

## 6. Agriculture et Elevage

POSSIBILITES DE GESTION DE LA FERTILITE DE SOL AU SUD-KIVU MONTAGNEUX

*ATR. Ir.Me. Lunze Lubanga, Pédologue, Directeur de l'INERA/Mulungu*

EFFETS DE RESSUYAGE DES BOUTURES SUR LA CULTURE DE PATATE DOUCE (*Ipomea batatas*) DANS LES CONDITIONS DE BUKAVU ET SES ENVIRONS;

*Prof. Dr. Ir. Martin BITIJULA et Ir. M. MUHINDO, Fac. Agro, Université Catholique de Bukavu; Ir. P. PHEMBA, Institut National pour l'étude et la Recherche Agronomique/Mulungu.*

PRINCIPAUX RAVAGEURS DU HARICOT ET DE LA POMME DE TERRE

A MULUNGU ET DANS LES VILLAGES ENVIRONNANTS, *Ir BISIMWA BASENGERE (Université Catholique de Bukavu) et Ir. Musakamba Matebanyi (INERA Mulungu)*

TYPE DE CROISSANCE ET REPOSE DU HARICOT (*Phaseolus vulgaris* L.) A LA FUMURE

*Ngongo Mulangwa, INERA/Mulungu , D.S. Bukavu, RDC*

ETAT ACTUEL DE LA RECHERCHE ET DU DEVELOPPEMENT DANS LE DOMAINE DU MINI ELEVAGE EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO: ORIGINES, RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS, CONTRAINTES ET PERSPECTIVES D'AVENIR

*Ass. Ir. Théodore Munyuli Bin Mushambanyi, CRSN/Lwiro*

DEFINITION DU PATURAGE PILET A CORROY-LE-CHATEAU (BELGIQUE) ET COMPARAISON DE CERTAINES METHODES PERMETTANT L'ESTIMATION DE LA VALEUR AGROSTOLOGIQUE  
*KATUNGA M.M. (ISDR BUKAVU R.D. Congo), COMPERE, R. et HELLEMANS, P. (FUSA GEMBOUX- Belgique)*

## POSSIBILITES DE GESTION DE LA FERTILITE DE SOL AU SUD-KIVU MONTAGNEUX

*Lunze Lubanga, INERA/Mulungu*

La faible fertilité des sol constitue une limitation majeure à la productivité de principale cultures vivrières au Sud-Kivu. Cela ressort de la plupart des enquêtes diagnostiques conduites dans la région (MUSUNGAYI et al. 1990, LUNZE et al. 1998). D'autres études font état de déclin continue de la fertilité de sol, ce qui se traduit par un baisse continue des rendements de cultures (Anonyme, 1987). Cette situation est très apparente même sur les sol de potentiel de production le plus élevé de la région de l'INERA-Mulungu.

L'utilisation actuelle des sols aussi bien par les petits paysans comme les grands fermiers fait très peu usage d'apport extérieur d'éléments fertilisants sous forme d'engrais minéraux. Les techniques d'amélioration et de conservation de la fertilité de sol se limite à l'utilisation des pratiques simples parmi lesquelles la rotation des cultures, l'incorporation au sol des résidus de cultures, le mulching et l'application de compost, des centres de cuisine, de fumier et de toutes autres ordures ménagères. La jachère est très rare. Sans cet actuel d'utilisation de sol et dans le contexte de pression de plus en plus forte sur les terres consécutive à la demande des produits agricoles toujours croissante, le déclin de la fertilité de sol est inévitable (LUNZE, 1988). Cette situation se trouve aggravée par l'érosion de sol qui n'est pas contrôlée du tout. Le Sud-Kivu présente des environnements très complexe et donc des sols aussi très variables. Cela découle de la complexité de relief, des assises géologiques, de climat et de la végétation.

Les recommandations actuelles de la fumure organique telle que recommandé par les divers agents d'encadrement des paysans, sont très générales, une même dose recommandée partout sans tenir compte de la diversité des sols et même des exigences des cultures. Ce qui fait que les réponses obtenues de ces amendements sont variable et parfois décevant et non rentables. Par ailleurs, la production de la matière organique pour l'amendement de sol reste faible pour assurer la fumure complète des parcelles cultivées (MUSUNGAYI, et al. 1990). Une connaissance des conditions des sols se présente comme un préalable indispensable pour permettre une production agricole à haut rendement et de façon continue pour satisfaire les besoins de la population de plus en plus croissante, mais aussi pour créer un surplus nécessaire pour amélioration des conditions de vie et le revenu global. Il y a nécessité d'une agriculture plus intensive.

Dans cet article, nous présentons, les caractéristiques de différents sols rencontrés au Sud-Kivu montagneux, les problèmes de gestion qu'ils posent et les possibilités de gestion rationnelle de ces sols tenant compte des exigences réelles pour satisfaire les besoins des plantes cultivées en vue d'en améliorer les rendements.

### Distribution des sols et Etat de la fertilité des sols

Les diverses caractéristiques des sols du Sud-Kivu sont tirées de résultats d'analyses de sols par le laboratoire d'analyses de sol du Centre de Recherche de

l'INERA-Mulungu. Il serait prétentieux de vouloir dans ces quelques pages de faire un inventaire exhaustif de tous les différents sols rencontrés au Sud-Kivu. Ce genre d'information ne peut être obtenu qu'à partir des cartes de sols suffisamment détaillée, un document qui fait cruellement défaut pour la région. Néanmoins, un certain regroupement de sol tenant compte de la similarité des problèmes de gestion de fertilité qu'ils posent est possible.

Les sols du Sud-Kivu sont très divers, reflétant dans une très large mesure la diversité des formations lithologiques sur lesquelles ils se sont développés. en effet, la fertilité naturelle de sol est en relation étroite avec la nature du matériau parental.

Au Sud-Kivu, quatre principaux types de formation géologique peuvent être distinguées :

- les roches sédimentaires (schistes et quartzites) et sédimentaires (gneiss) de répartition un peu partout ;
- les roches intrusives granite et dolerite qui forment des massifs importants disséminés à l'Ouest du lac Kivu ;
- les roches éruptives anciennes essentiellement de basalte ;
- les alluvions de la plaine de la Ruzizi.

Ces sols sont classés dans les ordres des Ultisols, Mollisols et Inceptisols (Mondalis et Lunze, 1988).

### 1. Propriétés physiques

Les sols d'origines volcaniques sont en général très argileux et profonds lorsque l'érosion n'a pas décapé les couches de surface. Lorsque les horizons de surface ont une bonne teneur en matière organique, ces sols ont une bonne structure (grumeleuse). Toutefois, cet horizon repose presque sans transition sur l'horizon B très argileux compact. Ainsi, le potentiel de ces sols est étroitement lié à l'épaisseur de la couche humifère. L'érosion de ces sols peuvent conduire à une perte drastique de leur productivité. Une évaluation de l'effet de l'érosion par simulation faite à Mulungu indique qu'un décapage de 15 premiers centimètre de sol pourrait induire une baisse de rendement du maïs de l'ordre de 68 % (Rapport Annuel 1987, INERA-Mulungu).

Il sont donc moins perméable en profondeur. Par contre, sur les roches granitiques les sols développés sont relativement moins argileux avec des teneurs appréciables en sable, du quartz résiduel. Sur schiste, micaschiste et gneiss, les sols sont assez argileux et peu compact. Les sols sableux sont rencontrés dans la plaine de la Ruzizi.

### 2. Les caractéristiques chimiques

Les différentes caractéristiques chimiques et physico-chimiques de sols sélectionnés sont représentés au tableau 1. Ils ont été choisis pour représenter toute la gamme large de variabilité des sols du Sud-Kivu montagneux.

Tableau 1 : Propriétés des sols

Localité d'échange	PH		Matière organique					Complexe					
	eau	KCL	C	N	C/N	P	-----						
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
ass.	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>++</sup>	H <sup>+</sup>	% Al sat.	ppm		----- cmol.kg-1-----			
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	(%)	(%)	-----	-----	-----	-----	-----
(1) Mulungu- Tshirumbi	6,3 0	-	6,0 0	0,6 2	9,7 10	22, 0,	2,5 1	1,2 0	0,2 0	-	-	-	-
Kayandja	5,7 0	5,0 0	4,5 3	0,3 9	11, 6	1,9 42, 8	14, 2	0,3 0	0,1 5	-	-	-	-
Bubengere- Katana	5,2 8	4,4 6	1,9 3	0,2 3	8,4 1,9	0,0 2	2,5	-	-	1,2	0,2	-	-
Miti	6,0 5	5,0 2	4,5 4	-	-	6,0 14, 0	8,6	0,2 2	0,0 2	0,8 0	0,2 0	3,3	-
Chibinda	6,2 0	5,1 5	5,7 0	-	-	4,5 14, 4	10, 0	0,2 0	0,4 0	0,1 5	-	0,0	0,0
(2) Mudaka- Kidumbi	4,7 1	4,0 4	2,8 0	0,2 2	12, 7	8,0 1,5	2,8 1,5	2,6 2,5	1,2 0	0,0 7	4,0 0	1,0 0,5	44, 1
Nyamunyunye	5,1	4,1	3,3	0,4	7,1	7,1	7,1	5	0,0	0,0	2,6	0	38, 6
Kavumu	0	2	4	7	10,			2,1	6	5	5	-	6
(Bwinika)	4,6 0	3,9 0	2,1 9	0,2 1	4			0	0,1 1	0,2 4	6,2 6	-	65, 8
(3) Bukavu- Muhungu	6,5 5	5,2 5	2,0 8	0,2 3	9,0	10, 9	7,2	3,6	1,3 2	0,1 1	0,4 0	0,2 0	-
(4) Burhale	4,6	4,0	1,2	0,0	13,	3,8	1,2	0,6	0,0	0,0	4,0	-	68, 0
Kamisimbi	1	0	2,2	9	3	0,1	0	0	9	0	2	-	0
Mubumbano	5,1	4,1	0	0,1	12,	1,1	2,3	0,3	0,0	0,0	3,5	-	56, 7
	2	2	5,7	8	2	0	1,2	0,4	7	2	2	-	7
	4,8	4,3	6	-	-				0,3	0,0	3,1	-	62, 1
	2	8								2			1
(5) Kiliba	7,9	6,3	1,2	-	-	4,0	6,0	4,4	1,7	2,1	-	-	-
Kamonye	2	1	2	-	-	1,0	12, 8	2,8	9	7	-	-	-
	7,1	6,2	2,6						0,8	3,1			-
	0	0	0						1				-

P ass. : phosphore assimilable selon Bray n°. 1.

De manière générale, on peut regrouper les sols sur base de leurs propriétés en relation directe avec la performance des cultures, donc celles qui déterminent la fertilité du sol.

Selon LUNZE (1992), l'aluminium échangeable du sol exprimé en pourcentage de saturation de complexe adsorbant est le facteur en relation la plus

étroite avec le rendement de haricot dans le territoire de Kabare et de Walungu. Cette relation est mieux illustrée à la figure 1.

La toxicité de l'aluminium sur les cultures se manifeste par une réduction de développement de système racinaire. Le volume de sol exploité par les racines étant fortement réduit, absorption des éléments nutritifs et de l'eau inhibée (FOY, 1988), et par voie de conséquence les rendements de cultures baisse.

La teneur en aluminium de sol est d'ailleurs étroitement liée à celle d'autres bases. Les sols acides les plus riches en aluminium sont plus pauvres en cations basiques.

Une relation encore plus étroite existe entre le pH du sol et la saturation en aluminium.

Sur base de ce facteur du sol, à savoir la saturation en aluminium, on peut mettre en évidence cinq (5) principaux types de sol (tableau 1).

- Sols du champ Tsibinda-Tshibati
- Sols d'altitude moyenne, niveau du lac Kivu
- Sols de hautes altitudes à l'Ouest du lac Kivu
- Sols de Walungu
- Plaine de la Ruzizi.

Ces types de sols regroupés de cette manière vont représenter des zones agro-pédologiques, des zones plus ou moins étendues avec des sols similaires et posant les problèmes de gestion similaires. Une même recommandation de fertilisation est valable à l'intérieur de cette zone.

Différents types de sols et leurs exigences de gestion

#### 1. Champ volcanique Tchibinda-Tchibati

Ces sols sont argileux, avec horizon humifères souvent épais lorsque l'érosion est faible ou absente. Ils sont bien pourvus en matière organique, et la teneur en azote total est élevée. Ils ont un très bon potentiel de production de façon continue, mais l'azote devient limitant avec l'exploitation prolongée. Le phosphore ainsi que le potassium peuvent être faible mais pas toujours.

Des apports de l'azote sous forme organique ou minérale donne de très bonne réponse, suivi de phosphore. La réponse au potassium n'est pas évidente, cette réponse n'apparaît qu'après quelques années d'exploitation au moment où le pool labile devient faible.

#### 2. Moyenne altitude

Ces sols sont aussi argileux, légèrement acides, souvent pauvre en matière organique. L'azote et le phosphore sont limitants. Sur ces sols, un apport de phosphore est nécessaire pour des rendements élevés.

#### 3. Hautes altitudes

Les sols sont très acides avec des teneurs relativement élevée en aluminium, faibles en cations basiques, faibles en phosphore assimilable. La matière organique est moyenne.

La teneur en aluminium de ces sols est déjà au delà du seuil critique, donc toxique pour la plupart des plantes. Un apport minéral ou organique devrait être accompagné d'une dose de calcaire en quantité suffisante pour déprimer le taux toxique d'aluminium. En effet, la fertilisation des sols acides est mieux rentabilisées en présence de la chaux. Si la chaux peut apporter du calcium et le magnésium, il faut une source de phosphore pour un rendement acceptable des cultures.

#### 4. Walungu

Les sols sont très acides avec de fortes saturation en aluminium au delà de 60 %. Le phosphore et les bases sont déficients. Ces sols seraient gérés comme ceux, ci-dessus, mais avec une plus forte dose de calcaire et de phosphore. La matière organique est toujours requise.

#### 5. Plaine de la Ruzizi

Ces sols sont sableux, avec des taux variables de l'argile, généralement pauvre en matière organique et en phosphore assimilable. Le pH est légèrement alcalin, et parfois alcalin avec le problème de salinité à proximité de la rivière. Le phosphore est l'élément le plus limitant dans ces sol.

#### Technologies disponibles pour la gestion de la fertilité de sols

Des technologies pour l'amélioration de la fertilité de sol sont disponibles, avec des résultats encourageants. Il s'agit de l'utilisation des engrais minéraux, des engrais verts, de fumure organique ou de la chaux. Cependant, de toutes ces pratiques, seule la fumure organique, comprenant le compost et le fumier, est adoptée et largement utilisée dans le milieu paysan. Il demeure néanmoins le problème de la disponibilité de cette ressource qui est de quantité très faible, qu'il s'agissent de fumier (nombre très faible de bétail) ou de compost à cause de la quantité faible de matériel à composter au niveau de la ferme.

L'engrais vert est très bien indiqué comme une pratique alternative à l'utilisation de la fumure organique pour l'amélioration de la fertilité de sol. Mais il pose toujours le problème de difficulté d'adoption bien que son effet ait été remarquable dans des expérimentations en champs d'agriculteurs.

La chaux est une ressource localement disponible dans la région, mais n'est pas utilisée dans la gestion des sols, mais plutôt dans la construction et l'industrie pharmaceutique locale (PHARMAKINA). Les réserves importantes de calcaire sont localisées à Katana et Mushinga au Sud-Kivu, et à Kasugho et Katana au Nord Kivu, parmi les plus importantes. L'application de la chaux tel que recommandé combinée à la fumure organique est susceptible d'occasionner une amélioration appréciable et de façon rentable de rendement des cultures.

L'amélioration de la fertilité de sol combinée à l'utilisation des matériels génétiques adaptés aux conditions de faible fertilité de sol ainsi que ceux utilisant efficacement le niveau bas des éléments fertilisants de sol constituent une pratique capable de permettre des rendements élevés de cultures.

Une dernière solution serait l'application des engrais minéraux, incriminé souvent comme étant responsable de la dégradation des sols (LUNZE et al, 1998). Cela peut être dû à une fausse information véhiculée dans le milieu par certaines personnes peu informées s'occupant de la vulgarisation agricole.

Dans tous les cas, l'application de la fumure organique même en quantité relativement faible améliore l'utilisation des fertilisants minéraux. Il en est aussi de même de calcaire. Si la fumure organique seule peut relever de façon appréciable le rendement des cultures, son effet est relativement limité sur les sols fortement acides pour lesquels un supplément de calcaire serait requis et bénéfique. Aussi, du fait que les sols sont très variables quant au degré de leur acidité et de la teneur en variables quant au degré de leur acidité et de la teneur en aluminium, les exigences de la fumure organique et le supplément calcaire seront également très variables suivant la nature de sol.

#### Recommandations

Il apparaît que la fertilité des sols ne peut pas être gérée de la même façon partout. Il faut un zonage par la caractérisation détaillée de sol et développer des recommandations pour chaque zone agro-pédologique à partir des expérimentations sur des sites repères.

Le recyclage de la matière organique pour la gestion de la fertilité de sol a des limites certaines. Cette pratique sans aucun apport de l'extérieur ne peut permettre de hauts rendements de cultures. La production ne peut être soutenue car le sol s'épuise à la longue. Aussi, la quantité de fumure disponible n'est jamais suffisante. Ainsi, il faut nécessairement envisager les sources extérieures pour certains éléments comme le phosphore et le potassium. Les sols acides constituent des conditions marginales dont la gestion intégrée, exigeant des amendements calcaires et organiques. Le personnel d'encadrement devrait être mieux formé. L'état doit rendre disponible ces intrants.

### Bibliographie

- Foy, C.D. 1988. Plant adaptation to acid , aluminium toxic soils. Comm. soil. Sci. Plant Anal. 19(7-12)  
p. 959-987
- Musungayi, T. L. Sperling; W. Graf; & L. Lunze. 1990. Enquête diagnostique du Territoire de Walungu. Zone d'action des femmes solidaires pour le développement du Bushi. PNL-INERA-Mulungu
- Lunze, L. 1988. Effects of the traditional cropping system on soil fertility in South Kivu. Soil Fertility Research for Bean Cropping systems in Africa. Addis Ababa, Ethiopia, 5-9 Sept. 1988. CIAT Afr. Workshop series.
- Lunze, L. 1992. Comportement des variétés du haricot tolérantes à la toxicité aluminique en champs d'agriculteurs. Sémin. Régional. CIAT. Goma, RDC.
- Schoepf, C. 1982. Résultats d'une étude de base dans 4 localités près de Mulungu. Rapp. définitif du sociologue rural. Projet USAID 660-0064

## EFFETS DE RESSUYAGE DES BOUTURES SUR LA CULTURE DE PATATE DOUCE (*Ipomea batatas*) DANS LES CONDITIONS DE BUKAVU ET SES ENVIRONS

*Martin BITIJULA, et M. MUHINDO, Université Catholique de Bukavu & P. PHEMBA, Institut National pour l'étude et la Recherche Agronomique/Mulungu.*

La patate douce (*Ipomea batatas*) est une culture de subsistance par excellence en Afrique de l'Est (Mutombo et al., 1999). Comme aliment de soudure, elle joue un rôle majeur dans plusieurs ménages tant urbains que ruraux et sa consommation par habitant est d'environ 84kg/an (CP, 1995). Après le manioc, la patate douce occupe la deuxième place, parmi les plantes à racines et à tubercules, en ce qui concerne la production et la quantité consommée (FAO, 1989, HORTON, 1989).

Mutombo et al. (1996) affirme que la patate douce est aussi une culture importante dans l'alimentation de la population vivant en altitude, notamment à l'Est de la République Démocratique du Congo et au nord-ouest du lac Victoria en Afrique Orientale (Ewell and Mutuura, 1994). Les conditions agro-écologiques de cette zone sont similaires à celles de l'ouest de l'Uganda (PHEMBA et al., 1998, BASHASASHA et al., 1995), région considérée comme la principale zone de production.

A l'Est de la République Démocratique du Congo, plus particulièrement au Kivu montagneux, région d'altitude considérée comme la principale zone de production de la patate douce en République Démocratique du Congo (Kadiabwe, 1989). La patate douce y est cultivée pendant toute l'année sur de petites étendues souvent autour des habitations et/ou sur des terrains considérés comme marginaux. Cette région couvre une superficie d'environ 87.600 Km<sup>2</sup> et s'étend sur les altitudes de 800 à plus de 2600 m.

Par ailleurs, la culture de patate douce connaît des problèmes de productivité suite à une série de facteurs d'ordre technique et climatique. Parmi les facteurs, la qualité et parmi l'obtention du matériel de multiplication constituent un obstacle majeur pour la production optimale de la patate douce à l'Est de l'Afrique (Mutombo et al, 1999).

Actuellement de nombreuses études sont axées sur les méthodes de multiplication rapide et sur les qualités de matériel à utiliser en vue d'obtenir des rendements élevés (Phills and Hill, 1984, cités par NWINYI, 1987 et Lutaladio et Ewell, 1995). la multiplication de la patate douce se fait par boutures, par germes de tubercules pré-germés et/ou alors par fragments de tubercules (Vandenput, 1981). Les boutures apicales sont les plus préférées que les portions basales puisqu'elles garantissent une meilleure germination, une croissance rapide et par conséquent la couverture rapide du sol qui étouffe la croissance des mauvaises herbes (Lutaladio et Ewell, 1995).

D'autre part, les boutures peuvent être plantées le jour même de leur récolte, mais le plus souvent elles sont conservées pendant une certaine période puisque le moment de leur récolte ne coïncide pas toujours avec le jour de leur plantation.

Une des grandes questions que l'on peut se poser c'est de savoir quel serait l'impact de cette conservation de boutures sur la culture de la patate douce. certains

auteurs pensent que cette pratique de ressuyage de boutures présenterait des effets bénéfiques sur la culture.

Selon Bashaasha et al (1995), les agriculteurs ougandais pensent que la fanaison des boutures éviterait leur brisure lors de la mise en place et serait un moyen de lutte efficace contre les pestes casse-pieds. De même, ils soutiennent que cette pratique stimule la croissance des racines et favorise donc une reprise rapide. Hall et al. (cités par Makoto et al., 1987) croient à l'effet bénéfique du ressuyage des boutures sur l'accroissement du rendement en tubercules.

Dans la présente investigation, nous nous proposons d'étude ou de mettre en évidence les effets de ressuyage des boutures de quelques variétés (cultivars) de patate douce sur la culture dans les conditions édapho-climatiques de Bukavu.

## 2. Matériel et méthodes

L'essai a été mené à Bukavu (Karhale), sur le terrain de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université Catholique de Bukavu (UCB), situé à 2°3' latitude Sud et 28°50' longitude Est, de novembre 1997 à avril 1998, sous un climat appartenant au type Aw<sub>3</sub> de la classification de Köppen. la ville de Bukavu jouit d'un climat tropical de basse altitude subéquatoriale ou tropical humide à courte saison sèche.

Au cours de l'essai, les données climatiques enregistrées sont reprises dans le tableau 1

Tableau 1 : Données climatiques durant l'essai expérimental

Mois	Précipitations (mm)	Nombre de jours de pluie	T° maximales	T° minimales	T° moyennes
Novembre 97	187.3	21	25.0	17.0	21
Décembre 97	176.2	17	25.0	17.3	21
Janvier 98	155.7	23	25.6	17.0	21
Février 98	168.7	17	26.3	17.1	22
Mars 98	185.4	19	26.1	17.0	22
Avril 98	182.6	18	26.3	17.0	22

Source : Station météorologique de Bukavu (Muhungu).

D'une manière générale, les conditions climatiques de croissance ont été favorables pour la culture ; les précipitations ainsi que les températures sont dans des limites admises pour la culture (WOOLFE, 1982). Selon Villareal et Yen (1981), cité par CTA (1982), la patate douce s'adapte à différents types d'environnements.

Le terrain expérimental était une jachère d'une année après une culture de niébé (*Vigna unguiculata*) colonisé par diverses espèces végétales avec un prédominance de *Bidens pilosa*, *Comelina sp*, *Galinsoga sp*, *Imperata sp*,...

Le sol du site expérimental est de couleur brune rougeâtre sombre 5YR 2,5/2 (selon l'échelle de couleur de Munsell) qui indique qu'on se trouverait en présence

d'un sol jeune. Sa consistance à l'état humide prouve qu'il s'agit d'un sol collant, adhérent à l'outil à cause de son pourcentage élevé en argile. Sa plasticité à l'état sec renvoie à un sol dur et à l'état frais le sol est meuble.

Les caractéristiques analytiques de ce sol sont reprises dans le tableau 2

Tableau 2 : Caractéristique analytiques du sol expérimental

Echantillon	PH eau	PH Kcl	Conductivité élect. (mnhos/sec)	C organique %	N %	Bases échangeables (mécq/100g sol)			
1	6.5	5.1	65.2	1.77	0.19	12.70	8.35	1.02	0.62
2	6.3	5.1	67.2	1.86	0.19	12.87	7.98	1.02	0.61
M	6.4	5.1	66.3	1.83	0.19	12.78	8.16	1.02	0.61

Il ressort de ces résultats que le sol expérimental est légèrement acide avec une teneur en carbone organique modérée. Les cations échangeables sont relativement élevés.

En ce qui concerne le matériel végétal, quatre variétés de patate douce ont utilisées comme plantes test : Mulungu 1 (sélectionné par le PNRT), Mugande (CIP-440/63, sélectionné par l'ISAR/Rwanda), Yan Shu 1 (CIP-44024, origine chinoise) et Caroline Lee (couramment cultivé par les populations locales).

L'essai a été réalisé selon la méthode de "split-plot" (parcelles divisées) avec comme facteur principal la durée de ressuyage des boutures et comme facteur secondaire la variété. Il comportait trois répétitions ayant quatre variétés de patate douce affectées par les différentes durées de ressuyage. Chaque variété occupait une parcelle principale subdivisée en cinq sous-parcelles de 3m<sup>2</sup> chacune correspondant aux différentes durées de ressuyage. Cinq durées de ressuyage ont constitué les différents traitements qui sont les suivants :

- boutures ressuyées pendant 8 jours avant plantation (T<sub>4</sub>)
- boutures ressuyées pendant 6 jours avant plantation (T<sub>3</sub>)
- boutures ressuyées pendant 4 jours avant plantation (T<sub>2</sub>)
- boutures ressuyées pendant 2 jours avant plantation (T<sub>1</sub>)
- boutures récoltées et plantées le même jour, soit 0 jour de ressuyage (T<sub>0</sub>).

Le terrain a été partagé en parcelles ; ces dernières étant aménagées en billons distants de 1m. Les boutures apicales de 30cm de longueur ont été récoltées dans les champs expérimentaux de l'INERA/Mulungu. Elles ont été conservées sous abri aéré pendant les différents périodes de ressuyage et ont été plantées sur le billon tous les 30 cm.

La récolte des tubercules et de la biomasse foliaire est intervenue quatre mois et demi après la mise en place. les tubercules ont été triés (séparés en petits et gros) et groupés selon les traitements et les variétés. Ils ont ensuite été pesés pour déterminer le rendement et l'indice de récolte. De même la biomasse a été récoltée et pesée.

### 3. Résultats et discussion

Les résultats obtenus de cet essai sont consignés dans le tableau 3.

### 3.1. Durée de ressuyage des boutures

Les résultats obtenus sur la durée de ressuyage en fonction de différentes variétés ont été traités statistiquement. Il se révèle donc que la durée de ressuyage des boutures a influencé le rendement total en tubercules, l'indice de récolte et la biomasse foliaire. Un test de comparaison des moyennes a été effectué. Les résultats de ce test sont repris dans le tableau 4.

Tableau 4 : Comparaison des moyennes pour le facteur durée de ressuyage de boutures

Durée de Ressuyage	Rdt total T (ha)	Rdt en gros tubercules (T/ha)	Rdt en petits tubercules (T/ha)	Nombre de tubercules par plante	Indice de récolte (%)	Biomasse (T/ha)
8 jour de ressuyage	15,92 A	14,36 A	1,555 AB	2,442 A	35,31 A	33,03 AB
2 jours de ressuyage	14,16 AB	12,86 AB	1,293 B	2,475 A	34,20 A	30,97 AB
0 jour de ressuyage	14,03 AB	12,58 AB	1,445 AB	2,400 A	31,73 AB	36,60 A
4 jours de ressuyage	12,74 B	10,86 B	1,876 A	2,000 A	32,92	26,86 B
6 jours de ressuyage	11,75 B	10,60 B	1,150 B	2,100 A	27,10 B	30,43 AB
X	13,717	12,253	1,464	2,290	32,250	31,579
LSD	3,145	2,975	0,4416	0,7667	5,705	7,564
CV	54,07 %	62,63 %	53,94 %	41,44 %	42,95 %	59,02 %

Légende : X = moyenne entre durée de ressuyage ; LSD = ppds 5 % ; CV = coefficient de variation

#### 3.1.1. Rendement total en tubercules

Il ressort de ces résultats que le rendement total en tubercules a été significativement influencé par la durée de ressuyage. Les meilleurs rendements sont obtenus avec les boutures ressuyées pendant 8 jours. Cette supériorité serait attribuable à la présence des racines émises par les boutures pendant la conservation. Par ailleurs, on observe que toutes les autres catégories de boutures ont donné des rendements en tubercules supérieurs à ceux obtenus avec les boutures ressuyées pendant 4 et 6 jours.

La pratique de conservation des boutures avant leur plantation occasionnerait des modifications d'ordre physiologique qui, selon NWINYI (1991), influencerait le mécanisme de tubérisation. Pour leur part, MAKOTO et al. (1987) signalent que la conservation des boutures serait à l'origine des changements physiologiques, lesquels changements auraient un impact sur la teneur en éléments nutritifs de tubercules tels l'hydrate de carbone et l'acide indole acétique (AIA).

Nous recommandons une étude ultérieure pour identifier la nature de ces changements physiologiques.

Tableau 3 : Résultats obtenus de l'essai

Durée de ressuyage	Variété	Rendements en tubercules (T/ha)			Nombre Tub./plante	Indice de récolte	Biomasse (T/ha)	Diamètre au collet (mm)	Longueur de bouture (cm)
0	Yan Shu 1	16,500	2,343	18,843	2,867	54,500	14,567	9,033	152,700
0	Yan Shu 2	14,667	2,330	16,990	3,733	38,100	27,900	10,800	288,067
0	Caroline Lee	5,777	0,663	6,440	1,233	11,033	54,533	12,300	150,467
0	Mugande	13,390	0,443	13,830	1,767	23,267	49,400	13,533	194,533
2	Yan Shu 1	24,233	2,557	26,790	3,800	62,067	17,900	9,267	166,233
2	Mulungu 1	14,377	1,503	15,900	3,267	41,533	23,100	10,667	279,133
2	Caroline Lee	2,330	0,333	2,663	1,333	11,667	23,140	12,767	117,933
2	Mugande	10,500	0,777	11,277	1,500	21,533	59,733	13,533	167,000
4	Yan Shu 1	21,400	4,167	25,567	3,400	60,400	18,933	9,933	163,167
4	Mulungu 1	6,333	1,670	8,003	2,267	31,433	17,133	9,433	273,667
4	Caroline Lee	2,333	1,057	3,390	0,800	16,533	15,133	13,467	110,500
4	Mugande	13,390	0,610	13,997	1,533	23,300	56,233	18,067	170,933
6	Yan Shu 1	20,777	1,557	22,333	3,733	50,400	23,967	9,333	181,867
6	Mulungu	7,057	2,167	9,223	2,400	26,700	26,267	8,433	288,767

	1								
6	Caroline Lee	1,553	0,600	2,157	0,733	7,167	26,600	12,433	110,500
6	Mugande	13,000	0,277	13,277	1,667	24,133	44,900	15,233	167,933
8	Yan Shu 1	22,887	1,887	24,780	3,700	58,333	19,167	9,600	153,000
8	Mulungu 1	9,610	2,167	11,777	2,833	33,200	24,167	10,133	259,633
8	Caroline Lee	7,280	1,390	8,667	1,333	18,400	43,433	12,367	132,500
8	Mugande	17,667	0,777	18,447	1,900	31,300	45,367	15,500	202,733

### 3.1.2. Nombre de tubercules par plante

Le nombre de tubercules par plante n'a pas été significativement affecté par les différentes périodes de conservation des boutures. Toutefois les durées de 2 et 8 jours ont donné le nombre de tubercules le plus élevé par rapport aux autres durées.

### 3.1.2. Nombre de tubercules par plante

Le nombre de tubercules par plante n'a pas été significativement affecté par les différentes périodes de conservation des boutures. Toutefois les durées de 2 et 8 jours ont donné le nombre de tubercules le plus élevé par rapport aux autres durées.

### 3.1.3. Biomasse foliaire

La production de la biomasse foliaire est un facteur important pour la patate douce. On observe qu'elle a été statistiquement influencée par la durée de ressuyage des boutures. Contrairement au rendement total en tubercules, on remarque ici que ce sont les boutures récoltées et plantées le même jour qui ont donné les meilleures productions de biomasse foliaire. Donc, la conservation de boutures avant leur plantation ne présente pas d'effets bénéfiques pour la production de biomasse. De même, l'on peut confirmer que la croissance végétative n'influence pas tellement la production de tubercules. Aussi la réduction de temps de stress infligé aux boutures par le ressuyage occasionne une bonne production de biomasse foliaire.

### 3.1.4. Indice de récolte

L'indice de récolte indique le rapport entre le poids total en tubercules et le poids total de toute la plante (tubercule + biomasse foliaire), exprimé en pourcentage. Ce rapport a été significativement influencé par les différentes durées de ressuyage de boutures. Le meilleur rapport a été obtenu avec les boutures ressuyées pendant 89 jours mais qui n'est pas significativement différent de celui obtenu avec les boutures de 0,2 et 4 jours de ressuyage. Les boutures ressuyées pendant six jours donnent un indice de récolte faible.

## 3.2. De variétés utilisées

Les résultats obtenus avec les différentes variétés sont repris dans le tableau 5.

Tableau 5 : Les résultats obtenus de différents variétés utilisées

Variété	Rdt total (T/ha)	Rdt en gros tubercules T/ha	Rdt en petits tubercules T/ha	Nombre de tubercules par plante	Indice de récolte	Biomasse T/Ha
Yan Shu 1	23,66A	21,16 A	2,502 A	3,500 A	57,14 A	18,91 B
Mugande	14,17 B	13,59 B	0,5767 B	1,673 B	24,71 B	51,13 A
Mulungu 1	12,38 B	10,41 B	1,967 A	2,900 A	34,19 B	23,71 B

Caroline Lee	4,663 C	3,855 C	0,8087 B	1,087 B	12,96 C	32,57 B
X	13,717	12,253	1,464	2,290	32,250	31,579
LSD	6,184	6,398	0,6581	0,7914	11,55	15,54
CV	54,07 %	62,63 %	53,94 %	41,44 %	42,95 %	59,02 %

Légende :X= moyenne entre variétés; LSD= ppds à 5 %; CV= coefficient de variation

### 3.2.1. Rendement total en tubercules

Le cultivar Yan Shu 1 donne le rendement le plus performant suivi de Mugande 1 et Mulungu 1. Le cultivar Caroline Lee a donné la faible production. L'étude de la performance des variétés menée par le PRNT-INERA/Mulungu a donné des résultats semblables (Mutombo et al., 1996).

### 3.2.2. Biomasse totale

Pour la production foliaire, la variété Mugande se classe en première position suivie de Caroline Lee puis Mulungu. Ici la variété Yan Shu 1 donne la faible production alors que c'est elle qui a donné le meilleur rendement de tubercules. La production de la biomasse s'avère être un caractère variétal et elle n'est pas affectée par le ressuyage des boutures. Par ailleurs, on note une relation négative entre le rendement en tubercules et la production de la biomasse pour la variété Yan Shu 1 alors que l'on observe une tendance inverse pour Mugande qui est à la fois la plus vigoureuse de toutes et donne, après la variété Yan Shu 1, un bon rendement en tubercules. Cette variété est fortement intéressante pour les paysans du Bushi qui sont, pour la plupart, à la fois agriculteurs et éleveurs. Ils peuvent alors l'exploiter pour les tubercules (alimentation humaine) et pour sa biomasse foliaire qui servirait pour l'alimentation des animaux domestiques.

## 3.3. De l'interaction entre facteurs

### 3.3.1. Rendement en tubercules

L'étude de l'interaction entre la durée de ressuyage des boutures et la variété met en évidence le fait que les variétés moins vigoureuses notamment Mulungu 1, sont plus affectées par le ressuyage contrairement aux plus vigoureuses qui réagissent positivement au phénomène de ressuyage.

Quelle que soit la durée de ressuyage, la variété Yan Shu 1 a donné les meilleurs rendements par rapport à toutes les autres variétés alors que la variété Caroline Lee s'est révélée la moins productive.

### 3.3.2. Nombre du tubercules et indice de récolte

En ce qui concerne le nombre de tubercules par plante, la meilleure interaction a été obtenue par les boutures de Yan Shu 1, ressuyées par deux

jours, puis vient Mulungu 1 pour les boutures ayant été ressuyées aussi pendant deux jours.

Pour l'indice de récolte c'est aussi la variété Yan Shu 1 qui a donné la meilleure interaction. La variété Caroline Lee a donné la faible interaction quelle que soit la durée de ressuyage. Cette variété a vraisemblablement mal réagi à la pratique de ressuyage des boutures, qui du reste présente un intérêt agricole dans la région du Bushi puisque le moment de récolte des boutures ne coïncide pas toujours avec le jour de leur plantation.

## Conclusion

L'Etude de l'impact de la durée de ressuyage des boutures de la patate douce sur le rendement de cette culture présente un intérêt certain dans le milieu traditionnel du Bushi où très souvent le moment de la récolte de boutures ne coïncide pas avec celui de plantation. Pour ce faire, une étude des effets de différentes durées (0, 2, 4, 6 et 8 jours) de ressuyage de boutures de patate douce a été menée dans les conditions de Bukavu et ses environs.

Quatre cultivars, notamment Yan Shu 1, Mulungu 1, Mugande et Caroline Lee, ont été comparées entre elles en fonction de différentes durées de ressuyage de boutures avant leur plantation pour ce qui concerne le rendement en tubercules, la biomasse foliaire, l'indice de récolte et le nombre de tubercules par plante. L'analyse des résultats obtenus montrent que :

- Le rendement total en tubercules est à la fois influencé par la durée de ressuyage et par la variété. Dans tous les cas, les meilleurs rendements sont obtenus avec les boutures ressuyées pendant 8 jours avant la plantation. Ces boutures sont caractérisées par la présence de nombreuses racines, ce qui semble présenter un avantage. Cet avantage est aussi souligné par Hall et al., cités par MAKOTO et al. (1987).

Par ailleurs, le cultivar Yan Shu 1 donne les meilleures productions de tubercules suivi du cultivar Mugande. Le cultivar Caroline Lee, couramment cultivé par les populations locales du Kivu (Phemba et al, 1998), a donné les faibles rendements par rapport à tous les autres cultivars.

- La biomasse foliaire est un caractère variétal et elle est aussi influencée par la durée de ressuyage des boutures. On remarque que les variétés, traditionnellement vigoureuses donnent les meilleures productions de biomasse. la variétés Mugande est assez intéressante pour ses qualités productives à la fois de tubercules et de la biomasse foliaire. Elle répondrait aux besoins de l'alimentation aussi bien animale (production de fourrage) que humaine (production des tubercules)

- Les variétés moins vigoureuses, notamment Mulungu 1, sont négativement affectées par la pratique de ressuyage alors que les vigoureuses réagissent positivement.

- L'indice de récolte est aussi un caractère variétal ; il est fortement dépendant du rendement total en tubercules. L'indice de récolte le plus élevé a été obtenu avec la variété Yan Shu 1 avec les boutures ayant ressuyé pendant 8 jours.

Dans l'ensemble, il se révèle que l'influence de la durée de ressuyage des boutures de la patate douce sur son rendement dépend de la variété. Une étude

considérant en plus le mode de conservation des boutures pendant le ressuyage est en cours.

Egalement nous envisageons mener des recherches dans d'autres zones écologiques afin de vérifier, avec précision, l'impact de la pratique de ressuyage des boutures avant leur plantation. Une telle étude revêt une importance capitale dans la mesure où cette conservation des boutures semble dans certaines conditions être la voie obligée à cause du décalage observé en milieu paysan entre le moment de récolte de boutures et celui de leur mise en terre (plantation).

## Bibliographie

01. BASHAASHA B., MWANGA R.O.M.; OCITTI, C and EWELL P.T., 1995, Sweet potato in the farming and food systems of Uganda, A farm survey Report, 63 p.
02. CIP, 1995, La pomme de terre en chiffres : production, utilisation, consommation et commerce. un abrégé d'information-clefs.
03. CTA, 1992, La patate douce. Actes du premier symposium internationale
04. EWELL P.T. and MUTUURA J., 1994, Sweet potato in the food systems of eastern and southern Africa. In tropical root crops in a developing economy. Ofori F and Hahn S.K. (Ed). Proceeding of the ninth symposium of the International Society for Tropical Root Crops, 20-26 october 1991, Accra, Ghana, pp 405-412
05. KADIEBWE N., 1989, Situation de la culture de patate douce en Ituri au Zaïre, Bulletin d'Information de l'ISAR, n° 2 : 8-19.
06. FAO, 1989, FAO Production Yearbook 1988, FAO Rome.
07. HORTON D., 1988, Underground crops : Longterm trends in production of root and tubers. Winrock International Institute for Agricultural Development (USA), Morrilton, pp 130.
08. LUTALANO N. Band EWELL P.T., 1995. Patato and seet potato research and development in eastern and central Africa. Proposal of PRAPACE, network phase III, 1995-2000, PRAPACE, Working document, n° 1, 34 p.
09. MAKOTO N., ATSUSHI O. AND yashushi w., 1987, Holding of cut-sprouts in sweet potato (*Ipomea batatas* L.). Japanese Journal of Crop Science. Vol-XXX, XXVI, n° 2: 245-251.
10. MUTOMBO T., 1996, Résultats d'enquêtes sur la patate douce au Sud-Kivu et à l'Ituri, Zaïre, Working document n° 6, PRAPALE et INERA.
11. MUTOMBO T., PHEMBA P., FERUZI M., LUTALADIO N.B. and EWELL P.T., 1996. Sweet potato in food and cropping system in Wastern D.R. Congo, African Crop Science Journal (in presse)
12. MUTOMBO T., PHEMBA P., FERUZI M., LUTALADIO N.B. et EWELL P.T., 1996, Pomme de terre et patate douce au Bushi. Impact socio-économique de la présence des réfugiés rwandais et synthèse des résultats de recherche du PNRT INERA/Mulungu (1994-1998), Ed. CERPRU, ISDR/Bukavu, 57 p.

13. NWINYI S.C.D., 1991, Pre-planting method and duration of storing sweet potato (*Ipomea batatas*) shoot cutting planting materials for inscreased tuber yield. *Tropical Science* 30:1-7.
14. PHEMBA P., MUTOMBO T., LUTALADIO N.B. and CAREY E.E., 1998. Performances et stabilité de rendement des géotypes de patate douce dans divers environnements à l'Est du Congo, *African Crop Science Journal*. Vol. 6 n° 2 : 109-118.
15. VANDENPUT R., 1981. Les principales cultures en Afrique Centrale, ed. AGCD, LESAFFRE sprl, Tournai, Belgique
16. WOOLFE J.A., 1992. Sweet potato an untapped feed ressource. Cambridge University press, Cambridge.

## PRINCIPAUX RAVAGEURS DU HARICOT ET DE LA POMME DE TERRE A MULUNGU ET DANS LES VILLAGES ENVIRONNANTS

*BISIMWA BASENGERE (Université Catholique de Bukavu)*

&

*Musakamba Matebanyi (INERA Mulungu)*

Défendre une culture contre une maladie ou un ravageur suppose d'abord la connaissance du parasite, sa nature, son mode d'attaque et la gravité des dégâts qu'il cause. Une fois ces paramètres maîtrisés, la mise sur pied d'éventuelles méthodes de lutte a beaucoup de chance de réussite. Cette étude se propose donc de déterminer les ravageurs des cultures dans le milieu de Mulungu et ses environs. Elle s'intéresse à la pomme de terre et au haricot.

La pomme de terre constitue une culture créatrice des revenus pour les paysans, ses tubercules fournissent jusqu'à 75 kilocalories, une gamme variée de vitamines et beaucoup d'autres sous produits utilisés dans l'alimentation humaine et animale. (Westphal & al. 1985). Le haricot quant à lui constitue une source importante en protéines (45 % du total en protéines consommées) et se consomme comme aliment d'accompagnement aux aliments amylacés. (D.J. ALLEN & al. 1996).

Le Cip (1990) signale que la pomme de terre est l'une des cultures fortement attaquées par les maladies, les insectes et les nématodes.

### MILIEU, MATERIEL ET METHODES

Cette étude a été menée en champs de pomme de terre et de haricot à Mulungu et les villages environnants. Les caractéristiques du milieu d'étude sont les suivantes : 2°20' de latitude Sud, 28°46' de longitude Est, 1731m d'altitude, 1572mm de pluie, 19,1°C ; 80 % d'humidité relative et un rayonnement de 447 cal./cm<sup>2</sup>/jour.

L'étude a consisté en des enquêtes menées en champs dans les différents sites que sont : Murhesa, Kavumu et Mulungu. Elle s'est étendue sur deux saisons 1997B et 1998B.

Les observations ont été réalisées dans des quadrants subdivisés dans chaque champ et dont la superficie totale représente au moins le dixième du champ considéré. Les éléments ayant été observés sont :

identification du ravageur

le nombre des plants attaqués

la sévérité des attaques.

## RESULTATS

### 3.1. Les ravageurs du haricot

La synthèse des résultats obtenus pour les ravageurs du haricot est reprise au tableau 1.

Tableau 1 : Résultats obtenus pour les ravageurs du haricot

Ravageurs	Moment d'apparition	Partie de la plante attaquée	Incidence	Sévérité
Vers gris ( <i>Agrotis segetum</i> )	A la levée	Collet	< 5 %	< 30 %
Coccinelles ( <i>Epilachna sp</i> )	Dès la levée jusqu'à la maturité	Feuilles tendres	0 - 5 %	0 - 5 %
Mouche du haricot ( <i>Ophiomyia spencerella</i> )	Depuis le stade des feuilles Cotylédonnaires	racines	> 30 %	30 %
Puceron ( <i>Aphis fabae</i> )	Dépend des conditions climatiques : chaque fois qu'il n'y a pas la pluie	Feuilles et tiges	15 - 30 %	5 - 15 %
Mylabre des fleurs ( <i>Mylabris sp</i> )	A partir de la floraison	Fleurs et gousses tendres	> 30 %	> 30 %
Chenilles foreuses des gousses ( <i>Heliothis armigera</i> ) "Kaninga"	Remplissage des gousses	Feuilles et gousses	> 30 %	> 30 %
<i>Ootheca sp</i>	A la montée des vrilles	Vrilles du haricot nain et surtout du H-Volubile	30 %	> 30 %
Les rats	Stade 2 feuilles trifoliées	Les larves attaquent le collet et les racines	< 5 %	< 5 %
	Chaque fois que le champ n'est pas propre	Toute la plante ou certaines branches	-	-

Thrips	Floraison	Fleurs	> 70 %	5 - 15 %
Cicadelle	-	-	-	-
mouche blanche				
Anoplocnemis sp.				
<i>Nezara viridula</i>				

Il ressort de ces résultats que, dans la contrée d'étude, le haricot est sujet à beaucoup d'attaques de ravageurs dont les plus importants sont :

Le vers gris : pendant certaines saisons, les dégâts sont très considérables jusqu'à atteindre même 50 %. Cependant ce ravageur craint des fortes pluies, c'est pourquoi son contrôle commence par des semis au retour de pluies. Cette pratique est déjà courante au Bushi, ce qui permet de réduire ses dégâts.

La mouche du haricot : c'est spécialement l'espèce *Ophomyia spencerella* aux pupes noires qui a jusque là été rencontré. Ses larves creusent des galeries dans les racines. Ce ravageur accuse une forte fréquence de présence et la sévérité des dommages qu'il cause est élevée. Les plus fortes attaques ont été enregistrées à Nyamunyonye en sol acide et pauvre en éléments nutritifs.

Les pucerons (*Aphis fabae*) : les attaques des pucerons s'observent chaque fois qu'il intervient une petite période sans pluie, celle-ci exerçant sur eux une action mécanique. Leur incidence est moyenne mais les dégâts ne sont pas très sévères. Néanmoins ils sont dangereux parce qu'ils ont la capacité de transmettre des viroses qui engendrent la dégénérescence de la semence.

Le Mylabre des fleurs (*Mylabris sp*) : c'est principalement cette espèce qui a jusque là été observée, le *Coryna sp* n'a pas été observé jusque là. Contrairement à ce que la littérature et les autres chercheurs racontent, cette espèce ne se limite pas aux attaques des fleurs, conduisant à leur avortement, mais attaque fortement les gousses tendres qu'elle dévore jusqu'à l'élimination complète de celle-ci. Pendant qu'elle se nourrit, elle élimine en même temps les déchets, ce qui fait qu'elle peut même rester sur une gousse pendant plus de 2 heures.

La Chenille foreuse des gousses (*Heliothis armigera*) : cette espèce attaque les gousses, les perce et dévore les graines à l'intérieur des gousses. Secondairement elle attaque les feuilles avant de s'introduire dans les gousses. C'est un ravageur important dans la région compte tenu de son incidence et de la sévérité de ses attaques.

"KANINGA" : sous cette appellation, les agriculteurs regroupent un ou plusieurs insectes dont on observe les dégâts sur le champs. Ces dégâts consistent à voir la vrille sectionnée dans le champ. Les insectes responsables sont en identification et deux coléoptères non encore spécifiés sont déjà ciblés comme responsables de ces dégâts. L'incidence de ces attaques ainsi que la sévérité sont très fortes.

Les Thrips (*Megalurothrips sp*) : ces espèces attaquent les fleurs et provoquent leur avortement. Une fleur peut contenir un nombre élevé d'insectes. Leur incidence et sévérité sont aussi élevées.

A part ces ravageurs importants, plusieurs autres ont été observés mais dont l'incidence et la sévérité ne sont pas encore importantes, c'est juste une présence sur le champ. Ce sont la mouche blanche, *Ootheca* sp, *Anoplocnemis* sp, *Nezara viridula*, les cicadelles et les coccinelles.

### 3.2. Les ravageurs de la pomme de terre

La synthèse des résultats obtenus pour les ravageurs de la pomme de terre est reprise au tableau 2.

Tableau 2 : Résultats obtenus pour les ravageurs de la pomme de terre

Ravageurs	Moment d'apparition	Partie de la plante attaquée	Incidence	Sévérité
Vers gris	Reprise 1 mois après plantation jusqu'à la récolte	Collet	< 5 %	< 30 %
Coccinelles		Feuilles tendres	15 - 30 %	< 5 %
Puceron ( <i>Macrosiphum euphorbiae</i> )	Quand il n'y a pas de fortes pluies	Feuilles et tiges	15 - 30 %	< 5 %
Chenille défoliante	2,5 mois après plantation	Feuilles	15 > 30 %	> 30 %

Le ver gris cause des dégâts compris entre 0 et 5 %. Cette faiblesse se justifie par la maîtrise des dates de plantation en relation avec les pluies.

Les Coccinelles sont des ravageurs permanents durant tout le cycle végétatif de la pomme de terre. Elles entaillent le limbe des feuilles en petites incisions rectangulaires parallèles, laissant intact l'épiderme de la face opposée qui subsiste sous la forme d'une membrane blanchâtre transparente.

Les pucerons représentent le même danger que pour le haricot, la transmission des viroses .

la chenille défoliante ; dévore le feuillage de pomme de terre. Il apparaît quand la plante est presque à la maturité.

## CONCLUSION

Cette étude avait pour objet d'identifier les ravageurs du haricot et de la pomme de terre à Mulungu et les villages environnants.

Pour y arriver, des enquêtes ont été menées en champ et dont les observations ont porté sur l'identification du ravageur, le nombre de plant qu'il attaque (incidence) et la sévérité des attaques. Pour le haricot les ravageurs suivants ont été répertoriés : la mouche du haricot, les pucerons, le mylabres, "Kaninga", *Ootheca* sp, les Thrips, la mouche blanche, *Anoplocnemis* sp, *Nezara viridula*, le vers gris et les coccinelles. Les 5 derniers groupes sont des ravageurs dont les dégâts ne sont pas très considérables.

Quant à la pomme de terre, le vers gris, les coccinelles, les pucerons et la chenille défoliante ont été identifiés. Comme des ravageurs importants.

Cette étude n'a pas envisagé les ravageurs des produits en post récolte ni les pertes de rendement attribuables à chaque ravageur dû au fait que plusieurs insectes peuvent se retrouver sur une même plante. Une étude complémentaire est en cours pour évaluer, en isolant chaque groupe d'insecte, les pertes de rendement dues à chaque insecte.

Aussi cette étude n'a pas couvert toute la contrée productrice de la pomme de terre et du haricot, d'autres études pourront être faites pour couvrir des vastes étendues.

#### BIBLIOGRAPHIE

ALLEN D.J., AMPOFO J.K.O., 1996 ; WORTMANN C.S., *Ravageurs, maladies et carences nutritives du haricot commun en Afrique*, C.T.A., p. 132.

C.I.P., 1990, *Principales maladies, insectes et nématodes de la pomme de terre*, Pérou, P.95.

Westphal, ENBRECHTS, Fer WERDA, Mutsaers, WESTpa - Stevels, 1985, *Cultures vivrières tropicales avec référence spéciale au Cameroun*. Pudoc Wageningen, p. 514.

## TYPE DE CROISSANCE ET REPONSE DU HARICOT (*Phaseolus vulgaris* L.) A LA FUMURE

*Ngongo Mulangwa, INERA/Mulungu, D.S. Bukavu, RDC*

Nombre d'enquêtes menées dans la province du Sud-Kivu (est de la R.D. Congo) (Ngongo, 1995, Musungayi, 1990) ont montré que la pauvreté du sol constitue une contrainte majeure à la production agricole dans cette région. Ces sols dérivant du basalte pour la plupart sont d'un bon niveau de fertilité naturel. Cependant, suite à une culture continue sans jachère en raison d'une densité particulièrement forte de la population, les sols ont atteint un stade avancé d'altération. En effet, par une petite zone qui s'étend de Miti à Katana, appelée champ volcanique Tshibinda-Tshibati ayant connu des activités volcaniques plus récentes, soit au début du quaternaire et dont les coulées recouvrent le basalte ancien, la couverture pédologique est très ancienne (Lunze, comm. pers.). D'après Wortmann (1994), l'acidité avec un pourcentage élevé de saturation en aluminium sur le complexe d'échange, le faible niveau de phosphore assimilable et une teneur faible en mati

ères organiques sont mentionnés parmi les stress édaphiques de la région.

Comme tant d'autres cultures, le haricot, source importante des protéines et des calories en Afrique de l'est et australe (Pachico, 1993), est ainsi cultivé dans des conditions de faible fertilité

Dans ces conditions, des rendements acceptables ne sont obtenues que moyennant un apport de la fumure au sol. De toutes les cultures vivrières pratiquées dans la région, le haricot, fait partie de celles bénéficiant de l'onéreuse pratique de fertilisation essentiellement organique. Comme dans toutes la région Africaine des Grands Lacs, 3 types de croissance de haricot, à savoir les types Nain, Nain semi-volubile sont cultivés. Plus productif (3 à 4 fois le type nain), le type volubile se caractérisent par une meilleure résistance aux stress tant biotiques qu'abiotiques.

Sa culture est cependant limitée par son exigence en tuteurs dont l'installation occasionne des frais supplémentaires, non seulement pour leur acquisition mais aussi pour leur fixation. Etant donné son plus grand potentiel de productivité, le type volubile est supposé exporter plus de nutriments du sol et répondeurait de ce fait mieux que le type nain à la fertilisation. Louise and al. (1994) signalent aussi son désavantage d'être plus exigeant en fertilité du sol.

Plusieurs d'études antérieures conduites tant dans la région des Grands Lacs à laquelle appartient le Sud-Kivu (Sebahutu, 1998, Wortmann, 1988, Sebahutu, 1988) que sous d'autres cieux (Wortmann, 1988) ont prouvé que, d'une manière générale, le haricot répond positivement aux amendements édaphiques. Cependant, l'importance de cette réponse en relation avec le type de croissance, dans le cas spécifique de notre région, n'est pas suffisamment documentée. C'est dans ce cadre que se situe la contribution que se propose d'apporter la présente étude.

Cette étude qui se poursuit vise à comparer, dans les conditions spécifiques du Sud-Kivu, la réponse du type volubile à celle du nain du haricot à la fertilisation en vue de déterminer celui qui valorise mieux la fumure ; ce qui contribuera à une utilisation plus rationnelle des amendements édaphiques rares et chers car, note Juergen (1996), les innovations ne doivent pas seulement être techniquement valables mais elles doivent aussi se montrer économiquement viables.

#### Matériel et méthodes

L'étude a été conduite à Mulungu, un site placé à 1650m d'altitude et jouissant d'un climat du type AW3 dans la classification de Koppen, en deux saisons culturales, à savoir 1998B et 1999A. A la différence de la saison 1999A ayant reçu 644,8mm de pluie, la saison 1998B avait été perturbée, la sécheresse étant intervenue plus tôt que prévu. Ainsi, 426 mm seulement de pluie, en plus mal repartis au cours du cycle végétatif du haricot, avaient été enregistrés au cours de cette saison qui s'étale de Mars à Juillet. Deux variétés du haricot, à savoir Kirundo (du type nain) et VCB81012 (Type volubile) largement adoptées dans la région ont été évaluées en 4 répétitions dans un dispositif à split-plot, sur un sol argileux lourd, brun-rouge à horizon B structural, développé sur la coulée du volcan Tshibinda (INERA, 1986).

C'est un sol carencé en azote, en phosphore assimilable (Tableau 1). Le type de haricot constituait le facteur secondaire tandis que la formule de fumure était le facteur principal.

Tableau 1 : Quelques propriétés du sol du site d'essais

Analyse	Résultats
P <sup>H</sup> H <sub>2</sub> O (1:2,5)	5,58
P <sup>H</sup> KCl (1:2,5)	4,44
Matières organiques	
C (%)	3,45
N (%)	0,27
C/N	12,8
P (Bray I) (ppm)	6,22
Complexe adsorbant	
Ca échangeable (méq/100g)	11,20
Mg échangeable (méq/100g)	2,93

La détermination du P<sup>H</sup> a été faite à l'aide d'un P<sup>H</sup>-mètre dans un mélange eau/sol de 1/2, 5 tandis que celle du carbone organique a été dosé suivant la méthode de Walkey et Black après oxydation par le dichromate de potassium. L'azote total a été dosé par la méthode Kjeldahl (Bremner and al., 1982). La méthode Bray I comprenant un dosage colorimétrique après extraction par une solution diluée de HCL et NH<sub>4</sub>F (Bray and al., 1945) a servi à la détermination du phosphore assimilable.

Quatre formules d'amendement ci-après avaient été appliquées sur des parcelles élémentaires de 8m<sup>2</sup> chacune:

- F1 : Témoins sans fumure
- F2 : 20 T/Ha de fumier de ferme à base des déjections de vache, bien décomposé
- F3 : 5 T/Ha de fumier de ferme et 30 kg d'engrais composé N<sub>17</sub>P<sub>17</sub>K<sub>17</sub>.
- F4 : 50 kg/Ha d'engrais N<sub>17</sub>P<sub>17</sub> K<sub>17</sub>.

Tous ces amendements avaient été enfouis au sol 7 jours avant semis du haricot, suivant les recommandations en vigueur dans le milieu (Elukessu et al., 1993), à la densité finale de 250.000 plants/Ha.

Des doses faibles d'engrais minéral avaient été employées dans le but de simuler la situation du fermier du milieu rural accédant difficilement aux intrants.

### Résultats et discussion

Le tableau 2 ci-dessous reprend le rendement du haricot tel qu'influencé par la fumure et le type de croissance. L'analyse combinée des 2 saisons culturales (1998B et 1999A) effectuée à l'aide du logiciel MSTAT signale une influence significative non seulement du type de croissance et de la fumure mais également de la saison sur le rendement du haricot.

Tableau 2 : effet de la fumure sur le rendement de 2 variétés du haricot : Kirundo (type nain) et VCB81012 (type volubile) en 2 saisons culturales, à Mulungu.

Rendement (Kg/Ha)				
Fumure	1998B		1999A	
	HN	HV	HN	HV
F1	690,2f	1231,0e	1590,0cd	2191,0bc
F2	748,6f	1731,02	1724,0d	2366,0ab
F3	753,6f	1821,0cd	1821,0cd	2659,0a
F4	700,5f	1715,0d	1796,0cd	
	1933,5bcd			
C.V. (%)	19,28	19,28	19,28	19,28
Moyenne	723,2	1624,5	1732,7	
	2287,6			

Les moyennes suivies d'au moins une lettre semblable ne diffèrent pas statistiquement au point de probabilité 0,05. HN : Haricot nain (Kirundo); F1 : Témoin; F2 : 20T/Ha de fumier de ferme F3 : 5T/Ha de fumier + 30 kg/Ha de N17P17K17; F4 : 50 kg de N17P17K17

L'examen du tableau ci-dessus révèle que, d'une manière générale, le rendement des 2 types de haricot a été plus élevé en 1999A qu'en saison 1998B, indiquant ainsi l'influence néfaste de la sécheresse intervenue précocement au cours de cette dernière saisons.

L'impact du type de croissance sur le rendement se manifeste par le fait qu'aussi bien en saison 1998B qu'en 1999A, dans les conditions de pauvreté du sol ou avec fumure, le type volubile a produit plus que le nain.

En 1998B, le type volubile (VCB81012) a produit plus que le double du type nain (Kirundo). Considérant les moyennes des rendements relatives à toutes les formules de fumure, on remarque que le type nain a été plus affecté par le stress hydrique que le type nain ; ce qui corrobore les résultats des études antérieures selon lesquels le haricot du type volubile résiste mieux que celui du type nain aux stress.

S'agissant de la fumure, le tableau 2 montre que la formule de fumure consistant en la combinaison du fumier (5T/Ha) avec l'engrais minéral (30Kg/Ha de NPK) a donné le meilleur effet sur le rendement du haricot. Cela confirme comme d'autres études antérieures (Mayona, 1988) l'avantage de la combinaison des amendements organiques avec les engrais minéraux par rapport à ces derniers seuls.

L'analyse statistique a révélé une interaction significative entre la fumure et le type de croissance du haricot.

Comme l'illustre mieux le graphique ci-dessous, l'effet de la fumure sur le rendement du haricot s'est montré plus important sur le type volubile (VCB81012) que sur le type nain (Kirundo). En effet, de l'examen du tableau 2, il découle que la fertilisation n'a produit que des effets insignifiants sur le rendement du haricot nain, surtout au cours de la saison 1998B alors qu'elle a produit un effet considérable sur le type volubile.

Avec le type nain, en 1998B, la meilleure formule de fumure (F3) a permis un accroissement de rendement non négligeable de 63Kg/Ha seulement tandis que la même formule de fumure a permis un accroissement significatif de rendement du haricot de 590 Kg/Ha avec le type volubile, soit environ 9 fois plus que le nain par rapport au témoin. De même, en 1999A, la meilleure formule de fumure de l'essai (F3), a produit un accroissement de rendement significatif de 467 Kg/Ha contre seulement 231 Kg/Ha avec le type nain, soit le double de ce dernier ; Outre la variabilité entre espèces et même au sein d'une même espèce quand à la capacité d'absorption d'éléments nutritifs du sol (David, 1985) ces écarts d'accroissement de rendement s'expliquent par le besoin plus élevé du type volubile par rapport au nain en éléments nutritifs.

Conclusions préliminaires et recommandations

Au terme de ces deux répétitions de l'étude dans le temps, nous pouvons noter les faits suivants :

- Le haricot du type volubile produit sensiblement plus que le nain.
- Le type volubile pourrait être plus affecté que le nain par la pauvreté du sol.

Bien qu'une analyse économique qui permette de dégager le taux de rentabilité de chacun des 2 types de croissance en cas de fertilisation, les présents résultats suggèrent que le haricot volubile conviendrait mieux que le nain à une production du marché.

## REFERENCES

- Bray, R.H., and Kurtz, L.t. (1945) : Détermination of total, organic, and available forms of phosphorus in soils. *Soil sci.* 59:39-45
- Bremner, J.M. and Muvaney, C.S. (1982) : *Methods of Soil Analysis. Part 2 : Chemical and Microbiological Properties. Second Edition A.L. (Ed. Page, A.L.): 595-622.*
- David T.Clarkson (1985) : Factors affecting mineral nutrient acquisition by plants. *Ann. Rev.Plant Physiol.* 1985. 36:77-115.
- Elukessu, K.L. et Ngongo M. (1992) : Amélioration du compost. Texte présenté au 7ème séminaire régional sur l'amélioration du haricot dans la région des grands lacs du 02 Nov. au 05 Nov. 1992. Goma (Zaïre) (Inédit).
- rgen, W. (1996) : Développement participatif d'innovations agricoles. Procédures et méthodes de la recherche en milieu paysan.
- INERA (1986) : Rapport annuel 1986 de l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques du Zaïre.
- Louise, S., Urs, S., Buruchara, R., Nyabienda, P. and Munyanesa, S. (1994) : Intensifying production among smallholder farmers: The impact of improved climbing beans in Rwanda. *CIAT Occasional Publications Series, N° 12s.*
- Lunze, L. (1988) : effects of the traditional cropping system on soil fertility in South-Kivu, Zaïre, *CIAT Workshop Series, N° 3.*
- Mayona, C.M. and Kamamsho, J. (1988): Research experiencies with inorganic and organic fertilizers in the Southern highlands of Tanzania. *CIAT Africain Workshop Series n° 3.*
- Musungayi, T. Sperling, L. Graf, W., et Lunze, L. (1990) : Enquêtes diagnostiques de la zone de Walungu, zone d'action de la Femme Solidaire pour le Développement du Bushi, (Inédit).
- Ngongo, M. (1995) : Critères et perceptions paysannes sur les sols. *CIAT Workshop Series, N° 35.*
- Sebahutu, A. (1988) : Use of green manure and mulching in Rwanda. *CIAT Workshop Series, N°3.*
- Wortmann. C.S. (1994) : African bean production environnements : Their definition characteristics and constraints. *CIAT occasional publication Series, N° 11.*
- Wortmann, C.S. (1988) : Review or bean response to applied fertilizers. *CIAT Workshop Series, N° 3.*

ETAT ACTUEL DE LA RECHERCHE ET DU DEVELOPPEMENT DANS LE  
DOMAINE DU MINI ELEVAGE EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU  
CONGO: ORIGINES, RESULTATS SCIENTIFIQUES ACQUIS, CONTRAINTES  
ET PERSPECTIVES D'AVENIR

*Théodore Munyuli Bin Mushambanyi, CRSN/Lwiro*

Comme partout dans le monde tropical, au Congo-Kinshasa, plus de 50 % des protéines animales ingérées quotidiennement par les populations vivant dans les zones forestière ou très souvent l'élevage classique est limité, proviennent jusqu'à présent du gibier. Le gibier est très prisé tant par les populations rurales qu'urbaines. Le gibier est vendu sur tous les marchés ruraux et urbains. Ces protéines animales consommées proviennent des carcasses obtenues par la chasse (braconnage) et ou par la cueillette des petits animaux (chenilles de papillons, termites, petits rongeurs, escargots, sauterelles, grenouilles,...) appelés à tort "non conventionnels", dans le milieu naturel (parcs et réserves forestières apparentées, savanes et zones agricoles à cheval avec les zones forestières ...). La population exerce une menace sérieuse à la diversité biologique de réserves de la biosphère que sont les divers biotopes et écosystèmes du Congo-Kinshasa, possédant des espèces animales avec parfois un fort taux d'endémisme. Le taux élevé de prélèvement de ces animaux dans leur milieu naturel a entraîné leur disparition écologiquement catastrophique, même dans certaines régions encore favorables.

Ces activités anthropiques parfois dévastatrices se déroulent essentiellement dans et aux alentours des parcs et réserves forestières où l'homme s'attaque non seulement aux espèces animales protégées, mais aussi à certaines essences forestières pour divers usages (recherche du bois pour la construction ou pour la fabrication du charbon, plantes médicinales...). Plusieurs alternatives ont souvent été soutenues par les conservateurs dans une approche de conservation intégrée au développement rural. Ce sont essentiellement l'éducation environnementale, l'éco-tourisme, la participation des populations locales à la gestion et à la conservation des ressources naturelles, le renforcement de la sécurité alimentaire et foncière des populations et la création d'emplois visant à dévier les activités anthropiques. Toutes ces mesures n'ont pas résolu quelque chose jusqu'à présent puisque les paysans continuent à faire des entrées illicites dans les aires protégées à la recherche du gibier qui coûte cher sur le marché local par rapport aux autres produits animaux.

L'une des solutions durables à cette contrainte, serait la mise au point des techniques de domestication de ces espèces animales et ou végétales convoitées par les populations locales.

On regroupe ainsi sous le terme de mini-élevage, l'exploitation à des fins alimentaires (pour l'homme ou pour le bétail) ou économiques, d'espèces d'animaux de petite taille, mal connus des scientifiques des pays industrialisés

mais très indiqués pour les petites exploitations rurales, même péri-urbaines sous les tropiques (1, 2, 3).

De cette façon, le mini-élevage se différencie clairement du petit élevage (volailles, lapins...)

Le présent article passe en revue les résumés de quelques travaux scientifiques déjà réalisés dans le domaine du mini-élevage au Congo Démocratique. La plupart de ces résultats proviennent d'articles scientifiques soumis à des revues.

## 2. Résultats

### 2.1. Les rongeurs pouvant faire objet d'essais d'élevage au Congo-Kinshasa

Les principaux rongeurs présumés domesticables sont les suivants :

*Thryonomys swiderianus* (Thryonomyidae), *Xerus erythropus* (Sciuroidae), *Protexerus stanger* (Sciuroidae), *Atherurus africanus* (Hystricidae), *Lophiomys imhansii* (Cricetidae), *Cricetomys gambianus kivuensis* (Cricetomyinae), *Cricetomys eminii* (Cricetomyinae).

Tous ces rongeurs sont largement distribués dans différents écosystèmes du Rift Albertin (Congo D.R., Uganda, Rwanda, Burundi).

### 2.2. L'aulacodiculture (élevage des aulacodes)

Les travaux scientifiques sur l'élevage des aulacodes (*Thryonomys swiderianus*) ont été jusqu'à présent réalisés en certains coins du pays : au Kivu, au Bas-Congo et à Kinshasa. dans le cadre d'un programme de coopération entre l'AGCD et le gouvernement congolais à travers le projet de développement du petit élevage en région de Kasongo (Maniema), l'élevage des aulacodes a été envisagé. "Quelques paramètres zootechniques suivants ont été obtenus en conditions de captivité et d'élevage contrôlé de ce rongeur, jusqu'alors sauvage : le poids moyen vif des aulacodes adultes oscille entre 2,8 et 3,2kg. Le poids moyen des aulacodeaux à la naissance est de  $130 \pm 27$  g. La durée de gestation est de 152 jours. L'intervalle entre mise-bas successives est de  $211 \pm 70$  jours. Le nombre des portées/an est de 2. La taille de la portée est de  $4,8 \pm 1,2$ . L'aulacode consomme plusieurs sortes de fourrages locaux (*Pennisetum purpureum*, ...). L'indice de consommation alimentaire oscille entre 7,2 et 16,2 (8).

### 2.2. La cricetomiculture (élevage du *Cricetomys gambianus*)

Lors d'un essai d'élevage contrôlé à Kinshasa, Monsieur Malekani (2) a obtenu quelques paramètres zootechniques suivants :

- \* Poids vif d'adulte :  $1,6 \pm 0,3$  kg
- \* Taille de la portée : 4 jeunes
- \* Nombre des portées/an :  $3,4 \pm 1,3$
- \* Age à la 1ère mise-bas :  $5,6 \pm 1,2$  mois.

### 2.3. La caviaculture (élevage des cobayes)

Le cobaye ou le cochon d'Inde (*Cavia porcellus* ou *Cavia operca porcellus*) est un rongeur granivore et herbivore originaire d'Amérique du Sud ou îles t considéré comme animal de boucherie. Les cobayes sont bien élevées par les petits paysans au Kivu (2). Ils vivent en commensaux de l'homme, dans sa maison où ils récupèrent les débris de nourriture. Ils sont supplémentés avec du fourrage local. Les zootechniciens congolais ont jusqu'à présent apporté très peu d'attention à l'étude des performances zootechnico-économiques, tant en conditions de semi-liberté qu'en cages, de ce petit animal vivant dans les maisons. En milieu rural du Sud-Kivu, le cobaye élevé est précoce ; il atteint sa maturité sexuelle à 2 mois, la durée de la gestation femelles oscille entre 65 et 73 jours. Le cobaye donne 4 à 10 petits/portée. Le nombre de portées/an est de  $3,2 \pm 0,5$ . Le poids vif à l'âge de 3 mois est de  $0,8 \pm 0,2$  Kg.

### 2.4. Laraniculture (élevage des grenouilles)

Les grenouilles sont une partie composante et intégrante du circuit socio-économique lorsqu'elles sont considérées comme de protéines animales (pour l'homme ou pour le bétail) pour combattre (7) la malnutrition. La R.D. du Congo avec plus de 200 espèces d'amphibiens qu'on trouve dans plusieurs écosystèmes naturels, offre des bonnes conditions pour la réalisation des premiers essais d'élevage des grenouilles (9). Les espèces suivantes qu'on retrouve au Congo seraient domesticables :

*Rana toeniocelis*, *Rana angolensis*, *Rana occipitalis*, *Pyxicephalus sp.*

Une raniculture extensive à partir des ressources locales, renouvelables permettrait aussi de produire de la farine de grenouilles ou des têtards, qui pourrait remplacer les farines de viande ou de poisson importés pour l'alimentation des volailles et des porcs, dans les milieux où les pattes de grenouilles ne sont pas consommées par l'homme. Au Congo, quelques tribus consomment aisément les pattes de grenouilles (*Rana angolensis*) au Sud-Kivu, quelques paramètres zootechniques suivants ont été atteints :

\* Nombre d'oeufs pondus par femelle :  $2200 \pm 150$

\* Nombre des pontes/an : 2

\* Taux d'éclosion : 75 %

\* Age à la première ponte : 11-12 mois

Poids vif d'adulte :  $180 \pm 35$  gr.

### 2.5. La blatticulture (élevage des blattes)

Les blattes (*Blatta orientalis*) peuvent être élevées pour la production des protéines animales utilisables dans l'alimentation des monogamiques.

Lors d'un essai préliminaire de l'élevage des blattes dans une caisse en bois, celles-ci ont été principalement nourries aux fientes issues d'un poulailler traditionnel d'un village du Sud-Kivu (4).

Pour des durées d'élevage successives de 4 et 6 mois, on a récolté respectivement un nombre moyen de 592 et de 989 insectes vivants (blattes ailées et non ailées). Le poids moyen et la longueur moyenne d'une blatte adulte, obtenus à la fin de l'essai, oscillait respectivement entre 0,58 et 0,60 g et entre 26 et 27 mm.

#### 2.6. Utilisation des blattes dans l'alimentation des poulets de chair au Sud-Kivu

Nous avons effectué une étude dont l'objet visait à nous comparer quelques paramètres zootechnico-économiques vérifiables lors de l'élevage des poulets de chair nourries avec des rations préparées localement, à ceux des poulets de chair nourries avec une ration commerciale importée de la Tanzanie ou à une ration de fabrication locale contenant 20 % de farine de viande incorporée. L'utilisation des rations contenant 8 et 12 % de farine de blattes, a donné une rentabilité oscillant entre 60 et 100 % et un gain de poids moyen significatif par rapport à la ration du commerce ou à celle locale contenant 20 % de farine de viande incorporée (3).

#### 2.7. L'élevage des papillons pour la production des chenilles consommables (*Anophe infracta* : *Thaumetopoeidae*)

Quelques espèces de papillons produisent sous les tropiques, plusieurs chenilles consommées par les populations congolaises. Les chenilles sont riches en protéines à 60 % de grande valeur alimentaire. Elles peuvent être utilisées pour combattre la malnutrition. *Anophe infracta* est l'une de 3 espèces de papillons sauvages qui produisent à Lwiro et ses environs, des chenilles consommées par les habitants. Lors d'un essai d'élevage de ce papillon au laboratoire, les durées des stades de développement suivants ont été obtenues : 56 jours, 77 jours et 7 jours respectivement pour les stades larvaire, nymphale et imaginaire. L'indice de consommation alimentaire d'une chenille est supérieur à 100. Le gain de poids moyen final d'une chenille nourrie pendant 49 jours est de 2,6 g pour une consommation alimentaire totale de 400 g de feuilles de *Bridelia micrantha* (5).

N.B. L'héliculture et la vermiculture sont deux spéculations du mini-élevage n'ayant pas encore vu le jour de façon significative au Congo.

### 3. Contraintes au développement des mini-élevages

Dans tous les secteurs du mini-élevage (ramiculture, cricetomiculture,...) la principale contrainte au développement de cette recherche appliquée, reste l'absence des données complètes sur la bioécologie des espèces animales concernées. Aussi, il n'existe aucun inventaire systématique de ces espèces. On ne connaît pas leur richesse ni leur abondance en milieu naturel. Il faut aussi noter que les zootechniciens ont longtemps ignoré ces animaux alors qu'ils jouent dans certains coins du pays, un rôle important dans le circuit socio-économique, en tant que sources des protéines animales moins chères et localement disponibles.

### 4. Perspectives d'avenir et conclusion

Vu le rôle du mini-élevage dans la diversification des productions animales et la lutte contre la malnutrition (carence en protéines animales), il sera alors impérieux que plusieurs chercheurs consacrent plus de temps à la mise au point des techniques d'élevage des espèces animales concernées).

Un inventaire systématique de la diversité et la richesse spécifiques zoologique des espèces domesticables, est un préalable, les élevages expérimentaux et ou contrôles devront suivre par la suite. Par sa diversité biologique et par sa diversité d'écosystèmes et des biotopes, le Congo-Kinshasa est un pays qui dispose des nombreuses potentialités pour le développement des mini-élevages si des efforts scientifiques et techniques peuvent être consentis.

Il sera nécessaire à ce que l'on puisse former un réseau congolais de recherche et diffusion de l'information sur le mini-élevage. Ce réseau serait complété par des ateliers régionaux sur le développement du mini-élevage en Afrique.

## 5. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

1. Hardouin, J. 1996, Bulletin semestriel d'information sur le mini-élevage, BEDIM, Vol. 6 ( 2), 28 pp.
2. Hardouin, J. et Stiévenat, C., 1991, Le mini-élevage dans les pays tropicaux, CTA, Bruxelles, 34 pp.
3. Munyuli, B.M. et Balezi, N. 1999, Utilisation des blattes et des termites comme substituts potentiels de la farine de viande dans l'alimentation des poulets de chair au Sud-Kivu, R.D. du Congo, Tropicultura (in press).
4. Mummyli, B.M., 1999, Techniques d'élevage des blattes (*Blatta orientalis* : *Dytyoptera*) utilisables dans l'alimentation des monogastriques de Ferme, Est de la R.D. du Congo, Tropicultura , 99 (11-16), vol. 1, p. 1-6
5. Munyuli, B.M. et Hardouin, J. 1999. Etude préliminaire de l'élevage des papillons (*Anaphe infracta* : *Thaumetopoeidae*) pour la production des chenilles consommables à Lwiro, Sud-Kivu, R.D. du Congo, Tropicultura
6. Munyuli Bin M.T. et Hardouin, J. 1999, Etude préliminaire de l'élevage de grenouilles comestibles au Sud-Kivu, R.D. du Congo, BEDIM, Tropicultura
7. Verbans, m, Cordier, Y, Hardouin, J et Anastasie Gasogo, 1993, Observations préliminaires pour un élevage des grenouilles au Burundi, Tropicultura 1993, 11, 1, 25-28.
8. Van de Velde, M., 1991., L'élevage d'aulacodes au Zaïre, AGCD, Publication agricole no.27, 92 pp.
9. Chifundera Kusamba, 1996, Amphibians as a component of sustainable development. Tropicultura, 1996, 14, 1, 34.

## DEFINITION DU PATURAGE PILET A CORROY-LE-CHATEAU (BELGIQUE) ET COMPARAISON DE CERTAINES METHODES PERMETTANT L'ESTIMATION DE LA VALEUR AGROSTOLOGIQUE

*KATUNGA M.M. (ISDR BUKAVU R.D. Congo), COMPERE, R.  
et HELLEMANS, P. (FUSA GEMBLOUX- Belgique)*

Cette étude a été effectuée en Belgique dans la ferme de PILET, située dans la commune de Corroy-Le-Chateau sur la rive droite de l'Orneau à hauteur du lieu dit de la ferme CHENEMONT, 04°39'09" E et 50 ° 33'17" N. Le pâturage est bordé à l'Est par l'Orneau et à l'Ouest par un sous-plateau occupé par les grandes cultures. Parmi les pâturages de la ferme PILET, nous avons choisi le pâturage IV de 2 hectares. Il comprend une plaine alluviale et une partie du sous-plateau. Le choix de ce pâturage était guidé par la diversité marquée du milieu végétal. C'est un pâturage dégradé issu d'une pâture fortement améliorée "*Lolio-Cynosurion*", DETHIOUX et al. (4). La carte pédologique renseigne également une grande hétérogénéité du sol. Le plateau profondément découpé par la vallée de l'Orneau comprend des sols limoneux profonds, classés dans la série des sols AdB de la carte des sols qui sont donc faiblement à moyennement gléifiés avec un horizon B textural ou structural et proviennent souvent d'une érosion ancienne. Dans ce pâturage, seul le sous-plateau a été étudié compte tenu de sa valeur pastorale. La plaine alluviale n'est pas exploitée à cause de son engorgement permanent en eau. Vu le degré d'artificialisation très élevé des prairies européennes, un tel milieu était d'un grand intérêt pour un africain afin d'appliquer et de comparer l'efficacité de quelques méthodes d'études d'un pâturage. Il s'agit des méthodes phytologiques de DAGET-POISSONNET, de DE VRIES et la méthode Agrostologique.

### MATERIELS ET METHODES

La prairie étudiée était subdivisée en trois stations relativement homogènes suivant un relevé de reconnaissance de la végétation et du milieu établi selon le formulaire et les directives de GODRONS et al. (6). Dans chaque station, deux méthodes distinctes des relevés de la végétation (DAGET-POISSONNET et DE VRIES et une méthode Agrostologique) ont été appliquées d'avril à mai 1989. Toutes trois font recours à l'échantillonnage et permettent de calculer une valeur pastorale basée notamment sur la composition floristique du pâturage. Une étude comparative basée sur le temps d'observation et la précision des résultats obtenus a été faite pour connaître l'efficacité de chacune d'elles. Dans la méthode de DAGET-POISSONNET, un double décimètre était tendu sept fois dans toutes les stations herbagères de manière à permettre la lecture à chaque 20 cm de point de contact grâce à une aiguille de 3,5 cm de diamètre et de 25 cm de long placée perpendiculairement au double décimètre. Le relevé 2 était mis à cheval entre les stations 2 et 3 et ainsi divisé en deux

relevés 2a et 2b. Avec la méthode de DE VRIES nous avons utilisé des diagonales faites dans chaque station de manière à récolter à chaque pointe de pied une poignée d'herbe à déterminer suivant la fréquence d'importance. Quant à la méthode Agrostologique, trente placeaux de 1 mètre carré ont été placés aléatoirement par station. Une fauche totale était effectuée dans chaque placeau; la matière verte pesée et deux aliquotes prélevées dont l'une servira à connaître le poids sec de l'herbe et l'autre à déterminer le poids de chaque espèce végétale.

## RESULTATS

### 1. Relevés écologiques et phytologiques

Pour la méthode de DAGET-POISSONNET les fréquences centésimales (FC %) sont les fréquences spécifiques exprimées en pourcent, et représentent le recouvrement (DAGET et POISSONNET, 1971). La contribution spécifique (CSi%) est le rapport de la fréquence spécifique à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées sur 100 points échantillonnés. Ce paramètre est lié étroitement au poids de la matière sèche en pourcent et exprime les similitudes floristiques quantitatives de plusieurs relevés DAGET-POISSONNET et al. (2). La valeur pastorale (VP) de la végétation des herbages consiste à donner à la prairie un indice global de la valeur relative des espèces. Cette valeur relative se définit en attribuant à chacune d'elles un indice de qualité spécifique.

Tableau 1: Fréquences centésimales, contribution spécifique et valeur pastorale

	Station 1	n = 100	Station 2	n = 75	Station 3	n = 175
	FC %	CSi %	FC %	CSi %	FC %	CSi %
Sol nu	1	0,4	0,0	0,0	0,6	0,19
<i>Lolium perenne</i>	42	17,1	36	14,5	32,6	10,8
<i>Festuca pratense</i>	0,0	0,0	5,3	2,15	0,6	0,19
<i>Poa pratensis</i>	36	14,6	33,3	13,4	10,9	3,61
<i>Poa trivialis</i>	45	18,3	40,0	16,1	20,6	6,85
<i>Dactylis glomerata</i>	15	6,12	12	4,8	0,6	0,19
<i>Phleum pratense</i>	2	0,8	5,3	2,15	0,0	0,0
<i>Holcus lanatus</i>	48	19,5	57,3	23,1	56,6	18
<i>Triticum repens</i>	37	15,1	14,7	5,9	0,6	0,19
<i>Agrostis tenuis</i>	10	4,08	22,7	9,13	46,3	15,4
<i>Alopecurus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,57
<i>pratensis</i>	0,0	0,0	12	4,83	3,4	1,14
<i>Festuca</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	2,09
<i>arundinacea</i>	6	2,4	8	3,2	1,7	0,57

<i>Festuca rubra</i>	0,0	0,0	1,3	0,53	5,1	1,71
<i>Agrostis stolonifera</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	8,76
<i>Cynosurus cristatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	1,14
<i>Trifolium repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	32	10,6
<i>Taraxacum</i>	1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>officinale</i>	2	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ranunculus repens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,57
<i>Urtica dioica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,76
<i>Stellaria media</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,38
<i>Cirsium arvense</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	41,7	13,9
<i>Cerastium fontanum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,95
<i>Ranunculus acris</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,19
<i>Liquens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,19
<i>Cardamine</i>						
<i>pratensis</i>						
<i>Rumex acetosa</i>	245	100	248	100	300	100
<i>Bellis perennis</i>		67		68		44
<hr/>						
Somme						
Val. pastorale Iq.Fr						
*						

Iq.Fr \* = Indice de qualité français

Pour les relevés écologiques selon la méthode de (DE VRIES): Fréquence de présence (F %), Fréquence d'importance (P %), contribution spécifique (CSi %) et valeur pastorale ont été évaluées. La fréquence de présence d'une espèce est une fraction du nombre d'échantillons où on a rencontré une espèce déterminée sans tenir compte de son importance. La fréquence d'importance se détermine sur terrain en prélevant une série des poignées où l'on estime la place occupée par les trois espèces les mieux représentées, les autres plantes étant négligées. Ces différentes fréquences et contributions sont présentées au tableau no 2.

Tableau 2: Fréquence de présence ( F% ), Fréquence d'importance ( P% ), Contribution spécifique ( CSi %), et Valeur Pastorale ( VP ).

	Station no. 1	n=100	Station no. 2	n=75	Station no. 3	n=175

Espèces végétales	F%	P%	CSi %	F%	P%	CSi %	F%	P%	CSi %
<i>Lolium perenne</i>	48	19,	14,	46	13,	14,5	4,4	15,	10,2
<i>Festuca pratense</i>	0,0	6	2	4,0	2	1,3	0,0	5	0,0
<i>Poa pratensis</i>	65	0,0	19,	76	0,7	24	50	0,0	11,6
<i>Poa trivialis</i>	65	14,	2	54	14,	17	4,0	8,4	0,9
<i>Dactylis glomerata</i>	6,0	7	18,	2,0	7	0,6	0,0	1,3	0,0
<i>Phleum pratense</i>	13	15,	1	8,0	18,	2,5	2,0	0,0	0,0
<i>Holcus lanatus</i>	51	8	19,	54	1	17	62	0,0	14,4
<i>Triticum repens</i>	37	2,1	2	24	0,3	7,6	0,0	26,	0,0
<i>Agrostis tenuis</i>	23	2,8	1,8	3,0	1,0	0,9	58	3	13,5
<i>Festuca arundinacea</i>	0,0	23,	3,8	10,	21,	3,2	4,0	0,0	0,9
<i>Festuca rubra</i>	2,0	3	15,	0	2	0,6	10	14,	2,3
<i>Agrostis stolonifera</i>	22	10,	1	2,0	14,	9,5	6,0	1	1,4
<i>Cynosurus cristatus</i>	0,0	4	10,	30	6	0,0	12	2,0	2,8
<i>Trifolium repens</i>	2,0	3,0	9	0,0	7,0	0,0	36	2,0	8,4
<i>Taraxacum officinale</i>	0,0	0,0	6,8	0,0	4,5	0,6	4,0	1,3	0,9
<i>Taraxacum officinale</i>	1,0	1,3	0,0	2,0	0,0	0,6	40	3,4	9,3
<i>Ranunculus repens</i>	1,0	5,3	0,6	2,0	6,9	0,0	0,0	5,1	0,0
<i>Ranunculus repens</i>	1,0	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0
<i>Urtica dioica</i>	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0	7,7	1,9
<i>Cirsium arvense</i>	0,0	0,0	0,6	0,0	0,7	0,0	2,0	0,0	0,5
<i>Cerastium fontanum</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	66	0,0	15,3
<i>Ranunculus acris</i>	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,7	1,9
<i>Liquens</i>	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	6,0	0,7	1,4
<i>Cardamine pratensis</i>	1,0	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	8,0	7,4	1,9
<i>Rumex acetosa</i>	—	0,0	0,0	0,0	0,7	—	—	1,0	—
<i>Bellis perennis</i>	338	0,0	0,0	—	0,0	100	—	0,0	—
	—	0,0	0,0	—	0,0	—	430	1,0	100
	—	0,0	0,0	317	0,0	69	—	—	—
	—	0,0	0,0	—	0,0	—	—	—	—
Somme	—	—	0,3	—	—	—	—	100	53
	—	100	—	—	100	—	—	—	—
Valeur pastorale	—	—	100	—	—	—	—	—	—
lq.H*	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	71	—	—	—	—	—	—

lq.H\* = Indice hollandais de qualité

## 2. Analyse structurale de la parcelle (DAGET-POISSONNET)

L'établissement d'une fiche structurale du pâturage requiert la connaissance de la hauteur et du taux de recouvrement des différentes espèces.

On peut dresser pour chaque station homogène, un diagramme des biovolumes exprimés en mètres cubes / 100 mètres carrés (Fig.1) qui occupent chaque classe.

### 3. Production de la matière sèche (Méthode agrostologique ou Sward Cutting Technique)

Une synthèse des résultats des productions moyennes (En gr. ms/mètre carré) dans les trois stations est présentée au tableau 4. Les données sont fournies avec l'intervalle de confiance (IC) de la moyenne au niveau alpha = 0,05, l'écart type (s), le coefficient de variation (CV %), l'imprécision ( dr en % ) et le nombre ( n ) d'échantillon nécessaire pour 10% d'erreur.

Tableau 4 : Production moyenne de la matière sèche par station ( g MS/mètre carre )

	n	X et IC	s	CV (%)	dr pour 10%	N pour dr 10%
STATION 1	30	259,3+	81,4	31,4	115	39
STATION 2	30	29,7	61,5	27	9,9	29
STATION 3	30	228 + 22,4 97,6 + 15,8	43,4	44,5	16,3	79

On constate que la station 3 est très homogène avec 79 échantillons au lieu de 30 pour une imprécision de 10%. Un test d'égalité entre les biomasses herbagères moyennes des stations selon un échantillonnage aléatoire (pour alpha = 0,05) montre qu'il y a égalité des moyennes entre les biomasses des stations 1 et 2 mais que la station 3 a une biomasse très différente par rapport aux deux premières.

Figure 1: Biovolume des trois stations écologiques en fonction des différentes classes

de hauteur des espèces fourragères

#### 4. Valeur nutritive

La synthèse des résultats de la valeur moyenne (M.A.T en %) est présentée au tableau 5 avec l'intervalle de confiance (IC), l'écart type (S), le coefficient de variation (CV%) et imprécision ( dr%).

Tableau 5: Valeur bromatologique ( en % )

	N	X et IC	S	CV%	dr %
STATION 1	30	18,0+0,	1,6	8,7	3,2
	30	6	2,1	11,4	4,2
STATION 2	30	18,4+0,	1,6	11,0	4,0
		8			
STATION 3		14,8+0,			
		6			

Un test d'égalité entre les moyennes des M.A.T. des différentes stations pour alpha = 0,05 montre qu'il y a égalité des moyennes entre les stations 1 et 2 mais que la station 3 est très différente par rapport aux deux premières. Il n'y a pas cependant de différence quant à l'imprécision obtenue par rapport à l'échantillon.

#### 5. Composition botanique de la matière sèche produite

La contribution pondérale des différentes espèces en poids secs (PS) a la biomasse totale est représentée au tableau 6.

Tableau 6: Contribution pondérale des différentes espèces

ESPECES	STATION 1 PS ( % )	STATION 2 PS ( % )	STATION 3 PS ( % )
<i>Lolium perenne</i>	8,00	16,43	11,57
<i>Phleum pratense</i>	1,78	-	-
<i>Poa pratensis</i>	6,09	3,25	0,31
<i>Festuca pratensis</i>	1,96	-	-
<i>Poa trivialis</i>	18,69	18,38	3,78

<i>Alopecurus</i>	-	0,51	-
<i>pratensis</i>	5,70	4,90	-
<i>Dactylis</i>	33,31	20,34	26,16
<i>glomerata</i>	15,70	13,80	1,29
<i>Holcus lanatus</i>	1,20	0,51	0,39
<i>Triticum repens</i>	-	8,84	8,60
<i>Agrostis</i>	5,70	11,27	11,18
<i>stolonifera</i>	0,95	-	6,31
<i>Festuca</i>	0,02	0,25	-
<i>arundinacea</i>	0,90	1,52	30,41
<i>Agrostis tenuis</i>	_____	_____	_____
<i>Festuca rubra</i>	_____	_____	_____
<i>Trifolium repens</i>	100	100	100
<i>Dicotylees</i>	_____	_____	_____
_____	63	63	39
Somme	_____	_____	_____
Valeur pastorale			
Iq.H*			

Iq.H\* = Indice de qualite hollandais

Le temps nécessaire pour appliquer chaque méthode était de 1 heure 30 minutes par ligne des 100 points de lecture ou 10 heures 30 minutes pour les 7 lignes inventoriées; soit 1,3 hommes-jour pour la méthode de DAGET-POISSONNET. Il était de 1 heure 30 minutes par hectare, soit 0,25 homme-jour pour la méthode de DE VRIES et de 9 minutes par plateau fauché à la main et de 13 heures 30 minutes pour les 90 plateaux, soit 1,7 hommes-jour.

## DISCUSSION

Sur le plan qualitatif, en considérant les fréquences spécifiques reflet d'un recouvrement des espèces sur la prairie (2), les espèces dans les trois stations présentent des résultats légèrement supérieurs dans la méthode de DE VRIES par rapport à ceux obtenus par celle de DAGET-POISSONNET. Les stations 1 et 2 possèdent en général les mêmes espèces par rapport à la station 3 qui est la plus hétérogène. Pour un éleveur, la dominance actuelle de *Holcus lanatus*, espèce de faible valeur fourragère (4) sur une prairie à Ray-grass pose un sérieux problème. Cependant, suivant l'écologie de *H. lanatus*, l'humidité permanente dans cette pâture reste pour lui un élément favorable pour sa prolifération. Il en est de même pour *Poa trivialis* qui est heureusement une bonne graminée. Les matières azotées totales (MAT) des herbages récoltés par la méthode Agrostologique nous ont permis de constater que les stations 1 et 2 sont identiques et plus riches par rapport à la station 3.

Sur le plan quantitatif : la contribution spécifique et la contribution spécifique en poids peuvent être considérées comme une expression relative de la biomasse (2), (7). On constate que les méthodes de DAGET-POISSONNET et AGROSTOLOGIQUE (contribution pondérale) donnent une valeur décroissante de la station 1 à la station 3 alors que dans la méthode de DE VRIES, la station 2 occupe un grand pourcentage suivi de la station 1 et enfin de la station 3. Le pourcentage élevé obtenu par la méthode Agrostologique est dû aux dicotylées. Dans les méthodes de DAGET-POISSONNET et de DE VRIES, les stations 1 et 2 sont de très bonnes valeurs. Cependant, toutes les trois méthodes classent la station 3 de moindre valeur par rapport aux deux premières. Les valeurs pastorales de différentes stations montrent que les résultats obtenus par la méthode de DE VRIES sont supérieurs à ceux obtenus par les deux autres méthodes qui ont du reste des résultats plus similaires. Les méthodes de DAGET-POISSONNET et de DE VRIES possèdent des résultats qui gardent un ordre décroissant de la station 1 à la station 3 et dans la méthode Agrostologique, les stations 1 et 2 possèdent la même valeur.

## CONCLUSION

Ce travail a permis de constater que la prairie étudiée était d'une bonne valeur fourragère malgré la dominance de *Holcus lanatus*. Une amélioration suffisante de la flore de cette prairie n'est possible qu'en modifiant fondamentalement les facteurs écologiques importants, en particulier en réalisant un drainage. Les 3 méthodes utilisées se sont avérées intéressantes pour avoir fourni des résultats globalement similaires.

## BIBLIOGRAPHIE

1. COMPERE R..1984: Ecologie herbagère. Notes des TP, FUSAGx-Belgique EC 204, 1-76
2. DAGET Ph. et POISSONNET J.1971: Une méthode d'analyse phytologique des prairies.  
Annales Agronomiques 22, 5-41
3. DAGNELIE P. 1960: Théorie et méthodes statistiques. Vol. 2 Presse Agron. de Gembloux,  
Belgique 457 pp
4. DETHIOUX M.,LIMBOURG P. et NOIRFALISE A. 1983: Répertoire écologique des espèces herbagères de Belgique. Comm.Centre Ecol.Forest. et Rur. (IRSIA )  
Gembloux, 29 pp
5. DE VRIES D.M. 1948: Method and survey of the characterization of Dutch grassland.  
Vegetation, 1,51-57
6. GORDON M. 1969 : Le relevé d'inventaire écologique de la végétation C.N.R.S. 15,  
Quai Anatole France, Paris (Villemé) 16 pp

7. LAMBERT J. et PETERS A. 1980: Les méthodes d'analyses prairiales préconisées  
par DE VRIES et ses collaborateurs. Labo. d'écologie des prairies U.C.L.  
LOUVAIN, 16 pp