbain de Dakar**



CONSEIL EXECUTIF DES TRANSPORTS  
URBAINS DE DAKAR (CETUD)

**The Norwegian Institute for Air Research (NILU)**

Nous avons reçu en plus d'autres types de photos satellites. Ces données ont été copiées sur un CD et remises au Dr. Cheikh Mbow du Laboratoire de Géomatique, afin qu'il les étudie et évalue la pertinence de ces fichiers en vue de leur utilisation dans le projet. (Voir le compte rendu d'entretien avec le Département de Géomatique, Annexe 6)



## **Annexe C3**





<b>FINANCEMENT:</b> <b>Fonds Nordique</b> <b>de Développement</b>	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C3

Titre	<b>Réunion avec la Direction de l'Environnement</b>
Date	Mercredi 1 Juin 2005 – 11H30-13H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) DEEC: Director Fatima Dia Toure, Ibrahima Sow, Gatta Ba, Performances: Bruno Legendre(BL), CETUD: Pascal Sagna
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet de la réunion

Le but de la réunion avec le Directeur de la DEEC, Mme Fatima Dia Toure, était de présenter et discuter les points suivants :

- L'organisation structurelle du nouveau laboratoire
- Le personnel nécessaire et les qualifications requises (note préparée par B Siversten)
- L'emplacement et les équipements du laboratoire (note préparée par B Siversten)
- Diffusion des résultats et possibilités de préparer l'information à destination du public.
- La station de mesure mobile qui devrait arriver à la DEEC.
- La structure actuelle de gestion de la qualité de l'air et son évolution vers un 'observatoire de la qualité de l'air'

### Présentation

Les besoins logistiques du laboratoire ont été présentés par Bjarne Sivertsen. (note mai 2005 : 'Locaux et équipements du centre de gestion de la qualité de l'air').

La DEEC ne prévoit pas de difficultés pour la satisfaction des besoins exprimés. Le seul problème éventuel est que le bâtiment à construire ne soit pas terminé et équipé dans les délais prévus par le projet.

Il a été convenu que l'on évaluerait à la fin de la 1<sup>ère</sup> année l'avancement des travaux de construction, et qu'en cas de retard la DEEC chercherait des locaux de substitution temporaires pour le laboratoire

Les besoins en ressources humaines destinées à constituer l'équipe du laboratoire et leurs profils académiques ont été présentés par, Bjarne Sivertsen (Note mai 2005 : 'Tâches et moyens de travail de la future équipe de gestion de la qualité de l'air').

- Mme Toure a fait savoir que l'organigramme du laboratoire a déjà été planifié et budgétisé par la DEEC et le CETUD. Il a été prévu un chef de laboratoire, une secrétaire et 3 experts.
- NILU a fait savoir que les 3 experts correspondent au minimum requis pour le second niveau de l'organigramme, et qu'il serait absolument nécessaire d'avoir au moins un spécialiste en électronique pour effectuer la réparation et la maintenance des instruments au niveau des stations de mesures, placé sous la responsabilité directe du responsable QA/QC .
- Mme Toure a fait savoir que la stratégie actuelle du gouvernement est de sous-traiter les opérations de maintenance à des opérateurs privés ; c'est ainsi le cas pour la maintenance du matériel informatique. La DEEC n'a pas budgétisé les dépenses liées aux opérateurs techniques.

Une discussion a eu lieu sur les mesures proposées pour pallier le risque de voir le personnel qualifié quitter le laboratoire après avoir été formé. La solution débattue en réunion de démarrage du projet et reprise au cours de cette réunion était :

- De former plus d'une personne pour chaque fonction du laboratoire. Au niveau des opérateurs de terrain et des autres spécialistes il est possible de former plus de 5 personnes.
- De recruter les spécialistes (AQ/CQ, SIG&DB, Modélisation) parmi des personnes hautement qualifiées afin de pouvoir les interchanger dans l'avenir, en cas d'absence, d'attente du recrutement d'un nouveau spécialiste ou de départ de l'un d'eux.
- De former et impliquer le personnel en provenance d'instituts extérieures ayant des compétences pouvant être utiles au laboratoire de gestion de la qualité de l'air. Par exemple : le Laboratoire de toxicologie de la faculté de Pharmacie, le Laboratoire de Physique de l'Atmosphère et Locustox (un laboratoire spécialisé dans les pesticides)
- D'encourager les travaux universitaires au niveau maîtrise ou doctoral afin d'intéresser les étudiants et de les informer sur le travail effectué par le laboratoire de gestion de la qualité de l'air, et de leur faire découvrir les perspectives d'emplois.

La discussion s'est poursuivie sur l'organigramme proposé dans les TDR pour la structure de gestion de la qualité de l'air a eu lieu. Mme Toure n'avait pas encore vu cet organigramme mais a précisé que l'Observatoire Régional et le Comité de Pilotage devrait être le même organisme. Il représenterait les principales parties concernées, discuterait des mesures de réduction de la pollution de l'air sur la base des études d'impact et de coûts réalisés par le laboratoire, et ferait au Ministère de l'Environnement des propositions en terme de mesures et de normes. (Il devrait

également suivre le travail du laboratoire et garantir son adéquation aux objectifs opérationnels)

Mme Toure et Bjarne ont recensé les moyens d'informer et de sensibiliser le public sur la qualité de l'air dans Dakar, tels que :

- Ecran géant sur la Place de l'Indépendance affichant les niveaux de qualité l'air dans Dakar;
- Présentation à la télévision des niveaux de la qualité de l'air après la météo.
- Utilisation de la radio et des journaux pour livrer des informations sur la qualité de l'air (en les associant aux bulletins météorologiques).

Une mesure de réduction de la pollution envisagée par la DEEC serait d'instaurer un système de péage afin de réduire le nombre de véhicules entrant en ville, et d'alimenter un fonds qui servira à renforcer les mesures de réduction de la pollution et à gérer la qualité de l'air dans Dakar. CBG a noté qu'une telle mesure ne pourrait être possible qu'après la mise en place d'un système de transport public urbain opérationnel et efficient.

Mme Toure a dit qu'un film sur les problèmes de pollution de l'air (asthme, etc...) a été réalisé en 1997 pour le compte du CETUD.





## Annexe C4





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C4

Titre	<b>Réunion avec les ingénieurs routiers pour la modélisation des données du trafic routier</b>
Date	Mercredi 1 Juin 2005, 15H00-16H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performances: Bruno Legendre, Prestige: Babacar Diop CETUD: Karfa Diakho, Ousmane Sy, Pascal Sagna
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de mission
Référence No	O-105010

### Objectifs

L'objectif de cette réunion au CETUD était d'identifier le type de données disponibles sur le trafic routier à Dakar et pouvant servir aux calculs d'émissions.

Sur la base des informations reçues lors de la première réunion au CETUD nous avons discuté les points suivants :

1. Le réseau routier (données statiques)
2. Données dynamiques (ADT, variation dans le temps, répartition des types de véhicules)
3. Emissions liées au trafic (Facteurs d'émission des différents types de véhicules dans Dakar)

### Présentation

En 2004 un bureau d'études canadien (Waterman international) a effectué une étude sur le trafic routier et recensé le nombre de voitures circulant dans différents endroits de la ville. Les experts canadiens avaient utilisé des modèles de gestion du trafic routier basés sur le logiciel Saturn.

Sur la base de ces premiers résultats un autre cabinet de consultant canadien GMAT effectue actuellement une étude approfondie sur le trafic routier de Dakar. Ils ont mis à jour la cartographie du réseau routier de Dakar et utilisent le modèle routier Saturn. Leurs résultats devraient être disponibles à la mi-juillet. Le CETUD informera les Canadiens qu'ils peuvent transmettre à NILU les fichiers shape relatifs au réseau

routier qui sont en leur possession. Mr. Diakho et Pascal Sagna veilleront à ce que NILU ait l'autorisation d'utiliser ces données. NILU recevra à partir de juillet 2005 les données statiques et dynamiques issue du model sur le trafic routier, ces données seront utilisées pour la modélisation des émissions, mais elles n'incluent pas les facteurs d'émissions.

L'Agence Autonome des Transports Routiers dispose de données sur la caractérisation des routes dans Dakar.

La Direction des Transports Terrestres détient des statistiques sur le type et l'âge des véhicules immatriculés et circulant dans Dakar.

**Références :**

Nous avons reçu au cours de cette réunion le rapport suivant : *Waterman international (2004)* 'Modélisation des carrefours avec le logiciel Saturn, Projet d'amélioration de la mobilité urbaine. Composante infrastructure routière sécurité routière. Méthodologie de modélisation des transports'.

Nous avons aussi reçu un CD avec le décompte du nombre de véhicules circulant à 48 endroits différents.



## **Annexe C5**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C5

Titre	<b>Signature du contrat entre CETUD/NILU</b>
Date	Mercredi 1 Juin 2005, 16H00-17H30.
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performances: Bruno Legendre, CETUD: Latyr Ndiaye, Pascal Sagna
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de mission
Référence No	O-105010

### Objet

L'objectif principal de cette réunion au CETUD était la signature de la version finale du contrat entre NILU et le CETUD. NILU voulait également clarifier un certain nombre de points avec le Directeur Latyr Ndiaye.

L'ordre du jour était le suivant :

1. Préparation d'une réunion avec la direction de la METEO (DMN)
2. Autorisation de travailler avec les ingénieurs routiers du CETUD afin d'évaluer et de collecter les données disponibles sur le trafic routier de Dakar.
3. Présentation du planning d'activité prévisionnel des 6 prochains mois
4. Signature du contrat entre le CETUD et NILU
5. Précision des moyens de communication entre NILU/Performances et le CETUD

### Discussions et conclusions

1. CETUD a envoyé une lettre officielle à DMN et la réunion est prévue pour le vendredi 3 juin 2005.
2. Les ingénieurs routiers du CETUD sont prêts à rencontrer NILU et les aider à avoir une vue d'ensemble sur les données routières du CETUD qu'ils mettront à la disposition du projet. .
3. Le planning d'activité prévisionnel des 6 prochains mois a été présenté et laissé au CETUD pour lecture et approbation.

Le séminaire initialement prévu pour le 3ème mois du projet sera reporté au 9ème mois afin de pouvoir profiter la présence de l'assistant bilingue pour l'organisation du séminaire.

4. Le contrat a été signé par NILU et par le CETUD
5. Mr Pascal Sagna a été désigné pour représenter le CETUD dans le projet. Les communications entre NILU/Performances et le CETUD lui seront adressées. Il est nommé administrateur du projet du côté du CETUD et de ce fait peut prendre toute décision allant dans le sens du bon déroulement du projet. Il informera Mr. Latyr Ndiaye sur les dépenses du projet et lui demandera son accord si nécessaire.



## **Annexe C6**





<b>FINANCEMENT:</b> <b>Fonds Nordique</b> <b>de Développement</b>	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C6

Titre	<b>Réunion à l' E.S.P Département Géomatique (LERG)</b>
Date	Mardi 2 Juin 2005, 09H00-11H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performances: Bruno Legendre ESP: Cheikh Mbow, Aminata Guèye
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Le principal objectif de cette réunion au Laboratoire d'Enseignement et de Recherche en Géomatique (LERG) était d'une part d'avoir une vue d'ensemble sur le travail effectué et les compétences existantes au LERG, et d'autre part de voir le type de données SIG disponibles au LERG concernant la ville de Dakar. NILU a voulu savoir ce que le LERG pouvait faire et quelles données nécessaires au projet QADAK il pouvait produire ou obtenir.

Les points suivants ont été exposés et discutés:

- Possibilités de collaboration avec le Département Géomatique durant le projet.
- Coopération scientifique pendant le projet avec le futur Laboratoire Central (les étudiants pourront effectuer leurs thèses au Laboratoire Central, en rapport avec le projet et les activités futures)
- Données nécessaires à la modélisation des émissions et de la dispersion (données sur les émissions, la population, le SIG)

### Discussions et conclusions

#### SIG:

NILU a expliqué les types de données du SI nécessaires à son application de Gestion de la Qualité de l'Air. Un fichier shape avec les limites administratives de la région de Dakar est nécessaire. Ces départements sont utilisés pour visualiser la distribution des zones d'émissions et des populations. NILU a souligné l'importance d'utiliser les plus détaillées possibles sur le découpage administratif et les populations.

La région de Dakar est divisée en 3 zones administratives (ou départements.):

- Dakar

- Pikine
- Rufisque

NILU a demandé s'il était possible d'avoir un découpage en zone administratives beaucoup plus fin que les départements. LERG a fait savoir qu'il y a sur le SIG un plan cadastral beaucoup plus détaillé que le découpage en département.

NILU a dit que la carte du réseau routier devrait être fournie par GMAT par l'intermédiaire du CETUD. Par ailleurs divers fichiers shape sont aussi nécessaires pour les besoins de la présentation (par exemple la mer, les parcs, les côtes, etc)

Le système de coordonnées utilisé au LERG est WGS84 ou UTM 28.

*Population :*

Les données disponibles sur la population sont probablement réparties par départements. LERG vérifiera s'il existe des données sur la population à une échelle plus fine.

*Zone de modélisation:*

La zone couverte par le modèle devrait approximativement être de 15(20) km x 30 km afin de couvrir les 3 régions administratives et la banlieue en expansion.

*Industries :*

Il y a 387 usines dans la région de Dakar. Les émissions se font le plus souvent au niveau du sol, mais il y a aussi des usines plus importantes qui émettent par des cheminées. Elles sont principalement localisées le long de la côte sud de la presqu'île de Dakar.

LERG mettra à la disposition du projet les informations dont il dispose sur les usines (le nom, le type d'activité, les coordonnées, etc) et sur leurs rejets et émissions.

*Données Météorologiques :*

LERG a utilisé pour ses travaux sur la dispersion de la pollution, réalisés notamment par Aminata Gueye dans le cadre de sa thèse de DEA, des statistiques sur les données météorologiques de l'aéroport pour la période allant de 1950 à 2003.

*Coopération :*

NILU préparera une note spécifiant le travail et le nombre d'heures que Cheikh Mbow devra effectuer au sein du projet QADAK.

Nous avons convenu que Cheikh Mbow devrait recevoir toutes les données que NILU a reçues de la DEEC afin d'en analyser la pertinence de leur utilisation dans le projet.

Cheikh Mbow assistera NILU dans la construction du SIG pour Dakar qui contiendra tous les fichiers shape nécessaires au projet.

**Références**

SAFARI 2000 (PM données d'une station de mesure à la limite nord du Sénégal en 1998).

Aminata Gueye, Diplôme d'études approfondies - Etude Environnementale sur les rejets et déchets dangereux dans la zone du Port Autonome de Dakar. Université Cheikh Anta Diop de Dakar, Faculté des Sciences et Techniques, Institut des Sciences de L'Environnement.





## **Annexe C7**





<b>FINANCEMENT :</b> <b>Fonds Nordique</b> <b>de Développement</b>	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet :</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C7

Titre	<b>Réunion à l'E.S.P. Département de Physique Atmosphérique</b>
Date	Mardi 2 Juin 2005, 11H00-13H00.
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performances: Bruno Legendre, ESP: Dr Seydi Ababacar Ndiaye
Auteur	BS, HEL
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Le principal objectif de cette réunion était de présenter les activités et l'expertise du Dep. De Physique Atmosphérique et également de discuter les possibilités d'une coopération professionnelle. ? **Nous voulions aussi identifier les projets de mesures de la pollution de l'air auxquels il participe.**

### Travaux sur la physique atmosphérique et les aérosols

Dr Ndiaye a fait savoir que le Département de Physique Atmosphérique travaillait sur la pluie, la formation et la physique des nuages .  
 Les travaux du laboratoire sur les aérosols et les gaz ont débuté il y a 2 ans lorsque Dr Ndiaye a rejoint le département. Le Laboratoire forme environ 2 à 3 personnes par an en maîtrise, et fréquemment ces personnes restent pour travailler au sein du département.

Dr Ndiaye a participé à au moins deux campagnes de mesure des polluants de l'air à l'aide d'échantillonneurs passifs et d'autres échantillonneurs VOC simples.

#### *Campagne de mesure de HNO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> O<sub>3</sub> et NH<sub>3</sub> dans Dakar :*

En février-mars 2004 une campagne de mesure de la pollution a été effectuée à Dakar en collaboration avec l'Université de Toulouse en France. HNO<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> et NH<sub>3</sub> ont été mesurés à l'aide d'échantillonneurs passifs. Des échantillonneurs ont été placés au-dessus du bâtiment de la Chambre du Commerce sur la Place de l'Indépendance (mesure de l'environnement urbain) ; 2 prélèvements ont été réalisés en 2 semaines avec une fréquence d'un prélèvement par semaine. Les capteurs étaient redondants. L'analyse des prélèvements a été effectuée par le Laboratoire d'Aérogologie

à Toulouse. L'étude dénommée "PolCar" était effectuée simultanément dans 8 villes en Afrique.

Les résultats de la campagne de mesure sont présentés ci-dessous :

Composant	Valeur [ppb]	Commentaire
NO2	24-26	
SO2	5-7.5	
O3	11-13	Valeur plutôt faible pour un environnement urbain ? Obs : il est difficile de mesurer O3 à l'aide d'échantillonneurs passifs.
HNO3	0.5-1	
NH3	10-14	
Benzène	60-70 µg/m3	10 min en moyenne, un site 2.5mg/m3

#### *Campagne de mesure de VOC dans Dakar :*

En octobre 2004 une campagne de mesure de VOC a été effectuée à Dakar par l'association Africa Clean en collaboration avec l'université de Dunkerque en France. Les mesures de VOC ont été réalisées à l'aide d'une pompe à haute résolution en effectuant 10 minutes de prélèvement dans 10 endroits différents de Dakar où la circulation était dense. Les teneurs en benzène, toluène, xylène dans les prélèvements ont été analysées en France

Un tableau de points de mesures a été donné à NILU. Les résultats de cette étude n'étaient pas encore disponibles.

#### **Campagnes de mesures programmées**

Une campagne de mesure de particules ayant une taille comprise entre 0.001 et 10 µm ainsi qu'une nouvelle campagne de mesure de VOC ont été prévues.

Si besoin, une collaboration avec NILU serait possible pour la mise en œuvre d'échantillonneurs passifs et de détecteurs de Gaz Carbonique et de particules.

#### **Emission de la circulation de Dakar**

L'association Africa Clean, dont Dr Ndiaye est un membre, a mesuré les émissions de véhicules légers et de minibus lors de leur passage au contrôle technique.

Les mesures portaient sur les émissions de CO, HC et CO2 par les véhicules roulant à l'essence et l'opacité pour les véhicules roulant au diesel. Ces mesures d'émissions ont été faites sur des véhicules à l'arrêt, moteurs en marche.

Tous les minibus dans Dakar roulent au diesel et 90% véhicules légers utilisent le diesel comme carburant et les 10 % restants utilisent l'essence.

#### **Coopération Professionnelle**

## **Suivi de la qualité de l'air en milieu urbain de Dakar**



CONSEIL EXECUTIF DES TRANSPORTS  
URBAINS DE DAKAR (CETUD)

**The Norwegian Institute for Air Research (NILU)**

Intéressé dans la coopération à condition que ce soit dans un cadre officiel qui garantisse un retour d'informations vers le laboratoire.

Le NCG 5, par l'intermédiaire de 2 experts, un Norvégien et un Suédois Ivar Felt (Économiste) avait contacté le laboratoire il y a 5 ans lors de l'élaboration de termes de références. Il n'y avait pas eu de suite à ce contact.

### **Références**

POLCA

Africa Clean (campagne de mesure)





## Annexe C8



<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C8

Titre	<b>Réunion avec le CERER</b>
Date	Vendredi 3 Juin 2005, 08H00-09H30
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performances: Bruno Legendre, CERER: Dr. Mactar Sall
Auteur	BS
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Au Centre d'Etudes & Recherches sur les Energies Renouvelables (CERER) nous avons rencontré le Dr Mactar Sall, qui a collecté pendant plusieurs années des données sur la météorologie et la radioactivité.  
L'objectif principal de cette réunion était d'identifier les données disponibles et de voir dans quelle mesure ces données pourraient être mises à la disposition du projet QADAK.

### Description



Dr Sall nous a montré les équipements et signalé que les données météorologiques mesurées par le CERER sont disponibles à partir de 1988, mais la station a été déplacée.

La tour montrée sur la photo de gauche mesure la direction du vent et sa vitesse à deux niveaux différents. La vitesse est mesurée à 5 m et 15 m au-dessus du sol. Les mesures à 15 m sont enregistrées toutes les 10 minutes. La tour est bien située et son emplacement devrait être représentatif de cette zone de Dakar.

Les données collectées au niveau de cette tour sont disponibles pour les 2 à 3 dernières années. Les données sont journalisées dans un enregistreur de données de marque allemande situé au second niveau de la tour.

Elle est également équipée de thermomètres et de capteurs pour la mesure de l'humidité relative et des précipitations.

Dr Sall a dit que si une collaboration devrait être envisagée entre le projet QADAK et le CERER, le QADAK devrait engager une démarche formelle auprès du directeur du CERER. Une contribution du QADAK pour l'amélioration des équipements actuels du CERER serait nécessaire.

### **Données météorologiques**

NILU a reçu une copie de données météorologiques (vitesse des vents, direction des vents et températures) collectées au CERER en décembre 2003 et décembre 2004. Ces données donnent une indication des conditions météorologiques à Dakar.

La résolution des données était de 10 minutes. NILU en a extrait les moyennes horaires, qui sont présentées ici. Les données de température pour décembre 2004 ne sont pas de bonne qualité et ne sont donc pas présentées.

La vitesse des vents est en moyenne de 2.6 m/s et 2.2 m/s en 2003 et 2004 respectivement (**Figure 1** et **Figure 5**). Les conditions de calme (<0.4 m/s) ne représentent seulement que 1% et 1.7% des cas sur la période de mesures (**Figure 4** et **Figure 7**). Les vents sont principalement orientés de NNW en NNE pour les deux périodes (**Figure 2, Figure 4, Figure 6** and **Figure 7**).

Les températures varient entre 18 et 35°C en décembre 2003.

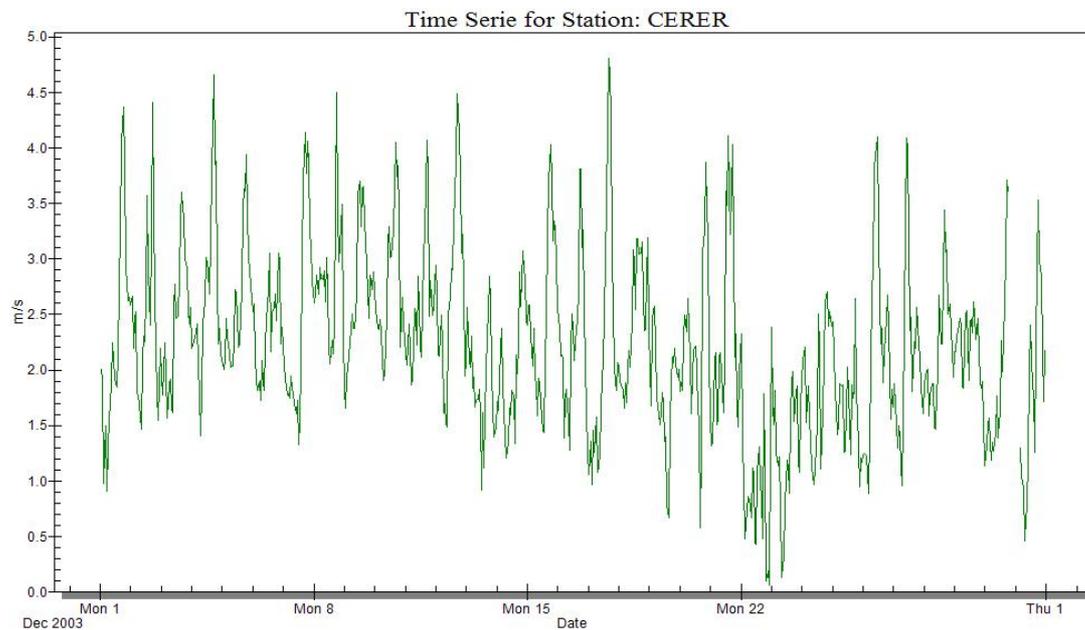


Figure 1: Vitesse des vents mesurés au CERER en Décembre 2003.

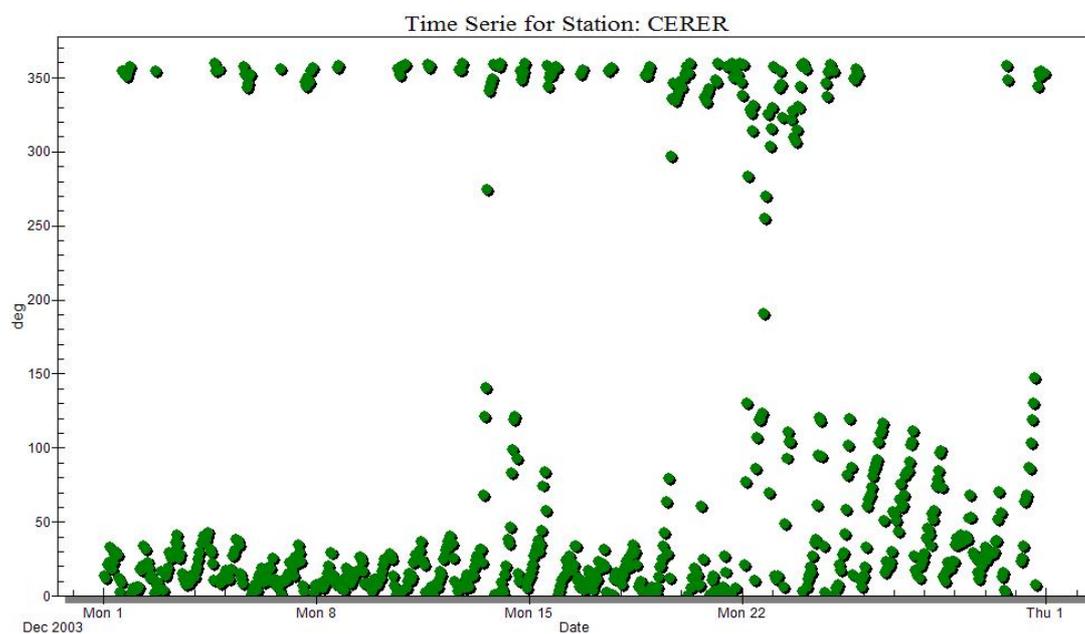


Figure 2: Direction des vents mesurés au CERER en décembre 2003.

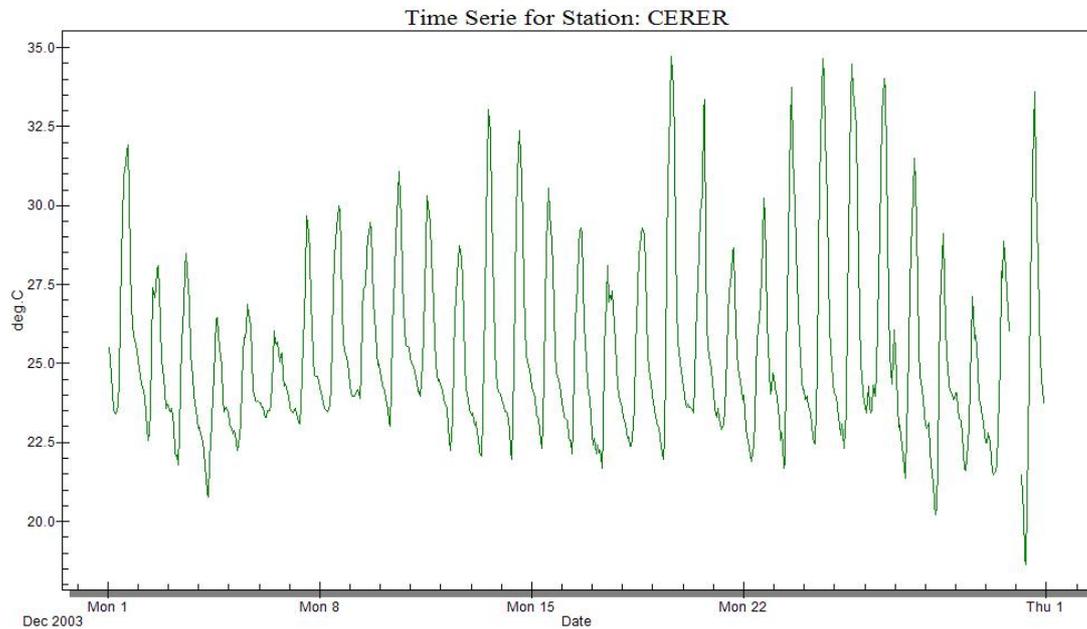


Figure 3: Températures mesurées au CERER en décembre 2003.

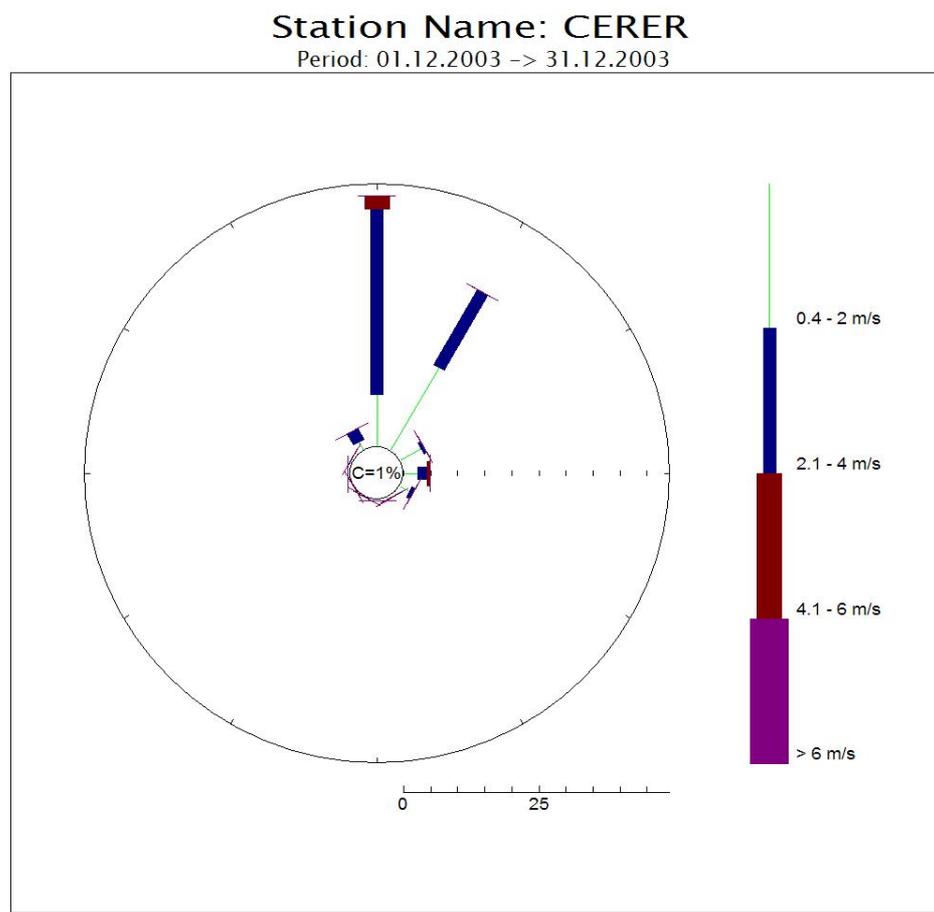


Figure 4: Rose des vents mesurées au CERER en décembre 2003.

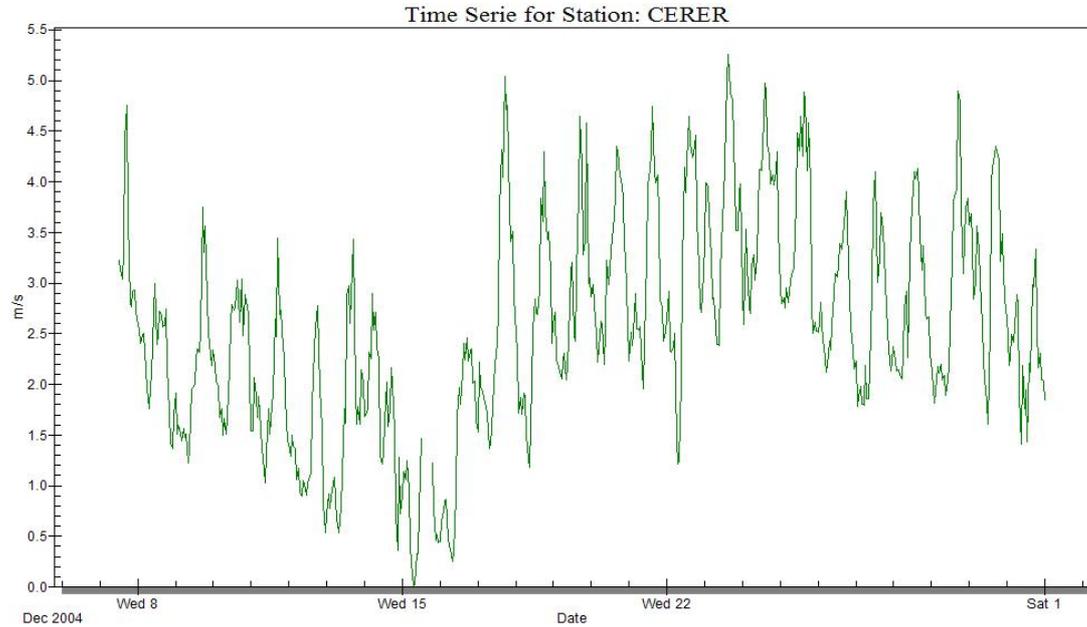


Figure 5: Vitesse des vents mesurées au CERER en décembre 2004.

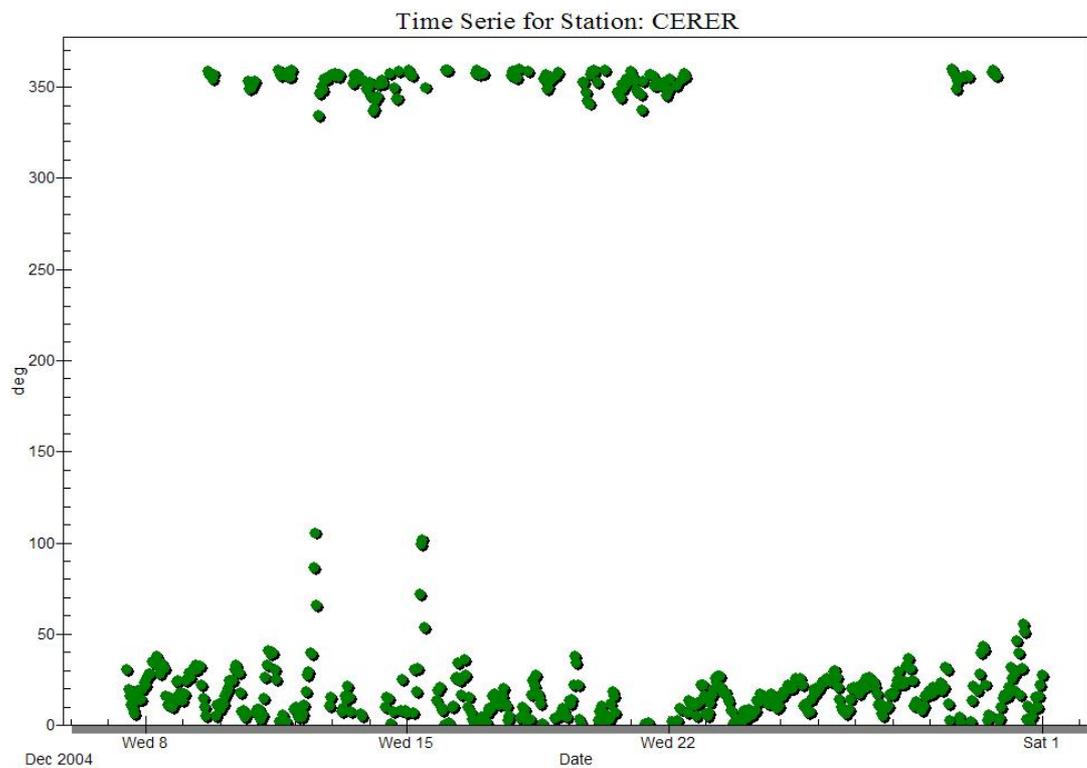


Figure 6: Direction des vents mesurées au CERER en décembre 2004.

Station Name: CERER

Period: 01.12.2004 -> 31.12.2004

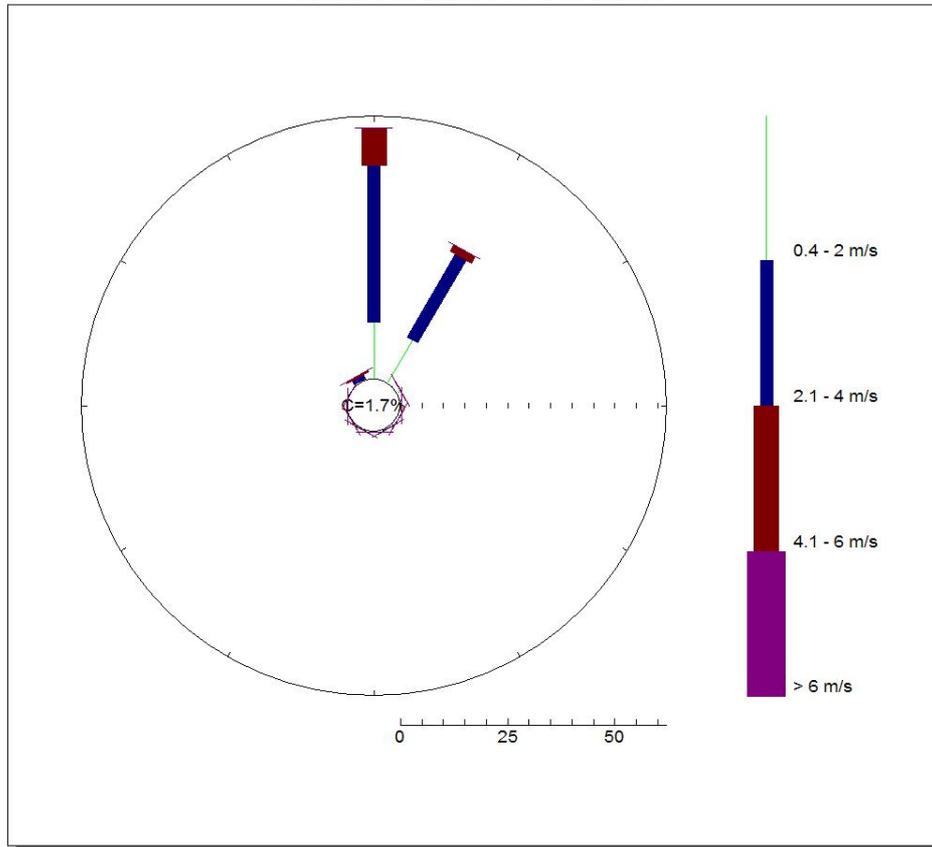


Figure 7: Rose des vents mesurées au CERER en décembre 2004.



## Annexe C9





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C9

Titre	<b>Réunion avec la Direction de la Météorologie Nationale (DMN)</b>
Date	Vendredi 3 Juin 2005, 10H00-12H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS), Herdis Laupsa (HEL) Performance: Bruno Legendre, CETUD: Pascal Segna METEO: Dr. Mactar Ndiaye, Mr Cherif Diop, Dr. Aïda Diongue Niang, Mr Chileto, Mr Sene
Auteur	BS
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Le principal objectif de cette réunion était d'une part de discuter d'une éventuelle participation de la DMN dans le projet QADAK et de sa coopération à l'avenir avec le Laboratoire Central, et d'autre part d'identifier les données météorologiques collectées par la DMN qui pourraient être utiles au projet QADAK et plus tard au Laboratoire Central.

### Réunion avec le Directeur

Dr. Mactar Ndiaye, directeur de la DMN, a parlé de la lettre reçue de la part du CETUD et confirmé l'intérêt de la DMN à participer au projet QADAK. La DMN peut aider à la mise en œuvre du projet, mais la DMN et le CETUD devraient rédiger un protocole précisant le rôle de chacune des parties. NILU a insisté sur l'importance d'une coopération scientifique entre la DMN et le Laboratoire Central, à travers l'échange de données, d'informations, d'expériences et de connaissances.

Dr. Mactar Ndiaye a précisé que si le projet avait besoin de données météorologiques provenant de la DMN, il devrait payer une somme symbolique, ce qui ne représenterait pas de grandes dépenses. Il a invité l'équipe de projet à se référer à Mr. Chileto pour les données et à Dr. Aïda Diongue Niang pour toute aide concernant l'identification des données existantes dans les différentes bases de données. Dr. Aida travaille au Département de Recherches et Développement (NCEP).

NILU a stipulé que les données de radiosondages pouvaient fournir des informations précieuses concernant les profils verticaux de températures et pourraient permettre la prise en compte de l'altitude au niveau du projet et du Laboratoire Central. De longs enregistrements de données tels que les diagrammes anémométriques peuvent être utilisés pour étudier la représentativité de plus courtes périodes de mesures météorologiques. Cependant, la DMN n'a pas produit de rapports annuels avec ce type de données et devra donc être spécifiquement préparé pour ce projet.

### **Données météorologiques**

La DMN utilise actuellement une station météo automatique à l'aéroport de DAKAR, c'est une station synoptique ordinaire. Dakar est le centre régional de l'ensemble des stations synoptiques d'Afrique de l'Ouest. Nous avons visité cette station qui est gérée par l'ASECNA et le site de mesure (voir photo), et nous avons été informés sur les méthodes de mesure de l'ensemble des données.

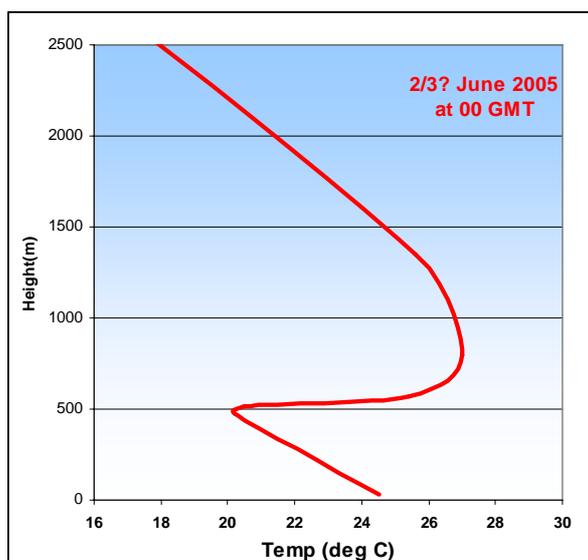


Toutes les données collectées ne sont pas enregistrées dans la base de données de la DMN, et on n'a pas réussi à savoir si la base de données la plus complète était celle de l'ASECNA ou celle de la DMN. L'ASECNA semble être le responsable pour le stockage de toutes les données horaires.

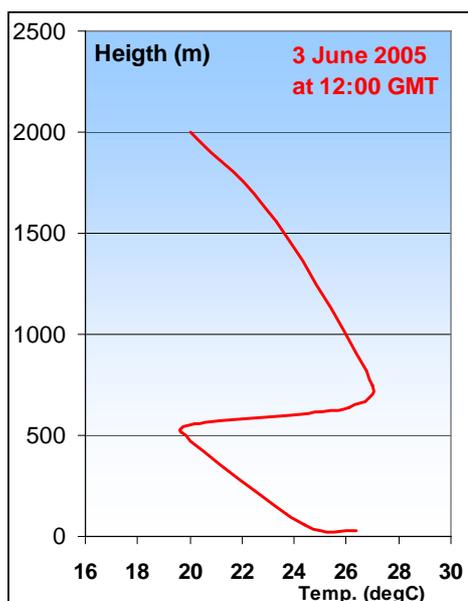
Chaque jour deux radiosondes sont lâchées au niveau de la station de radiosondage, l'un à 12:00 GMT et l'autre à 24:00 GMT. Le système de radiosondage (système DIGICORA standard) a été fourni par Vaisala. Ces données sont collectées et stockées par l'ASECNA.

Une radiosonde venait d'être lâchée lors de notre visite, et nous avons reçu les données issues de cette ascension. Le radiosondage a mesuré les profils de la plus basse couche atmosphérique comme indiqué dans les figures 1 et 2, respectivement à 12:00 GMT et 24:00 GMT.

Les courbes montrent une forte inversion de température à environ 500 m au-dessus du sol. A 12:00 GMT le vent était de direction NNO dans la plus basse couche atmosphérique (en-dessous de 1000m). Au-dessus de 1000 m les vents soufflaient en provenance de l'Est. L'humidité relative était très élevée en dessous du point d'inversion, spécialement pendant la nuit. L'humidité relative variait pendant la nuit entre 85 et 90 %, et entre 63 et 80 % pendant la journée. Au-dessus du point d'inversion, l'humidité relative baissait entre 6 à 16 % le jour, et entre 10 et 30 % la nuit.



*Figure 1 : Courbe des températures mesurées à 24:00 GMT le 02 Juin 2005.*



*Figure 2 : Courbe des températures mesurées à 12:00 GMT le 03 juin 2005.*

Il semble que la couche au-dessus de DAKAR est fortement sous l'influence de la presque île, et que le vent sec d'Est est dominant au-dessus de la surface d'inversion

L'impact de la dispersion des polluants dans la couche superficielle est évident. Spécialement la nuit on peut s'attendre à une diffusion verticale limitée des polluants à travers la couche d'inversion.

La tour des vents de la DMN est présentée sur la photo ci-dessous.



### **Modèles de Prévisions**

La DMN agit en tant que Centre Régional pour l'Afrique de l'Ouest, et travaille actuellement sur un modèle régional de prévisions pour l'Afrique de l'Ouest. Actuellement ils utilisent les modèles disponibles au niveau de centres internationaux des USA et d'Europe.



## **Annexe C10**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C10

Titre	<b>Discussion sur la contribution de Prestige au projet QADAK</b>
Date	Vendredi 3 Juin 2005, 16H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Performance: Bruno Legendre, Prestige: Ali Diouf, Babacar Diop, Oumar Fall
Auteur	CBG
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Le principal objectif de cette réunion à Prestige était de passer en revue le travail prévu pour Babacar Diop au sein du projet et de discuter de sa pertinence à la lumière des nouvelles informations sur les données disponibles concernant la circulation routière dans Dakar. NILU souhaitait discuter avec Prestige de ses possibilités de contribution au projet.

### Discussions et conclusions

NILU a présenté le plan original de travail pour Babacar Diop dans le projet (ci-joint). NILU a expliqué qu'après la réunion au CETUD avec Karfa Diako et Ousmane Sy, en présence de Babacar Diop, il était devenu évident que les données nécessaires au projet concernant la circulation de Dakar seraient disponibles en août 2005 à partir de l'étude de la circulation que GMAT effectuée pour le compte du CETUD.

NILU a expliqué que ces données seront à jour, et d'une qualité meilleure comparée à celle qu'il serait possible de produire dans le cadre du projet. Babacar Diop a dit qu'il comprenait la situation actuelle et que si en définitive le projet n'avait plus besoin de ses services il se retirerait. Il a dit plus tard qu'il est occupé par d'autres activités et que par conscience professionnelle il n'accepterait pas d'être payé pour un travail qui est fictif et inutile.

Prestige a estimé à 33 jours soit 264 heures, le temps de travail prévu pour Babacar Diop au sein du projet. Après avoir été interrogé par Prestige, Bruno a fait savoir que le prix chiffré et convenu dans la proposition de projet et le contrat est de 164 000 FCFA par jour. Cristina a ajouté que le montant total prévu dans le contrat au titre de la participation de Prestige dans le projet était de 5.412.000 FCFA. Pendant la négociation du projet aucune réduction n'a été faite à la contribution de Prestige.

## Suivi de la qualité de l'air en milieu urbain de Dakar



CONSEIL EXECUTIF DES TRANSPORTS  
URBAINS DE DAKAR (CETUD)

**The Norwegian Institute for Air Research (NILU)**

Les réductions ont seulement porté sur les budgets de NILU et de Performances.

Prestige a clairement dit qu'il voudrait continuer à travailler au sein du projet, et qu'il pourrait fournir d'autres compétences qui pourraient être utiles au projet. Cristina a dit que NILU était ouvert à toute suggestion de la part de Prestige, et que dans ce genre de projet, la participation d'une expertise locale est souhaitée.

Cristina a laissé à Prestige une copie de l'offre technique afin qu'ils puissent l'étudier et suggérer une substitution à l'ingénieur des transports initialement prévu dans le projet.

Une nouvelle réunion entre NILU et Prestige a été prévue pour le lundi 6 juin à 12h.



## **Annexe C11**





<b>FINANCEMENT:</b> <b>Fonds Nordique</b> <b>de Développement</b>	<h1>Memo</h1>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C11

Titre	<b>Réunion avec M. Pascal Vardon au Building Administratif</b>
Date	Lundi 6. Juin 2005, 08H00 – 09H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS) DEEC: Mme Seck Performances: Bruno Legendre(BL) MENV: Pascal Vardon
Auteur	CBG
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

L'objectif de cette réunion était de discuter avec M. Pascal Vardon les exigences pour les mesures d'émission de cheminée que la DEEC projette de commander à l'Institut Pasteur, avec la collaboration de M. Pascal Vardon.

Cristina a expliqué que pour que les futures mesures d'émission au niveau des cheminées industrielles puissent être comparées avec les valeurs limites réglementaires et puissent être utilisées pour la modélisation de la pollution de l'air, il est nécessaire de mesurer le débit ( $\text{Nm}^3/\text{s}$ ) en plus des concentrations de polluants. On a aussi expliqué que de telles mesures doivent être faites en respectant les normes internationales relatives aux appareils et aux procédures d'échantillonnage et que cela n'a pas été le cas des dernières mesures effectuées par l'Institut Pasteur.

On a débattu sur le fait que les appareils et les compétences nécessaires pour ce type de mesure ne sont pas disponibles en ce moment au Sénégal et qu'il existe un besoin pour cela dans un futur proche. On ne sait pas si ces compétences et ces équipements sont disponibles dans les pays voisins.

Pascal Vardon a fait savoir que les moyens disponibles actuellement pour financer les mesures, ne devraient pas être suffisants pour permettre la prise en charge de la formation des techniciens et l'acquisition d'appareils de mesure adaptés.

NILU a accepté de donner à Mme Seck (DEEC) les procédures d'échantillonnage de l'Agence Américaine de Protection Environnementale (US-EPA) pour ces types des

## **Suivi de la qualite de l'air en milieu urbain de Dakar**

CONSEIL EXECUTIF DES TRANSPORTS  
URBAINS DE DAKAR (CETUD)  
**The Norwegian Institute for Air Research (NILU)**



mesures et une liste des paramètres nécessaires à mesurer et collecter si de telles campagnes sont mises en œuvre à l'avenir.



## Annexe C12



<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C12

Titre	<b>Réunion à l'Institut Pasteur</b>
Date	Lundi 6 Juin 2005, 09H00-11H20
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS) Performances: Bruno Legendre, LSAHE: Dr. B Garin
Auteur	BS
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

Le principal objectif de cette réunion avec le Laboratoire de Sécurité Alimentaire et de l'Environnement (LSAHE) à l'Institut Pasteur était identifier les mesures déjà effectuées sur les polluants de l'air au niveau d'un échantillon d'usines dans Dakar et de l'air ambiant.

### A propos des mesures

Nous avons rencontré le Dr. P Garin au cours de cette réunion, et il nous a dit qu'il n'avait pas personnellement participé à ces mesures mais qu'il pouvait nous montrer les équipements et les spécialistes, qui avaient participé à cette étude.



Des mesures d'émissions sur des cheminées industrielles ont été effectuées pour le compte du SPIDS (Syndicat Professionnel des Industries et des Mines du Sénégal). L'instrument utilisé était de type Bacharach fourni par la société Bacharach Europe (comprenant Geotechnical Instruments et Bacharach Instruments), basée à Leamington Spa, en Angleterre. Cet instrument a initialement été conçu pour la détection de gaz au niveau de décharges contrôlées et dans les processus de combustion.

La documentation précise que l'analyseur de gaz GA45 est un analyseur d'entrée de gamme utilisé pour des mesures précises d'émissions de biogaz. Il utilise la même technologie de pointe que les

analyseurs reconnus au sein de l'industrie. Deux modèles du GA45 sont disponibles, **GA45** et **GA45+**.

Le **GA45+** permet de mesurer la température et les gaz additionnels avec des **cosses** embrochables – Sulfure d'Hydrogène (H<sub>2</sub>S), Monoxyde de Carbone (CO), Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), Dioxyde d'Azote (NO<sub>2</sub>), Chlore (Cl<sub>2</sub>), Hydrogène (H<sub>2</sub>) et Cyanure d'hydrogène (HCN).



Les deux modèles mesurent et affichent la pression atmosphérique.

L'analyseur de gaz GA45 a été certifié ATEX EEx ible II A T1. Il est donc sûr pour une utilisation dans des zones classées à risques.

### **Mesures sur cheminées industrielles**

Nous ne sommes pas sûrs de la précision et de la fiabilité de ces mesures. Par ailleurs la validité de ces données pour estimer des émissions est limitée, dans la mesure où les prélèvements ont été effectués à l'extérieur de la cheminée, au-dessus de l'orifice de la cheminée.

- Les concentrations de SO<sub>2</sub> étaient souvent données entre 20 et 100 ppm.
- Les concentrations de NO<sub>2</sub> au niveau des cheminées étaient le plus souvent de 0.0ppm.
- Sur une cheminée la concentration de NO<sub>2</sub> était de 0.4 ppm, celle de SO<sub>2</sub> entre 4-5-ppm.
- Sur une autre cheminée où les mesures ont été faites au niveau d'une fuite la concentration de NO<sub>2</sub> était >20 ppm.

### **Mesures ambiantes**

L'Institut Pasteur a aussi réalisé des mesures au niveau de l'air ambiant, avec les mêmes instruments que ceux utilisés au niveau des cheminées. Par conséquent les concentrations relevées sont toujours inférieures aux limites de détection, sauf pour le Monoxyde de carbone (CO) dans certains cas.

Ces données ne peuvent pas être utilisées pour évaluer la qualité de l'air



## **Annexe C13**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>Compte rendu d'entretien</b>	The logo for QADAK consists of the letters 'Q', 'A', and 'D' in yellow, stacked above the letters 'A', 'K', and 'A' in orange, all in a bold, sans-serif font.
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

## Annexe C13

Titre	<b>Contribution de Prestige au projet QADAK</b>
Date	Lundi 6 Juin 2005, 12H00
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Performances: Bruno Legendre, Prestige: Ali Diouf, Babacar Diop, Oumar Fall
Auteur	CBG
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

### Objet

L'objectif principal de cette réunion était de voir dans quelle mesure Prestige pouvait contribuer au projet.

### Discussions et conclusions

C'est en s'appuyant sur la description technique du projet que Prestige a présenté un certain nombre d'experts qui pourraient être utiles au projet :

- Un juriste spécialiste des lois sur l'environnement au Sénégal pour la Tâche 11.
- Un informaticien spécialiste d'ORACLE pour les Tâches 6 & 9 (formation)
- Un ingénieur en génie civil pour la Tâche 3
- Une personne compétente ou expérimentée en décharges (élimination des déchets)
- Oumar Fall a fait savoir qu'il était compétent en mesures et instruments liés à l'environnement, et qu'il avait acquis une expérience professionnelle à AIRPARIF à Paris.

Cristina a fait savoir que la Tâche 11 comprenait l'évaluation des lois et règlements actuels, et l'élaboration de recommandations pour la mise en œuvre de nouveaux règlements nécessaires à la création d'un cadre juridique complet sur la gestion de la qualité de l'air au Sénégal. Un juriste pourrait intervenir dans le recensement et l'évaluation des lois existantes sur la qualité de l'air, par contre la proposition de nouvelles lois n'entre pas dans le cadre du projet.

S'agissant de l'ingénieur en génie civil pour la Tâche 3, Cristina a fait savoir que les exigences concernant le Laboratoire Central étaient très simples et déjà préparés. En

fait ce Laboratoire occupera 3 pièces dans un grand bâtiment qui sera construit par la Direction de l'Environnement.

S'agissant des décharges sauvages, Cristina a fait savoir qu'il y avait des sources de pollution de l'air pendant les combustions spontanées des ordures, mais que ce type d'émissions sont ponctuelles et extrêmement difficiles à prévoir et à estimer.

Cristina a noté que l'expérience d'Oumar pourra être complétée par une formation qui lui sera dispensée par NILU au sein du projet, lui permettant ainsi d'avoir à l'avenir une compétence qui pourra être utile au Laboratoire Central.

Cristina a aussi dit qu'un expert local en informatique et en base de données ORACLE pourrait assister NILU lors de l'installation du logiciel au Laboratoire Central et dans la formation de base à ORACLE.

Il a été convenu entre Cristina et Babacar Diop, que ce dernier n'aurait pas besoin d'être présent à la réunion de fin de Mission 1 prévue pour le Mardi 7 juin à 14:00 h au CETUD.

Ali Diouf a noté que le montant du budget de Prestige dans le projet est de toute façon très faible, et quelque soit la proposition finale de NILU, l'intérêt principal de Prestige est de participer à l'équipe du projet afin de développer des compétences internes dans le secteur prometteur de la qualité de l'air, et de travailler avec NILU dans la mesure où ce projet pourrait leur offrir dans le futur des opportunités au niveau de la région. Cristina a reconnu le fait que cela pourrait être un projet pilote dans la région et que le projet similaire que NILU est entrain de diriger dans la ville d'Ho Chi Min, au Vietnam, a eu un tel succès que la Banque Asiatique de Développement a désigné la ville d'Ho Chi Min comme ayant le meilleur système de gestion de la qualité de l'air de la région. La ville d'Ho Chi Min a aussi été choisie par La Banque Asiatique de Développement pour une étude pilote sur la qualité de l'air et la santé.

Il a été convenu que NILU étudierait les propositions de Prestige et ferait à Prestige une proposition de contrat en qualité de sous-traitant dans le projet. En raison d'une importante charge de travail pour le reste du projet, il a été convenu entre NILU et Prestige que cette proposition serait envoyée à Prestige dès que Cristina serait de retour à NILU.



## Annexe C14





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>NOTE</b>	
<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR	
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05	

### Annexe C13

Titre	<b>Réunion de fin de Mission au CETUD</b>
Date	Mardi 7 Juin 2005, 14H00 -18H0
Participants	NILU: Cristina Guerreiro (CBG), Bjarne Sivertsen (BS) DEEC: Mme Seck Performances: Bruno Legendre(BL), Cheikh Mbow CETUD: Pascal Sagna
Auteur	CBG
Distribution	Rapport de Mission
Référence No	O-105010

Les objectifs de cette réunion étaient :

- Résumer le travail effectué au cours de la mission, les résultats et les conclusions
- Etablir des plans de travail détaillés pour la période à venir, sur la base du "Plan d'intervention du personnel du consultant" approuvé par le CETUD
- Répartir les tâches et responsabilités
- Communication et procédures de comptes-rendus et de communication au sein de l'équipe de projet et avec son environnement.

Cristina a fait un résumé de toutes les réunions tenues pendant la première mission et des résultats de ces réunions.

Le tableau ci-dessous récapitule les plans de travail détaillés pour chaque tâche à mettre en œuvre dès la mission 1, et indique les échéances et les experts responsables.

On a convenu que les experts impliqués dans le projet appartenant aux différentes institutions (CETUD, NILU, Performances, DEEC) peuvent communiquer directement entre eux. Une copie de chaque e-mail échangé devra être envoyée à l'adresse électronique [qadak@nilu.no](mailto:qadak@nilu.no) pour archivage.

<b>Actions à prendre / A faire</b>		<b>Responsable</b>	<b>Participants</b>	<b>Date limite</b>
<b>1. Évaluation de la structure de gestion de la QA</b>				
1a	Lire les documents sur l'actuelle structure de gestion de la QA et les propositions formulées antérieurement	BS	BL, CBG	Août
1b	Collecter toutes les normes et textes réglementaires concernant QA au Sénégal	BL		Août
1c	Discuter avec DEEC de l'analyse de la structure actuelle de gestion de la QA à Dakar			2 missions
1d	Discuter des propositions pour une future structure de gestion de la QA	BS	BL, CBG	2 missions
1e	Présenter et discuter les propositions pour la future structure avec le CETUD et la DEEC	BS	BL, CBG	2 missions
1f	Écrire le rapport sur l'évaluation de l'actuelle structure et les recommandations concernant la future structure	BS		Mai 06
<b>2. Évaluation des niveaux de QA dans la ville de Dakar</b>				
2a	Etablir des statistiques et étudier les données météorologiques collectées Envoyer un retour d'informations aux sources de données et éventuellement commander des données météorologiques à la DMN	CBG	HeL, BS	Juillet
2b	Etablir un accord de coopération avec la DMN afin d'obtenir gratuitement ou à un prix symbolique les données météorologiques nécessaires, en échange de la formation des experts de la DMN en modélisation de la dispersion	CETUD		Juin
2c	Modélisation de la pollution de l'air dans les zones industrielles	CBG		Septembre
	Analyse des résultats de la première campagne de prélèvements passifs (5 échantillonneurs)	HeL		Juillet
2d	Conception de l'étude de l'état de la pollution pour la 2nde mission	BS	CBG, HeL	Septembre
2e	Obtenir les autorisations nécessaires pour initier l'étude de l'état de la pollution en Octobre	BL	BS	Septembre
2f	Préparer les échantillonneurs et les instruments pour l'étude de l'état de la pollution	BS		Septembre
2g	Extraire les informations utiles de la "base de données des établissements classés" (Ernest Ndione)	BL		Juin

<b>Actions à prendre / A faire</b>		<b>Responsable</b>	<b>Participants</b>	<b>Dates limite</b>
<b>3. Mise en place du Laboratoire central de la QA</b>				
3a	Définir les besoins en personnel et en compétences (qualifications)	BS	CBG, LM	Août
3b	Définir le schéma d'agencement et d'aménagement du laboratoire	BS	LM	Août
3c	Diffuser les offres d'emplois	DEEC		Septembre
3d	Sélection des candidats	BS & DEEC		Novembre
<b>6. Établissement et fonctionnement d'un Système de gestion de la qualité de l'air</b>				
<b>GIS</b>	Fichiers 'shape' nécessaires pour le SIG de Dakar <ul style="list-style-type: none"> <li>• Réseau routier dans l'aire d'extension du modèle</li> <li>• Littoral</li> <li>• Limites des zones correspondant aux données sur la répartition de la population</li> <li>• Zone aéroportuaire</li> </ul> Fichiers 'shape' utiles s'ils sont disponibles: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'habitation</li> <li>• Position des usines/cheminées dans l'aire d'extension du modèle</li> </ul>	CB		
6a	Contacteur le LERG pour que le SIG de Dakar existant soit mis à disposition du projet	CETUD		Juin
6b	Vérifier le contenu du SIG disponible au LERG et en extraire les fichiers 'shape' nécessaires	CM		Juillet
6c	Obtenir de GMAT, le SIG sur le réseau routier de Dakar (les fichiers 'shape')	CETUD		Juin
6d	Définir la zone de modélisation pour Dakar	CBG		Juin
6e	Etendre/mette à jour le réseau routier décrit par GMAT pour Dakar à la zone de modélisation (seulement les routes principales entrant dans Dakar)	CM		Juillet
6f	Obtenir les données sur la population de Dakar et sa banlieue avec la plus fine résolution possible	CM		Octobre
6g	Définir sur le SIG les limites des zones correspondant aux données sur la population	CM		Octobre
6h	Obtenir les statistiques les plus récentes sur la consommation de charbon de bois dans Dakar et sa banlieue	CM	BL	Octobre

Actions à prendre / A faire		Responsable	Participants	Dates limite
<b>7. Inventaire des émissions</b>				
7a	Récupérer toutes les données disponibles sur les émissions de quelques unes des 380 usines répertoriées	CBG	BL, CB, GB	Octobre
7b	Récupérer les données sur le trafic à Dakar à partir de l'étude réalisée par GMAT pour CETUD	CBG	CETUD	Juillet/Août
7c	Envoyer les normes relatives aux mesures sur les cheminées industrielles et les paramètres à mesurer à Mme Seck, Institut Pasteur, Mr. Vardon	BS	CBG	Août
<b>9. Développement des capacités institutionnelles et formation</b>				
9a	Compte rendu de la réunion de démarrage et de fin de Mission 1	CBG	BS, HeL, BL	Juin
9b	Planifier le séminaire à organiser par le projet en Mars 2006	CBG	BS, HeL, BL	Octobre
9c	Proposer les participants au Séminaire	CETUD, CBG	BL	Octobre
<b>11. Premier évaluation de la législation en vigueur en matière de qualité de l'air</b>				
11a	Faire une compilation de la législation actuelle	Prestige	DENV	Septembre
11b	Collecter les données sur les normes de la qualité de l'air et les valeurs limites pour le Sénégal	BL	DENV	Septembre
<b>12. Gestion et durabilité du projet</b>				
12a	Rapport de la 1 <sup>ère</sup> Mission "Rapport de démarrage"	CBG	BS, HeL, BL	Août
12b	Rapports d'avancement trimestriels, rapports financiers, facturation	CBG	BL	Août
12c	Plan d'intervention du personnel du consultant pour déc. 05 – mai 06	CBG	all	Novembre
12d	Etablir un protocole d'accord avec DMN	CETUD		Septembre
12e	Etablir un protocole d'accord avec le SPIDS	CETUD		Juillet
12f	Créer une adresse électronique <a href="mailto:qadak@nilu.no">qadak@nilu.no</a> à laquelle seront envoyées en copies tous les mails échangés dans le projet.	CBG		Juin
12g	Créer un site WEB pour le projet afin de pouvoir partager les documents	CBG		Août



## **Annexe D**

### **Besoins logistiques du Laboratoire**





<b>FINANCEMENT:</b> Fonds Nordique de Développement	<b>MEMO</b>	The logo for QA DAK consists of the letters 'QA' in yellow and 'DAK' in orange, with a stylized house-like shape integrated into the 'A'.
---	-------------	---

<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05

Titre	<b>Organisation des locaux et équipement du Centre de Qualité de l'Air</b>
But	Description des fonctionnalités du Laboratoire de Qualité de l'Air
Distribution	Cristina (CBG), Herdis (HEL)
Auteur	Bjarne (BS)
Date	26 May 2005
Référence No	lab-050531

## **Centre de Gestion et de Suivi de la Qualité de l'Air (Laboratoire Central), locaux et équipements**

Deux pièces seront nécessaires pour la mise en œuvre du programme de suivi et d'évaluation de la qualité de l'air:

1. Le centre d'acquisition de données (salle informatique)
2. Un laboratoire de calibrage et de réparation (Laboratoire de Référence)

Par ailleurs il peut être nécessaire de disposer d'un bureau supplémentaire pour le responsable du Centre (Gestionnaire du programme).

## **Le centre d'acquisition de données (salle informatique)**

La salle informatique constituera le cœur du programme de suivi et de gestion de la qualité de l'air.



*Figure 1: Vue d'une salle informatique typique, aménagée dans le cadre d'un programme de suivi et d'évaluation de la pollution de l'air.*

Cette pièce, dont les dimensions sont de l'ordre de 5m x 8m, est équipée de bureaux et tables pour 1 serveur et 3 postes clients. Trois experts seront affectés en permanence dans ce centre. La pièce doit être climatisée..

## **Laboratoire de calibrage et réparation**

Le laboratoire de calibrage et réparation, dont les dimensions sont de l'ordre de 5m x 5m (minimum), est équipé d'un bureau, de chaises et d'étagères pour le rangement des documents. Une étagère sera spécifiquement réservée à l'archivage des manuels et procédures.

Un support de rangement (rack) des instruments sera placé contre l'un des murs et recevra les moniteurs utilisés pour les calibrages multi-points. La pièce abritera également les gaz de calibrage, dans des bouteilles en acier. Le laboratoire de référence doit être ventilé afin de maintenir le plus bas possible les concentrations en gaz de calibrage.

Cette pièce devra être climatisée afin d'y maintenir une température stable. Il est conseillé de la placer au rez-de-chaussée afin de faciliter les déplacements des instruments et gaz de calibrage.

## Bureau du gestionnaire du programme

Il peut être nécessaire d'inclure une pièce pour le gestionnaire du programme. Les dimensions de ce bureau climatisé seront de l'ordre de 3m x 5m. Il sera équipé d'un ordinateur et si possible d'un poste client connecté sur la base de données et le système de gestion, ainsi que d'une imprimante.

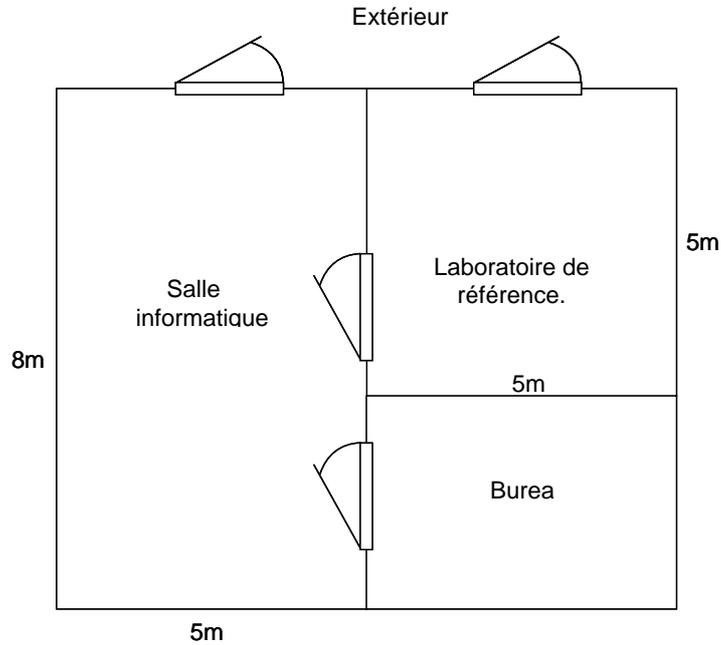


Figure 2: Schéma de référence d'un centre de suivi et de gestion de la qualité de l'air.





## **Annexe E**

### **Besoins du Laboratoire en personnels et en compétences**





<b>FINANCEMENT:</b> <b>Fonds Nordique</b> <b>de Développement</b>	<b>MEMO</b>	
---	-------------	--

<b>Projet:</b>	ASSISTANCE TECHNIQUE A LA MISE EN PLACE DU LABORATOIRE CENTRAL ET DES STATIONS DE MESURES POUR L'AMELIORATION DE LA QUALITE DE L'AIR EN MILIEU URBAIN DE DAKAR
<b>Agreement:</b>	No 003/C/FND/05

Titre	<b>Missions et activités de la future équipe de gestion de la qualité de l'air</b>
But	Description des missions et obligations du personnel du futur centre de suivi et de gestion de la qualité de l'air à Dakar.
Distribution	Cristina (CBG), Herdis (HEL), Bruno (BL)
Auteur	Bjarne (BS))
Date	01/06/2005
Référence No	Lab-050601

## Organisation du suivi et de l'évaluation de la qualité de l'air

Le nouveau centre de suivi et d'évaluation de la qualité de l'air à Dakar (SEQAD) sera responsable de plusieurs composantes du futur système de gestion de la qualité de l'air (SGQA) du Sénégal. On peut citer parmi les activités qui lui reviendront:

- La mise en œuvre des programmes locaux de monitoring, de collecte d'échantillons, d'analyses,
- Le contrôle journalier et hebdomadaire des données,
- Le contrôle hebdomadaire des calibrages,
- La récupération quotidienne des données dans la base de données,
- La mise en œuvre des activités de AQ/CQ et SOP,
- La modélisation et la collecte des données nécessaires,
- La préparation des inventaires d'émissions,
- L'élaboration de rapports mensuels et annuels,
- La production de rapports sur l'état de l'environnement

Dans cette perspective, l'organisation fonctionnelle du centre peut être la suivante :

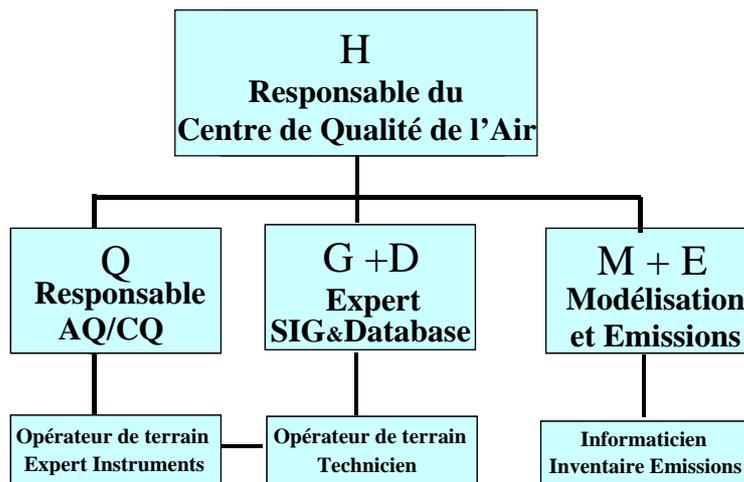


Figure 1: Organisation du Centre de suivi et de gestion de la Qualité de l'Air.

## Activités et obligations

Le centre SEQAD devra former des experts qui seront en charge des activités décrites ci-dessus. Ils devront mettre en œuvre un programme de suivi respectant les procédures de contrôle de qualité et collecter les données nécessaires à la mise à jour chaque année de l'inventaire des émissions. Ils devront également réaliser des évaluations sur la base de modélisations, dans le cadre de procédures d'autorisation d'émissions et d'études d'impact environnemental.

Les tableaux ci-dessous donnent une brève description des tâches affectées à chacun des experts du centre.

Fonction		Description des tâches		Indicateur de résultat
H	Responsable du Centre	1	Définir et superviser les activités	Notes écrites
		2	Elaboration du budget	Estimations budgétaires
		3	Protocole d'accord et rapports au CETUD	Compte-rendus et rapports
		4	Organiser la formation du personnel	Evaluation des besoins en formation
		5	Identification d'ouvrages et constitution d'une bibliothèque	
		6	Mise à jour de divers contrats de service	Contrats
		7	Préparation, avec le personnel, des rapports d'évaluation	Rapports
		8	Rédaction des Rapports mensuels	Rapports d'activité
		9	Suivi général du programme SGQA	Rencontres et discussions
		10	Etude des améliorations à apporter au programme	Discussions et rapports
		11	Rapports à la communauté internationale (OMS)	Rapports et rencontres internationales
		12	Diffusion de l'information et développement du site internet	Rapports et applications sur Internet

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
Q	QA/QC	1	Définition des besoins en AQ/CQ, des objectifs en matière de qualité des données	Mémos techniques
		2	Etude des directives internationales, collecte de documents	Documents collectés et exploités
		3	Elaboration d'une liste de manuels et ouvrages relatifs à l'Assurance Qualité	Archive
		4	Elaboration des procédures AQ journalières, hebdomadaires, mensuelles	Manuels écrits
		5	Gestion du laboratoire de référence et de calibrage	Expertise
		6	Elaboration et mise en œuvre des procédures AQ/CQ relatives aux données sur les émissions	Manuels écrits
		7	Elaboration des procédures et de la documentation nécessaires pour assurer la traçabilité des données	Descriptions et archives
		8	Discussion et préparation de l'accréditation du laboratoire	Centre accrédité

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
<b>D</b>	<b>Base de Données</b>	1	Conception et mise en place de la base de données de la qualité de l'air	Base de données opérationnelle
		2	Elaboration de procédures de récupération des données	Procédures écrites
		3	Importation horaire des données météorologiques	Données disponibles
		4	Importation de données à partir de l'analyseur de données météo, pour la modélisation	Données prêtes à l'emploi
		5	Appui aux inventaires d'émission, préparation de formats	Formats écrits
		6	Organisation de l'acquisition de données à partir des stations de mesure	Procédures de récupération de données
		7	Mise à jour d'un état des données disponibles	Etat des données disponibles
<b>G</b>	<b>SIG</b>	1	Collecte des cartes pour toutes les zones concernées par le programme de suivi/évaluation	Cartes disponibles et archivées
		2	Identifier et récupérer toutes les cartes digitales disponibles	Cartes digitales
		3	Acquisition de licences ArcView et installation au Centre d'évaluation	ArcView installé
		4	Formation à l'utilisation d'ArcView	Formation effectuée
		5	Préparation des cartes digitales pour leur exploitation par la base de données et le système d'évaluation	Outils d'évaluation SIG
		6	Définition des zones de modélisation pour Dakar	Zones de modélisation définies
		7	Intégration des zones de modélisation dans le SIG	Cartes digitales des zones de modélisation disponibles

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
<b>E</b>	<b>Données d'Emissions</b>	1	Elaboration des formats de présentation des données sur les sources	Formats de rapports
		2	Collecte des données brutes et des émissions de facteurs en vue de l'inventaire des émissions	Rapports commentés de collecte de données brutes
		3	Contrôle des données de trafic, vérification de tous les facteurs et des variations temporelles	Mémos de validation
		4	Importation des données d'émission pour les industries et sources	Données d'émissions dans la base de données

			ponctuelles	
		5	Evaluation des facteurs d'émission et préparation des facteurs d'émission nationaux	Rapport sur les facteurs d'émission
		6	Mise à jour et assurance qualité sur les données relatives aux sources de pollution et à la population	Rapports sur les consommations et la répartition de la population
		7	Elaboration du rapport national d'inventaire d'émissions	Rapport adressé au MWEF

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
<b>M</b>	<b>Modèles</b>	1	Collecte et exploitation d'une documentation sur la modélisation de la qualité de l'air	Documentation disponible
		2	Formation à l'utilisation de modèles	Formation
		3	Utilisation des modèles disponibles dans le cadre d'une formation à leur prise en main	Mémos de restitution des résultats
		4	Importation de données dans les modèles et exécution de tests	Distributions de concentrations
		5	Importation de données relatives à des rues 'canyons' (3 zones Pilotes!)	Données intégrées au OSPM
		6	Importation d'un jeu complet de données sur les émissions à Dakar	Rapport sur les concentrations
		7	Evaluation des données produites par le modèle, assurance qualité et vérification	Rapport de validation du modèle
		8	Elaboration de rapports d'évaluation de la qualité de l'air sur la base des mesures et résultats de la modélisation	Rapport et atelier de présentation
		9	Identification et participation à des formations en météorologie et modélisation	

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
<b>C</b>	<b>Experts informaticiens</b>	1	Formation à l'utilisation de programmes spécifiques à la qualité de l'air	Formation
		2	Exploitation des ordinateurs de récupération de données au centre informatique	Récupération quotidienne et contrôle des données
		3	Suivi de la mise à jour des outils informatiques ; équipements et logiciels	Suivi des outils informatiques
		4	Appui au personnel du centre en matière informatique	Activités de soutien

Fonction		Description des tâches		Indicateurs de résultat
F	Opérateurs de terrain	1	Responsable de l'exploitation quotidienne des stations de mesure	Visites de sites
		2	Calibrages sur site	Calibrages
		3	Formation à l'utilisation des instruments	Formation
		4	Entretien et réparation des instruments	Connaissance des instruments
		5	Calibrages de référence sous la supervision du responsable AQ/CQ	Calibrages multipoint
		6	Compte-rendus sur les dysfonctionnements observés sur sites	Rapports d'activité
		7	Participation à toute installation et intervention sur sites	Installation et modification

## Profils de compétences

Les profils de compétence du personnel chargé de l'exploitation du système de suivi de la qualité de l'air et de la production des résultats des mesures et évaluations sont présentés ci-dessous. Les compétences habituellement requises pour chaque poste sont résumées.

### Responsable du Centre de Qualité de l'Air

Le responsable du centre doit avoir une formation universitaire supérieure (PhD) avec au moins 5 ans d'expérience de travaux scientifiques, ou une formation d'ingénieur (ou une maîtrise) avec 10 ans d'expérience. Il doit maîtriser l'anglais et le français et avoir une expérience de groupes de travail internationaux. De préférence, il doit également avoir une expérience des outils informatiques et de la gestion des données. Il doit être familier avec les questions environnementales et être au courant des publications scientifiques récentes. Une connaissance de la pollution de l'air et de la législation nationale et internationale en la matière peut être nécessaire.

### Agent responsable AQ/CQ

L'agent responsable de l'assurance qualité doit avoir une formation universitaire et des connaissances de base en matière d'informatique et de données scientifiques. Cet expert devra superviser la récupération des données et assurer la coordination entre les agents de terrain et les experts chargés de l'analyse des données. Il sera responsable de la récupération quotidienne et du contrôle de qualité des données, de la préparation des éditions, de la vérification des données, de la prise en compte des facteurs de calibrage, etc... Il/elle doit avoir une bonne connaissance du traitement statistique des données, dans la mesure où l'une de ses fonctions sera la validation finale des données pour leur intégration dans la base de données.

L'agent AQ/CQ devra également maîtriser les exigences en matière de calibrage et de qualité compte-tenu de la nature des instruments et des conditions de leur utilisation.

Il/elle sera responsable du Laboratoire de Référence et devra avoir une expérience en gestion de ressources humaines.

### **Expert SIG et base de données**

Le gestionnaire de la base de données et du SIG devra avoir une expérience approfondie de l'utilisation d'outils informatiques, ainsi qu'une formation universitaire et au moins 5 années d'expérience de travaux scientifiques. De préférence cette personne doit avoir déjà travaillé avec des cartes digitales, et plus particulièrement sous ArcInfo et ArcView. Il recevra une formation en traitement de données cartographiques.

L'expert en bases de données doit également avoir une expérience en gestion informatique des données et en développement de bases de données.

### **Expert en modélisation et inventaires d'émission**

L'expert en modélisation aura une formation universitaire. Une expérience en informatique et méthodes de traitement numériques est souhaitable. Une expérience en modélisation, et des connaissances de base en mathématiques, géophysique et sciences de l'environnement sont nécessaires.

L'expert en modélisation devra coordonner l'activité de plusieurs personnes et sera responsable de l'élaboration des rapports. Cette personne devra maîtriser l'anglais et le français et pourra être amenée à participer à des rencontres internationales pour la présentation des résultats.

### **Expert informaticien**

L'expert informaticien doit apporter un soutien technique à l'ensemble du personnel sur tout ce qui concerne les équipements informatiques et les logiciels. Cet expert doit avoir une connaissance approfondie des systèmes informatiques. De préférence il/elle doit avoir une formation supérieure, universitaire ou équivalente. La connaissance de l'anglais est essentielle, dans la mesure où certaines sessions de formation se tiendront en anglais.

Plusieurs années d'expérience dans l'utilisation de systèmes informatiques est souhaitable.

### **Opérateurs de terrains, experts en instruments**

Deux opérateurs de terrain sont nécessaires pour mettre en œuvre le système de suivi de la qualité de l'air à Dakar. Un des experts doit avoir un diplôme d'ingénieur avec une spécialisation en électronique. Le second doit avoir plusieurs années d'expérience dans l'utilisation d'instruments scientifiques.

Les deux experts doivent comprendre l'anglais car la plupart des formations sur l'utilisation, l'assurance qualité et le calibrage auront lieu en Anglais. Ces deux experts seront impliqués dans la maintenance et la réparation des instruments au niveau du Laboratoire de Référence. Ils doivent donc être capables de vérifier, réparer et calibrer les instruments.



## **Annexe F**

### **Liste des documents collectés**



## DOCUMENTATION

Titre	Auteur	Année	Source	
Etude sur la connaissance des sources de pollution et le niveau de contribution de chaque source identifiée à Dakar. Définition d'un programme d'action Id – tome 2 : cartes	Simon & Christiansen	2000	Pascal Sagna Madeleine Diouf	CETUD DEEC
Impact du secteur du transport urbain sur la qualité de l'air à Dakar	Tractebel	1998	Pascal Sagna	CETUD
Lettre de politique sectorielle pour le sous-secteur des transports urbains	Ministère des transpor	1996	Pascal Sagna	CETUD
Lettre de politique sectorielle de l'environnement	Min de l'Environnement			
Conférence régionale sur l'élimination du plomb dans l'essence en Afrique sub-saharienne	Banque Mondiale	2001	Gatta Ba	DEEC
Norme 05-062 – Pollution atmosphérique – norme de rejets	ASN	2003	Gatta Ba	DEEC
Arrêté interministériel fixant les conditions d'application de la norme NS 05-062	Min de l'Environneme	2004	Gatta Ba	DEEC
Norme 05-060 – Pollution automobile	ASN		Gatta Ba	DEEC
Code de la Route	Min des Transports	2004	Modou Kane Diaw	DT
Rapports 1 et 2 du Projet de Gestion de la Pollution Industrielle dans la baie de Hann	Tecsult	2004	Gatta Ba	DEEC
Décret sur les spécifications des Hydrocarbures (objectif essence sans plomb fin 2005)	Direction de l'Energie		Gatta Ba	DEEC
Summary and conclusions on the study on urban transport dysfunction and air pollution in Dakar	Banque Mondiale - SSATP	1999		
Fonds de cartes sur Dakar et photos aériennes 2004		2004	Gatta Ba	DEEC
SIG Dakar et Banlieu – Projet JICA	Projet JICA	1997	Patrick Deroué	DTGC
Niveau d'exposition au plomb éliminé par la circulation automobile – impact sur le stress oxydatif et le statut nutritionnel des enfants sénégalais	Amadou Diouf & co.	2001		



Titre	Auteur	Année	Source
Difficulté d'adaptation des approches du transport urbain pour les villes en développement – analyse critique d'études des bureaux internationaux à Dakar	Xavier Godar	2001	Les cahiers scientifique du Transport
<b>Code de l'Environnement</b>	Min de l'Environnement	2004	
Suivit de la Qualité de l'eau et de l'air au Senegal	Direction de l'environnement	2005	DEEC
Etude Environnementale sur les rejets et déchets dangereux dans la zone du port autonome de Dakar	Aminata Gueye	2004 ?	Institut des Sciences de l'Environnement (UCAD)
Etude diagnostic sur les strategies et l'implication du secteur prive dans l'investissement du secteur de l'environnement au senegal, en Cote d'Ivoire et au Cameroun. Rapport de synthese de l'etude	SPIDS	2005	SPIDS
Evaluation Environnementale du projet d'Amélioration de la Mobilité Urbaine à Dakar	Tractabel	2000	CETUD
Average monthly Wind direction frequency (1991-1995) for Dakar	Pascal Sagna		Pascal Sagna
Modelisation des carrefours sur le logiciel Saturn, dossier technique, sous lot F1, Vol. II.	Waterman Int., SCIEPS, CATN	2004	CETUD



## **Annexe G**

### **Données météorologiques du modèle prévisionnel**



## Evaluation des données sur les vents à Dakar

### Données

Données previsionnelles en un point du modèle proche de Thiès (Sénégal)

- Résolution 6 h
- Periode : 2004

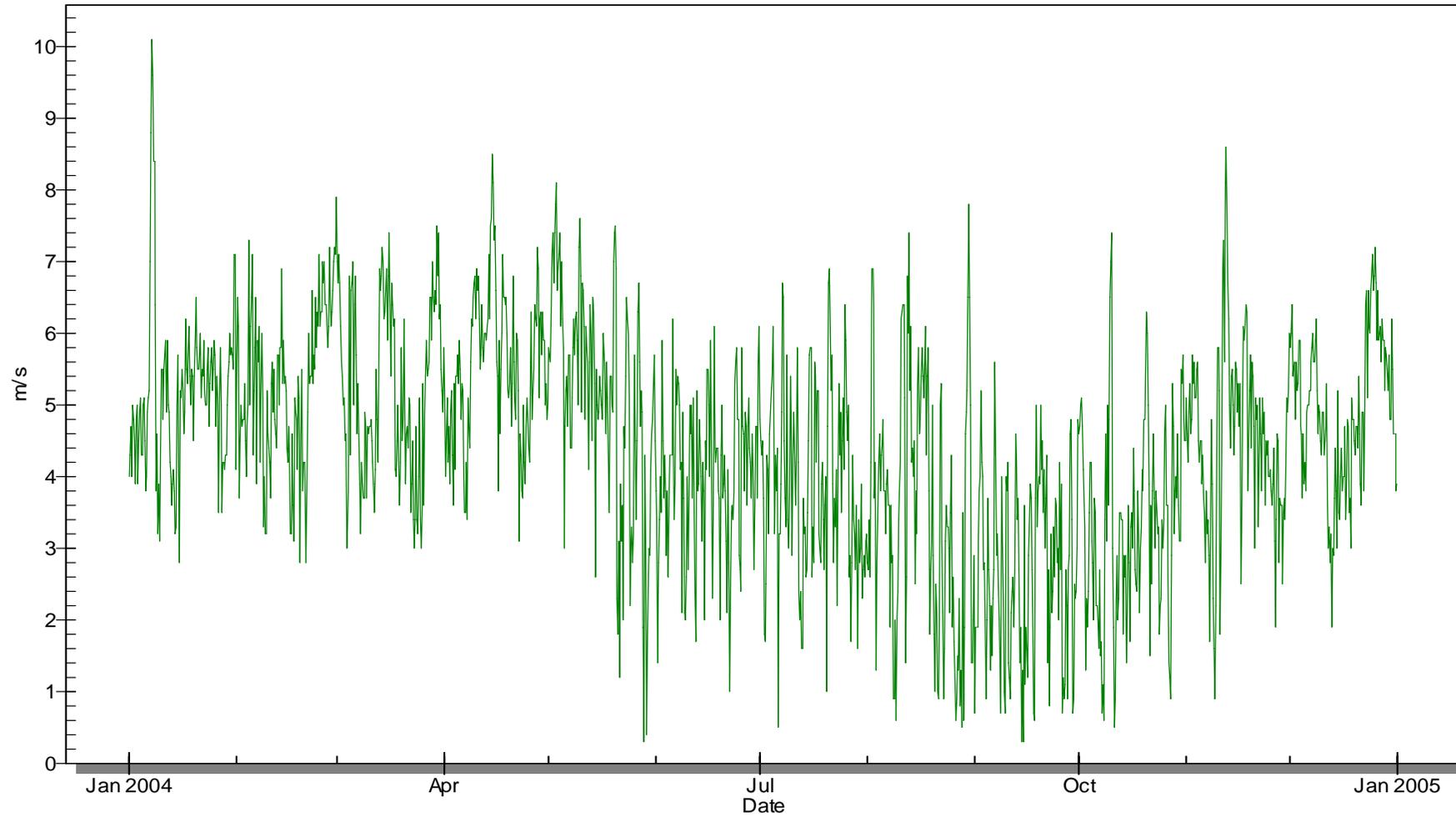
### Analyse

- 1 Séries chronologiques (vitesse et direction du vent)
- 2 Rose des vents :
  - 2004
  - 1 Janvier 2004 – 1 Mai 2004
  - 1 Mai 2004 – 1 Septembre 2004
  - 1 Septembre 2004- 1 Janvier 2005
- 3 Direction des vents et moyenne des vitesses des vents en 2004



1. Séries chronologiques (vitesse du vent)

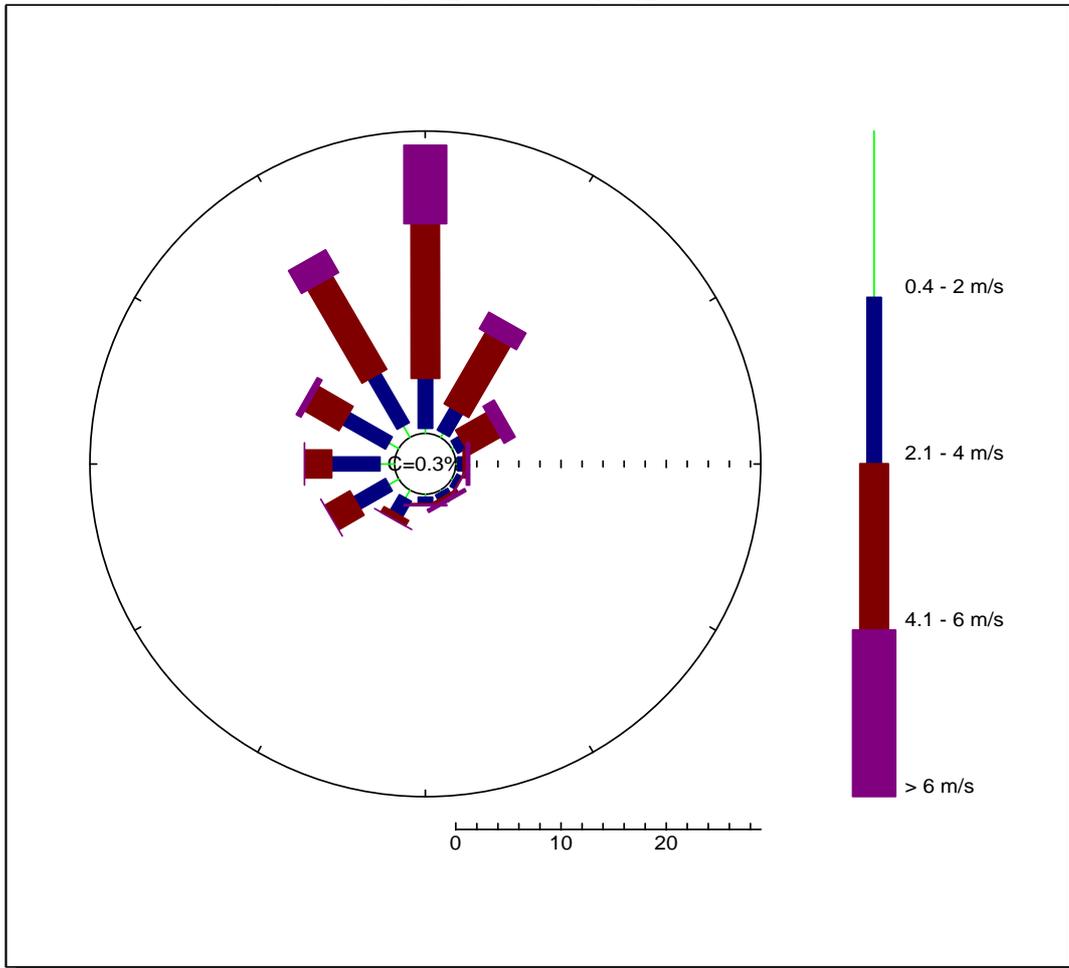
Time Serie for Station: Met. forecast model



2. Rose des vents

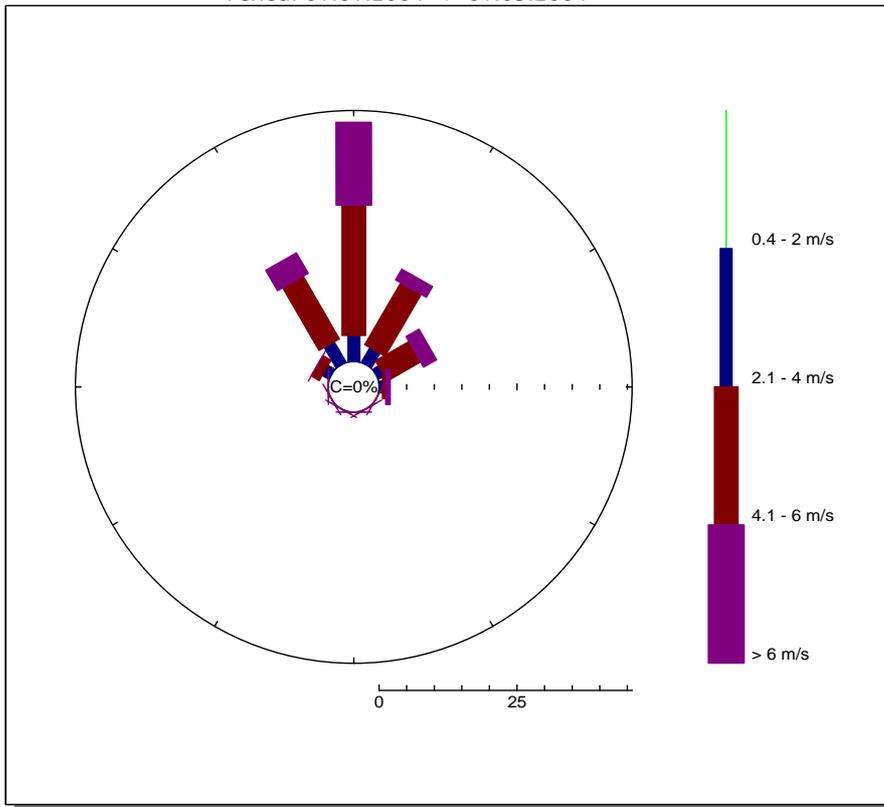
Station Name: Met. forecast model

Period: 01.01.2004 -> 01.01.2005



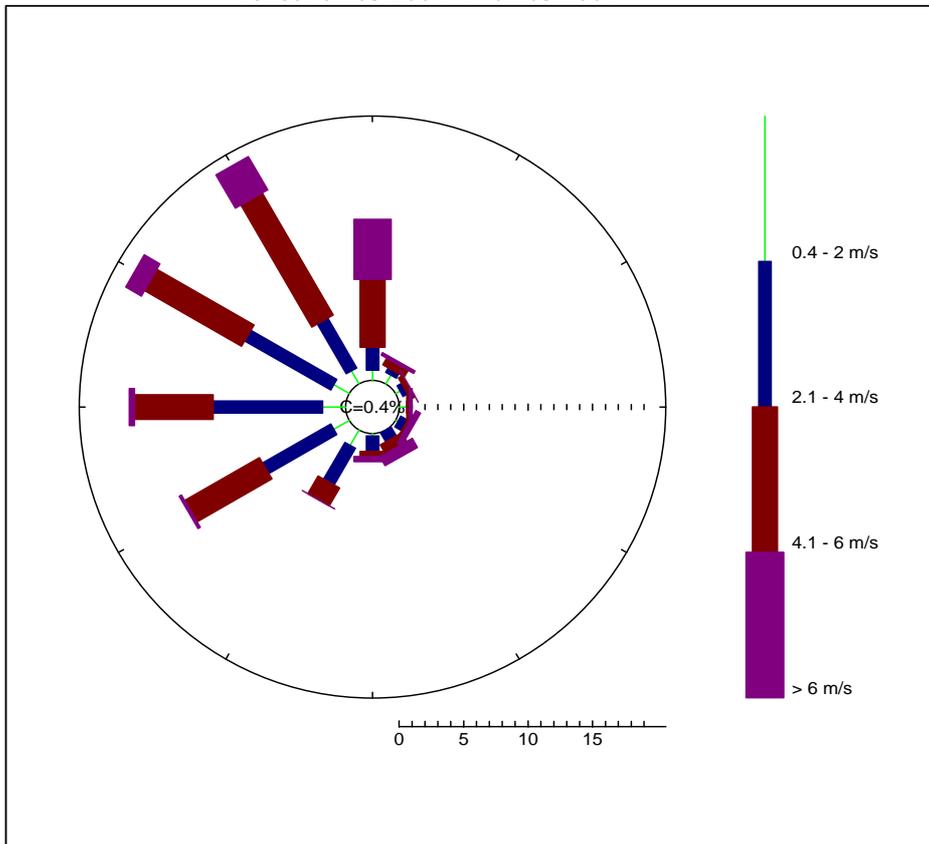
Station Name: Met. forecast model

Period: 01.01.2004 -> 01.05.2004



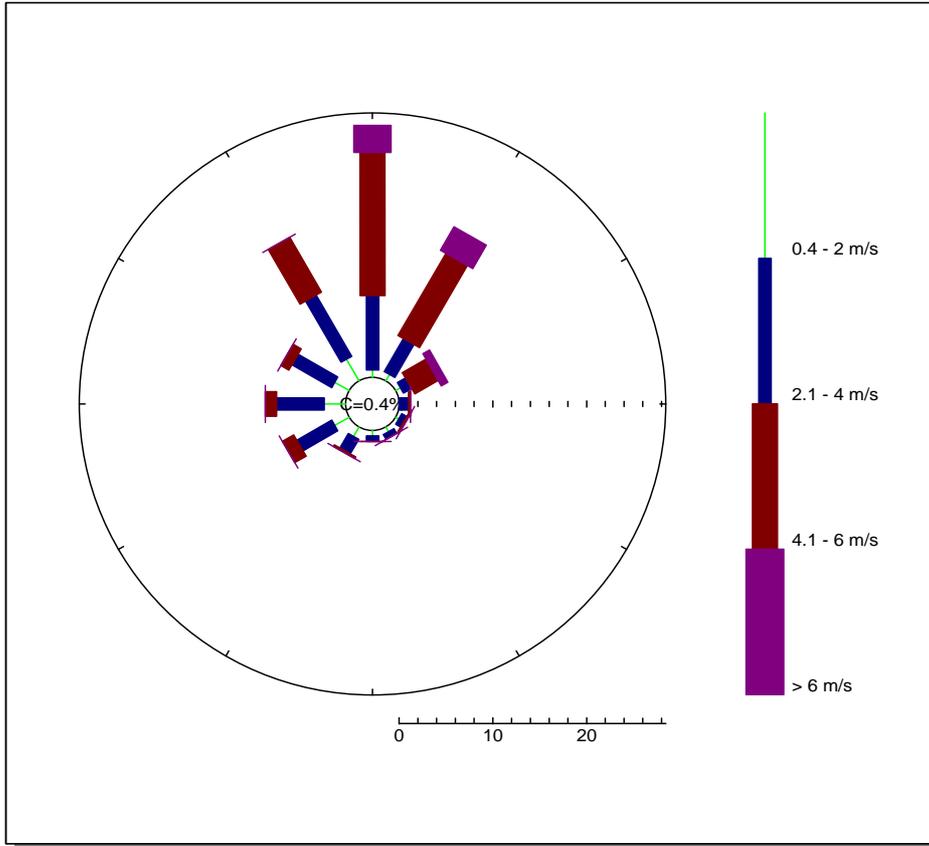
Station Name: Met. forecast model

Period: 01.05.2004 -> 01.09.2004

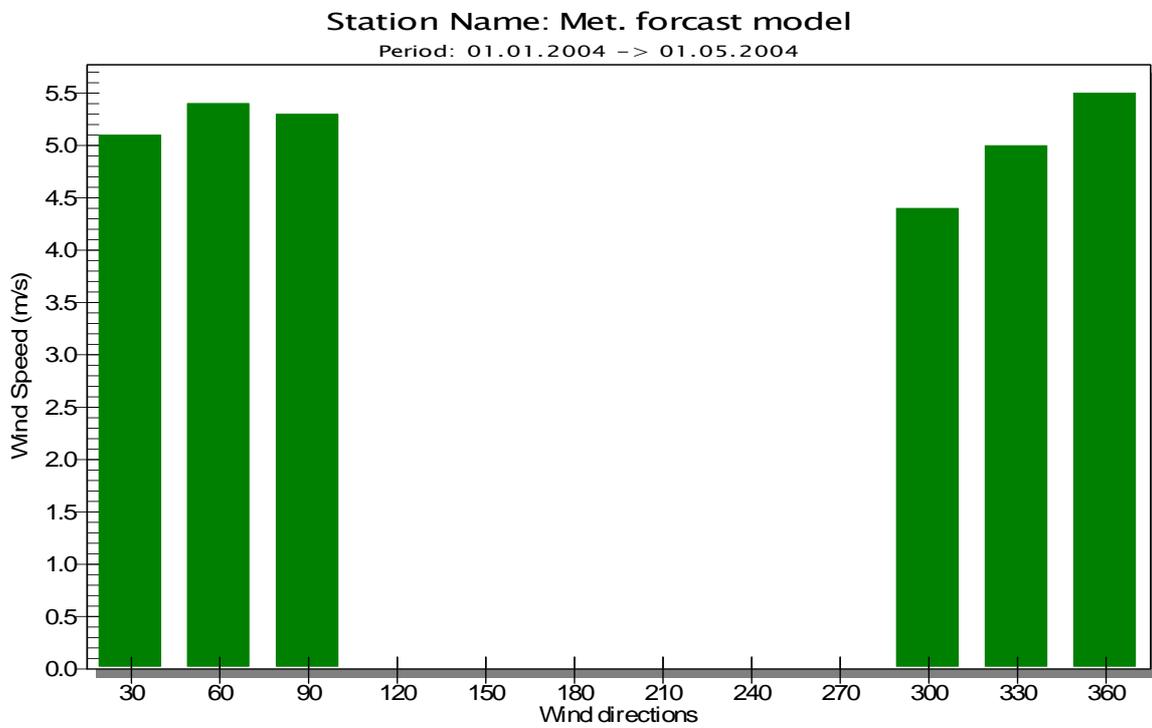
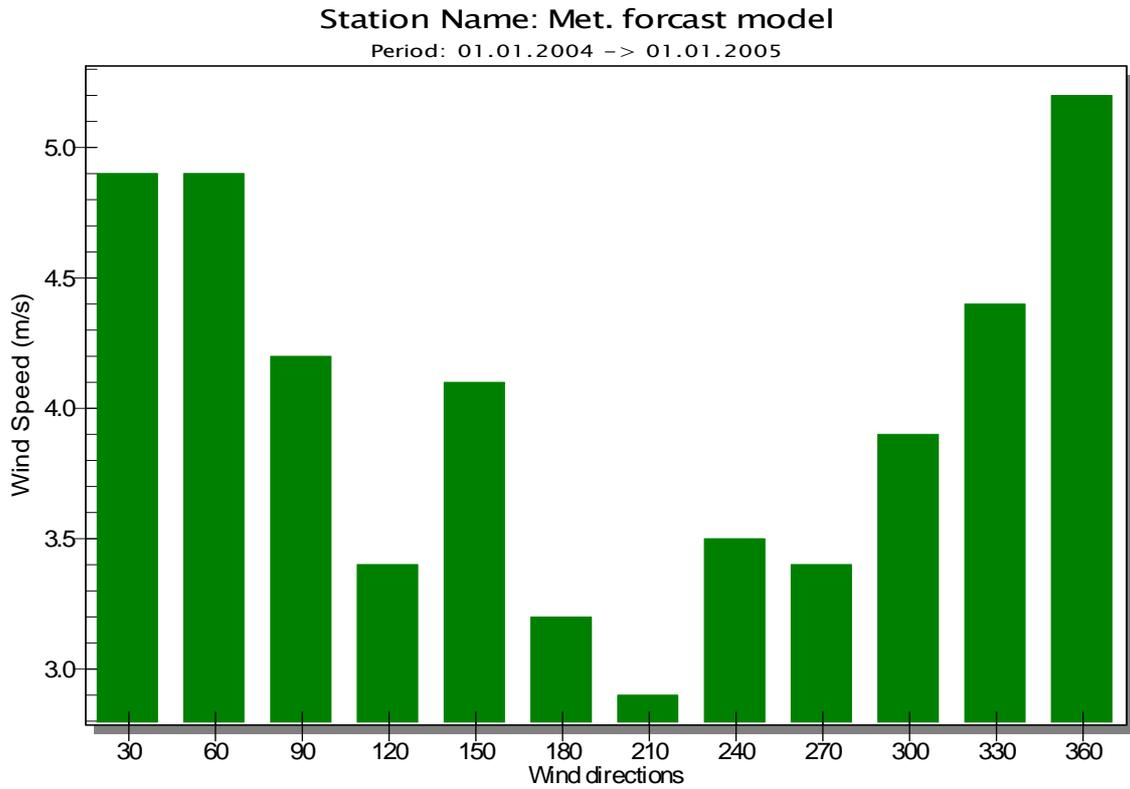


Station Name: Met. forcast model

Period: 01.09.2004 -> 01.01.2005

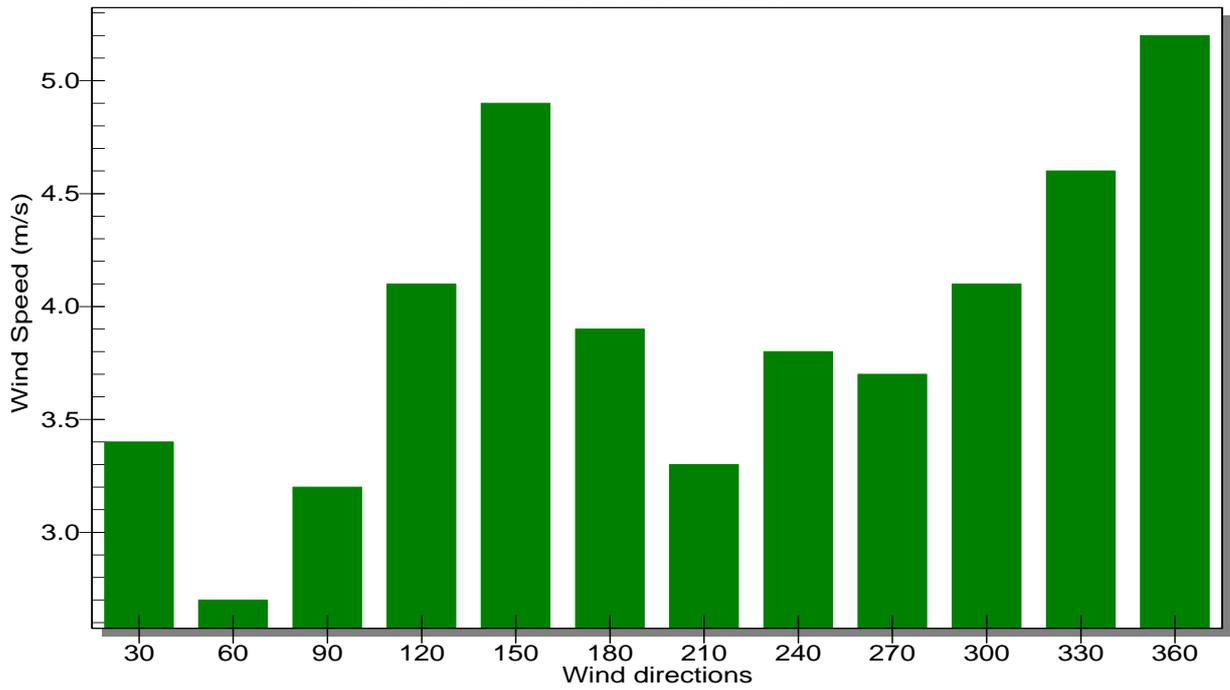


3. Direction des vents et moyenne des vitesses des vents



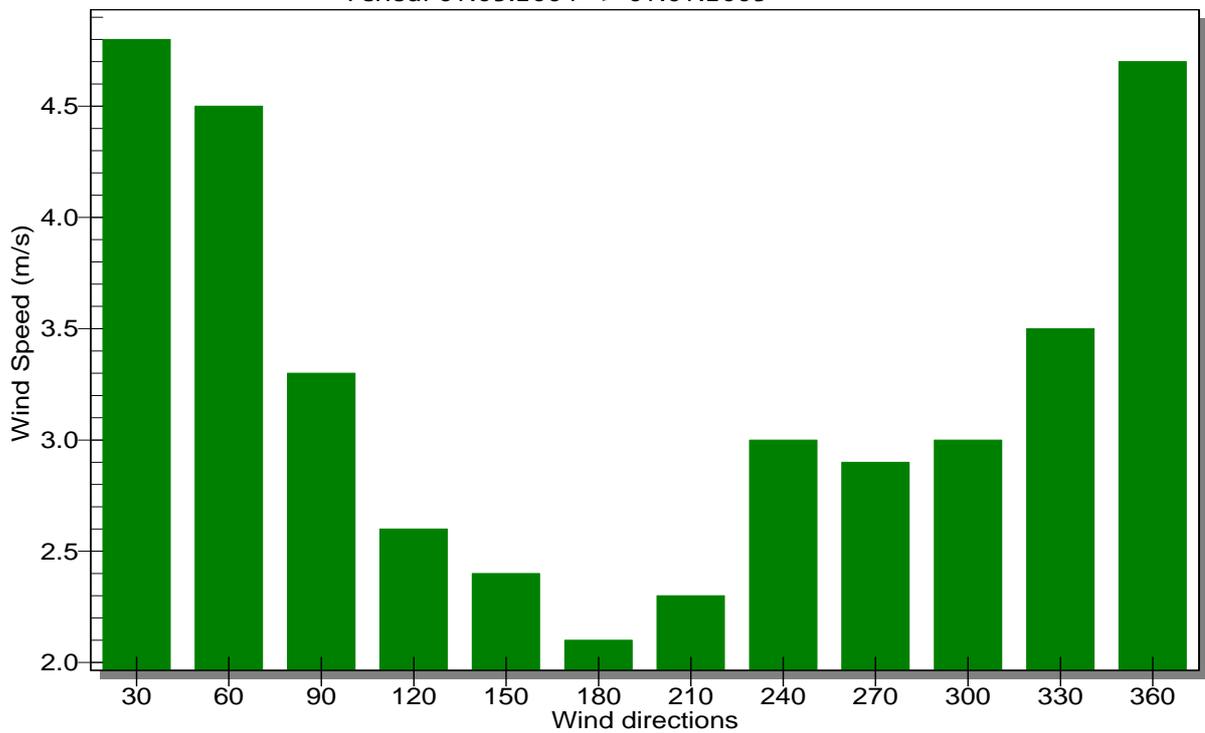
Station Name: Met. forecast model

Period: 01.05.2004 -> 01.09.2004



Station Name: Met. forecast model

Period: 01.09.2004 -> 01.01.2005







## Norwegian Institute for Air Research (NILU)

P.O. Box 100, N-2027 Kjeller, Norway

REPORT SERIES SCIENTIFIC REPORT	REPORT NO. OR 40/2005	ISBN 82-425-1685-5 ISSN 0807-7207	
DATE	SIGN.	NO. OF PAGES 139	PRICE NOK 150,-
TITLE QADAK Mission 1, Mai-Juin 2005		PROJECT LEADER Cristina Guerreiro	
		NILU PROJECT NO. O-105010	
AUTHOR(S) Cristina Guerreiro, Bjarne Sivertsen et Herdis Laupsa		CLASSIFICATION * A	
		CONTRACT REF. No 003/C/FND/05	
REPORT PREPARED FOR CETUD Route de Front de Terre, B.P. 17 265 Dakar-Liberté Senegal			
ABSTRACT L'Institut Norvégien de Recherche sur l'Air (NILU) assiste le Conseil Exécutif des Transports Urbains de Dakar (CETUD) dans la création d'un Laboratoire Central équipé d'un Système de Gestion de la Qualité de l'Air pour Dakar. Ceci est le rapport de la première mission qui s'est déroulée à Dakar du 30 mai au 7 juin 2005. Le but principal de cette mission était de signer le contrat final entre NILU et le CETUD et de tenir une réunion de démarrage du projet avec plusieurs des parties impliquées. Plusieurs réunions ont été tenues avec divers instituts et sociétés pour obtenir une première vue d'ensemble de l'information et des compétences qui existent à Dakar et qui peuvent être pertinentes pour ce projet.			
NORWEGIAN TITLE			
KEYWORDS Monitoring de la qualité de l'air	Gestion de la qualité de l'air	Dakar	
ABSTRACT (in Norwegian)			

\* Classification    A    *Unclassified (can be ordered from NILU)*  
                               B    *Restricted distribution*  
                               C    *Classified (not to be distributed)*