

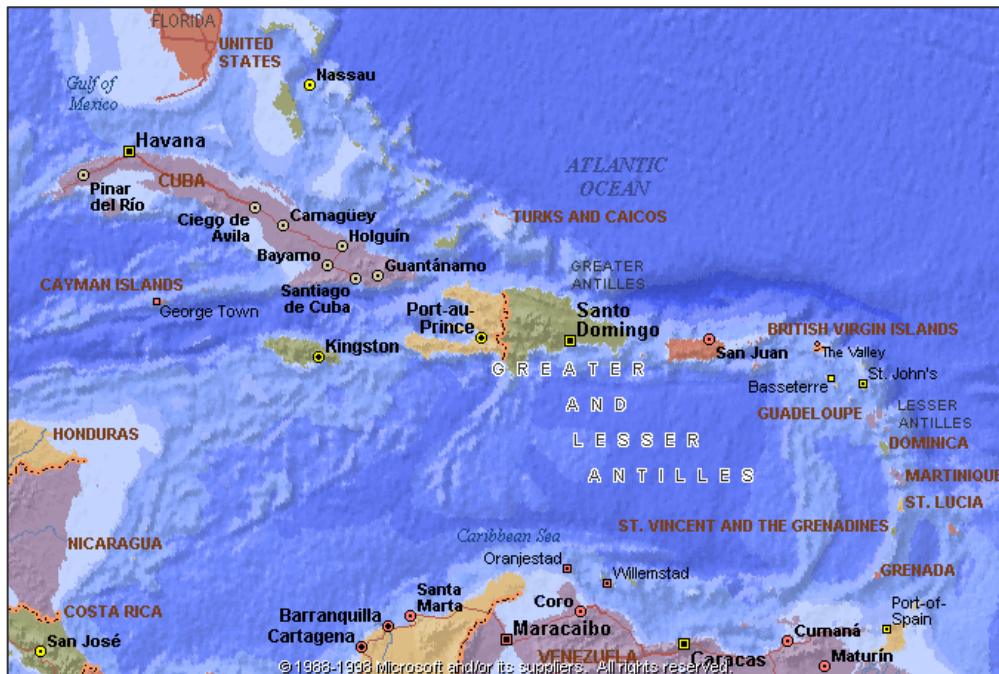
ORGANISATION MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE



SYSTÈME D'OBSERVATION DU CYCLE HYDROLOGIQUE DANS LES CARAÏBES

AIDE À LA PRÉVENTION DES CATASTROPHES NATURELLES ET À LA GESTION DES RESSOURCES EN EAUX

Composante des îles Caraïbes (CIC/CARAÏBE-HYCOS)



Document de projet

Août 2004

SOMMAIRE

1. CONTEXTE GÉNÉRAL ET FINALITÉ DU PROJET	1
1.1. Pays d'application	1
1.2. Contexte thématique.....	1
1.3. Contexte géographique.....	2
1.4. Historique socio-économique.....	3
1.5. Les ressources en eau	4
1.6. La demande	5
2. OBJECTIFS DU PROJET	5
2.1. Objectifs généraux.....	5
2.2. Objectifs immédiats.....	6
3. DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES COMPOSANTES	6
3.1. Contenu du projet	6
3.1.1. COMPOSANTE I - Prévention des catastrophes.....	7
3.1.1.1. SOUS-COMPOSANTE A – Prévision des crues et alerte.....	7
3.1.1.2. SOUS-COMPOSANTE B – Prévision des sécheresses.....	9
3.1.2. COMPOSANTE II – Base de connaissances sur l'eau	10
3.1.2.1. SOUS-COMPOSANTE C – Évaluation des ressources en eau.....	10
3.1.2.2. SOUS-COMPOSANTE D – Évaluation et suivi des eaux souterraines	11
3.1.2.3. SOUS-COMPOSANTE E - Évaluation et suivi de la qualité de l'eau	12
3.1.2.4. SOUS-COMPOSANTE F - Bases de données sur les ressources en eau	12
3.1.3. COMPOSANTE III – Coopération régionale	13
3.2. Réseau informatique régional.....	14
3.3. Base de données régionale sur les ressources en eau	14
3.4. Site Internet Caraïbe-HYCOS	14
3.5. Consolider les compétences institutionnelles des agences nationales	15
3.6. Soutien aux activités de recherche	15
4. MONTAGE INSTITUTIONNEL	15
4.1. Les Services Hydrologiques Nationaux	15
4.2. L'assistance technique (L'Institut de Recherche pour le Développement – IRD).....	16
4.3. Gouvernance du projet, procédures et modalités d'exécution	16
4.3.1. Le Comité de Pilotage du projet (CP)	18
4.3.2. L'Agence d'Exécution	18
4.3.3. Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des pays participants	19
4.3.4. Le Centre Régional (CR).....	19
4.3.5. L'Agence de Supervision (OMM).....	20
4.4. Mise en oeuvre du projet.....	21
4.4.1. Principes généraux	21
4.4.2. Moyens	21
4.4.2.1. Au Centre Régional (CR).....	21
Ressources humaines.....	21
Moyens matériels	22
4.4.2.2. Dans les Services Hydrologiques Nationaux (SHN).....	22
Ressources humaines.....	22
Moyens matériels	23
5. COÛT DU PROJET ET FINANCEMENT	23
6. BÉNÉFICIAIRES ET DURABILITÉ DU PROJET.....	27
7. ASPECTS NOVATEURS ET RÉPLICABILITÉ	28

8. RISQUES ET CONDITIONNALITÉS	29
8.1. Hypothèses à différents niveaux	29
8.2. Risques et flexibilité.....	29
8.3. Politique de coopération régionale	30
8.4. Protection de l'environnement	30
8.5. Aspects socioculturels et questions de genre	31
8.6. Capacité institutionnelle et de gestion.....	31
9. SUIVI ET ÉVALUATION EX-POST	32
9.1. Modalités de suivi	32
9.2. Critères d'évaluation ex-post	32
9.2.1. Indicateurs de suivi.....	33
9.2.2. Évaluation de fin de projet	33
LISTE DES ACRONYMES	34
ANNEXE 1 - PROGRAMME D'ACTIVITÉS	35
ANNEXE 2 - TERMES DE RÉFÉRENCE DU CENTRE REGIONAL (CR)	40
ANNEXE 3 - PROPOSITION DE PROGRAMME DE FORMATION.....	42
ANNEXE 4 – SPÉCIFICATIONS DU LOGICIEL DE GESTION DE BASES DE DONNÉES	44
ANNEXE 5 - SITE INTERNET CARAÏBE-HYCOS.....	46
ANNEXE 6 - COORDINATEUR DE PROJET	48

1. CONTEXTE GÉNÉRAL ET FINALITÉ DU PROJET

1.1. Pays d'application

L'archipel des Caraïbes est constitué d'un chapelet d'îles s'étirant des Bahamas au Nord jusqu'à Trinidad et Tobago au Sud, et bordant la mer des Caraïbes au Nord et à l'Est. Politiquement, l'archipel est divisé en vingt Etats et territoires. Les pays qui ont exprimé leur intérêt à participer au projet Caraïbe-HYCOS sont : la Barbade, Cuba, la République Dominicaine, les Antilles Françaises (Guadeloupe et Martinique), Haïti, la Jamaïque, Trinidad et Tobago.

1.2. Contexte thématique

Réconcilier le besoin en eau douce de bonne qualité avec la protection de l'environnement, afin d'assurer un développement socio-économique durable, est l'un des principaux défis que l'humanité doit relever à l'aube du 21ème siècle. La voie la plus évidente pour y parvenir est de mieux gérer la ressource en eau. Le chapitre 18 du programme Action 21 (CNUED, 1992) et le rapport de la Conférence sur l'eau et l'environnement (ICWE, 1992), sur laquelle il était fondé, reconnaissent que la connaissance du cycle de l'eau (quantité et qualité) est la base d'une gestion efficace de la ressource en eau. **L'évaluation, le suivi et la gestion de cette ressource reposent sur l'existence de systèmes d'information hydrologique fiables, tant au niveau national qu'au niveau régional**, couvrant non seulement la collecte et l'analyse des données, mais également la circulation de ces données et de l'information qui en est dérivée, afin que les utilisateurs, qui vont du grand public aux décideurs, puissent être valablement et rapidement informés.

Le chapitre 18 et le rapport de l'ICWE montrent que dans de nombreuses régions du monde, ces systèmes d'information ne fonctionnent pas correctement, ou qu'ils n'existent pas. En 1994, l'Assemblée Générale des Nations Unies a adopté la déclaration de la Barbade et le Plan d'Action associé pour identifier les actions à mener pour le développement durable des Iles-Etats. Parmi les priorités identifiées dans le Plan d'Action figurent en particulier : la définition et/ou le renforcement des plans de lutte contre les catastrophes naturelles, l'intégration de ces plans dans les projets de développement nationaux, le renforcement des réseaux d'observation des ressources en eau afin de mieux appréhender les aléas climatiques et leurs conséquences : crues et sécheresses.

En réponse à la demande de la communauté internationale, l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM), avec l'appui de plusieurs organisations internationales dont : la Banque Mondiale, la Commission Européenne, l'agence Française pour le Développement, le Fonds Français pour l'Environnement Mondial, et le gouvernement des Pays-Bas, a entamé en 1993 la promotion d'un système mondial d'observation du cycle hydrologique : **WHYCOS (World Hydrological Cycle Observation System)**. L'objectif de développement de WHYCOS est de **fournir une base scientifique pour l'évaluation des ressources en eau, leur développement et leur gestion sur un mode intégré, intersectoriel et international**. Il a pour but de faciliter les collaborations entre groupes régionaux d'Etats membres. WHYCOS exploite les installations de transmission de données du système de la Veille Météorologique Mondiale (VMM) de l'OMM afin de fournir quasiment en temps réel des informations sur l'état des ressources en eau provenant de stations clés. WHYCOS est une réponse aux recommandations de la Conférence de l'ONU sur l'Environnement et le Développement (UNCED-1992), et de la Commission de l'ONU sur le Développement Durable (CSD), qui a,

en 1994 et plus tard en 1998, appelé à une intensification des efforts pour une évaluation globale des ressources en eau douce.

Cet objectif est atteint par le biais d'un réseau régional de Plate-formes de Collecte de Données (DCP pour Data Collecting Platform) installées sur des stations hydrologiques de référence, équipées de capteurs automatiques pour la mesure et la transmission en temps réel de paramètres de quantité et de qualité de l'eau, ainsi que de variables météorologiques. Ces données sont télétransmises via GEOS Data Collection System. Les données sont reçues en temps réel par les pays participants ainsi que par les Centres Régionaux et Sous-Régionaux, soit par l'intermédiaire de segments existants du GTS (Global Telecommunication System) de l'OMM, soit par des DRS (Direct Readout Station) qui devront être installées si nécessaire. D'autres moyens de transmission des données en temps quasi réel comme la radio VHS, le téléphone (filaire ou GSM) pourront être pris en considération en fonction des contraintes et facilités d'accès dans les différents pays.

Les stations seront sélectionnées principalement sur la base de leur intérêt régional et/ou national.

Le concept de WHYCOS est mis en place au travers d'une approche à deux niveaux, totalement intégrée, dans laquelle WHYCOS fournit le cadre et la stratégie générale et les différents HYCOS assurent la mise en œuvre du projet au niveau d'un bassin ou d'une région, en réponse aux besoins spécifiques des utilisateurs finaux des données hydrologiques. Chaque HYCOS propose un volet formation très important. Un certain nombre de HYCOS sont aujourd'hui opérationnels et d'autres sont en cours de conception. MED-HYCOS et SADC-HYCOS sont opérationnels et couvrent respectivement le pourtour de la Méditerranée et les régions d'Afrique du Sud ; les projets AOC-HYCOS (Afrique de l'Ouest et Centrale), CONGO-HYCOS (bassin du fleuve Congo), IGAD-HYCOS (Afrique de l'Est) et BALTIC-HYCOS (pour la mer Baltique) sont à des stades de développement variables.

Les composantes régionales de WHYCOS - telle que Caraïbe-HYCOS - doivent agir comme outils pour l'amélioration de la collecte, de la diffusion et de l'exploitation de données hydrologiques de qualité, standardisées et pertinentes au niveau des états, des bassins, des régions et au niveau international. La quantité d'eau disponible, tout comme sa qualité sont d'une grande importance et les données collectées doivent être facilement accessibles aux utilisateurs à partir d'une base de données reliée aux réseaux de communication internationaux (Internet) pour le bénéfice de différents secteurs socio-économiques.

L'initiative WHYCOS fournit une base idéale et un cadre pour la coopération dans le suivi et l'évaluation des ressources en eau, pour le développement intégré et la gestion de ces ressources en eau au niveau de la communauté, du bassin, du pays, de la région, du continent et au niveau global. WHYCOS contribuera à l'acquisition des connaissances sur les processus hydrologiques dans leur interaction avec le climat et l'environnement et encouragera l'échange de données sur les ressources en eau entre les secteurs d'activités dans le but d'un développement durable.

1.3. Contexte géographique

L'archipel des Caraïbes est constitué d'un chapelet d'îles s'étirant des Bahamas au Nord jusqu'à Trinidad et Tobago au Sud. Les îles-états comprennent : Antigua et Barbuda, la Barbade, les Bahamas, les Territoires Britanniques des Caraïbes (Anguilla, les îles Vierges Britanniques, les Îles Caïman, Montserrat, les îles Türk et Caïcos), Cuba, la Dominique, la

République Dominicaine, les Antilles Françaises (Guadeloupe et Martinique), la Grenade, Haïti, la Jamaïque, les Antilles Néerlandaises et Aruba, Porto Rico (USA), St Kitts et Nevis, Ste Lucie, St Vincent et les Grenadines, Trinidad et Tobago et les Îles Vierges américaines. Par leur localisation, ces îles bordent la Mer des Caraïbes et constituent la composante « Île des Caraïbes » de Caraïbe-HYCOS. Exceptées Grenade, St Kitts et Nevis et St Vincent et les Grenadines, toutes les autres îles-états sont membres de la Région IV de l'OMM.

Dans leur ensemble, les îles des Caraïbes peuvent être caractérisées par :

- la majorité de la population concentrée sur la ceinture côtière ;
- une grande concentration d'activités économiques, de loisirs ou immobilière dans des zones relativement restreintes ;
- une population urbaine croissant beaucoup plus rapidement que la moyenne nationale ;
- des nappes phréatiques côtières soumises de manière croissante à des intrusions d'eau salée et à des contaminations par des rejets domestiques et industriels ;
- des cours d'eau aux bassins de petite taille ;
- un environnement fragile ;
- une production agricole de monoculture : canne à sucre ou bananes ;
- une grande dépendance vis-à-vis du tourisme ;
- une forte vulnérabilité aux catastrophes naturelles et une capacité limitée au redressement après ces désastres ;
- les problèmes de gestion des ressources en eau sont dominés par les questions d'approvisionnement en eau potable et en eau destinée à l'irrigation et aux loisirs.

Les Caraïbes sont donc caractérisées par une pression extrêmement forte sur l'environnement, à la fois par des pressions liées au développement des activités économiques et humaines sur une partie restreinte du territoire et par leur capacité limitée à se redresser après les catastrophes causées par les ouragans, tempêtes, inondations, tremblements de terre et pollution. Les îles se trouvent en première ligne sur le front des effets des bouleversements climatiques globaux qui se manifestent par un réchauffement global et une élévation du niveau de la mer.

1.4. Historique socio-économique

Les Îles des Caraïbes se composent de grandes îles, comme Cuba – 110 860 km² – avec une population de 11 millions d'habitants et des problèmes divers dans la gestion des ressources en eau, et de petites îles comme la Barbade – 430 km² – avec une population de 262 000 habitants, des ressources limitées en eau de surface et des ressources en eau souterraine qui sont aujourd'hui quasiment toutes allouées. Beaucoup de ces îles présentent de fortes densités de population ; elles sont vulnérables aux catastrophes naturelles et ont déjà connu des pénuries d'eau et des pollutions de leurs eaux souterraines. En 1995, la population totale des îles des Caraïbes était d'environ 38 millions d'habitants.

Les pays des Caraïbes font face à des problèmes structurels : la diversification économique à partir de l'agriculture est insuffisante et le taux de chômage est très élevé. Le PNB des pays des Caraïbes varie de 3,5 milliards \$US (Les Bahamas) à 171 millions \$US (St Kitts et Nevis). Le revenu annuel per capita est hautement variable d'un pays à l'autre, allant pour le plus faible de 230 \$US par personne et par an en Haïti jusqu'à 8770 \$US à Antigua et Barbuda.

1.5. Les ressources en eau

Exception faite de la Barbade, d'Antigua, de Barbuda et d'une partie des Antilles Néerlandaises, qui utilisent déjà de l'eau dessalée, les eaux de pluie sont la seule source d'eau dans la région. Trinidad est en train de développer sa capacité de dessalage, principalement pour des utilisations industrielles. Les autres pays de la Caraïbe produisent de l'eau à partir des trois types classiques de ressources hydrologiques : les eaux de pluie, les eaux de surface et les eaux souterraines.

La région est très hautement dépendante des précipitations pour approvisionner les sources d'eau de surface et remplir les réserves en eaux souterraines. Les régimes des précipitations sont très variables et ces changements provoquent des sécheresses limitant le débit des cours d'eau et le stockage dans des réservoirs, ou des inondations.

Les rivières des îles sous le vent (Dominique, Martinique, Basse Terre en Guadeloupe, Ste Lucie, St Vincent et les Grenadines et Grenade) sont petites, et présentent un profil pentu ; durant la saison sèche, les débits sont très faibles, avec une faible variation du niveau des eaux, mais durant la saison des pluies, la situation est complètement différente. De juin à novembre, des précipitations intenses peuvent provenir de cyclones tropicaux et les cours d'eau, d'ordinaire tranquilles, peuvent devenir turbulents, et charrier à très grande vitesse des flots d'une grande turbidité et transporter ainsi d'énormes volumes d'eau vers la mer.

Dans les îles au vent, Grande Terre en Guadeloupe, Antigua-Barbuda, Anguilla, Montserrat, les Îles Vierges Britanniques, St Kitts et Nevis et les îles Turks et Caicos du Nord des Caraïbes, on trouve des conditions climatiques semi-arides, pas de cours d'eau, mais seulement des ravines qui coulent quelquefois dans l'année après des averses violentes. Ces îles dépendent donc des eaux souterraines pour leur approvisionnement en eau.

Dans beaucoup de pays, la disponibilité annuelle en eau douce per capita est de moins de 1000 m³ – la limite admise de la rareté. Les conditions géologiques diffèrent en fonction des îles, ce qui complique encore la gestion des ressources hydrologiques. L'urbanisation pose des problèmes graves dans les pays qui dépendent principalement des eaux souterraines, car les zones de recharge se réduisent et les niveaux des eaux souterraines baissent.

La plupart des pays des Caraïbes disposent de moyens limités pour augmenter leur offre en eau tout en préservant sa qualité, ainsi que pour augmenter leur offre de service afin de satisfaire les besoins toujours croissants de l'industrie et de la population. **On a indiqué que la majorité de ces pays connaît déjà ou s'approche d'une situation où la demande en eau estimée égale ou excède le renouvellement maximal annuel des ressources en eau douce.**

La pollution des ressources en eau est un problème environnemental majeur dans la plupart des îles. Les principales causes de la dégradation de la qualité des eaux sont : la pollution à partir de zones à haute densité démographique, en particulier les villes, les modifications dans l'utilisation des terres, les résidus de produits chimiques pour l'agriculture, le rejet sauvage des déchets, la pollution par les activités humaines telles que les mines, l'agriculture, les manufactures et l'industrie.

Il est à noter que l'exutoire ultime de ces eaux drainées par les cours d'eau est la mer des Caraïbes, véritable réceptacle des polluants de toutes sortes.

1.6. La demande

Reste le problème de la demande et des utilisateurs. Au plan économique, aucun système d'information ne peut être durablement établi s'il ne correspond pas à une demande explicite, analysée et finalement «solvable».

Les secteurs pour lesquels la demande en eau est la plus forte dans les îles des Caraïbes sont l'agriculture, le tourisme, l'industrie et l'urbanisation. Dans la plupart des îles, le tourisme est une stratégie prioritaire et il reçoit toute l'attention et les efforts des gouvernements afin d'encourager les investissements locaux et étrangers dans cette industrie. **L'un des problèmes majeurs est l'augmentation implicite de la demande en eau causée par un secteur touristique en pleine expansion,** qui s'accompagne également de la question de l'élimination des effluents et de la **détérioration de la qualité de l'eau, y compris pour les rejets au milieu littoral et les conséquences écologiques sur le milieu marin en équilibre écologique fragile (massifs coralliens en particulier).**

On s'attend également à une augmentation de la demande en eau dans le secteur industriel. Le but de l'agriculture est la sécurité alimentaire mais aussi la production de cultures d'exportation. La demande en eau d'irrigation va par conséquent augmenter afin de satisfaire les besoins en extension de plantations. Cette évolution nécessitera toutefois une utilisation plus efficace de l'eau via une gestion plus performante des puits et l'adoption de techniques appropriées pour la distribution.

La croissance démographique pourrait aussi avoir un impact sur les besoins en eau, mais le taux de croissance annuel dans la région ne devrait pas dépasser 1,4 %, un chiffre considéré comme relativement modeste. Toutefois, l'urbanisation croissante résultera également en une demande en eau accrue et l'augmentation des effluents urbains pourrait constituer une menace sur la qualité de l'eau si des dispositifs appropriés de rejet et de traitement ne sont pas mis en place.

2. OBJECTIFS DU PROJET

2.1. Objectifs généraux

Le projet **Composante Îles Caraïbes de CARAÏBE-HYCOS (CIC/CARAÏBE-HYCOS)** présentera les objectifs de développement suivants :

- réduire les pertes en vies humaines et les dégâts matériels causés par les catastrophes naturelles, en contribuant à l'exploitation de systèmes de prévision et d'alerte de crues, et ainsi **améliorer les compétences à prévenir les conséquences des catastrophes naturelles** ;
- **soutenir le développement durable et la gestion intégrée de l'eau**, sur la base d'une **connaissance fiable des ressources en eau en terme de quantité, de qualité et d'utilisations**, et aboutir ainsi à **un renforcement des compétences en gestion de l'eau** ;
- disposer d'une base de connaissance sur **les flux hydriques**, en terme de **quantité** et de **qualité**, apportés à la **mer des Caraïbes**, ce qui aidera à la **compréhension du milieu**, à son **altération éventuelle pour les massifs coralliens** en particulier ;

- augmenter les **échanges multi-sectoriels d'informations et d'expériences**, plus particulièrement lors des **catastrophes naturelles**, en suscitant des **coopérations régionales** ;
- **développer des compétences techniques** (via la formation et les transferts de technologies) adaptées aux **conditions et aux réalités de chaque pays**, en **promouvant la formation** dans les instituts nationaux.

2.2. Objectifs immédiats

- **Aider, si nécessaire, les Services d'Hydrologie et de Météorologie Nationaux (SHN - SMN)** des pays participants à moderniser et à renforcer leurs activités dans le domaine des ressources en eau. Ceci sera réalisé en leur proposant des **systèmes d'acquisition des données plus fiables et des systèmes de gestion et de traitement des données** nécessaires à la réalisation de prévisions plus précises sur le court, le moyen, le long terme, ainsi qu'à la mise sur le marché de tous les produits demandés par les secteurs, publics comme privés, qui dépendent le plus de l'eau et de l'environnement ;
- **promouvoir la coopération entre les pays** participants et le reste des pays du bassin Caraïbe par le biais :
 - d'une **meilleure connaissance des phénomènes hydro-météorologiques régionaux** et des évolutions climatiques et environnementales, en particulier durant des événements graves comme **les crues ou les sécheresses**,
 - par la **mise à disposition d'une information pertinente** sur les apports à la **mer des Caraïbes**, du point de vue **quantitatif** (flux liquides et solides) mais également en terme de **pollution**,
 - de la **construction de compétences institutionnelles au niveau régional**, par la **formation et le transfert de technologies**.
- **promouvoir les échanges d'informations, de technologies et d'expérience** entre les pays participants par le biais :
 - du développement d'une base de données régionale, facilement accessible par Internet pour tous les partenaires, contenant des données, des métadonnées, des informations sur les ressources en eau,
 - de l'organisation de séminaires de formation et d'ateliers régionaux pour améliorer les compétences des équipes des Services nationaux.

3. DESCRIPTION DU PROJET ET DE SES COMPOSANTES

3.1. Contenu du projet

Basé sur le concept WHYCOS de l'OMM, la **Composante Îles Caraïbes de Caraïbe-HYCOS** a été développée pour répondre aux problèmes énoncés ci-dessus, en tenant compte de la situation particulière des îles-états, et en prenant en considération le fait que la mer des Caraïbes est l'exutoire naturel de nombreux cours d'eau de ces îles. Le projet pourrait englober différentes composantes dans chaque pays participant qui, prises dans leur ensemble, participeront grâce à une coordination régionale, à la construction de compétences nationales nécessaires à l'acquisition et à la gestion de données sur les ressources en eau et à la prévention des catastrophes naturelles.

Le cadre conceptuel est le même pour tous les pays participants. Sa mise en place tient compte des considérations générales énoncées ci-dessous :

- tenir compte des infrastructures et des compétences déjà en place dans la région, et s'adosser à l'aide technique et aux soutiens financiers (bi et multilatéraux) qui ont existé ou existent encore dans un certain nombre de pays participants ;
- adopter le plus possible une **approche régionale commune** pour considérer des problèmes communs, ceci est valable **pour la prévision et la prévention des catastrophes naturelles** (crues, sécheresses), mais également **dans le contexte global des apports à la mer des Caraïbes** ;
- répondre aux **besoins urgents** et spécifiques tout en prenant en considération les **demandes sur le moyen et le long terme** ;
- tenter de **générer des produits qui soient suffisamment tangibles** pour assurer une certaine **durabilité des actions à l'issue du projet** ;
- faire en sorte que **le projet soit pris en charge le plus possible par les ressortissants des Îles Caraïbes**, avec l'aide et l'encadrement d'experts internationaux lorsque nécessaire.

Le Projet sera structuré en un certain nombre de composantes principales ce qui présente un avantage certain ; en effet, ces composantes, bien qu'étroitement liées entre elles, pourront être exécutées individuellement.

COMPOSANTE I - Prévention des catastrophes

SOUS-COMPOSANTE A – Prévision des crues et alerte

SOUS-COMPOSANTE B – Prévision des sécheresses

COMPOSANTE II – Base de connaissances sur l'eau

SOUS-COMPOSANTE C – Évaluation des ressources en eau

SOUS-COMPOSANTE D – Évaluation et suivi des eaux souterraines

SOUS-COMPOSANTE E – Évaluation et suivi de la qualité de l'eau

SOUS-COMPOSANTE F – Bases de données sur les ressources en eau

COMPOSANTE III – Coopération régionale

3.1.1. COMPOSANTE I - Prévention des catastrophes

3.1.1.1. SOUS-COMPOSANTE A – Prévision des crues et alerte

Pour beaucoup d'îles des Caraïbes, la prévention des catastrophes dues aux cyclones est une priorité absolue. Un certain nombre d'entre elles ont déjà mis en place des systèmes de prévision et d'alerte de crues, basés sur des données issues en temps réel de stations, soit par transmission radio, soit par télétransmission par satellite.

Par ailleurs, à quelques exceptions près, les îles Caraïbes sont montagneuses et présentent de nombreux petits bassins versants. Bien que ces îles pourraient tirer avantage d'un réseau hydrométéorologique en temps réel basé sur des PCDs installées sur des stations stratégiquement choisies, tel qu'envisagé par le projet global WHYCOS, la situation décrite ci-dessus implique l'installation d'un grand nombre de PCDs pour la prévision et l'alerte des crues, ce qui rendrait le coût total prohibitif pour la plupart des pays.

Dans une première phase, on considère qu'un petit nombre de stations en temps réel, stratégiquement choisies, pourraient constituer un système d'alerte performant pour les événements climatologiques exceptionnels. Par le biais de stations de télétransmission satellitaire compatibles et d'équipements informatique et logiciel associés, les stations d'alerte locale feraient partie d'un réseau régional qui pourrait en outre être utilisé pour les programmes de recherche sur les changements climatiques régionaux et globaux. Une banque de données météorologiques/climatologiques régionale, développée dans le cadre de CARAÏBE-HYCOS, constituerait un outil important pour la prévision d'évènements hydrologiques exceptionnels (voir **Composante II** ci-dessous).

Il est donc prévu d'installer un réseau régional d'alerte en temps réel, à l'aide de PCDs installées sur des sites sélectionnés et équipées de capteurs automatiques de variables hydrologiques, météorologiques ou autres si nécessaire. Ces données seront transmises via le GOES Data Collection System (DCS), ou radio VHS ou téléphone. Les données seront reçues en temps réel par les pays participants, ainsi que par les Centres Régionaux et Sous-Régionaux (voir **Composante III** ci-dessous), au travers soit de segments existants du GTS de l'OMM, soit des DRS (Direct Readout Stations), qui seront installées si nécessaire.

Les critères de sélection des bassins, des sites d'observation et les paramètres à mesurer seront choisis au préalable. Le maximum de synergies sera recherché avec les objectifs des autres composantes nécessitant une amélioration des réseaux d'observation afin d'optimiser l'exploitation des données acquises sur chaque site ; A cause des conditions de terrain extrêmement variables et de la petite taille des bassins, typique de la région, la densité du réseau devra être optimisée afin de répondre aux besoins des utilisateurs et d'assurer la meilleure utilisation possible de l'information, qui devra être représentative et transférable vers d'autres localisations. Il faudra également accorder de l'attention à la qualité de l'eau, à la pollution et à d'autres informations de nature environnementale (voir **Composante II** ci-dessous). On peut prévoir que la plupart des stations en temps réel du projet CIC/CARAÏBE-HYCOS seront installées sur des sites préexistants, en améliorant les installations présentes pour les mettre en conformité avec les standards WHYCOS. Les données en temps différé seront obtenues à partir des autres stations, en utilisant des méthodes plus conventionnelles. Les stations devront être sélectionnées principalement sur la base de leur intérêt national et régional. Elles seront gérées par les équipes nationales, dans le cadre de leurs missions hydrométéorologiques de routine.

La seconde étape consiste en la transmission en temps réel des données et en leur intégration dans un modèle de prévision des crues. Ce point est particulièrement important dans le cas des îles, car les rivières sont si petites que les délais de prévision ne peuvent, dans la plupart des cas, excéder quelques heures (excepté dans les grandes îles). On propose donc que les procédures de prévision des crues soient renforcées ou appliquées lorsque nécessaire, mais également étendues à d'autres îles ou bassins où elles pourraient être utiles.

En résumé, la présente composante se conformera, autant que possible, à une approche régionale pour la prévision et l'alerte de crues, par le développement et l'amélioration des technologies utilisées et de modèles. qui sera modifiée et adaptée si nécessaire aux conditions locales spécifiques des différents pays participants par l'organisation de séminaires de formation appropriés au Centre Régional et de travaux pratiques dans les pays. Cette approche comprendra :

- conception et installation d'un réseau régional d'alerte en temps réel pour les catastrophes naturelles, basé sur les installations existantes ou en projet. Ce réseau, destiné à répondre aux besoins nationaux, relie des PCDs installées sur des sites choisis et équipées de capteurs automatiques pour les variables hydrologiques, météorologiques et autres si nécessaire ;
- identification des besoins nationaux/régionaux supplémentaires pour la prévention des risques hydrométéorologiques, incluant les stations d'observation sur le terrain, l'équipement de transmission de données et les stations de base ;
- développement ou application de modèles/procédures améliorés pour la prévision des crues, si besoin est ;
- formation du personnel à la gestion et à la maintenance du système ;
- révision et renforcement si nécessaire des accords régissant le transfert des prévisions vers les autorités de protection civile et le grand public ;
- recherche d'approches complémentaires pour la prévention des crues.

3.1.1.2. SOUS-COMPOSANTE B – Prévision des sécheresses

Compte tenu de la susceptibilité de tous les pays de la région aux sécheresses périodiques associées, entre autres, à ENSO (« El Niño »), la possibilité de prévoir ces sécheresses sera d'un intérêt primordial pour ces pays, afin de pouvoir limiter leur impact. Par exemple, elle permettrait de mettre en place des politiques de restriction d'eau avant l'arrivée de la sécheresse, afin de réduire les apports d'eau à partir d'autres sources.

La présente sous-composante aura pour but de développer une approche commune de la prévision des sécheresses, basée sur :

- l'analyse des statistiques hydrométéorologiques concernant les sécheresses, en exploitant les données disponibles sur les précipitations, les débits des cours d'eau et autres, en relation avec les variations sur le long terme des index climatiques ;
- l'analyse de l'impact des sécheresses récentes sur les ressources en eau et leurs utilisateurs dans les îles, et le développement d'approches adaptées pour la prévision et la gestion des impacts tenant compte de la variabilité climatique ;
- le développement de procédures simples, capables de générer des prévisions mensuelles, opportunes et accessibles, des précipitations et des débits, ainsi que des sécheresse et de leur gravité ;
- l'installation des stations d'observations supplémentaires, si besoin est, afin d'alimenter en données les procédures de prévision développées lors de l'étape précédente ;
- développer et présenter une approche efficace de la fourniture de prévisions de sécheresse, adaptée aux échanges entre services météorologiques, les gestionnaires des risques naturels et les gestionnaires de l'eau ;
- préparer le matériel pédagogique, aux formats et aux langues appropriés, destiné aux programmes de sensibilisation et d'éducation du grand public aux changements climatiques et aux sécheresses.

Les stations d'observation ne devront pas nécessairement fournir des données en temps réel, car la mise en place des sécheresses est un phénomène relativement lent. Des stations synoptiques ou climatiques, avec au moins un relevé journalier, sont capables de fournir les données météorologiques nécessaires, si elles sont situées dans les lieux où les prévisions sont effectuées. Par ailleurs, les stations hydrologiques ont tendance à être relevées de manière

erratique (mensuellement ou même trimestriellement), et cette fréquence est insuffisante pour des utilisations en prévision des sécheresses. Il est donc souhaitable que la transmission des données soit réalisée par radio (comme pour les prévisions de crues) ou par satellite (comme pour l'évaluation des ressources en eau à l'échelle du pays). Le nombre de stations supplémentaires demandées par chaque pays devrait être limité, car les stations existantes, en plus de celles installées dans le cadre des **Sous-composantes A et C**, devraient déjà assurer une couverture correcte de la plupart des sites d'intérêt.

3.1.2. COMPOSANTE II – Base de connaissances sur l'eau

La croissance démographique et l'utilisation grandissante de l'eau en relation avec le développement des pays exercent, dans bon nombre des Îles des Caraïbes, une pression croissante sur des ressources en eau limitées. Dans de nombreux cas, les compétences ou les données font défaut pour la mise en œuvre de programmes d'évaluation globale des ressources en eau, qui soient susceptibles de servir de base au développement socio-économique. Le manque de données résulte également d'un manque de compétences confirmées en gestion de l'eau.

Le but alloué à cette composante est non seulement d'améliorer les bases de données et de connaissances, au niveau du pays concerné, mais aussi de contribuer de manière significative aux études régionales et globales, comme celles qui s'adressent à l'impact des changements climatiques sur les ressources en eau, l'élévation du niveau de la mer et les rejets de polluants dans les zones côtières et maritimes.

L'objectif consistant en une amélioration des compétences en gestion de l'eau au niveau local sera atteint par le biais de : (i) la disponibilité en temps réel de données de terrain, à partir d'un réseau étendu de PCDs situées de manière stratégique ; (ii) la création d'une base de données historiques locales et d'une base de données régionale traitant l'ensemble des données relatives aux ressources en eau : quantité, qualité, eaux de surface, eaux souterraines ; (iii) l'accès à distance à l'expertise et à l'équipement informatique et logiciel ainsi que la possibilité de télécharger des programmes ; et (iv) la collaboration inter-îles sur les problèmes particuliers liés à des bassins versants de petite taille et au fonctionnement souvent complexe.

Les sous-composantes suivantes constitueront la présente composante :

3.1.2.1. SOUS-COMPOSANTE C – Évaluation des ressources en eau

Cette sous-composante est destinée à fournir et à stocker des données quasiment en temps réel, en utilisant les PCDs et les satellites météorologiques. Elle viendra compléter les activités existantes, par l'installation de nouvelles stations ou la remise à niveau des installations existantes lorsque l'acquisition de données supplémentaires sera nécessaire. Ces stations seront situées le long des cours d'eau principaux ; elles seront considérées comme des stations de base ou de référence installées pour durer, et représentatives du régime hydrologique de quelques zones significatives de chaque pays. Elles permettront à chaque pays de répondre à ses besoins fondamentaux en évaluation des ressources en eau. Il est évident que ce réseau intégrera également les stations qui auront été choisies pour constituer le réseau d'alerte des risques météorologiques décrit ci-dessus dans la **Composante A**.

La sous-composante C présentera les aspects techniques suivants :

- audit du réseau existant destiné à l'évaluation des ressources en eau et des sites sélectionnés où des PCDs réhabilitées, nouvelles ou supplémentaires devront être installées en liaison avec les besoins exprimés dans les autres composantes;
- audit ou mise en œuvre des dispositions administratives gérant la transmission des données aux services météorologiques et/ou hydrologiques nationaux ;
- identification des besoins en équipements auxiliaires : mesures de niveaux d'eau et de débits, téléphériques, etc. ;
- installer, lorsque nécessaire, des stations de base au sein des Services Météorologiques et/ou Hydrologiques Nationaux et mettre en place les réseaux de communication (via Internet et le réseau GTS de l'OMM) nécessaires à la transmission des données de la station de réception satellitaire vers chaque Service ;
- développer et mettre en œuvre des procédures de contrôle de la qualité des données entrantes et du fonctionnement du système, et développer des procédures pour l'intégration des données dans les archives de chaque pays ;
- audit des accords de partenariats concernant la mise en œuvre ou la consolidation d'un réseau régional de communication reliant tous les services concernés, afin de proposer des services de messagerie électronique, de transfert de fichiers/documents, ainsi que l'accès à la base de données et aux forums électroniques ;
- formation du personnel à la maintenance, au contrôle qualité et à la gestion de toutes les composantes du système décrites ci-dessus.

3.1.2.2. SOUS-COMPOSANTE D – Évaluation et suivi des eaux souterraines

Cette sous-composante est étroitement liée à la précédente, qui concerne l'évaluation globale des ressources en eau. Beaucoup de pays ont identifié ce domaine comme l'un de ceux pour lesquels la disponibilité de l'information et les compétences techniques doivent être améliorées. La connaissance de l'étendue et de la fiabilité dans le temps de la ressource est fondamentale ; elle requiert une approche de reconnaissance/exploration plutôt que de suivi sur une période donnée. Toutefois, le suivi des évolutions majeures, par exemple pour identifier des taux de prélèvement excessifs, est souhaitable dans beaucoup de sites, mais reste extrêmement rare. La qualité des nappes phréatiques et leur possible contamination posent de plus en plus de problèmes.

Cette sous-composante suivra, une fois encore, une approche régionale destinée à construire une compétence en évaluation et en contrôle des eaux souterraines, par les moyens suivants :

- évaluation et identification des besoins nationaux en suivi permanent du niveau et de la qualité (salinité) des eaux souterraines, et identification des équipements nécessaires (capteurs de niveau et de salinité, enregistreurs, alimentation électrique, etc.) ;
- élaborer un module de données concernant les eaux souterraines au sein des bases de données nationales sur les ressources en eau (en tant que partie de la Base de Données sur les Ressources en Eau : **Sous-composante F**) ; dans ce module pourront être incluses des informations provenant d'études hydrogéologiques récentes,
- développer/améliorer les procédures de contrôle de la qualité des données entrantes et de leur incorporation dans les bases de données nationales ;
- formation du personnel dans les domaines de l'évaluation et du contrôle des eaux souterraines.

3.1.2.3. SOUS-COMPOSANTE E - Évaluation et suivi de la qualité de l'eau

Dans un certain nombre de pays, la dégradation de la qualité de l'eau, particulièrement dans les nappes phréatiques est considérée comme un problème majeur, dans un domaine où la disponibilité de l'information et les compétences techniques devront être améliorées. Des besoins ont été manifestés, à la fois en données de base, en études d'impact et en suivi des évolutions. La conception d'un réseau est un point clef de la présente sous-composante, afin de s'assurer que les besoins précis de chaque pays sont économiquement atteints.

Les activités de cette composante du projet sont orientées vers la création de compétences dans les domaines de l'évaluation et du suivi de la qualité et de la composition chimique de l'eau, dans le but de consolider les institutions nationales existantes et les programmes de contrôle, par les moyens suivants :

- audit et redéfinition, si nécessaire, des besoins nationaux en évaluation et en suivi de la qualité de l'eau, et mise en place de réseaux nationaux d'échantillonnage (sites, fréquences, paramètres), d'installations de prélèvement et de laboratoires d'analyse ;
- élaborer un module de données concernant la qualité de l'eau au sein des bases de données nationales (en tant que partie de la Base de Données sur les Ressources en Eau : **Sous-composante F**) ;
- développer/améliorer les procédures de contrôle de la qualité des données entrantes et de leur incorporation dans les bases de données nationales ;
- formation du personnel dans les domaines de l'analyse chimique et de la qualité de l'eau.

3.1.2.4. SOUS-COMPOSANTE F - Bases de données sur les ressources en eau

Des besoins ont été exprimés concernant l'amélioration de la gestion des bases de données. Ils concernent les domaines suivants : l'assurance de la qualité, l'équipement informatique, l'échange de données entre bases gérées par des agences différentes, l'intégration des bases de données, la mise à disposition de bases de données améliorées concernant les eaux souterraines et la qualité de l'eau, la sécurisation à long terme des données et la protection des données existantes, ainsi que les équipements de collecte et de saisie de données.

La présente sous-composante, dédiée aux bases de données sur les ressources en eau, est parfaitement connectée aux autres sous-composantes décrites précédemment, ainsi qu'aux autres projets régionaux WHYCOS.

Les bases de données nationales devraient être connectées à une base régionale, qui jouera un rôle de sauvegarde ; cette option devra être étudiée plus précisément lors de la phase de conception du projet. En fait, les données collectées dans les Caraïbes anglophones sont déjà stockées et traitées au CIMH (Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology) à la Barbade.

Des accords devront être conclus entre les SHN et les autres institutions productrices et fournisseur de données à la base de données régionale, afin de s'assurer que celle-ci est régulièrement alimentée avec des données validées .

La présente sous-composante s'attachera à :

- évaluer et analyser en profondeur les besoins émis par les pays participants, afin de concevoir ou de choisir, en réponse à ces besoins, la structure des données, la base de données et son système de gestion et les logiciels nécessaires ;
- développer/améliorer et mettre en œuvre des procédures de contrôle de la qualité et d'archivage des données entrantes ;
- développer/améliorer et mettre en œuvre des procédures d'analyse sommaire, de synthèse et de présentation des données et des statistiques, et produire des études de base, comme des évaluations de ressources en eau pour des bassins particuliers ;
- former le personnel à l'exploitation et à la maintenance de toutes les composantes du système de gestion de la base de données.

3.1.3. COMPOSANTE III – Coopération régionale

La nécessité d'une coopération régionale a été évoquée par un certain nombre de pays. Le partage des données, ainsi que la mise en œuvre de programmes régionaux de formation et d'éducation devront particulièrement faire l'objet d'améliorations. Un effort devra être fait pour le développement et l'échange d'outils d'intérêt commun pour la gestion des ressources en eau et le partage des compétences pour atteindre des objectifs communs. En outre, une meilleure communication, associée à la mise à disposition de données en temps réel, améliorera, dans les pays concernés, la prévision des tempêtes ainsi que la capacité à y répondre dans l'urgence.

Bien que les coopérations régionales soient bien établies dans le domaine de la météorologie, elles sont, à quelques exceptions près, quasiment inexistantes pour ce qui concerne l'hydrologie. L'intérêt et les avantages potentiels de la coopération régionale dans la gestion des ressources hydrologiques et la gestion de problèmes communs de ressources en eau ne sont pas apparus clairement auprès de services nationaux. Les phénomènes hydrologiques et météorologiques ne se limitent pourtant pas aux frontières nationales. Les services d'observation et d'interprétation de données de taille modeste, comme c'est le cas dans les Îles Caraïbes, pourraient retirer des avantages importants du partage des données, et sans doute, de la mise en commun des expertises à l'occasion de projets spécifiques.

Plus généralement, l'amélioration de la coopération régionale au sein des Caraïbes, en terme de gestion des ressources hydrologiques et de problèmes environnementaux, est un sujet d'importance majeure. En effet, les progrès qui seraient réalisés dans ce domaine pourraient avoir un impact considérable sur le développement socio-économique de la région, bien au-delà des questions de ressources en eau.

Les participation et coopération régionales doivent être optimisées à tous les niveaux de réalisation de cette composante de CARAÏBE-HYCOS, dans les domaines qui comprennent : la collecte de données, l'installation et la maintenance d'équipements de terrain, le contrôle de la pollution, la gestion des ressources en eau, l'administration, la programmation informatique, la conception de sites Internet, les communications satellitaires sol-sol et sol-satellite, la prévention des dégâts causés par les crues soudaines et les glissements de terrain, ainsi que les analyses chimiques, physiques et économiques.

Enfin, on attend de CIC/CARAÏBE-HYCOS qu'il joue un rôle de catalyseur dans la coordination de l'assistance technique (en cours ou en projet) proposée aux Îles Caraïbes par

les agences de coopération bi et multilatérales dans le domaine de l'eau, en particulier dans les domaines de l'évaluation des ressources en eau et de la prévention des risques naturels.

Afin de mettre en œuvre ces activités de coordination, on se propose de créer un **Centre Régional (CR)** dont le rôle sera de contribuer à la mise en œuvre du projet dans la région (voir le paragraphe ci-dessous). Sa fonction principale dans la réalisation de CIC/CARAÏBE-HYCOS sera la liaison et la coordination, au travers d'activités de contrôle et de suivi, de mise en réseau, de formation et d'assistance technique aux pays concernés. Le Centre interviendra, si nécessaire, dans la coordination de l'aide bilatérale ou multilatérale apportée (ou en projet) dans les domaines de la prévention des catastrophes naturelles et de la gestion des ressources en eau.

Outre son rôle dans la réalisation effective du Projet, le CR sera aussi l'instrument des activités présentes ci-dessous, parmi d'autres :

3.2. Réseau informatique régional

Le Projet mettra en place un réseau informatique régional pour le suivi des ressources en eau, en connectant CIC/CARAÏBE-HYCOS aux agences hydrologiques et météorologiques nationales, ainsi qu'aux divers autres réseaux de données existant aux échelons, national, régional et international. Ce réseau constituera pour la région un moyen facile et rapide de diffusion et d'échange d'informations dans le domaine des ressources hydrologiques, un préalable à l'installation, au niveau régional, de tout système de suivi efficace et rentable. Ce système d'information devra être accessible à l'ensemble des utilisateurs finaux, du grand public aux décideurs.

Ce réseau sera étroitement relié aux diverses sous-composantes regroupées sous la **Composante II**.

3.3. Base de données régionale sur les ressources en eau

Une base régionale de données sur les ressources en eau sera installée, sous une forme centralisée ou disséminée suivant le choix des pays participants. Elle aura pour objectifs : le suivi du fonctionnement et la gestion du réseau régional de stations pilotes, la diffusion des données aux utilisateurs primaires et secondaires de l'information aux niveaux national, régional et global; et la création de produits destinés à l'amélioration de la gestion intégrée et durable des ressources en eau au niveau national et régional.

Cette base de données sera étroitement liée aux diverses autres sous-composantes regroupées sous la **Composante II**.

3.4. Site Internet Caraïbe-HYCOS

Afin de proposer une « maison commune » unique en matière de problèmes d'hydrologie, un site Internet Caraïbe-HYCOS sera développé. Ce site présentera des cartes et des articles concernant les problèmes régionaux liés à l'eau ou d'autres sujets d'intérêt ainsi que les données hydrologiques et climatiques obtenues en temps réel à partir de PCDs. Les modalités d'accès aux données en t-emp quasi réel devront être agréées entre les pays partenaires dans l'esprit de la résolution 25 Cg-XIII de l'OMM – Echanges de données et produits hydrologiques. Le site fera appel aux trois langues d'usage dans la région des Caraïbes :

Anglais, Espagnol et Français. L'**Annexe 5** présente quelques idées sur le contenu du site Internet Caraïbe-HYCOS.

3.5. Consolider les compétences institutionnelles des agences nationales

Le CR aura pour mission de soutenir la consolidation des agences nationales en charge des ressources en eau par les moyens suivants : le développement de stratégies de relations publiques permettant de promouvoir les activités de ces agences, l'identification des besoins des utilisateurs, en particulier pour ce qui concerne la prévision des crues et les systèmes d'alerte, dans le but de s'assurer que la bonne information est reçue au bon endroit et au bon moment ; le développement de procédures de ressources propres afin d'assurer la pérennité des services ; et, enfin, la mise en place de programmes d'éducation et de formation du personnel.

Dans le contexte décrit ci-dessus, un objectif majeur pour Caraïbe-HYCOS sera de promouvoir les échanges de programmes d'études, les conférences et les ateliers inter-îles. Le soutien du CR à des programmes régionaux de formation est considérée comme une activité de toute première importance. L'annexe 3 donne une proposition de programme de formation, qui pourra être complété lors de la phase préliminaire du projet en fonction de besoins nouveaux.

3.6. Soutien aux activités de recherche

L'obligation concrète de devoir gérer des bassins versants de petite taille et complexes, conjuguée au faible niveau des ressources économiques disponibles et parfois à l'obligation urgente d'obtenir des résultats concrets rendent nécessaire le développement de méthodes capables de retirer le maximum d'avantages de réseaux constitués d'un nombre limité de PCDs. Ceci est vrai pour la prévention des catastrophes dues aux crues rapides et aux glissements de terrain, comme pour la gestion des ressources hydrologiques.

La prise de conscience du pouvoir destructeur des cyclones est utile lorsqu'il s'agit d'encourager un appui aux projets de recherche sur les prévisions météorologiques globales à long terme et sur les tendances des changements climatiques globaux. La sous-composante dédiée à la prévision des sécheresses, décrite sous la **Composante I**, en fournit un bon exemple.

Ce projet pourra contribuer au développement et à l'amélioration de programmes de recherche dans la région. Sa contribution principale dans ce domaine sera l'aide qu'il pourra apporter aux pays pour mieux définir leurs besoins et développer des programmes et projets qui seront proposés dans une deuxième phase.

4. MONTAGE INSTITUTIONNEL

4.1. Les Services Hydrologiques Nationaux

Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des pays du bassin de la mer des Caraïbes seront les acteurs essentiels du Projet Caraïbe-HYCOS. Ils ont mandat d'assurer l'entretien du réseau hydrométrique, et d'effectuer la collecte et la mise en forme des données de base. Ces institutions gouvernementales s'engageront à partager les données acquises dans le cadre du

projet, ainsi que les données historiques, pour permettre la constitution de la base de données régionale et du système d'information qui en sera dérivé.

La situation des SHN de ces pays est très variable d'un pays à l'autre en matière de ressources humaines et de moyens matériels, et souvent déficitaire. Le projet s'attachera donc à renforcer les capacités techniques et institutionnelles des SHN, ce qui permettra d'améliorer leurs performances en matière de métrologie et de collecte, et surtout en matière de mise en forme et de présentation des données d'une manière attractive et répondant aux demandes des utilisateurs.

Outre la satisfaction d'un objectif immédiat (constitution d'un système d'information), cette visibilité devrait avoir un impact très positif pour la durabilité du projet, en suscitant un intérêt renouvelé de la part des gouvernements pour les SHN et, en conséquence, l'octroi d'un budget décent et régulier leur permettant d'assurer les services attendus.

Ce projet devra permettre d'améliorer et de développer les relations entre les Services Hydrologiques et les Services Météorologiques des pays et avec des organisations régionales telle que le « Caribbean Institute of Meteorology et Hydrology (CIMH).

4.2. L'assistance technique (L'Institut de Recherche pour le Développement – IRD)

L'assistance technique apportera ses compétences et conseils au Centre Régional et aux Services nationaux dans les différents domaines techniques et scientifiques du projet, en particulier définition et installation du réseau de stations d'observation, développement et maintenance des bases de données, développement des produits Internet, et des produits d'information hydrologique.

L'installation et la maintenance des réseaux hydrologiques du projet bénéficieront de l'expertise de l'IRD.

L'IRD se propose de mettre à la disposition du projet Caraïbe-HYCOS des personnels compétents dans le domaine de l'hydrologie opérationnelle, de la gestion d'observatoire et de la gestion informatique des données.

Aujourd'hui, l'Unité OBHI assure la « maîtrise d'œuvre » du projet Volta-HYCOS et la coordination technique du projet Niger-HYCOS.

4.3. Gouvernance du projet, procédures et modalités d'exécution

Le projet sera mis en œuvre avec les ressources humaines et matérielles de l'Agence d'Exécution (IRD), des Services concernés de la Martinique et des Services Hydrologiques Nationaux des pays participants au projet, sous la supervision de l'OMM.

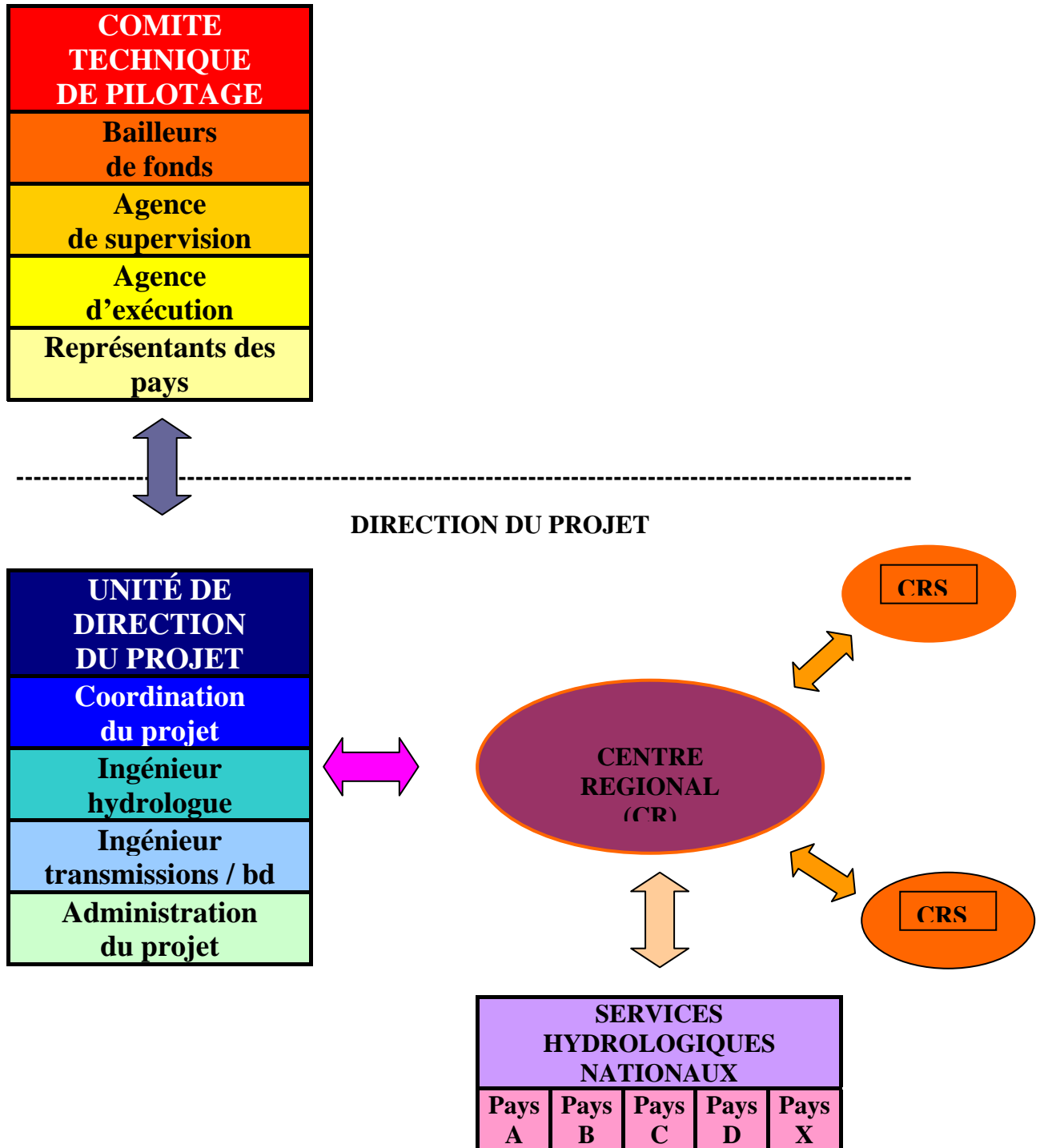
Le Comité de Pilotage du Projet est composé d'un représentant de chaque pays membre du projet Caraïbe-HYCOS, d'un représentant de l'Agence d'Exécution (IRD), d'un représentant des bailleurs de fonds et d'un représentant de l'Agence de Supervision du projet (OMM).

L'Agence d'Exécution du projet fournira l'assistance nécessaire aux SHN dans les pays partenaires pour assurer le succès des installations de terrain du projet. Elle accueillera le Centre Régional (CR) et mettra en place une unité responsable de l'exécution du projet. Cette

unité d'exécution sera constituée du coordinateur, d'un ingénieur hydrologue et d'un ingénieur informaticien bases de données et/ou électronicien, d'un(e) assistant(e) administratif(ve).

La Figure 4.1. ci-dessous présente les mécanismes de gouvernance et d'exécution du projet.

FIG. 4.1. - GOUVERNANCE DU PROJET



4.3.1. Le Comité de Pilotage du projet (CP)

Le Comité de Pilotage est l'instance décisionnelle supérieure du projet. Son rôle est de veiller à la cohérence du projet et d'en superviser la stratégie et la mise en œuvre. Il statue sur les modifications éventuelles d'orientation du projet et approuve le plan annuel d'activités et le budget afférent.

Pour s'assurer de l'efficacité du Comité de Pilotage Régional, il est souhaitable que le représentant de chaque pays soit nommé pour la durée du projet. Cette décision devrait faire l'objet d'un accord signé avec l'Agence d'Exécution.

Responsabilités du Comité de Pilotage

- Approuver la politique générale et la stratégie du projet ;
- gérer les conflits ou désaccords éventuels entre les pays partenaires et institutions ;
- approuver les plans annuels d'activité et les budgets afférents ;
- approuver les changements éventuels dans le document de projet et le déroulement du projet ;
- évaluer l'avancement du projet et ses résultats ;
- fournir un vecteur de communication et de coopération avec les institutions régionales et autres projets.

4.3.2. L'Agence d'Exécution

L'Agence d'Exécution est responsable de la direction, de la mise en œuvre, de l'administration et du suivi financier du projet. Les caractéristiques essentielles de l'Agence d'Exécution sont sa capacité à diriger des projets de coopération multilatérale, et sa crédibilité en tant qu'institution auprès des pays partenaires, des bailleurs de fonds, etc.

Responsabilités de l'Agence d'Exécution

- Établir un calendrier de mise en œuvre du projet ;
- coordonner les activités du projet et gérer les ressources financières ;
- préparer et présenter les rapports financiers devant le Comité de Pilotage,
- mettre en place le Centre Régional et l'Unité d'Exécution du projet ;
- fournir l'assistance nécessaire aux SHN pour la mise en œuvre du projet, et en particulier préparer une proposition de renforcement des réseaux d'acquisition des données ;
- coordonner les activités du projet avec celles d'autres projets liés aux ressources en eau dans la région Caraïbe ;
- rédiger les documents de passation des appels d'offres pour l'acquisition des équipements et les contrats de consultants ;
- gérer les contrats d'achats de matériels et équipements ;
- gérer les contrats des prestataires de services ;
- assurer la gestion administrative du projet ;
- suivre et rendre compte de l'avancement du projet à l'Agence de Supervision et aux autres parties prenantes ;

4.3.3. Les Services Hydrologiques Nationaux (SHN) des pays participants

Les pays participants ont la responsabilité de la mise en œuvre du projet au niveau national et, au niveau régional, celle de la fourniture des données pour la base de données régionale. Pour garantir son succès et sa durabilité, il est essentiel d'obtenir avant le lancement du projet un agrément des pays participants stipulant leurs engagements dans le projet, sous la forme d'un accord signé avec l'Agence d'exécution.

Les pays partenaires devront, au minimum pour les stations de référence définies d'accord parties avec l'Agence de Supervision et l'Agence d'Exécution, s'engager à fournir les données acquises en temps réel dans le cadre du projet, ainsi que les données historiques, essentielles pour le développement de la base de données régionale et le développement de produits hydrologiques.

Responsabilités des pays partenaires (SHN)

- Fournir le personnel compétent requis pour les activités du projet ;
- fournir le soutien nécessaire lors des missions du Centre Régional et des fournisseurs d'équipements et de service ;
- réaliser les installations et autres travaux nécessaires pour le projet, si nécessaire avec l'assistance du Centre Régional et/ou celle de prestataires de services ;
- faciliter toutes démarches pour une mise en œuvre aisée du projet (autorisations d'installation d'équipements sur le terrain, passage de matériels aux frontières, etc.) ;
- assurer toutes les opérations normalement requises dans un projet d'évaluation et de gestion des ressources en eau et assurer la protection et l'entretien des équipements nécessaires pour un tel projet ;
- mettre à disposition du CR, les données et informations nécessaires pour atteindre les objectifs du projet ;
- mettre à disposition des autorités nationales, des utilisateurs et du public les informations et autres produits hydrologiques réalisés par le projet ;
- assurer la viabilité du programme après la fin du projet.

4.3.4. Le Centre Régional (CR)

La création du Centre Régional s'inscrit dans la continuité d'autres composantes régionale de WHYCOS, et peut s'appuyer sur les expériences acquises dans sa réalisation, mise en œuvre, règlement de difficultés. Ces expériences antérieures montrent l'intérêt d'un Centre Régional, ou point focal, qui supervise la mise en œuvre, organise les activités communes telles que les séminaires de formation, apporte conseils assistance, et facilite la communication entre les pays participants et les bénéficiaires. Dans le contexte des îles de la Caraïbe, le Centre Régional peut aussi agir comme point focal qui sera l'intermédiaire avec d'autres organisations régionales, interlocutrices habituelles des îles-pays de la Caraïbe. Le CR hébergera la base de données régionale et l'Unité de gestion du projet.

Responsabilités du CR

- Constituer le point focal pour la coordination des activités du projet exécutées dans et par les pays participants ;
- Superviser la mise en œuvre du projet;
- Héberger et gérer la base de données régionale et toutes activités connexes (dissémination de l'information, développement de produits hydrologiques, gestion et maintenance du site Internet,...) ;
- Héberger l'Unité de gestion du projet ;
- assurer toutes les activités spécifiées dans le document de projet qui ne sont pas exécutées en contrat de sous-traitance, telles que : séminaires de formation, conseil à la gestion du réseau de PCD, etc. ;
- favoriser la coopération régionale en matière d'évaluation, de contrôle et de gestion des ressources en eau ;
- constituer un lieu d'échanges d'expertise et de compétences.

4.3.5. L'Agence de Supervision (OMM)

Il est proposé que l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) assure le rôle d'Agence de Supervision du projet Caraïbe-HYCOS. L'OMM rendra compte périodiquement au Comité de Pilotage de l'avancement du projet sous la forme de rapports techniques et financiers, selon des critères et à des périodicités à convenir.

L'OMM s'assurera que le projet Caraïbe-HYCOS est cohérent avec les objectifs fondamentaux du programme WHYCOS et avec les autres composantes HYCOS en cours ou en projet dans différentes régions du monde. Le représentant de l'Agence de Supervision siège au Comité de Pilotage Régional du projet.

Responsabilités de l'Agence de Supervision

- Préparer le document de projet ;
- Participer à la recherche des financements ;
- Participer au document de projet détaillé, planning d'activités, budget ;
- appuyer l'Agence d'Exécution ;
- participer à la préparation des appels d'offre et des contrats pour la passation des marchés pour la fourniture des équipements et les prestations de services ;
- assurer la liaison avec la communauté météorologique (Services Météorologiques, EUMETSAT, etc.) pour l'utilisation du système de transmission des données par satellite et l'échange des données via le SMT et Internet ;
- assurer des liaisons avec les autres projets HYCOS et avec le Caribbean Institute of Hydrology and Meteorology ;
- apporter son appui et superviser le déroulement du projet par des missions d'évaluation régulières et la participation aux réunions du Comité de Pilotage régional ;
- préparer des rapports d'avancement du projet pour le Comité régional.

4.4. Mise en oeuvre du projet

4.4.1. Principes généraux

La réalisation des objectifs implique des actions au niveau des pays participants qui seront impliqués dans toutes les étapes du projet et qui seront les premiers bénéficiaires des produits élaborés. En particulier, toutes les informations de base seront collectées par les services hydrologiques des pays, qui ont compétence et mission pour l'acquisition, le traitement et le contrôle de ces données. Il est impératif de disposer de données très fiables et de séries chronologiques longues, par exemple pour la mise en évidence des impacts du changement climatique sur les ressources en eau. Ces informations précises, fiables, seront indispensables pour réaliser un système d'information pertinent et satisfaisant pour les différents utilisateurs.

Par similitude avec d'autres projets HYCOS en cours de réalisation, **le projet** d'une durée de 3 ans **sera mis en oeuvre en deux phases** :

- **une phase de préparation détaillée qui durera 6 mois.** Durant cette phase, le coordinateur du CR définira, en concertation avec les SHN, un programme de mise en oeuvre détaillé : choix définitif et argumenté des sites de mesures, relevés topographiques sur ces sites, sélection du type d'équipement le mieux adapté pour chacun de ces sites, besoins en matériel informatique au CR et dans les SHN, besoins en formation, échancier détaillé pour l'exécution des différentes activités, critères de suivi et d'évaluation du projet, etc.). A la fin de cette phase se tiendra une réunion de validation des propositions, celle ci sera l'objet de la première réunion du Comité de Pilotage Régional ;
- **la phase de mise en oeuvre** du projet proprement dite qui durera 30 mois, et qui commencera le plus tôt possible après la réunion du Comité de Pilotage.

4.4.2. Moyens

La mise en oeuvre de Caraïbe-HYCOS nécessitera que soient engagés des ressources humaines et des moyens matériels tant au CR que dans les SHN des pays participants.

4.4.2.1. Au Centre Régional (CR)

Ressources humaines

- Un(e) coordinateur, responsable de l'Unité de gestion du projet, hydrologue confirmé ayant une bonne connaissance du management de projets internationaux, il /elle sera chargé(e) de la mise en oeuvre du projet. Ses compétences devront couvrir l'ensemble des aspects du projet, en particulier les eaux de surface, les eaux souterraines, du point de vue quantitatif et qualitatif.

En concertation avec le Comité de Pilotage il/elle sera plus particulièrement chargé(e) de la mise en oeuvre stratégique du projet, des relations bi et multilatérales.

- Il/elle assurera les relations avec les autres projets et Organisations régionales et nationales et veillera à favoriser les synergies entre projets traitant des ressources en eau et de l'environnement ;

- il représentera le projet lors des manifestations et conférences nationales et régionales ;
 - il /elle sera responsable de l'exécution budgétaire du projet ;
 - il veillera à la bonne exécution du projet ;
- un ingénieur systèmes de transmission ;
 - un ingénieur informaticien, responsable du développement et de la maintenance des bases de données, pouvant assurer les fonctions de Webmaître, il pourra être recruté parmi les pays partenaires ;
 - un technicien hydrologue chargé de l'alimentation de la base de données du système d'information ;
 - un(e) assistant (e) gestionnaire du projet.

Par ailleurs, le recours à des prestations assurées par des sociétés de service ou des consultants sera possible.

Moyens matériels

Le CR sera équipé avec des matériels informatiques modernes et adaptés aux objectifs du projet :

- serveur pour la base de données, accessible par des ordinateurs en réseau, capable de supporter des accès multiples sur une base de données fonctionnant sous ORACLE, pour assurer une parfaite intégrité des données ;
- serveur Internet, adapté aux besoins du nouveau projet ;
- ordinateurs de bureau pour le traitement des données au CR ;
- ordinateurs portables pour les tournées dans les SHN participants pour récupérer les données et transférer les logiciels et autres produits d'information développés au CR, les prestataires de services et les consultants ;
- réseau Intranet performant ;
- système d'alimentation électrique sauvegardé (onduleur) ;
- logiciel moderne et convivial pour le traitement et la gestion des données hydro-météorologiques ;
- mise à niveau de l'ensemble des logiciels de bureautique ;
- vidéo projecteur.

Pour les programmes de formation en hydrométrie, le CR sera également doté de moyens adéquats de formation :

- équipement complet de jaugeage y compris par techniques modernes (Acoustic Doppler Current Profiler - ADCP),
- équipement de levés topographiques, etc.

4.4.2.2. Dans les Services Hydrologiques Nationaux (SHN)

Ressources humaines

- Un ingénieur hydrologue, point focal du projet, responsable à l'échelle de son pays du bon déroulement des activités du projet. Il rendra compte au Comité de Pilotage Régional des difficultés et des avancées du projet dans son pays. Il participera activement à la définition et au développement des produits hydrologiques ;

- un informaticien, responsable de la base de données nationale. Il travaillera en concertation étroite avec le CR pour l'actualisation de la base de données régionale ;
- une équipe d'hydrométristes qui sera en charge de la gestion du réseau de stations de référence et du traitement primaire des données, dans le cadre des activités du SHN ;
- une assistance pour la maintenance informatique (assurée éventuellement sur une base contractuelle, par un prestataire de service).

Moyens matériels

- Ordinateurs de bureau et/ou portable avec périphériques (imprimante, scanner...);
- réseau Intranet performant au sein du SHN ;
- logiciel moderne et convivial pour le traitement et la gestion des données hydro-météorologiques, mise à niveau de l'ensemble des logiciels bureautique ;
- équipement moderne de mesure des débits (Profileur de courant ADCP). Compte tenu du coût, au moins dans la 1^{ère} phase, un seul équipement est prévu pour l'ensemble des pays.

5. COÛT DU PROJET ET FINANCEMENT

Le coût total du projet est estimé à 3 millions d'Euro sur une période de trois ans.

Cette première présentation du budget comporte un certain nombre d'estimations forfaitaires. Une chiffrage précis des différents postes de dépenses sera réalisé au cours de la phase initiale de finalisation détaillée du projet et ce budget sera adopté au cours de la première réunion du Comité de Pilotage.

Par exemple, le nombre exact de stations hydrologiques incluses dans le projet, leur situation et le type d'équipement le mieux adapté pour chacune d'elles, devront faire l'objet d'une définition très précise. Le présent document propose une estimation raisonnable, établie sur la base des propositions du document de projet provisoire (novembre 2000). Sur la base du coût moyen d'une plate-forme de collecte de données standard HYCOS, avec transmission METEOSAT ou GOES pour la région Caraïbe, le projet pourrait installer environ 45 à 50 stations au total.

Il existe aujourd'hui plusieurs filières technologiques pour la télémessure, ayant chacune leurs avantages et leurs inconvénients, et le choix définitif sera fait pays par pays et station par station au cours de la phase I. Le coût pris en compte ici représente une limite supérieure pour ce poste de dépense.

Les lignes budgétaires principales ont été identifiées comme suit (Tableaux 5.1 et 5.2), en fonction de trois options de financement hors personnels et locaux du Centre Régional :

- Option 1 : financement total = 1 800 000 €
- Option 2 : financement moyen = 1 360 000 €
- Option 3 : financement minimum = 1 000 000 €

D'autre part, 2 hypothèses ont été retenues pour le coordinateur de projet :

- le coordinateur est fourni par l'assistance technique (IRD), cf. tableau 5.1 ;
- le coordinateur est un ingénieur martiniquais, recruté dans le cadre du projet. Son salaire est inclus dans la rubrique « Fonctionnement du CR ». cf. tableau 5.2.

TABLEAU 5.1. - RÉPARTITION DU BUDGET
HYPOTHÈSE N°1

POSTES	MONTANT (€)			%	%	%
	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3
Achats des équipements hydrologiques	150 000	90 000	60 000	8.3	6.6	6.0
Achat des PCD	420 000	300 000	200 000	23.3	22.1	20.0
Installation des PCD sur le terrain	80 000	30 000	30 000	4.4	2.2	3.0
Achats des équipements informatiques	100 000	80 000	50 000	5.56	5.88	5.0
Outils logiciels pour bases de données et système d'information	200 000	170 000	140 000	11.1	12.5	14.0
Contrats locaux d'assistance informatique	30 000	30 000	30 000	1.7	2.2	3.0
Formation (1)	160 000	150 000	120 000	8.9	11.0	12.0
Ateliers régionaux (1)	90 000	60 000	20 000	5.0	4.4	2.0
Fonctionnement du CR	120 000	100 000	100 000	6.7	7.4	10.0
Missions assistance technique	180 000	120 000	70 000	10.0	8.8	7.0
Contribution au fonctionnement des pays	100 000	70 000	50 000	5.6	5.2	5.0
Réunion Comité de pilotage	50 000	50 000	30 000	2.8	3.7	3.0
Contribution Agence de supervision OMM	50 000	40 000	40 000	2.8	3.0	4.0
Évaluation de fin de projet	30 000	30 000	30 000	1.7	2.2	3.0
Divers et imprévus	40 000	40 000	30 000	2.2	2.9	3.0
TOTAL	1 800 000	1 360 000	1 000 000	100	100	100
TOTAL GENERAL (y compris contribution IRD)	3 000 000	2 560 000	2 220 000			

La contribution de l'IRD au titre de la mise à disposition de personnel et de locaux pour le Centre Régional : 72 mois chercheur/ingénieur ; 1 technicien x 36 mois ; 1 gestionnaire x 36 mois ; bureaux (180 m²) est estimée à un montant global de 1 200 000 € sur la durée du projet.

Le coût de la phase préparatoire est évalué à 100 000 € (cf. tableau ci-dessous).

ACTIONS	MOYENS	COÛT (€)
PHASE PRÉPARATOIRE		
Préparation du document de projet final, comprenant un plan de réalisation détaillé et le budget du Projet CIC/CARIB-HYCOS. (Cf. programme détaillé paragraphe 4.4.1)	Réunion du Comité régional de Pilotage (une semaine)	25 000
	Voyages dans les pays partenaires et Per diem	36 000
	Consultant pour la finalisation du document de projet (2 mois)	25 000
	Traduction, reproduction et diffusion document de projet	10 000
	Impondérables	4 000
	TOTAL	100 000

TABLEAU 5.2. - RÉPARTITION DU BUDGET

HYPOTHÈSE N°2

POSTES	MONTANT (€)			%	%	%
	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3
Achats des équipements Hydrologiques	100 000	80 000	60 000	5.6	5.6	5.5
Achat des PCD	380 000	300 000	200 000	21.1	20.8	18.2
Installation des PCD sur le terrain	80 000	30 000	30 000	4.4	2.1	2.7
Achats des équipements informatiques	80 000	80 000	50 000	4.4	5.6	4.6
Outils logiciels pour bases de données et système d'information	190 000	170 000	140 000	10.6	11.8	12.7
Contrats locaux d'assistance informatique	30 000	30 000	30 000	1.7	2.1	2.7
Formation (1)	140 000	100 000	70 000	7.8	6.9	6.4
Ateliers régionaux (1)	90 000	70 000	-----	5.0	4.9	-----
Missions assistance technique	100 000	70 000	40 000	5.6	4.9	3.6
Fonctionnement du CR (2)	340 000	320 000	300 000	18.9	2.22	27.3
Contribution au fonctionnement des pays	100 000	50 000	40 000	5.6	3.5	3.6
Réunion Comité de pilotage	50 000	40 000	30 000	2.8	2.8	2.7
Contribution Agence de supervision OMM	50 000	40 000	40 000	2.8	2.8	3.6
Évaluation de fin de projet	30 000	30 000	30 000	1.7	2.1	2.7
Divers et imprévus	40 000	30 000	30 000	2.2	2.1	2.7
TOTAL	1 800 000	1 440 000	1 100 000	100	100	100
TOTAL GENERAL (y compris contribution IRD)	2 630 000	2 270 000	1 930 000			

(2) Y compris salaire du coordinateur de projet non IRD

La contribution de l'IRD au titre de la mise à disposition de personnel et de locaux pour le Centre Régional : 36 mois ingénieur ; 1 technicien x 36 mois ; 1 gestionnaire x 36 mois ; bureaux (180 m²) est estimée à un **montant global de 830 000 € sur la durée du projet.**

Le coût de la phase préparatoire est évalué à 100 000 € (cf. tableau ci-dessous).

ACTIONS	MOYENS	COÛT (€)
PHASE PRÉPARATOIRE		
Préparation du document de projet final, comprenant un plan de réalisation détaillé et le budget du Projet CIC/CARIB-HYCOS (Cf. programme détaillé paragraphe 4.4.1)	Réunion du Comité régional de Pilotage (une semaine)	25 000
	Voyages dans les pays partenaires et Per diem	36 000
	Consultant pour la finalisation du document de projet (2 mois)	25 000
	Traduction, reproduction et diffusion document de projet	10 000
	Impondérables	4 000
	TOTAL	100 000

6. BÉNÉFICES ET DURABILITÉ DU PROJET

Les pays des Caraïbes bénéficieront à l'issue du Projet CIC/Caraïbe-HYCOS d'un réseau de stations hydrométéorologiques en temps réel, situées stratégiquement dans chaque pays. Quelques unes parmi ces stations seront les plus utiles en tant que système d'alerte pour les événements hydrologiques exceptionnels et comme base de données pour l'étude des changements climatiques régionaux et globaux.

Pour ce qui concerne la composante du projet dédiée à la **prévention des catastrophes naturelles**, en terme de pertes et de souffrances humaines, le bilan des cyclones, ainsi que des crues et des glissements de terrain qui en sont les conséquences, va au-delà de sa seule dimension financière. De même, l'apport du projet en terme d'amélioration de la capacité à prévenir les catastrophes est énorme, en terme de lutte contre la fatalité et les souffrances humaines. En outre, les bénéfices potentiels de la mise en route d'un HYCOS pour la région des Caraïbes, aussi grands soient ils, seront certainement faibles en regard des avantages qui résulteront d'une meilleure communication entre les îles. Le dialogue sera instauré, là où n'existait historiquement peu ou pas de communication d'île à île, par le biais d'échanges de données hydrologiques, de collaborations dans le développement commun de technologies et l'animation de réseaux locaux destinés à valoriser des résultats utiles. On peut s'attendre donc à une foule de bénéfices collatéraux liés à cette dynamique.

Néanmoins, les bénéfices économiques directs de Caraïbe-HYCOS seront considérables. Avec le temps, les Nations des Caraïbes se développent de plus en plus et les densités de population croissent, le rôle crucial du Projet dans la prévention des catastrophes naturelles viendra renforcer les bénéfices économiques mesurables qui pourraient en résulter.

Pour ce qui concerne la composante du Projet dédiée à la **gestion des ressources en eau**, les îles-états doivent faire face à un certain nombre de problèmes tels que la raréfaction de l'eau douce, la sécheresse, la désertification, la pollution, la gestion de l'eau par secteur, etc. Dans de nombreuses assemblées, les représentants de ces pays ont exprimé l'idée que les efforts considérables actuellement consentis par les états ne seront certainement pas suffisants pour arriver à un développement socio-économique durable, si on ne les intègre pas dans une perspective régionale. Ils bénéficieront alors de la valeur ajoutée résultant d'une approche commune, telle que celle présentée par CIC/Caraïbe-HYCOS. On attend de ce projet qu'il apporte aux pays participants les outils suivants :

- rationaliser l'utilisation des ressources en eau dans la région, un facteur clé du développement et des conflits liés aux usages de l'eau ;
- créer une forte prise de conscience dans la région sur le fait que le suivi qualitatif et quantitatif des ressources en eau, facilite le développement régional et améliore la gestion de ces ressources, et plus particulièrement le contrôle des pollutions ;
- mieux comprendre les phénomènes hydrologiques régionaux et leur évolution, ce qui nécessite des réseaux d'observation à plus grande échelle ;
- moderniser les agences de l'eau de la région ;
- améliorer les collaborations entre ces agences de l'eau ;
- soutenir les programmes de recherche suscités par les programmes de développement régionaux ;
- intégrer les agences de l'eau dans les prises de décisions concernant le développement de la région, offrant ainsi une opportunité pour une gestion et un développement

- promouvoir et faciliter la standardisation des mesures hydrologiques et leur compatibilité au sein des systèmes hydrologiques nationaux de la région;
- promouvoir et faciliter la circulation en temps réel des données sur l'eau et sur l'environnement au sein de la région.

Concernant la **durabilité** du Projet, les expériences accumulées dans les pays en développement montrent qu'il est souvent impossible d'assurer la pérennité sur le long terme des projets de développement. Dans le secteur de l'eau, beaucoup de projets ont été conduits, mais ils ont eu très peu ou pas du tout d'effet sur le long terme. On peut invoquer toutes sortes de raisons, incluant le départ fréquent des personnes clés, les changements de priorités politiques des gouvernements, les changements politiques, ou bien des budgets insuffisants pour le fonctionnement courant et la maintenance des services hydrologiques.

Toutefois, les projets sont plus susceptibles de s'inscrire dans la durée s'ils correspondent clairement à des besoins partagés par les gouvernements concernés, et si les produits attendus excèdent les pertes et profits que l'on peut attendre d'autres investissements. Une analyse des coûts et profits n'a pas été réalisée pour Caraïbe-HYCOS, mais les analyses de ce type, effectuées pour des données hydrologiques, donnent des rapports bénéfiques/coûts de l'ordre de 6/1 et-au delà. De tels calculs ont toutefois peu de poids pour les décideurs des pays en voie de développement, qui sont préoccupés par des problèmes sociaux et économiques urgents.

Il faut reconnaître que les gouvernements prennent de plus en plus conscience de l'importance des questions liées à l'eau, particulièrement la contamination des ressources en eau et les conséquences des catastrophes naturelles. Un projet intégratif comme celui-ci joue pleinement son rôle en apportant une meilleure efficacité, liée à l'adoption d'une approche régionale plutôt que nationale.

La propriété des données, et leur échange reste un problème pour les pays participants. Compte tenu de l'évolution récente vers la génération de ressources propres via la vente de données ou de produits, on rencontre peu de motivation pour céder gratuitement des données à des tiers. Par conséquent, les bénéficiaires potentiels de données en temps réel seront autant que possible identifiés lors de la conception/mise en œuvre du projet. Ce seront par exemple, les installations hydroélectriques, les compagnies en charge de la gestion des aqueducs privés ou bien toutes les compagnies privées dont les contrats d'exploitation prévoient une consommation d'eau telles que les brasseries et l'industrie touristique.

En conclusion, l'apport sans doute le plus significatif à long terme de CIC/Caraïbe-HYCOS sera la disparition des barrières nationales à une approche intégrée à la gestion des ressources en eau. Le partage des informations, la création de centres d'excellence régionaux et la mise en place de programmes de formation et d'éducation amélioreront très significativement la manière dont la région des Caraïbes considèrera les questions de ressources en eau au cours de ce nouveau millénaire.

7. ASPECTS NOVATEURS ET RÉPLICABILITÉ

Ce projet propose de mettre en œuvre un véritable système d'information hydrologique et environnemental sur l'ensemble du bassin de la mer des Caraïbes. Les fonctionnalités de communication des réseaux Internet seront largement utilisées pour collecter les informations

et présenter les résultats. Ce projet doit permettre de faire la démonstration de l'intérêt d'un tel dispositif auprès des décideurs politiques et techniques et amorcer une dynamique nouvelle dans ce domaine.

Se projet s'inscrivant dans le cadre du programme global WHYCOS, sa répliquabilité est évidente.

8. RISQUES ET CONDITIONNALITÉS

8.1. Hypothèses à différents niveaux

Le succès du projet est conditionné par un certain nombre d'hypothèses, dont les principales sont :

- les systèmes de transmission des données par satellites, en particulier GOES seront disponibles pour le projet ;
- l'Agence d'Exécution du projet est à même de gérer les modifications à apporter au projet en fonction des événements et de l'évolution des circonstances pouvant affecter le projet ;
- l'Agence d'Exécution développera des relations de travail effectives avec les gouvernements des pays membres, les SHN, et autres institutions partenaires ;
- les responsables des SHN seront disponibles pour prendre part aux activités du projet et mettront à disposition autant que de besoin le personnel nécessaire ;
- les gouvernements des pays partenaires et leurs services ministériels concernés appuieront leur SHN respectif pour que ceux-ci s'engagent effectivement dans les activités du projet ;
- les agents des SHN qui auront bénéficié de formations dans le cadre du projet seront maintenus dans leur poste pendant la durée du projet, et à défaut, d'autres agents seront formés suffisamment tôt pour assurer une transition non dommageable à l'avancement du projet.

8.2. Risques et flexibilité

- **Risque 1 :** Défaillance de coopération entre les différents Services Hydrologiques Nationaux et le Centre Régional, dans la définition et la mise en œuvre du projet.

Stratégie : L'IRD a une longue tradition de coopération et est à l'origine de nombreux observatoires hydrologiques à travers le monde. L'IRD est associé aujourd'hui à la mise en œuvre de plusieurs composantes HYCOS.

- **Risque 2 :** Les personnels des SHN et du CR pourraient être absorbés par d'autres tâches, et donc insuffisamment disponibles pour participer aux activités du projet.

Stratégie : Le projet associe les responsables des différents SHN participants, qui sont en mesure d'estimer la charge de travail de leurs équipes. En ce qui concerne le CR, le projet prévoit la participation de personnels

d'assistance technique permanents et fera appel à des consultants pour mener à bien certaines activités dans le cadre de ce projet.

- **Risque 3 :** Les SHN peuvent ne pas disposer des moyens nécessaires pour installer un nombre substantiel de PCD dans un délai court, selon les normes de qualité définies par le projet.

Stratégie : Durant la phase préliminaire, une évaluation des réseaux existants sera réalisée, ainsi qu'un planning des activités à conduire. Le projet fournira l'assistance technique nécessaire pour assurer les installations de terrain dans de bonnes conditions. Le projet définira une charte d'installation et de gestion du réseau de stations hydrométriques, et un programme de formation adapté sera mis en œuvre.

- **Risque 4 :** Des ressources nécessaires ne seront pas disponibles pour remplacer rapidement les équipements détériorés par le vandalisme ou par des causes naturelles telles que les crues.

Stratégie : Le descriptif du projet prévoit la fourniture de pièces de rechange et le budget inclut une provision pour "imprévu". Il est aussi prévu de mettre en place des équipements moins vulnérables.

- **Risque 5:** Réticences à l'échange des données et des informations

Stratégie : L'acceptation du principe du libre accès, à des fins scientifiques ou d'enseignement, aux informations collectées dans le cadre des projets HYCOS est un élément fondateur de WHYCOS et une condition préalable de participation. Un accord sera signé entre chaque pays et l'OMM sur ce point (résolution 40 résolution 25, respectivement pour l'échange de données météorologiques et de données hydrologiques). Il est à noter que le projet produira davantage des informations sur les ressources en eau que des données brutes.

8.3. Politique de coopération régionale

La coopération régionale est la base de tout projet HYCOS. Comme indiqué au paragraphe 3.1.3 : « Les besoins en collaboration et coopération régionale ont été mis en avant par un grand nombre de pays. En particulier, l'échange d'informations et la mise en œuvre de programmes régionaux de formation et d'éducation doivent être renforcés ».

Par ailleurs, les directeurs des NHS sont impliqués dans le projet au travers du Comité Régional de Pilotage. Cette implication des pays dans ce programme de coopération est une bonne garantie du succès du projet.

8.4. Protection de l'environnement

Le projet Caraïbe-HYCOS est probablement le premier projet intégré sur les ressources en eau dans le bassin de la mer des Caraïbes. Le partage d'informations entre les pays partenaires sur les ressources en eau et sur les événements particuliers (crues et sécheresses) mais aussi l'approche globale sur les flux liquides et solides à la mer des Caraïbes devrait permettre une

meilleure connaissance et une meilleure compréhension des problèmes environnementaux de la région.

8.5. Aspects socioculturels et questions de genre

Il a été précisé au paragraphe 1.3 « Les Îles des Caraïbes se composent de grandes îles, comme Cuba – 110 860 km² – avec une population de 11 millions d’habitants et des problèmes divers dans la gestion des ressources en eau, et de petites îles comme la Barbade – 430 km² – avec une population de 262 000 habitants, des ressources limitées en eau de surface et des ressources en eau souterraine qui sont aujourd’hui quasiment toutes allouées. Beaucoup de ces îles présentent de fortes densités de population ; elles sont vulnérables aux catastrophes naturelles et ont déjà connu des pénuries d’eau et des pollutions de leurs eaux souterraines. En 1995, la population totale des îles des Caraïbes était d’environ 38 millions d’habitants.

Les pays des Caraïbes font face à des problèmes structurels : la diversification économique à partir de l’agriculture est insuffisante et le taux de chômage est très élevé ».

Nous pouvons présumer que le projet Caraïbe-HYCOS bénéficiera à une large part de la population des pays concernés. Les bénéficiaires devraient être plus importants pour la partie la plus déshéritée de la population, car elle est généralement plus exposée aux catastrophes (crues), aux aléas agricoles (sécheresses), et aux difficultés de l’hygiène publique.

De ce point de vue, les femmes et les enfants seront les premiers bénéficiaires concernés.

8.6. Capacité institutionnelle et de gestion

L’OMM est l’agence spécialisée des Nations Unies en matière de météorologie, climat et ressources en eau. Le programme WHYCOS est la composante majeure de son action en hydrologie et ressources en eau. Depuis 1993, l’OMM a développé un certain nombre de composantes régionales HYCOS. Trois de ces composantes (Med-HYCOS, AOC-HYCOS phase pilote, SADC-HYCOS phase I) ont été déjà réalisées, alors que les composantes Volta-HYCOS, Niger-HYCOS, SADC-HYCOS phase II, IGAD-HYCOS sont sur le point de démarrer. L’OMM a acquis une grande expérience dans le développement de ces projets ou d’autres projets dans le domaine des ressources en eau, expérience dont bénéficiera le projet Caraïbe-HYCOS composante insulaire. L’OMM facilitera si nécessaire les relations avec les services météorologiques et la mise à disposition de données pluviométriques ou autres nécessaires pour les besoins hydrologiques.

L’IRD est un Établissement Public à caractère Scientifique et Technologique (EPST) sous la double tutelle des Ministères chargés de la Recherche et des Affaires Étrangères. Il gère des programmes de recherche dans plus de 40 pays à travers le monde depuis plus de 50 ans.

Dans le domaine particulier des Observatoires hydrologiques, l’IRD a une longue expérience dans la zone intertropicale, et l’Unité OBHI de l’IRD est un partenaire majeur de l’OMM dans la mise en œuvre des composantes du programme WHYCOS depuis 1995.

9. SUIVI ET ÉVALUATION EX-POST

9.1. Modalités de suivi

A la fin du projet, trois éléments fondamentaux devront être mis en place :

- un système d'information hydrologique dans le bassin de la mer des Caraïbes, qui aura permis les progrès suivants :
 - la modernisation du dispositif de collecte et de transmission des données hydrologiques ;
 - le développement/renforcement des bases de données régionale et nationales ;
 - l'amélioration des compétences nationales dans la gestion des ressources en eau et activités connexes ;
 - la mise à disposition d'outils modernes de communication entre les partenaires nationaux et régionaux et de dissémination de l'information (Internet) ;
 - la mise en place de programmes de formation ;
- un système de prévision des apports en crue et en étiage qui permettra une meilleure gestion des aménagements hydrauliques, en particulier des réservoirs ;
- un système de valorisation des produits hydrologiques, permettant l'utilisation courante et aisée de ceux-ci par les Autorités, les utilisateurs finaux, le grand public.

Ainsi que cela a été exposé, le système régional d'information sur les ressources en eau utilisera l'Internet comme principal support. Cette technologie se développe très fortement dans la région. Par ailleurs, Internet est certainement l'outil le plus adapté pour la dissémination de l'information en temps réel vers un large public. Cette technologie offre également un moyen de contrôler l'avancement du projet. Ses aspects innovants auront un effet stimulant sur les partenaires impliqués, tant au niveau de l'Agence d'Exécution qu'à celui des SHN.

Le Système d'Information Hydrologique de la région Caraïbe sera un outil performant pour la gestion des ressources en eaux et les aspects environnementaux, en particulier pour l'appréciation des apports liquides et solides à la mer des Caraïbes, dans la mesure où il sera le fruit d'une approche intégrée.

9.2. Critères d'évaluation ex-post

L'avancement du projet sera contrôlé par l'Agence de Supervision (OMM). Celle-ci rédigera, sur la base des rapports semestriels fournis par le coordinateur du projet, un rapport annuel qui sera transmis au Comité de Pilotage Régional. Ces rapports porteront sur les aspects techniques, financiers et administratifs du projet et seront fondés sur les indicateurs d'évaluation qui seront définis et acceptés par toutes les parties lors de la phase initiale du projet.

Ces rapports seront diffusés à l'ensemble des pays et des partenaires. Ils devront présenter les avancées et difficultés du projet dans tous ses aspects, et aller au-delà d'un simple rapport factuel d'avancement.

9.2.1. Indicateurs de suivi

Le programme des actions qui doivent être conduites dans le cadre du projet inclut une liste d'indicateurs de réalisation de ces actions ainsi que des moyens de vérification.

Un tableau prévisionnel de la réalisation des objectifs dans le temps sera établi de manière à pouvoir contrôler l'avancement du projet et sera évalué par le Comité de Pilotage Régional.

9.2.2. Évaluation de fin de projet

Une évaluation sera réalisée deux mois avant la fin du projet par un/une expert(e) indépendant(e). Une mission d'un mois environ sera menée au CR et dans certains pays participants au projet. Le rapport d'évaluation sera adressé au Comité de Pilotage Régional, à l'Agence de Supervision et au bailleur de fonds.

LISTE DES ACRONYMES

CIMH	Caribbean Institute for Meteorology and Hydrology
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
CNUSD	Conférence des Nations Unies sur le Développement Durable
DCS	Data Collecting System
DRS	Direct Readout station
GTS	Global Telemetry System
ICWE	International Conference on Water and Environment
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
MAE	Ministère français des Affaires Étrangères
OBHI	Unité Observatoires Hydrologiques et Ingénierie
OMM	Organisation Météorologique Mondiale
ONU	Organisation des Nations Unies
PCD	Plate-forme de Collecte de Données
PNB	Produit National Brut
SADC-HYCOS	South African Development Co-operation HYCOS
SHN	Service Hydrologique National
SMN	Service Météorologique National
WHYCOS	World Hydrological Cycle Observing System

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 1 - PROGRAMME D'ACTIVITÉS

ANNEXE 1
I – PHASE PRÉLIMINAIRE / PROGRAMME DÉTAILLÉ DES ACTIVITÉS – Caraïbe-HYCOS

TÂCHES	INDICATEUR D'ÉVALUATION	MOYEN DE VÉRIFICATION	OBSERVATIONS
1.1. Évaluation des besoins en équipements de terrain et de bureau, logiciels, localisation des stations, formations.	Rapport d'évaluation	Visites et concertation avec les SHN	
1.2. Définition des installations de terrain, définition des caractéristiques particulières de chaque station.	Proposition détaillée pour les équipements et les installations de terrain	Validation par le Comité Régional de Pilotage	Choix du mode de récupération des données de terrain en fonction des impératifs de gestion.
1.3. Planning de réalisation des activités du projet, avec définition des indicateurs de suivi et d'évaluation.	Programme des activités	Accords signés avec les SHN Validation par le Comité de Pilotage Régional	
1.4. Rapport de la phase préliminaire diffusé aux pays partenaires et à l'OMM.	Rapport de la phase préliminaire	Validation par le Comité Régional de Pilotage	

ANNEXE 1 (suite)
II – PHASE DE DÉVELOPPEMENT / PROGRAMME DÉTAILLÉ DES ACTIVITÉS – Caraïbe-HYCOS

TÂCHES	INDICATEUR D'ÉVALUATION	MOYEN DE VÉRIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 1 : AMÉLIORATION DU RÉSEAU DE STATIONS HYDROMÉTRIQUES			
2.1.1. Carte de localisation des stations, précisant leur localisation exacte et la répartition régionale des stations télétransmises ou non.	Cartes de situation des stations	Diffusion aux responsables de SHN ds 6 pays partenaires	Incluant les stations qui ont des séries historiques intéressantes pour le projet
2.1.2. Achat et livraisons des PCD prévues dans le cadre du projet	Livraison des équipements	contrats avec les fournisseurs	
2.1.3. Installations des nouvelles stations et mise en fonctionnement, rénovation des stations existantes en fonction des besoins.	Nombre de stations installées et/ou rénovées	Visites de contrôle sur le terrain	Cette phase doit commencer dès le début du projet sans attendre la livraison des PCD
2.1.4. Définition des procédures de transmission et de réception des données (satellite GOES).	Validation des procédures par les SHN	Discussions avec les SHN	
2.1.5. Formation des agents pour l'installation, la maintenance et la gestion des stations hydrométriques	Nombre de sessions organisées et nombre de participants	Évaluation par les SHN	

ANNEXE 1 (suite)

II – PHASE DE DÉVELOPPEMENT / PROGRAMME DÉTAILLÉ DES ACTIVITÉS – Caraïbe-HYCOS

TÂCHES	INDICATEUR D'ÉVALUATION	MOYEN DE VÉRIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 2 : DÉVELOPPEMENT DU SYSTÈME D'INFORMATION HYDROLOGIQUE RÉGIONAL			
2.2.1. Définition de la structure de la base de données et du système de gestion.	Bases de données régionale et nationales.	Visite dans les pays, réunions avec les personnels des SHN	Les pays doivent fournir des données historiques.
2.2.2. Renforcement des matériels informatiques du CRP et des SHN.	Amélioration des systèmes informatiques.	Visite dans les pays, réunions avec les personnels des SHN	
2.2.3. Mise en place de la base de données régionale et développement des protocoles d'échanges de données.	Accords sur la fourniture des données	Mise à jour des données des stations sur le site Web	Les pays doivent fournir des données historiques.
2.2.4. Définition et introduction des procédures de contrôle de qualité des données et d'archivage	Document validé par les SHN	Évaluation périodique des procédures utilisées.	
2.2.5. Transfert des données existantes dans la base de données régionale.	Alimentation des bases de données régionale et nationales	Visite dans les pays, réunions avec les personnels des SHN	Les pays doivent fournir des données historiques.
2.2.6. Définition de procédures standard d'analyse des données et de publications	Document validé par les SHN	Évaluation des publications	
2.2.7. Formation des personnels à la maintenance et la gestion des bases de données.	Nombre de sessions de formation et nombre de stagiaires.	Évaluation par les SHN	

ANNEXE 1 (suite)

II – PHASE DE DÉVELOPPEMENT / PROGRAMME DÉTAILLÉ DES ACTIVITÉS – Caraïbe-HYCOS

TÂCHES	INDICATEUR D'ÉVALUATION	MOYEN DE VÉRIFICATION	OBSERVATIONS
COMPOSANTE 3 : DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS HYDROLOGIQUES D'INTÉRÊT RÉGIONAL			
2.3.1. Définition des besoins en produits d'information hydrologique pour les pays du bassin de la mer des Caraïbes.	Rapport définissant les besoins.	Propositions pour l'alerte de crues, la gestion des sécheresses, etc.	
2.3.2. Accords pour le transfert et l'adaptation d'outils logiciels développés dans le cadre d'autres composantes HYCOS.	Ensemble d'outils logiciels pour la présentation des données et la mise à disposition de l'information.	Avis des utilisateurs de données et d'informations sur les ressources en eau.	
2.3.3. Formation des personnels concernés à l'utilisation des outils logiciels.	Nombre de sessions de formation et nombre de stagiaires.	Évaluation par les SHN	
COMPOSANTE 4 : FORMATIONS COMPLÉMENTAIRES			
2.4.1. Autres thèmes de formation en fonction des besoins exprimés, en complément des formations prévues dans les composantes 1, 2, et 3 ci dessus.	Nombre de sessions de formation et nombre de stagiaires.	Évaluation par les SHN	

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 2 - TERMES DE RÉFÉRENCE DU CENTRE REGIONAL (CR)

ANNEXE 2

TERMES DE RÉFÉRENCE DU CENTRE RÉGIONAL

Le Centre Régional du Pilote est la structure dédiée pour la mise en œuvre du projet. Le CRP est le point focal pour la coordination des activités du projet, mis en œuvre dans et par les pays participants. Il favorise la coopération régionale en matière d'évaluation, de contrôle et de gestion des ressources en eau, et constitue un pôle d'échange d'expertise et de compétences. L'Unité d'Exécution du projet sera mise en place par l'Agence d'Exécution pour aider le CRP à réaliser les tâches identifiées dans le cahier des charges.

Ses fonctions spécifiques concernent la diffusion de l'information, la coordination du suivi des réseaux hydrométriques et la réalisation des activités de formation et d'assistance aux autres pays membres. Plus précisément, les fonctions du CRP incluront les activités suivantes :

- Définir et adopter, en concertation avec les pays membres, la configuration du réseau de stations hydrométriques de référence et leurs équipements en fonction des objectifs assignés à chaque station (annonce de crues, évaluation de la ressource en eau, qualité de l'eau,...) et des impératifs de gestion (télétransmission des données ou non),
- définir, en liaison avec les constructeurs ou un consultant spécialisé, les normes d'installation des PCD, et organiser des séminaires de formation adaptés pour la gestion et la maintenance de ces réseaux d'observation,
- apporter le soutien nécessaire aux SHN pour les installations de terrain et la maintenance des réseaux,
- coordonner la constitution d'une base de données régionale, disséminée et /ou centralisée, et fournir l'assistance, si nécessaire, au développement de bases de données nationales,
- coordonner la mise en place d'un réseau informatique régional pour la dissémination des données entre pays partenaires, en particulier via Internet,
- assurer le développement et la maintenance du site Web du programme Caraïbe-HYCOS et sa promotion auprès des utilisateurs,
- apporter le soutien nécessaire aux activités de recherche, en particulier aux programmes en cours dans la sous-région,
- évaluer en continu et mettre en place des programmes de formation pour renforcer les compétences des institutions nationales. Un intérêt particulier sera porté aux aspects suivants :
 - maintenance des installations de base et des PCD,
 - contrôle de la qualité des données,
 - traitement des données,
 - gestion des bases de données,
 - technologies Internet,
 - développement de produits hydrologiques d'intérêt national et régional.

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 3 - PROPOSITION DE PROGRAMME DE FORMATION

ANNEXE 3

PROGRAMME DE FORMATION

1. Objectif général

Le programme de formation proposé dans le cadre de Caraïbe-HYCOS vise à mettre en place une structure de formation permanente en hydrologie opérationnelle dans la région. Le programme proposé doit permettre la mise en œuvre de tous les modules définis, la formation des formateurs et la réalisation des premiers stages par les formateurs.

Ces stages seront proposés aux cadres et agents des Services Hydrologiques Nationaux participants au programme Volta-HYCOS, sous forme de modules. Certains s'adressent aux agents chargés des mesures hydrométriques de terrain ainsi que des travaux courants de dépouillement des mesures. D'autres intéresseront les techniciens supérieurs et les ingénieurs en abordant des sujets relatifs à la gestion des réseaux et au traitement avancé des données.

Ils comportent des enseignements théoriques et des travaux pratiques d'application mis en œuvre directement sur le terrain. Les modules de formation qui s'adressent aux hydrométristes de terrain seront d'abord suivis par de futurs formateurs, qui auront à les organiser par la suite dans leurs services. Chaque module fait l'objet d'une documentation complète relative aux cours théoriques et exposés ainsi que tous les imprimés indispensables à la mise en œuvre des mesures et contrôles, tels qu'ils ont été enseignés.

Ces séminaires de formation seront organisés au centre Régional, mais aussi dans les centres secondaires (CRSS) dans un pays hispanophone et dans un pays anglophone.

La proposition de programme de formation présentée ci-après devra être discutée et approuvée par les pays partenaires en fonction de leurs besoins spécifiques.

La durée moyenne d'un module de formation devrait être de 5 jours avec 10 à 15 participants.

2. Proposition de programme

- N° 1 Hydrométrie : mesure des niveaux, mesure des débits, topographie,...
- N° 2 Mesure des débits avec ADCP
- N° 3 Tracé des courbes de tarage
- N° 4 Introduction à l'électronique
- N° 5 Installation et maintenance des DCP, télétransmission des données
- N° 6 Gestion des bases de données
- N° 7 Développement et maintenance des systèmes d'information
- N° 8 Développement de sites Web et maintenance
- N° 9 Expertise hydrologique
- N° 10 Gestion des ressources en eau

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 4 – SPÉCIFICATIONS DU LOGICIEL DE GESTION DE BASES DE DONNÉES

ANNEXE 4

LOGICIEL DE GESTION DE BASES DE DONNÉES

Spécifications du logiciel

Le logiciel doit permettre la récupération et le traitement de données hydro-météorologiques habituellement transmises par les réseaux hydro-météorologiques, y compris pour les données télétransmises par satellites ou autre.. Ce logiciel doit être disponible en français, anglais et espagnol et doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- permettre la collecte de l'ensemble des données hydrologiques et météorologiques y compris les données de qualité de l'eau et les données d'hydrogéologies...
- permettre l'acquisition de données exprimées suivant les différentes unités utilisées par les pays (système métrique, système anglosaxon),
- permettre l'acquisition de tous les paramètres indispensables au traitement des données, comme les jaugeages, les courbes d'étalonnages, des stations , des barrages etc..
- permettre le stockage de toutes ces informations sur une base de données unique placée sur un serveur et utilisable en réseau.
- permettre le traitement des données en automatique en temps réel ou en différé.
- permettre des acquisitions automatiques des données provenant des Plates-formes de Collecte de Données automatiques télétransmises (PCD) quelque soit le vecteur de transmission utilisé.
- proposer un mode de restitution graphique bien adapté à la visualisation des données traitées permettant leur contrôle.
- permettre de prendre en compte la gestion décentralisée des Services Hydrologiques Nationaux et permettre des mises à jour et des interrogations de la base de données centrale par les services Hydrologiques régionaux en utilisant les connexions internet.
- mise à disposition des informations de la base de données par les différents moyens de diffusion (annuaires, sites Internet,...)
- proposer un module d'accès cartographique aux stations.
- permettre un haut niveau d'intégrité et de sécurité des données archivées.
- pouvoir fonctionner en mode serveur ou mono-poste.

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 5 - SITE INTERNET CARAÏBE-HYCOS

ANNEXE 5

SITE INTERNET

Le site Internet Caraïbe-HYCOS sera un outil pour l'évaluation de l'avancement du projet, pour la diffusion des données et des informations, il devra être également un portail d'information sur les ressources en eau dans la région Caraïbe.

Les principales rubriques devraient être :

- Informations générales sur les principaux bassins versants
- situations hydro-météorologiques
- situations hydrogéologiques
- Situations extrêmes (crues, sécheresses, cyclones,...)
- Qualité de l'eau
- Informations sur la mer des Caraïbes
- Principaux acteurs régionaux (Services hydro-météorologiques, institutions régionales,...)
- Informations sur les séminaires de formation
- Informations sur les projets de ressources en eau aux niveaux national et régional
- Technologie (Plates-formes de collecte de données, télétransmission des données par satellite, téléphone,...)
- Programmes de recherche sur les ressources en eau
- Documentation hydrologiques et publications
- Aspects législatifs sur la gestion des ressources en eau
- Aspects environnementaux dans le bassin de la mer des Caraïbes
- Liens vers les sites Internet intéressant le projet et les partenaires.

Caraïbe-HYCOS – DOCUMENT DE PROJET

ANNEXE 6 - COORDINATEUR DE PROJET

ANNEXE 6

COORDINATEUR DE PROJET

L'ingénieur hydrologue qui sera nommé coordinateur du projet Caraïbe-HYCOS sera responsable du centre Régional et de l'unité d'exécution. Il supervisera toutes les activités liées au projet, et plus particulièrement l'acquisition et le traitement des données, et sera l'interface entre le CR et les services hydrologiques nationaux.

Il devra posséder une bonne formation dans le domaine de l'hydrologie et disciplines connexes. Un point important sera ses connaissances en gestion de bases de données, systèmes d'information, nouvelles technologies de l'information (Internet).

Il devra être capable de définir les produits hydrologiques en étroite collaboration avec les SHN et de superviser leur développement.

Il devra présenter de bonnes capacités pour le travail en coopération, le management d'équipes pluri-nationales, une bonne maîtrise de l'anglais et/ou de l'espagnol sera un avantage pour le projet.

Il sera intéressé par les nouvelles technologies en matière d'acquisition et de transmission des données de terrain afin d'être rapidement capable de maîtriser tous les aspects du projet.

Cet expert devrait avoir plusieurs années d'expérience dans la gestion de projet internationaux. Ce projet pourrait également être une très bonne opportunité de faire ses preuves pour un jeune ingénieur possédant une solide formation en hydrologie et une grande motivation pour le management d'un projet important. Dans ce cas, il sera encadré par un hydrologue senior de l'assistance technique (IRD) intervenant sous forme de missions régulières.