

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE
DE MADAGASCAR

MINISTERE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE
POUR LE DEVELOPPEMENT

CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SUR L'ENVIRONNEMENT
(CNRE)

REPUBLIQUE FRANCAISE

INSTITUT FRANCAIS DE RECHERCHE
SCIENTIFIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT
EN COOPERATION
(ORSTOM)

Inventaire des eaux de surface malgaches

(PEC III)

Rapport d'avancement

Mai 1991

Rapport LRSAE n° 6, 1991, 17 pp.

Plan

I. RAPPEL DES OBJECTIFS	.....p. 3
II. SITUATION ADMINISTRATIVE	.....p. 4
II.1. Convention	.....p. 4
II.2. Responsabilité	.....p. 4
II.3. Financement	.....p. 4
III. INSTALLATION DU LABORATOIRE	.....p. 5
IV. AVANCEMENT DES TRAVAUX DE RECHERCHE	.....p. 5
IV.1. Hydrologie	.....p. 6
IV.1.1. Rappels	.....p. 6
IV.1.2. Moyens matériels et humains	.....p. 6
IV.1.3. Programme hydrologique en 1991	.....p. 7
IV.2. Hydrobiologie	.....p. 9
IV.2.1. Moyens matériels et humains	.....p. 9
IV.2.2. Travaux réalisés	.....p. 10
IV.2.3. Programme hydrobiologique en 1991	.....p. 13
IV.3. Hydrochimie-Bactériologie	
IV.3.1. Moyens matériels et humains	.....p. 14
IV.3.2. Programme d' Hydrochimie en 1991	.....p. 16
V. LE PEC III EN 1992 ET PLUS .....	.....p. 1

PEC III

Inventaire des eaux de surface malgaches

Rapport d'avancement

Ce rapport d'avancement couvre la période allant du 1^{er} janvier au 30 mai 1991.

I. RAPPEL DES OBJECTIFS

Le PEC III est l'un des Programme Eaux Continentales (PEC) développés avec différents partenaires par le Centre National de la Recherche sur l'Environnement (CNRE) (cf. rapp. LRSAE n° 0).

Ce programme projette d'établir un inventaire hydrologique, hydrochimique, bactériologique et hydrobiologique des eaux dormantes et courantes malgaches. Ultrieurement cet inventaire devrait déboucher sur une classification interdisciplinaire des eaux continentales fondée sur leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques.

A terme, les résultats acquis, considérés comme références et collectionnés dans des banques de données, devraient permettre d'évaluer les grandes modifications naturelles ou engendrées par l'action de l'homme.

II. SITUATION ADMINISTRATIVE.

II.1. Convention

Le PEC III est un programme commun au MRSTD-CNRE et à l'ORSTOM. Une convention doit en établir le programme ainsi que les contributions et obligations des deux partenaires. Elle a été remise par l'ORSTOM au MRSTD-CNRE au mois de décembre 1990 mais n'est à ce jour signée par aucune des parties.

Pour des raisons de bon fonctionnement du laboratoire, il est urgent que cet accord soit ratifié le plus rapidement possible.

II.2. Responsabilités

Le programme PEC III est co-dirigé par un membre du CNRE (Mme J. RAJONSON) et un membre de l'ORSTOM (J.-M. ELOUARD).

L'harmonisation des objectifs et des relations entre l'équipe du CNRE et de l'ORSTOM fait l'objet de réunions périodiques tant administratives (rapp. LRSAE n°1) que technico-scientifiques (rapp. LRSAE n°2).

II.3. Financement

L'année 1991 est considérée comme une phase préliminaire du programme PEC III; le financement de ce programme étant assuré durant cette année par chacun des deux partenaires. Toutefois un déséquilibre existe dans l'avancement de l'installation des différentes disciplines (Hydrologie, Hydrobiologie, Bactériologie et Hydrochimie). Ce déséquilibre est dû aux financements disponibles aux sein des deux organismes ainsi qu'à l'ancienneté des disciplines à Madagascar.

Il semblerait qu'un financement provenant du PAE (Banque mondiale) soit acquis par le CNRE pour 1992. Le montant de la demande était conçu pour équiper le CNRE en matériels de base tant pour

l'Hydrochimie, l'Hydrobiologie que l'Hydrologie ainsi que pour assurer le fonctionnement de ces trois disciplines durant trois années. Toutefois, le montant demandé a été très largement sous-estimé et se trouve nettement insuffisant pour permettre aux différentes disciplines de s'équiper et de fonctionner; la recherche d'un financement complémentaire s'avère donc indispensable pour les années à venir. Cette demande en cours de rédaction par les membres du PEC III devra être adressée aux bailleurs de fonds nationaux, européens ou internationaux et avoir l'appui des instances dirigeantes du MRSTD et de l'ORSTOM.

III. INSTALLATION DU LABORATOIRE

Le programme PEC III a débuté sous sa forme préliminaire en janvier 1991. La mise en place de ce programme est indissociable de la création et de l'ouverture du Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur Environnement (LRSAE); l'équipe du PEC III ayant, en effet, grandement contribué à l'installation de ce laboratoire.

L'occupation des locaux s'est faite progressivement à partir de la mi-janvier 1991 (cf. rapp. LRSAE n°1). Cette occupation s'est accompagnée de la réalisation d'un certain nombre de travaux, d'une part généraux, permettant de transformer des locaux d'habitation en laboratoire et d'autre part particuliers, correspondant aux besoins spécifiques de chaque discipline du PEC III. Tous les travaux ne sont pas encore terminés mais le seront d'ici la fin 1991.

IV. AVANCEMENT DES TRAVAUX DE RECHERCHE

Outre l'installation des disciplines et leur équipement, l'année 1991 fut consacrée par les membres du PEC III, aux tests des méthodes et à leur adaptation à la problématique de la caractérisation des rivières et des lacs, à la mise en place des bases de données ainsi qu'à la récolte de la documentation de base afférente à chaque discipline.

IV.1. Hydrologie.

IV.1.1 Rappels.

Sur son volet hydrologique au sens large, le PEC III est indissociable des deux "Programmes Eaux Continentales" (PEC) suivants :

- . PEC I : Monographie Hydrologique de Madagascar
- . PEC II : Banque de données Hydroclimatologiques de Madagascar (BDHM).

Le PEC I consiste en la réalisation d'un ouvrage intitulé "Fleuves et Rivières de Madagascar" faisant la synthèse des observations hydrométriques recueillies par l'ORSTOM. Cet ouvrage ainsi que sa mise à jour (ouvrage complémentaire dans quelques années), sera utile à de nombreux projets d'aménagement et permettront d'orienter les recherches du PEC III (caractérisation des cours d'eau malgaches).

Les informations contenues dans la Banque de Données Hydroclimatologiques de Madagascar constituent, d'une part, les éléments fondamentaux nécessaires à l'établissement d'une typologie hydrologique des rivières et d'autre part, une partie des paramètres explicatifs de la distribution des organismes aquatiques. En fonction des besoins du programme et des lacunes de la banque de données, des campagnes de mesures hydrologiques complémentaires pourront être entreprises.

IV.1.2. Moyens matériels et humains.

La section Hydrologie/Hydrogéologie s'est installée dans le Laboratoire de Recherche sur les Systèmes Aquatiques et leur Environnement (LRSAE) depuis janvier 1991. Du fait de l'ancienneté de cette discipline à Madagascar, cette section est relativement bien équipée en moyens informatiques et de mesures. Un inventaire de ces matériels est en cours de réalisation.

Compte tenu du nombre de programmes dans lesquels l'équipe "Hydrologie Hydrogéologie" est impliquée, une répartition des effectifs par programme est bien difficile. Le tableau I en fournit une indication.

Notons que les moyens de la section hydrologie hydrogéologie du LRSAE tant en matériel qu'en personnel sont saturés. Toute extension des programmes ou développement de nouveaux programmes ne doivent être envisagés qu'avec l'affectation au LRSAE de chercheurs et techniciens supplémentaires (CNRE et ORSTOM) avec leurs moyens de travail.

L'année 1991 est pour le PEC III une phase d'installation et de réflexion. Les moyens du CNRE et de l'ORSTOM seront tout juste suffisants pour cette première année. Le programme général qui devrait être développé dès l'année prochaine, demandera des moyens supplémentaires.

Aux dernières nouvelles, un contrat d'association serait attribué à Mme C. RAZAFY (DMH) qui participe au volet Hydrologie et morphologie des lacs malgaches.

IV.1.3. Programme hydrologique en 1991.

-Saisie des données.

La saisie des données Hydroclimatologiques se poursuit dans le cadre du programme PEC II (BDHM) mais une priorité a été donnée aux cours d'eau intéressant le PEC III; il s'agit pour le moment, de l'ensemble des rivières du bassin de la Betsiboka.

-Caractérisation des lacs.

Dans le cadre de la caractérisation hydrologique et morphologique des lacs malgaches, plusieurs lacs seront étudiés en 1991. Ce sont :

- le lac Itasy
- le lac Mantasoa
- le lac Tsiacompaniry
- le lac Titriva

C'est au cours de la première campagne de mesure sur le lac Itasy (mai 1991) que sera mise au point la méthodologie nécessaire à l'utilisation de l'échosondeur FURUNO FE 6300 reçu en début d'année. Au cours de cette mission, une large part sera donnée à la mise au point du protocole de mesure et à la formation des techniciens de terrain.

Une échelle limnimétrique sera installée sur le lac Itasy et calée, dans la mesure du possible, au système de nivellement général. Les observations (profils-cartes) seront rattachées au système de l'échelle limnimétrique.

Nous pouvons attendre de cette première campagne de mesure la production d'une carte bathymétrique et des courbes de Hauteur/Surface (H/S) et Hauteur/Volume (H/V). Faute de moyen, nous n'envisageons pas pour le moment l'observation systématique de l'échelle limnigraphique par un lecteur.

Rappelons que les études menées sur l'ensemble des lacs malgaches sont complétées par des études hydrobiologiques et des études hydrochimiques.

Hydro-ethnologie (Eau et Populations)

En ce qui concerne le lac Itasy, une petite étude en sciences sociales - "Contes et légendes du lac Itasy" - sera menée conjointement aux études entreprises par les autres autres disciplines.

-Le lac Alaotra.

Toujours dans le cadre de la caractérisation morphologique et hydrologique des lacs malgaches, une prospection rapide du lac Alaotra sera entreprise. Elle aura pour but de préparer son étude ultérieure qui compte tenu de la taille et de la complexité de ce lac, s'avère délicate.

IV.2. Hydrobiologie

IV.2.1. Moyens matériels et humains

Vu les crédits et les effectifs disponibles, dans sa phase initiale, l'Hydrobiologie au sein du programme PEC III se résumera à l'Entomologie aquatique.

L'équipement et le fonctionnement de la section d'Hydrobiologie ont été réalisés pour le moment uniquement sur crédits ORSTOM. L'équipement de base comprend un microscope, une loupe binoculaire et un micro-ordinateur ainsi que le petit équipement complémentaire tant de laboratoire que de terrain (piluliers, boîtes à collection, lames, instruments d'échantillonnage, etc....) ainsi que le matériel de camping.

Cet équipement reste très insuffisant, surtout en ce qui concerne l'optique (l'acquisition d'un microscope et deux loupes au minimum reste indispensable), pour permettre à chacun des membres de travailler à plein temps sur le matériel entomique récolté et de se former à la systématique des insectes aquatiques. Une rotation sur les postes de travail a toutefois permis de réaliser un certain nombre de travaux.

L'équipe entomologique comprend à l'heure actuelle (cf. tab. 1), un chercheur sénior de l'ORSTOM (M. J.-M. ELOUARD), un technicien du CNRE (M. A. RALAITEFERANA), un étudiant en DEA (M. R. ANDRIAMASIMANANA) et 1/2 technicien de saisie (Mlle B. VOLOLOMBOAHANGY).

Un chercheur entomologiste junior devrait rejoindre l'équipe en octobre 1991. Il est indispensable de pourvoir ce chercheur en moyens de travail, les postes actuels sur la binoculaire et le microscope étant plus que saturés.

Notons que pour le moment, aucun des membres du CNRE de la section d'Hydrobiologie n'est spécialisé en entomologie aquatique. Leur formation est en cours. Elle se fait directement par une participation à la recherche et ce, tant sur le terrain qu'au laboratoire.

A terme, Madagascar devra recruter deux à trois autres

entomologistes hydrobiologistes, s'il veut avoir des spécialistes couvrant l'ensemble des groupes taxinomiques aquatiques. L'équipe devra également s'adjoindre des techniciens et des aides de laboratoire ainsi qu'un technicien de saisie à plein temps. Dans cette perspective, il est bien évident que l'équipement optique et informatique devra augmenter en même temps que les effectifs.

En sus, dans l'optique de développer des études sur les crevettes, les crabes et les poissons, voire sur les plantes aquatiques, le recrutement d'autres spécialistes s'avérera nécessaire.

IV.2.2. Travaux réalisés.

+Bibliographie.

Les recherches bibliographiques ont été lancées dès le début du PEC III. Il s'agissait en premier lieu de collectionner les références puis d'acquérir les articles concernant la faune entomique malgache.

De plus, du fait de l'endémicité seulement partielle de la faune de l'île, cette bibliographie se doit d'être complétée par les références et les articles concernant la bibliographie africaine, car toute étude sérieuse en systématique ne peut se faire sans une documentation quasi exhaustive sur les groupes étudiés pour la zone biogéographique concernée.

Plus de 2900 références sont déjà saisies sur une base de données développée à partir du logiciel 4^{ème} dimension et six cents articles ont pu être réunis concernant les faunes aquatiques malgache et africaine. Notons cependant que les collections d'articles ne sont pas d'une même importance selon les groupes taxinomiques concernés. Les Ephémères, les Simulies et les Moustiques sont pour l'instant mieux pourvus que les autres.

Les travaux de saisie et l'acquisition des articles se poursuivront

durant les années à venir. Toutefois, l'acquisition devra se faire partiellement en France, vu la difficulté de se procurer certains documents à Madagascar.

La base de données concernant le stockage des résultats des prélèvements entomologiques est prête et permet d'ores et déjà de saisir les données récoltées. Toutefois, faute de temps, les programmes qui devraient permettre l'automatisation de la sortie des cartes de distribution géographique n'ont pu être écrits. Vu la charge de travail de l'équipe entomologique, la venue durant un mois, d'un programmeur spécialiste du logiciel 4ème dimension, s'impose.

Notons que d'ici un an le volume des bases de données bibliographiques et de prélèvements (Hydrobiologie et Hydrochimie) rendront obligatoire l'acquisition d'un micro-ordinateur plus puissant, de type MacIntosh II.

+Travaux de systématique.

Ces travaux comprennent l'identification et éventuellement la description des espèces de la faune aquatique malgache. Cette phase de base a déjà commencé par la constitution d'une collection de référence pour les invertébrés aquatiques. A ce jour, plus d'une centaine d'espèces a été récoltée dont une bonne partie sont nouvelles pour la science et ce, aussi bien en ce qui concerne les Simulies, les Ephémères que les Trichoptères. Les espèces récoltées font progressivement l'objet d'un catalogue permettant de les caractériser par des dessins. Nous attendons d'avoir d'avantage de récoltes et de temps disponible pour débiter les descriptions d'espèces nouvelles. Vu l'ampleur du travail à effectuer et vu que seuls les spécialistes d'un groupe taxinomique peuvent décrire convenablement les espèces, cette phase s'appuiera sur des collaborations internationales. Toutefois, les espèces de deux ou trois groupes resteront décrites par les membres de l'équipe entomologique du laboratoire.

Un certain nombre de spécialistes ont d'ore et déjà été contactés

et sont prêts à collaborer en ce qui concerne la systématique. Les groupes suivants sont concernés :

-EPHEMEROPTERES

Baetidae : GILLIES (Angleterre)
WALTZ (USA)
Caenidae : MALZACHER (Allemagne)
Ephemeridae : MACCAFFERTY (USA)
Leptophlebiidae : PETERS (USA)
Heptageniidae : SARTORI (Suisse)

-TRICHOPTERES

.Hydropsychidae : OLAH (Pologne)

-DIPTERES

. Simuliidae : CROSKEY (Angleterre)
. Blepharoceridae : ZWICK (Allemagne), Brunhes (France)
. Chironomidae : COFFMAN (USA)
. Autres : BRUNHES (France)

-PLECOPTERES : ZWICK (Allemagne)

-ODONATES : LEGRAND (France)

+Adaptation des techniques d'échantillonnage à la problématique de la caractérisation des collections d'eau et récolte de la faune.

Une quarantaine de cours d'eau, répartie sur six bassins (cf. tab. 2 et figure 1), a été échantillonnée, d'une part pour récolter des spécimens de la faune aquatique pour la collection de référence, se rendre compte de la distribution des espèces et évaluer l'ampleur du travail systématique à fournir et d'autre part pour adapter les méthodes d'échantillonnage aux milieux aquatiques malgaches ainsi qu'à la problématique de la caractérisation des collections d'eau.

Notons que les rivières présentent deux types de biotopes relativement différents quant à la faune qui les colonisent : les zones de

rapides et les zones au courant modéré voire lent. Ces deux zones doivent bien entendu être étudiées séparément et échantillonnées différemment. Vu la diversité de la faune dans les zones de courant rapide, celles-ci pour le moment, ont été étudiées préférentiellement dans le cadre de la caractérisation des rivières.

Dans un programme aussi extensif et fondée sur la caractérisation faunistique des cours d'eau, la récolte de la faune ne peut se faire que dans l'optique d'une caractérisation par présence/absence des espèces. L'échantillonnage est basée d'une part sur la récolte des adultes (pièges lumineux à lumière blanche et aux ultra-violets, capture au filet....) et d'autre part sur la récolte des stades aquatiques (échantillonneur de Surber, filet à dérive, troubleau, récolte de substrats....).

+Incidence de la ville d'Antananarivo sur la faune benthique de l'Ikopa.

Il s'agit du travail de DEA de M. R. ANDRIAMASIMANANA. La direction de ce DEA est assurée par M. S. RAKOTOFIRINGA et la supervision du travail se fait conjointement par Mme RAMANANKASINA, professeur à l'Université d'Antananarivo et par M. J.-M. ELOUARD.

Plusieurs sorties sur le terrain ont permis de choisir les sites d'échantillonnage et de débiter les prélèvements.

IV.2.3. Programme Hydrobiologique en 1991.

Les travaux de terrain comprendront :

-l'échantillonnage des lacs étudiés par l'équipe hydrologique (Itasy, Mantasoa, Tsiazompaniry, Titriva).

-L'échantillonnage du haut cours de la Betsiboka. Cette mission d'une semaine, est complémentaire de celle effectuée sur les hauts cours de l'Ikopa (bassin de la Betsiboka) et devrait permettre d'une part, de confirmer les observation relatives à la distribution des espèces en fonction de la taille de la rivière et d'autre part, d'essayer de

percevoir l'éventuelle action de la pollution par le chrome sur la faune aquatique.

-les travaux de saisie des données et de systématique se poursuivront selon le même rythme. Notons cependant que l'envoi des spécimens aux spécialistes devrait débuter dès cet été.

IV. 3. Hydrochimie, Bactériologie

IV. 3. 1. Moyens matériels et humains

L'équipe d'Hydrochimie a commencé à s'installer dans les locaux du L.R.S.A.E. en mars 1991.

Elle dispose à l'heure actuelle d'un pH mètre portatif, d'un conductimètre portatif, d'un ensemble de cuves de filtration d'eaux naturelles. Ces matériels ont été acquis dans le cadre de l'Etude des écosystèmes de Mangroves financée par le F.A.C. et bénéficiant de l'appui scientifique d'un chercheur du Département M.A.A. de l'O.R.S.T.O.M. (M. Cl. MARIUS).

L'acquisition d'un laboratoire portatif HACH, primordial à toutes analyses chimiques plus poussées des eaux sur le terrain, est en cours et s'inscrit dans le cadre du même financement que précédemment.

C'est un équipement très insuffisant mais un renforcement est attendu dans le cadre du financement qui serait apporté par le P.A.E. pour la réalisation des programmes d'études des zones aquatiques, Mangroves et Eaux continentales.

A l'heure actuelle, l'équipe d'Hydrochimie est composée d'un Chercheur Senior (Madame J. RAJONSON) et d'un Technicien (Monsieur R. ANDRIAMIHAJA), tous les deux, personnels du C.N.R.E.

Un étudiant à former pour la recherche devrait rejoindre cette équipe aussitôt que les moyens matériels le permettront.

IV. 3. 2. Programme d'Hydrochimie en 1991

L'essentiel de ce programme est mentionné dans le compte-rendu de la Réunion Scientifique du 22-03-91.

Il s'agirait :

- de contacter les laboratoires sur Antananarivo, susceptibles de prestations en matière d'analyses des eaux (physico-chimiques et bactériologiques), en attendant que l'équipement du laboratoire d'Hydrochimie soit effectif.

- pour un membre de l'équipe, d'accompagner l'équipe d'Entomologie sur le terrain dans le but d'observations et de prélèvements d'eaux pour des fins d'analyses préliminaires. Ces analyses seront à effectuer en principe à la JIRAMA (selon accord informel) et les résultats devraient permettre d'identifier les paramètres intéressants à déterminer pour la suite du programme PEC III.

- de faire une recherche bibliographique sur les eaux malgaches auprès d'organismes ou institutions telles que JIRAMA, Institut Pasteur, LRI, MIEM et FOFIFA.

D'après nos premières investigations, c'est la FOFIFA, plus précisément le Département des Recherches Forestières et Piscicoles (ancien CTFT) qui détiendrait l'essentiel des documents se rapportant aux principaux plans d'eau de Madagascar (Lac Itasy, Lac Kinkony, Lac Alaotra, Lacs de la région Maevatanana-Ambato-Boéni).

Les résultats de cette recherche bibliographique fera l'objet d'ici 1991 l'objet d'édition d'un catalogue de références d'une part, et de saisie informatisée d'autre part (informatisation de référence bibliographique et des résultats des analyses physico-chimiques).

- de faire une recherche bibliographique sur la physico-chimie et la bactériologie des eaux africaines, recherche finalisée par une saisie informatisée des références.

Il faut rappeler que les études bactériologiques sont assez lourdes à mettre en oeuvre ; sur le terrain par exemple il est nécessaire de disposer d'un compartiment froid pour conserver l'échantillon d'eau sinon les analyses ne sont pas valables. La réalisation du volet Bactériologie ne sera donc envisagé que dans une phase ultérieure de développement du PEC III.

Signalons enfin ici que le responsable des deux volets participe actuellement à l'élaboration du PAAD (Program Assistance Approval Document) document préalable à la mise en place du KEAPEM (Knowledge and Effective Application of Policies for Environmental Management), programme d'appui financé par l'USAID pour permettre aux autorités gouvernementales malgaches de mener dans de bonnes conditions (administratives financières et matérielles) la politique de protection et de gestion durable des ressources naturelles renouvelables (ressources forestières, de pâturage et de zones aquatiques) à Madagascar. Ce même programme contribuera pour une large part au bon déroulement du PAE, dans le cadre duquel est inscrit le projet PEC III.

V. Le PEC III en 1992 et plus.....

L'avenir du PEC III est largement tributaire de son financement.

Si un financement suffisant est trouvé, le programme envisagé devrait débuter dès 1992. Le bassin de la Betsiboka serait le premier étudié tant du point de vue hydrologique, qu'hydrochimique, bactériologique qu'entomologique.

L'extension de ce programme avec l'introduction de nouvelles spécialités (Paléoclimatologie, Ichtyologie, Astacologie etc...) pourrait également débuter dans leur phase préliminaire par la venue de spécialistes.

En revanche, en l'absence de financement, le programme serait réduit à sa plus simple expression et devrait sans doute cesser la

majeure partie de ses activités.

J.-M. Elouard J. Rajonson L. Ferry

Ampliation

MRSTD : M. RAKOTOFIRINGA
 M. JEANNODA

CNRE : Mme RAKOTOVAO (Directeur général)
 M. REFENO (Directeur scientifique)
 Mlle FARAMALALA (chef département)

ORSTOM : POUYAUD (Chef DEC)
 LEVEQUE (DEC)
 SRE
 BOURRET (représentant ORSTOM Madagascar)

Tableau 2 : liste des cours d'eau prospectés dans le cadre de l'inventaire des insectes aquatiques.

BASSIN	RIVIERE	LOCALISATION
BETSIBOKA	ONIBE	Rte Tana-Itasy
	ANDRAMBA	35 km Tana, rte d'Antsirabe
	Déversoir lac Froid	Andraraky, Ankaratra
	Ecluse de canal	à Soavininaerina, région Mahitsy
	IKOPA	à Manavoandro, région Mahitsy
	IKOPA	Fiadanana
	Rizières IKOPA	à Antananarivo, Soavina
	Rizières IKOPA	à Antananarivo, Antanetibe, Ivato
	AMPIVOLANANA	Pont routier 11 km Mahitsy
	ANDRANOBE	à Ankazobe
	ANDRANOBE	à Fitososona
	MAMOKOMITA	à Manjakaravadrano
	Aff. MAMOKOMITA	près Manjakaravadrano
	Aff. MAMOKOMITA	Mahitsingo
	ANDRANOFENO Sud	Pont rte Manankazo-Manorinerina
	ANDRANOFENO Nord	Pont rte Manankazo-Manorinerina
	MANAKAZO	à Manakazo
Aff. ANDRANOBE	12 km Ankazobe	
Aff. IKOPA	rte Ankazobe-Talata Angavo	
Aff. IKOPA	Près de Kiangara	
Aff. BETSIBOKA	près Tsiazokarana	
IYOLOINA	RINOMAINTY	10 km Toamasina, rte Fenerife
	Riv. // à la côte	Ambodiatafana, 20 km Toamasina
	Aff. IYOLOINA	Petit torrent près Ambodiriana
	IYOLOINA	12 KM Toamasina
IVONDRO	IVONDRO	à Farandana
MANANARA	Aff. FANDRAMANA	20 km Ihosy, rte Ihosy- Ambalavao
MANGOKY	Petit torrent	Ihosy
	petit torrent, Aff. Sahambano	2 km Ankaranema
	petit torrent	Ambalavao
	petit torrent	Ambalavao
MANGORO	MANAMBOLO	Aval Ambatoloana
	MANGORO	Pont du Mangoro
ONILAHY	Aff. IHAZOFOTSY	Rte Ihosy-Sakaro, 6 km Ranohira
	Aff. IHAZOFOTSY	Rte Ihosy-Sakaro, 10 km Ranohira
	IHAZOFOTSY	Rte Ihosy-Sakaro, 20 km Ranohira
RIANILA	FIRIKANA	Reserve d'Andasibe
	FIRIKANA	36 Km en aval de Moramanga
	SAHATIRAYONA	village "202"
	IAROKA	Pont près d'Ampitabe
	ILAZANA	64 km en aval Moramanga
TSIRIBIHINA	LILY	Ampefy, Lac Itasy
	MAZY	Andolofotsy, région Itasy
	Lac ITASY	Ampefy
	Aff. IVATO	10 km Ambositra

Figure 1 : Points échantillonnés dans le cadre de l'inventaire faunistique des insectes aquatiques.

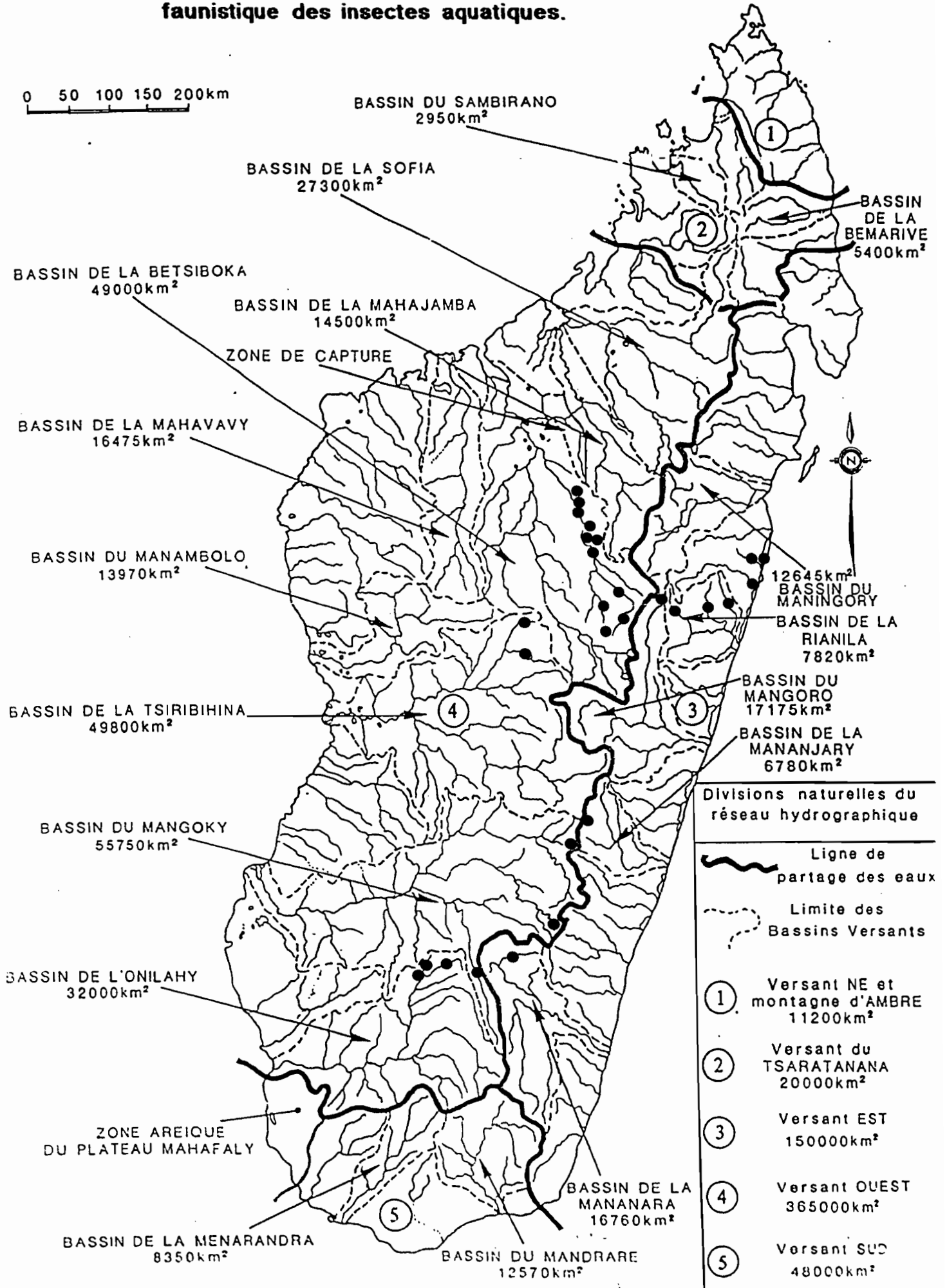


TABLEAU I : REPARTITION DES PERSONNELS DU PEC

NOM	ORGANISMES EMPLOYEURS	AFFECTATION	CHERCH.		TECHN.		DESSIN.	CHAUFF.	ETUDI.	SAISIE	PARTICIPATION AUX PROGRAMMES Temps complet(C), partiel(P)						
			Sénior	Junior	Sénior	Junior					I	II	III	V	PEC		
			ANDRIAMIHAJA R.	CNRE	LRSEA								X				
RAJONSON J.	CNRE	LRSEA	X														C
RAKOTOMALALA A.	CNRE	DMH				X											C
RALAITTEFERANA A.	CNRE	LRSEA			X												
ROBISON L.	CNRE	ORSTOM/MONTPEL.		X								P					P
GREVE A.	DMH	DMH				X											P
RALISON A.	DMH	DMH	X														P
RANIVOARISOA S.	DMH	DMH		X													P
RARAVOARITSIMBA A. W.	DMH	DMH		X													P
RAZAFIMANJATO L. L.	DMH	DMH		X													P
RAZAFINDRAKOTO H.	DMH	DMH	X														P
RAZAFY C.	DMH	DMH	X														P
RAZARISOAMIALIVELONORO M.	DMH	DMH							X								P
VIANNEY S.	DMH	DMH							X								P
ZAFIMALALA A.	DMH	DMH		X													P
RAKOTONDRA SOA J.C.	DMH	DMH	X														P
RABEFITIA ZOARIMALALA	DMH	DMH		X													P
DUSSARAT B.	ORSTOM	LRS AE		X													C
ELOUARD J.-M.	ORSTOM	LRS AE	X														C
FERRY L.	ORSTOM	LRS AE	X									P					C
GARRETA P.	ORSTOM	DMH			X												C
RAHELIMANANDRAY N.	ORSTOM	DMH							X								C
RAKOTOND RAMANANA M.	ORSTOM	LRS AE					X					P					C
RAKOTOND RAMARO J.	ORSTOM	LRS AE				X											C
RAMANAMAHEFA R.	ORSTOM	LRS AE															C
RAVONY F.	ORSTOM	LRS AE						X									C
TSITOHINY	ORSTOM	LRS AE				X											C
VOLOLOMBOAHANGY B.	ORSTOM	LRS AE									X						C
ANDRIAMASIMANANA R.	UNIV. TANA	LRSEA										X					C
TOTAL : 29	CNRE : 5 DMH : 12 ORSTOM : 11 UNIV. : 1	LRS AE : 13 DMH : 15 ORSTOM : 1	7	7	2	6	1	1	1	4	3 P	6 C 17 P	4 C 9 P	1 C 8 P	17 C 12 P		

N.B. : - RANDRIANAMBINY C.M. (IRNT) : 1 semaine en décembre 1990
 - RAMAROSON M. (IRNT) : 1 semaine en décembre 1990