AGENCE INTERNATIONALE DE L'ENERGIE ATOMIQUE
DIVISION DE LA COOPERATION TECHNIQUE
PROJET AIEA RAF/5/048
- ---------- -

ATELIER SUR « L'UTILISATION DES TECHNIQUES NUCLEAIRES DANS L'ETUDE DES DYNAMIQUES DE L'AZOTE ET DE L'EAU DANS LES SOLS. Dakar, 8-12 avril 2002

WORKSHOP ON "USE OF NUCLEAR TECHNIQUES IN NITROGEN AND WATER DYNAMICS STUDIES". DAKAR, 8-12 april 2002

COMPE-RENDU DE MISSION AU SENEGAL
5 avril au 12 avril 2002

Par Francis GANRY

Juillet 2002

Objectif général du Projet

Cette mission s'inscrit dans le cadre du Projet régional AIEA RAF/5/048 « Lutte contre la désertification dans le Sahel », concernant 4 pays : Sénégal, Mali, Burkina et Niger, ayant démarré en 2001 pour une durée de 4 ans. L'atelier de formation en objet s'adressait à des chercheurs ressortissant de ces pays et participant audit Projet.

Objectif spécifique de la mission

Animateur (*lecturer*) dans l'atelier AIEA de formation sur « l'utilisation des techniques nucléaires dans « l'étude des dynamiques de l'azote et de l'eau dans les sols » qui s'est tenu à Dakar du 8 au 12 avril 2002.

Aperçu sur l'atelier et sur notre intervention

Le programme de l'atelier préparé par l'AIEA figure en annexe. L'autre animateur « extérieur » de cet atelier était Pierre Moutonnet du CEA de Cadarache et « Technical Officer » de l'AIEA jusqu'en début 2002, qui est intervenu sur les bilans hydriques sol-plante et la dynamique de l'eau dans le sol, et en particulier sur les modalités d'utilisation de la sonde à neutrons, avec des travaux pratiques de terrain à Bambey sur les dispositifs du CERAAS. Les participants (élèves) à cet atelier provenaient : (i) pour le Sénégal : de l'Université, du CERAAS et de l'ISRA, (ii) pour le Mali : de l'IER, (iii) pour le Burkina : de l'INERA, (iiii) pour le Niger : de l'INRAN.

Notre intervention a porté sur l'application des méthodes isotopiques ^{15}N à l'étude du cycle de l'azote dans les agroécosystèmes de la zone semi-aride. Sept cours on été dispensés à travers lesquels ont été développés les 3 thèmes suivant : (1) devenir de l'azote engrais dans le système sol-plante, (2) quantification de la fixation de N_2, (3) fourniture d'azote à la plante à partir des matières organiques apportées au sol. Les application (études de cas) et les exercices ont concerné majoritairement les projets AIEA tels que le SEN/5/026 et le MLI/5/016.

Déroulement de la mission (voir programme joint)

- Vendredi 5/04 au Mardi 8/04 : Dakar
- Mardi 8/04 : départ sur Bambey
- Mercredi 9/04 : retour sur Dakar avec arrêt à Thies pour visite du CERAAS
- Jeudi 10/04 à Vendredi 11/04 : Dakar
- Samedi 12/04 : départ sur Paris

Présentation de nos différents cours

Les différents cours présentés ci-dessous ont été exposés et distribués aux participants

<u>Cours N° 1</u> : **Cultures annuelles**

Application de la méthode isotopique ^{15}N à l'étude du bilan de l'azote dans les systèmes de culture :

- Objectifs visés
- Démarche mise en œuvre
- Utilisation des méthodes isotopiques ^{15}N :
  . excès isotopique
  . abondance naturelle

Etude de cas :
« Maîtrise du bilan de l'azote dans les systèmes céréales-légumineuses au Sénégal »

Ce cours se compose d'un document de 36 pages composé de nombreux schémas et figures avec légendes et un minimum de texte pour leur compréhension ; l'étude de cas présentée provient du Sénégal.

Cours N° 2 : Agroforesterie

Méthodes isotopiques de quantification des flux de fixation de N_2 et d'alimentation azotée de fourniture d'azote aux plantes :
- Coefficient réel d'utilisation de N (N de l'engrais et N des litières d'arbres)
- Quantification de la fixation de N_2
- Fourniture de N aux plantes

Ce cours se compose d'un document de 9 pages : (1) détaillant la méthode de quantification de la fixations de N_2 fondée sur le delta ^{15}N et sur la dilution isotopique A ; (2) montrant à travers une étude de cas, l'importance du choix des *non nod* ; (3) présentant les méthode d'étude des litières d'arbres (*litter bag* par exemple) ; représentant les méthodes de mesure de fourniture de N par les litière, en s'appuyant sur les travaux récents de l'AIEA (Hood et al, 1999 ; Hood et al, 2000)

Cours N° 3 : Utilisation de ^{15} N dans l'étude devenir du N engrais

Ce cours se compose d'un document de 11 pages présentant le bilan de N engrais : CAU % plante , NiS % (sol) et les pertes. Les exercices portent sur les valeur chiffrées obtenues sur Sorgho dans le projet AIEA MLI/5/016 au Mali; il visent notamment à apprendre à présenter les principales variables sous forme de tableau et comment calculer une valeur moyenne pondérée (p. ex. N % moyen dans la plante entière).

Cours N° 4 : Calcul des besoins en ^{15}N. Exercices

- Calcul des besoins en ^{15}N
- Modalités pratiques
- Schéma des parcelles

Ce cours se compose d'un document de 8 pages comportant 3 parties : (1) le calcul de quantités d'engrais à apporter dans un essai ; (2) les modalités pratiques de réalisation des mélanges d'engrais ou des solutions d'engrais pour aboutir au marquage recherché, en distinguant les manipulations faites au laboratoire de celle faites au champ quand l'essai est éloigné du laboratoire ; (3) la mise en schéma des parcelles. Le projet SEN/5/026 est utilisé comme étude de cas et support d'exercice.

<u>Cours N° 5</u> : méthode de la valeur A

Ce cours se compose d'un document de 14 pages présentant dans un ensemble complet les bases, les concepts, les développement et les applications de la méthode de la Valeur A, extrait du *Training course series* No2 (1990).

<u>Cours N° 6</u> : méthode isotopique d'évaluation d'un facteur du milieu ou d'une technique culturale sur le critère de l'utilisation optimale de l'azote.

Ce cours se compose d'un document de 4 pages en 2 parties : (1) <u>Céréales</u> : définition de critères pour juger de l'économie de l'azote sur céréale (par exemple on sait que pour accroître l'efficacité d'un engrais azoté sur sorgho, mil ou maïs, il faut réduire les pertes de cet engrais en même qu'accroître le pool d'azote minéralisable du sol) ; (2) <u>légumineuses</u> : définition de critères pour juger de l'aptitude des légumineuses à maintenir la fertilité azotée du sol.

<u>Cours N° 7</u> : abréviations utilisées et glossaire

Ce document de 9 pages présente :

(1) une liste de 25 abréviations couramment utilisées en ce qui concerne : l'engrais, la plante, le bilan de l'azote et le climat ;
(2) un glossaire alphabétique de 25 définitions des termes et expressions fréquemment utilisés en agronomie, en relation avec le cycle de l'azote, le système sol-plante et le système de culture.

Conclusion

Cet atelier s'est déroulé dans d'excellentes conditions, grâce en particulier à l'accueil chaleureux et à l'effort d'organisation de l'ISRA. Le fait d'avoir déjà rencontré les participants et travaillé avec eux sur leur projet dans leur pays, nous a permis d'être plus rapidement opérationnel pour conseiller ou orienter les participants en fonction de leurs questions.

Annexe

Programme

Lundi 8 Avril 2002

08:00-09:00	Registration
09:00-09:30	Opening Session
09:30-10:20	Introduction to the Workshop (MK, IN)
10:20-10:50	Coffee break
10:50-13:00	Basic concepts on the use of nuclear techniques in soil plant studies.

	Isotopes and radiation (PM).
13:00-14:30	Lunch break
14:30-1600	Use of N-15 in N cycling studies in cropping systems (FG/IN)
16: 00-16:30	Coffee break
16: 30-18:00	Calculation of N-15 requirement, Calculation exercises (FG)

Mardi 9 Avril 2002

09:00-10:30	Fertilizer N use efficiency studies (FG)
10:30-11:00	Coffee break
11;00-13:00	Use of N-15 in evaluating FN inputs (FG),)
13:00-14:3 0	Lunch break
14:30 –15:30	Determination of N-15 in plant samples (Fa Gu)
15:30-16:30	Calculation of N utilization coefficients (FG)
16:30- 17:00	Coffee break
17:00-18:00	Neutron scattering method to measure soil water content (PM/MS)
18: 00	Departure for Bambey (MK)

Mercredi 10 Avril 2002 Bambey

08:30-09:30 Agroforestry and sylvo pastoral systems (MK)

09:30 10:30	Use of neutron moisture probes, Data collection, Field water balance (PM/MS)
10:30 – 11:00	Radiological protection and radiation safety (PM/MS)
11:00-11:30	Coffee break
11:30-12:30	Installation of access tubes and calibration of neutron moisture meters. Monitoring soil moisture profiles (PM/MS)
12:30 – 13:30	Use of N-15 to measure N supply from organic materials (FG)
13:30-14:30	Lunch break
14:30-16:30	Plant sample preparation procedures (choppper/ovens/grinding mills) MK /MS Installation of tensiometers and readings. Other measurements for the field water balance
16:30	Departure for Dakar

Jeudi 11 Avril 2002

09:00-10:50	Use of stable isotope N-15 in BNF studies (FG/MG)
10:50-11:20	Coffee break

11:20-13:00	Field water balance: Calculation exercises (PM)
13:00-14:3 0	Lunch break
14:30-15:3 0	Enhancing BNF in N fixing systems : Bacteria that fix N2 with legume host plants (MG)
15:30-16:30	Nodulated grain legumes and legume trees (IN)
16:30 –17:00	Coffee break
17:00-18:00	Breeding legumes for improved N fixation (DD)

Vendredi 12 Avril 2002

09:00-10:30	Biological Nitrogen fixation (MN/IN)
10:30-11:00	Coffee break
11:00 –12: 00	Use of N-15 in BNF studies: calculation exercises (FG)
12:00-13:00	Visit to the installations of the IRD/ISRA (MN/MG) and N-15 laboratory (FaGu)
13:0 0-14:30	Lunch break
14:30-15:30	Overall review (FG/PM/MK/IN/MS/MG)
15:.30-16:30	Conclusions and recommendations
16:3 0-17:00	Closing Session