

PARTICIPATION AU COLLOQUE DE L'O.U.A. SUR LES
UTILISATIONS PACIFIQUES DE L'ENERGIE ATOMIQUE EN AFRIQUE

par

J. P. ADAM

-0-----0-

16 JUIN 1970

G. R. S. T. O. M.
Collection de Référence
n°/4102

J'ai été informé en novembre 1968 (I.C./JV/nb 16623) de l'éventualité de ma participation au colloque de Kinshasa prévu initialement pour le mois d'avril. Cette éventualité a été confirmée en mai 1969 (MPEm/CT/69/437) et j'ai profité de mon passage à Paris, à l'occasion du Congrès de Protistologie de Leningrad, pour prendre contact avec G. CHAUVET auteur de la communication que j'étais chargé de présenter. Celui-ci n'avait aucun renseignement sur le colloque et nous avons eu quelques difficultés à en obtenir en temps voulu à partir de Brazzaville, le Commissariat des Sciences Nucléaires étant apparemment considéré comme organisme secret par les services administratifs de la République Démocratique du Congo-Kinshasa.

Ayant reçu mon ordre de mission (L.G./JD 11442 du 21 juillet 1969) le 23 juillet j'ai pu me rendre à Kinshasa le 27 juillet par la vedette.

Je dois faire remarquer que ma participation, ou au moins celle de G. CHAUVET que je remplaçais, n'était pas prévue et que nous ne figurions sur aucune liste. De même n'était pas attendue la communication que j'entendais présenter et son résumé n'était pas parvenu au secrétariat. J'ai réussi néanmoins à la faire inclure dans le programme et à insérer un résumé dans le "supplément" au programme.

...

- CALENDRIER DU COLLOQUE -

- 27 juillet - Arrivée à Kinshasa - Accueil au "Beach" par une hôtesse congolaise qui se charge des formalités et me conduit à l'hôtel en voiture officielle
- Remise de la documentation - Installation à l'Hôtel Regina - Contact avec quelques délégués.
- 28 juillet - Séance inaugurale au Palais du Parlement Congolais
- Présentation de cinq mémoires (6 prévus) sur l'Évolution des Sciences Nucléaires en Afrique.
- 29 juillet - Section II : Sciences Agronomiques le matin - 25 communications prévues - 12 présentées.
- Section III : Hydrologie - Géologie - Matières premières - 8 communications prévues - 8 présentées.
 - Section IV : (après-midi) Sciences Médicales et Biologiques - 23 communications prévues - 18 présentées.
- 30 juillet - Section V et VI : Réacteurs de puissance - Formation des cadres - 11 communications prévues - 11 présentées.
- 31 juillet - Section VII : Sciences Physiques (matin) - 8 communications prévues - 8 présentées.
- Section VIII : Sciences Chimiques (après-midi) 18 communications prévues - 18 présentées.
- 1er août - Discussion et approbation des recommandations - 11 heures : Séance de clôture du colloque.

- / / ANIFESTATIONS / / ONDAINES -

- 28 juillet - 10 h Cocktail offert par le Ministre de l'Energie R.D.C
- 16h30 pose de la première pierre, par le Ministre de l'Energie représentant le Président de la République indisposé, de l'extension du Centre Atomique TRICO - Visite du Centre.
- 18 h Cocktail au Motel Lovanium offert par Ct des Sciences Nucléaires.
- 20 h Banquet offert par le Commissaire des Sciences Nucléaires réservé aux délégués officiels des Etats et aux titulaires d'invitations personnelles : à ce titre, je me trouvai seul représentant de la France en l'absence de notre Ambassadeur ou de son délégué.
- Parmi les membres du corps diplomatique, on remarquait : en revanche, en dehors des représentations des Etats de l'O.U.A., les Ambassadeurs de Belgique et des U.S.A.
- 29 juillet - 18 h Cocktail offert au Parlement par l'A.I.E.A.
- 1er août - 11 h Séance solennelle de clôture du colloque (Palais du Parlement).
- 17 à 19 h Réception offerte, en sa résidence, par l'Ambassadeur des R.A.U. en l'honneur du Ministre de l'Energie de R.A.U.
- 20 h Banquet de clôture offert à tous les participants, par le Ministre de l'Energie de la R.D.C. au restaurant de la Cité de l'O.U.A.
- 2 août - Départ de Kinshasa.

- HORAIRE DES SEANCES -

Chaque jour départ des cars de l'Hôtel "Regina" à 08 h 15 -
Séances de 09h à 13h environ et retour par car à l'Hôtel -
Entre 14h30 et 15h retour au Parlement -
18 h retour à l'Hôtel.

- COMMENTAIRES -

Il faut insister sur la parfaite organisation de ce colloque en ce qui concerne l'accueil. Voitures, hôtesses et porteurs attendaient à l'arrivée de chaque avion et de chaque vedette depuis le vendredi 25 juillet. Les délégués étaient pris en charge à partir de ce moment, l'hôtesse s'occupant des formalités et les conduisant jusqu'à leur chambre. Tous les participants avaient été groupés au même hôtel (Regina) ce qui rendait beaucoup plus facile les transports ainsi que les contacts personnels.

On a remarqué la qualité absolument exceptionnelle des traductions simultanées faites, en français et en anglais, pour toutes les communications ainsi que pour les interventions. Ceci a été rendu possible par le relativement petit nombre des sessions et le fait qu'elles ont eu lieu successivement dans 1 seule salle et non parallèlement en plusieurs salles comme cela se pratique toujours lors des grands congrès internationaux. Les interprètes, au nombre de quatre, étaient fournis par le Bureau de Vienne de l'A.I.E.A. (Agence Internationale de l'Energie Atomique).

Le Secrétariat mis en place par le Commissariat des Sciences Nucléaires Congolais était raisonnablement efficace. Le Commissaire aux Sciences Nucléaires : le Professeur F. MALU, Président général du Colloque en a dirigé les travaux avec maîtrise réussissant le rare exploit de faire tenir la discussion des "recommandations" et les votes consécutifs dans les limites de l'horaire prévu.

...

COMPOSITION DES COMMISSIONS DES DIVERSES SECTIONS -

Section I : Président du Colloque :	F. MALU (R.D.C.)
Vice-Président	R. MUSTAFA (E.A.U.)
Membre du Bureau	O. LLOYD (A.I.E.A.)
Rapporteur	A. WARD (Zambie)
Section II :	M. FRIED (A.I.E.A.)
Sciences agronomiques	S. BOUYER (France)
	S. BAKKEIT (Soudan) Rapporteur
Section III :	B. TORKI (Tunisie)
Hydrologie-Géologie	J. CAMERON (A.I.E.A.)
Matières premières	E. EL SHAZLY (R.A.U.)
Section IV :	BOYO (Nigeria)
Sciences médicales et biologiques	J. BOUCKAERT (R.D.C.)
	OULD Aoudia (Algérie)
	H.L. Vis (RDG) IRSAG Rapporteur
Section V :	L. GILLON (R.D.C.)
Réacteurs de puissance	B. SPINRAD (A.I.E.A.)
	GARBRAH (Ghana)
Section VI :	L. GILLON (R.D.C.)
Formation des cadres	B. SPINRAD (A.I.E.A.)
	GARBRAH (Ghana)
Section VII :	J.E.O. LINDSAY (Ghana)
Sciences Physiques	H. SELIGMAN (A.I.E.A.)
	P. CACII (Kenya)
Section VIII :	J.E.O. LINDSAY (Ghana)
Sciences Chimiques	H. SELIGMAN (A.I.E.A.)
	P. CACII (Kenya)
Section IX :	J.D. BULIRO
Séance de clôture	F. MALU
	H. SELIGMAN

PAYS REPRESENTES :

Algérie	1 représentant
Burundi	3 représentants
Cameroun	1 représentant
Congo-Kinshasa	48 représentants
Côte d'Ivoire	4 représentants (dont 2 ORSTOM)
France	3 représentants (dont 2 ORSTOM)
Gabon	2 représentants
Ghana	6 représentants
Kenya	3 représentants
Libye	1 représentant
Nigeria	2 représentants
R.A.U.	5 représentants (dont le Ministre de la Recherche Scientifique)
Sénégal	3 représentants
Tchad	2 représentants (dont 1 ORSTOM)
Tunisie	1 représentant
Zambie	3 représentants
Belgique	1 représentant
U.S.A.	1 représentant

ORGANISATIONS

- Agence Internationale de l'Energie Atomique (A.I.E.A.)
4 représentants
- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et
l'Agriculture (F.A.O.) 1 représentant
- Organisation de l'Unité Africaine (O.U.A.) 4 représentants.
- Centre Moyen Orient 1 représentant.

NOMBRE DE PARTICIPANTS : 101

De nombreuses délégations attendues ne sont pas venues
(Madagascar, Haute-Volta, Togo, Dahomey, etc...).

FONCTIONNEMENT DE LA SECTION IV

(Sciences médicales et biologiques)

Ce fut la moins bien organisée et il est regrettable de constater que la seule communication sur les arthropodes d'intérêt médical fut celle de G. CHAUVET que je présentais. Une note sur "l'Utilisation du rayonnement gamma pour la stérilisation des mouches tsé-tsé mâles en vue de l'éradication de la trypanosomiase" était prévue dans la section des "Sciences Agronomiques" préparée par le laboratoire de Farcha mais elle n'a malheureusement pas été présentée.

J'ai cru bon de ce fait de faire inclure dans les recommandations de la section IV le paragraphe suivant rédigé hâtivement pendant la lecture du texte déjà préparé :

" Qu'en raison de l'importance du problème des maladies transmises par les arthropodes, une attention particulière soit portée à l'étude des techniques de lutte biologique contre les vecteurs par lâchers d'insectes d'élevage stérilisés par les radiations, ainsi que sur les travaux ecobiologiques basés sur le marquage d'insectes par les radioisotopes".

J'ai pris par ailleurs contact avec le Professeur F. MALU Directeur du Centre TRICO qui m'a affirmé que ses installations sont à notre disposition pour tout programme d'étude nécessitant l'irradiation d'insectes.

Le programme d'utilisation du réacteur est très loin de la saturation et ne comporte actuellement aucune expérience portant sur la biologie. La proximité de Kinshasa rendrait possible une telle collaboration entre TRICO et des chercheurs de l'ORSTOM affectés à Brazzaville.

COMMUNICATIONS INTERESSANT LES ENTOMOLOGISTES MEDICAUX-PARASITOLOGUES

En dehors de la note de G. CHAUVET, dont nous donnons ci-dessous le texte, seul un chapitre du mémoire "Projets du Fonds Européen de Développement en Afrique mettant en oeuvre des techniques nucléaires" présentait quelque intérêt documentaire.

NOTE DE G. CHAUVET :

Utilisation de Marqueurs Radioactifs
pour l'étude du comportement et de la Physiologie
de deux espèces jumelles du complexe Anopheles gambiae
dans une zone de sympatrie à Madagascar.

Anopheles gambiae Giles, vecteur majeur du paludisme en Région Ethiopienne a été démembré ces dernières années en cinq espèces jumelles. Deux de celles-ci sont halophiles et allopatriques : Anopheles melas Theobald d'Afrique Occidentale et Anopheles merus Dönitz, d'Afrique Orientale. Les trois autres : Anopheles gambiae A, A. gambiae B et A. g. C. sont dulçaquicoles et souvent sympatriques.

Les implications épidémiologiques de cette découverte sont évidemment très importantes en raison des différences dans l'efficacité vectrice de chacune des espèces. Grandes aussi sont ses répercussions sur la stratégie de la lutte antipalustre du fait d'éventuelles particularités dans les habitudes d'agressivité et de repos des espèces.

A Madagascar on rencontre Anopheles gambiae A, Anopheles gambiae B et Anopheles merus. Les deux premières espèces ont une large répartition et coexistent sur une grande partie du territoire. Il était ainsi particulièrement justifié de les étudier dans une zone de sympatrie.

...

La principale difficulté de cette étude résidait dans l'impossibilité de séparer les imagos des deux espèces sur de simples critères morphologiques. Nous l'avons résolue en utilisant des femelles d'élevage issues de femelles-mères, d'identité spécifique certaine, puisque capturées dans des stations où n'existait que l'une ou l'autre espèce. Ces stations, tant celle où vivait l'espèce A que celle où vivait l'espèce B, étaient peu différentes l'une de l'autre du point de vue écoclimatique et très semblables par ailleurs à la station où fut effectuée l'étude.

Les femelles-filles étaient destinées à être lâchées dans la nature puis recapturées en suivant certaines méthodes permettant d'éclairer divers aspects de leur biologie. Afin de conserver aux insectes leur identité après le lâcher, nous les avons marqués par un radioisotope différent suivant leur origine.

Cette technique fut adoptée parce qu'elle est la méthode de marquage la plus rapide et la plus pratique lorsqu'il s'agit de travailler sur des nombres importants de moustiques. Elle présente par ailleurs l'avantage original, sur toutes les autres méthodes de marquage, d'éviter totalement la conservation des femelles en cage après leur éclosion, en vue de leur marquage, puisque cette opération a lieu au stade larvaire. Cet avantage est très important. Nous avons en effet remarqué que des femelles d'élevage maintenues en captivité ne sont en général pas fécondées et qu'en conséquence elles ne prennent qu'une faible quantité de sang lors de leur premier repas. Au contraire les femelles inséminées, telles qu'on les rencontre dans la nature, prennent en général un important repas de sang. Or l'on sait que, suivant l'importance de ce premier repas, le premier cycle gonotrophique sera plus ou moins long et le nombre des repas différents.

Nous avons employé le Phosphore 32 pour marquer l'espèce A et le Soufre 35 pour l'espèce B. La détection discriminante des anophèles marqués recapturés, fut réalisée au moyen d'un appareillage électronique. En effet, le procédé basé sur l'autoradiographie ne pouvait être utilisé car il ne permet pas la dissection ultérieure des moustiques. Cette opération est cependant indispensable

...

pour étudier la longévité des femelles de chaque espèce d'après leur taux de parité.

En fonction de l'appareillage dont nous disposions, nous avons recherché, par essais successifs, quelle était la concentration minimale, qui permettait de déceler qualitativement le rayonnement de chacun des radionucléides, chez les imagos issus de larves marquées au quatrième stade. Nous avons été amenés ainsi à adopter dans les bacs d'élevage, des concentrations de 20 microcuries pour le Phosphore 32 et de 40 microcuries pour le Soufre 35, par litre d'eau.

L'appareillage de détection comprenait deux compteurs différents :

- un photomultiplicateur associé à un scintillateur à cristal plastique, très sensible, qui décelait l'ensemble des deux rayonnements.
- un compteur à cloche qui n'était sensible qu'aux rayons durs du phosphore 32.

Cette dualité fut nécessaire car la radio-activité individuelle des imagos marqués, aussi bien au Phosphore 32 qu'au Soufre 35, n'était pas suffisamment uniforme pour que nous puissions distinguer quantitativement un individu fortement marqué au Soufre d'un autre faiblement marqué au Phosphore. Nous aurions pu évidemment augmenter la concentration des solutions de marquage mais, ne connaissant pas l'effet exact des radionucléides sur la physiologie générale des moustiques, nous avons préféré nous en tenir à la plus faible concentration utile.

Les femelles d'A. gambiae (sensu lato) recapturées, étaient placées dans des tubes d'exposition dont l'extrémité, mise au contact de la fenêtre sensible des compteurs, était obturée par un simple tulle moustiquaire ; la bourre de coton, fermant l'autre extrémité du tube, était repoussée au moment de l'examen afin d'appliquer le moustique contre le tulle.

...

Au cours des six mois que dura l'étude, plus de 180 000 femelles appartenant à 7 espèces anophéliennes différentes furent capturées. 11 000 d'entre elles se rapportaient au complexe Anopheles gambiae. Dans ce lot nous avons reconnu 406 femelles marquées tant au Phosphore 32 qu'au Soufre 35. Le pourcentage de recapture, sensiblement identique pour chacune des deux espèces du complexe, fut de 1,4 %.

L'emploi de cette technique a permis de mettre en évidence de grandes différences dans les habitudes de piqure de chacune des espèces. C'est ainsi que gambiae A montre une nette tendance à l'endophagie et à l'anthropophilie alors que gambiae B apparaît essentiellement exophage et zoophage.

Une telle utilisation des radioisotopes constitue une méthode irremplaçable pour ce genre d'étude. La difficulté pour sa mise en oeuvre, réside principalement dans la réalisation d'élevages intensifs de moustiques et dans l'obtention d'un pourcentage suffisant de recapture.

Projets du "Fonds Européen de Développement en Afrique mettant en oeuvre des techniques nucléaires".

Lutte contre la mouche tsé-tsé (République Centrafricaine)

..... La fin de cet exposé a été réservée à ce projet en raison de l'importance et de l'extension du rôle que les techniques nucléaires auront à jouer dans la recherche des résultats escomptés. En 1965, le Comité Consultatif des Nations Unies sur les Applications de la Science et de la Technologie au Développement a considéré que le contrôle des mouches tsé-tsé et des trypanosomiasés africaines est l'un des cinq facteurs les plus importants concourant à la production de ressources alimentaires adéquates.

...

Le problème de glossines, vectrices des trypanosomiasés, est particulièrement grave en Afrique Centrale. Il n'existe que quelques espèces de taurins manifestant une certaine tolérance, mais ils sont coûteux. Quant au traitement chimique de la maladie, il est possible mais également très coûteux, et comporte le danger de la création de souches chimio-résistantes de trypanosomes. Un danger semblable existe, en ce qui concerne les vecteurs, avec l'application répétée d'insecticides.

Heureusement, les spécialistes admettent que les glossines font partie d'un groupe réduit non important d'insectes susceptibles d'être attaqués par la méthode du mâle stérile. Les premières études sur l'effet de l'irradiation sur les glossines datent de 1958. Des doses de 3 à 16 krad sont suffisantes, aussi bien pour les pupes que pour les adultes, pour réduire le potentiel de reproduction de plus de 95 % tout en réduisant ^{ne} que très légèrement la durée moyenne de la vie de l'insecte. Ce projet dont il est question ici a pour objet l'éradication par irradiation des glossines. Il sera exécuté par l'Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux de Maisons Alfort (France) dans les laboratoires de l'Institut ainsi qu'au site de la Landjia du Service d'Élevage de la République Centrafricaine, près de Bangui.

Le programme de travail, d'une durée de 4 ans, s'établit comme suit :

En Europe :

- Développement de la technique d'élevage des glossines sur animaux et sur milieu artificiel, mise au point de la méthode de stérilisation par irradiation sur pupes et adultes, mise au point des techniques de marquage radioactif.

En Afrique :

- Etablissement et développement de l'élevage des glossines
- Etude du comportement des mouches d'élevage en milieu naturel
- Prospection des gîtes et études de densité de populations naturelles.
- Choix de la zone pour essais
- Stérilisation
- Lâcher de mâles stériles
- Contrôle de l'évolution de la population.

Les installations de Bangui pour l'emploi des techniques nucléaires seront les suivantes :

- un laboratoire pour le marquage et le comptage radioactif de 25 m² entièrement équipé.
- un laboratoire d'irradiation de 12 m² contenant un irradiateur de 4 500 curies (Cs 137).

Cet ensemble, ainsi que les locaux pour l'élevage des animaux, permettra une production annuelle de 120 000 mâles stériles. Le projet-Pilote, en un premier temps, ne s'attaquera qu'à l'espèce glossine fuscipes, l'une des trois espèces importantes en République Centrafricaine.

Lors d'une campagne d'éradication par insectes, la quantité d'insecticides est indépendante de la densité de mouches. Ceci n'est pas le cas pour l'éradication par la technique du mâle stérile dont le coût est proportionnel à celui de la densité de la population naturelle à attaquer. Ainsi, on a calculé que pour une densité de 400 mouches/km² il est nécessaire de lâcher 3 500 mouches/km² (coût environ 330 \$) tandis que pour une densité de 80 mouches/km², il suffit de n'en lâcher que 700 (coût environ 70 \$). Ce dernier coût est à comparer avec le coût du traitement par insecticide - 800 à 1 600 \$. Une estimation suffisamment précise de la densité initiale de mouches est donc nécessaire. Cette estimation se fait par marquage radioactif, par une technique assez semblable à celle de la dilution isotopique. Enfin, il faut rappeler que la

technique du mâle stérile élimine deux autres inconvénients de l'éradication par insecticide - éradication non spécifique, et pénétration éventuelle de l'insecticide dans la chaîne alimentaire de l'homme.

Ce projet dont le coût est de 400, 000 \$ aura une durée de quatre ans et se terminera par un essai-pilote dans les conditions locales. La Convention de Financement a été établie.
