

REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET UNIVERSITAIRE

**INSTITUT SUPERIEUR PEDAGOGIQUE DE
LUBUMBASHI**

isplubum@yahoo.fr



MBEGU
Revue Scientifique et Pédagogique

Editée par le
Centre de Recherche et d'Animation
Pédagogique (CRAP)

Numéro 43

Juin 2015

Revue Mbegu

Revue Scientifique et Pédagogique de l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

**Editeur responsable : Centre de Recherche et d'Animation
Pédagogique**

Comité de Rédaction :

- **Rédacteur en Chef :** Professeur Associé CHIPENG KAYEMB FRANCOIS, Président de la Commission de suivi des activités du CRAP.
- **Membres :**
 - ↳ Professeur Ordinaire LUKOBA CHABALA, Directeur Général
 - ↳ Professeur Ordinaire ISANGO IDI WANZILA, Secrétaire Général Académique
 - ↳ Professeur Associé Jean Bosco Hugues LUNUMBI, Secrétaire Général Administratif
 - ↳ Chef de Travaux TSHAKWIZA KAHANDE Emile, Administrateur de Budget.

Comité Scientifique

- ↳ KAMBA MUZENGA, Professeur Ordinaire ;
- ↳ NGOY FIAMA BITAMBILE, Professeur Ordinaire ;
- ↳ MULEKA KIMPANGA, Professeur Ordinaire ;
- ↳ KASHOMBO NTOMPA, Professeur Ordinaire ;
- ↳ BAKATUMANA NTUMBA, Professeur ;
- ↳ KASONGO NGWELE, Professeur ;
- ↳ MUKAKALA MUKULA, Professeur ;
- ↳ KIBAWA WIMWENE, Professeur
- ↳ MULOWAYI KATSHIMWENA, Professeur ;

- ↪ MAYELE ILO, Professeur ;
- ↪ ZOLA DIAME, Professeur ;
- ↪ CHIPENG KAYEMB, Professeur Associé ;
- ↪ KABULU DJIBU, Professeur Associé ;
- ↪ KASONGO MANDE, Professeur Associé ;
- ↪ MPUNDU MUBEMBA, Professeur Associé ;
- ↪ ILUNGA KAYUMBA, Professeur Associé ;
- ↪ KISANGUKA MUMBA, Professeur Associé ;

Instructions aux auteurs

a) Présentation des textes

La revue Mbegu est une revue scientifique et pédagogique, elle est donc destinée à la publication de travaux originaux ou de mise au point dans les domaines de la recherche pure ou de la recherche pédagogique. Cette revue paraît actuellement deux fois l'an. Sa périodicité pourrait être modifiée si les conditions matérielles et financières de publication ainsi que la productivité scientifique le permettent.

Tout article destiné à la publication devra être déposé, en deux formats, sur papier imprimé et en format électronique sur CD ou Flash, auprès du Directeur du centre. Ce dernier se réserve le droit de refuser un article qui ne répondrait pas à ces exigences. L'article est saisi avec double interligne et au recto exclusivement. La marge est de 5 cm sur papier A4.

Il sera présenté de la manière suivante :

- ↳ Le titre en capitales et non souligné
- ↳ Le nom et post nom de l'auteur ou des auteurs est (sont) sur une feuille à part ;
- ↳ Une bibliographie présentée après les notes et selon les normes internationales : nom de l'auteur, année de publication
- ↳ Les références bibliographiques dans le texte seront notées de la manière suivante : nom de l'auteur suivi de la date entre parenthèse ;

↳ La bibliographie ne comprendra que les références citées dans le texte. Elle doit être présentée par ordre alphabétique des noms des auteurs ;

Tout article est soumis obligatoirement à l'approbation de deux membres au moins de comité scientifique. Le Comité de rédaction, qui se réunit régulièrement, se réserve le droit de faire appel à toute personne qui peut être consultée en raison de sa compétence particulière à ce sujet. Il se réserve également le droit de refuser tout article dont le contenu ou la forme ne serait pas approuvé ou éventuellement de demander aux auteurs d'effectuer toute correction jugée nécessaire. Le Comité de rédaction est le seul organe habilité à décider de la parution d'un article après examen des avis de lecture et délibération à huis clos. Nous ne publions que des articles inédits.

b) Les frais de publication

Les frais de lecture et de publication sont fixés à l'équivalent en Francs Congolais de 100 dollars Américains et une rame de papier duplicateurs payable avant de déposer l'article.

Sommaire

A) Section des Lettres et Sciences Humaines

1. KIBAWA WIMWENE Edmond : *Nomenclature politico – administrative, chronologie et inflexion du mouvement de l’histoire : une réflexion sur la pensée politique du régime Mobutu (1965 – 1997)* 7
2. ZOLA DIAME BAWUBA : *Désespoir, plaisir du corps et expression corporelle chez le déficient visuel acquis « étude clinique réalisée sur la reconversion sociale d’un sujet aveugle total de 15 ans en situation dépressive »*..... 34
3. ZOLA DIAME BAWUBA : *« Corps vécu » et rentabilité psychique et somatique chez les sujets handicapés mentaux : étude clinique et expérimentale réalisée sur un enfant trisomie-21 de 3 ans a Lubumbashi*..... 75
4. KAYABALA MWAMBA Jean-Richard : *Plaidoyer pour un enseignement créatif en République Démocratique du Congo*..... 99
5. KAYABALA MWAMBA Jean-Richard : *De la musique traditionnelle Katangaise à la musique populaire Lushoise* 117
6. TSHULU BWALYA : *la légende de Kipimpi : une allégorie bemaessai d’une lecture plurielle* 142
7. TSHULU BWALYA : *Considérations métafolkloriques sur la littérature africaine traditionnelle*..... 165
8. MADILA MBOMBO : *Création d’un diagramme de classe à partir de la construction du système Expert de Gestion : Cas de la gestion de Stock de produits pharmaceutiques* 175
9. KAKUDJI NGOIE DELPHIN : *Enseignement de la comptabilité selon le Syscohada en République Démocratique du Congo : cas de la sous division Lubumbahi I* 198

B) Section des Sciences Exactes

10. CIBUAKA MBUYI, KAHOZI MATULIZO, KAZADI NDAYWA TENE et MUKAMBI MBANGU : *De l'utilisation rationnelle des produits phytosanitaires comme mode de protection des cultures et de préservation de l'environnement* 222
11. KAPITA MWADI GHISLAIN, MAYUKE KATSHONGO JEAN PAUL : *la régression linéaire, dans l'étude des paramètres d'un modèle économétrique* 235
12. KASONGO SHIMBA Clément et CHIPENG KAYEMB François : *Evaluation des risques d'intoxication alimentaire aux métaux lourds par la consommation des légumes cultivés le long de la rivière Kafubu* 248
13. KAZADI NDAY WATENE STEPHANE: *Le spectre ou paradigme de la pauvreté dans l'interland minier du Katanga : quelles attitudes et réponses à donner pour une sécurité alimentaire durable* 268
14. CIBUAKA MBUYI : *Schéma d'un essai au champ* 295
15. SAMBAY TWITE : *les spineurs en relativité généralisée...* 323
16. SONY TSHINGULI : *informatisation des opérations arithmétiques sur les polynômes à une variable réelle en langage python* 349
17. MAKONGA KIMPUKUMYA Arnauld : *Contribution à la réduction de formes quadratiques par la méthode « des formes linéaires »* 368

NOMENCLATURE POLITICO – ADMINISTRATIVE, CHRONOLOGIE ET INFLEXION DU MOUVEMENT DE L’HISTOIRE

UNE REFLEXION SUR LA PENSEE POLITIQUE DU REGIME MOBUTU (1965 – 1997)

Par KIBAWA WIMWENE Edmond⁽¹⁾

Introduction

Dans la nuit du 24 au 25 Novembre 1965 survenait, à la grande surprise des masses congolaises, le coup d’Etat militaire. Cette prise du pouvoir qui s’opérait à un moment où sévissait la guerre froide rentre, à n’en pas douter, dans le cadre du mouvement général destiné à la destruction des jeunes démocraties africaines qui, aux yeux de l’occident, venaient de se révéler comme un schéma dangereux pour la paix et la stabilité du bloc capitaliste. Il s’agit, en fait, de la crainte de contagion communiste, mouvement dans lequel se recrutaient déjà bon nombre de leaders politiques africains.

Pour ce faire, il fut une nécessité impérieuse d’installer en Afrique, des Etats forts, inféodés au circuit capitaliste et capables de contenir tous les mouvements libéraux et progressistes en vue de la garantie des intérêts occidentaux. Le coup d’Etat militaire de Kinshasa rentre dans ce processus. Un Etat policier avec une armée prête à mâter tous les soulèvements populaires en vue de la stabilité du régime.

Les militaires qui prirent le pouvoir à Kinshasa procédèrent à plusieurs réformes politiques radicales.

(1) Professeur à l’Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

D'une quarantaine de partis politiques, ils en imposèrent un seul, le Mouvement Populaire de la Révolution, supposé regrouper toutes les masses. C'est dans le cadre dudit parti politique qui, plus tard, se confondra avec l'Etat sous le label de « Parti – Etat », que seront engagés un grand nombre de changements socio- politiques imposés. Parmi ceux – ci, il faut citer la nouvelle nomenclature (pour les lieux, les artères, les titres politico – administratifs, les personnes, les édifices et immeubles publics etc,) ainsi que l'imposition d'une nouvelle chronologie.

Le présent article procède d'un postulat selon lequel, en cherchant à infléchir idéologiquement le cours de l'histoire de son époque ou à en brouiller les traces en faveur de son régime, Mobutu l'a en même temps accéléré. Le travail est une réflexion sur la marche à grands pas de la séquence de l'histoire sous Mobutu qui, il faut y insister, a marqué son temps. La réflexion se prête donc à une sorte de pavé jeté dans la mare de la philosophie de l'histoire.

Or comme le dit L.E. Halkin, dès que l'historien se risque à expliquer le passé, il fait de la philosophie de l'histoire, entendue comme « systèmes explicatifs généraux qui prétendent tirer des conclusions de l'histoire » (1). L'histoire restant un perpétuel mouvement, tout fait est digne de mémoire dès que l'historien lui donne la vie.

Pour bien cerner le cheminement de la pensée, l'étude sera divisée en trois points.

Le premier sera centré sur les origines du régime Mobutu.

Le deuxième exposera la nomenclature politico – administrative ainsi que la fiche chronologique sous le régime Mobutu.

Le troisième et dernier point réfléchira sur la nomenclature et la chronologie en tant que repère d'inflexion et d'accélération de l'histoire sous ledit régime. Une conclusion bouclera l'étude.

I. Aperçu sur les origines du régime Mobutu (1965)

La prise du pouvoir par Mobutu a déjà fait l'objet de plusieurs études et littératures, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du pays. Cette situation tient au fait que l'homme auquel sera lié plusieurs années durant, le destin du Congo post-indépendant, aura été un acteur principal sur la scène politique ; acteur autour duquel a gravité toute action tant politique, économique, sociale que culturelle ; acteur singulier sur lequel seront centrés tous les faits historiques de « l'époque Mobutu. »

Il faut préciser que dans la confusion politique due aux péripéties de l'indépendance du pays en 1960, Mobutu, que le niveau politique classait déjà parmi l'élite principale de l'époque, passa pour un pion majeur.

Appelé à prendre le commandement d'une armée en pleine déliquescence, le jeune soldat s'appuya sur cet important instrument pour manipuler tous les acteurs politiques de l'époque. C'est avec cette jeune armée qu'il se frotta aux différentes rébellions et aux troubles sociaux d'entre 1960 et 1965, année de sa prise du pouvoir d'Etat. Il fut mêlé à tous les rouages et combines politiques du moment.

Sa première intervention ouverte sur la scène politique eut lieu le 14 septembre 1960 avec le renvoi dos à dos du Chef de l'Etat Joseph Kasavubu et de son premier ministre Lumumba. Face aux discours enflammés de celui – ci contre les attitudes impérialistes étrangères et à la mollesse de celui – là à contenir l'agitation et la confusion politique de l'époque, le jeune Mobutu s'interposa en rempart aux yeux de l'occident capitaliste. Il passa, au regard de la fragilité du pouvoir congolais au lendemain de l'indépendance, pour le seul à devoir redresser la situation et à maintenir encore l'image du colonialiste dont l'impression, il faut le dire, est d'avoir octroyé

l'indépendance dans la précipitation et à des gens non encore correctement formés à la gestion du pays.

Au milieu des services secrets belges et américains, il commença petit à petit à être initié à la gestion du pouvoir politique. C'est au cours de l'année 1964 que les choses semblent s'être dessinées. En effet, le 8 mai 1964, Mobutu prononça à Bruxelles, à l'Institut des Relations Internationales, un long discours au cours duquel il brossa tout le chemin parcouru par l'armée nationale congolaise depuis 1960. Une fois rentré au pays, il trouva, dressé à son attention, un rapport du sous – chef d'état – major, le colonel Malila alors capitaine – commandant ; lequel rapport brossait toute la situation politique et militaire du pays.

Le point 15 dudit rapport donnait déjà des indices de l'intention de prise de pouvoir par des militaires :

« Si nos leaders politiques, y compris ceux qui composent le gouvernement, s'obstinent à leurs querelles qui font le malheur de la majorité de citoyens innocents et surtout de nous, militaires, en tout dernier ressort et après avoir apuré tous les moyens de persuasion, il serait de notre devoir de prendre nos responsabilités et l'histoire nous donnerait certainement raison. Des mesures aussi extrêmes que celles que votre illustre personne avait arrêtées dignement au lendemain de la proclamation de la République, dans de pareilles éventualités pourraient être prises » (2).

Soutenu par les puissances occidentales capitalistes, le vœu des militaires sera concrétisé dans la nuit du 24 au 25 novembre 1965. Ils prendront finalement le pouvoir d'Etat.

1. Les militaires au pouvoir

Les deux premières années (1965 – 1967) pourraient être considérées comme celles de tâtonnement politique. Les militaires qui

prennent le pouvoir sont à la recherche d'une direction à imprimer au pays. Si théoriquement le parlement reste en fonction, il est cependant psychologiquement mis dans l'impossibilité d'agir.

Une sorte de regroupement politique au ton propagandiste pour le pouvoir est né en 1966. Il s'agit du Corps des Volontaires de la République (C.V.R.) dirigé par N'Sengi Biembe. Prétendument apolitique, le mouvement recommandait la nécessité d'une organisation des masses, forte et unique, un « parti d'avant – garde ». (3).

Entretiens, plusieurs mesures politiques radicales seront prises. C'est entre autres la concentration des pouvoirs exécutif et législatif entre les mains du Chef de l'Etat en supprimant le poste de Premier Ministre et l'élection des députés au suffrage universel.

La politique gouvernementale sera gérée par voie d'ordonnances.

Il faut noter que le Corps des Volontaires de la République (C.V.R.) basculera quelques mois plus tard vers la création d'un nouveau cadre politique dénommé Mouvement Populaire de la Révolution (M.P.R.)

2. Le Mouvement Populaire de la Révolution (M.P.R.), pilier fondamental du régime Mobutu.

Le sous – point indiqué n'a nullement l'intention de faire un débat exhaustif sur le Mouvement Populaire de la Révolution (M.P.R.), parti politique auquel ont été consacrées plusieurs études et réflexions et dont la majorité d'anciens animateurs sont encore actifs sur le plan politique. Il se limitera à en brosser un aperçu historique en suivant une ligne chronologique qui dégage les étapes de sa consolidation en tant que système politique.

En effet, le 20 mai 1967, naissait solennellement un parti politique dénommé Mouvement Populaire de la Révolution, une conception politique pour tenter le regroupement de toutes les populations dans un même ensemble sociétal. De deux partis politiques prévus dans la constitution du 24 juin 1967 (4), le régime Mobutu n'en gardera qu'un seul, le Mouvement Populaire de la Révolution qui deviendra avec le temps, l'Etat pur.

Dans le cheminement de l'histoire du nouveau parti politique, quelques dates (parmi tant d'autres bien sûr) peuvent être retenues. Ils'agit de celles du:

- 21 au 23 mai 1970 ; qui faisait du M.P.R., à l'issue du congrès extraordinaire tenu à N'Sele, l'institution suprême de la République à laquelle étaient subordonnées désormais, toutes les autres institutions qui devaient fonctionner sous son contrôle. C'était « l'institutionnalisation du M.P.R. » selon la terminologie idéologique usitée (5).
Pour s'adapter à la résolution dudit congrès, la constitution fut révisée le 23 décembre 1970 afin d'y intégrer le M.P.R en tant qu'institution suprême.
- 30 mai 1972 : par laquelle furent révisés les statuts du Mouvement Populaire de la Révolution pour y intégrer les organes de l'Etat et des corps constitués comme la magistrature, l'armée et le syndicat.
- 15 août 1974 : le M.P.R. devient l'unique institution du pays, c'est-à-dire, la « nation zaïroise organisée politiquement. »
Tout Zaïrois en devenait obligatoirement membre. C'est en fait, la définition du système zaïrois de Parti – Etat (6).
- 25 au 27 novembre 1977 et du 11 décembre 1982 correspondant à deux congrès ordinaires qui réaffirmaient parmi les résolutions, le statut de Parti – Etat et sa consécration comme l'unique source de pouvoir et de légitimité en République du Zaïre (7).

Comme on peut le constater, les dates relevées ci-dessus figurent parmi celles qui consolident le caractère autoritaire du régime Mobutu dont la personne du Chef de l'Etat se confondra avec l'Etat lui-même dans toutes ses facettes. On doit noter que c'est dans le cadre de l'institution M.P.R. que seront engagées plusieurs réformes qui modifièrent le cours de l'histoire.

Il s'agit notamment de la débaptisation de noms de personnes et de plusieurs endroits, de la nomenclature politico – administrative ainsi que l'introduction en histoire du Congo (Zaïre), d'une nouvelle datation à consonance idéologique et politique.

Dans le point suivant, nous nous proposons de passer en revue quelques – uns des aspects ci-haut énumérés. Ceci nous permettra de réfléchir autour du postulat de départ qui voudrait que le régime Mobutu infléchisse et accélère le cours de l'histoire.

II. Discours sur la nomenclature politico – administrative et la chronologie sous le régime Mobutu

Comme indiqué dans les lignes qui précèdent, le régime Mobutu, une fois installé, avait entrepris plusieurs changements dans le cadre des réformes sociales, politiques, administratives, culturelles et autres. Parmi ces réformes, il faut noter le changement de noms dans le cadre du recours à l'authenticité (8), la nouvelle nomenclature sur les institutions et structures étatiques, etc, ainsi que l'imposition d'une nouvelle chronologie au détriment de celle qui existait.

Sous ce point, nous nous proposons de faire une description de quelques aspects de nomenclature sur le plan des institutions, de quelques avenues dans les villes de Kinshasa et de Lubumbashi... Nous bouclerons avec quelques dates.

II.1 La nomenclature politico - administrative

C'est au cours des années 1970, dans le processus du renforcement de son pouvoir, que Mobutu imposa une nouvelle nomenclature politico – administrative.

1.1. Débaptisation du pays, du fleuve Congo et de quelques provinces.

Après avoir intégré le M.P.R. dans des structures étatiques en tant qu'institution suprême, Mobutu signait la loi n° 71 – 006 du 29 octobre 1971 qui remplaçait dans les textes de la constitution du 24 juin 1967 et dans tous les actes législatifs et réglementaires, les mots « République Démocratique du Congo » et « Congolais » par les mots « République du Zaïre » et « Zaïrois ». La loi débaptisait les provinces « Kongo Central » et « Province Orientale » en celles respectivement de « Bas – Zaïre » et « Haut – Zaïre ».

Dans la foulée, le fleuve Congo devenait « Fleuve Zaïre ». Dans le même ordre d'idées, par une autre loi n° 72 – 003 du 5 janvier 1972 portant révision de la constitution, le président Mobutu remplaçait le mot « KATANGA » par le mot « SHABA » (10).

1.2. Les structures politico – administratives et territoriales

Pour tenter d'effacer la nomenclature coloniale, Mobutu changea plusieurs appellations jusqu'alors en vogue. Ainsi, par la loi n° 73 – 014 du 5 janvier 1973, il procéda aux dénominations ci – après :

- Assemblée Nationale : Conseil Législatif National,
- Député : Commissaire du Peuple ;
- Gouvernement : Conseil Exécutif ;
- Ministre : Commissaire d'Etat ;
- Province : Région ;
- Gouverneur de Province : Commissaire de Région

- Gouverneur de la ville : Commissaire urbain
- District : Sous – Région ;
- Commissaire de District : Commissaire sous – régional ;
- Commune : zone
- Territoire : zone
- Administrateur de Territoire : Commissaire de Zone
- Bourgmestre : Commissaire de zone ;
- Chefferie : Collectivité

1.3. Les appellations concernant les artères

Le recours à l’authenticité intervenu en 1971 donna lieu, pour les populations, au rejet des noms chrétiens et pour les avenues, à la débaptisation de nouvelles appellations.

Sous ce point, nous nous bornerons à classer quelques artères des villes de Lubumbashi et de Kinshasa.

1.3.1. Pour la ville de Lubumbashi : Ancien nom : Débaptisation

- **Avenue Albert 1^{er}** : **Avenue Adoula**
Baptisée en mémoire du roi des Belges Albert 1^{er} (1909 – 1934), l’avenue fut nommée Adoula à la faveur de l’authenticité en souvenir du premier ministre congolais (1961 – 1964).
- **Avenue de l’Etoile** : **Avenue Mobutu**
L’avenue Mobutu, devenue aujourd’hui l’avenue Laurent – Désiré Kabila, a porté avant la débaptisation, le nom de l’avenue de l’Etoile en souvenir de la mine de l’Etoile exploitée par la Gécamines à la commune Rwashi.
- **L’avenue Wangermée** : **Avenue Mama Yemo**

Le Colonel Emile Wangermée fut le tout premier Gouverneur de la Province du Katanga en qualité de Vice – Gouverneur général.

Nommé en 1906 représentant en Afrique du Comité Spécial du Katanga, il assumait à ce titre, les fonctions de Vice – Gouverneur général du Katanga. Il est considéré comme le fondateur de la ville de Lubumbashi pour laquelle il fit le premier tracé. En sa mémoire, une

avenue de la commune de Lubumbashi porta son nom. C'est à la faveur de l'authenticité que l'avenue Wangermée fut débaptisée avenue Mama Yemo, nom de la mère du président Mobutu.

- **Avenue Stanley** : **Avenue de la Révolution**

Le président Mobutu a considéré, tout au long de son règne, son coup d'Etat militaire de novembre 1965 comme une révolution. En souvenir de cette journée, l'avenue Stanley porta le nom d'avenue de la Révolution. Devenu Gouverneur de la Province du Katanga, Kyungu wa Ku Mwanza la rébaptisa, avenue Nguz – a – Karl – I – Bond. Mais ce dernier nom n'eut qu'un écho éphémère et obscur.

- **Avenue Elisabeth** : **Avenue Kamanyola**

Elisabeth (1876 – 1965) fut la reine des Belges, femme d'Albert 1^{er}. Son nom fut donné à une avenue de la commune de Lubumbashi, débaptisée Kamanyola sous le régime Mobutu en mémoire de la victoire de l'Armée Nationale Congolaise sur les troupes rebelles mulelistes au Sud – Kivu.

- **Boulevard Reine Astrid** : **Avenue citoyenne Mobutu.**

Née à Stockholm en 1905, Astrid épousa le futur Léopold III en 1926. Une avenue de la commune Lubumbashi porta son nom. Par défi et à la faveur de l'authenticité, Mobutu donna à cette artère, le nom de son épouse.

- **Avenue Tombeur** : **Avenue Femmes zairoises**

Charles Tombeur fut un officier supérieur belge. Par arrêté royal du 28 février 1915, il fut chargé du commandement supérieur des troupes en opération à la frontière orientale de la colonie menacée par les Allemands du Tanganika.

Promu Général – Major et commandant de la Force Publique le 23 janvier 1916, il conduira à ce titre l'armée à la bataille victorieuse de Tabora, le 19 septembre 1916.

Par arrêté royal du 19 août 1917, il fut nommé Vice – Gouverneur général du Katanga à la tête duquel il demeura jusqu'en juillet 1920 (11). Une avenue de la ville de Lubumbashi porta son nom.

En souvenir du massacre des femmes par les troupes de l'O.N.U. sur ce tronçon routier, l'avenue porta le nom de « Femmes Katangaises » au cours de la sécession katangaise. A la faveur de l'authenticité, l'artère porta le nom de « Femmes zairoises ».Ce nom subsiste encore dans le subconscient collectif.

- **Avenue Churchill** : **Avenue du 30 juin**

Churchill fut deux fois Premier Ministre en Angleterre : de 1940 à 1945 et de 1951 – 1955. Il joua un rôle prépondérant au cours de la deuxième guerre mondiale (la bataille d'Angleterre 1940), il est l'un des acteurs actifs dans le règlement du conflit (Conférence de Yalta en 1945).

Il fut immortalisé par une avenue de la ville de Lubumbashi au cours de l'époque coloniale ; avenue débaptisée « Du 30 juin » plus tard sous le régime Mobutu en souvenir de la date de l'indépendance du Congo.

- **Avenue Léopold** : **Avenue Kasavubu.**

Le roi Léopold fut le précurseur de la création de la colonie congolaise. Depuis, son nom sera repris pour la débaptisation des villes, avenues, etc. C'est dans ce cadre que l'avenue débaptisée aujourd'hui Kasavubu dans la commune de Lubumbashi portera son nom.

1.3.2.Pour la ville de Kinshasa : Ancien nom: Débaptisation :

- **Avenue Joséphine Charlotte** : **Avenue du 24 novembre**

Joséphine Charlotte fut la fille du roi Albert 1^{er}, roi des Belges. Pour immortaliser la prise de pouvoir par l'armée sous sa direction, Mobutu supprima le nom de Joséphine Charlotte donné à cette avenue pour le remplacer par « Du 24 novembre »

- **Boulevard Léopold III : Boulevard Lumumba**

Né à Bruxelles en 1901, Léopold III monta au trône du royaume de Belgique de 1934 à 1951. Fils d'Albert 1^{er}, déporté en Allemagne (1944 – 1945), il se retira en Suisse et délégua ses pouvoirs à son fils Baudouin en 1951.

L'avenue sous son nom fut débaptisée Boulevard Lumumba à la faveur de l'authenticité.

- **Avenue Janssens: Avenue du Haut – commandement**

Janssens fut le commandant en chef de l'Armée Nationale Congolaise, celui – là même qui fut à la base de la révolte militaire au lendemain de l'indépendance. Il fut immortalisé par une avenue de la ville de Kinshasa, commune de la Gombe. Avec l'avènement du régime Mobutu, l'avenue porta le nom du « Haut commandement » en souvenir de la prise du pouvoir par l'armée en 1965 sous sa direction.

- **Avenue Olsen : Avenue du Flambeau**

Olsen fut un machiniste belge qui conduisit le premier train qui parcourut la distance sur le premier chemin de fer Matadi – Léopoldville en 1898. A la faveur du régime Mobutu, l'avenue fut baptisée « Avenue du Flambeau » ; ceci, pour donner de la visibilité au Mouvement Populaire de la Révolution dont l'emblème était une main humaine tenant un flambeau allumé.

- **Boulevard Prince Albert 1^{er}: Boulevard du 30 juin**

Albert 1^{er} fut roi des Belges de 1909 à 1934, une avenue de Kinshasa dans la commune de la Gombe qui portait son nom fut baptisée Boulevard du 30 juin pour immortaliser l'indépendance du Congo.

Pour montrer son attachement à l'unité nationale qui était un des atouts de sa politique, Mobutu donna le nom de chaque province du pays à une avenue de la capitale Kinshasa. Tel est le cas par exemple de l' :

- **Avenue Lemaire: Avenue Shaba**

Jean Lemaire fut un grand écrivain et chroniqueur belge.

- **Avenue Beernaert: Avenue de l'Equateur.**

Beernaert fut un homme politique belge, un des dirigeants du parti catholique et président du Conseil entre 1884 – 1894.

- **Avenue Strauch : Avenue du Haut - Zaïre**

Le Colonel Strauch fut le président de l'Association Internationale du Congo. C'est à ce titre qu'il participa pour le compte de Léopold II, à la conférence de Berlin de 1885.

- **Avenue Grenfell : Avenue Bandundu**

Grenfell est l'un des explorateurs envoyés par Léopold II pour reconnaître l'Ubanguï et l'Uélé (1887 – 1891).

Il faut noter qu'autant le régime Mobutu tenta d'effacer l'histoire coloniale pour la nouvelle nomenclature politico – administrative et la débaptisation de noms d'avenues et autres, autant il s'efforça de détruire l'ancienne chronologie officielle.

II.2 Chronologie officielle sous le régime Mobutu

Ayant arraché précipitamment l'indépendance, le Congo avait retenu certaines dates historiques qui avaient des accointances avec la situation coloniale. Il s'agit par exemple des dates du 30 juin et de celle du 4 janvier en souvenir respectivement de l'indépendance et des martyrs de celle – ci.

L'arrivée du régime Mobutu accorda très peu d'importance à toutes ces dates au profit d'une nouvelle chronologie dont nous reproduisons brièvement le contenu.

- Le 17 novembre : Journée des Forces Armées Zaïroises

Devenu commandant en chef de l'Armée Nationale Congolaise, Mobutu fit défiler le 17 novembre 1961 devant des politiciens médusés, des troupes fraîches et unies. Une fois la plénitude du pouvoir en mains, il colla cette date à l'anniversaire des Forces Armées.

- Le 24 novembre : date de la prise du pouvoir par le haut commandement militaire.

Foulant aux pieds la date du 30 juin, Mobutu vulgarisa celle du 24 novembre comme celle de la consécration de la vraie indépendance.

- Le 20 mai : création du Mouvement Populaire de la Révolution.

A côté de la date qui précède, le 20 mai était l'une des dates les plus solennisées par le pouvoir. Marches et réjouissances (couvertes par les dépenses de l'Etat) étaient organisées pour y marquer un cachet spécial.

- Le 24 juin : journée du poisson

Il semble que le 24 juin 1967, Mobutu reçut un cadeau de poisson des pêcheurs de l'agglomération riveraine de Kinkole. Depuis lors, la journée du 24 juin resta celle dite « du poisson ».

A chaque anniversaire du 24 juin, le chef de l'Etat avait l'habitude de s'adresser à la nation à partir de la cité lacustre de Kinkole.

- Le 27 octobre : journée des trois « Z »

La journée du 27 octobre était célébrée chaque année comme celle des trois « Z » : Zaïre comme pays, Zaïre (Z) comme fleuve et Zaïre (Z) comme monnaie. C'est le 27 octobre 1971 que la journée fut ainsi débaptisée.

- Le 14 octobre 1930 : Naissance du Président Mobutu. Fêtée au départ comme date de l'anniversaire de la naissance du président Mobutu, la journée du 14 octobre fut dédiée aussi à la jeunesse par lui-même. A ce titre, elle fut fêtée sous ce double événement.

Il faut noter que toutes les dates ci-haut énumérées furent chômées et payées sur l'étendue du pays. Mobutu s'arrangea pour mettre dans les oubliettes celles se rapportant à la situation coloniale dans le seul objectif de les effacer de la mémoire collective et de mettre en vedette ses seuls exploits politiques. Une telle attitude ne va pas sans impacter sur l'histoire humaine car, comme le dit Kayamba Badye, aucune formation sociale ne conserve une identité figée à travers le temps (12).

En ne voulant parler que de lui, en tentant d'infléchir l'histoire à son seul profit, Mobutu la mit en mouvement. C'est là l'analyse que nous nous proposons de faire dans le point suivant.

III. Le régime Mobutu : inflexion et accélération du mouvement de l'histoire

1. Inflexion de l'histoire sous Mobutu

L'histoire, dit Léon E. Halkin – bien que sa définition soit dépassée – est « La discipline qui étudie le passé des hommes et présente un tableau raisonné de leurs actions de portée sociale » (13)

Dans ce cas, tout fait social, dès lors qu'il impacte sur l'humain devient historique.

Comme tous les régimes à pouvoirs forts, Mobutu eut l'intuition de modifier le cours de l'histoire de son pays en la marquant d'une empreinte à la manière révolutionnaire, mieux, en « nationaliste ». Toutes les fibres politiques, sociales, culturelles et économiques connurent un frottement révolutionnaire dont l'unique objectif du pouvoir en ce moment précis fut le remodelage du cours de l'histoire. C'est dans ce contexte que seront mises à l'avant – plan, une nouvelle chronologie adaptée au régime, la politique du recours à l'authenticité et certaines réformes dans les structures politico – administratives, etc.

Mais, dans cette foulée de réformes socio – politiques, le recours à l'authenticité fut parmi les aspects galvaniseurs de mouvement historique. Sakombi Inongo, l'un des dignitaires du régime Mobutu est formel à ce sujet :

« ...Nous nous devons de souligner que le « recours à l'authenticité » n'est pas un repli sur soi mais bien une méthode dynamique qui nous rende maîtres incontestables de notre politique. Cette philosophie qui, du reste, se manifeste par des signes, qui sont l'expression de notre âme, nous permet, par nos chants et danses, d'éduquer les masses populaires.

Cette méthode...nous permet d'entreprendre d'une manière permanente, la recherche assidue de notre moi propre pour enfin construire notre pays sur des fondations débarrassées de toute aliénation... » (14).

Il est évident qu'en agissant ainsi, Mobutu voulut marquer une époque, celle destinée par lui en se démarquant de deux régimes : celui colonial et celui de la première république.

L'objectif visé ? Effacer, sinon, détruire une partie de l'histoire pour mettre en vedette celle du « régime Mobutu », c'est – à – dire, son histoire, l'histoire de son époque.

Dans ce contexte, tout fut mis en marche pour donner un coup de massue idéologique à la société, à la jeunesse.

L'éducation civique dans des écoles fut rapidement adaptée au diapason du « mobutisme » qui fut, pour les besoins de la cause, défini comme une philosophie politique, une doctrine du Mouvement Populaire de la Révolution véhiculant « la pensée, les enseignements et l'action du Président Fondateur... » (15).

Comme indiqué dans les lignes qui précèdent, le régime Mobutu toucha presque à toutes les habitudes, à toutes les structures sociales, politiques, culturelles... Dans ce contexte, il modifia la nomenclature politique par de nouvelles appellations de structures étatiques, débaptisa les noms de personnes, de lieux et bâtiments publics etc, imposa une nouvelle mode d'habillement en supprimant par exemple la cravate, le nœud de papillon, le port du pantalon pour les femmes... Dans la foulée, il modifia l'hymne national, le drapeau, les noms du pays, du fleuve, bref, s'attaqua presque à toute l'histoire d'avant son avènement.

Que poursuivait le régime au – delà de toutes ces réformes ?

Contredire et nier l'histoire coloniale (dont les Européens paraissaient la seule source d'initiative en Afrique et au Congo) et celle de la première république et adopter la position inverse (avec l'intention de tout changer au Congo – Zaïre de son époque). Le régime a voulu ainsi écrire une histoire « décolonisée », « authentique », peut – être même « copiée » ailleurs (16) et réadaptée au régime.

Toute la pensée du Président Mobutu semble être résumée par Sakombi, l'un des principaux idéologues du régime :

« La plus grande réalisation de la deuxième République est indiscutablement la prise de conscience nationale. Fruit du génie politique du Maréchal Mobutu, ce fait historique majeur repose sur

une intuition merveilleuse, un jaillissement de la pensée qui découvre l'essence même de notre identité et de notre souveraineté... »(17)

Le régime fort du Mouvement Populaire de la Révolution (M.P.R.), incarné par la personne de Mobutu, a certes voulu marquer l'identité et la souveraineté du pays à bien des égards. Il a fait sien la pensée de Gabriel Hanotaux qui voudrait que l'histoire soit la plus puissante manifestation de l'énergie sociale et de la volonté qu'a l'homme de se survivre (18). Avec une histoire entièrement prise comme instrument de nationalisme (19), Mobutu a façonné indéniablement son époque au vrai sens historique.

Nous pourrions alors aisément parler du service de l'histoire ou de « l'histoire qui sert », terme cher à l'historien italien Carlo Antoni traduit par storicisme « historicisme », qui est en fait, l'« acte par lequel on crée sa propre action, sa propre pensée, sa propre poésie, en se mouvant à partir de la présence du passé » (20).

Mobutu a certes créé sa pensée ; c'est-à-dire, une pensée à la fois politique, sociale, culturelle, économique...dans laquelle s'est déployée toute la société zairoise. Les impacts sont encore très visibles, plusieurs années après sa chute. Il est donc évident qu'au cours d'un règne sans partage de plusieurs années, Mobutu a infléchi le mouvement de l'histoire tout en l'accéléralant en même temps.

2. Accéléralation du mouvement de l'histoire sous Mobutu

Dans son ouvrage « Introduction à l'histoire universelle », écrit en 1831 et que cite Jean François Dortier (21), Michelet envisage « toute l'histoire humaine comme un combat prométhéen vers la liberté humaine : celui que les hommes mènent depuis toujours pour s'arracher aux points des contraintes naturelles et des croyances fausses ».

Ainsi, pour Michelet, l'histoire devait conduire vers la liberté. Le régime Mobutu, dans sa quête de l'identité et de la souveraineté vis

– à – vis du vécu socio – politique du pouvoir colonial et de celui de la première république, mena une politique de démarcation tendant vers la liberté. Mais bien une démarcation qui ne réussit pas à détruire ledit vécu car, comme y insiste formellement Marc Bloch, « le passé, est par définition, une donnée que rien ne modifiera plus (...), la connaissance du passé est une chose en progrès qui sans cesse se transforme et se perfectionne » (22).

Tout ce que l’homme a vécu au Congo – Zaïre est histoire : histoire d’avant la colonisation, histoire coloniale, histoire de la première république, histoire de la deuxième république etc.

Ainsi donc, de même que Monsieur Jourdain faisait de la prose sans le savoir, de même Mobutu a fait de l’histoire et l’a accélérée en voulant en étouffer une grande partie vécue du passé.

C’est ici qu’intervient la dimension « temps » dans la séquence historique jouée par son régime. Celui – ci semble s’être révolté inconsciemment contre le temps passé, en particulier celui colonial (qui avait établi la négation contre celui précolonial) et celui de la première république marquée par des impacts coloniaux contre lesquels s’est dressé un nationalisme animé par quelques leaders, entre autres Lumumba et consorts, etc.

Certes, le régime Mobutu qui s’investit à changer le cours de l’histoire du Congo pour en faire « sienne », n’a suivi que le schéma temporel normal à la discipline « histoire ».

L’histoire étant une « science en marche » doit bouger, progresser et, plus que toute autre, elle ne peut s’arrêter (23). Il s’agit bien ici du temps de Mobutu, de l’« époque Mobutu » pour reprendre la nomenclature historique qui voudrait que l’« époque » soit définie comme un « moment de l’histoire dominée par un grand souverain ou un grand événement ». En voulant tout changer dans l’intention de « figer » l’histoire autour de lui, mieux, de donner une empreinte

spécifique à l'histoire, Mobutu a certes peut – être joué sans le savoir, sur les trois compartiments temporels : le passé, le présent et le futur. Le passé pour s'y révolter, le présent pour « bloquer » le temps historique autour de lui, le futur pour « léguer » son temps à la postérité. Ce qui fait dire à Théophile Obenga (24) que l'homme n'est pas seulement constitué (au sens bien physique du terme) de chair et d'os, mais aussi, et non moins matériellement, de temps et d'histoire, de temps de l'histoire.

Entreprendre donc l'étude de l'histoire de l' « époque Mobutu », c'est aussi faire la « science de l'histoire ». Celle – ci, dit Yogoelo (25), a un objet : « le devenir de l'homme, le devenir humain, le devenir social des hommes en société » dont le socle reste le temps dans tous ses trois compartiments ci-dessus évoqués. On a vu Mobutu procéder au bouleversement de presque tout et sur tous les plans : politique, économique, social, culturel etc. Des exemples sont légion à ce sujet : Mobutu ordonna la destruction de tous les monuments représentant les marques coloniales, notamment celui du roi Léopold II considéré comme le géniteur du Congo.

On l'a vu jeter et saboter presque toute la nomenclature socio – politique et la chronologie héritées de la colonisation ou de la première république afin de s'en prévaloir, par les changements, comme le sujet historique principal, et se poser en seul centre d'attraction.

Tels sont, à titre d'exemples, quelques cas déjà évoqués de la débaptisation des artères dans la ville de Lubumbashi :

- L'avenue Wangermée (ancien gouverneur du Katanga colonial) qui devient Mama Yemo, nom de sa mère.
- Le Boulevard Reine Astrid (épouse de Léopold III) qui devint avenue citoyenne Mobutu, du nom de son épouse.
- Avenue de l'Etoile (du nom de la mine de l'Etoile) qui devint avenue Mobutu.

- Avenue Stanley (ancien explorateur au service de Léopold II) qui devint « avenue de la Révolution » et ce, en souvenir du coup d'Etat militaire du 24 au 25 novembre 1965 que Mobutu lui – même appela « Révolution », etc.

Il en est de même d'une nouvelle chronologie historique adaptée à l'idéologie du régime ; chronologie assise, aux yeux de celui – ci, sur les grandes dates ci – dessous :

- Le 14 octobre ;
- Le 24 novembre ;
- Le 20 mai, etc.

Tous les noms et toutes les dates revus ont été adoptés à l'époque comme les produits ou les matériaux de l'histoire en mouvement, l'histoire du régime Mobutu ; matériaux par lesquels ce dernier a fait rebondir l'histoire de son temps.

Ainsi, l'histoire du régime Mobutu, par son inflexion et son accélération sur tous les plans de la pensée, a enrichi l'histoire du Congo de plusieurs thèmes majeurs, exploitables dans toutes les réflexions scientifiques. Les chercheurs de toutes les spécialisations ne pourraient manquer y trouver matière à étude.

Aborder l'étude de l'histoire de l' « époque Mobutu », reviendrait à éclairer, à la lumière de l'historien hongrois Elekec, « tant la voie parcourue jusqu'à présent qu'à détecter les tendances de l'évolution... » (26).

Les tendances de l'évolution, c'est aussi scruter la totalité de l'histoire pour la simple raison que pour cerner l'époque étudiée, il est impossible de ne pas faire une enjambée dans les méandres de l'histoire précoloniale, coloniale ainsi que dans celle de la première république avec évidemment un regard tourné vers le devenir humain.

Là est le credo définitionnel de l'historien Théophile Obenga qui voudrait que l'histoire soit « un regard de l'homme actuel sur la totalité des temps » (27).

Ainsi, l'histoire aussi bien infléchie qu'accélérée par Mobutu pourrait être utilement étudiée en partant du présent vers le passé. Il s'agit, comme le relève l'historien William Maitland, de lire l'histoire « à rebours » (28).

Conclusion

L'histoire est perçue comme un mouvement en marche, une science en marche comme précisé dans le corps du texte.

De l'époque précoloniale à l'avènement du régime Mobutu en passant par la période coloniale et celle de la première république, les matériaux y relatifs s'entremêlent, se bousculent ou se dépassent.

Pour ne prendre que la période sous étude, lorsque Mobutu prit le pouvoir en 1965, il s'attela immédiatement à façonner l'histoire à son image et ce, par toutes sortes d'imaginations de mécanismes socio-politiques dans le but d'imprimer la seule marque de son régime. Parmi lesdits mécanismes, il faut noter la débaptisation de noms de personnes, de lieux, d'immeubles publics... ; le changement de nomenclature politico – administrative, l'imposition d'une chronologie etc.

L'objectif poursuivi ?

Tenter la négation de l'histoire coloniale et de celle de la première république pour en imposer une autre, teintée « d'idéologie mobutiste » celle – là. Nous pourrions plus justement peut – être, à ce niveau parler de la conjoncture, définie comme la situation concrète d'une société à un moment historique bien défini (29). Il s'agit ici, pour le régime Mobutu d'une conjoncture politico – idéologique

impactant sur les transformations sociales ; transformations de la société de l'« époque Mobutu ».

Mobutu imposa ainsi sa politique sur tous les aspects de la vie jusqu'à la faire rayonner dans les rouages de la société.

En voulant mettre en vedette son époque, en cherchant à se faire infléchir l'histoire – ce qu'il a réussi – Mobutu a accéléré l'histoire du pays au cours de son palier temporel mais bien, sans parvenir à « supprimer » le passé, moins encore à créer autour de lui une société « stationnaire », « discontinue ». Il a plutôt activé une dynamique sociale qui, façonnant une certaine identité, est digne de reproductions de séquences temporelles (-passé – présent – futur).

NOTES

1. HALKIN, L.E., (1973) Initiation à la critique historique, Armand Colin, Paris, pp. 129 – 130.
2. ILOSONO BEKILI, Denis (1985), L'Épopée du 24 novembre. Témoignage, Editions Arts et Spectacles, Kinshasa X, pp. 57 – 58.
3. NDAYWEL è NZIEM Isidore (2009), Histoire du Congo. Des origines à nos jours, Editions le CRI/Afrique, Bruxelles/Kinshasa, p. 207.
4. Article 4, alinéa 2.
5. MABI MULUMBA Evariste (2011), Congo – Zaïre : les coulisses du pouvoir sous Mobutu. Témoignage d'un ancien Premier Ministre, Les éditions de l'Université de Liège, Belgique, p. 25.
6. IDEM, p.26.
7. KISUNGU KIAMBI (20 mai 1987), « Les grandes dates du M.P.R., un souci permanent de dynamisme et d'efficacité », In ELIMA (n° Spécial), pp. 9 – 13.

8. Il s'agit des noms de personnes, de lieux, d'avenues, d'immeubles et d'établissements publics, etc.
9. MUKENDI WAFWANA Emery et alii (dir) (2011), Les constitutions de la République Démocratique du Congo, Edition JURIDICONGO, Kinshasa, p. 101.
10. « SHABA » signifie « cuivre »
11. LWAMBA BILONDA (1999), Les gouverneurs du Katanga et la question de l'autonomie. De Wangermée à Kyungu wa Ku Mwanza (1910 – 1991). Essai d'explication de l'esprit fédéraliste katangais, CESKA, Lubumbashi, pp. 16 – 17.
12. KAYAMBA BADYE Médard, (1999), Penser le passé de l'Afrique. Introduction à l'analyse des formations sociales africaines, Inédit, p. 49.
13. HALKIN, E. Léon (1960), Eléments de critique historique, Editions H. Dessain, Liège (Belgique), p. 17.
14. SAKOMBI INONGO (1984), Oui à Mobutu, Les Editions Réuniones, Kinshasa, pp.91- 92.
15. Lire la loi n° 74 – 020 du 15 août 1974 portant révision de la constitution du 24 juin 1967 (J.O. n° Spécial, Août 1976).
Encore élève en 2^{ème} secondaire (1974 – 1975), troisième secondaire (1975 – 1976), quatrième secondaire (1976 – 1977), cinquième secondaire (1977 – 1978) et sixième secondaire (1978 – 1979), nous avons été obligé de retenir par cœur cet enseignement relatif à la définition du Mobutisme et d'autres notions dépendantes.
16. Exemples : le terme « Comité Central » est une nomenclature du Parti Communiste Russe, l' « Abacost » fut copié en Chine.
17. SAKOMBI INONGO, Op.cit., p. 37.
18. HANOTAUX Gabriel, De l'Histoire et des Historiens, Paris, 1919, p.5. cité par OBENGA Théophile (1980), Pour une nouvelle histoire, Présence Africaine, Paris, p. 84.

19. COMMAGER Henri Steele (1967), L'historien et l'histoire (traduit de l'anglais par Pierre Nicolas), Coll. « Nouveaux Horizons », Seghers, Paris, p. 127.(Edition originale 1965).
20. Cité par CROCE Benedetto (1968), L'histoire comme pensée et comme action, Droz, Genève, p. 265.
21. DORTIER, Jean François (2006), Une histoire des Sciences humaines, Editions Sciences humaines, Belgique, p. 77.
22. BLOCH. Marc, (2005), Apologie pour l'histoire ou métier d'historien, Armand Colin, Paris, p. 21.
23. IDEM, p. 14.
24. OBENGA Théophile, (1980), Pour une nouvelle histoire, Présence Africaine, Paris, p. 84.
25. YOGOLELO TAMBWE YA KASIMBA (2010), De la critique historique, Presses Universitaires de Lubumbashi, Lubumbashi, p. 32.
26. ELEKEC, L., (16 – 23 août 1970) « Connaissances historiques – Conscience sociale (Quelques aspects de la recherche sur le rôle des connaissances historiques dans la formation de la pensée et des mentalités contemporaines », dans XIIIe Congrès International des Sciences Historiques, Moscou, Editions Naouka, Moscou, p. 9.
27. OBENGA Théophile (1980), « Sources et techniques spécifiques de l'histoire africaine. Aperçu général », dans KI - ZERBO Joseph (dir), Histoire générale de l'Afrique I. Méthodologie et préhistoire africaine, Jeune Afrique/Stock/UNESCO, p. 98.
28. Cité par HALKIN Léon, E., (1960), Eléments de critique historique, Editions H.Dessain, Liège, p. 207. Lire aussi BLOCH Marc, Op.cit., p. 20.
29. KAYAMBA BADYE, op.cit, p.49.

BIBLIOGRAPHIE

- BLOCH Marc (2005), Apologie pour l’histoire ou métier d’historien, Armand Colin, Paris.
- COMMAGER Henri Steele (1967), L’historien et l’histoire (Traduit de l’anglais par Pierre Nicolas), Coll. « Nouveaux Horizons », Seghers, Paris, (Edition originale en 1965).
- CROCE Benedetto (1968), L’histoire comme pensée et comme action, Droz, Genève.
- DORTIER Jean – François (2006), Une histoire des sciences humaines, Editions Sciences humaines.
- ELEKEC, L., (1970), « Connaissances historiques – conscience sociale (quelques aspects de la recherche sur le rôle des connaissances historiques dans la formation de la pensée et des mentalités contemporaines », dans XIIIe Congrès International des Sciences Historiques, Editions Nauka, Moscou.
- HALKIN Léon, E., (1960), Eléments de critique historique, Editions H. Dessain, Liège.
- HALKIN Léon, E., (1973), Initiation à la critique historique, Armand Colin, Paris.
- ILOSONO BEKILI Denis (1985), L’Epopée du 24 novembre. Témoignage, Editions Arts et Spectacles, Kinshasa.
- KAYAMBA BADYE (1999), Penser le passé de l’Afrique. Introduction à l’analyse des formations sociales africaines, Inédit, Lubumbashi.
- KISUNGU KIAMBI, (20 mai 1987), « Les grandes dates du MPR, un souci permanent de dynamisme et d’efficacité », In ELIMA (n° Spécial), Kinshasa.
- LWAMBA BILONDA, (1999), Les gouverneurs du Katanga et la question de l’autonomie. De Wangermée à Kyungu wa Ku Mwanza (1910 – 1991). Essai d’explication de l’esprit fédéraliste Katangais, CESKA, Lubumbashi.

- MABI MULUMBA Evariste (2011), Congo – Zaïre : Les coulisses du pouvoir sous Mobutu. Témoignage d'un ancien Premier Ministre, Les Editions de l'Université de Liège, Belgique.
- MUKENDI WAFWANA Emery et alii, (dir) (2011), Les constitutions de la République Démocratique du Congo, Edition JURIDICONGO, Kinshasa.
- NDAYWEL è NZIEM Isidore (2009), Histoire du Congo. Des origines à nos jours, Editions le CRI (Afrique), Bruxelles/Kinshasa
- OBENGA Théophile, (1980), Pour une nouvelle histoire, Présence Africaine, Paris.
- OBENGA Théophile, (1980), « Sources et techniques spécifiques de l'histoire africaine. Aperçu général », dans KI – ZERBO Joseph (dir), histoire générale de l'Afrique I. méthodologie et préhistoire africaine, Jeune Afrique /Stock/UNESCO.
- SAKOMBI INONGO, (1984), Oui à Mobutu, Les Editions Réuniones, Kinshasa.
- YOGOLELO TAMBWE YA KASIMBA, (2010), De la critique historique, Presses Universitaires de Lubumbashi, Lubumbashi.

**DESESPOIR, PLAISIR DU CORPS ET EXPRESSION
CORPORELLE CHEZ LE DEFICIENT VISUEL ACQUIS
« ETUDE CLINIQUE REALISEE SUR LA RECONVERSION
SOCIALE D'UN SUJET AVEUGLE TOTAL DE 15 ANS EN
SITUATION DEPRESSIVE »**

Par John Abdallah ZOLA DIAME BAWUBA⁽¹⁾

Introduction

Le rôle d'un psychomotricien est de redonner l'envie de vivre aux sujets en difficulté, de reconstruire leur corps fragilisé, d'aider les individus dépassés par des situations spécifiques ou encore en désespoir, à pouvoir se retrouver dans leur milieu respectif. C'est le cas du sujet victime de la perte de vue, c'est-à-dire, souffrant de cécité, maladie chronique qui crée des fissures psychiques et dont les conséquences sur le plan d'adaptation sont pénibles.

Mary E. Mock (1997, p542), affirme dans « perte d'espoir », que dans 70% des cas de suicide dans le monde, les victimes souffraient d'au moins une maladie, la plus souvent chronique, au moment de leur décès. On a observé chez ces individus suicidés l'existence de multiples agents stressants, dont les maladies fréquentes, qui pousseraient au suicide et augmenteraient progressivement avec l'âge. Hendin, H. (1991, p1150) avance dans une étude psycho-dynamique du suicide, que la perte d'espoir et le désespoir sont deux situations émotionnelles déterminantes chez les personnes suicidaires.

La déficience visuelle, qui est une infirmité très marquante, prive la victime de sa perception visuelle.

(1) Professeur à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Elle la déstabilise, surtout, lorsqu'on l'acquière de « manière récente ». Cette situation suscite l'apparition des soucis démesurés qui peuvent conduire progressivement vers le désespoir, une forme de dépression. Ainsi, le manque d'un système organisé de soutien psychologique et d'autodéfense psychologique, peut développer l'instinct de suicide chez la victime.

Notre étude de cas est purement clinique. Elle vise à montrer comment apparaissent les problèmes psychologiques chez certaines personnes, déficients visuels, et comment ces problèmes peuvent conduire à la fragilité psychique et somatique, voire à la perte d'espoir puis au désespoir. En d'autres termes à une forme de dépression unipolaire.

La perte d'espoir ou le désespoir est perceptible chez certains sujets déficients visuels. Nous allons l'étudier chez un adolescent de 15 ans, aveugle total acquis à l'âge de 12 ans. C'est un élève à l'école NURU pour enfants aveugles de Lubumbashi. Cette école, est l'un de nos milieux de recherche pour des interventions psychomotrices. Nous y expérimentons nos stratégies thérapeutiques depuis 1997, donc depuis près de 17 ans, sur des personnes vivant avec handicap visuel.

Ainsi, les activités de l'expression corporelle sont développées de façon prisee dans ce milieu. Elles rentabilisent le « bien-être » de ces enfants, donnent plaisir à leur corps et contribuent à la remise en état progressive de l'envie de vivre chez ces sujets.

Comment cela se fait ? Quelles stratégies thérapeutiques nous adoptons ? Telles sont les questions auxquelles nous allons tenter de répondre.

Notre étude comprend les éléments suivants :

I. Analyse des concepts de base

1.1. Quelques notions sur le désespoir ou perte d'espoir chez le déficient visuel

1.2. Plaisir du corps et expression corporelle

- II. Présentation du milieu de l'étude et les stratégies d'intervention
- III. Contours Thérapeutiques par des actions psychomotrices
- IV. Discussion
- V. Conclusion

I. Analyse des concepts de base et quelques notions sur

1.1 . Le désespoir ou perte d'espoir chez le déficient visuel

Le désespoir est une perte de tout espoir, un état de souffrance psychique. Une personne désespérée est celle qui a perdu l'espoir de l'existence ou de réussite pour la vie.

J.F. Milller (1985,22) en parlant de perte d'espoir dans « Inspiringhope », affirme que : « la perte d'espoir est un sentiment caractéristique de grands malades chroniques ; il est directement proportionnel à l'étendue des pertes que la maladie a engendrée.

Les pertes les plus évidentes-comme la perte de la santé, des capacités fonctionnelles ou d'un membre- ne sont, au mieux, que la « pointe de l'iceberg ».

Il ajoute, que : « la perte d'estime de soi, de la certitude, du pouvoir de séduction, des rapports sociaux , de l'indépendance et des ressources financières de même que l'abandon de certains des rôles importants sur le plan familial ou professionnel , peuvent induire, chez le malade chronique, un sentiment de chagrin(deuil) qui, s'il n'est pas surmonté, risque de mener à la perte d'espoir ».

Le désespoir, comme l'affirme certains psychologues, n'est pas une émotion. Mais c'est plus un ensemble d'idées pleines d'émotion ou un état émotif résultant d'une perception. Le sujet n'a

plus d'espoir en se référant aux ambitions ; il ressent une sensation d'incapacité à pouvoir atteindre ce qu'on vise.

Les déficients visuels, surtout « acquis » tardivement, sont des plus en plus exposés à cette perte d'espoir, en raison du stade de vie qu'ils ont atteint. C'est ce que nous disait un aveugle total : « j'espérais un moment donné retrouver ma vue, mais cela n'était qu'une utopie ». Parfois, je me demande, ajoute-t-il : si dans ce monde il n'y a pas une possibilité de faire recouvrer un aveugle sa vue perdue ? Le désespoir marque donc une forme d'impuissance.

Il induit un découragement face aux activités quotidiennes à réaliser. Il s'accompagne de la fragilité d'émotions : la tristesse, la révolte ou la rage sont souvent permanentes. L'incapacité d'action est présente aussi. En effet, la perte de la vue s'accompagne le plus souvent de nombreux problèmes, tant sur le plan physique, psychologique que comportemental.

- a) Sur le plan physique : on note en plus de la réduction ou de la perte de l'acuité visuelle, de l'incoordination motrice, la modification de la posture et de tension musculaire, la réduction de l'autonomie du déplacement,.....
- b) Sur le plan psychologique : on remarque
 - 1) Une altération des opérations de la pensée qui se manifeste par la désorientation spatio temporelle ou difficulté à reconnaître les personnes et les milieux ; la réduction de capacité d'abstraction ou de conceptualisation ; des idées bizarres ; des difficultés de trouver de stratégies de résolution des problèmes et à ordonner ses idées (pas d'association d'idées, des illusions ou des hallucinations).
 - 2) la perturbation émotionnelle d'où la fragilité émotionnelle (réaction émotionnelle inadéquate) ; les sautes d'humeur ; l'anxiété, la peur, (phobie), l'apathie, l'affect plat, la colère, l'irritabilité, la dépression ;

- 3) la réduction de l'attention par des agitations, des ennuis, le manque de concentration, la rêverie, la fatigue ;

c) sur le plan comportemental et social

- 1) le changement de comportement qui sont visibles dans la perturbation de réaction aux stimuli (diminution ou augmentation) ; l'altération du mode de communication ; la perturbation des habitudes de sommeil, une altération de l'image corporelle (mauvaise perception de soi),
- 2) Social : perturbation radicale des rôles sociaux. Passage du rôle d'une personne importante à une personne à charge ; réduction de l'autonomie, limitation sur le plan de la créativité de ressources financières, disparition des plans ;...

Ces perturbations peuvent susciter chez les déficients visuels, surtout ceux dits Aveugles totaux, une forme d'impuissance, une souffrance psychique avec de répercussions somatiques graves, qui peut facilement ronger progressivement le sujet concerné. Cette situation peut conduire à une forme de dépression unipolaire, à la perte d'espoir, voire à une mort prématurée. C'est pourquoi le clinicien psychomotricien, responsabilisé dans le suivi des enfants aveugles, doit veiller constamment sur ces enfants et intervenir rapidement en cas de perturbation comportementale observée. Dans le cas présent il s'agit d'amener le sujet au stade de l'espoir.

En effet, « l'espoir fait vivre » commente certains penseurs. Il aide à la guérison psychique. Et les facteurs qui peuvent favoriser la récupération, avance Muller, J.F (1985, p2) sont notamment, les convictions religieuses, de rapports avec autrui ou le sentiment d'être utile et d'avoir encore une tâche à accomplir. En plus, pallier à certaine insuffisance peut aussi aider le sujet à développer de l'espoir dans l'existence.

En fait, l'espoir est considéré comme étant un sentiment qui porte à espérer.

Dufault et Martocchio (1985, p379) définissent le concept « espoir » comme un attribut multidimensionnel et dynamique de l'être humain reposant sur le sentiment qu'un avenir attrayant et valable est dans le domaine du possible et du réalisable ».

Ces auteurs, illustrent ce concept à l'aide de deux sphères comportant chacune six dimensions. La première sphère, dite de « l'espoir global », a une portée très vaste et recouvre une amélioration (non encore déterminée) par rapport à la situation courante, qui s'appuie sur le principe que les choses finissent toujours par s'arranger.

« L'espoir global » permet à une personne dépourvue de la deuxième sphère, dite de « l'espoir particulier », de contrer le désespoir et de continuer à fonctionner dans la vie de tous les jours. « L'espoir particulier », est le sens qu'on a de pouvoir améliorer le présent, de combler ses manques, de réaliser ses désirs, d'éviter les échecs. C'est cette seconde sphère qui permet d'affronter les obstacles de la vie. Chez le sujet déficient visuel, par exemple, ce mécanisme d'autodéfense psychologique, une fois établi, permet de rentabiliser son « Moi » intérieur, d'éliminer le complexe d'infériorité et les pensées névrotiques et par conséquent rentabiliser, la mobilité du corps. Pour valoriser un diagnostic de perte d'espoir, Mory E. Market (1995, p547) conseille de tenir compte des observations comportementales suivantes de la personne :

Hypoactivation (la personne éprouve un sentiment de vide ou de la difficulté à définir ses sentiments), Malaise psychologique général (la personne a l'impression d'avoir perdu quelque chose, elle se sent dépossédée, tendue et irritable, et elle a la gorge serrée), Repli sur soi (la personne se distancie sur le plan émotif). Sentiment

d'incompétence (la personne se dit vulnérable, impuissante, incapable d'accomplir quoi que ce soit ou dépassé par les événements).

On a associé aussi la perte d'espoir aux pensées suicidaires non seulement dans des cas de dépression, d'alcoolisme, de schizophrénie et d'attaque panique, mais aussi dans des diagnostics médicaux comme le Sida, la maladie d'Alzheimer, les brûlures, le cancer, l'insuffisance rénale chronique en phase terminale et les lésions de la moelle épinière paralysantes.

Ainsi pour l'intervention dans le cadre de ces états mentaux, il est souvent préconisé, de rechercher dans les comportements de la personne, des caractéristiques et des facteurs favorisants spécifiques ou diagnostics de perte d'espoir, plutôt que se limiter aux troubles d'ordre médical ou psychiatrique.

Mary E. conseille que durant l'entrevue l'intervenant doit rechercher les mots et les thèmes qui traduisent, chez le sujet un sentiment de désespoir. A cet effet Miller (cité par Mary E, 1997, p547) propose le modèle d'évaluation de Gottschalk, qui permet de faire ressortir les thèmes suivants :

- 1) .sentiment de ne pas être gâté par la vie, la chance ou Dieu ;
- 2) .sentiment de manquer d'aide, de soutien et d'estime de la part d'autrui ou de soi-même ;
- 3) pessimisme ;
- 4) découragement à propos de soi et d'autrui ;
- 5) manque d'ambition ou d'intérêt.

D'autres indications suivantes sont aussi observées ;

- 1) . sentiment d'être au bout du rouleau ou dans une impasse ;
- 2) absence de gratification dans l'exercice de ses rôles et dans ses relations ;
- 3) . sentiment que la continuité entre le passé, le présent et l'avenir a été rompu ;

4) . réminiscence d'expérience d'impuissance.

A cet effet, dans le dossier du malade, les éléments suivants seront consignés :

- La connaissance que la personne a de sa maladie et son pronostic ; les répercussions que pourrait avoir la maladie sur sa capacité à exécuter ses soins personnels ; son état mental (humeurs et aptitudes cognitives particulières) ; la composition de son réseau de soutien éventuel ; ses antécédents médicaux ; ses mécanismes d'adaptation habituels et le cas échéant ses antécédents psychiatriques.
- Et comme il est difficile de déceler parfois des pensées suicidaires en milieu clinique, il est conseillé à l'intervenant de pouvoir analyser ses propres sentiments sur le suicide avant d'établir avec la personne une relation d'aide constructive, et de mettre en place un plan de soins adéquats.

Mary E.(1997,p544), en observant des sujets en désespoir, constate que dans la plupart des cas, ces sujets se caractérisent par la perte d'appétit, l'hypersomnie, la passivité, la diminution de l'affect , le manque d'initiative, la passivité, le manque de collaboration aux soins, indices verbaux (signes d'accablement, « je ne peux pas » , soupirs » ; baisse de la réaction aux stimuli, ; regard fuyant ; yeux fermés ; haussements d'épaules (quand on lui parle).

Et parmi les facteurs favorisant cette situations il cite : la restriction prolongée des activités entraînant l'isolement ; affaiblissement ou détérioration physique ; stress ; abandon ; perte de la foi en des valeurs transcendantes ;...

1.2. Plaisir corporel et l'expression corporelle

1.2.1. Plaisir et le corps

N. Sillamy (1967, pp221-222) en définissant le concept plaisir, avance que : « le plaisir est une émotion agréable liée à la satisfaction d'une tendance. Dépendant de l'état du sujet, le plaisir est instable, il ne résiste pas à la satiété et disparaît avec la résolution de la tension née du besoin. Comme la douleur, il a pour effet d'orienter l'activité de l'individu sur la voie de l'adaptation : l'enfant rejette la substance amère (souvent dangereuse) qu'il portait à sa bouche, mais non la friandise au goût agréable ; par la suite, le souvenir qu'il en garde guide sa conduite. Le plaisir est inséparable du désir, comme la douleur de l'aversion »

Il ajoute encore que : « la recherche du plaisir et la fuite de la douleur, caractéristiques du comportement des êtres vivants , s'observent jusque chez les animaux inférieurs, tels que les daphnies (puces d'eau) ou les paramécies, ; celles-ci recherchent certaines sources d'excitation (tropismes positifs), sont repoussées par d'autres (apathies) ou témoignent leur « préférence » pour une intensité particulière de stimulation en se groupant dans une zone déterminée du champ d'expérimentation »

Le plaisir résulte donc d'une excitation nerveuse produite par un agent physique ou psychique (réussite à un examen, difficulté vaincue,..), c'est une émotion plus ou moins vive, accompagnée, chez l'homme d'idées et d'images, qui donne un sentiment de bien-être. Freud a accordé au plaisir sur un rôle biophysique essentiel, et opposé le « principe de plaisir » au « principe de réalité ». En fait, d'après Freud et son principe régissant le fonctionnement psychique, l'activité psychique a pour but d'éviter le déplaisir et de procurer le plaisir. Le plaisir est une sensation, une émotion agréable, résultat de la satisfaction d'un désir, d'un besoin matériel et mental.

Le psychomotricien B. Castets, dans son étude : le plaisir, l'angoisse et le corps (1978,p47), fait remarquer que, le plaisir est à la jouissance ce que la douleur est à la souffrance, ce que la perception

est à la sensation. Le plaisir est un sentiment, le fait de ce que, à un moment donné, un sujet peut éprouver, en la conscience de son esprit, d'une cause de satisfaction, quelle qu'elle soit. Il affirme en outre que : « le plaisir est à la jouissance ce que la perception est à la sensation. Il est le fait de l'esprit et de la conscience. La perception, est le fait de recevoir en reconnaissant, à partir d'une sensation, ou d'un ensemble de sensations. Mais, elle est admission, identification, interprétation, de cette sensation ou de cet ensemble de sensations. Tout ce qui est ressenti n'est pas perçu en ce sens. Quantité de choses senties échappent. Nul ne souvient de cette vieille dame au chapeau rouge vaguement remarquée ».

Il précise et dit : « n'est perçu que ce qui peut être l'objet d'un intérêt sur un mode ou sur un autre.

Ce qui est senti, élaboration elle-même fondée sur des sentis et des perceptions antérieurs. Elaboration fondée sur des choses reconnues, parce que reconnaissables en un certain désir. Il n'y a pas de reconnaissance sans désir. Au demeurant, ce qui est perçu fonde de nouveaux sentis et de nouvelles perceptions ».

Le plaisir est à la jouissance ce que la douleur est à la souffrance. Le corps peut souffrir parfois longtemps, sans que la moindre douleur soit éprouvée. A l'inverse, il arrive qu'une douleur intense puisse être éprouvée pour une cause négligeable. Mais est-il des causes de douleurs négligeables? La douleur est ce qui est perçu de la souffrance.

La jouissance est du corps. Le plaisir est de l'esprit. Mais le plaisir est fondé sur la jouissance. Il est fondé sur le corps. Tout être naît dans le manque, meurt de l'état de besoin où va le placer ce manque, affirme B .Castets (1967, p48). Le corps est un ensemble anatomo-fonctionnel et physiologique. C'est la partie matérielle, physique d'un être animé. Il est l'instrument du psychisme avec lequel ils forment « l'Être tout court ». C'est aussi l'instrument du plaisir, de

jouissance. Lieu de sensation et de perception. Les manipulations émotionnelles reliées à la satisfaction se réalisent au niveau du corps.

Le plaisir réside en ce sentiment de bien-être, de satisfaction, de plénitude qu'éprouve en certains moments l'être humain. Le plaisir est le terme raffiné de la jouissance en l'esprit, en la conscience. Le plaisir est ce qui vient combler l'inlassable recherche de l'homme devant le manque fondamental qui le fait mouvoir et progresser.

Le plaisir est ce dont l'homme prend possession par l'esprit, ou plus exactement ce qui naît du sentiment de cette prise de possession par l'esprit. Or, jouir est posséder, maîtriser, avoir ce qui vient pour un temps ou moins, combler le manque fondamental qui est au départ de la vie (B.Castets, 1976, p48).

Le manque crée une fissure affective. Cette fissure émotionnelle résultant de l'insatisfaction conduit aux nombreux problèmes psychopathologiques, notamment, l'isolement, le désordre psychique et physique.

1.12.2. Le plaisir corporel

Le concept « plaisir corporel » nous renvoie à la satisfaction de soi, « de l'Être tout entier », au bien-être mental, physique et moral ressenti par l'individu après avoir comblé son manque : le manque affectif, relationnel, physique ou encore mental.

Le plaisir corporel, montre mieux le niveau atteint par le sujet dans la connaissance de son propre corps, dans son vécu corporel, c'est –à –dire, le sujet se mobilise en fonction du but à atteindre qui , au départ, était difficile; dans son corps perçu (le sujet développe ses sensations et en prend conscience) et dans son corps connu (le sujet découvre son propre corps).

H.Wallon (1925, p25) affirme que, « la personne tout entière s'exprime par ses actes. Le mouvement est d'abord l'unique expression et le premier instrument du psychisme

S. Freud amène l'idée du corps libinal, lieu de plaisir à travers ses zones érogènes (bouche, anus, organes génitaux) et du corps fantasmé. L'enfant perçoit son corps à travers les projections de ses désirs. Pour Freud, le Moi est d'origine corporelle, mais cette corporéité c'est le corps lui-même qui la fait naître et ceci en relation avec l'autre, la mère. Spritz, en 1945, a démontré les conséquences désastreuses des privations affectives précoces sur le développement de la motricité et de la personnalité

w.Reich, pour sa part, défend l'idée du corps énergétique. La névrose résultant de conflits psychiques a un noyau somatique. Dans son analyse de l'armure caractérielle, il montre comment les blocages affectifs sont intimement inscrits dans la musculature, dans les postures et dans le mouvement, ce qu'il nommera la « cuirasse musculaire ». Le plaisir corporel, exprime la joie, l'espoir de l'existence, l'espoir de pouvoir comprendre que je suis comme les autres. Car le sujet par son expression, restructure son schéma corporel, son « moi » fragilisé par des marques complexes de la vie. Par-delà, l'individu peut avoir ainsi la libre résolution de ses actions et de ses mouvements. Il pourra de ce fait, utiliser son corps dans les actions diverses ; il découvre le premier moyen de communication, d'expression qu'est son corps.

Ce dernier, le corps, reste donc, l'élément fondamental dans les interactions avec les autres membres du groupe assurant ainsi sa socialisation. C'est à ce niveau qu'on parle de « la place du corps dans l'imaginaire ». Le plaisir sensori-moteur, affirme M.chappaz-Pestelli(1994-,p23), est le plaisir de se sentir tout entier dans son fonctionnement.

1.2.3. L'expression corporelle

L'expression corporelle est l'expression de l'existence de la vie de tous les jours. Tout individu s'exprime constamment par son corps sans en être vraiment conscient. Nos pensées et émotions engendrent des attitudes plus ou moins explicites, qui sont souvent très bien ressenties par notre entourage. Elle révèle donc c'est aspect de communication. Le sujet concerné exprime ses émotions, ses idées par l'intermédiaire de son corps. C'est le niveau de la maîtrise du schéma corporel, de la maîtrise du corps tout court, de son être, de l'économie de l'énergie ; de penser aux gestes pour augmenter leur efficacité et leur esthétique ainsi que parfaire son équilibre. Cela suppose un « être bien dans sa peau », un corps qui n'est pas vécu sous la contrainte, la gêne ou la honte. C'est là la source de l'espoir pour le sujet atteint du désespoir.

La thérapie psychomotrice, qui est une pratique à médiation corporelle permet au sujet de retrouver le « plaisir sensori-moteur » à travers le mouvement et la régulation tonique, puis l'appropriation du processus symbolique à travers le jeu.

Le sujet évolue donc au niveau moteur et il maîtrise de plus en plus son potentiel moteur. Car la manière dont le sujet s'exprime avec son corps traduit son bien-être ou son malaise dans ses relations avec les choses et les personnes. Ces aspects psychologiques très importants aident le psychomotricien à mieux cerner certains troubles comportementaux. Par de là, trouver les possibilités d'épanouissement des sujets perturbés en refixant leurs notions corporelles et en leur faisant acquérir des gestes précis et adaptés.

Ces éléments vont redonner au sujet le « plaisir sensori-moteur » à travers le mouvement et la régulation tonique, puis l'appropriation du processus symbolique à travers le jeu, les activités motrices et psychomotrices. Chez les aveugles totaux « acquis » dont les perturbations psychiques et somatiques sont permanentes,

l'application d'une technique qui permet d'intervenir sur le mental en agissant volontairement sur le corps permettra de produire au sujet une harmonie du corps et de l'esprit et l'aidera aussi à éliminer ses stress, à améliorer son moral et sa confiance en soi. Comment nous procédons pour intervenir lors d'une situation intense de fragilité émotionnelle telle que la dépression chez un sujet handicapé ?

II. Contour Thérapeutique

2.1. Milieu de l'expérimentation : l'école Nuru pour enfants aveugles de Lubumbashi

L'école Nuru pour enfants aveugles, école dirigée par des sœurs de charité de Jésus et marie, reçoit des enfants et jeunes atteints de cécité, pour une réadaptation à la vie scolaire et sociale normale. Cette école est formée de plusieurs structures d'apprentissages scolaires permettant d'atteindre les objectifs : primaire, secondaire et deux écoles cibles de collaboration et d'intégration (Lycée WEMA et Institut KITUMAINI). Ces écoles cibles se situent aux alentours de l'école NURU et ont deux sections : pédagogique au lycée WEMA et littéraire à l'Institut KITUMAINI.

L'école NURU possède également un internat dans lequel sont logés la plupart des enfants scolarisés. Elles sont toutes dans la commune KAMALONDA. Les activités suivantes sont proposées aux enfants :

Écriture manuscrite (ou noire) aux enfants malvoyants et dactylographique (comme moyen de communication) ; Écriture braille :

Éducation psychomotrice, dont nous sommes responsable permet de développer chez les enfants : les habiletés manuelles, le toucher, l'organisation motrice et psychomotrice,...

Activités de la vie journalière pour réapprendre les gestes quotidiens.

2.2. Le cas de thérapie : enfant S.I.L.

2.2.1. Description de la population

L'école Nuru pour enfants aveugles reçoit plusieurs enfants aveugles provenant de plusieurs coins de la province du Katanga et de la République. D'autres viennent de certains pays limitrophes : Zambie, Tanzanie... De l'année 2001 à 2015, période de prise en charge de notre sujet S.I.L., cette école a reçu plus de 117 enfants âgés de 4 à 16 ans dont 33 filles contre 84 garçons, répartis de manière suivante : 32 aveugles totaux, 27 aveugles et 58 malvoyants. Parmi ses enfants, beaucoup d'entre eux présentent des problèmes variés qui, pour certains, pourraient les conduire au désespoir pour la vie.

2.2.2. Description de l'échantillon

Pour de raison de qualité et d'exploitation clinique des cas, en psychologie clinique l'étude de cas unique est bénéfique. Ainsi, pour mieux cerner le problème de désespoir chez des sujets aveugles, nous avons focalisé notre expérience sur un seul sujet. Donc nous n'avons pas extrait un échantillon dans notre population, seulement notre sujet s'est démarqué des autres par la nature de sa demande, de son approche envers nous. Ce dernier nous a mis dans une situation de l'aide, de soutien psychologique à apporter en lui. C'est-à-dire, de l'aider à modifier son comportement actuel qui est à problème. S.I.L., adolescent de 15 ans, souffrait d'un comportement qui frôle la dépression due à son handicap visuel acquis et qui reflétait déjà un danger vital tant pour le sujet lui-même que pour son entourage.

2.2.3. Caractéristique du sujet ou Mise en situation du sujet S.I.L.

S.I.L., est âgé de 15 ans, de sexe masculin, élève en 5^{ème} primaire (en 2004) et orphelin de père et de mère à 4 ans. Il a été adopté par son oncle paternel qui est venu le déposer à l'école NURU puis, disparaît, alors qu'il souffrait encore en ce moment des rougeurs et des gonflements d'yeux, qui l'empêchaient jusque-là d'étudier et de bien voir (amblyope au départ). Malvoyant à l'âge préscolaire et en 1997, il devient aveugle total. Ses relations avec son tuteur sont mauvaises : absence d'affection, manque de considération dans la famille,... Pris en charge par l'école, c'est-à-dire, par les sœurs religieuses, il passe toutes ses vacances dans des familles d'accueil, puisque son oncle paternel est resté introuvable, il n'est jamais rentré revoir son neveu. Heureusement qu'à chaque vacance, l'école débourse toujours de vivres pour accompagner les élèves aveugles dépourvus des parents, dans les familles qui les accueillent. Il se sent inférieur et se dit déçu par la nature de son infirmité. Il a le sentiment d'imperfection lorsqu'il effectue un travail et il a aussi une mauvaise appréciation de la société (les voyants) qui ne croit jamais, selon lui, à la performance scolaire des aveugles ou encore à leur rôle à jouer dans la communauté.

2.2.4. Méthodes, techniques et Formes de psychothérapies utilisées

Les méthodes suivantes ont été utilisées

- 1) La Méthode clinique : qui nous a permis d'une part une observation prolongée et approfondie du sujet en présence et d'autre part une compréhension psychologique des « manières d'être » présentes et passées du sujet.
- 2) La Méthode expérimentale : a permis de contrôler et faire varier les conditions de nos activités motrices et psychomotrices de façon à déterminer leur part de

contribution sur le comportement de notre sujet. La variable dépendante (l'individu et son comportement) était soumis à un travail moteur et psychomoteur (stimuli) et on mesurait progressivement les effets comportementaux y afférents. L'action motrice et psychomotrice (stimuli ou variable inhérente aux situations de travail) a été observée en termes d'efficacité. Les effets du milieu (variable indépendante) sur notre sujet ont été observés

- 3) La méthode descriptive a permis de décrire la situation de notre sujet
- 4) La Méthode d'enquête sociale : pour la découverte de la situation sociale du sujet.

Comme techniques : l'observation clinique, l'entretien clinique et thérapeutique, la technique graphique ont été bénéfiques pour cette étude. Donc, ce travail fait appel à une approche thérapeutique cognitive comportementale, appuyée par des techniques thérapeutiques multi-référentielles (à expression corporelle, suggestion et exposition en imagination)

2.2.5. Evaluation fonctionnelle, Analyse fonctionnelle du sujet S.I.L. Et les premiers entretiens thérapeutiques

L'entrevue avec S.I.L. a mis à jour plusieurs difficultés. Il avait parfois le dégoût de la vie et le manque d'appétit. Il éprouvait par moment d'énormes difficultés à dormir et était parfois déprimé et dans beaucoup de cas à bout d'énergie. Il lui arrivait parfois, affirme-t-il, de manquer de l'envie d'étudier car, il se demandait à quoi les études pouvaient lui servir, estimant qu'il n'ait pas vraiment de place dans notre société actuelle, étant handicapé visuel. Il est souvent isolé et soucieux, anxieux surtout lorsqu'il marche. Il souffre de la perturbation de la mobilité physique et de la pensée. Il est lent, maladroit et se déplace avec

hésitation. Son audition est difficile, ses fantaisies manuelles et corporelles sont pauvres ; il comprend et assimile plus ou moins bien, mais il est pauvre en notions d'orientation (gauche, droite). Il a quelques problèmes dans la maîtrise du schéma corporel et dans les structurations spatio-temporelles. La locomotion pose problème ; altération de l'image du corps ; perte d'estime de soi, soucieux, distrait parfois nerveux ; compréhension parfois difficile, isolé, autonomie relative. Il affirme qu'il oublie facilement certaines informations et avance qu'il retient difficilement ses leçons quand il étudie (, le stress, la surcharge mentale et la fragilité émotionnelle sont certainement à la base de cette lourdeur psychique).

Son évolution scolaire est plus ou moins bonne, bien qu'était en retard scolaire, mais ses jeux sont limités, ce qui restreint l'exploration et la manipulation. Ses antécédents somatiques : faiblesse générale, manque d'appétit, douleurs abdominales (on sent la présence d'un sentiment d'hypnotisation), malaise généralisé ; les antécédents familiaux : orphelin de père et de mère, un oncle distant (carence affective) et environnement hostile. Les antécédents personnels : son infirmité visuelle et une souffrance résultant de maux d'yeux. Toutefois les idées suicidaires n'étaient pas encore fixées en lui. Pour mieux saisir la victime les questions furent orientées en fonction des facteurs susceptibles d'influencer le cours de sa réaction au désespoir. Ceci devra permettre aussi au sujet d'exprimer ses sentiments à l'égard de lui-même et de sa maladie.

Tout d'abord, nous lui demandons, de nous parler de son état. Comment il se percevait lui-même, son image du corps. Celui-ci révélera qu'il a une image fortement négative de lui-même, de son propre corps. Il dit que : « je souffre beaucoup de mon état physique, mais je n'y peux rien .La preuve à cet effet, j'ai été rejeté par ma

famille ». Le sentiment d'injustice ou de ne pas être gâté par la nature est permanent.

Pour découvrir de plus en plus ses projets, nous lui demandons de nous dire comment il projetait son avenir. Il répondra ceci : « pas d'assurance ! Comment pourrais-je vivre durant toute ma vie sans voir ! S'exclama-t-il. Il soupira un peu, puis ajoute : « qu'est-ce que je peux faire comme activité professionnelle ? Il soupira encore pour dire : « en tout cas je ne sais pas quoi vous dire de plus ! »

Les sentiments de manque d'aide, de manque de soutien et d'estime de soi ou d'estime de la part d'autrui sont perceptibles. Pour nous permettre de saisir le niveau de son pessimisme, nous lui demandons encore ceci : comment entrevois-tu ton lendemain ? A la question, il s'exclama avant de répondre : Ah ! Monsieur Z. je ne sais rien ! Quelle est ma place dans cet environnement ? Dit-il. je ferais quoi dans cette société égoïste ? Ajoute-t-il.

En fait, le niveau de pessimisme est donc très élevé chez S.I.L. Pour identifier sa situation sur le manque d'ambition ou d'intérêt pour la vie ou encore sur son point de vue vis-à-vis de lui-même ou de l'autre, nous lui poserons de nouveau la question de savoir, comment il se percevait et percevait les autres. Il dira que : je suis dans l'incapacité de pouvoir me débrouiller comme les autres personnes qui sont des « normaux ». Je n'ai pas d'issue pour ma vie. Parfois, je préfère mourir que de vivre ».

Nous lui posons la question suivante : crois-tu avoir raison de ce que tu développes ? Estimes-tu que ceux-là qui ne voient pas ont plus de capacité que toi ? Oui ! dit-il. Puisque, ils ont la possibilité de pouvoir se débrouiller librement sans restriction physique, ni sociale. Détrompes toi, lui avons dit. Tu as beaucoup des possibilités pour être autonome et mieux vivre comme les autres. La vie appartient à ceux-là qui la prennent positivement. Accepte ton corps,

ta situation, concentre-toi aux études et réfléchis sur les nouveaux projets ! Il a acquiescé (avec sa tête)

A propos des voyants, il estime qu'ils sont égoïstes et méchants. Et s'exprime en ces termes: les voyants sont égoïstes et croient connaître tout et mieux que les non-voyants. Il y a même certains qui refusent de nous approcher, estimant, que nous ressemblons à des monstres. Ils trouvent en plus que nous n'avons rien à faire et que nous sommes des personnes à charge, moins intelligentes. Regardez comment mon oncle m'a abandonné. Peut-être il n'a pas tort, n'est-ce pas ?

Pas nécessairement vrai, lui avons répondu. La vie est une lutte permanente. As-tu déjà entendu parler des enfants de la rue ? Dans beaucoup des cas, nombreux ont encore les yeux ouverts, ils voient bien, mais ils ont été renvoyés dans la rue par leurs tuteurs.

Ne trouves-tu pas que, au lieu de développer des idées négatives en soi, il faudra d'abord te consacrer aux études ! Ces dernières libèrent progressivement l'individu de sa dépendance et donnent les opportunités pour le travail !

A propos de ses projets, il affirmera qu'il n'a aucune idée à l'heure actuelle. Et ajoute : ma vie est incertaine, elle est sans issue. Mon avenir est sombre ?

Comme on peut le constater, cette exploration émotionnelle nous a permis d'identifier le mode de vie psychique de notre sujet. On remarque : une réminiscence d'expérience d'impuissance, manque de gratification dans l'exercice de rôle et dans les relations, manque d'ambition et d'intérêt, le sentiment que la continuité entre le passé, le présent et l'avenir a été rompue. Tous ses éléments révèlent mieux la situation de désespoir que vit S.I.L. C'est une verbalisation de ses sentiments. Ces moments d'échanges sont importants. Ils soulagent le sujet concerné du deuil vécu.

B. Diagnostic ou Hypothèse thérapeutique

L'hypothèse thérapeutique formulée à cet effet était, l'aspect de désespoir observé chez S.I.L. est relié :

- à la non acceptation de son état actuel d'infirmité
- à la souffrance affective (absence du maternage et de la chaleur affective de l'entourage)
- à l'aliénation de son corps (non maîtrise de son corps propres et réduction de l'autonomie aux soins personnels)

C. les Objectifs thérapeutiques visés étaient : S.I.L. Sera capable :

- de manifester des signes d'espoir et de verbaliser ses sentiments (formuler à vivre voix)
- d'accepter son état actuel d'infirmité
- de développer son autonomie personnelle, en assurant seul ses soins personnels
- de développer de nouvelles relations, le maternage et maintenir ses relations de façon profonde.

D. Planification des soins

La rentabilisation des activités psychomotrices, chez S.I.L. en thérapie individuelle doit lui offrir les possibilités :

- de pouvoir accomplir ses soins personnels en maîtrisant son propre corps
- d'accepter son corps propre
- de susciter son intérêt et sa curiosité dans diverses situations des soins
- d'accentuer les expériences esthétiques (le rythme)
- de valoriser ses qualités humaines comme le courage, l'endurance, la patience
- de modifier ses sentiments à l'égard d'elle-même et de sa maladie

- d'exprimer ses sentiments positifs (foi, désir de vivre, nécessité de l'existence) et d'être encouragé à chaque réussite d'une activité
- de développer et consolider ses relations avec autrui (les voyants) par la socio motricité
- d'organiser son orientation (avec canne ou non) et sa communication (gestuelle ou verbale)
- de développer les activités compensatrices à l'activité visuelle (toucher, manipulation)
- d'exprimer constamment ses sentiments à l'égard de lui-même et de sa maladie. Ainsi pour réussir notre action, nous allons :
- développer l'empathie et une écoute active tout en posant des questions ouvertes et obliger S.I.L. à développer ses réflexions personnelles pour aider ses personnes à verbaliser ses sentiments.
- accepter les réactions agressives come attitudes de détresse et d'auto-défense.
- aider S.I.L. à renouer avec sa spiritualité et avec ses croyances en des valeurs transcendantes.
- motiver S.I.L. à évoquer ses souvenirs, à réexaminer ses valeurs, et à réfléchir sur le sens de la vie et de la mort.
- mobiliser le personnel de l'école pour développer la chaleur affective et sociale autour de S.I.L.

E. Contrat Thérapeutique

Nous décrivons de façon succincte au sujet les facteurs qui influencent positivement l'espoir chez un individu. Puis, nous lui expliquons encore pourquoi il développe l'esprit du désespoir. S.I.L. dira effectivement, qu'il a des difficultés à surmonter ou à dissimuler ses soucis. Nous lui disons aussi que, dans ces conditions, il était normal qu'il se sente désemparé.

Après avoir discuté avec lui sur des hypothèses, nous lui présentons des stratégies que nous pensons lui donner et qui devaient l'aider à maîtriser ses émotions et à contrôler son problème. Ici, nous lui soulignons l'allure du déroulement des activités, pour laquelle, il devait faire son choix (progressive ou accélérée). Nous lui rassurons que les tâches prévues dans la cure seront réalisées ensemble. Afin de permettre à tous les membres de l'école à participer à l'action entreprise, nous les avons sensibilisé sur les modes d'action de leur participation. Le but de nos interventions est tout simplement, de donner une chance à la réaction contre le désespoir, de telle sorte que les émotions suscitées par sa condition actuelle (détérioration visuelle) deviennent moins intenses et que le sujet puisse se sentir plus libéré pour réorganiser sa vie.

Nous avons opté ensemble, en plus du travail de l'éducation psychomotrice reçu en groupe, qu'une suite soit réalisée individuellement afin de développer de plus en plus, la communication verbale. Ainsi, 36 rencontres ont été réalisées en raison de deux fois par semaine, soit 12 semaines. Ce qui équivaut à 4 mois et deux semaines de cure et de 30 minutes par séance. Nous avons demandé au sujet S.I.L. de faire de cette thérapie, une préoccupation journalière majeure. Pour cela nous lui avons expliqué la nature et la pertinence des évolutions de ses réactions de désespoir. Car, elles présentaient deux avantages : d'une part, le sujet pourrait comprendre par lui-même, dans un délai minimal, s'il y a nécessité ou non de changer le programme d'intervention en cours et de reconnaître en même temps, plus facilement, le moment précis pendant lequel les objectifs thérapeutiques seront atteints.

D'autre part, ces autoévaluations devaient permettre au sujet de prendre mieux conscience de ses progrès dans la cure (surtout dans de moments difficiles) et de mieux persister dans son effort. De ce fait, il pourra accepter facilement ses réactions de perte de vue comme faisant partie intégrante de sa thérapie. Les activités en groupe du

niveau 2 dans lequel appartient S.I.L. étaient programmés annuellement de façon suivante : l'enfant et son corps (schéma corporel) le corps et l'espace et le corps et le rythme

F. Les contours de la Thérapie

En raison de la pertinence du problème et afin de permettre à notre sujet de sentir l'importance de nos interventions individuelles et de s'assurer de sa collaboration plus longtemps possible, nous avons choisi d'administrer, la cure, à un temps court, c'est-à-dire à un rythme de 2 fois par semaine. Lundi de 13h30' à 14h00- et jeudi de 8h30' à 9 h.', soit 30 minutes par séance en plus des séances en groupe réalisées avec les autres enfants handicapés moteurs (45 minutes avant et les mêmes jours) dans le cadre des activités hebdomadaires d'éducation motrice et psychomotrice. Toutefois, même lors de ces séances en groupe, nous portons notre attention sur notre sujet, eu égard, à son caractère de détresse. Ainsi, nos séances individuelles avec lui s'organisaient de façon spécifique. Dans tout ceci, le transfert d'affection reste fondamental.

Moment 1

Nous avons signalé plus loin que la présence de la « cécité acquise » chez S.I.L. a provoqué de nombreux problèmes psychologiques, surtout ceux relatifs au choc de perte complète de la vue. Le sujet, désormais, a de la peine à explorer son environnement et de pouvoir le maîtriser. Cette situation développe le non acceptation de soi, consécutif au handicap survenu. D'une part, il ressent donc une perturbation dans l'utilisation de sa fonction motrice et psychomotrice, dont la perte de contrôle visuel est responsable, bien qu'il n'y ait vraiment pas réduction profonde de trouble moteur sur le plan neuromusculaire.

D'autre part, sur le plan de locomotion, S.I.L. Se retrouve face à une dépendance totale aux autres dans beaucoup de ses activités quotidiennes (marcher, se déplacer, prendre ce dont il a besoin,..) Dans beaucoup des cas, S.I.L. Marche seul difficilement, parce qu'il est surprotège, ce qui réduit de plus en plus ses possibilités d'autonomie, soit parce qu'il a réellement peur du danger, dans cette condition, il devient immobile par la force des choses.

En fait, la meilleure manière de pouvoir se déplacer avec moins de danger possible pour un aveugle sont l'emploi d'une canne (blanche et longue), l'apprentissage et le développement de l'utilisation de tous les autres sens du sujet. Comme nous pouvons le constater, la perte de la vue, la certitude de ne plus retrouver la vue, la distance sociale de l'environnement,... développent de plus en plus les signes de désespoir, désespoir qui peut conduire au suicide.

Ainsi, avec S.I.L. Nous avons abordé nos interventions par le développement de l'autonomie individuelle qui passe d'abord par l'apprentissage au déplacement. Celui-ci fait appel aux notions du corps dans l'espace et de l'organisation de cet espace. Ces activités de déplacement énoncent d'abord les éléments suivants : l'attitude du corps, l'équilibre du corps et la relaxation.

- 1) Attitude corporelle : l'attitude corporelle et son organisation, évoque, la position du corps dans l'espace et le sens Kinesthésique du sujet. Cette attitude corporelle révèle les aspects de la sensation du corps propre par le sujet et la prise de conscience de ce corps par le sujet lui-même. En effet, ce ne pas seulement l'aspect extérieur du corps qui compte, c'est-à-dire, sa position, mais aussi la conscience que l'on garde de son corps.

A première vue, S.I.L. présentait des attitudes figées et désorganisées. En fait, il est figé parce qu'il a peur, surtout lorsqu'il tente de se déplace seul dans un espace non maîtrisable. Désorganisé, parce qu'il n'a pas de précision dans certains de ses

actes ou de ses déplacements, faute des repères visuels. Il a peine à avoir une position précise et stable de son corps par rapport à son espace d'occupation. De même l'imitation précise d'une position du corps est aussi difficile pour lui.

Par exemple, lorsque nous lui demandons de « lever les bras latéralement à la hauteur des épaules » ; souvent, ces bras levés vont se placer soit plus haut ou encore plus bas.

C'est pourquoi, pour de raison d'efficacité, nous avons opté à développer d'abord chez notre sujet, la bonne sensation du corps, partant par la station debout : « reste debout, dos collé au mur, la tête touche aussi le mur, regard dirigé vers l'avant, nous lui disons. Ou encore, nous lui demandons « de rester en station debout (sans appui) pendant un moment donné », nous profitons pour corriger ses attitudes en touchant ses bras et toutes les autres parties du corps en les nommant une à une ou chacune d'elles. Ce travail a comme but de donner l'occasion au sujet de prendre conscience de son corps, de sa position et d'en pouvoir en maîtriser. Elle est donc, une forme d'organisation générale du corps grâce à ses proprioceptifs (l'organisation du schéma corporel). Car, lorsque par exemple, les épaules et les pieds ne sont pas dans la même direction, l'orientation du sujet dans l'espace va poser problème. On va noter chez cet individu, la difficulté d'évoluer en ligne droite et de pouvoir organiser son espace.

De même, s'il n'a pas conscience de la stabilité de son corps, il aura tendance à se cogner à tout moment aux objets qui l'entourent (mauvaise structuration spatio-temporelle).

De lors, une fois maîtrisé les attitudes nous passons rapidement au déplacement en ligne droite (équilibre) afin de rentabiliser l'action du vestibule de l'oreille interne et du cervelet. Pour cela, nous fixons de repères sur un trajet (début et fin du trajet), de telle manière que S.I.L. puisse être capable par lui-même de se rendre

compte d'une éventuelle déviation et développer de ce fait, la maîtrise de soi (sensation du corps et de l'espace).

Cette forme de travail a pris plusieurs jours et les renforçateurs ont été utilisés à propos : bravos ! Formidable ! Ok ! S.IL. prenait de plus en plus conscience de lui-même, de son propre corps. Et à chaque réussite, c'était des sourires qui apparaissaient aux lèvres, une expression de joie, du plaisir qu'il sentait de son corps propre. Il jouit avec son corps.

Par ailleurs, au bout des activités du jour, nous terminons toujours, par une relaxation. C'est le cas de l'activité suivante : dos couché au sol, jambes tendues, bras gauche posé sur la poitrine au niveau du cœur gauche et l'autre bras (droit) le long du corps. Comptez le battement de son propre cœur, yeux fermés. Pendant ses activités la communication gestuelle et verbale est dynamisée.

2^{ème} Moment : la grande orientation dans l'espace

Le deuxième moment est celui de l'orientation du corps dans l'espace ; ceci nous a conduit d'abord à s'assurer sur l'état de latéralisation de S.IL est bonne. Celui-ci présentait quelques perturbations. C'est ainsi que nous l'avons administré des exercices de symétries, gauche puis droite. Tels que le lancement et réception ballon ; des balancements bras et jambes gauche-droit. Dans ces exercices les deux cotés étaient sollicités de plus en plus.

Puis, nous passons aux exercices de maîtrise du corps et de l'espace, en commençant d'abord par la maîtrise du milieu (de l'existence), de son espace propre, son environnement intérieur. Ici on voit le lieu d'hébergement du sujet et de son environnement scolaire : son école, sa classe et l'internat dans lequel il est logé. Il est à noter que, entre son école et l'internat, la distance était de plus ou moins 150m. Au début, S.IL. , paraissait plus angoissé pour ses déplacements. Mais progressivement, avec des exercices répétés de marche et de course, il

commencera à les maîtriser peu à peu et à acquérir une certaine autonomie (sans crainte). Nous lui avons demandé, en son temps, de faire ce trajet chaque fois, les après-midi, soit accompagné d'un malvoyant ou soit seul. C'est-à-dire, de l'internat vers l'école (spécialement au lieu de rassemblement) jusqu'en classe.

Delà, nous passons à la découverte de la structure de construction du bâtiment de l'école et de ses compartiments. Puis celle de l'internat, lieu où se trouve son logement. Cette activité se fait avec le glissement des mains et doigts du sujet sur le mur du bâtiment. C'est plus, le toucher qui est mobilisé. Cela implique donc au sujet, une bonne position du corps et des bras pour éviter les contacts dangereux et imprévisibles avec les éléments étrangers.

Cette activité nécessite un effort intense de la mémoire pour retenir les différentes structures des compartiments que renferment chaque bâtiment et son espace. Elle permet, en même temps aussi, d'activer de plus en plus la mémoire, d'autant plus que l'effort à fournir pour retenir les points de repères et maîtriser l'espace est important (c'est donc l'effort de l'image mentale à réaliser, la construction de l'espace). S.I.L. devait fournir de gros efforts pour retenir et identifier les différents niveaux que présentent les bâtiments. Il devait comparer étage et rez de chaussée ; il devait fixer dans sa mémoire les différentes pièces selon les niveaux (en bas ou en haut). C'est en même temps un apprentissage à l'organisation spatiale. Entre temps nous devons exciter la communication verbale.

Echanges verbaux et désensibilisation : cet exercice est suivi d'une relation en couché dorsal. Delà nous nous orientons à la série des échanges verbaux afin de sortir ce qu'il a au fond de lui-même. Nous invitons S.I.L. à penser à sa situation, et de se laisser aller pour ressentir sa souffrance, remuer sa plaie de perte visuelle récent et d'exprimer ses sentiments à haute voix. A l'occasion, nous lui faisons des suggestions ou des conseils et commentaires afin de l'aider à

comprendre sa situation actuelle, de l'accepter et de pouvoir la vivre en conséquence, c'est-à-dire, d'amorcer l'avenir avec succès (exposition en imagination).

Nous lui proposons cette tâche à réaliser à l'internat, lieu de son logement. Cette tâche devait consister à lui faire revivre sa situation passée et actuelle. Cela dans le but de susciter en lui sa souffrance et de mettre en pratique la stratégie apprise, afin qu'il comprenne le sens de la vie et de la mort. Nous savons déjà que ce travail provoquerait des émotions fortes, mais nous l'estimons très important pour sa sensibilisation. Dans le but de faciliter le déroulement du travail et des échanges pour la séance suivante, nous lui demandons de prendre des notes en « braille », à l'occasion, sur un petit papier bristol, pour essayer de décrire ses sensations ressenties et comprendre comment sont-elles arrivées notamment certaines émotions relatives à sa vie.

3eme moment : apprentissage du déplacement à l'extérieur de l'enclos de l'école.

Objectif : développer de plus en plus l'autonomie de S.I.L. et renforcer la confiance en soi.

Le déplacement à l'extérieur , sur la route publique, pose de nouveaux problèmes aux aveugles de nos milieux, eu égard au mouvement de circulation qu'il présente et également ,au manque d'information de la population en rapport au déplacement des personnes aveugles sur la voie publique.

Dans d'autre milieux la canne blanche suffisait pour régler le problème et aider l'aveugle à mieux se déplacer avec plus au moins d'assurance et de sécurité. Cette canne blanche est adaptée à la taille de chacun ; elle se tient au milieu du corps, en oblique vers le sol. Ainsi, par un mouvement de balayage de droite à

gauche, la canne décèle les obstacles à un pas et demi du possesseur .

La canne développe donc l'autonomie individuelle de l'aveugle, dans ses déplacements tant dans le milieu connu et maîtrisé que de celui non connu et non maîtrisé. Nous apprenons de ce fait à notre sujet , l'utilisation de la canne .d'abord , dans l'enclos de l'école puis , à l'extérieur de l'enclos de l'école. A l'extérieur, le sujet S.I.L. apprend à se déplacer dans un espace dont il ne maîtrise pas les parcours. En effet avec cet apprentissage, tout trajet sera donc une découverte. Puis, nous le ramenons sur un trajet important pour ses déplacements quotidiens. Pour cela, nous lui demandons, de marcher toujours au milieu du trottoir pour éviter trop d'obstacles le long des murs. toutefois, pour ses déplacements sur les grands avenues de la ville , nous lui conseillons d' être toujours accompagné, pour éviter le danger que représente la circulation et les obstacles multiples parsemés ça et là : poteaux, poubelles , fins de trottoir, trous béants de tranchées ou des caniveaux, etc.

Nous lui apprenons ensuite dans ses déplacements de qu'elle manière qu'il faudra marcher sur le trottoir et suivre le rythme de véhicules . Son corps sera orienté en parallèle au bruit de la circulation. Il doit rester à égale distance de celui-ci et fera un effort de percevoir si l'on s'en écarte ou que l'on s'en approche. Ce qui nécessitait davantage le développement de l'ouïe. L'apprentissage à la maîtrise de repère était aussi très bénéfique pour notre sujet. Il lui a permis de mieux se situer dans l'espace et de pouvoir reconnaître les différences dans la nature de chaque sol du milieu exploité. Aussi, de savoir les organiser et les localiser. Par exemple, un passage pavé se trouvant juste avant un carrefour. Ce qui a permis de développer chez le sujet la notion de distance parcourue ou à parcourir

De ce fait, nous parcourons le trajet ensemble et nous lui demandons en même temps, de le visualiser, c'est-à-dire, de pouvoir se le représenter dans son ensemble, dans ses formes : carrée, triangulaire, en forme de zigzag ...ceci avait comme conséquence, le développement auditif et sensitif du sujet. Après plusieurs tours réalisés ensemble, nous lui proposons d'agir seul. Puis nous le suivons derrière pour être prêt à une éventuelle intervention. Les félicitations que nous lui adressons à tout moment, tout au long du parcours, procurait de la joie à S.I.L. Nonobstant, les apprentissages moteurs et psychomoteurs réalisés avec S.I.L sur les grandes avenues lui ont donné de l'assurance, tant sur le plan du corps en relation que du plaisir du corps en expression après du plaisir du corps en expression. A chaque réussite il souriait de plus en plus pour marquer sa joie dans les séances.

Echanges verbaux

Cette étape était très bénéfique pour le sujet. Pour commencer, nous avons demandé à S.I.L. de nous présenter un compte rendu de son travail de deuil de la fois passée (désensibilisation) de notre dernière rencontre.il étala son papier bristol qui portait des écrits en braille. Ces écrits après traduction résumaient en fait, sa situation « d'auto-cure »,son rapport aux sensations du travail de deuil prescrit les jours passés.

Dans l'ensemble, S.I.L .a fourni de gros efforts dans la maîtrise de la technique de désensibilisation apprise (exposition dans l'imagination) lors des séances thérapeutiques précédentes orientées sur les entretiens thérapeutiques. Son récit nous révèle aussi, qu'il était parvenu à se rappeler de ses bons moments de sa vie, avant sa situation actuelle du handicap. Et de ce fait, il s'était senti heureux après cet exercice. Pour nous convaincre de ses émotions ressentis, il dira : « quel bon moment de la vie ! » Par ailleurs ces expériences émotionnelles ressenties ont été pénibles pour le sujet. C'est ce que nous constatons

lorsqu'il nous dira « j'ai beaucoup pleuré ». mais ajoutera par près « ces séances étaient nécessaires pour moi , car je me sens plus ou moins détendu pour l'heure ». Ces séances d'exposition a pris plusieurs semaines (3 semaines), jusqu'à ce qu'on avait senti diminuer chez le patients ses sentiments de détresse. Nous lui avons exigé de reprendre le même exercice et de noter ses sensations.

4eme moment : L'intensification des activités du toucher et de l'audition pour compenser l'organe de la vue défectueux.

S.I.L. avait besoin de développer ses capacités d'audition et du toucher. Il devait développer le toucher et l'ouïe et apprendre à mieux les utiliser pour qu'ils deviennent de véritables facteurs de compensation à sa vision. Ainsi, en plus des activités réalisées en groupe lors de nos activités de l'éducation motrice et psychomotrices avec tous les autres enfants aveugles, nous avons intensifié en plus la cure de S.I.L afin d'obtenir à un temps record une récupération rapide. Dans le travail d'éveil sensoriel, nous apprenons aux enfants déficients visuels , comment être attentif à toutes formes de bruit : Les pas de marche, le bruit de la porte ou des machines à écrire, bruits des véhicules, etc.;...

Et au niveau de la rue, savoir distinguer les bruits des élèves dans une école, d'un marché, d'un terrain de jeu, des tôles sol et autres. En effet, avec S.I.L, nous avons intensifié les activités jusqu'au niveau de carrefour pour qu'il arrive à identifier les différentes directions que prennent les véhicules . Aussi , il devait percevoir l'ampleur du carrefour et l'existence éventuelle d'un rond-point pour comprendre les différentes directions des véhicules et le déclenchement de feux signalisation : stop ! Traversez ! Lors de nos apprentissages, S.I.L devait connaître le nombre de rues existant au niveau du centre-ville ; il devait à cette occasion découvrir les sens de la circulation .

Donc la visualisation était très importante, c'est-à-dire, la représentation mentale de circuits analysés. C'est ainsi que, lors de ses déplacements, souvent accompagné d'un guide, S.IL devait avoir à l'esprit : sélectionner les bruits, les localiser, les différencier éliminer ceux qui ne sont pas nécessaires, repérer le carrefour et enfin comprendre sa direction de marche.

SEANCE DE VERBALISATION

Six jours après nous rentrions à nos **entretiens thérapeutiques**, les séances de verbalisation. Pour cela nous commençons par lui poser la question de savoir : qu'est-ce qu'il ressentait depuis son dernier exercice de désensibilisation de la fois dernière. Notre sujet semblait avoir respecté la consigne. Il avait répété l'exercice. Il affirme qu'il a eu plusieurs heures à revivre sa vie ancienne avant que sa maladie s'aggrave.

« C'était dur » avance-t-il. Au cours de cette activité, il avait senti la douleur, la souffrance émotionnelle l'envahir. Puis il conclura : « mais, progressivement et subitement je senti comme si je commençais à m'habituer à ma situation actuelle. Cependant, j'ai du mal à comprendre pourquoi cette situation n'arrive qu'à moi ! » Ajouta-t-il.

Nous avons compris que S.IL n'était pas encore satisfait. Nous avons entrepris avec lui le travail de relaxation : nous demandons au sujet de faire comme s'il dormait. Nous essayons en ce moment de lui parler sur les expériences des autres personnes qui ont eu le même problème que lui. Et nous lui avons montré de quelle manière ont-elles réussi leur vie. De là, nous lui avons demandé de penser plus sur ce qu'il doit faire dans le futur, c'est-à-dire de développer ses ambitions de réussite et de ne plus s'éterniser sur son infirmité actuelle.

Nous lui avons fait comprendre qu'il possédait des qualités que certains non-voyants ne possèdent pas . donc, il doit les développer pour jouer son rôle dans la société . « la société attend beaucoup de toi » lui avons-nous dit. « Tu dois nécessairement étudier pour être plus ou moins autonome et savoir défendre tes propres intérêts. Et, faire l'université serait bénéfique. Pour cela, il faudrait choisir des options plus littéraire afin d'éviter le calcul. Car les sujets aveugles doivent aussi être capable de pouvoir s'imposer intellectuellement par des rôles forts ». S.IL conclura que : « j'ai compris, monsieur ». Nous nous sommes séparés à ce niveau. Comme activité de la prochaine rencontre, nous lui disons : pense encore à ta situation actuelle, vois comment peux-tu te dépasser et te rendre dynamique pour le jour à venir ».

Trois jours après S.IL est venu nous informer de son état mental et physique de l'heure : « je vais mieux ces derniers jours. Je marche seul dans la cour de l'école et de l'internat et je me sens plus ou moins heureux » ! Je joue avec mes amis, nous parlons désormais de notre situation et nous rions » .

A cette dernière séance, nous lui avons poussé à une séance de relaxation. Cette séance a pris dix minutes. De là, nous lui demandons de parler de ses projets d'avenir. Il dit « je veux aller loin ». cette façon de voir les choses , nous a fait comprendre que désormais S.IL., commence à prendre conscience de lui-même, de son moi et de son corps propre . Ceci marque mieux la sensation de récupération. Il marche, court et joue avec ses collègues. Il roule à vélo. Il est capable de faire la volte de deux pieds.

La séance de ce jour était très impressionnante. « J'ai décidé de faire l'université », dit-il. « j'ai compris finalement que je ne peux rien changer pour mon corps et j'estime que c'est comme ça que le seigneur a voulu que je sois. Je dois m'accepter et

c'est très important pour moi. » Ces arguments nous ont poussé à mettre fin à la thérapie individuelle réservée à S.IL . cependant nous avons intensifié les activités en groupe pour sa socialisation et sa coordination psychomotrice.

Pour cela nous avons aligné les activités de reconstruction du corps, de grande motricité , de toucher, de l'opposition(le football). Ces séances servaient à développer les compétence santé, compétences individuelle et collectives .les courses, les sauts divers, les culbutes diverses (avant, arrière, plongée),...ont été bénéfiques pour le développement des habiletés de S.IL.

Les spectacles sportifs étaient aussi organisés à cet effet. Le football était l'activité de base, et prisé chez ces enfants. cette activité permettait sur le plan cognitif,de développer le niveau de perception du sujet, son raisonnement, son attention, sa concentration, son jugement, sa mémoire ;bref, l'intelligence , la compétence active (le partage, l'aide, les affinités de groupe , la solidarité,...) et individuelle (l'endurance, la résistance, la rapidité d'exécution, la volonté, l'audace, la témérité)... Comme on peut le constater les apprentissages moteurs et psychomoteurs ont aidé S.IL a bénéficié de nouveaux apports tant physique, mental que social. Ces éléments font partie désormais de l'existence de notre sujet.

Résultats

Les progrès thérapeutique de S.IL. ont été évalués de façon formelle et informelle. Avant chaque séance de thérapie et lors de suivi permanent, S.IL. Était apprécié successivement pour identifier l'évolution de la cure. Nous avons pour cela établi un questionnaire d'évaluation émotionnelle. Ceci, pour mesurer le niveau ou encore le degré d'intensité des sentiments dépressifs de notre patient par rapport à son niveau de base. Ainsi, nous procédions

de manière suivante : nous demandons ainsi au patient de penser à son état physique. Pour cela, l'accent était mis sur l'expérience des émotions qui y étaient associées. Deux minutes après, nous lui posons les questions d'évaluation suivantes :

Assertions Eléments recherchés

- (1) Que penses-tu de ton état ? (sentiment de déception, être dépassement)
- (2) Comment apprécies-tu ton entourage ? (sentiment de manque d'aide)
- (3) Comment entrevoies-tu ton avenir ? (pessimisme)
- (4) Comment te perçois-tu ? (perception propre)
- (5) Comment perçois-tu ton entourage actuel ? (perception d'autrui)
- (6) As-tu des sentiments de solitude ? (l'isolement social)
- (7) As-tu des projets d'avenir ? (sentiment d'être au bout du rouleau)

Les réponses sont fournies par le sujet en fonction des sensations perçues. Ces réponses sont évaluées quantitativement par des appréciations suivantes.

Cotes

- Positif : 1 (sensation de bien-être)
- Plus ou moins bon : 2
- Je ne suis pas : 3
- Négatif : 4

Les résultats des mesures formelles prises sont représentés dans ce tableau et figure suivant.

Tableau1 : évaluation quantitative des affects du sujet S.IL

Scores

Assertions	Septembre 2004	Octobre2004	Novembre2004	Décembre2004
(1)	3	3	2	2
(2)	3	2	2	1
(3)	3	3	2	1
(4)	4	2	2	1
(5)	2	2	1	1
(6)	1	4	4	4
(7)	3	1	1	1
TOTAL	19	17	14	11

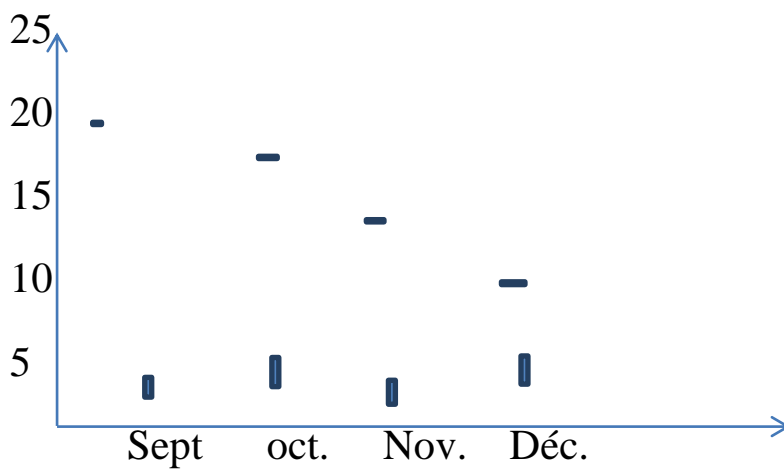


Fig.1 courbe d'intensité des émotions de S.IL.

En quatre mois, ce tableau 1 et figure 1, nous révèlent une bonne régression émotionnelle allant vers l'équilibre du tonus. Sur base des questions posés, nous sommes arrivé à mesurer le niveau des émotions du début et de la fin de la cure. S.I.L est parti au début de l'intervention, c'est-à-dire, au mois de septembre, de 19 comme score, pour enfin atteindre 11, à la fin de la thérapie (23 jours décembre + 10 jours janvier). Ce qui est vraiment significatif. Ces chiffres et graphique montrent comment le niveau des affects a pu baisser d'intensité. C'est par exemple, le niveau de pessimisme (3) est parti de 3 comme score pour tomber à 1 à la fin de la cure ; le sentiment de déception (1) est parti de 3 à 1 ; celui de perception de soi (4) baisse de 4 à 1 ; la perception d'autrui (5) de 2 à 1, d'isolement social (6) de 1 à 4, c'est à dire du positif au négatif ; le sentiment d'être au bout du rouleau (7) de 3 à 1. Tout ceci signifie que la vision actuelle de S.I.L devient plus réaliste. Ces pensées névrotiques sont réduites par rapport aux pensées oniriques.

4. Discussion des résultats

Après quatre mois et quelques jours de cure basée sur l'expression corporelle, administrée à notre sujet S.I.L aveugle « récent », nous pouvons dire à de degrés divers que les objectifs ont été atteints. On a noté par exemple, qu'il y a eu une réduction sensible des sentiments ; de déception (2 comme score à la fin de la cure contre 3 au début) ; de pessimisme (1 à la fin contre 3 au début, d'être au bout du rouleau (1 à la fin de la cure contre 3 au début) de mauvaise perception de soi (1 à la fin contre 4 au début) chez notre sujet d'étude.

Les sentiments de soi négatifs, qui envahissaient au début de la cure S.I.L ont été transformés peu à peu en sentiments positifs, qui ont essayé de réduire sa surcharge névrotique. Ces constatations cliniques combien importantes, nous ont permis d'affirmer que la

thérapie par expression corporelle a donné non seulement, à un niveau appréciable, un sentiment d'espoir à notre sujet en détresse, mais a développé le plaisir du corps. Ce plaisir se manifeste par l'autonomie de déplacement, de la communication verbale et gestuelle. Les éléments ci-dessous ont été déclencheurs, pour le sujet, dans la mesure, où ce dernier est allé à la découverte de son corps propre et à l'acceptation de soi. Ces éléments restent les conditions fondamentales de la détente psychologique pour un sujet handicapé et de son ouverture vers l'envie de vivre. Toutefois, la perception de soi reste encore problématique. Cette situation devait être prise en compte pour éviter toute forme de rechute. Du score 19, comme niveau aigu de sa souffrance émotionnelle avant la thérapie, nous sommes arrivé à une baisse de 11 comme score à la fin de la cure. Ce qui donne une idée pratique de la bonne prise en charge thérapeutique. L'expression corporelle fait naître donc le plaisir du corps, détend le sujet en perte d'espoir et annihile le sentiment de dépression. Les techniques de l'exposition en imagination et de la suggestion ont été importantes dans la désensibilisation du sujet. Nous nous sommes pas entré dans tous les détails sur le mécanisme mis en place pour aider notre sujet à pouvoir se retrouver mais, les éléments étalés permettent de montrer notre manière particulière de prendre en charge un sujet déficient visuel en dépression . En plus, A travers cette étude , nous avons montré, quelles sont les relations étroites observées entre la thérapie psychomotrice et l'adaptation d'un aveugle acquis à situation actuelle.

CONCLUSION GENERALE

C'est à travers le corps, instrument du psychisme que cette psychothérapie s'est réalisée . l'expression du corps a permis au sujet d'identifier et de restructurer son schéma , de sentir son corps et de s'exprimer avec ce même corps. La technique de

l'exposition à l'imagination a permis de valoriser les sentiments enfouis . S.IL, souffrant des sentiments de désespoir a pu retrouver plus ou moins son espoir de vivre. Cela en acceptant sa situation actuelle. Les souffrances psychiques qui ont anéanti son corps ont été libérées. S.IL court seul, joue au football avec ses amis, fait de la lutte (sport de combat) et avance des projets .

Aujourd'hui S.IL est étudiant en première licence à la faculté de droit de l'université de Lubumbashi. Il dit qu'il est déterminé d'être parmi les grands avocats de la place. Cette ambition marque déjà l'assurance. Mais cette assurance sera effective lorsqu'il aura atteint ses marques d'actions.

Cette étude vient de montrer les relations existant entre la thérapie psychomotrice et la santé mentale d'un aveugle « récent » ainsi que son autonomie, tant dans le déplacement que dans les activités journalières.

Bibliographies

1. Castets, B, (1976) « angoisse et le corps », psychomotricité, Univ.Bruxelles
2. Chappez, P(1994). « des thérapies psychomotrices à la pratique psychomotrice », Ed. Médecine & Hygiène, Genève
3. Dufault, et Mortocchio, B (1985) :“Hope : it spheres and dimensions”, NursclinNort am,vol.20 n°2
4. Freud, S. (1997) Essai de psychanalyse, Payet, Paris
5. Hendin, H (1977). Psychodynamie of suicide with particular reference to the young”, am. J. Psychotry,vol.148,n°9
6. Mary E.M. (1997), “perte d'espoir”, traité de diagnostic infirmier. Ed du Renouveau, st Laurent (Québec)
7. Muller, J.F. (1985), « Inspiring hope », Am J. Nurs, vol. 85,n°8
8. Sillamy, N (1967), Dictionnaire de la psychologie, éd .Larousse, Paris-VI
9. Spilz,R(1945), Hospitalisation, in psychoanalytic study of child

10. Reich, w(1971), “Analyse caratérielle”, Paris, Payot, paris,
payet
11. Wallon, H. (1925), *Enfant turbulent*, alcon, Paris

**« CORPS VECU » ET RENTABILITE PSYCHIQUE ET
SOMATIQUE CHEZ LES SUJETS HANDICAPES
MENTAUX : ETUDE CLINIQUE ET EXPERIMENTALE
REALISEE SUR UN ENFANT TRISOMIE-21 DE 3 ANS A
LUBUMBASHI.**

Par

John Abdalah ZOLA DIAME BAWUBA⁽¹⁾

I. INTRODUCTION

La naissance d'un enfant trisomie-21, communément appelé « Mongol », suite à une vague ressemblance du visage avec ceux d'enfants de certaines races Asiatiques, constitue un drame pour de nombreuses familles. Le bouleversement qu'entraîne cette survenue, chez les parents, du fait de la situation de la débilité de l'enfant, de la curiosité des voisins ou de l'entourage, développent de plus en plus en eux de l'angoisse, voire de la dépression chez certains.

Un enfant trisomie 21 est celui qui présente un handicap mental et somatique. C'est-à-dire, il a un manque dans l'organisation et le fonctionnement de son corps (psychique et physique). Il a un désavantage sur le plan mental, affectif et dont les conséquences se répercutent sur son organisation motrice.

En effet, le handicap mental réduit le sujet à une insuffisance des processus supérieurs de la pensée, ce qui induit fortement ce dernier à une incapacité de pouvoir maîtriser son corps propre, celui de l'autrui et de son environnement immédiat. D'où l'inadaptation sociale et scolaire.

(1) Professeur à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

L'enfant trisomie 21, par son état, présente donc beaucoup de problèmes qui nécessitent une prise en charge rapide afin de combler ces manques et réduire le retard qui sera marqué tout au long de son développement.

Ainsi, l'effort à opérer dans ce genre de situation est de redynamiser l'être psychomoteur du sujet ». « L'être », constitué du mental et du moteur, de la pensée et du mouvement. Cette manière de voir les choses permet de rentabiliser son mental et son psychisme par l'expression du corps.

L'expression corporelle ou encore l'expression du corps évoque l'idée de la mobilisation du corps. Une mobilisation consciente qui permet au sujet de vivre avec son corps propre, de le sentir d'abord, de le découvrir, de le maîtriser et puis de s'exprimer avec. C'est ce que nous appelons « vécu corporel ». Cette situation lui permet de reconstruire son « Moi » fragile, moins riche, qui révèle son problème de déficit et de rentabiliser, de ce fait, sa personnalité, son schéma, son tonus et ses praxies d'actions. Comme l'a dit André Rey (2003,p6) : « l'évolution intellectuelle limitée de l'enfant arriéré ne doit pas être livrée au hasard. Il faut adapter à l'infirmes des moyens éducatifs appropriés et s'efforcer de tirer parti au maximum des ressources souvent bien faible dont il dispose ». il n'est question ici de transformer un individu en état d'arriération mentale, en individu normal, par une discipline et des exercices spéciaux, mais plutôt l'amener à s'adapter le mieux possible au milieu physique et social de façon à ne pas être une lourde charge pour leurs proches.

Au cours de ces dernières années de thérapie, nous avons eu à travailler non seulement sur le sujet en difficultés apparemment modérés mais aussi, sur ceux dont la situation mentale révélait un niveau de déficit profond (débilité mentale). C'est le cas de ces enfants dits « Mongol » dont le niveau mental présente un handicap évident.

Comment nous les travaillons ? Quelles stratégies que nous utilisons ? Et à quel résultat aboutissons-nous ? Sont là les questions auxquelles nous allons tenter de répondre dans cette étude.

Pour mieux illustrer notre recherche, nous prendrons un cas clinique d'un enfant trisomie 21 de 3 ans que nous avons eu à traiter de 2003 en 2006.

Notre travail comporte 4 points fondamentaux en plus de l'introduction et de la conclusion générale:

- Sens du concept trisomie 21 et ses caractéristiques
- Développement psychomoteur des enfants « normaux »
- Stratégie de l'intervention
- Présentation d'un cas clinique pris en charge et résultats obtenus

II. Qu'est-ce qu'un trisomie 21 et comment se caractérise-t-il ?

II.1 Facteurs favorisants

L'enfant trisomie 21 est « né différent » des autres enfants. Les différences physiques par exemple consistent, en une réduction de la taille et du volume de la tête. Ces caractéristiques peuvent être observées dès la naissance. Les yeux sont légèrement différents, avec une certaine inclinaison vers le haut et l'extérieur ; les oreilles sont souvent petites, la langue assez volumineuse, tandis que les mains et les pieds ont un aspect un peu particulier. (D. Pitt, 1974,p :3). Cette forme corporelle, surtout, celle de la petitesse de la tête devient plus remarquable au fur et à mesure que l'enfant grandit. Cette petitesse montre mieux que sa tête contient un cerveau qui, lui aussi est plus petit. Ce qui détermine une capacité mentale réduite et qui marque en fin le retard mental chez le sujet.

En fait son intelligence ne se développe pas de la même manière que chez un enfant « normal ». Un enfant de 5 ans atteint d'un syndrome de Dow aura la capacité mentale et les possibilités

d'un enfant de 2 ans peut-être. Cette différence va se marquer de plus en plus tout au long de son développement.

Par ailleurs, la cause du syndrome de Dow n'est qu'imparfaitement comprise. Cependant, il est extrêmement rare que cette maladie soit héréditaire et qu'elle survienne plus d'une fois dans une même famille (M. Cuilleret, 1992, p9). Souvent, il s'agit d'un événement unique, survenant dans la plupart des cas chez les derniers-nés d'une famille (M. Cuilleret, 1992, p19), alors que la mère tend vers la fin de sa période de fécondité. On dénombre un cas pour 700 naissances (D.Pill, Opt,cit, P5)

De toutes les façons, c'est un accident observé au cours du développement cellulaire. Pour des raisons inconnues, l'ovule de la mère peut présenter 24 chromosomes au lieu de 23 chromosomes et lorsque cet ovule est fécondé par un spermatozoïde contenant 23 chromosomes, il s'ensuivra une inégalité dans la présence de chromosomes, $24+23$ soit 47 chromosomes. S'il s'agit d'un chromosome supplémentaire, particulier, qui se place sur le 21^{ème}, l'enfant présentera ainsi, le syndrome de dow. Les gènes contenus dans ce chromosome supplémentaire provoqueront des désordres dans l'organisation du développement du corps et de l'esprit de l'enfant.

De ce fait, l'enfant présentera certaines imperfections. Ce n'est en aucune façon la faute de la mère et aucun acte, ni aucun manquement de sa part, ne soient liés à ce qui est un pur accident du développement cellulaire.

Le docteur David Pitt avance que cet accident du développement cellulaire est observé chez 95% des enfants présentant le syndrome de dow. Chez les 5 autres pour cent, il s'agit d'autres perturbations chromosomales, résultant elles aussi de la présence d'un chromosome supplémentaire qui cause le syndrome de dow.

II.2 LE DEVELOPPEMENT PSYCHOMOTEUR DES ENFANTS TRISOMIES 21

Les phases du développement des enfants trisomies 21 sont plus lentes par rapport aux enfants dits normaux, du fait de leur retard. Un bébé normal peut maintenir sa tête droite vers l'âge de 3 mois ; il peut rester assis sans support vers 7 mois ; rampe vers 9 mois et est capable de faire ses premiers pas vers l'âge de 14 mois. Bien que le passage de l'une à l'autre de ces étapes puisse varier considérablement d'un bébé à l'autre, le bébé atteint du syndrome de down mettra beaucoup du temps pour les franchir (Pitt, 1974,p6).

C'est pourquoi, il est toujours conseiller de stimuler les apprentissages chez le bébé et de ne pas se limiter à lui donner tout simplement du lait tout en le regardant se débrouiller seul.

En général il pourra s'asseoir seul sans support vers l'âge de 13 mois ; mais dans certains cas, il faudra attendre jusqu'à 30 mois. Il se tient debout vers l'âge de deux ans et marchera seul en moyenne vers l'âge de 27 mois mais, la marche n'est parfois acquise que vers 4 ans. C'est aussi vers 4 ans parfois, plus tôt, qu'il sera capable de manger seul.

Le contrôle de la vessie chez l'enfant atteint du syndrome de down est généralement acquis au cours de 3^{ème} ou 4^{ème} année de l'enfant. Il ne peut se réaliser avant que l'enfant ne soit capable de marcher, bien que certains s'efforcent de le faire.

Le stade de contrôle des selles peut être acquis généralement vers l'âge de 40mois, quoique dans certains cas on n'y arrive pas avant 5 ans.

En ce qui concerne le langage, il est aussi entamé par ce retard. Un enfant normal utilise des mots séparé vers l'âge d'un an, des courtes phrases de deux mots vers deux ans et de petites phrases de 3 ou 4 mots vers trois ans. Ces divers stades seront franchis avec un

certain retard chez l'enfant atteint du syndrome de down. Le plus souvent, il a un certain langage vers l'âge de quatre ans.

A propos de leur personnalité, elle est la même comme chez tous les enfants. Il a des traits attirants comme chez les autres enfants « normaux » : la joie de vivre, la gentillesse, l'honneur, le sens de l'imitation. Il peut être espiègle affirme Pitt, D (1970, p6).

La plupart d'entre eux ont un caractère souple mais certains sont têtus et requièrent de la fermeté. Il y a ceux qui sont timides en face des étrangers, alors que d'autres sont hyper-affectueux.

Il y a d'énormes différences d'un enfant à l'autre et la ressemblance avec les parents tant du point de vue physique que par les traits de la personnalité est significative. Beaucoup d'entre eux aiment la musique et les jeux. D'autres acquièrent de mauvaises habitudes comme de tirer la langue, se balancer, sucer leurs doigts. Ces différentes habitudes sont souvent dues à l'ennui.

A partir de quatre ans, sa personnalité s'affirme. Cependant elle varie très fort d'un individu à l'autre. La plupart de ces enfants sont très actifs, font preuve de beaucoup de curiosité ; d'une grande faculté d'imitation aussi, ce qui les fait souvent paraître plus intelligent qu'ils ne le sont en réalité. Il en va de même pour leur comportement social qui est souvent supérieur à leur intelligence réelle. C'est là une caractéristique très positive et qui les fera mieux accepter par la société.

De 4 à 8 ans, les relations et les divers contacts se développent de plus en plus. A huit ans, bien qu'il ait grandi (entre 8 et 12 ans), il sera probablement plus petit qu'un enfant normal de son âge.

A d'autres points de vue, celui de la personnalité par exemple, il sera sans doute demeuré à peu près le même, avec certains progrès comparables à ceux d'un enfant « normal » de 3 à 4 ans.

L'évolution sera plus visible dans le domaine du comportement social. Cet enfant devient « propre » ; il peut s'habiller si on l'aide ; il est capable de s'exprimer dans un langage très simple mais compréhensif. Il est capable aussi de se débrouiller seul dans beaucoup d'activités sauf lorsqu'il s'agit de se déplacer seul en rue au milieu du trafic. Cette dernière sera acquise plus tard, et qui doit faire partie du programme éducatif.

Après douze ans, l'enfant entre dans la phase d'adolescence, bien que la puberté soit parfois un peu tardive. Contrairement aux craintes des parents, les pulsions sexuelles sont très faibles chez les enfants et les problèmes sexuels sont pour ainsi dire inexistantes. On ne connaît pratiquement pas de cas de grossesse chez des jeunes femmes atteintes du syndrome de down.

L'adolescent peut fréquenter maintenant les cours qui peuvent le préparer aux activités de l'atelier et il peut étonner par son savoir faire. Sa maîtrise impressionne. Il devient expert dans certaines activités ou tâches manuelles répétitives ou créatives. Certains mêmes font un travail comparable à celui réalisé par d'autres travailleurs.

Bon nombre d'entre eux affirment les spécialistes parviennent aussi à s'exprimer très bien. L'un deux à même écrit un livre « l'univers de Nigel Hunt », journal écrit par un jeune garçon atteint du Syndrome de Down et qui semblait avoir atteint à peu près le niveau d'un garçon de 12 ans.

Comme on peut le remarquer, le sujet trisomie 21 est un handicapé mental et moteur dont le niveau mental ne lui permet pas d'accéder au mode de raisonnement normal parce que son infirmité ne le lui permet pas. Il se caractérise par une structuration du schéma corporel perturbée et une évolution psychomotrice submergée des anomalies et des retards à des degrés divers.

Voyons comment se résume les différentes étapes de l'évolution psychomotrice proposée par le Docteur le Boulch dans son ouvrage : « vers une science du mouvement humain », que nous considérons bénéfique et très importantes dans la régulation psychique et somatique des enfants à problèmes.

III. LES ETAPES DE L'EVOLUTION PSYCHROMOTRICE DES ENFANTS « NORMAUX » SELON LE BOULCH

1. De zéro à trois ans : période correspondant au stade du « corps vécu », au cours duquel l'expérience émotionnelle du corps et de l'espace aboutit à l'acquisition de différentes praxies qui permettent à l'enfant de sentir son corps comme objet total dans le mécanisme de la relation » (corps subi, senti et vécu).
2. De trois à sept ans : période correspondant au stade du « corps perçu finalement » « au cours duquel les aires de projection sensorielles spécifiques évoluent vers plus de précision dans l'analyse ».
3. De sept ans à douze ans : période correspondant au stade du « corps représenté mentalement », « grâce à cette intériorisation ainsi devenue conscience de son image au cours d'une action, l'enfant de dix et douze ans aura la possibilité de modifier un automatisme en cours d'exécution sans trop de syncinésies et en conservant la structure d'ensemble ».

Ce cheminement du développement psychomoteur tel que décrit par le Boulche, se retrouve aussi au travers de l'évolution psychomotrice du sujet trisomie 21, mais « perturbés », retardés par rapport à l'évolution normale. Ce qui justifie, les possibilités d'acquisition et d'organisation insuffisance par rapport au sujet « normal ». Le développement de la cognition comme celui de la motricité présente de distorsion. Il est caractérisé, spécialement, par un rythme d'intériorisation et de mémorisant plus lent. Il en va de même pour le tonus de base dont l'efficacité s'acquiert lentement.

La perturbation du tonus engendre la perturbation du schéma corporel, c'est-à-dire de l'absence de connaissance du corps propre par le sujet, l'aschématie. Ajuriaguerra (1962 p, 82) l'a aussi observé chez beaucoup de sujets handicapés mentaux qu'il prenait en charge.

En effet, un schéma corporel mal structuré entraîne souvent dans beaucoup de cas une mauvaise expression de soi, une maîtrise erronée de son propre corps. Une relation faussée avec autrui ou avec le monde qui l'entoure. D'où l'apparition des troubles divers comme le constate J. Michaux (1976, P 172), notamment :

- Les troubles de la perception c'est-à-dire mauvaise structuration spatio-temporelle.
- Les troubles de la motricité, c'est-à-dire maladresse, l'incoordination, méconnaissance de ses propres possibilités physiques ;
- Finalement, également les troubles de relation avec autrui c'est-à-dire, le sentiment d'insécurité vis-à-vis des autres. Cette perturbation se concrétise par la présence de l'anxiété, voire de l'angoisse chez le sujet ; de l'instabilité, de l'agressivité, de la passivité.

Par contre, un schéma corporel « bien structuré » permet de développer chez le sujet, la maîtrise motrice et celle de posture ; des praxies déterminantes : bonne mobilité des segments du corps, la sensation d'appartenir dans un ensemble, dans un tout et, finalement la possibilité de définir sa propre position vis à vis de lui-même et vis-à-vis de son entourage.

IV. INTERVENTION PSYCHROMOTRICE : COMMENT FAIRE POUR AIDER L'ENFANT TRISOMIE 21 A POUVOIR SE RETROUVER DANS SON MILIEU ?

Pour aider ce sujet à pouvoir améliorer sa structure, il faut procéder par une éducation du corps en tant qu'instrument du

psychisme. L'enfant doit vivre avec son corps : « corps vécu ». cette forme d'éducation consiste, comme l'a affirmé Chappaz, P.M (1994,p22), à donner la possibilité à l'enfant de retrouver l'harmonie de leur être psychomoteur et le plaisir de le faire fonctionner-avec ses composantes toniques, émotionnelles, corporelles et intellectuelles en mettant en jeu leur faculté d'être et d'agir par le corps en relation dans le mouvement.

Les outils de travail sont le corps en mouvement ou en détente et l'énergie qui en découle. Le corps comme moyen de relation à soi, relation à l'autre, relation à l'environnement (espace, temps, objet). Le corps, c'est le corps propre de l'éducateur et celui de l'enfant auquel nous avons affaire dans son expression totale. Le corps en mouvement, c'est le mouvement lié de façon interne, à l'espace, au temps et à l'énergie qu'il déclenche.

L'individu se manifeste complètement par ses postures, ses attitudes, ses gestes, ses mimiques. La conscience du corps est la condition et l'instrument de la conscience en soi (Dropsy, J,1973, p17).

Les éléments psychomoteurs fondamentaux sur lesquels vont porter notre attention seront, le tonus ;le schéma corporel ;les gestes et la communication ainsi que la structuration spatio-temporelle.

La première action est celle de l'activité tonique en tant que phénomène nerveux. Cette activité aura comme ambition d'assurer un certain état de mobilisation de l'appareil moteur qui conditionne plus ou moins sa grande disponibilité car : « sa finalité n'est pas uniquement posturale », affirme G.Maitrot (2003, p.14).

Ainsi le développement de la fonction tonique va permettre à l'enfant déficient à adopter de nouvelles postures qui vont favoriser le déclenchement d'une motricité que Maitrot qualifie « d'exploratoire », qui va correspondre à sa maturation et à son vécu.

L'activité tonique et l'activité motrice évoluent donc parallèlement (maturation, force musculaire).

En plus, le tonus qui est aussi phénomène qui s'investit sur « Tout l'homme », c'est-à-dire, dans son psychisme, détermine la fréquence de nos émotions. Il se précise pour chacun de nos mouvements conscients ou non, nos attitudes, nos postures et même dans nos repos. C'est dans ce contexte que H.Wallon (1959, p. 38) avance que « toute attitude ou posture dans le sommeil comme dans la veille, relève de l'activité tonique, c'est-à-dire de cette activité qui donne aux muscles un degré de consistance et une forme déterminée.

Le tonus conditionne la communication en tant que support essentiel de la communication gestuelle et verbale entre individu. Il est en même temps, la condition essentielle de définition de la personnalité, puisqu'il varie selon l'inhibition, l'instabilité, l'extraversion qui le caractérise.

Ce qui fait que la maîtrise des réactions tonico-émotionnelles, pour un sujet trisomie 21, constitue un atout majeur d'un comportement équilibré et de la restauration d'un corps soumis à de contraintes physiques, socioculturelles du milieu, telles que la gêne ou la maladresse ou autre. Elle pourra faciliter la formation ou l'élaboration des gestes adaptés au milieu et intégrés à sa personnalité.

En second lieu, il faudra passer rapide à la restructuration du schéma. Celui-ci, permet au sujet handicapé de découvrir son propre corps, le corps de l'autrui et de maîtriser son environnement.

En effet, comme nous le savons, l'espace extérieur, le milieu d'existence, deviennent vivables par le sujet qu'au travers le « vécu corporel », le vécu de son propre corps. Le corps reste donc, l'instrument, l'outil de communication de l'handicapé mental avec l'extérieur.

Une bonne perception de soi permet la maîtrise de l'autrui et de son entourage. C'est ce qu'affirme, le docteur Jolivet (Michau J.1976,p.173) lorsqu'il avance que : « l'espace (c'est-à-dire , gens, situation, objet) ne m'est familier que dans la mesure où je peux l'appréhender ». L'ignorance de leur propre corps est perceptible chez les sujets handicapés mentaux.

La mauvaise perception qu'ils ont de leur propre corps fragilise de plus en plus leur psychisme et leur soma. Ce qui crée ipso facto, des perturbations affectives.

Cette situation est plus observable chez le sujet trisomie 21 et chez les débiles moyens et profonds. Ils mobilisent le corps mais, la conscience de ce corps est parfois limitée. La conscience de leur construction et de leur liaison qui existe entre ceux-ci est difficilement perceptible. La conséquence qui en résulte est que son expression est réduite. Et le répertoire comportemental est moins riche.

En plus, le développement du geste et de la communication sera intensifié pour susciter l'émergence de nouveaux schèmes. De même pour les activités spatio-temporelles, elles seront activées pour réorganiser le « Moi » du sujet. Cependant, il est plus intéressant d'avoir une équipe. Cela permettra d'offrir au sujet trisomie 21, un maximum d'action thérapeutique. En outre, le milieu institutionnel, avec son personnel éducatif, médical, paramédical, enseignant et autre peut rentabiliser les aspects psychiques et somatiques du patient.

Toutefois, ce milieu doit être complété par le milieu familial qui, avec ses membres pourront intensifier l'action entreprise.

Le contact permanent entre le sujet handicapé avec ceux dits »normaux « peut développer certains répertoires comportementaux nécessaires à l'évolution de celui-ci.

V. PRESENTATION DU CAS PRIS EN CHARGE

- Accompagnement psychomoteur d'un cas clinique : enfant DMB âgé de 3 ans

1. Mise en situation du cas

D.MB âgé de 3 ans et fils aîné d'un couple de deux enfants dont l'écart d'âge entre les deux enfants est de 3 ans. Cet enfant a été amené à la consultation pour : difficultés de marche (il marchait encore comme un enfant d'une année), du langage (les seuls mots qu'il prononçait plus au moins étaient maman ou papa) et pour Boulimie.

Né trisomie 21, l'enfant D.MB présentait aussi les symptômes d'arriération affective (l'enfant ne faisait que pleurer à tout moment et à chaque instant, il voulait toujours être à coté de sa mère).

Les parents ont été informés de son incapacité fonctionnelle seulement 2 mois après sa naissance. Cette annonce a ébranlé la famille, car selon le rapport de Médecin fait à la famille : « cet enfant était perdu, on ne pouvait rien espérer de lui .Il présentera un retard mental et physique tout au long de son développement. Tout ce que vous pouvez faire et de l'amener en Europe pour une éventuelle rééducation ».

Thèse qui sera confirmé par le pédiatre consulté par les parents vers 7^{ème} mois. Vers le 16^{ème} mois, l'enfant commencera à suivre quelques séances de massage chez une guérisseuse, ceci amènera l'enfant 3ans après à se mettre debout et faire quelques pas. D.MB a crée beaucoup de soucie à ses parents. Quand il se réveille le matin, il ne faisait que manger et cela à tout moment. Des pleurs à tout instant. Sa seule position, c'est la position assise. Etant surprotégé, l'enfant n'avait aucun goût du jeu ni de mouvement. L'incontinence urinaire était aussi une préoccupation majeure pour les parents.

2. Le bilan fonctionnel de l'enfant et tests Psychomoteurs

2.1 Bilan fonctionnel

1). Evolution affective et sociale :

- Contact avec les autres enfants : peu, souvent isolé
- Contact avec les adultes : sollicite l'attention de sa mère en pleurant tout le temps.

2). Expression des sentiments : pleur à tout moment (arriération affective)

2.2 Evolution psychomotrice

- Activité de vie quotidienne (praxie du développement)
 - a. (des) habillage : dépendant
 - b. Propreté : dépendant
 - c. Motricité
 - Grande motricité : retard de marche/dépendant ; difficile à se mettre debout seul
 - Motricité fine : peut prendre avec des doigts mais, maladroit
 - Dominance gauche-droite : tendance droitier.

2.3 Evolution cognitive

- a. Perception :
 - Visuelle : ±bonne
 - Auditive : peut reconnaître des phrases mais difficile à reproduire
- b. Langage : retard de langage. Pauvre, à peine 2 mots et seulement : maman
- c. Fantaisies manuelle, linguistique, corporelle : inexistantes
- d. Mémoire : faible
- e. Compréhension et assimilation : faibles

2.4 le test psychomoteur

- test moteur : inhibé, fatigabilité, grande débilité motrice, un retard moteur marquant.
- Niveau d'intelligence (de ses réalisations) : il a 3 ans, mais ses activités sont celles des enfants d'une année. Celles-ci sont accompagnées d'une forme d'arriération affective.

En conclusion : pas d'autonomie de marche, de manger, de s'habiller, de soins personnels...

3. Diagnostic d'intervention : l'incapacité fonctionnelle de DMB est reliée non seulement à son handicap génétique mais aussi au manque de stimulation précoce.

4. Objectifs d'intervention :

- Développer et stimuler toutes les capacités psychomotrices de l'enfant ;
- Créer les possibilités du développement de son langage ;
- Développer méthodiquement l'autonomie de marche, de manger, de s'habiller, de soins personnels,...

5. Plan de soins : exercices de grande motricité ; développement de la sensibilité par des exercices sensorimoteurs et perceptivo moteurs pour acquérir de nouveaux schèmes

- Exercices du schéma (avec miroir, poupée, plus exercices respiratoires),
- Exercices du muscle de la gorge (crier et répétition de sons d'abord puis des mots)
- Exercices progressifs du langage (articulation progressive des mots)

6. Déroulement de l'intervention (début Juillet 2003)

Au début (fin Juin 2003), il était difficile de le mettre en mouvement. Il présentait une altération marquante de la mobilité physique. Il était difficile de le mettre debout, très opposé aux

activités motrices. On notait donc une altération de la mobilité, pleurnichant à tout moment.

Après 3 semaines pleines de travail de 25 minutes, il y a eu rétablissement du transfert d'affection. C'était alors le départ des activités et l'apparition des nouveaux schèmes, de nouveaux répertoires comportementaux. L'enfant était obligé de vivre et de s'exprimer avec son corps et les parents étaient mobilisés pour l'action à réaliser.

2 mois après, on notait chez l'enfant D.M.B. une grande amélioration tant sur le plan moteur et psychomoteur. Ce qui nous a poussés rapidement à l'intégrer dans un groupe.

D'abord, un petit groupe avec ses 2 sœurs puis, dans un grand groupe. Ainsi, il a été orienté dans une école maternelle de la place, où il sera intégré en pré-maternelle, pour apprendre la vie en groupe (école Bisournours).

Une année après, on notait une bonne progression tant sur le plan cognitif, moteur et social mais, il a une vie solitaire. Son expression physique et verbale s'est constamment développée.

Nous l'encourageons à manger seul. Nous faisons comme on le fait pour l'enfant normal de 1 à 2 ans, en se plaçant derrière lui et en guidant ses mains vers la cuillère, la tasse ou le fufou. Les promenades en dehors de leur maison (pour observer les images journalières des activités de la rue), les apprentissages aux activités quotidiennes, l'observation de la propreté... tous ces éléments étaient organisés.

A propos de la propreté, nous avons constaté que, le contrôle de la vessie posait problème chez cet enfant. C'est pourquoi, immédiatement, lorsqu'il a commencé à marcher, nous avons instauré cette éducation. C'est-à-dire, nous le conduisons à tout moment à la

toilette où à son petit pot, quand on s'aperçoit que la nécessité s'en fait sentir.

Au début, l'enfant urinait involontairement. Quelques temps après, ce réflexe se transforme progressivement en un contrôle volontaire (7 mois après). Il en va de même pour le contrôle des selles. Souvent le besoin survenait après le repos. De ce fait, nous avons résolu de placer chaque fois l'enfant sur son pot peu de temps après le repas, mais pas prendre trop du temps.

Quelques temps après, c'est-à-dire au bout de 11 mois, le contrôle volontaire s'établit et l'enfant était devenu capable d'avertir l'entourage 'par des gestes, ou par des grognements ou encore par la parole.

A propos du langage, de plus en plus que l'enfant prenait goût de son corps, l'activité du langage se développait peu à peu. Cependant dès le début de la thérapie, nous avons pris soin de demander aux parents de consulter le médecin pour nous rassurer de l'état de l'ouïe de l'enfant. Etant rassuré à se propos, nous préparons nos activités du langage de façon rationnelle pour faciliter les nouvelles acquisitions chez l'enfant. Nous recouvrons à l'utilisation, d'abord ses sons, puis des mots clés qu'il fallait sans cesse répétés afin de donner une bonne base de langage à notre sujet.

En effet, ces mots sont appris avec l'action à réaliser en même temps. Ainsi par exemple : « monter », on fait monter l'enfant sur quelque chose ; « sauter », on fait sauter l'enfant ; « donne », on présente le geste avec un objet en main ; « prend », etc.

Ces apprentissages étaient donc prolongés et permanents. On parlait beaucoup à l'enfant et on lui apprenait progressivement, les noms des objets courants et des parties du corps.

On le faisait aussi, sous forme des jeux verbaux. Nous corrigeons à tout moment la prononciation, surtout en demandant à l'enfant de fermer la bouche et en rentrant sa langue.

Nous avons exigé pour cela des bonnes relations et des contacts permanents entre la mère et l'enfant. Le père devait jouer également son rôle dans les jeux à la maison et dans la stimulation globale de l'enfant.

Toutes ces activités courantes, basées par le corps ont permis à DMB de découvrir son corps propre et s'ouvrir vers les activités sociales.

7. Conclusion des parents après 2 ans 1/2 de traitement et Résultats obtenus.

L'enfant D.M.B. Parle bien. Son vocabulaire est devenu riche, mais les parents n'ont pas su gérer son alimentation. A l'âge de cinq ans l'enfant pèse déjà 35kg. Il marche avec moins d'aisance corporelle à cause surtout de sa masse corporelle au niveau des cuisses et des mollets. La concentration et l'attention restent encore un problème.

Le volume de son ventre (un gros ventre) ne lui permet pas de bien se mettre facilement en position assise : son diaphragme est souvent confiné ce qui empêche la possibilité d'une bonne respiration. Conséquemment, il y a fatigabilité du cerveau qui reçoit peu d'oxygène, d'où baisse de performance cognitive.

Il joue beaucoup, saute, lance ; l'anxiété a disparu mais parfois, il révèle une fragilité affective. L'énurésie qui disparaît puis réapparaît le caractérise encore. Certainement pour marquer son opposition vis à vis de ses parents, avec la présence de ses deux jeunes sœurs, qu'il tape à chaque instant, surtout lorsque les deux s'approchent de notre espace psychomoteur (espace de travail).

Par ailleurs nous avons constaté que sa cure avait tendance à prendre beaucoup du temps. Nous avons compris par après que les parents ne fournissaient plus d'effort dans le changement de comportement à adopter. Ils avaient tendance à surprotéger toujours l'enfant. Toutefois, ce dernier a pris goût de commencer, bien que timidement, à jouer avec quelques-uns de ses amis.

En 2006, vers le mois de Juillet, DMB a été ramené en Afrique du sud, pour un contrôle général. A la grande surprise de ses parents, après test d'intelligence administré à l'enfant à cette occasion, celui-ci a été classé dans la tranche de 6% des enfants trisomiques considérés comme d'intelligence supérieurs de leur milieu (Afrique du sud). Et les médecins ont posé la question de savoir ce qu'ils ont fait pour que cet enfant puisse atteindre ce niveau supérieur.

Il est à noter que, quand l'enfant D.MB avait atteint 7 ans, nous lui avons orienté vers une autre école que nous avons estimé moins compétitive (modérée dans leur enseignement : C.S KILESHI) par rapport à l'école Bisournous qui vise plus la formation de l'élite. Cette fois –ci au niveau primaire.

L'objectif était de développer toujours la socialisation chez l'enfant. Ainsi, les enseignants, les élèves et la direction étaient mobilisés dans la prise en charge de cet enfant.

Ces nouveaux contacts physiques permettaient de développer sa cognition et son comportement. Ce qui était d'ailleurs positif pour la vie de l'enfant. Car ce dernier à développer de plus en plus des schèmes nouveaux.

Voici comment nous avons essayé de résumer la rentabilité psychique et somatique obtenu chez l'enfant D.MB :

Périodes:constats des Acquisitions

- Niveau de base (fin juin 2003) : début de la cure : assis + essai de se mettre debout.
- Juillet, Aout, Sept 2003 : acquisition de la marche autonome, mais toujours isolé.
- Oct., Nov., Déc. 2003 : développement de la marche + développement du langage (à 2 mots voire 3)
- Janvier, Fév., Mars 2004 : contrôle volontaire des urines et des selles
- Av, Mai, Juin, Juillet 2004 : Jeux divers +3 mots du langage ; mais articulation pose problème.
- Aout, Sept, Oct. (2004) : amélioration des jeux de l'enfant (riches) ;
- Avr, Déc., Juin 2005 : amélioration du langage ; de ces capacités mentales ; articulation plus ou moins bonne.
- Déc. 2005 : langage riche ; socialisation (aime travailler en groupe) bonne articulation des mots.
- Juillet 2006 : Test en Afrique du sud (positif) classé parmi les enfants trisomiques les plus intelligents (dans le 6% enfants trisomie 21 Sud-Africain).

Comme on peut le constater le résultat est très intéressant et suscite encore une continuité. En 2 ans ½, l'enfant DMB a pu évoluer grandement développant ainsi un grand nombre d'autonomie : marche, continence urinaire, marche seul,... Aujourd'hui l'enfant D.MB est interprète chez les sourds-muets, dans une école des enfants sourd-muet à Kinshasa. Il parle bien, marche seul et prend ses soins personnels seul, développe de plus en plus ses capacités mentales, physiques et sociales.

Discussion des résultats

Après avoir travaillé 5 cas cliniques des enfants trisomies 21, dont l'âge varie entre 3 et 4 ans, nous avons constaté que ces derniers

ont souvent des problèmes de retards psychomoteurs énormes innés. Ce qui fait que leur prise en charge doit être rapide pour accélérer l'activité de l'enfant et de réduire par ce fait, son incapacité fonctionnelle tant sur le plan somatique que psychique.

La collaboration des parents dans cette prise en charge doit être effective (permanente et participante) pour éviter des cas de surprotection ou de négligence, observée chez beaucoup de parents dans la thérapie, comme celui du cas de DMB, dont les conséquences sont remarquables dans le déroulement de la cure.

Nos activités de psychoéducation réalisées de temps en temps sur des sujets handicapés mentaux et spécialement sur des enfants trisomies 21, ont montré que la présence d'un psychomotricien est impérieux dans leur accompagnement.

Le rôle que ce dernier joue et les modes d'interventions qu'il opère, en utilisant le « corps en relation » comme matériel de la cure, sont bénéfiques pour la rentabilité mentale et motrice des sujets concernés.

Le « corps vécu » permet au sujet de sentir son corps, de le découvrir puis de s'exprimer avec. Cette expression permet de développer tous les paramètres corporels, mentaux et sociaux de l'enfant l'aidant ainsi à évoluer vers l'autonomie de l'existence.

Cependant, compte tenu des objectifs à atteindre il est intéressant que ces activités se déroulent en équipe pour faciliter rapidement la réussite sociale de l'enfant ipso facto tous les paramètres de son corps.

L'exemple de notre sujet DMB nous donne une illustration épatante à cet effet.

Cependant nous constatons que l'incontinence nocturne chez beaucoup d'entres-eux, comme cela est le cas chez D.M.B, dure

souvent longtemps. La propriété nocturne est très variable, chez ses enfants d'où il faudra nécessairement un suivi précoce et permanent. En plus, les habitudes en excès telles que, tirer la langue, se balancer, sucer les doigts, sont visibles chez beaucoup d'entre eux ; il faudra donc les occuper pour des activités diverses.

Ce constat a été aussi observé par M. Cuillere dans son livre : « Trisomie 21, aide et conseils ». Après avoir traité plusieurs cas, il préconise dans son ouvrage « une Education motrice et linguistique précoce ». Il en va de même du Docteur David Pitt qui avait fait le même constat et à recommander un suivi des près de ses enfants pour les aider à s'intégrer le mieux possible sans leurs milieux respectifs.

En fait, l'éducation précoce doit porter en particulier sur le développement respiratoire de façon à éviter les problèmes de ORL et sur le développement de la préhension de façon à conserver la motricité manuelle.

Elle doit également porter sur :

- Le développement de la motricité des membres inférieurs ainsi que celui de la statique ;
- L'éducation sur le plan diététique ;
- Une aide orthophonique portant sur les secteurs déficitaires décrits précédemment ;
- Un suivi médical qui doit se poursuivre jusqu'à l'adolescence.

Ce qui donnera effectivement des bons résultats dans l'accompagnement de ces genres d'enfants. D.MB, participe aujourd'hui aux activités sociales de la communauté à 12 ans. C'est donc un bénéfice pour notre société.

VI. CONCLUSION GENRALE

Le principe qui nous guide dans les interventions sur les enfants trisomiques 21, reste donc le développement de toutes les possibilités d'adaptation tant sociale que scolaire.

Tous ces éléments passent d'abord par un bilan psychomoteur du sujet pour cibler les besoins nécessaires de l'enfant. Ainsi les activités du tonus, de la structuration de schéma, des gestes et de la communication, de la structuration spatio-temporelle ont permis à notre sujet D.M.B de prendre progressivement conscience de son corps , c'est-à-dire , de vivre avec son corps propre. Ce qui a permis de développer, en lui, progressivement les différentes autonomies, notamment, de la marche, du manger, de s'habiller,...

Ces activités du corps vécu ont été bénéfiques pour notre enfant.

Toutefois, elles ne pouvaient réussir que si et seulement si, il y a présence de transfert d'affection entre thérapeute et patient. Car, ce transfert organise le climat de confiance combien nécessaire dans l'approche du corps en psychothérapie.

En plus, le « moi corporel » ne peut se reconstituer chez le sujet que lorsque l'équipe et l'entourage sont mobilisés. Ainsi, les membres des institutions choisis pour l'enfant, l'entourage,... tous et chacun par leur geste de la vie, ont contribué à la rentabilisation de l'image du corps de notre sujet déficient, à la maîtrise de soi et au développement progressif de sa cognition.

VII. BIBLIOGRAPHIE

1. Ajuriaguerra (1962) : « Corps comme relation ». Revue suisse de Psychologie pure et appliquée, 21
2. Chappez, P.M (1994) : « Des Thérapies psychomotrices à la pratique psychomotrice », in la Psychomotricité- Reflets des pratiques actuels, éd. Médecin et Hygiène, Suisse

3. Coste, J.C (1977) : la Psychomotricité, PUF, Paris
4. Cuilleret, M (1992) : Trisomie 21, aide et conseils, Masson, Paris
5. Dropsy, J (1966) : vivre dans son corps, EP, Paris
6. Maitrot, G (2003) : Développement psychomoteur et Apprentissages, C.P.P
7. Michaux, J (1976) : « la structuration du schéma corporel chez les Handicapés mentaux », in Psychomotricité, Ed. de l'université de Bruxelles
8. Pitt, D (1974) : l'enfant atteint de mongolisme ou syndrome de Down, Forestière, Bruxelles
9. Rey, A (2003) : arriération mentale et premiers exercices éducatifs, Ed. de la chaux-Niestlé, Paris
10. Wallon, H (1959) : « Kinesthésies et image visuelle du corps propre, » Enfance, 3-4 mai à Octobre.

PLAIDOYER POUR UN ENSEIGNEMENT CREATIF EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

Par Jean-Richard KAYABALA MWAMBA ⁽¹⁾

INTRODUCTION

Toute institution, au sens parsonien du terme, a une finalité qui lui est spécifique et qui fonde pour ainsi dire sa raison d'être. Pour atteindre cette finalité, elle doit se fixer des objectifs, fussent-ils, à long, moyen ou court termes. Il en est ainsi de l'enseignement.

De manière générale et dans n'importe quelle société, l'enseignement constitue une phase importante d'initiation à la vie active. Il est toujours fonction, d'une part, des exigences des situations concrètes auxquelles l'enseigné aura à faire face, et d'autre part, des rôles précis attendus de lui par sa communauté sociétale. D'où, il vise à rendre plus progressivement l'initié capable de pouvoir apporter des solutions adéquates, appropriées et efficaces aux problèmes sociaux et/ou naturels de l'existence.

Dans cette perspective, ce sont la nature et les exigences des problèmes concrets à résoudre qui détermineront la manière dont sera organisé cet enseignement. Le contenu de celui-ci devra, par conséquent, dans son essence, être identique au contenu de la réalité correspondante.

En effet, l'intelligibilité de l'éducation en général devient plus lucide lorsque celle-ci est considérée comme une préparation à la totalité de la vie : économique, politique, culturelle, etc.

L'appareil éducatif revêt, ainsi, traditionnellement un double rôle :

(1) Professeur Associé à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

1° il doit servir à assurer la vie des membres de la communauté en leur fournissant un ensemble de connaissances sur :

- a) l'environnement naturel afin d'en tirer le maximum de moyens de subsistance en prenant des précautions contre les dangers que recèle la nature (désertification, inondation, calamités naturelles,...) ;
- b) l'environnement social en permettant aux membres de la société de mieux se connaître et s'organiser dans le but de vivre en bonne intelligence et de lutter contre les ennemis communs (analphabétisme, famine, ignorance, guerre,...).

2° il doit contribuer aussi au maintien, au renforcement ou au changement des structures socio-économico-politiques mises en place par une communauté humaine déterminée.

De ce double rôle éducationnel résulte le fait que « l'éducation présente une importance capitale à la fois comme objet de consommation immédiate, et comme forme d'investissement pour la production future. Elle ne relève ni uniquement de la consommation, ni uniquement de l'investissement, mais de deux » (1).

Néanmoins, l'enseignement dans les pays du tiers-monde en général et en République Démocratique du Congo particulièrement, au lieu de remplir efficacement son rôle, est devenu une charge, un poids mort pour la société. Pour ce faire, le développement économique et socio-culturel ne lui est plus subordonné. Parfois, il constitue même un handicap au progrès. Car, l'école, au lieu d'être un moteur de développement, n'est qu' « un facteur actif de sous-développement. Elle est élitiste sur le plan social, aliénante sur le plan culturel, stérile sur le plan économique, ruineuse sur le plan financier » (2).

Alors, que faire pour restituer à l'école, dans notre pays, son énergie et sa crédibilité afin qu'il soit un vrai moteur de développement ?

Cette épineuse question a déjà eu une esquisse de réponse (3).

Cette modeste réflexion vise-t-elle à apporter une réponse à cette problématique. En effet, elle constitue un plaidoyer pour la mise sur pieds dans notre pays et partant dans les pays sous-développés, d'un système d'enseignement capable d'éveiller le sens d'initiative, de créativité et de critique constructive de la part des enseignés, et aussi des enseignants.

L'objet de cette étude est donner quelques préalables ou exigences de l'enseignement créatif dans le but de faire de l'enseignement un levier pouvant permettre de briser le cercle infernal du sous-développement.

I. CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DE L'ENSEIGNEMENT CONGOLAIS

Bien des penseurs ont l'habitude de donner, quoique superficiellement, quelques-uns de traits essentiels de l'enseignement de notre pays. En effet, celui-ci se caractérise, disent-ils, par : l'insuffisance des structures d'accueil face au nombre d'étudiants ; le manque de bibliothèques, d'équipements didactiques et de matériel de laboratoire ; la pléthore de personnel ; la formation inadaptée au marché de l'emploi ; la demande sans cesse accrue des subsides de l'Etat, etc.

Constat superficiel, certes, dans la mesure où il ne touche en rien le fondement épistémologique ou le soubassement philosophique de l'enseignement congolais. Aussi, il ne répond efficacement pas (la loi cadre de l'enseignement congolais de 1986, non plus) à la grande et double question qui est à la base de tout enseignement, à savoir : **quel type d'intellectuel cherche-t-on à former et pourquoi ?**

Il en ressort évidemment que « si regrettable que cela puisse-t-il paraître, un nombre non négligeable d'éducateurs enseignent sans se soucier réellement des fins poursuivies (car non explicites). Leur

objectif le plus tangible devient d'occuper les élèves pendant le temps prévu à la grille horaire, afin de « mériter » un traitement mensuel. En pareil cas, les manuels sont servilement suivis et les occasions d'échapper aux obligations professionnelles, avidement saisies » (4). Et, au chanoine M. PLEVOETS d'ajouter « les professeurs enseignent le plus souvent en partant des manuels et des ouvrages scientifiques et non des besoins du pays. Ils regardent la science et non le peuple : il ne faut pas s'étonner qu'il y a inadéquation entre les aptitudes des diplômés et les besoins du pays » (5).

Par ailleurs, lorsqu'on l'analyse de plus près, le système d'enseignement congolais présente comme base philosophique : l'isolement, la non-contradiction, l'identité, les divisions et l'évasion. Ces cinq principes philosophiques le prédisposent à cinq caractéristiques principales qui sont : l'enseignement bancaire, l'absence de débats contradictoires, les examens sous forme de remise-reprise, la création de divisions et oppositions et l'extraversion.

1. **L'enseignement bancaire** consiste, selon PAULO FREIRE (6), à réduire l'enseigné à un simple récipient dans lequel l'enseignant vient tranquillement déposer la matière. Sur le plan pratique, ce type d'enseignement prédispose l'enseigné à l'attentisme ou à la passivité consistant à tout attendre de l'autre, de l'Occident ; à être protégé, assisté économiquement, politiquement, militairement, socialement, etc. D'où, pour l'étudiant, tout devra venir seulement du professeur.

En tant que tel, cet enseignement forme des diplômés incapables de réflexion, d'esprit critique, de théorisation, mieux de créativité. Ce sont des diplômés enchaînés qui restent les principaux consommateurs des modèles éducatifs occidentaux ; modèles qui les bloquent dans un certain immobilisme cognitif. Ce que dit le Professeur NDAYWEL à propos des historiens congolais est révélateur. En effet, « formés dans une certaine rigueur « germanique » qui caractérise l'enseignement belge, nos historiens

paraissent vulnérables lorsqu'il est question de la critique et de la réflexion personnelle. Ils semblent minimiser l'apport des constructions théoriques et considèrent avec un certain mépris toute tentative de théorisation » (7). N'est-ce pas là une sorte de cécité intellectuelle, galvanisatrice de toutes les énergies qui concourent au sous-développement mental, générateur de sous-développement national ?

2. **L'absence de débats.** En fait, d'une manière générale, aucun débat contradictoire ne peut s'engager entre professeur et étudiant. Ce dernier n'a donc pas le droit de remettre en cause les dires, les affirmations du professeur.

Ceci entraîne, dans la pratique, la peur de contredire et d'être contredit. Ainsi, tout contradicteur sera pris pour ennemi mortel. Le sachant, lorsque l'étudiant demande la parole, c'est seulement pour appuyer ou compléter le professeur et non le contredire.

3. **le contrôle de connaissances sous forme de remise-reprise.** A ce niveau, l'enseigné devra, le jour de l'examen, reproduire fidèlement, sans le modifier, le discours de son maître. Ceci a pour conséquence pratique la peur du changement radical de certaines situations, mêmes inadaptées. D'où, le conformisme.
4. **La création de toutes sortes de barrières,** de divisions et des oppositions entre les enseignés et les enseignants, entre les enseignés (ou enseignants) eux-mêmes et entre les enseignés (ou enseignants) et le reste de la population.

En pratique, cela conduit au tribalisme, au sectarisme, au clanisme, au régionalisme, à la formation des associations diverses, luttant souvent les unes contre les autres.

5. **L'extraversion** ou la priorité accordée aux réalités occidentales dans les enseignements au détriment de celles congolaises, c'est-à-dire du milieu ambiant. La conséquence en est que les enseignés apprendront à mépriser tout ce qui est de l'environnement social

immédiat au profit de tout ce qui vient de loin, de l'Occident. Ici, il suffira tout simplement de jeter un coup d'œil sur les manuels et bibliographies de cours.

C'est en réalité une perpétuation de l'œuvre coloniale malgré quatre décennies d'indépendance. D'où, BELLA KEITA, analysant les réalités de la Côte d'Ivoire, s'insurge contre cette vision colonisatrice de l'enseignement. « Il faut », dit-il, « rompre avec les schémas éducatifs occidentaux et développer notre propre approche pédagogique et nos programmes spécifiques » (8).

De manière schématique, les caractéristiques fondamentales de l'enseignement en République Démocratique du Congo se présentent comme suit :

PRINCIPES PHILOSOPHIQUES	CARACTERISTIQUES FODAMENTALES DE LA PEDAGOGIE CLASSIQUE	PRINCIPAUX TRAITS DU COMPORTEMENT POST-SCOLAIRE
Isolement	Enseignement bancaire	Attentisme et passivité
Non-contradiction	Absence de débats contradictoires entre enseignés et enseignants	Peur de contredire et d'être contredit
Identité	Examen sous forme de remise – reprise	Peur du changement
Divisions et oppositions éternelles et infranchissables	Divisions et oppositions de toutes sortes au niveau scolaire	Propension au régionalisme, au tribalisme, au clanisme
Evasion	Extraversion de l'enseignement	Mépris de ce qui est africain au profit de ce qui vient du Blanc

Source : KALELE-KA-BILA, *De la sociologie et de la pédagogie de développement. Problème de fondement philosophique*, texte inédit, 1984, p.19.

A la suite de ce qui vient d'être dit et au regard de la réalité congolaise, la prédiction amère du Professeur ILUNGA KABONGO paraît de plus en plus évidente. En effet, il disait qu'« un jour l'on établira peut-être des corrélations fatales pour les aspirations que vous présentez et le statut social que vous attendez que la société vous accorde gracieusement, à savoir :

- que la mortalité infantile augmente dans la même proportion que le nombre de médecins docteurs ;
- que la détérioration de l'état des routes et des bâtiments publics est directement proportionnelle au nombre d'ingénieurs produits par l'université ;
- que le déficit alimentaire augmente avec le nombre d'ingénieurs agronomes » (9).
- [et nous ajoutons] que la baisse du niveau de l'enseignement est proportionnelle à l'augmentation d'enseignants pédagogues.

Il en résulte que l'enseignement dans notre pays, au lieu d'être un moteur de développement, est, au contraire, un facteur de sous-développement. Et par rapport au développement national, il y a lieu de conclure à son inutilité. Ainsi, aux dires du Professeur ILUNGA KABONGO, il y a lieu d'affirmer que l'enseignement national forme de pseudo-intellectuels qui détruisent les moyens de production et les rouages administratifs qui leur sont confiés. Il prépare des techniciens et des cadres administratifs à des fonctions qui sont ou bien inexistantes ou bien d'importances toutes secondaires. Bref, il cause un gaspillage économique et provoque toujours un malaise social.

Face à cet enseignement aux résultats obscurs et dont la mission tend de plus en plus au développement du sous-

développement, il devient impérieux de se demander ce qu'il faudrait faire eu égard à cet infernal cercle vicieux.

Pour certains chercheurs, il faudrait accepter que la situation actuelle est incontrôlable, que nos lendemains dépendent de mécanismes inconnus et qu'il faut laisser passer l'orage, quel qu'en soit le coût avant de pouvoir utiliser des schémas qui, après demain, nous seront révélés.

Cette attitude fataliste et passiviste constitue, en fait, une démission du chercheur face aux problèmes qu'il devra résoudre. Il condamne, par conséquent, sa société entière à un perpétuel sous-développement.

Pour notre part, une transformation en profondeur de notre système d'enseignement s'impose car, il a besoin d'un nouveau fondement philosophique afin d'acquérir un souffle, une énergie capable de propulser le pays sur la voie du développement intégral et intégré.

Ainsi, allons-nous proposer dans le deuxième point de cette étude quelques préalables à l'enseignement-crédation en lieu et place de l'enseignement-information en vigueur dans notre système éducatif.

II. PREALABLES A L'ENSEIGNEMENT CREATIF

L'enseignement-Création peut se définir comme une éducation cherchant à développer, à aiguïser chez l'étudiant l'esprit d'initiative ou précisément de créativité. Dans cette perspective, la création s'entend comme une production (une invention, une innovation) originale, aboutissement ou résultat d'une série d'actes dus à un chercheur (opérateur) afin de savoir trouver une réponse ou une idée neuve qui doit, jusqu'à un certain point s'adapter à la réalité. Cette réponse ou idée neuve peut servir à résoudre un problème, à s'adapter à une situation ou à servir à atteindre un but identifiable.

Cela étant, l'enseignement doit être conçu comme un investissement. Ainsi, il faut penser sérieusement à avoir des intellectuels dont la formation corresponde aux besoins réels présents et futurs du pays et chercher les stimulants et les aménagements propres à assurer ce résultat.

Dans cette optique, il faut savoir que « considérer l'éducation comme un investissement productif entraînera quelques répercussions sur la direction et l'administration des établissements universitaires. Ces établissements doivent répondre aux besoins et aux exigences du développement économique et social et doivent être organisés de telle façon que cela soit possible » (10).

Il s'en dégage qu' « actuellement, le problème des enseignants et des planificateurs n'est pas de chercher à réhabiliter les normes, les programmes et les méthodes du passé, mais de formuler des modes d'instruction en vue de préparer les jeunes à vivre le mieux possible dans un monde en mutation rapide, constamment situé aux frontières du futur (...). Les critères d'analyse doivent donc être les suivants : l'éducation pour qui, dans quel but et à quelles conditions » (11).

1. OBJECTIFS ET BUTS DE L'ENSEIGNEMENT-CREATION

Etymologiquement, le verbe « éduquer » signifie conduire, guider vers un but. Et, la destination de l'éducation doit être par essence positive, car « on éduque au vrai, au bien, au beau et non au faux, au mal, au laid » (12).

De ce fait, le but traditionnel de l'enseignement est de permettre à l'élève d'accumuler du savoir afin que, dans sa vie future, il puisse l'appliquer opportunément dans des circonstances académiques, scolaires, professionnelles, etc. D'où, acquérir cette base de connaissances est fondamental, indispensable au futur créatif qui

devra opérer surtout en science et en technique, sur cette matière, pour en faire évoluer l'état.

Cependant, l'école actuelle accorde beaucoup d'importance à la forme d'intelligence qui met surtout en œuvre la mémoire et valorise la restitution stricte des stocks accumulés. On écarte, de cette façon, les esprits créatifs opérant d'une autre manière. A ce propos A. EINSTEIN observait : « il ne faut pas bourrer un esprit de faits, de noms et de formules. Pour les connaître, on n'a pas besoin des cours universitaires, on les trouve dans les livres. L'enseignement devrait s'employer uniquement à apprendre aux jeunes à penser, à leur donner cet entraînement qu'aucun manuel ne peut remplacer » (13).

Au demeurant, les objectifs fondamentaux de l'enseignement créatif peuvent se résumer comme suit (14) :

- a) charger les maîtres à transmettre les connaissances en déclenchant chez les élèves une permanente soif de savoir. Ceci suppose qu'on donne à l'enseignement la forme d'une route ou d'une histoire policière à suspens dont tout auditeur attend la suite en se demandant ce qui va se passer après ;
- b) Aider les élèves (étudiants) à structurer, au fur et à mesure, les éléments de connaissances au lieu de les laisser errer, flottants, dans un espace mental vague, faute d'outil méthodologique ;
- c) Entraîner le jeune esprit à toutes les formes de gymnastique mentale (y compris à déstructurer l'appris) ;
- d) Détecter, valoriser et encourager tout effort de curiosité ou d'originalité, au lieu de le pénaliser ou de n'en tenir aucun compte.

En pratique, un tel type d'enseignement devra avoir pour principaux axes (buts) (15) :

- a) développer chez l'étudiant l'esprit critique, c'est-à-dire le souci de la vérification et de la recherche de preuves. Ainsi, l'arracher à la tendance fataliste et aux raisonnements aprioristes ;

- b) Inculquer à l'étudiant le sens de la recherche, de la ténacité et de la hardiesse devant des situations nouvelles, c'est-à-dire acquérir l'aptitude à solutionner les problèmes ponctuels ;
- c) Renforcer chez l'étudiant le souci de précision et de concision dans l'emploi de certains termes afin qu'il s'habitue à une terminologie adéquate ;
- d) Faire de lui une personnalité aspirant à produire quelque chose de personnel et d'original ;
- e) Stimuler la créativité scientifique dans l'exercice de la profession. On songe ici aux conférences-débats, aux discussions scientifiques, aux clubs culturels, etc.

Notons que ces objectifs et leurs buts de l'enseignement créatif ne seront rendus possible que lorsque l'enseignant chercherait dans ses cours (et le législateur dans les programmes de cours) à aiguïser chez l'enseigné la curiosité, l'observation, la concentration, l'étonnement, la mémoire, l'attention, l'imagination, la flexibilité intellectuelle (capacité de changer facilement de perception ou de les multiplier), la tolérance de bouleversement ou de changement, l'autonomie et l'optimisme. Ainsi, l'étudiant apprendra-t-il à se poser des questions sur les faits naturels et/ou sociaux apparemment banals et surtout à considérer ces faits sous forme d'équations demandant prioritairement à être résolues.

Un tel type d'enseignement créatif réclame évidemment, si pas des enseignants créatifs, du moins des gens extrêmement bien formés et informés sur les aspects affectifs et intellectuels de la créativité en action chez les élèves ou étudiants. Et ces enseignants devront toujours se comporter comme des entraîneurs cherchant à détecter ou mieux à former des gens à l'esprit avide de critique, d'innovation ou de créativité.

2. CARACTERISTIQUES DE L'ENSEIGNEMENT CREATIF

L'enseignement-création s'articule autour de certains droits et devoirs inaliénables reconnus au citoyen du pays à imagination créative (16) :

- droit à l'exploration de tout le territoire mental ;
- droit à la fantaisie, aux délires, aux pensées non conformes ;
- droit à l'intuition, aux passages impromptus d'un mode de raisonnement à l'autre ;
- droit au doute et à la critique ;
- droit d'ouverture, de perméabilité ;
- droit de ne pas s'enfermer dans une seule perception, dans une seule interprétation, dans une seule solution ;
- devoir d'interrogation permanente ;
- devoir d'audace et de tolérance.

L'enseignement-création suppose d'abord que l'on substitue à la base philosophique classique de notre pédagogie, décrite au chapitre un, un fondement philosophique contraire. En effet, l'enseignement-création doit reposer sur les principes directeurs suivants : la réciprocité, la contradiction, le changement dialectique et l'intraversion.

- 1. La réciprocité.** Elle stipule que les faits, apparemment isolé, sont toujours en relation. Ils sont entreli s de telle sorte qu'ils s'influencent mutuellement. Ce principe suppose le dialogue qui doit s'engager entre les enseignants et les enseignés. Ainsi, chaque individu aura toujours quelque chose à apprendre de l'autre. L'enseignement, dans ce cas, devient un dialogue entre éducateur et éduqué. On apprendra à ce dernier à apprendre par lui-même. Par ce fait, il sera disposé plus tard à parler, à chercher, à être indépendant, actif et à avoir toujours un point de vue à émettre sur certains faits.

2. La contradiction. Elle met l'accent sur la lutte des contraires qui est la source du progrès, le moteur de l'histoire ; et sur le fait que les contraires devront toujours coexister.

Au niveau de l'enseignement créatif, la contradiction postule la nécessité de la discussion, du débat contradictoire entre enseignants et enseignés. Ces discussions et débats permettront d'aboutir à des conclusions, de terrains d'entente solides et durables. La contradiction prédispose l'étudiant à contredire et à être contredit sans arrière-pensée. D'où, il n'aura pas peur d'émettre son point de vue, dans quelque circonstance que ce soit.

3. Le changement dialectique. Il suppose que les faits naturels et/ou sociaux se transforment les uns dans les autres qualitativement différents. Ainsi, les étudiants ne doivent pas prendre les enseignements reçus comme de truismes, dogmes, car ils changent toujours compte tenu du produit espace-temps.

Pour ce faire, l'étudiant sera appelé à travailler dur pour les discuter afin, selon les cas, de les récuser, de les enrichir ou de les dépasser.

4. L'introversion. L'enseignement créatif doit essentiellement mettre l'accent sur l'environnement immédiat qui constitue l'équation à résoudre, avant d'envisager ce qui se passe sous d'autres cieux. Car « il faut d'abord enlever la poutre qui est dans son œil avant de s'occuper de la paille qui se trouve dans l'œil du voisin ». Ainsi, on prédisposera l'étudiant à déceler les problèmes, les difficultés, les insuffisances de son environnement naturel et social ambiant et à les résoudre en priorité. Et, dans l'enseignement créatif, les illustrations seront, dans la plupart de cas, tirées de notre milieu propre.

Schématiquement, les caractéristiques fondamentales de l'enseignement-crédation se présentent comme suit :

PRINCIPES PHILOSOPHIQUES	CARACTERISTIQUES FONDAMENTALES DE L'ENSEIGNEMENT – CREATION	PRINCIPAUX TRAITS DU COMPORTEMENT POST-SCOLAIRE
Réciprocité ou action réciproque	Enseignement dialogue	Autonomie, indépendance, activisme, esprit de recherche, responsabilité
Contradiction ou lutte des contraires	Discussions et débats contradictoires entre enseignants et enseignés	Prédisposition à contredire et à être contredit
Changement dialectique	Récuser, enrichir ou dépasser les connaissances apprises	Propension au changement, au transformisme, à la conversion
Intraversion	Intraversion de l'enseignement	Amour de ce qui est propre à son milieu, nationalisme

Source : nous-même.

Ces caractéristiques liées à l'enseignement créatif auront pour conséquences pratiques le développement de la sensibilité et de l'intuition de l'étudiant. Ce dernier sera, par conséquent, ouvert aux perceptions diverses. Il sera aussi quelqu'un possédant une culture large sur laquelle il lui sera loisible d'opérer, de travailler. Il sera rompu à l'exercice intellectuel, c'est-à-dire autonome, indépendant en ce qui concerne la détermination de ses objectifs personnels. Enfin, il sera motivé par la recherche non-conformiste. De surcroît, son premier problème serait de se « demander comment parvenir à démontrer aux hommes qu'il n'y a pas de fatalité, que l'homme est dans une large mesure libre de choisir ses objectifs personnels et ses objectifs

sociaux, que personne, ni aucune puissance transcendante ne le fera à sa place ; lui montrer qu'il peut choisir ses avenir parmi des avenir différents et que seule son ignorance du mécanisme de ses actions le livre à une « spontanéité » dangereuse » (17).

Il apparaît de prime à bord qu'il est nécessaire et non suffisant d'être intelligent pour être créatif et plus encore créateur. Le travail créatif exige des conditions favorisant la contradiction, la persévérance de la pensée et sa tranquillité. En effet, « le silence, la possibilité de faire retraite dans un espace calme sont indispensables. Les perturbations affectives désorganisent facilement ce travail (...). Que l'on ne se dise surtout pas que l'angoisse économique pourra stimuler la créativité du chercheur » (18). Faut-il souligner principalement que la motivation profonde du chercheur créatif est de consacrer sa vie à la découverte d'une œuvre, d'une idée qui fera avancer l'état de la technique ou de la science afin de gagner une considération de ses collègues ou une reconnaissance plus officielle.

En somme, « le créatif se caractérise par sa curiosité, ses étonnements, sa vivacité à détecter des problèmes, son ardeur à les résoudre, et d'une façon plus générale, par un dynamisme qui l'amène à échanger au maximum avec son environnement et à chercher à en modifier l'état » (19).

Il ressort de ce qui précède que « le pays en voie de développement doit considérer son système d'instruction à la lumière des exigences particulières de son développement. Il ne peut pas se contenter seulement d'adapter à son usage de vieux modèles préexistants. C'est la chance des pays neufs, tard venus au développement, de pouvoir profiter de l'expérience des autres » (20).

CONCLUSION

Le sous-développement des pays du tiers-monde en général et de la République Démocratique du Congo en particulier constitue un défi que l'on doit coûte-que-coûte lever. Pour que cela soit

possible, un effort considérable devra être mené surtout dans la « révolutionnarisation » de nos systèmes éducatifs en ce qui concerne leur fondement philosophique. En effet, le soubassement du système d'enseignement classique dans notre pays ne donne pas satisfaction, car il conduit le pays au développement du sous-développement en le plaçant toujours à la traînée des Occidentaux. D'où, nous sommes incapables de redresser la situation.

Il faudra repenser la philosophie même de notre enseignement, en ce qui concerne la transmission des connaissances et l'ambiance générale de l'éducation. L'enseignement devra être posé en termes d'équation à résoudre, en y associant les étudiants, afin de leur apprendre à réfléchir, à critiquer, à créer, à perfectionner. Ainsi mettra-t-on l'enseignant et l'enseigné devant des réalités concrètes de leur communauté sociétale.

Néanmoins, tous les préalables à l'enseignement créatif ne seront applicables que s'ils trouvent des structures fécondes au niveau de l'environnement économique-politique national.

En réalité, la difficulté majeure dans notre pays réside au niveau de l'articulation entre, d'une part, les initiatives à la base qui secrètent en quelque sorte un nouveau projet de société, et, d'autre part, les transformations globales que l'autorité veut imprimer au pays. Or, s'il n'y a pas un terrain préalablement préparé, une réforme de l'enseignement, aussi novatrice et révolutionnaire qu'elle soit, venant du sommet, sera toujours vouée à l'échec. Car, « la durabilité de la réforme dépendra de ses destinataires et non des espoirs de réformateurs » (21).

Dans la préparation de la masse à l'acceptation et à l'adoption de la nouvelle philosophie de l'enseignement créatif, on doit logiquement procéder comme suit :

- d'abord, la transformation à la base, c'est-à-dire faire de la masse le décideur de son propre destin. Ceci est possible grâce à une

- éducation, une conscientisation mettant en exergue le sens de responsabilité et de confiance en soi ;
- ensuite, le changement ou le choix révolutionnaire au niveau du gouvernement et des priorités socio-économiques ;
 - enfin, la libération politique sera la résultante de deux premiers points.

Il en découle que le pays devra être maître absolu de son destin dans la prise des décisions et non pas être à la solde des puissances impérialistes. Il faudra donc opérer, au niveau de la société globale, une remise en cause totale. Cette révolution ne sera possible que si l'on précise d'abord le type de développement que l'on veut imprimer au pays ; d'où, la nécessité d'une planification.

Au demeurant, les mécanismes de contrôle efficace et de prévision des moyens d'action constituent des conditions nécessaires pour la bonne application du nouveau type d'enseignement. Et, dans le contexte spécifique de notre pays, il faudrait un grand effort spécial dans la mesure où l'absence de moyens est toujours aggravée par leur mauvaise gestion encouragée, à son tour, par le manque de contrôle et surtout l'absence de sanctions (négatives) contre les contrevenants.

Bibliographie

1. GALBRAITH, J.K., *Les conditions de développement économiques*, Paris, Nouveaux Horizons, 1964, p.122.
2. KIZERBO, J., Cité par VERHAEGEN, B., « L'enseignement contre le développement », in *Ethiopiennes*, N° 10, avril 1970, p.60.
3. KAYABALA MWAMBA, « Contribution à la critique des réformes de l'enseignement au Zaïre », in *LIKUNDOLI : HISTOIRE ET DEVENIR*, Vol.7 (1989) 1-2, CERDAC, Lubumbashi, 1989, pp .8-26.
4. DE LANDSHEERE, V., *Définir les objectifs de l'éducation*, 2^{ème} édition, Paris, PUF, 1976, p.7.
5. PLEVOETS, M. « La pédagogie de développement dans l'enseignement universitaire et supérieur : ses caractéristiques et ses exigences », in *Zaïre Afrique*, avril 1989, p.145.

6. Lire PAULO FREIRE, *La pédagogie des opprimés....*
7. NDAYWEL E NZIEM, Cité par YOGOLELO TAMBWE, « Qui sauvera l'histoire du Zaïre ? », in *MBEGU*, N° 5, juin 1978, p.17.
8. Jeune Afrique Economie, N°125, (Interview), p.59.
9. ILUNGA KABONGO, « La problématique de la recherche en société bloquée : le fond du problème », in *Zaïre Afrique*, N°145, mai 1980, p.125.
10. GALBRAITH, J.K., *Op. Cit.*, p.125.
11. COOMBS, P., *La crise mondiale de l'éducation*, 2^{ème} édition, Paris, Nouveaux Horizons, 1979, p.116.
12. DE LANDSHEERE, V., *Op. Cit.*, p.5.
13. VIDAL, F., *Savoir imaginer*, Paris, édition Robert Laffont, Collection Réponses, 1977, p.144.
14. Lire VIDAL, F., *Op. Cit.*, p.144.
15. Lire NGUB'USIM MPEY-NKA, « Pour une pédagogie de l'initiation à la recherche », in *Bulletin de pédagogie universitaire*, N°24, CPE, octobre 1985, pp.185-187.
16. Lire VIDAL, F. *Op. Cit.*, p.10.
17. VIDAL, F. *Op. Cit.*, Pp.207-208.
18. *Idem*, pp.162-163.
19. *Ibidem*, p.179.
20. GALBRAITH, J.K., *Op. Cit.*, pp.129-130.
21. CHAPEL, Y., *Stratégies et tactiques de l'Administration publique dans les pays en développement*, Bruxelles, ITSA, 1972, p.54.

DE LA MUSIQUE TRADITIONNELLE KATANGAISE A LA MUSIQUE POPULAIRE LUSHOISE (1)

Par Jean-Richard KAYABALA MWAMBA^(a)

La ville de Lubumbashi fut érigée pour raison d'exploitation industrielle du sous-sol nécessitant une abondante main-d'œuvre provenant du Katanga, du Congo et de l'Afrique.

Elle est habitée aujourd'hui par de personnes présentant de types physiques diversifiés et ayant des cultures d'origine différentes et variées. Cette diversité humaine est souvent réduite à des réalités culturelles et ethniques particulières. Et chaque ethnie est caractérisée par l'usage symbolique d'un aspect de sa culture qui la différencierait des autres. La solidarité ethnique se traduit par la prolifération des associations socio-culturelles, appelées parfois mutuelles.

Lors des manifestations populaires, chaque association socio-culturelle extériorise sa culture à travers ses chansons et danses traditionnelles.

Néanmoins, étant donné le brassage culturel Lushois, certaines chansons traditionnelles de telle ou de telle ethnie sont devenues le patrimoine de la musique populaire de Lubumbashi.

Dès lors, il y a lieu de se demander comment cette musique ethnique traditionnelle, tombée dans l'anonymat, est aujourd'hui chantée partout les Lushois indistinctement.

L'objet du présent travail est de montrer que la musique populaire Lushoise a ses racines dans la musique ethnique traditionnelle katangaise et, partant, congolaise.

(a) Professeur Associé à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Nous voulons simplement étudier cette musique ethnique traditionnelle telle qu'elle est vécue et popularisée par les Lushois qui la reproduisent dans diverses circonstances de leur vie.

I. DEFINITION DE LA MUSIQUE

Dans toutes les sociétés du monde, les hommes surent chanter et danser pour exprimer leurs joies et leurs peines, pour honorer leurs dieux, etc. La musique est liée donc à l'existence de l'homme. « La musique est un des moyens de communication le plus populaire depuis que l'homme est apparu sur la terre » (2). Elle naît du besoin humain de communication et d'échanges inhérents à chaque groupe. Tout membre du groupe apprend, dès sa tendre enfance, à identifier le langage musical spécifique du groupe comme le sien propre, à assimiler et à s'y exercer.

La musique constitue un témoignage important de la sensibilité d'une époque. Les thèmes qu'elle exploite et la manière de les traiter nous renseignent sur l'état d'esprit du moment. En se référant à la vie quotidienne populaire, la chanson exprime la culture, c'est-à-dire qu'elle révèle les événements, les goûts, les coutumes, les mœurs, les normes et les valeurs.

Par ailleurs, « la musique traditionnelle (...) désigne l'ensemble des musiques associées à une culture nationale ou régionale ou à une zone géographique. Musiques orales et populaires, elles se transmettent à l'oreille, bien que certains groupes et musiciens actuels préfèrent les transcrire sur partition afin de les interpréter ou de les répertorier » (3). Elle vise à « faire vivre les musiques appartenant à un patrimoine de culture populaire dans l'actualité : chaque groupe ou musicien peut s'approprier la musique à sa manière, en cela influencé par son environnement culturel et social, et la faire vivre » (4).

C'est pourquoi, « les trois concepts essentiels dans la définition de la musique traditionnelle sont donc l'ancrage socio-culturel géographique, la transmission et la re-création » (5).

Par conséquent, nous pouvons retenir que « la musique est une discipline à multiples facettes s'étendant d'une dimension intramusicale (se rapportant à une organisation complexe de sons) à une dimension sociale en passant par une dimension individuelle » (6).

A travers la musique, l'artiste exprime un point de vue, un sentiment ; il juge, appelle à prendre parti. Pour tout dire, il regarde autour de lui et chante ce qu'il voit ou entend. En elle-même, la musique est un phénomène complexe, aux aspects divers qui exigent pour leur appréhension une formation spécialisée.

Cependant, dans ce modeste travail, nous nous limiterons seulement à la musique sous forme verbalisée, c'est-à-dire pour laquelle il y a un texte appelé « chanson ».

II. IMPORTANCE DE LA MUSIQUE TRADITIONNELLE KATANGAISE

L'Afrique a une longue tradition musicale. La musique fait partie de sa culture, de son être. Depuis les temps immémoriaux, l'Africain a toujours recours à la musique pour exprimer ou adoucir ses émotions, ses sentiments, etc. Elle est l'expression de tout ce qu'il ressent dans toutes les circonstances heureuses ou malheureuses de sa vie.

Il est à remarquer que « l'Africain n'a jamais développé l'art pour l'art », dit-on. Celui-ci a toujours été au service d'une cause sociale. Ainsi, la musique, se présentant comme une expression de sentiments humains issus du vécu quotidien, permet-elle à l'artiste de chercher son succès dans le genre des sujets évoquant les phénomènes de la vie en société.

Par conséquent, le rôle que la musique joue dans la vie humaine et la place qu'elle y occupe sont très importants. La musique

« est à la fois forme d'expression individuelle (notamment l'expression des sentiments), source de rassemblement collectif et de plaisir (fête, chant, danse) et symbole d'une communauté culturelle, nationale ou spirituelle (hymne national, musique traditionnelle, musique folklorique, musique religieuse, musique militaire...)» (7).

Pour mieux saisir l'intelligibilité de la musique traditionnelle congolaise, en général, et katangaise, en particulier, il faut d'abord l'insérer dans son contexte socio-temporel. Car, seul ce contexte lui donne sens et signification.

En effet, la musique traditionnelle katangaise joue un triple rôle :

1. Tout d'abord, elle est à considérer comme une « aide », un « accompagnateur ». Qu'il s'agisse de la naissance, des initiations, de l'intronisation, du ménage, du décès, du culte des ancêtres, etc., la musique est toujours omniprésente. Elle accompagne tous les rites et cérémonies magico-religieux. Par exemple, les sorciers, les devins, les guérisseurs établissent le contact avec leurs esprits protecteurs par l'intermédiaire de la musique et d'instruments musicaux.
2. Ensuite, elle a, en certaines circonstances, un rôle éducatif, laudatif et divertissant. La musique éduque la masse par ses thèmes variés et adaptés aux circonstances de la vie. La musique à caractère divertissant comprend les contes chantés, les chansons accompagnées de danses pour se distraire et chasser l'ennui. Il n'est pas rare de trouver un Katangais qui chantonne tout en travaillant ou en se promenant.
3. Enfin, elle a un but utilitaire dans la mesure où elle constitue un moyen de communication. Cette utilité s'exprime essentiellement par l'emploi de tambour à fente, de cloches qui permettent, grâce à leur structure, d'établir rapidement un contact avec des personnes éloignées, d'autres villages. Donc, la musique assure les liens entre les gens de la même ethnie.

Notons en passant que tout musicien a un statut particulier qui se découvre à travers ses chansons. Parmi les musiciens traditionnels, on peut distinguer:

1. Ceux qui sont doués et qui ont réellement la musique comme profession principale ou secondaire ;
2. Ceux qui savent entonner quelques chansons qu'ils avaient entendues ailleurs et qu'ils essaient d'adapter aux circonstances de la vie. Ils assistent régulièrement aux lieux de réjouissances populaires et aux deuils et deviennent des agents, des véhicules de répertoires ;
3. Ceux qui incorporent la musique dans leur vie quotidienne comme simple forme de distraction.

Par ailleurs, l'importance du musicien est considérable. En effet, la société a besoin de lui dans toutes les grandes manifestations de la vie. Sa mission est celle de traduire les sentiments et de perpétuer la tradition. Il éduque la masse par ses thèmes variés et adaptés aux circonstances de la vie. Sa meilleure connaissance de la tradition ou de la culture l'oblige de pénétrer le psychique de son auditoire en cherchant de thèmes traduisant les émotions du moment soit pour faire rire, soit pour faire sourire, soit pour faire pleurer, soit pour confondre les esprits. Parfois, il fait naître chez l'auditeur certains sentiments lorsque l'émotion artistique élève ce dernier vers une sorte d'identification.

Donc, le musicien suit de près les activités de la population, les analyse, les critique et émet ses avis, objections et suggestions pour une meilleure conduite sociale.

« L'artiste musicien jouissait traditionnellement d'un pouvoir d'autorité grâce auquel il animait intensément la vie politique, sociale et économique de son groupe de référence : à l'occasion des funérailles, sur le champ de bataille, au cours de cérémonies de baptême et de mariage, le musicien était l'agent attitré pour éveiller la conscience collective en rappelant par ses discours les valeurs de la société. Chose remarquable, non seulement l'artiste jouissait d'une

popularité et d'une autonomie relative, mais aussi et surtout, il bénéficiait d'une certaine protection de la part de son groupe d'appartenance » (8).

« Au total, la société tout entière considérait les artistes musiciens comme des agents indispensables à la vie des individus et des groupes ; aussi, a-t-elle entouré l'art et les artistes d'une série de garanties coutumières elles-mêmes en liaison avec les principes politiques et philosophiques de base : convivialité, justice, cohésion et progrès par la critique permanente. De ce point de vue, nous dirons que la musique constituait la presse poétisée de l'Afrique traditionnelle, une presse populaire au sens plein du terme » (9).

Concernant la formation musicale, il y a lieu de dire tout simplement que, dans le contexte traditionnel katangais en général, elle consiste plutôt en une assimilation progressive de l'expérience musicale, accompagnée d'une participation active à la vie musicale qui accélère l'assimilation. En effet, le candidat observe et écoute attentivement les musiciens expérimentés et essaiera alors de les imiter.

III. INSTRUMENTS DE MUSIQUE TRADITIONNELLE KATANGAISE

Du point de vue organologique, la richesse instrumentale de la musique traditionnelle katangaise est étonnante. Chaque ethnie de la province fabrique ses propres instruments musicaux, eu égard à son environnement physique et à ses spécificités socio-culturelles.

L'inventaire de ces instruments fait clairement ressortir l'esprit de créativité. Néanmoins, dans cette mosaïque d'instruments traditionnels de la musique katangaise, on distingue principalement :

1. Le tambour (tam-tam) à peau tendue

Ce tambour est fait d'un tronc d'arbre évidé, de forme cylindrique, dont la partie supérieure est recouverte, à l'aide de cordes ou de clous, d'une peau d'animal.

L'ensemble de tambours à membrane se compose de trois ou quatre instruments de taille et de timbre différents. Ordinairement, ces instruments sont frappés par les hommes avec leurs mains.

Notons que le tambour s'emploie aussi pour transmettre de messages entre individus ou villages. Ainsi, parle-t-on de « tambour-téléphone ».

2. Le tambour à gong ou à fente

Il est fait d'une pièce de bois évidé. C'est un instrument qui se joue à l'aide des mailloches. Il sert non seulement à la plupart des danses, mais aussi à la transmission des messages entre individus ou villages.

Tenant compte des dimensions de ce tambour à fente trapézoïdale, les sons qu'il émet peuvent être entendus jusqu'à une distance d'environ 20 km.

3. Le xylophone

C'est un instrument composé d'une ou de plusieurs touches reliées entre elles par une branche d'arbre. En-dessous de chaque touche est suspendue, en guise de caisse de résonance, unealebasse. Les touches sont aux dimensions différentes afin qu'elles produisent des sons différents. Les touches (lames) sont frappées à l'aide de deux mailloches, c'est-à-dire des baguettes de bois d'environ 30cm ayant à leur extrémité supérieure une boule de caoutchouc.

4. L'idiophone

Il est fabriqué au moyen d'un tronc d'arbre d'environ 70 cm de long et 30 cm de diamètre. Il émet les sons lorsqu'il est frappé à l'aide des mailloches.

Réservé jadis aux rituels sacrés, l'idiophone est aujourd'hui utilisé dans les cérémonies ludiques et sert aussi à la transmission de messages entre individus ou villages.

5. Le métallophone

C'est une petite caisse de bois rectangulaire évidée qui sert de résonnance et sur laquelle est fixée une barre de pression. Sous cette barre, on fait passer 10 à 12 petites lamelles. Le son est produit lorsqu'on touche avec les doigts les extrémités de ces lamelles.

6. Le banjo

C'est un instrument fabriqué à l'aide d'une assiette creuse dont l'ouverture est fermée par une peau tannée d'animal, habituellement la peau de chèvre, de vache, de mouton. Un bois travaillé, sur lequel sont fixées des cordes, perce l'assiette.

7. Les maracas

Ce sont de bruiteurs constitués d'unealebasse ou de boules sphériques séchées et évidées dans lesquelles sont placés de grains secs de céréale ou de petites pierres. En secouant la calebasse selon certaines cadences, les grains produisent un son en se cognant contre les parois de la calebasse. Le musicien pourra ainsi rythmer le son à l'aide de secousses à imprimer à la calebasse.

8. Le grelot

Le grelot naturel est composé de 4 à 8 coques d'un fruit, reliées entre elles par une corde. Ce grelot est fixé aux chevilles ou aux poignées. Il est parfois en métal. Il est aussi un bruiteur.

9. Le racloir

Il est fait d'une branche de bambou sur lequel on pratique une fente de 25 cm de longueur et de 1 cm de largeur. De deux côtés de

chaque fente, on découpe des encoches sur lesquelles le musicien frotte une baguette.

10. L'arc à bouche

Celui-ci consiste en un arc en bois sur lequel une corde en raphia est tendue. Une des extrémités de l'arc est tenue dans la main de telle manière que l'arc repose sur l'épaule du musicien et que la corde puisse passer entre les lèvres. Le musicien frappe la corde avec une tige. En fermant ou en ouvrant ses lèvres, il change le timbre de l'instrument.

11. Le sifflet

Il est constitué d'un stick de roseau semi-ouvert au milieu. On souffle dedans pour qu'il produise un son.

12. La clochette

Elle est faite d'un métal qui produit un son lorsqu'on le secoue.

13. La voix humaine

Elle est considérée comme l'instrument le plus important et le plus remarquable qui véhicule ou transmet les messages et les sentiments du musicien.

14. Autres moyens musicaux

a. les battements de mains ;

b. les piétinements du sol par les danseurs, doux ou virils selon les danses, et aux cadences appropriées ;

c. la peinture corporelle des danseurs, « composée d'une gamme variée de couleurs, particulièrement au niveau du visage, autour des yeux, de la poitrine, du dos, des bras, des jambes qui transformaient les danseurs en véritables monuments vivants doués de rythmes et mouvements » (10).

IV. CONTENU DE LA MUSIQUE TRADITIONNELLE KATANGAISE

« La musique était pratiquée par la société traditionnelle comme un instrument d'intervention socioculturelle au sens global du terme ; nous pouvons distinguer deux domaines essentiels : a) le domaine des « temps forts » (initiation, mariage, funérailles); b) le domaine économique et politique (...) » (11).

La musique traditionnelle avait ses rôles à jouer dans les sociétés ethniques katangaises. Elle était très riche et présentait un contenu divers et varié à plusieurs égards. Elle peignait essentiellement les réalités économiques, juridico-politiques, socio-culturelles. Car, « la chanson était le miroir d'une vision du monde, témoin fidèle de la société. Son contenu jouait le rôle du miroir sur lequel se réfléchissait l'image de la société sous ses facettes les plus diverses » (12).

Ainsi, pouvons-nous distinguer :

1. **les chansons à caractère économique.** Elles motivaient le travailleur isolé ou le groupe aux activités économiques (travaux de champs, pêche, chasse, etc.). En effet, « la contribution de la musique était incontestable dans la mesure où celle-ci était associée aux travaux d'intérêt collectif : l'art musical se manifestait comme une force destinée à accroître la force de travail au cours des activités agricoles (...) » (13).
2. **les chansons à caractère politique.** Elles exaltaient et servaient les événements politiques et judiciaires tels que la naissance d'un prince, les cérémonies de la cour (honneur, investiture, etc.). Elle occupait « une place non moins importante aussi bien dans la conduite de la guerre que dans la restauration de la paix (...) » (14).

3. **les chansons à caractère social.** Elles célébraient et accompagnaient toujours les cérémonies événementielles de la société (mariage, naissance, initiation, sagesse, funérailles, etc.).
4. **les chansons à caractère culturel.** Elles commémoraient les solennités liées aux croyances magico-religieuses, aux mythes et légendes, aux coutumes, aux mœurs, aux rites, etc. A ce niveau, ces chansons avaient aussi une « fonction quasi magique et surnaturelle d'élever tout danseur potentiel à un très haut niveau d'excitation, jusqu'à un seuil qui peut le faire vibrer fébrilement, presque dans un état d'inconscience, sous l'effet des forces spirituelles et matérielles pouvant lui permettre de réaliser des prouesses inimaginables dans son état normal » (15). Leur caractère ésotérique, sacré et mystique comportait « deux dimensions intimement imbriquées et en interaction dialectique permanente ; deux dimensions relatives aux mondes visible et invisible, c'est-à-dire au couple matière-esprit qui est à la base du mystère de l'être humain » (16).

Comme on le voit, « la musique avait pour mission d'intégrer les membres de la société, de les unir pour une meilleure cohésion sociale. Car elle dépassait le simple cadre d'art de distraction. La fonction et le rôle variaient selon le type de chanson et le contexte de production, sans oublier qu'une chanson pouvait servir dans des circonstances diverses » (17).

« Les membres de la société considéraient la musique comme le symbole de leur regroupement humain et de l'une des représentations les plus importantes de leur spiritualité. Ainsi, toute la vie pré-coloniale, de la naissance jusqu'à la mort en passant par l'adolescence, l'âge adulte et le mariage, était marquée par la musique et la danse, auxquelles tous les membres de la société étaient associés » (18).

Notons qu'en plus de son utilisation dans les différentes circonstances de la vie, la musique rendait compte de l'évolution de l'économie, de la politique, de la justice, de la culture, etc.

Remarquons qu'il n'est pas rare non plus que les musiciens modernes Lushois puisent leurs thèmes, animations et mélodies dans l'assiette culturelle traditionnelle katangaise.

A. Chansons à caractère économique

La vie économique traditionnelle était basée essentiellement sur l'agriculture, la chasse, la pêche, l'élevage, la cueillette et le ramassage. Des chansons appropriées étaient consacrées à ces différentes activités.

1. L'agriculture

Dans la tradition katangaise, le travail agricole occupe une place très importante. L'homme et la terre apparaissent comme les forces productives les plus importantes. Entre les deux forces, il existe des rapports intenses.

Les chansons dans ce domaine mettent en évidence soit l'homme travailleur, soit la terre, soit les instruments de travail (houe, hache, etc.), soit le travail agricole.

A ce sujet, voici deux chansons consacrées aux travaux agricoles. La première est en tshokwe et la seconde, en kiluba.

a. Kulima kuwala : C'est bien de cultiver

Kulima kuwala : C'est bien de cultiver

Temoliamitambu : Ma houe est tranchante.

Refrain : Mama a katemokalinda : Maman, la houe s'active

Ndja, ndja, ndja : Vite, vite, vite.

Cette chanson motive l'homme au travail de champ en faisant allusion à l'instrument principal du cultivateur : la houe. En effet, les Tshokwe traditionnels n'ont pas connu, par exemple, l'utilisation des vaches dans l'agriculture. C'est pourquoi seule la houe était utilisée pour cultiver, semer et sarcler les champs.

b. Twadjima, twadja : Nous cultivons, nous mangeons

Twadjima, twadja : Nous cultivons, nous mangeons

Unomwakakebelepondo : Cette année, l'éleusine.

Dans cette chanson, l'accent est mis sur les produits agricoles, à l'exemple de l'éleusine. L'éleusine constituait la céréale de base qui était utilisée pour la préparation du bukari ainsi que de la bière locale.

2. La chasse

Quoiqu'importante, la chasse est plutôt une activité complémentaire dans l'ensemble de l'économie traditionnelle.

A ce niveau, il y a lieu de signaler qu'il existe deux sortes de chasseurs. D'une part, les chasseurs ordinaires qui chassent le petit gibier et, d'autre part, les chasseurs appartenant à certaines sociétés secrètes (cas de l'Uvanga, chez les Tshokwe), qui recourent à de pratiques magico-religieuses (fétiches) et qui chassent les animaux dangereux (lion, léopard, tigre, buffle, éléphant, etc.).

Dans ce domaine, les chansons mettent en valeur soit le chasseur, soit les animaux, soit les instruments de chasse (arc, flèche, fusil, ...), soit la chasse elle-même.

La chanson tshokwe ci-après exprime l'attitude que doit adopter un chasseur devant un animal féroce.

- Lozamwanayangu : Tire ! Néophyte
- Lozakahayikanakumono : Tire, la gazelle te voit
- Mbavukunakumono : Le buffle te voit
- Loza, loza : tire, tire.

La vie socio-culturelle tshokwe était essentiellement basée sur la chasse. Celle-ci constituait leur activité principale autour de laquelle pivotait toute leur organisation sociétale.

B. Chansons à caractère politique

Les événements politiques n'échappent pas à l'intelligence des musiciens traditionnels katangais. A cet effet, plusieurs chansons sont exécutées. Elles se rapportent soit à la gloire du pays, soit à l'honneur du chef coutumier, soit à la guerre, etc.

1. Hymne taabwa

Les Taabwa, tout comme les autres peuples du Katanga, sont très attachés à leur mère-patrie ou leur village d'origine. Quoique vivant en dehors de leur milieu d'origine, ils ont toujours la nostalgie de leur terre natale. Ainsi, adressent-ils des hymnes à la gloire de leur terre tutélaire.

- Mwe bantu bonse : Peuple
- Sansamukeni : Soyez dans l'allégresse
- Tuli mu kyalo kyabasiwe : Nous sommes dans le pays de nos ancêtres
- Kyalokyawama : Pays où il fait bon vivre
- Kyalokyampovu : Pays de progrès
- Tu pwane : Entendons-nous
- Ngabenaumobonsesye : Comme les enfants de même souche
- Tusansamukeni bonse : Soyons tous enthousiastes
- Evyo mu kyalokiyeyentanzi : Afin que notre pays aille toujours de l'avant
- Tutelusindo : Manifestez la joie
- Benayangu : Enfants d'une même mère
- Tu balabusye : Réveillons
- Nubailebalyabatusiliilekyalo : Tous ceux qui nous ont légué ce pays
- Pozemwezomukisonso : Jetons la peur en brousse
- Evyo nu kyalo kiyeyentanzi : Ainsi, notre pays ira de l'avant

Cette chanson est, en fait, un hymne des Taabwa à la gloire de leur pays d'origine. Elle parle de braves fondateurs (ancêtres) de la tribu, de la beauté de la patrie, de parents. Enfin, le défi est lancé de bien garder le pays pour qu'il progresse toujours.

2. Chanson luba à l'honneur du chef

En Afrique noire, en général, et chez les Baluba, en particulier, le pouvoir du chef est héréditaire. Une fois intronisé, le chef devra diriger selon la volonté de ses ancêtres afin de maintenir

l'harmonie et la cohésion sociale. Par conséquent, étant le représentant des ancêtres défunts, sa population lui doit respect, loyauté et obéissance. C'est pourquoi, il tient une place très importante et a un pouvoir politico-religieux.

- Djalelotubandjilangayemulopwe Moma : Aujourd'hui, nous contemplons le chef Moma

Daleloeyoeyomulopwe Moma : Aujourd'hui, oui, oui, le chef Moma

Shimubamumonemubandjile : Dès que vous le voyez, contemplez

Nyamawamalwa : L'animal de malheur

Daleloeyoeyomulopwe Moma : Aujourd'hui, oui, oui, le chef Moma.

Cette chanson de louange traduit la loyauté de la population envers son chef, car c'est le peuple qui fait la royauté.

3. Chanson ruund de solidarité

La solidarité constitue une valeur africaine indéniable. Elle se traduit par l'entraide, l'assistance mutuelle et le partage, surtout du repas. Car, le traditionaliste noir africain verrait très mal quelqu'un mourant de faim alors que lui possède à manger.

Voici une chanson ruund mettant en exergue la solidarité du chef coutumier.

- Nayilkwamwant : Je suis allé chez le chef

Novnzal : J'ai eu faim

Katolkwamwamu : Il n'y a pas eu d'oseille

O lele, politique : Oh, mensonge (politique).

Cette chanson entonnée par les femmes met en évidence la générosité qui doit caractériser le chef. Celui-ci doit toujours offrir à manger à tous ses visiteurs.

4. Chansons de guerre

Les guerres étaient fréquentes dans le Katanga traditionnel. C'est pourquoi, lors des initiations, les jeunes gens étaient aussi préparés à défendre leur patrie. Les chansons guerrières étaient entonnées une fois qu'une menace quelconque de guerre était en vue ou même pendant la guerre. Cela pour inciter les hommes à la bravoure afin de défendre leur pays ou d'en conquérir un autre espace vital.

Voici deux chansons de guerre. La première est en kiluba et la seconde est en ruund.

- a. – Bibakolebibakole : Par ma mère, si le malheur
 Malwa ne loolo : devient plus grave
 Shibibakoma, nankyo : Il devient plus grave
 Tukendanga bio mutaka : Nous allons marcher nus
 - Tukalonga modele bunyingeeyo : Nous agirons par la force
 Shibibakoma, nankyo : Si le malheur devient plus grave
 Tukoyanga bio bizaba : Nous utiliserons les fétiches.

L'objet de cette chanson est de préparer les guerriers à la guerre, afin d'anéantir l'ennemi par tous les moyens. Cette chanson encourage les guerriers et les incite au courage et à la bravoure pour vaincre l'envahisseur.

- b. Kangal wovangan wom : N'ayez pas peur
 Eetuyanye : Il faut aller de l'avant
 Eekangalwovangan : Oui, nous sommes d'accord d'aller de l'avant
 Womeetuyanye : Quoi qu'il en soit.

Cette chanson d'encouragement est exécutée par les femmes pour inciter les braves hommes à ne pas avoir peur de combattre l'ennemi.

C. Chansons à caractère socio-culturel

Dans ce domaine, les thèmes sont multiples, étant donné la pluralité de facettes socio-culturelles. Les chansons mettent en

exergue la naissance, l'initiation, le mariage, les fêtes, les malheurs, les valeurs et les antivaleurs, les normes sociales, les mœurs, les coutumes, les croyances magico-religieuses, les communautés, les individus, la beauté féminine et masculine, etc.

Tout en décrivant les faits de la vie, ces chansons ont, en général, pour but ultime d'appeler la population au respect de normes, mœurs et valeurs pour une bonne harmonie sociale.

1. Chanson taabwa d'accueil

A l'occasion d'une rencontre, surtout de joie, les Bataabwa, ou les Katangais en général, ne manquent jamais de se souhaiter la bienvenue fraternelle. D'où, l'importance accordée aux chansons qui traduisent l'accueil des membres de la communauté à l'occasion d'une manifestation.

- Kupalamana : Se rapprocher
Ni kuunvwana eyo (4 fois) : C'est s'entendre
- Twamipozya : Nous vous saluons
Bonsebali pano : Vous tous qui êtes ici
Mwaisenibonse (2 fois) : Bienvenus tous.

Cette chanson est toujours entonnée pour se souhaiter mutuellement la bienvenue fraternelle en début de toute manifestation.

2. Chanson bemba d'au revoir

A l'issue de la manifestation, on est toujours, par respect, obligé de se dire au revoir pour remercier les participants à celle-ci.

- Shaleni po, shaleni po : Au revoir, au revoir
Ifwetwaya : Nous, nous partons
Shaleni po, shaleni po : Au revoir, au revoir
Shaleni po twaya kumyesu : Au revoir, nous rentrons chez nous.

3. Chanson de deuil

La mort, ce phénomène toujours omniprésent, reste un casse-tête pour les Katangais qui ne cessent de se poser de questions sur sa cause réelle.

D'où, le deuil, regroupant les membres de famille, les amis et connaissances, constitue un lieu de méditation, d'auto-méditation et parfois de règlement de comptes. Plusieurs problèmes y sont abordés : cause profonde de la mort, gestion de la famille, héritage, succession, sort des orphelins et du veuf (ou veuve), etc.

Tous ces problèmes sont posés dans le but de se faire une conscience tranquille, afin d'être en bonne intelligence avec l'esprit du défunt.

a. Chansons luba de deuil

- Lufulukulu : La mort est puissante (grande)
- Nganakubepa : Le guérisseur est une tromperie
- Twailekotaladjuba : Nous sommes venus voir le soleil
- Kibundjikyetu : Notre village
- Kidjakalunganyembo : est dans l'au-delà
- Kalunganyembo : L'au-delà
- Tumanyamikendji : Envoie tes messagers.

Le message de cette chanson traduit le sentiment d'inquiétude et de séparation d'avec un être cher. Cette chanson était aussi utilisée dans le langage tambouriné pour annoncer le deuil aux villages voisins.

- Mukwenuwakuhilakamale : Ton ami (te) dit au revoir
- Kamale lolo : Au revoir maman
- Mukwenuwakuhilakamale : Ton ami (te) dit au revoir
- Kamale lolo : Au revoir maman
- Kamale : Au revoir
- Lolo kamale : Maman au revoir
- Lolo kamale : Maman au revoir

Cette une chanson d'adieu. Elle s'exécute pendant le deuil. Car, le deuil constitue une grande et douloureuse séparation d'avec un être cher qui vient de mourir.

b. Chansons bemba de deuil

- Nali na tata wandi : J'étais avec mon père
Kabumbawampokololalelo : Le créateur me l'arrache ce jour
- Nali na mayo wandi : J'étais avec ma mère
Kabumbawampokololalelo : Le créateur me l'arrache ce jour
- Ndelilashani : Comment dois-je pleurer ?
Ohé, ohé, ohé : Ohé, ohé, ohé
Kabumbawampokololalelo : Le créateur me l'arrache ce jour.

Cette chanson traduit la tristesse de quelqu'un qui vient de perdre un être cher (père, mère, etc.). Elle montre aussi l'impuissance de l'homme par rapport à la volonté de Dieu, le créateur qui donne et qui reprend la vie selon son vouloir.

- Ifilamba : Les larmes
Ifilamba filelukuta fye : Les larmes coulent toujours
Kubena mobe : Chez les siens
Aba pano panshi : Qui sont sur cette terre
Ifwebabula : Nous qui n'avons pas
Ifwebabulaukwakubutukilakumbi : Nous qui n'avons pas où aller
Twapelelwaifwebapanoissonde : Nous sommes dépourvu, nous de ce monde
Twapelelwangesabilyabulaumunama : Nous sommes dépourvus comme de poissons sans rivière
Ngabutukilekubenalesa : Puis-je aller vers les croyants
Nekabwanene (2fois) mayo : Moi, le pauvre, maman

Ekobasamunakimbokyamalilo : C'est là que l'on entonne la chanson de deuil

Nekabwanene (2fois) mayo : Moi, le pauvre, maman

Cette chanson signifie qu'à la perte d'un membre de la famille, les gens sont désemparés. Ils ne savent désormais à quel saint se vouer. Et, la douleur inexprimable ressentie se manifeste par les larmes qui coulent sans cesse.

c. Chanson taabwa de deuil

- Kumulonde, kulekuyani : Qui ira à Mulonde ?, (village de morts)

Kulekuyanibamama : Là où vont nos mamans

Kumulonde : A Mulonde

Kulekuyani : Qui ira là ?

Kumulonde : A Mulonde

Kulekuyani kulekuyanibamama : Là où vont nos mamans

Kyalokyabipa : Le monde devient compliqué

Tubwelelekweu : Nous rentrons chez nous

Tubwelelekweu : Nous rentrons chez nous

Kumikwalayabanoghombe : Sur les traces des vaches.

En cas de décès, les Bataabwa, quel que soit l'endroit où ils se trouvent, se rappellent toujours leur milieu d'origine, leur village. Ils déplorent la mort d'un membre de la famille qui vivait dans un milieu étranger.

4. Chansons de mariage

Le mariage africain suppose toujours une préparation sérieuse de futurs époux à assumer leurs nouveaux statuts et rôles sociaux. Ainsi, les initiations sont-elles une préparation à la vie totale de l'homme africain en général et du Katangais en particulier. Et, c'est lorsque l'initié est jugé apte qu'on pouvait le marier. Cela était une garantie sûre de stabilité de nombreux couples.

a. Chanson luba de mariage

- Loolo wanene : Ma mère disait
Nkidjibalongo : Que je n'ai pas de parents
Abaiya : Les voici venus
Nkidjibamulume : Je n'ai ni ceux de mon mari
Nkidjibaami : Ni les miens
A baiya: Les voici venus
Balongo : Les parents
A baiya: Les voici venus.

Le but de cette chanson est de souligner le caractère hospitalier du couple. Celui-ci doit toujours être disposé à accueillir les visiteurs.

b. Chanson bemba de mariage

- Nandi kaiale : Que je mette au monde moi aussi
Nandi kalile : Que j'en puisse bénéficier
Refrain : Kiyongotebateba : (Manière de danser)
Kiyongo, kiyongotebateba : (Manière de danser)
- Kufyalaumwana : Mettre au monde un enfant
Nandi kalile : Pour que j'en bénéficie aussi
- Abafyalaabana : Ceux qui mettent au monde
Bafyalashani : Comment parviennent-ils à le faire
- Fifyalwa abana : Comment naissent les enfants
E fifyalwabonse : C'est comme cela que naissent tout le monde.

Dans cette chanson, l'accent est mis sur la progéniture. En fait, pour les Babemba en particulier, les enfants constituent une richesse incommensurable. Car, celui qui a des enfants en bénéficie toujours tôt ou tard.

c. Chanson ruund de mariage

- Mwanamusend : La fille est prise (prête)
Amusend : Elle est prise (prête)

Mwanamusend : La fille est prise (prête)

Amusend : Elle est prise (prête)

On chante ainsi lorsque la femme mariée doit quitter le toit paternel pour celui de son mari. Alors, la famille de la mariée déclare à celle du mari que la fille est prête pour assumer ses responsabilités d'épouse chez son mari. Cela suppose qu'elle a été bien initiée.

5. Chanson à l'occasion de la naissance de jumeaux

La naissance de jumeaux constitue toujours un événement extraordinaire. C'est pourquoi les parents des jumeaux acquièrent aussi un statut social extraordinaire qui les met à l'abri de certaines normes sociales. D'où, les obscénités langagières interdites à tout membre de la communauté leur sont tolérées ou permises.

Signalons que tout en transmettant un message, les chansons à l'occasion de la naissance des jumeaux sont souvent impudiques. En voici un exemple en kiluba.

- Kabolokamo, banababidji : Un seul pénis, deux enfants

Kanyokamo, banababidji : Un vagin, deux enfants.

Cette chanson met en exergue les organes sexuels féminin et masculin qui sont à l'origine de la procréation de ces enfants hors du commun : les jumeaux.

6. Chanson d'invocation des esprits

Les esprits (des ancêtres défunts) font toujours partie de la société. Ainsi, les vivants leur doivent respect, soumission et honneur pour se les rendre favorables. Car, s'ils sont méprisés, ils peuvent rendre la vie du village invivable en envoyant toutes sortes de malheur (calamités, épidémies, sécheresse, etc.).

Mais, si les membres vivants les honorent en leur rendant des cultes, ils sont prêts à protéger le village et ses habitants de tous les maux et tourments. Dans ce dernier cas, les membres de la société les invoquent toujours en cas de problèmes (maladie, décès, stérilité, etc.).

Voici une chanson bemba d'invocation des esprits :

- Kuno bwakia : Ici, il fait jour
Kuba mulimbitabwikile : Mais, à la montagne (Mulimbi), il fait nuit
Kunobwakia : Ici, il fait jour
Kuba mulimbitabwikile : Mais, à la montagne (Mulimbi), il fait nuit
Kabokotambala : Montagne (Kaboko) étale-toi
Ulimwanalesa : Tu es enfant de Dieu
Ta tulibakuno : Nous ne sommes pas d'ici
Kabokotambala : Montagne (Kaboko) étale-toi.

On interprète cette chanson lorsque quelqu'un est hanté par les esprits. Ainsi, lors d'une cérémonie qui a lieu souvent la nuit, l'intéressé est assis et les médiums ainsi que les participants à la cérémonie entonnent cette chanson pour invoquer les esprits, afin qu'ils libèrent le patient.

7. Chanson à l'occasion d'une réussite, d'une victoire

La réussite ou l'exploit de quelqu'un dans un domaine quelconque est un événement tant souhaité et fêté par toute la communauté à laquelle appartient le lauréat. Car, au Katanga, la réussite (ou l'échec) d'un individu engage toute sa communauté. D'où, les membres de la société du lauréat entonnent de chansons de victoire.

C'est le cas de cette chanson hembra de victoire.

- Kabumbukashuela golo : Le ballon entre dans les filets
Masudiwami : Mon Masudi (nom du vainqueur).

Cette chanson exprime une manifestation de joie, de réussite d'un membre de la communauté dans un domaine précis (études, mariage, baptême, chasse, pêche, etc.).

CONCLUSION

Cette réflexion montre que la musique traditionnelle katangaise, quelle que soit sa forme, est toujours d'une utilité sociale indéniable. Elle accompagne les moments importants de la vie en société : naissance, décès, mariage, intronisation, pêche, chasse, etc.

La richesse de ses thèmes et des messages qu'elle véhicule prouvent à suffisance son importance et le rôle qu'elle joue dans la société.

En outre, il y a lieu de constater que malgré l'influence de la modernité et de la naissance de la musique commercialisée, le fond musico-culturel katangais reste vivace. On le retrouve aujourd'hui dans des circonstances diverses ici à Lubumbashi. Qu'il s'agisse de réjouissances populaires, de la naissance, du rituel nuptial, de veillées mortuaires, etc., le Lushois se prive difficilement de sa chanson traditionnelle.

Aussi, les associations socio-culturelles, lors de leurs manifestations populaires fredonnent-elles toujours ces chansons et danses, appelées aujourd'hui « folkloriques ». Ce qui redonne de la vigueur et de la vitalité à la chanson katangaise qui a toutes les caractéristiques d'une chanson engagée, proche de sa société et de son époque ; bref une chanson toujours au service d'une cause sociale.

Bibliographie

1. «Lushois (se) » : habitant de Lubumbashi, qui appartient à la ville de Lubumbashi.
2. MAKENGO Kedi, *L'impact de la musique zaïroise moderne sur la population zaïroise. Essai d'analyse sociologique des œuvres de Luambo Makiadi*, Mémoire de Licence en sociologie, UNILU, Lubumbashi, juillet 1985, p.8.
3. http://fr.wikipedia.org/wiki/Musique_traditionnelle, Consulté le 12 avril 2015.
4. Idem.
5. Ibidem.

6. YVART François-Xavier, *L'émotion musicale : du rôle du contexte socio-émotionnel au partage social de l'émotion musicale*, Thèse de doctorat en Psychologie, Université Charles de Gaulle - Lille 3, Villeneuve d'Ascq, 2004, p.11.
7. <http://fr.wikipedia.org/wiki/Musique>, Consulté le 12 avril 2015.
8. SERI Dedy, Musique traditionnelle et développement national en Côte d'Ivoire, in *Tiers-Monde*, n°97, Tome 25, 1984, pp. 109-124. p. 116.
9. Idem, p. 117.
10. <http://www.lajauneetlarouge.com/article/la-musique-de-lafrique-centrale-le-festival-panafricain-de-musique-fespam-au-congo#.VSPoJ9ysWSo>, Consulté le 08 avril 2015.
11. SERI Dedy, *Op. cit.*, p. 113.
12. MAKENGO Kedi, *Op. cit.*, p.9.
13. SERI Dedy, *Op. cit.*, p. 115.
14. Idem, p. 115.
15. <http://www.lajauneetlarouge.com/article/la-musique-de-lafrique-centrale-le-festival-panafricain-de-musique-fespam-au-congo#.VSPoJ9ysWSo>, Consulté le 08 avril 2015.
16. Idem.
17. MAKENGO Kedi, *Op. cit.*, p.31.
18. Idem, p.31.

LA LEGENDE DE KIPIMPI : UNE ALLEGORIE BEMBA

ESSAI D'UNE LECTURE PLURIELLE

Par TSHULU BWALYA⁽¹⁾

1. INTRODUCTION

L'œuvre littéraire est d'une complexité évidente, car « elle véhicule les valeurs passées et actuelles ; et permet d'appréhender des aspects particulièrement importants de la culture d'un peuple, sa communion spirituelle et son identité spécifique ». Elle est de ce fait à la croisée des disciplines des sciences humaines et nécessite plus d'une clef pour accéder à sa compréhension intégrale.

Bien que relevant de la fiction, coulée dans un dispositif discursif particulier, elle procède de la réalité qui est comme suspendue pour lui substituer une autre qui est comme un supplément qui manque à la réalité quotidienne. Elle propose un idéal, une signification à l'action, un sens à la vie. Elle achève le monde en l'empêchant d'être une implacable succession des causalités.

Comment alors accéder à la compréhension intégrale d'une œuvre littéraire ? Comment l'approcher ? Que peut-elle livrer et à quoi sert-elle ?

Ces préoccupations permettront de cerner la problématique de la lecture pluridimensionnelle pour comprendre une œuvre littéraire ; la légende de Kipimpi nous servant d'illustration. Et, nous disons plurielle, parce que le texte sera abordé à partir de plusieurs grilles de lecture.

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

2. LE RECIT

La légende de Kipimpi est un récit en prose très répandu dans les aires culturelles bemba et lamba. Le texte ci-après est tiré du monde des esprits au sud du Shaba de Léon VERBEEK, publié à Rome, aux éditions Las en 1990.

Abakulu bonse kabili uko bafumine

Tabaleba ati ni kwa Mwati Yamfwa

Elo ati bese muno Kipimpi e washile muno kalukwendauka

Nomba ati endauke ifyo Kipimpi afika na bantu bawe kulima

Ifyakulia, balima

Apo balima ikyakulya, kyaluka. Uko balima Ikyakulya

Kyaisa ati kise ifyo ikyakulya.

Nomba Kipimpi ukwima ati : « ndangepo ku mpanga uku. »

Elyo aya mu mpanga, mulya ili endauke, eli akumanya

Umwanakashi UMUSHANGA MUTANTOLWA KASHANGA

umukashi amukumanya no mwana wake.

Nomba ati amukumanye no mwana wakwe umwanamulalume:

“A! NAKutola we mwanakashi.”

“Iyo. Fwense twaitola, nebo ndipitila umulilio mu nogo”

“upitile umulilo mu nogo”

Ati: “Ee”

“Kanshi, twende kwangi”

Kumutwala kulya kwabo ba Kipimpi, kulya babatwala kwabo bakita shani? Bampa ulya umwanakashi.

Bakipimpi ukwima: “Mwe ban bangi, nayeni amashima tu masé amatala.”

Elo ulya umwanakashi ébele: “mwêbo mwébé ati nayeni amasha amatala!

Kanshi mwabo ili bembe iloba ili nga baimba ili loba no mwana wandi no mwipwa wenu ebo baponene mwinkanda ulwimba tutapilemo amenbshi fwense eil bamase amatala.

Kîne palya pantu, ukwimba, ukwimba, ukwimba afunda umwana ati: “Wébo wé mwana wangi umfwa: babula imbishi baposé mwinkanda wikomamo.”

Penka palya pantu baimba kypwa, elo umwana wabo aeba ati: “nebo leteni ikimba.”

Bakipimpi baima, imbushi baposamo, umwipwa kipimpi kukoma akoma. No kufumamo afumamo ulo akoma mu mbushi Yena ashala.

“Leteni ikimba ikanda”

Elo ba kipimpi kubula kalume, eli akomamo ati: “nine kimba ikanda” elo afumamo. Mulya afumamo kukita shani? Apa pantu batupoka impanga umo bakalile, uyo mwanakashi wakwe ebele: “We mwana wangi ne yi nkashi yobe kamuyeni mukeme fye mukaye mumbi mu kanika, mukaye kulukutema kine kuya mumbi mukanika kulukutema, kulukutema imbuto shilya alekita shani uyo mwanakashi?

Alesalula alepela abenambushi. E naye imbuto ishintuntulu kulepa abana kulya insala. Bakipimpi bali ne mbwa: “Ngapitemo uku nomba, nomba ifyakulya fyanguka abantu bangi, insala yaikatisha”.

Nomba kulya uko baya, ba kipimpi basangana ingulube shalyendele.

“A! nge shingulube muno mu kyalo mulipo ifipushi?”

Ukulonda, ukulonda ... um see makunka aya.

“A mwaiseni, mwaiseni”.

“Mwe bana eko mwikele kuno ?”

Ati : “Ee tata, mwaiseni mwaiseni”

« A ! Nebo te nsala ».

A ! fwebo kuno ifipushi kine filibwalukile, tata, laleni ! »

Ba wishi nefyo balala.

“Laleni mwenka mu nganda mwamwana wenu!” nefyo basendama.

Ulukelo fino ku kuya abana balya kusaba ifipushi kubakalila.

“A! mwe bana tapali patali apa?”

Ati : « Yoo, pepi. Sendeni. »

Kutiukusenda, ukwendako bafika na pabo pa mushi

« Oo ! mwalile pi ? »

« Kansi abana balile uku, imbuto fwe baletupela ishakusabula, esho baletupela abana”.

« Kya kine ! »

Ati : « Ee »

Ukwikalako panono, ba kipimpi baikala.Kumfwa umwana ualeta amashiwi.

« Tata, mwendeshe !Endesheni !umwana wenu mwamupele ifumo ».

Bakipimpi: “Um! Ne mwana uyo shansendeme nakwe, kuti!”
namupela shani ifumo?

Ati: “Ee”

Kisuma, ba kipimpi ukuya kulya ku mwana

“Ni shani?”

“Kabili umwana wenu mwa mupela ifumo”

“Nebo, awe.Nebo shansedeme noyu mwana”.

Ati: “yo, ndeli fumo iyafuma pi? Ni kuli mwe lyafuma”

“Awe, nebo; ne kipimpi nkana awe!”

“Ni kuli mwebo tata, nshileni ne mbwa”

Ba wishi balya ne mbwa kumushila

Ba wishi ati: “imbwa shangi ishi Mukokalimo. Apana nga mwasangana imana ukweba: kamata, kamata yo, shikaluba”.

Palya bashala basangana inama, kukonda baipaya. Nomba limbi um :
« Kamata, kamata... » Imbwa shilya shauluka, shasanguka um : ifyani fya mpanga.

« Tata, imbwa shalubile »

« Yi ! We mwana wangipaya kabili na ndibo. Ishi mbwa e shit tu kilako, aba bantu bangi, nomba esho kabili mwalifya.

Olo kabili ebele: “tata twendeni kwangi tukapande iyo ubungulwe namwene

Baya lukya, ukobaya, baya kupanda iyo ubungulwe, batibwila, umwana ukulyamo, ukulyamo.

“Tata na mwebo kalyenimo”

Nabo ukulyamo, ukulyamo; abula na kasembe kuteta na ba wishi mu mutwe. Abo kubwelela pa mushi apo penka apo pa mushi wabo.

Inkashi : “batata baya?”

Ati: “Ee baya”

“Baya?”

Ati : “Ee”

“Baya kwabo?”

Ati: “Ee”

Palya pantu basemdama. A ! Bakebeko, umutwe uli mu mwabshi waisha

“Ele, Ele! Um, um”

Inkashi ukufuma:

“We ndume ulilele?”

Ati: “nge somone, somone po kino ikili panse!”

Kuti ukumona pa mwenshi paluya umutwe wa wishi

“Ya!We ndume, batata ulibepeye!”

Ati: “Ee”

Palya pantu, kubula, kukita shani?Kuteba inkuni kuoya mu bakita shani kusendama.Ulukelo fino basangana le mubanga kimutwe.

“Tukite shani? Kili pa mwenshi, tukite shani ? »

Kubula ulya umutwe kuupalata amabwe.Ukuya kuposa pa nika bwakya.Ulukelo kuusungana ulya umutwe.

Nomba abana bebele: “A: iki kintu kyaba ikipesha mano!”

Nomba ulya umutwe elo baishile ukuupita kubenambwa eflyo nomba umwine uko balukutulila.

I Voici le récit :

1. D’où viennent nos ancêtres ? 2. Il est rapporté que c’est chez de Mwat Yav.3. Et Kipimpi se promenant, avec ses hommes, était arrivé ici premier.4. Etant arrivés ici, ils se sont adonnés à l’agriculture.5. Les champs avaient bien rapporté et la situation changea.6. Un jour, Kipimpi se leva et dit : « Je vais me promener en brousse ». 7. Il alla se promener en brousse et pendant sa promenade,

il rencontra une femme nommée UMUSHANGA MUTANTOLWA KASHANGA.8. Cette femme était accompagnée de son enfant, un garçon.9. Il s'écria : « Je te tiens, femme ».10 La femme répliqua : « Non, nous nous tenons mutuellement, d'ailleurs je détiens du feu dans ma casserole ».11. « Ah ! Tu as du feu dans ta casserole ! » 12. « Oui ! dit la femme. 13« Alors viens avec moi ». 14. Il l'amena avec lui ainsi que son enfant et l'épousa. 15. Un autre jour, Kipimpi se leva et dit : « Vous les gens de mon village, apprêtez et malaxez la pâte pour crépir le grainier ».16. La femme rétorqua : « On ne crépit pas avec la nourriture.17. Creusez plutôt un puits.18. Mon fils et votre neveu y descendront pour puiser de l'eau ; alors les gens du village feront le mortier pour crépir les grainiers ».19 Et c'est ce qui fut fait.

II

1. Ils creusèrent un puits.2. La femme instruisit son enfant en lui disant : « Toi mon fils écoute-moi bien.3. Si on jette une chèvre dans le puits, ne la tue pas ».4. Ils continuèrent à creuser, alors qu'ils avaient fini, l'enfant de la femme dit : « Donnez-moi un instrument de travail pour creuser » .5. Kipimpi se leva et jeta une chèvre dans le puits, le neveu la tua et sortit du puits.6. L'enfant insista : « donnez un instrument de travail ». 7. Alors Kipimpi prit un homme, le jeta dans le puits, le fils de la femme le tua et s'exclama : « C'est moi l'instrument de travail pour creuser ».8. C'est alors qu'ils sortirent du puits.9. Qu'est-ce qui se passa alors ?10. Nous perdîmes nos droits (notre pouvoir).

III

1. La vie continua .2. un jour, cette femme dit à ses enfants : « Toi, mon enfant ainsi que ta sœur, partez, allez vous installer ailleurs au bord d'une rivière et défrichez le terrain ».3. Quant à la semence, qu'est-ce que cette femme en faisait ? 4. Elle grillait la semence à donner aux gens de son mari (= du clan de la chèvre) tandis qu'à ses enfants elle donnait du bon grain.5. Il eut la famine chez Kipimpi .6.

Comme il avait des chiens, il dit : « Que j'aie un peu à la chasse comme la famine sévit dans le village ».7. Là qu'il partit chasser, il vit des traces de cochons.8. « Ah ! Des cochons par ici ! Y a-t-il des courges dans ce village ? ».9. Il suivit des traces et trouva des huttes.10. « Ah ! Bienvenu papa ! Bienvenu ! ».11. « Ah ! Mes enfants, c'est ici que vous êtes installés ? ».12. « Oh ! Oui papa ! Bienvenu ! ».13. « Ah ! Que j'ai faim » dit-il. 14. « Ah ! Père, nous ici, nous avons les courges en abondance.15. Vous allez passer nuit ici, papa ».16. Et le père acquiesça, il passa nuit chez ses enfants.17. Et l'enfant d'insister : « Vous passerez nuit dans la case même de votre fille ».18. Et il passa nuit dans la case de sa fille.19. Le matin, les enfants allèrent au champ, prirent les courges et firent un colis pour leur père.20. « Merci mes enfants, mais ce n'est pas loin de chez moi ? ».21. Non papa, C'est vraiment près.22. Et voici le colis ».23. Il prit le colis, il marcha à peine qu'il arriva au village. 24. « Oh ! Où étiez-vous parti ? lui demanda sa femme ». 25. « Les enfants sont donc partis s'installer ailleurs » se plainquirent ses hommes.26. A nous, on donnait de la semence grillée et la bonne semence aux enfants. »27. «Est-ce vrai ? » S'étonna Kipimpi. 28. Oui, dirent-ils. 30. Là-dessus, la vie continua à l'ordinaire.

IV

1. Un jour, l'enfant fit parvenir un message à son père, disant : « Papa, veuillez venir en toute hâte !2. Vous avez rendu grosse votre fille ».3. Et le père de nier.4. « Non, je n'ai pas couché avec elle, comment la rendrai-je grosse ? ».5. « Oui, père. ».6. Là-dessus, il se leva et partit chez son fils.7. « Qu'est-ce qui se passe, qu'y a-t-il ? » demanda-t-il.8. « Père, vous avez rendu grosse votre fille ! ».9. « Moi ? répliqua-t-il, non.10. Je n'ai pas couché avec cette fille ».11. « Si, papa rétorqua l'enfant et cette grossesse, de qui est-elle alors ? C'est vous qui en êtes l'auteur. »12. « Non, moi Kipimpi je refuse, je ne suis pas l'auteur de cette grossesse, protesta Kipimpi. 13.« C'est de vous papa, veuillez me laisser vos chiens » dit l'enfant.14. Et le père lui laissa ses chiens.15. Mais le père dit à son fils : « Mes chiens

que voici se nomment MUKONKALIMO, si tu vois une bête, ne leur dit pas : attaque, attaque. Ils vont se perdre ».16. Et le père rentra chez lui.17. Le fils resta avec les chiens.18. Il alla à la chasse et trouva du gibier qu'il abattit.19. Une autre fois, il alla chasser et vit une bête, il commanda aux chiens : attaque, attaque.20 Et les chiens se changèrent en broussailles.

1. Le fils alla dire à son père : « Père, les chiens se sont perdus »
 .2. « Ah ! Mon fils, tu me tues, moi aussi.3. Ces chiens sont la source de ma substance, ils sont comme mes hommes, mes enfants ; et tu les a perdus » .4. Le fils dit à son père : « Papa, allons chez moi, nous irons récolter le miel que j'ai vu.5. Ils allèrent chez le fils récolter le miel.6. L'enfant en mange une première fois, une deuxième fois, et encore une fois...7. « Papa, mangez-en aussi », dit-il à son père.8. Le père en mangea aussi.9. Pendant qu'il en mangeait, le fils prit son herminette et trancha la tête de son père.10. Et il rentra dans son village.11. Sa sœur le vit et lui demanda : « Où est papa ? Est-il V? » 12.

« Oui, il est parti », répondit-il. 13. « Est-il vraiment parti ? » Insista-t-elle. 14.« Oui, il est parti », répondit-il.15. « Est-il rentré chez lui ? » demanda-t-elle.16. « Oui », dit-il.17. Et là-dessus, ils se couchèrent.18. Au matin, ils aperçurent une tête qui se dirigeait vers le seuil de leur porte « ele, ele ! Um, um ! » faisait la tête.19. La sœur sortit et vit la tête de son père.20. Elle rentra auprès de son frère et dit : « Mon frère, est-ce tu es endormi ? » 21. « Oui, répondit-il je suis en dormi » .22. Elle répliqua : « Viens voir un peu ce qui se passe dehors ».23. Il se leva et vit sur le seuil de la porte la tête de son père.24. « Ah ! cria sa sœur, tu as donc tué papa ! »25. « Oui », répondit son frère.26. Que faire face à cette situation ? 27. Ils ramassèrent le bois de mubanga* et brûlèrent la tête de leur père. 28. Ils allèrent dormir.29. Le matin, ils trouvèrent la tête de leur père à la

porte. 30. « Que faire ? La tête est à la porte », se demandèrent-ils.30. Ils la prirent, la lièrent avec les pierres et allèrent la jeter dans la rivière.31. Ils rentrèrent chez eux au village.32. Quand Il se fit jour, le lendemain, ils trouvèrent la tête de leur père devant la porte.33. Les enfants se dirent : « Cette chose est mystérieuse ». 34. Cette tête a été emmenée par les gens du clan des chiens. 35. Car c'est de chez eux que Kipimpi était venu.

3. DE L'ANALYTIQUE DE LA LEGENDE

La valeur première de la prose est d'ordre sémantique, car elle informe, parle, définit et excite l'esprit à l'engagement ³.

³Cfr. AMOA, U., op.cit. P.31.

*bois dur très apprécié pour sa qualité et très désiré en ébénisterie.

La légende de Kipimpi peut faire l'objet de plusieurs approches qui permettront d'accéder à la signification profonde et à certaines valeurs fondamentales des cultures productrices.

Etant donné que l'œuvre littéraire est une production orale ou écrite à valeur esthétique quant au fond et à la forme, et pour plus de conformité à la pédagogie d'un article, spécialement en ce qui concerne sa taille, et pour des raisons de méthode et d'efficacité, nous limiterons notre étude à trois types de lecture, à savoir une lecture littéraire, une littéraire anthropologico-herméneutique et une lecture morale.

3.1. Une lecture littéraire

Le domaine littéraire est très vaste et complexe. Il est objet de plusieurs approches pour livrer son secret. Le texte sous étude sera abordé du point de vue stylistique. Les autres approches, sémiotique et sémantique, feront l'objet d'un survol très succinct pour sus-évoquées.

3.1.1. Point de vue stylistique

Pour mémoire la stylistique est l'étude scientifique du style qui est une manière particulière d'exprimer sa pensée, ses émotions, ses sentiments. Le style se définit par un ensemble de caractères formels propres à une époque, à une personne, à une culture⁴.

Dans la légende sous étude, la figure de style prédominante est la métaphore. Celle-ci consiste en la modification de la signification propre d'un mot pour une autre en vertu d'une comparaison ou d'une ressemblance entre les choses ou les objets. Ainsi:

- « Je détiens du feu dans ma casserole »
 - La casserole est un récipient culinaire qui sert à cuire les repas. Ce récipient est très important pour la vie humaine et pour apprécier la qualité et la valeur des mets. Cet ustensile est un contenant de par sa forme. Appliqué à l'organisme humain, ce récipient renvoie au sexe de la femme qui peut contenir celui de l'homme. Et le feu, comme dégagement simultané de la flamme, de la lumière et de la chaleur produit par la combustion de certains corps, en occurrence le bois et le charbon (3), est ici image de volupté charnelle, de sensualité ; catalyseur du désir de jouissance sexuelle. Eteindre ou garder le feu, c'est par conséquent observer l'abstinence. D'où l'expression bemba : « ùkusunga umulilo ».
 - Cette image peut aussi signifier « j'ai une maison où tu peux venir vivre » ; car, la casserole comme le feu sont à la vie domestique.
Et donc dire « je détiens du feu dans ma casserole », c'est se proposer comme femme capable de combler physiquement un homme.

⁴Cfr. Dictionnaire usuel du français, Paris, Larousse, 1978.

- « Creuser le puits ou descendre dans le puits ».
 - Le puits, comme la source, renvoie à l'eau, symbole de vie, de purification et de mort. La proposition de creuser le puits est faite par la femme après la suggestion du mari de crépir les greniers avec de la nourriture. Pourquoi cette proposition de l'homme ? Y avait-il eu conflit ? Néanmoins, il y avait malaise entre la femme et les gens de Kipimpi. La femme propose de creuser un puits, le village était-il dépourvu d'eau ou de rivière ? Le puits une fois creusé, c'est le fils de la femme et le neveu de Kipimpi qui doivent y descendre, pourquoi les deux seulement et pas les autres ? Ce qui nous pousse à penser qu'il y avait conflit qui nécessitait une solution. Et la solution n'est pas à inventer, elle existe dans la tradition.
 - Creuser le puits ou descendre dans le puits, c'est recourir à la tradition, aux sources culturelles pour trouver solution aux différends sociaux.
- « Je suis l'instrument de travail ».
 - L'instrument est un outil servant à exécuter quelque chose, à accomplir une opération quelconque⁴. Cet outil peut être une chose, une idée ou une personne. Dans le puits, le fils demande l'instrument de travail ; pourquoi, parce que le puits est déjà creusé. Après avoir tué un homme y jeté par Kipimpi, il se déclare Instrument de travail. Il détient la solution, la clef d'accès aux arcanes de la tradition. Il est celui qui peut initier à la tradition.
- « Passer la nuit dans la case même d'une femme ».
 - La case est une construction conçue pour s'abriter contre les intempéries et pour s'y reposer. D'ordinaire, elle appartient à l'homme. Quand une femme en est propriétaire, cela donne à penser. La fille de Kipimpi en possède une. Passer nuit dans la case d'une femme, c'est

se déclarer son concubin et donc avoir des rapports intimes avec elle. Comme la case est un cadre de repos et de protection, quand elle appartient à une femme et qu'on accepte d'y passer la nuit, on se déclare mari ou concubin de la propriétaire de la case. D'où l'expression bemba « ukulala panse » pour dire l'incapacité physique d'un homme à copuler.

- « Semence grillée ».
 - La semence est la réserve de graines sélectionnées pour assurer la prochaine saison culturale. Elle est gage d'avenir, de prospérité et de sécurité sociale de la saison. Cette semence peut être végétale, animale ou humaine. Quand elle est grillée, il va de soi qu'elle ne va pas germer ; et le spectre de la mort se profile à l'horizon. Dans le texte, les gens de Kipimpi se plaignent de la semence qu'on leur donnait, elle était grillée. Mais celle des enfants ne l'était pas. Qui leur donnait cette semence ? Ne le savaient-ils pas ? Ce n'est donc pas une semence végétale, encore moins animale. C'est la semence humaine. Cela renvoie à l'incapacité physique d'assurer l'avenir, garantir la succession.

⁴Cfr. Petit Larousse illustré, Paris, Larousse, 1996.

« UMUSHANGA MUTANTOLWA KASHANGA »

- C'est le nom de la femme ; mais plus qu'un nom, c'est un titre, une devise. Il peut se traduire par « la cendre qu'on ne peut ramasser, petite cendre. » La cendre émane de la consommation d'une substance par le feu. Et généralement, elle couve feu consommateur et présente un danger ; car, on ne connaît pas la teneur du feu qui y couve. Toute cendre qui ne couve pas de feu peut être ramassée. Celle qui couve ne peut l'être. Ce nom est une

mise en garde, un défi. Le nom indique la nature de cette femme, elle est imprévisible, indomptable et ne peut nullement se soumettre.

- « MUKONKALIMO ».

- C'est le nom des chiens de Kipimpi. La dation du nom n'est pas aléatoire ; car le nom confère une identité, une « personnalité » ; c'est un programme. MUKONKALIMO peut être rendu par « qui suit une seule fois ». C'est la détermination, la docilité, la tenacité.
- Nous verrons dans le point suivant ce que symbolisent ces chiens.

3.1.2. Point de vue sémiotique

La compréhension d'une œuvre littéraire n'est pas que le fait de la stylistique ; elle est aussi le fait des gestes et actions des personnages à travers leurs dire et leurs faire. Et l'approche sémiotique qui est une analyse immanente du récit qui vise les conditions internes de signification par les éléments pertinents déployés dans la trame narrative. Cependant en tant qu'étude du processus de génération de sens et de procédés de signification au moyen des signes, la sémiotique est plurielle. Nous focaliserons notre attention sur les personnages de la légende sous étude.

Du récit sous étude, ressort la présence de Kipimpi et de ses gens venant d'on ne sait où parmi lesquels son neveu, de la femme nommée UMUSHANGA MUTANTOLWA KASHANGA et de son enfant, de la fille de Kipimpi d'avec cette femme. Le personnage central c'est Kipimpi qui arrive dans un lieu non cité avec ses gens. Ils s'adonnèrent à l'agriculture et réussissent... Lors d'une promenade en brousse, Kipimpi trouve une femme accompagnée de son fils. L'échange entre les deux aboutit à la vie commune Donc ni vainqueur, ni vaincu. Après un temps (indéterminé dans le récit), Kipimpi

propose de crépir les greniers avec de la pâte nourricière. Objection de la femme qui propose plutôt de creuser un puits pour avoir l'eau afin de faire le mortier qui servira au crépissage. Mais dans le puits, seuls le neveu de Kipimpi et son fils peuvent y descendre. Dans le puits, le fils, demandera un instrument de travail, et Kipimpi y jettera d'abord une chèvre. Le neveu tuera cette dernière alors que le fils s'abstiendra sur instruction de sa mère. Sur l'insistance du fils de la femme pour avoir l'instrument de travail, Kipimpi y précipitera un homme que le fils tuera en se déclarant l'instrument de travail en sortant du puits.

Sur instruction de la femme, le fils et la fille s'écarteront du village pour s'installer ailleurs au bord d'une rivière. La famine sévit dans le village de Kipimpi. Pour calmer cette dernière, Kipimpi ira à la chasse, et dépistant les traces des cochons, il trouvera ses enfants qui l'accueilleront et le logeront. Le lendemain, ils remettront à leur père un colis des produits de champs. De retour chez lui, il sera informé de la ruse de la femme qui grillait la semence à remettre aux gens de Kipimpi tandis que celle qu'elle remettait à ses enfants était bonne.

Le temps s'écoula, jusqu'à ce que Kipimpi fut appelé d'urgence par le fils de la femme pour être informé de la grossesse de sa fille dont il serait l'auteur. Malgré ses protestations, il payera ses chiens en amende à l'adultère. Le fils gardera les chiens qu'il emploiera mal ; et pour n'avoir pas respecté les consignes de son père, les chiens se perdront. Informé du drame, Kipimpi se plaindra. Comme pour calmer son père, le fils invitera Kipimpi pour la récolte du miel, et alors qu'il goutait le miel, il sera décapité. Mais sa tête du père commencera à revenir à la case du bourreau jusqu'à ce que le clan de Kipimpi l'emporte chez eux.

A travers les actions des personnages du récit, le programme narratifs, en tant que suite d'états de transformations qui s'enchainent sur des relations entre actants aboutit à une considération sur les

fondements de certaines institutions et valeurs des cultures productrices : la place et le rôle de la femme chez les bemba et les lamba, son ascendance sociale, le régime de filiation, le recours à la tradition, l'initiation, le culte des ancêtres,...

Le point suivant élucidera cet aspect.

3.1.3. Le point de vue sémantique

La performance narrative du récit se révèle dans la compétence des personnages, pour aboutir à la signification de l'œuvre. Sans aborder les détails de l'approche sémantique, car le programme narratif comme action transformatrice débouchant sur un état de conjonction ou de disjonction avec l'objet de la quête est fonction de plusieurs éléments du texte.

Le récit sous étude se présente comme une explication de certains principes sociaux identificateurs des cultures productrices.

Ainsi dans son aspect formel ou esthétique une lecture littéraire se présente comme une théorie générale de la beauté et en particulier du sentiment qu'elle fait naître en nous. Elle comporte « des aspects relatifs à sensation du beau et du jugement du beau. Elle comprend des relents de psychologie de fonctions sensorielles (ouïe, vue, odorat, ...) de psychologie de l'intelligence et d'une métaphysique de la signification du beau »⁽⁵⁾.

Par la combinaison des sèmes, on produit des images qui évoquent et suggèrent à la conscience individuelle et ou collective un idéal à atteindre, un projet à réaliser, une mission à accomplir. Cette combinaison, soutenue par l'élan vital et existentiel est vivante dès l'instant originel et fondateur où une société se donne le pouvoir de se manifester à elle-même et d'une manière visible son expérience, ses convictions. Elle unit indissolublement la forme et le concept en

fournissant à toute production les structures mêmes qui les rendent possibles. Et, c'est l'esthétique qui « est à la fois science et art ; et prend un double sens : subjectif et objectif. Subjectif quand elle aborde les impressions et les sentiments provoqués en nous par le beau ; objectif quand elle s'occupe des lois internes du beau, de ses normes propres en vertu desquelles le beau devient exprimable et agit sur notre sensibilité » ⁽⁶⁾.

C'est pourquoi à travers une œuvre littéraire peut se révéler une force de permanence d'une société.

5. MEMEL-FOTE, H. L'idée d'une esthétique négro-africaine, in « Actes du colloque sur la littérature négro-africaine », NEA, Abidjan-Dakar, 1979, p.29.

6. MVENG, E., Problématique d'une esthétique négro-africaine, in « Actes du colloque sur la littérature négro-africaine », NEA, Abidjan-Dakar, 1979, p.35.

3.2. La lecture anthropologico – herméneutique

Pour accéder à la signification sociale d'une œuvre littéraire, la considération esthétique à elle seule ne suffit pas. Il faut porter l'attention aux signes, aux symboles qui y sont contenus, qui s'y révèlent. Le récit sous étude contient divers symboles dont le nom de la femme, le feu, la séparation des enfants d'avec leurs parents, la semence grillée, l'inceste, les chiens, la descente dans le puits, le sacrifice humain.

3.2.1. Le nom de la femme

Dans la culture négro-africaine, la dation du nom n'est pas aléatoire. Elle est révélatrice des circonstances entourant la conception et ou la naissance ou encore à la position qu'occupe le nouveau-né dans la famille. Le nom peut être un programme de vie, un projet à réaliser, un défi à relever ou un sort à conjurer. Le nom est message.

UMUSHANGA MUTANTOLWA KASHANGA est le nom de la femme. Plus qu'un nom, c'est une devise, un titre. Il peut se traduire par « la cendre qu'on ne peut ramasser petite cendre ». Ce nom ou mieux cette devise est un défi conjurant le sort. Elle ne peut se soumettre, elle ne peut être domptée, subjuguée. Sa réponse à Kipimpi l'illustre : « nous nous tenons mutuellement ». sa détermination ou mieux sa stratégie si pas sa ruse auront raison de Kipimpi.

3.2.2. Le feu

Le feu est un symbole ambivalent. Il peut signifier la purification, la destruction, la passion ou la sexualité. Dans notre récit, le feu symbolise la sexualité. Et selon BRIAN SIEGEL « la rencontre entre KASHANGA la faible et l'élément autochtone offrant sa sexualité à Kipimpi, le chasseur étranger qui mange de la viande crue, est une image de l'occupation matrilineaire bemba par les forces patrilineaires » ⁽⁷⁾. Le feu, symbole de volupté charnelle, renvoie à la sexualité offerte à Kipimpi. Ainsi se comprend mieux l'expression bemba « Ukusunga umulilo » pour dire observer la continence.

3.2.3. La séparation des enfants d'avec leurs parents

Pour être intégré à la classe sociale d'adultes, l'enfant doit être initié aux us et coutumes de la société. Il doit intérioriser le code social et apprendre à assumer diverses responsabilités et ainsi être utile à la société. Cette initiation se passe hors du village, en réclusion pendant une période estimée suffisante pour l'instruction. C'est une dominante dans plusieurs cultures négro-africaines avec des accents particuliers pour chaque catégorie de sexe. Chez les bemba et les lamba, l'accent est mis sur la fille mère et maitresse du clan. Cette période de réclusion est appelée « Kisungu ».

KASHANGA conseille ses enfants de s'écarter du village de s'installer ailleurs et de défricher le terrain, préparation lointaine de

l'affranchissement du joug des étrangers. Cette séparation augure la chute de Kipimpi l'étranger.

⁷. BRIAN SIEGEL, *Myth as historical metaphor*, Toronto, 19, p.10.

3.2.4. L'inceste

L'inceste est le fait d'avoir des relations sexuelles avec ses consanguins. C'est une pratique prohibée, tabou chez les bemba et les lamba. Elle est punie par ostracisme ou l'exclusion du clan et de la famille.

L'expression bemba « Ukulala mu nganda mwine mwa... » C'est-à-dire, « coucher dans la maison même de... » veut dire avoir des relations sexuelles avec... Et Kipimpi couchant dans la case même de sa fille confirme sa qualité de chasseur qui mange la chaire crue »⁽⁸⁾, c'est-à-dire qui dépucèle ou dévierge.

3.2.5. Les chiens

Les chiens sont des animaux de compagnie utiles à l'homme. Dans les aires culturelles bemba et lamba, ils sont aussi animaux-totems de certains clans dont celui de Kipimpi. Ce dernier se promenant avec ses chiens atteste son appartenance clanique ; et aussi ils sont « les emblèmes de son pouvoir, de son autorité. »⁽⁹⁾. Or, malgré son refus d'être auteur de la grossesse de sa fille, le voilà qui paie les chiens au fils de Kashanga comme pour avouer, reconnaître sa faute.

Payer les chiens, les emblèmes de son autorité et totem de son clan, en amende pour inceste équivaut à déposer son étendard, son pouvoir, à se soumettre au plus fort. Il reconnaît son indignité à pouvoir régner pour faute lourde. Il perd ainsi son pouvoir et se soumet au fils de KASHANGA qui le décapitera.

3.2.6. La descente dans le puits

La descente dans le puits est perçue selon la tradition comme un acte d'isolement, comme une descente aux enfers. Mais une lecture profonde du texte nous oriente sur une piste pouvant être comprise comme une redécouverte, une revisitation de la tradition. Comme beaucoup d'autres textes l'ont déjà signalé le recours à la tradition pour retrouver ses forces et acquérir la lumière et la sagesse pour affronter une situation difficile. En effet, certaines situations sociales ou litiges ne peuvent être dénoués que par le recours à la tradition. Le récit sous étude ne précise pas la nature de ce différend ; mais on peut supposer que celui-ci est relatif à la légitimité du pouvoir

Le neveu n'ayant pas la clef d'accès aux arcanes de la tradition s'arrêtera au totem en tuant la chèvre, tandis que le fils de Kashanga trouvera le fondement du pouvoir : le sacrifice humain qui est l'expression du pouvoir de vie et de mort sur ses sujets. Il est l'instrument de travail ou le détenteur du secret du pouvoir.

3.2.7. Le sacrifice

Symbolique ou réel, le sacrifice humain est un des actes fondateurs du pouvoir sur les personnes et sur le territoire. C'est l'expression du droit de vie et des morts sur ses sujets ; et, cet acte confère l'autorité ou le pouvoir réel. Ayant tué la personne qui était jetée dans le puits, le fils de Kashanga, au contact avec les forces tutélaires de son clan, fait un sacrifice humain et, par cet acte, signifie à toute la communauté qu'il détient le pouvoir effectif. Et ce, par tradition.

3.2.8. La semence grillée

La semence grillée, comme dit plus haut, symbolise l'incapacité physique de procréer, de transmettre la vie. Les gens de Kipimpi s'en plaignent : « à nous, on donnait la semence grillée alors qu'aux enfants (de Kashanga et de Kipimpi), on donnait la bonne ». Étaient-ils informés de la grossesse de la fille de Kipimpi ? Le texte ne le dit

pas. Comment alors assurer la pérennité du clan, comment garantir la succession, l'hégémonie de son groupe sans progéniture ?

La lecture anthropologico-herméneutique révèle bien des aspects de la culture bemba et lamba. Le récit nous livre les croyances, les institutions (pouvoir, régime de filiation, famille ...) et certaines valeurs socio- culturelles de ces tribus. Ainsi, le pouvoir chez les bemba et les lamba est détenu par les femmes même si ce sont les hommes qui l'exercent, le régime de filiation est matrilineaire ; d'où l'ascendance de la mère et de sa famille sur les enfants. Le pouvoir ne peut être confié qu'à celui qui mérite la confiance maternelle d'où l'initiation surtout celle des filles. Le sacrifice humain pour accéder au pouvoir est offert aux mânes des ancêtres et aux esprits pour s'attirer leur bienveillance et leur protection mais aussi acquérir leur pouvoir et leur autorité. Car, le chef dirige au nom des mânes et des ancêtres. La condamnation des pratiques immorales telles que l'inceste et le meurtre, l'insignifiance d'une vie sans progéniture, stérile...

3.2. Lecture morale

La morale est « l'ensemble des normes d'actions et des valeurs qui fonctionnent comme principes, régulateurs, du bien et du mal, du permis et du défendu au sein d'une société qui se dote ainsi d'institutions qui encadrent et apprécient le comportement humain. »⁹ Chaque peuple se dote de principes qui lui permettent d'assurer sa survie humaine.

L'instinct de vie l'emporte sur tout et peut être à la base de certains actes à première vue répréhensibles. Ainsi se disloquent et se reconstruisent les villages sur base des clans pour mieux conserver et garantir la vie. Car là où est le sens de la vie, là est le bien à défendre à tout prix.

Le récit sous étude nous présente une réalité de plus déconcertante. En effet, sans avoir démontré en quoi Kipimpi est une

menace pour Kashanga, le récit nous le présente sous une face peu glorieuse. La femme qu'il épouse, loin de l'intégrer à sa famille, lui joue de mauvais tours avec son fils. Il perd son pouvoir après l'épisode du puits, les enfants s'écartent du village à son insu, il succombe à l'inceste, il perd ses chiens, emblèmes de son appartenance clanique, de son pouvoir et de son totem, il finit par être décapité par le fils de la femme qu'il a épousée.

Cette situation peut se comprendre dans la perspective de la philosophie bantu : tout ce qui contribue à préserver la vie, à la renforcer est bien, est bon. Car, lors de la rencontre entre Kipimpi et Kashanga, l'échange des paroles ne rassurait pas la femme. Dire « je te tiens » sous-entend « je te possède, tu es ma propriété ». Cette déclaration est une menace dont la femme tiendra compte tout au long de leur vie commune. Elle s'emploiera à ruiner son ennemi de différentes façons. Ainsi, tout ce qui précipiter sa chute sera mis à contribution pour accélérer sa ruine.

Nous sommes là en présence d'une morale de situation qui diffère de celle normative, commune. « Car, c'est la situation qui détermine la nature et les modalités de l'action à poser. »¹⁰ Cette morale, bien que pertinente à certains égards, ne remplace pas celle qui « propose les principes de la connaissance du bien et du mal inscrite dans la conscience de la personne humaine. »¹¹ C'est pourquoi la tête de Kipimpi commencera à fréquenter chaque matin le seuil de la case de son bourreau. Malgré toutes les tentatives pour s'en débarrasser. On ne voile pas le mal à sa conscience. Cette dernière ne sera soulagée que lorsque la tête sera emportée par les gens du clan de Kipimpi.

La lecture morale de notre récit nous oriente vers une mise en garde quand on est chez autrui, vers l'attention à observer à l'égard des étrangers, à ne pas se dérober à sa conscience, au respect de la vie et au respect des tabous ... Ces valeurs fondent et forgent la

conscience sociale des cultures concernées. Ne pas pratiquer ces valeurs, c'est se rendre étranger au sein de ces cultures.

En effet, la tête de Kipimpi qui se présente au seuil de la porte de la case du fils de Kashanga symbolise l'esprit de Kipimpi qui hante la conscience du fils de Kashanga. Le tabou enfreint lèse ces valeurs identifiantes des membres de ces sociétés. Il devait à Kipimpi, son beau-père, dévotion filiale, considération sociale ; car il est mari à sa mère et père de sa sœur. Ce désenvoutement révèle ainsi que les esprits ont aussi une appartenance sociale et ceux à qui ils appartiennent ont une réelle ascendance sur eux. Comme par devers soi, notre récit est aussi une sévère mise en garde contre la femme qui peut se constituer comme une menace contre l'homme. D'où l'implication de toute la famille dans la recherche d'une compagne pour la vie.

Ainsi, notre récit peut être encore soumis à d'autres lectures pour accéder aux cultures bemba et lamba. Ce qui confirme la complexité d'une œuvre littéraire et sa compréhension.

⁸. Ibid.

⁹. TENGA WA KASONGO, Au croisement des enjeux actuels de la loi morale, Lubumbashi, G.S.I., 2012, p.143.

¹⁰. ID., p.164.

¹¹. ID., p.175.

Conclusion

L'œuvre littéraire ne peut avoir une seule et unique signification, un seul et même sens. Elle est d'une complexité telle que pour la comprendre, il faut lui appliquer plus d'une approche. Une considération holistique nous permet d'accéder aux préoccupations fondamentales, profondes à la base de sa production.

A travers cette approche plurielle, on accède aussi aux préoccupations et aux valeurs fondamentales et fondatrices des cultures. Car l'œuvre littéraire, c'est le miroir des personnes et des peuples, c'est le réceptacle des idéaux et des aspirations des sociétés, c'est la mémoire anthropologique et le reflet esthétique des civilisations. Elle exige donc une lecture plurielle pour livrer son secret. Les méthodes d'approches détermineront l'angle de lecture et donc la perspective de compréhension.

BIBLIOGRAPHIE

1. AMOA, U., Poétique de la poésie des tambours, Paris, l'Harmattan, 2002.
2. BRIAN SIEGEL, Myth as historical metaphor, Toronto, 1994.
3. Dictionnaire usuel du français, Paris, Larousse 1978.
4. MARTHE, R., La vérité littéraire, Paris, Plon, 1968.
5. MEMEL- FOTE, H., L'idée d'une esthétique négro-africaine, in Actes du colloque sur littérature négro-africaine et esthétique, Dakar-Abidjan, INEA, 1979.
6. MVENG, E., Problématique d'une esthétique négro-africaine, in Actes Actes du colloque sur littérature négro-africaine et esthétique, Dakar-Abidjan, INEA, 1979.
7. TASSA OKOMBE L., in Lyangombe. Mythe et rites, Actes du deuxième colloque du Ceruki, Bukavu, 1976.
8. TENGA WA KASONGO, Au croisement des enjeux actuels de la loi morale, Lubumbashi, G.S.I., 2012.
9. VERBEEK, L., Le monde des esprits au sud du shaba, Rome, Las, 1990
10. TASSA OKOMBE LUKUMBA, Lyangombe. Mythe et rite, BUKAVU, Ceruki, 1976, p.
11. AMOA, U., Poétique de ka poésie des tambours, Paris, L'Harmattan, 2002, P.32.

CONSIDERATIONS METAFOLKORIQUES SUR LA LITTÉRATURE AFRICAINE TRADITIONNELLE

Par TSHULU BWALYA (1)

Introduction

Liée aux différentes manifestations et étapes de la vie, la littérature africaine traditionnelle est dynamique, fonctionnelle et utilitaire. Elle célèbre la vie, l'espoir d'un lendemain meilleur. Elle ne peut donc pas manquer des mots originaux pour désigner et catégoriser ses différentes expressions du beau. Le recours aux informants qualifiés, qui sont devenus rares, aux usagers-producteurs ainsi que l'audace intellectuelle des chercheurs africains doivent être mis à contribution pour sortir des ornières idéologiques, des sentiers battus des maîtres à penser.

Loin d'être, actuellement, une préoccupation pour nostalgiques en mal de modernité et désireux de déterrer un passé fossilisé, désuet, la littérature africaine traditionnelle doit se doter d'un arsenal conceptuel susceptible de révéler sa particularité qui enrichit le lexique littéraire universel. Car, le passé est en nous, dans ces paroles présentes qui nous font identifier et reconnaître pour ce que nous sommes dans notre aspiration, notre recherche du plus et mieux-être.

L'étude de la littérature africaine traditionnelle est parfois, si pas souvent, justifiée par un sentiment de prise de conscience de nos valeurs culturelles violentées par l'expansionnisme culturel occidental. « En effet, l'occident a inventé le sauvage afin de civiliser, le sous-développement afin de développer, le primitif pour pouvoir faire l'ethnologie.

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Ainsi, le rôle des sciences sociales est celui d'auxiliaire de ses programmes et de la prospective politique des classes dominantes »(1). Quand les ethnologues parlent de la littérature africaine traditionnelle, c'est avec une connotation péjorative, dénigrante ; comme une expression du beau brute, au rabais, sans aucun raffinement. Et les chercheurs africains ont adopté leurs modes d'approche sans en considérer l'idéologie latente comme s'ils cherchaient à se débarrasser d'un complexe d'infériorité sans en préciser clairement les termes et particularités faisant de la littérature traditionnelle un appendice de la littérature occidentale. Ce qui a abouti à une confusion terminologique entre deux modes de pensée. Car, le contenu des mots conte, fable, mythe, légende... de même que leur fonction ne sont pas nécessairement les mêmes en Afrique et en occident. « Il faut passer au crible de la critique cette idiosyncrasie et procéder à un dépassement lexical pour proposer sans complexe ce qui serait en mesure de nous aider à assumer nos singularités sous autre mode que celui d'alibis »(2).

L'approche actuelle de la littérature en tant qu'expression et production individuelle et ou collective du beau, découle de la conception occidentale de l'esthétique et de l'écriture.

La terminologie des catégorisations procède du langage et de la rationalité occidentale. La compréhension d'œuvres littéraires relève des schèmes mentaux occidentaux.

Et les œuvres littéraires traditionnelles africaines ont été abordées sous lunettes occidentales ; ce qui a abouti à de l'ambiguïté et de la confusion. En effet, en Afrique le beau et le bien se confondent et donc nous n'avons pas la même compréhension des mots tels que conte, fable, fabliau légende, mythe, proverbe... Et, »on ne pourra jamais, dans le cas de la littérature traditionnelle africaine, dire que les différences de contenu qui apparaissent entre le concept et la signification soient en fait des différences entre un concept

scientifique et un concept courant, entre la signification d'un terme scientifique et la signification d'un mot courant ; mais constater une certaine confusion »(3). Ainsi littérature orale et oralité, littéralité et littéarité, poétique et poésie s'équivaldraient, et sans pour autant déterminer les critères qui distinguent les genres majeurs des genres mineurs.

Loin de considérer seulement la nature du texte pour le catégoriser, il faut en plus être attentif à ses particularités sémantiques, stylistiques, il faut considérer l'importance que les usagers-producteurs lui accordent dans sa fonctionnalité. Car, les genres littéraires se confondent et s'interpénètrent mutuellement. Il faut donc se doter des principes de discernement terminologique pour distinguer et désigner avec précision les productions littéraires traditionnelles. Ces productions ont toujours souffert et souffrent encore d'un manque de définition claire et distincte de leurs concepts. La terminologie utilisée dans ce domaine relève de l'ethnologie qui est plus une idéologie qu'une science.

Un regard interrogateur sur la notion de « littérature orale », « genres littéraires », révèle une ambiguïté si pas une confusion. Car, littérature procède de ce qui est écrit ; et donc dire littérature orale est un oxymore. Les deux termes s'excluent, « est littéraire tout ce qui a trait à l'écriture à l'écrivain »(4). Genres littéraires renvoient à plus d'une littérature, et y en aurait combien ? Littéralité relève d'une traduction du mot à mot, d'un premier niveau de traduction tandis que littéarité est » la spécificité du fait littéraire ; en d'autres termes, c'est ce qui fait d'un texte un texte littéraire. L'objet littéraire pouvant être perçu comme une chose sans référence à une époque ou à un individu, comme expression consciente ou inconsciente, individuelle ou collective de l'auteur ou des écrivains. Le texte littéraire est donc, comme l'énonce Jakobson un texte dont l'objet n'est pas la littérature mais la littéarité »(5).

L'Ethnologie ne s'embarrasse pas de toutes ces subtilités, pour elle, l'existence d'une métaphore dans une formule de salutation, une comparaison dans une prière, un symbole dans une formule de bénédiction, une antithèse dans une palabre... semblait être une condition nécessaire et suffisante pour jouir de l'autonomie de genre littéraire oral »(6). Et les chercheurs africains ont, sans critique, emboité les pas des ethnologues, faisant ainsi de la littérature africaine traditionnelle un appendice de la littérature occidentale. Qu'est-ce qui différencie, par exemple, le genre majeur du genre mineur. Est-ce la longueur ou l'étendue du texte, son contenu sémantique, son utilité sociale ou sa fonctionnalité ? Et si la production littéraire s'organise autour d'un idéal à proposer en fonction d'une vision du monde relative à la culture productrice, l'usage d'un genre sera fonction de l'urgence, de la nécessité, et des objectifs à atteindre. Ce qui pour nous déterminera l'épithète à coller au genre (majeur ou mineur). Car, la littérature stimule et suscite des réponses aux préoccupations d'un peuple, elle structure sa conscience et sa volonté. Ainsi, dans toute production littéraire, « la passion n'est pas un vain mot, elle est pleine de sens et de vérité »(7). Elle n'est pas que forte inclination du cœur ou de la volonté, mais une énergie vitale qui mobilise toute la personne du producteur. Et ce dernier ne peut donc pas manquer de termes pour désigner son produit.

Les africanistes n'ont donc pas à se référer, sans critique, aux schèmes de pensée étrangers pour plaquer des épithètes inadéquates ou des termes inappropriés aux réalités africaines et aux produits de notre espace existentiel. D'où la pertinence de l'approche métafolklorique.

1. Folklore et Métafolklore en littérature traditionnelle africaine

Le folklore comme ensemble d'éléments culturels d'un peuple charrie « les croyances, les coutumes, les rites les traditions ainsi que divers récits transmis oralement de génération en génération » (8). Il est par conséquent une source précieuse d'informations sur la

terminologie des productions littéraires, leurs finalités ainsi que leurs fonctionnalités. Car, la culture productrice distingue les œuvres de par leurs formes, leurs rôles en leur donnant des noms bien précis. Par le folklore, on peut accéder au patrimoine culturel d'un peuple, découvrir son système des valeurs, ses normes sociales... Le folklore forme, éduque, instruit et renseigne ; c'est une sorte d'école des masses.

La réflexion sur ces éléments nous permet de distinguer les œuvres, de les catégoriser en fonction de leur contexte de production ou d'usage. C'est la métafolklore qui est un commentaire critique des genres appartenant au folklore en vue de cerner la conception que se fait une culture de son propre mode de communication de son patrimoine culturel ; conception percevable dans les formes, les attitudes, le comportement, l'attribution des noms, les acteurs et le contexte de production.

Le métafolklore est cette approche des manifestations culturelles, dont la littérature, en prenant pour critère la manière dont les usagers eux-mêmes structurent leur folklore, la conception claire et explicite qu'ils se font de chacune des formes, du contexte social de leur production aux niveaux cognitif, expressif et socio-culturel. C'est une approche globale qui permet de découvrir qu'en Afrique, il n'y a pas d'art pour l'art bien mieux c'est l'art pour... l'art utile.

Par le folklore, la société révèle son patrimoine culturel et transmet de génération en génération ses valeurs existentielles ; la société réalise une part capitale de l'éducation touchant les différents aspects de la vie. Par lui s'acquiert et se consolide l'identité culturelle des personnes et des sociétés. Les principes de communication du folklore permettent de distinguer le contexte de l'oralité, la littérature du langage de tous les jours. L'objet majeur de cette approche serait, à notre humble avis, d'énoncer des principes de taxinomie cohérente à la vision du monde et aux schèmes mentaux des producteurs en vue d'une classification universellement valable des œuvres de la

littérature africainetraditionnelle. Jusque-là, on s'est limité au constat de l'existence de tel ou tel genre littéraire sans préciser en quoi il consiste.

Actuellement, la littérature africaine traditionnelle exige de l'audace intellectuelle pour abandonner la vision, les schèmes mentaux des maitres à penser qui ont plaqué des épithètes inadéquates sur des réalités extérieures à leur espace existentiel. Il faut, si pas remettre en cause mais en tout cas reconsidérer la validité scientifique des concepts utilisés pour appréhender et désigner les faits littéraires de l'Afrique traditionnelle. En effet, la catégorisation et la taxinomie des genres littéraires oraux relèvent plus de la vision occidentale que de celle africaine, faisant ainsi de la littérature traditionnelle une annexe de la littérature occidentale. »La littérature traditionnelle africaine doit cesser d'être l'expression d'un complexe d'infériorité. Il ne suffit pas d'affirmer qu'il existe une littérature traditionnelle africaine sans toutefois dire en quoi elle consiste »(9).

Eviter d'adopter et d'appliquer à la littérature africaine les conceptions étrangères est la première prudence à observer pour initier une réflexion susceptible de dégager la littérature traditionnelle des diverses impasses qui l'ont altérée et dénaturée. La revisitation du folklore africain s'impose pour redéfinir les genres littéraires oraux. Ce qui donnera naissance à une nouvelle conceptualisation qui engagera le présent dans une perspective synthétisante conforme à l'entendement des producteurs-usagers.

Car la tradition n'est pas derrière nous mais en nous. »La tradition comme le passé sont dans la parole présente, cette parole qui, marquée par des données concrètes de mon espace socio-économique, me fait aujourd'hui lire subjectivement mon histoire et, dans un mouvement inverse, réfléchit le champ archéologique de ma spécificité historique(...) J'affirme simplement que les discours qui prétendent le

traduire (mon passé) comportent régulièrement une part de mystification »(10).

2. Des avancées pertinentes

D'aucun dira que les présents propos, iconoclastes à volonté, déconsidèrent les acquis scientifiques sur la littérature traditionnelle africaine et ne propose rien pour lancer les débats et la réflexion sur les nouvelles bases. Préoccupation légitime certes, mais qui ignore les perspectives nouvelles abordées et développées dans les centres universitaires de l'Afrique occidentale. Les textes de la littérature traditionnelle sont réétudiés dans leur complexité et dans leur intimité pour comprendre les non-dits, les allusions en considérant les divers contextes de production. Cette analyse vise à approcher le texte dans une perspective purement africaine et à imaginer, à initier une stratégie d'étude différente de celle des ethnologues. Le texte est alors compris et senti.

Ainsi sont nées de nouvelles disciplines avec une nouvelle terminologie : la Drummologie, la Griotique, la Bendrologie. Quelques figures de proue : NIANGORAN BOUAH, TITINGAN PACERE. Par ces disciplines, qui sont de véritables remises en question de tout ce qui a été dit sur la littérature traditionnelle africaine qui révèle comme un art total ; « car elle est à la fois parole, chant, danse, mimique et gestuelle. On y trouve toutes les formes d'expressions théâtrales et poétique »(11).

Dans cette littérature, l'instrument joue le rôle d'un personnage qui sollicite la participation du public, il assure non seulement le rythme, mais parle à la place des acteurs qui demeurent sur le lieu du spectacle. » Et le langage des tambours des différentes régions africaines comporte un nombre considérable des textes concernant les contes, les mythes, les proverbes, les dictons, les préceptes de vie et les biographies plus ou moins importants dans la forme et dans le contenu. La réunion de l'ensemble des textes constitue déjà un

document important de littérature. L'étude des structures internes des différents textes tambourinés présente un intérêt certain pour les spécialistes de la littérature africaine »(12). Loin d'aborder rationnellement seulement le texte, il faut aussi l'approcher émotivement, il faut le sentir. C'est dans le sentir que se détache l'émotion de la raison, que s'ouvrent de nouveaux horizons cognitifs, que s'approfondit la connaissance et que devient possible une nouvelle conceptualisation ; car la réflexion se fait méditation. L'œuvre littéraire devient alors un texte précis différent d'un autre ayant un nom et des particularités spécifiques.

« On peut donc dire que la littérature traditionnelle africaine, fille d'une authentique civilisation de l'oralité, est une littérature de fidélité au passé (puisque conservatrice), de dialogue avec le présent (parce que participative), et enfin de projection sur l'avenir (parce que ouverte à toutes les innovations possibles) »(13).

Conclusion

La littérature traditionnelle africaine menacée, certes, par la modernité n'a pas encore livré tout son secret. Actuellement, elle se complexifie par l'apport de nouveaux éléments sémantico-formels mais conserve sa nature profonde particulière. Elle continue à s'adresser à tout l'homme, corps et âme, cœur et esprit. Ayant survécu au choc de la rencontre avec l'occident, variant d'une civilisation à une autre mais présentant des traits communs, la littérature traditionnelle africaine peut devenir la boussole qui guide et oriente la marche de l'Afrique actuelle dans le concert des nations et contribuer à la civilisation de l'universel selon le vœu de Léopold Sédar Senghor. Elle préserverait l'Afrique du nihilisme moderne qui propose des valeurs sans contenu sémantique précis. Pour ce faire, il faut quitter les ornières ethnologistes occidentales, les sentiers battus pour approcher les usagers-producteurs. D'où la pertinence de la métafolklore africaine dont ont usé et que proposent NIANGORAN BOUAH, TITINGA

PACERE et les autres. Ils ont là du pain sur la planche les africanistes ; car ils n'ont pas toujours su rendre compte de la véritable importance et signification des productions littéraires traditionnelles, se contentant des traductions littérales et des terminologies ambiguës. En effet, « les intellectuels doivent étudier le passé non pour s'y complaire, mais pour y puiser les leçons ou s'en écarter en connaissance de cause si cela est nécessaire. Seule une véritable connaissance du passé peut entretenir dans la conscience le sentiment d'une continuité historique indispensable à la consolidation d'un état multinational »(14).

NOTES DE REFERENCE

(1) MUDIMBE, V. Y., « Problèmes théoriques des sciences sociales en Afrique », in , Club Muntu, 1977, p. 37.

(2) ID. , « Réponse à J-L VINCKE sur quelques questions de méthodes », in , VINCKE, J-L , le prix du péché, Ed. du mont noir , Kin-Lubumbashi, 1973, p.37.

(3) TSHISUNGU wa TSHISUNGU, « Confusionnisme idéologique ou science ? De l'impasse terminologique en littératures orales africaines », in , Club Muntu, 1977, p.14.

(4) AMOA, U., Poétique de la poésie des tambours, Paris, L'Harmattan, 2002, p.233.

(5) ID., ibid.

(6) TSHISUNGU wa TSHISUNGU, "Art. Cit.", p.14.

(7) KADIMA KADIANGANDU , Écritures et discours sur le pardon, Louvain-la-Neuve, panubula, 2007, p.150.

(8) TSHISUNGU wa TSHISUNGU, « Art. Cit. », p.15.

(9) MUDIMBE, V.Y., « Art. Cit. », p.52.

(10) AMOA, U., Op. cit., p.281.

(11) NIANGORAN BOUAH, G., Introduction à la drummologie, Abidjan, Gmb, 1981, p.192.

(13) COULIBALY, B., « La chanson traditionnelle...Jula », in , Notre librairie, n°101 , p.39.

(14) DIOP, CH-A., L'unité culturelle de l'Afrique, Paris, Présence africaine, 1982, p.9.

CREATION D'UN DIAGRAMME DE CLASSE A PARTIR DE LA CONSTRUCTION DU SYSTEME EXPERT DE GESTION : CAS DE LA GESTION DE STOCK DE PRODUITS PHARMACEUTIQUES

Par MADILA MBOMBO Olivier

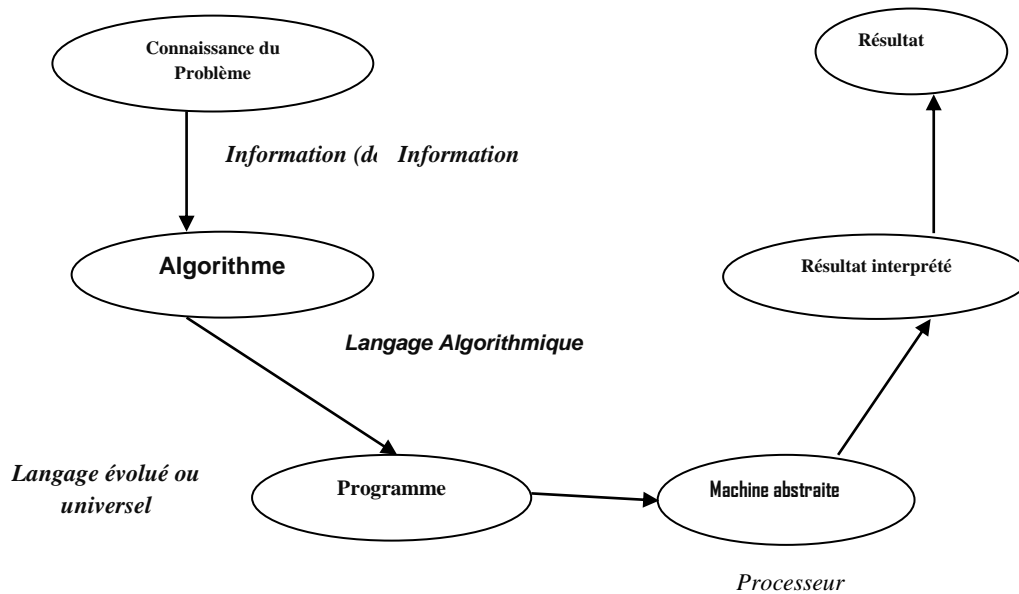
I. INTRODUCTION GENERALE

La plupart des travaux scientifiques dans la filière Informatique de Gestion sont conçus sur base des méthodes appelées communément « Méthode d'Analyse Informatique » enseignées au cycle de graduat et de Licence à savoir : MERISE et UP piloté par le langage de modélisation UML.

Ces méthodes permettent une modélisation adéquate de systèmes informatiques par rapport à un domaine d'étude ; c'est-à-dire le choix de l'une de ces méthodes dépend de ce qu'on veut résoudre et/ou surtout à la maîtrise de l'élaborateur,

La conception d'un système d'information repose sur les principes que le concepteur peut envisager tout en respectant certains formalismes d'une des méthodes afin d'effectuer la mécanisation de l'abstraction stipulée par la démarche graduelle de l'homme vers la machine. Celle-ci peut s'expliquer à partir de ce qui suit :

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi



Le développement méthodique d'un logiciel passe actuellement par une démarche de descente correcte de la connaissance du problème que l'homme assure vers l'action élémentaire exécutée par un ordinateur. Le travail du programmeur étant alors d'amener à une traduction permanente des actions humaines en actions machines. La notion de la programmation structurée est une réponse à cette décomposition graduelle d'un problème.

Si nous nous intéressons encore aux trois premières étapes du schéma ci-dessus (connaissance du problème, algorithme et programme) s'intéressant à l'homme, nous pouvons expliciter que :

- La Connaissance du problème : appelé aussi univers de connaissance ou base de connaissance. Elle constitue le point clé du développement logiciel et le résultat ne peut dépendre que de celle-ci. Autrement dit, si la connaissance du problème est fautive ou mal appréhendée, cela impliquerait le résultat escompté même si les

développements du point de vue algorithmiques et programmatiques peuvent suivre.

- Algorithme : il constitue la phase de la décomposition du problème à traiter représentée sous forme d'un ensemble de processus pouvant nous conduire au résultat. Ceci peut être des algorithmes procéduraux ou structurés pour la résolution des problèmes moins complexes ou soit encore les Méthodes d'Analyse Informatique pour la résolution des problèmes plus complexes.
- Programme : il constitue la phase d'implémentation selon les méthodes, les techniques et outils répondant au besoin ou à la connaissance du problème.

C'est ainsi que notre étude, en se basant sur la base de connaissance, veut donner autre impulsion méthodique et programmatique avec le domaine d'Intelligence Artificielle qui s'intitule : création d'un diagramme de classe à partir de la construction du système Expert de gestion ; (cas de la gestion de stock de produits pharmaceutiques).

1. ETAT DE LA QUESTION

Généralement, la plupart des étudiants recourent à la méthode UP avec le langage de modélisation UML pour construire diagramme de classe quel que soit le cycle appartenant aux étudiants.

Pour cette étude, il a été utilisé le système expert considéré comme méthode pour la modélisation de ce travail.

2. PROBLEMATIQUE

La préoccupation primordiale est de proposer une autre manière sensiblement courte et décortiquant tous les aspects. Avec le système

expert, on cherche comprendre en détail le nœud du problème et d'en proposer des solutions structurées et programmatiques.

Une question charnière est : « comment réaliser un diagramme de classe avec système expert de gestion de l'intelligence artificielle? »

3. HYPOTHESE

Il est évident de concevoir de manière stricte la base de connaissance, suivre les autres étapes qui aboutiront à l'élaboration de ces modèles.

4. CHOIX ET INTERET DU SUJET

Nous portons notre choix sur ce thème dans l'intérêt majeur de donner une autre forme d'analyse et de conception ou une démarche qui peut aboutir aux différents modèles statiques entre autres le diagramme de classe du domaine. Et, cela marche correctement si la base de connaissance est bien élaborée et dans un laps de temps on y aboutit.

5. METHODE

La méthode choisit est le système expert de l'intelligence artificielle qui nous aide à la réalisation de ce diagramme.

6. DELIMITATION DU TRAVAIL

Au premier vu, il est question de ressortir le diagramme de classe du domaine à partir du système Expert de l'intelligence artificielle.

II. DEVELOPPEMENT

II.1 GENERALITES SUR L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

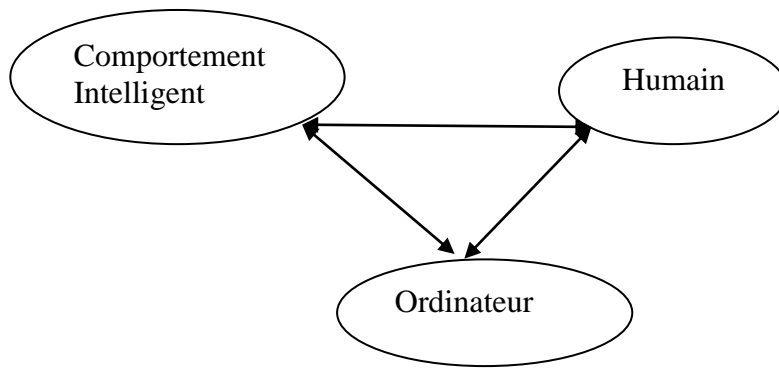
a. Définition :

Avant de donner la définition, nous allons essayer de comprendre certains concepts : intelligence, connaissance, raisonnement et artificiel.

- *Qu'est-ce que l'intelligence ?*
 - “La faculté de connaître et comprendre, incluant la perception, l'apprentissage, l'intuition, le jugement et la conception.”
 - “La faculté de connaître et de raisonner.”
 - “Application de la connaissance à la résolution de problèmes.”
- *Qu'est-ce que la connaissance ?*: La compétence qui permet de résoudre des problèmes.
- *Qu'est-ce que le raisonnement ?*: La génération de nouvelles connaissances.
- *Artificiel* : c'est l'ordinateur

b. Idées variées sur l'Intelligence Artificielle

- Intelligence Artificielle est la simulation des processus intelligents chez l'humain...
- Intelligence Artificielle est la reproduction des méthodes ou des résultats du raisonnement ou de l'intuition humains...
- Intelligence Artificielle est l'étude des facultés mentales par des méthodes calculatoires et informatiques...
- Utiliser des modèles calculatoires pour simuler un comportement intelligent...
- Des machines imitant les humains...



Par définition, l'intelligence artificielle est le fait de la construire de programmes informatiques qui s'adonnent à des tâches qui sont, pour l'instant, accomplies de façon plus satisfaisante par des êtres humains car elles demandent des processus mentaux de haut niveau tels que : l'apprentissage perceptuel, l'organisation de la mémoire et le raisonnement critique ». On y trouve donc le côté « artificiel » atteint par l'usage des ordinateurs ou de processus électroniques élaborés et le côté « intelligence » associé à son but d'imiter le comportement.

c. Types d'intelligence artificielle

On distingue deux types d'intelligence artificielle : intelligence artificielle forte et intelligence artificielle faible.

c.1 Intelligence artificielle forte

c.1.1 Définition

Le concept d'intelligence artificielle forte fait référence à une machine capable non seulement de produire un comportement intelligent, mais d'éprouver une impression d'une réelle conscience de soi, de « vrais sentiments » (quoi qu'on puisse mettre derrière ces mots), et « une compréhension de ses propres raisonnements ».

c.1.2 Estimation de faisabilité

On peut être tenté de comparer la capacité de traitement de l'information d'un cerveau humain à celle d'un ordinateur pour estimer la faisabilité d'une Intelligence Artificielle forte. Il s'agit cependant d'un exercice purement spéculatif, et la pertinence de cette comparaison n'est pas établie. Cette estimation très grossière est surtout destinée à préciser les ordres de grandeur en présence.

c.2 Intelligence artificielle faible

La notion d'intelligence artificielle faible constitue une approche pragmatique d'ingénieur : chercher à construire des systèmes de plus en plus autonomes (pour réduire le coût de leur supervision), des algorithmes capables de résoudre des problèmes d'une certaine classe, par exemple dans le système expert. Mais, cette fois, la machine simule l'intelligence, elle semble agir *comme si* elle était intelligente.

c.2.1 Estimation de faisabilité

Il y a proposition de six « préceptes » conditionnant un système de dialogue évolué, en précisant qu'elles sont déjà mises en œuvre par des systèmes existants :

- objectivité (utilisation d'une base de connaissances par le système)
- textualité (prise en compte d'interventions de plus d'une phrase, qu'elles émanent du système ou de l'utilisateur)
- apprentissage (intégration au moins temporaire d'informations issues des propos de l'utilisateur)
- questionnement (demande de précisions de la part du système)
- rectification (suggestion de rectifications à la question posée, lorsque nécessaire)
- explicitation (explicitation par le système d'une réponse qu'il a apportée précédemment).

Il suggère aussi que le système devrait être en mesure de se faire par lui-même une représentation de l'utilisateur auquel il a affaire, pour s'adapter à lui. De son côté, l'utilisateur a tendance à s'adapter au système à partir du moment où il a bien compris qu'il s'adresse à une machine : il ne conversera pas de la même manière avec un système automatisé qu'avec un interlocuteur humain, ce qui présente pour le concepteur l'avantage pragmatique de simplifier certains aspects du dialogue.

NB. Nous avons opté pour l'intelligence artificielle faible pour la présente étude base sur la base de connaissance du système.

II.2 CONSTRUCTION D'UN SYSTEME EXPERT

a. Définition d'un système expert

D'une manière générale, un système expert est un outil capable de reproduire les mécanismes cognitifs d'un expert, dans un domaine particulier. Il s'agit de l'une des voies tentant d'aboutir à l'intelligence artificielle.

b. Domaine d'activité du système expert

On l'appelle aussi activité intelligente associative c'est-à-dire mettre ensemble des éléments qui marchent de pair. En informatique, nous retrouvons parfois dans des jeux une certaine répétition. Ici, nous devons connaître la situation interne du jeu (symbole) qui n'a rien à voir pour atteindre le résultat.

c. Architecture de Système Expert

Plus précisément, un système expert est un logiciel capable de répondre à des questions, en effectuant un raisonnement à partir de faits et de règles connus. Il peut servir notamment comme outil d'aide à la décision. Un système expert se compose de 3 parties:

- une base de faits,
- une base de règles et
- un moteur d'inférence.

Le moteur d'inférence est capable d'utiliser faits et règles pour produire de nouveaux faits, jusqu'à parvenir à la réponse à la question experte posée.

A. Règle : C'est une portion de la connaissance de l'expert dans un domaine bien précis en vue d'atteindre un objectif. Elle est un élément qui découle de la relation.

B. *Fait* : Un fait est un résultat ou une proposition qui découle d'une règle par rapport à un objet quelconque. C'est aussi une information particulière observée dans un domaine bien définie des connaissances ou encore une information provenant d'une probabilité universelle.

C. *Base de connaissances* : Les faits et les règles sont logés dans une structure qu'on appelle base de connaissances. Quand la base de connaissance est déductive ce qu'elle se réfère à une idée essentielle.

II.3 Démarche de la construction du système Expert de Gestion

Prenons l'exemple de la gestion de stock des produits pharmaceutiques et élaborons la base de connaissance que voici.

1^{ère} étape : Etablir la base de connaissance

Règle 1 : S'il y a *besoin d'approvisionnement* ou *rupture de stock* Alors le problème vient à la *commande de produit* au fournisseur.

Règle 2 : S'il y a *commande produit* et *pas fourniture* alors la *réception est non effective*.

Règle 3 : S'il y a *fourniture* alors le problème vient à la *vérification du produit*.

Règle 4 : S'il y a *vérification produit* et *produit non conforme* alors *réception non effective*.

Règle 5 : Si le *produit est conforme* alors *réception est effective*.

Règle 6 : Si *réception est effective* alors *entrée produit en stock*.

Règle 7 : S'il y a *demande produit* alors le problème vient à la *vérification du stock*.

Règle 8 : S'il y a *vérification du stock* et *stock insuffisant* alors *pas livraison*.

Règle 9 : Si *stock suffisant* alors *livraison produit*.

Règle 10 : Si *pas livraison* alors le problème vient au *réapprovisionnement du stock*.

Règle 11 : S'il y a *livraison* alors *sortie produit en stock*.

NB. Les textes en Italique constituent les postulats et en gras sont des relations entre différents postulats

2^{ème} étape : Connaissances marginales

On énumère tous les postulats sans le reprendre plus de fois et on élimine les ambiguïtés c'est-à-dire les postulats contraires ne sont pas repris. Par exemple : le postulat *pas fourniture* est contraire au postulat *fourniture*. Ici, nous allons considérer le postulat *pas fourniture* parce que selon l'enchaînement, ce postulat est intervenu en premier lieu.

Donc, nous aurons les postulats suivants :

- Besoin approvisionnement
- Rupture stock
- Commande produit
- Pas fourniture
- Réception non effective
- Vérification produit

- Produit non conforme
- Entrée produit
- Demande produit
- Vérification stock
- Stock insuffisant
- Pas livraison
- Réapprovisionnement
- Sortie produit

3^{ème} étape : procédure

Ensemble des règles qui présentent la même fonction dans ces conséquences. Par ailleurs, nous pouvons nous poser de questions procédurales qui seront respectées lors de la programmation. Par exemple:

a. Quels sont les postulats qui entraînent l'entrée d'un produit X en stock ?

- Besoin approvisionnement produit (X) \vee rupture stock \Rightarrow commande produit (X)
- Commande produit (X) \wedge fourniture produit (X) \Rightarrow vérification produit (X)
- Vérification produit (X) \wedge produit conforme (X) \Rightarrow réception effective produit (X)
- Réception effective produit (X) \Rightarrow entrée produit (X) en stock

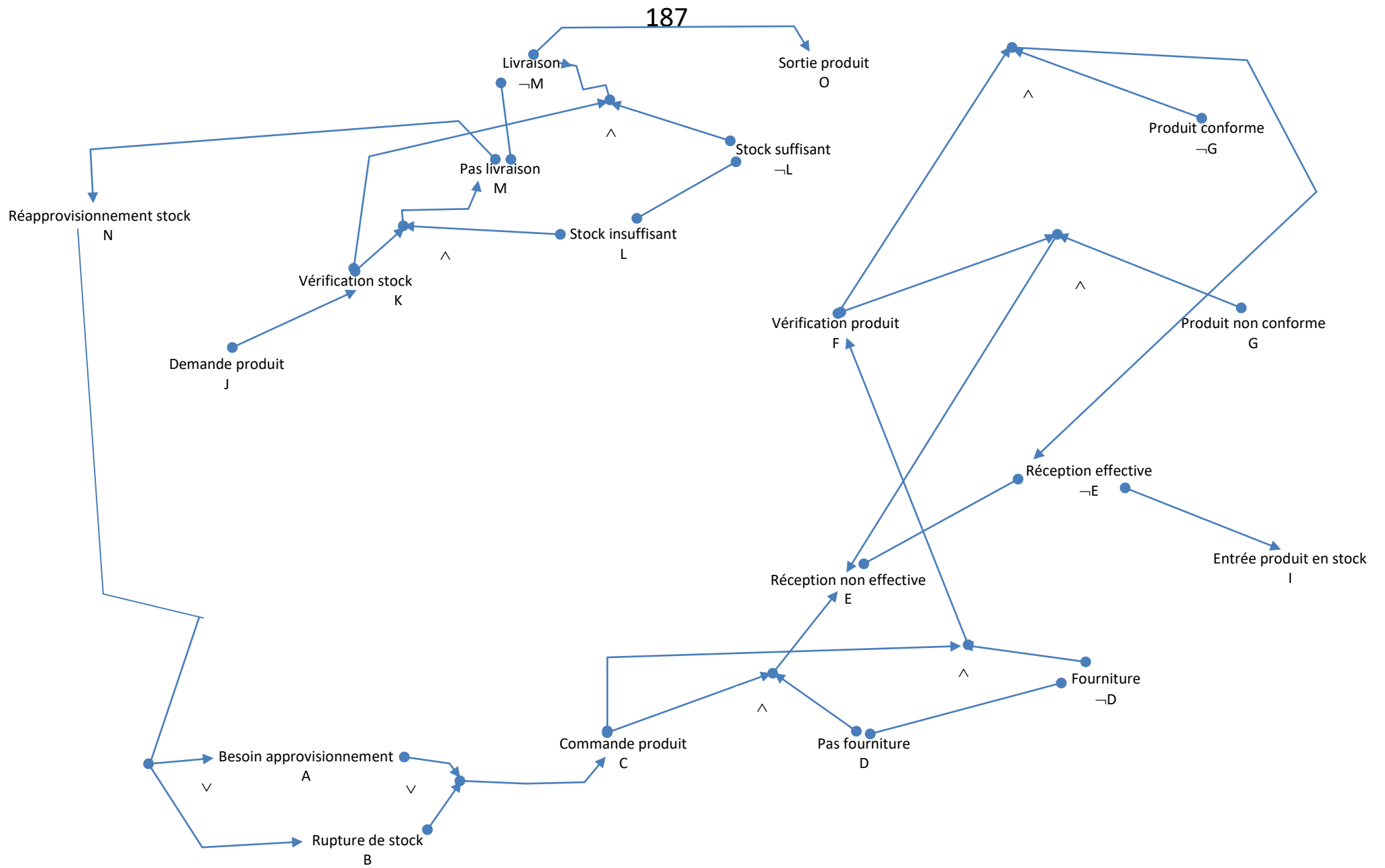
b. Quels les postulats qui entraînent la réception non effective d'un produit Y ?

- Besoin approvisionnement produit (Y) \vee rupture stock \Rightarrow commande produit (Y)
- Commande produit (Y) \wedge pas fourniture produit (Y) \Rightarrow réception non effective produit (X) ou encore
- Besoin approvisionnement produit (Y) \vee rupture stock \Rightarrow commande produit (Y)

- Commande produit (Y) \wedge fourniture produit (Y) \Rightarrow vérification produit (Y)
- Vérification produit (Y) \wedge produit non conforme (Y) \Rightarrow réception non effective produit (Y)

4^{ème} étape : Graphe d'interprétation des postulats

Ce graphe interprète notre base de connaissance tout en utilisant rien que les postulats, si possible leur relation logique (\vee = ou, \wedge = et) et leur conséquence.



Commentaire

● — ● : Cette flèche signifie un postulat qui donne son contraire en extension par exemple : Pas fourniture (D) fourniture ($\neg D$)

● —> : Signifie l'implication ou la conséquence ou encore la participation des postulats dans une relation logique (\vee ou \wedge).

NB. Les lettres qui accompagnent chaque postulat sont facultatives c'est-à-dire que c'est le concepteur qui le pose pour lui faciliter la tâche dans l'élaboration des moteurs d'inférence.

5^{ème} étape : Moteurs d'inférence

Il existe de nombreux types de moteurs, capables de traiter différentes formes de règles logiques pour déduire de nouveaux faits à partir de la base de connaissance.

On distingue souvent trois catégories, basées sur la manière dont les problèmes sont résolus :

- les moteurs - dits à « *chaînage avant* » - qui partent des faits et règles de la base de connaissance, et tentent de s'approcher des faits recherchés par le problème.
- les moteurs - dits à « *chaînage arrière* » - qui partent des faits recherchés par le problème, et tentent par l'intermédiaire des règles, de « remonter » à des faits connus,
- les moteurs - dits à « *chaînage mixte* » - qui utilisent une combinaison de ces deux approches *chaînage avant* et *chaînage arrière*.

Certains moteurs d'inférence peuvent être partiellement pilotés ou contrôlés par des métarègles qui modifient leur fonctionnement et leurs modalités de raisonnement.

Considérons seulement le chaînage avant dans les deux processus d'entrée et sortie d'un produit en stock.

Chaînage avant

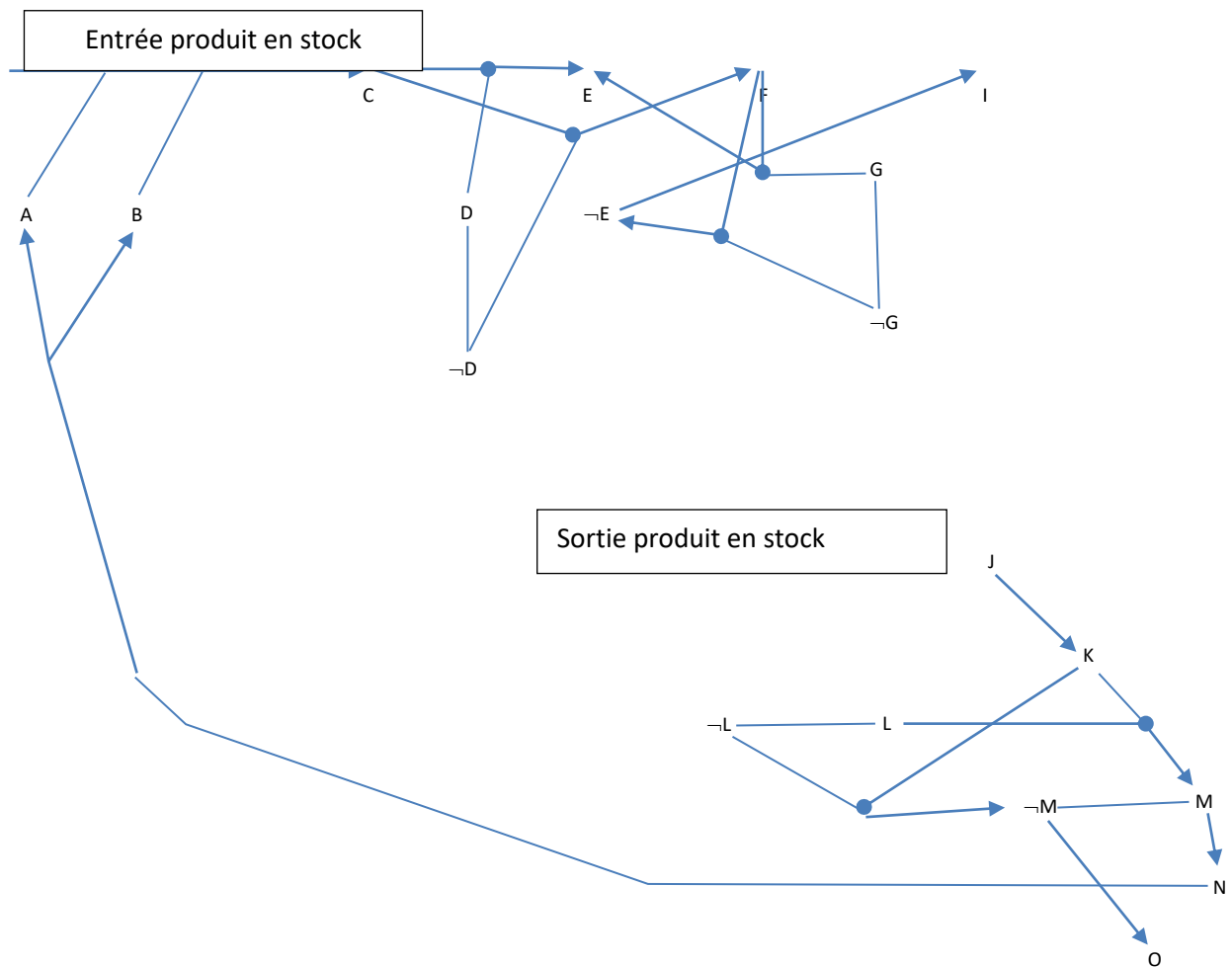
Entrée : $\{[(A \vee B) \Rightarrow C], [(C \wedge D) \Rightarrow E], [(C \wedge \neg D) \Rightarrow F], [(F \wedge G) \Rightarrow E], [(F \wedge \neg G) \Rightarrow \neg E], [\neg E \Rightarrow I]\}$

Sortie produit en stock

$\{[(J \Rightarrow K)], [(K \wedge L) \Rightarrow M], [(K \wedge \neg L) \Rightarrow \neg M], [\neg M \Rightarrow N], [N \Rightarrow (A \vee B)]\}$

6^{ème} étape : Réseau sémantique

C'est un graphe permettant de lier entre eux les éléments de fait manifestant la connaissance au moyen des expressions. La plupart des systèmes experts existants reposent sur des mécanismes de logique formelle (logique aristotélicienne) et utilisent le raisonnement déductif. Pour l'essentiel, ils utilisent la règle d'inférence.



7^{ème} étape : Discussion technique

Cette discussion se fait entre les experts en fonction de quelques principes élémentaires sur le choix des outils applicables pour l'implémentation. Il s'agit d'en ressortir les postulats qui doivent être considérés les entités ou classes qui vont constituer les éléments pour la base données ainsi que leur organisation (traitements à y effectuer).

Elle sera donnée à partir de ce tableau :

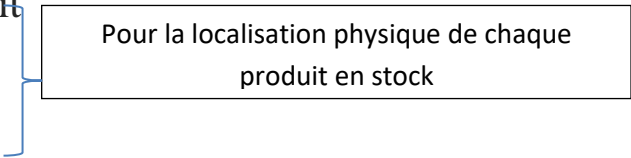
Base de connaissance	Entités ou classes	Relations ou traitements organisationnels	Traitements programmatiques	Propriétés ou attributs
Règle 1	Produits, Commande Fournisseur	<ul style="list-style-type: none"> - saisir commande - lancer commande - réceptionner 	<p>1. Comment atteindre le besoin approvisionnement d'un produit ?</p> <p>2. Comment éviter toute situation de rupture de stock ?</p>	<p>Produit :</p> <p>refprod, libelle, unite, qtestock, stockmin,stockmax, qtedispo, stockalerte, PA (prix d'achat)</p> <p>Commande: Numcommande,datesaisie</p> <p>Fournisseur :</p> <p>NumFss, Nom, adresse, numtel,...</p>
Règle 2	Les mêmes classes	Mêmes relations	<p>3. Ressortir les commandes en attente par rapport à un délai de livraison.</p> <p>4. Comment arriver à</p>	<p>Produit : mêmes attributs pour cette règle</p> <p>Commande : Delailivraison, un attribut qui s'ajoute en fonction</p>

			annuler la commande ou changer un autre fournisseur si ce délai est dépassé	de cette règle 2. Fournisseur : mêmes attributs
Règles 3, 4, 5 et 6	Les mêmes classes	Mêmes relations	<p>5. Vérifier le produit du point de vue quantité par rapport à celle commandée.</p> <p>6. Comment vérifier le produit du point de vue qualité par rapport à la date de préemption (expiration), car il s'agit de produits périssables.</p> <p>7. Mise à jour logique (ordinateur) et physique (en dépôt) ou comment concilier les deux.</p>	<p>Produit : Duréeproduit</p> <p>Réceptionner (table associative) :</p> <p>Datefabrication, datexpiration, Qte commande, qtereceptionne, datereception, observation</p> <p>Fournisseur : mêmes attributs</p>

Règles 7, 8, 9,10 et 11	Client, Produit, Facture	Etablir facture, livrer	<p>8. Vérifier le stock par rapport avec la quantité demandée.</p> <p>9. Fixer quelle quantité à réapprovisionner pour un produit ?</p> <p>10. Mise à jour stock après livraison</p>	<p>Client :</p> <p>Codeclient, nomclient, adresse, telnum,...</p> <p>Facture :</p> <p>Factnum, datefacture,</p> <p>Livrer :</p> <p>Qtedemande, qtelivree, datelivraison,...</p> <p>Produit : PV (prix de vente)</p>

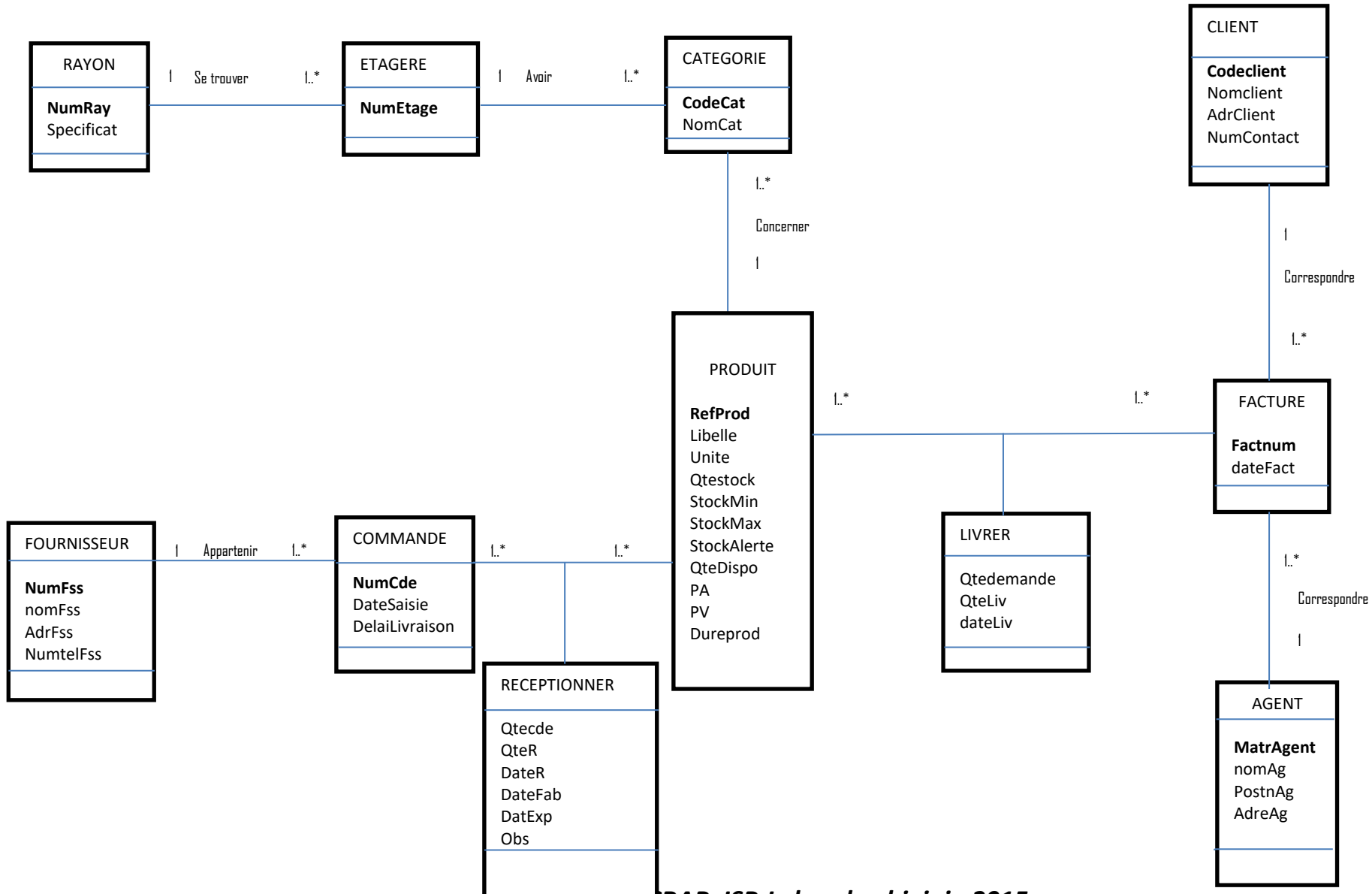
NB. Cependant, on peut admettre les entités ou classes organisationnelles telles que :

- Agent (qui doit saisir, lancer la commande et établir la facture, livrer le produit)
- Catégorie produit
- Etagère
- Rayon



Pour la localisation physique de chaque produit en stock

Construction du Diagramme de classe



8^{ème} étape : Discussion logique

Elle s'effectue toujours entre les experts, cette fois, envisagée de solutions logiques (algorithmiques) ou programmatique en se basant sur les traitements programmatiques au niveau de la discussion technique tout en s'appuyant les propriétés ou les attributs. Cela veut dire que faire les algorithmiques distinctifs qui seront traduits en langage de programmation selon le choix de l'élaborateur du travail.

III. CONCLUSION GENERALE

Si les algorithmes de manipulation de faits et de règles sont nombreux et connus, la détermination de l'ensemble des faits et règles qui vont composer la base de connaissances est un problème délicat. Comment décrire le comportement d'un expert face à un problème particulier, et sa manière de le résoudre, là est la question. Car ce que l'on souhaite obtenir n'est ni plus ni moins que l'expérience, la connaissance pratique de l'expert, et non la théorie que l'on peut trouver dans les livres ni exclusivement les règles logiques d'inférence. Equivalents des méthodes d'analyse informatique traditionnelle, des méthodes d'acquisition des connaissances sont développées. Ce qui a permis à réaliser la construction du diagramme de classe du domaine avec le système expert.

Notes bibliographiques

- Alan Turing, Jean-Yves Girard, *La machine de Turing*, Éditions du Seuil, 1995 [détail de l'édition], *Les Ordinateurs et l'Intelligence*, p. 133–174.

- Heuristics Dendral : A program for generating explanatory hypotheses in organic chemistry.” de B. Buchanan, Sutherland, Feigenbaum, Machine Intelligence, 1969
- Ginsberg, M. (1997). Essentials Of Intelligence, Morgan Kaufman
- Ganascia J. G., L’intelligence Artificielle, Coll. DOMINOS, Flammarion, 1993.
- Laurière J. L., Intelligence Artificielle : résolution des problèmes par l’homme et la machine, Eyrolles, 1987
- Jean-Marc Alliot et Thomas Schiex, *Intelligence artificielle et informatique théorique*, CEPADUES, 2002 (ISBN 2-85428-578-6).
- Michel Martin Pearson, Le Programmeur : Visual Basic 2010, Person Education France, 2010
- Russel & Norving, Artificial Intelligence a Modern Approach, Prentice Hall Series in Artificial Intelligence, 1995.

ENSEIGNEMENT DE LA COMPTABILITE SELON LE SYSCOHADA EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO : CAS DE LA SOUS DIVISION LUBUMBAHI I

PAR KAKUDJI NGOIEDELPHIN

0. RÉSUMÉ

La République Démocratique du Congo (RDC), comme tout autre pays, a la responsabilité de former des enseignants et surtout ceux de la section commerciale et administrative susceptibles de répondre aux besoins de la société locale, en assurant la formation de futurs cadres capables de transformer cette société. Les responsables du ministère de l'Éducation nationale, comme les politiques, font un constat alarmant : tous soulignent l'inefficacité de la formation reçue par les enseignants en tant que réponse aux problèmes de la société. Nous porterons un regard sur le système éducatif en RDC, et du constat fait la manière dont le cours de comptabilité se donne dans différentes écoles de la place, nous ferons émerger quelques éléments d'analyse qui permettraient d'envisager une formation plus efficace des enseignants du cours de comptabilité. Ce présent article vise à informer les chercheurs la manière dont le cours de comptabilité avec le nouveau système O.H.A.D.A (organisation pour l'harmonisation de droit des affaires en Afrique) se donne dans différentes écoles de la R D CONGO sans qu'il y ait un programme officiel qui d'ailleurs est le fil conducteur de l'enseignement au niveau secondaire et cela avec toutes les conséquences possibles qui peuvent en découler. Car nous savons que c'est l'Etat qui est le patron de l'enseignement, et qui à son tour a failli à sa mission ; aucune formation ou recyclage des enseignants n'a été organisé dans notre pays en vue de mettre à niveau tous les enseignants de la section commerciale et administrative de la RDC ; alors si le formateur n'est pas bien formé, imaginons la suite car dit-on éduquer une femme c'est éduqué toute la nation.

Alors la question que l'on se pose et de savoir de quelle manière **ce cours d'option** se donne dans différentes écoles ! En suite au

niveau supérieur les étudiants en sciences commerciales et administratives de l'ISP Lubumbashi sont appelés à effectuer deux stages : professionnelle dans des entreprises qui appliquent déjà le SYSCOHADA d'une part et d'autre part, ils sont appelés à enseigner dans différentes écoles ayant chacune d'elles son programme d'enseignement. Pour certaines écoles à l'instar de l'IDAP elle continue avec l'ancien Plan Comptable générale congolais et d'autre avec le nouveau système comptable OHADA.

INTRODUCTION

L'état des lieux sur l'apprentissage du cours de comptabilité en République démocratique du Congo couvre divers aspects. Il peut porter sur la théorie ou la pratique; il peut s'agir de l'enseignement/apprentissage dans les écoles publiques ou privées. Il peut concerner le système comptable OHADA considéré comme nouveau dans notre pays. L'état des lieux peut se limiter à la situation d'enseignement du cours de comptabilité dans les classes suivantes : 3^{ème} CAD ; 4^{ème} CAD ; 5^{ème} CAD et 6^{ème} CAD. Et dans le contexte du monde planétaire que désormais nous constituons, on peut examiner le rôle que joue ce domaine de comptabilité sur le marché de l'emploi pour notre jeunesse et de la formation de futures enseignants du cours de comptabilité dans les différentes écoles.

GENERALITES

La section commerciale et administrative commence après le Cycle d'Orientation ;

Elle comprend deux cycles d'études :

1. Un cycle court de deux ans consacrés à la formation professionnelle. La fin des études dans ce cycle est sanctionnée par un brevet délivré par l'école.

2. Un cycle long de quatre ans, ou Humanités commerciales et administratives, conduit soit à la profession, soit aux études supérieures. La fin des études est sanctionnée par un diplôme d'Etat.

La 3^e année commerciale est commune à ces deux cycles d'enseignements.

Le cours de comptabilité dispensé en 3^{ème} CAD est intitulé comptabilité élémentaire ; celui de 4^{ème} CAD est intitulé comptabilité approfondie ; de 5^{ème} CAD comptabilité de société et en fin celui de 6^{ème} CAD comptabilité analytique d'exploitation et à chaque degré il y a une documentation et un programme approprié .Mais le seul document qui est sur le marché c'est : le plan comptable OHADA ; le livre de comptabilité générale du professeur MAPAPA et de SAMBA et BETOR et .La question reste pendante ,celle de savoir comment ce cours se donne et sur quel document les autres écoles s'appuient pour enseigner la comptabilité ! donc l'Etat congolais a un grand défi a relevé et comme solution il doit publier le programme officiel de cours ; il doit former les enseignants de toute la R.D.C ,car si ceux du centre éprouvent de difficulté pour dispenser ce cours que dire des enseignants se trouvant à l'intérieur du pays là où il n'y a pas d'internet ;pas la documentation!

GENERALITES

La section commerciale et administrative commence après le Cycle d'Orientation ;

Elle comprend deux cycles d'études :

1. Un cycle court de deux ans consacrés à la formation professionnelle. La fin des études dans ce cycle est sanctionnée par un brevet délivré par l'école.

2. Un cycle long de quatre ans, ou Humanités commerciales et administratives, conduit soit à la profession, soit aux études supérieures. La fin des études est sanctionnée par un diplôme d'Etat. La 3^e année commerciale est commune à ces deux cycles d'enseignements.

II. OBJECTIFS DES COURS DE COMPTABILITE OU DE L'ENSEIGNEMENT DE LA COMPTABILITE.

L'enseignement de la comptabilité poursuit au niveau de chaque cycle, d'une part des objectifs généraux, d'autre part des objectifs spécifiques à chaque branche de la comptabilité.

A. OBJECTIFS GENERAUX

L'enseignement de la comptabilité dans la section commerciale et administrative poursuit un double objectif :

1. Dans le cycle court, l'enseignement de la comptabilité est conçu de façon à rendre l'élève opérationnel. Il doit être professionnellement utilisable dans les entreprises tant privées que publiques et dans l'Administration Publique ou Organisations d'intérêt public. Il doit répondre au profil de teneur de livre tel que défini par la nomenclature professionnelle intégrée.

1. Dans le cycle long, les programmes de comptabilité sont conçus de façon à atteindre d'une part l'objectif fixé au niveau du cycle court, et d'autre part de permettre aux finalistes du cycle long de pouvoir embrasser soit la profession au niveau d'Aide –comptable, soit les études supérieures menant successivement au profit de Comptable (Graduat), Chef -comptable (Licence), Réviseur comptable. Le plan comptable général Congolais, qui représente une

réalisation née de la technique comptable moderne, est le substrat constant des cours de comptabilité.

Rarement cité, il sera presque toujours utilisé. Les exigences professionnelles nationales et internationales en matière de formation professionnelle doivent constamment être prises **en considération particulièrement au niveau de deux dernières années du cycle long.**

B. OBJECTIFS DU COURS AU NIVEAU DES CLASSES

1. En 3^{ème} année commerciale C.L. et C.C.:

Comptabilité générale : Initiations.

Les cours de comptabilité à ce niveau consiste à faire comprendre aux élèves à l'aide de cas simples les mécanismes fondamentaux de l'enregistrement des opérations comptables depuis l'ouverture jusqu'à la clôture d'un exercice comptable. Il doit permettre à l'élève d'avoir un aperçu général et concret de l'organisation des comptes à partir du plan comptable général.

2. En 4^{ème} année commerciale C.L. :

Comptabilité générale approfondie A.

A ce niveau, le cours de comptabilité vise à :

- a) rendre les élèves capables d'enregistrer, d'une manière systématique, toutes les opérations de la comptabilité générale qui se déroule au sein d'une entreprise depuis l'ouverture jusqu'à la clôture d'un exercice comptable en introduisant des cas plus complexes que ceux étudiés en 3^{ème}.
- b) familiariser les élèves avec les tableaux de synthèse, leur remplissage parfait et l'organisation pratique de la comptabilité générale et l'entreprise.

3. En 4^{ème} année commerciale C.C. :

Comptabilité générale approfondie B

L'objectif du cours comptable assigné à ce niveau consiste à :

- a) atteindre les objectifs assignés en 4^{ème} année commerciale du cycle long.
- b) donner aux élèves des connaissances suffisantes leur permettant de saisir l'essentiel des branches de la comptabilité, notamment la comptabilité générale des sociétés et la comptabilité analytique d'exploitation et la comptabilité nationale.

4. En 5^{ème} année commerciale C.L.

Comptabilité générale des sociétés.

L'objectif du cours de comptabilité générale des sociétés est de permettre à l'élève de comprendre les mécanismes qui régissent les opérations marquant tant la vie, l'existence et l'extinction des sociétés que l'organisation et le fonctionnement ambiant ainsi que les liens juridiques, économiques et financiers avec d'autres sociétés, les banques, l'Etat et d'autres tiers. Le cours doit permettre à l'élève de traduire en comptabilité les règles des formes juridiques des sociétés étudiées en droit commercial, et de respecter les exigences légales et réglementaires en matière des comptes annuels.

5. En 6^{ème} année commerciale C.L. :

Comptabilité Analytique d'Exploitation.

L'objectif poursuivi par le cours de comptabilité analytique d'exploitation est de permettre à travers des mécanismes des comptes de la C.A.E. la maîtrise de calcul et explication de notions liées au coût, prix de revient et rentabilité de l'entreprise. L'élève doit avoir la maîtrise des mécanismes

comptables permettant selon différentes méthodes la détermination de coût et, prix de revient dans les entreprises tant productives que commerciales ou de services.

III. DIRECTIVES METHODOLOGIQUES.

• A. DIRECTIVES GENERALES

Afin d'atteindre la double série d'objectifs précisée ci- avant, le Professeur doit :

1. faire raisonner les élèves pour mieux saisir les liens qui existent entre les différentes étapes des travaux comptables depuis l'ouverture jusqu'à la clôture d'un exercice et les documents comptables qui appuient ces étapes (liens logiques entre journal, grand-livre, balances, les inventaires, tableau de formation du résultat, bilan, tableau de financement, tableau économique fiscal et financier).
2. les méthodes active et intuitive sont recommandées pour permettre de saisir le triple aspect de la comptabilité qui est à la fois une technique, science et un art... L'aspect technique prédomine en tant que support de l'enregistrement des opérations comptables. Essentiellement pratique et concret, l'enseignement de la comptabilité devra permettre à l'élève de manipuler des documents se rapportant à la matière prévue au programme.

L'enseignement actif prône la participation des élèves dans les différentes phases des leçons. Il faut faire travailler les élèves, les faire raisonner et faire découvrir les solutions par eux-mêmes « ce que fait le professeur n'est rien, ce qu'il fait faire c'est tout ». Aussi un recours fréquent aux exercices individuels et en groupe, mais dirigés par le professeur est-il recommandé.

Pour que l'enseignement de la comptabilité soit parfaitement actif, il doit être intuitif et correct. Le tracé du journal ou la présentation des comptes parexemple, doit se conformer à celui utilisé dans la pratique courante.

Il est de même pour tous les autres documents comptables : tels que balances, bilans, tableau de formation de résultat.

• **B. DIRECTIVES PARTICULIERES AU NIVEAU DE CHAQUE CLASSE.**

1. En 3^{ème}, 4^{ème} années C.L. et 4^{ème}année C.C.

Au niveau des classes de 3^{ème} et 4^{ème}, c'est la comptabilité générale de base qui est étudiée (initiation en 3^{ème} année et approfondissement en 4^{ème} année). Les méthodes active et intuitive doivent primer. L'organisation comptable basée sur le système centralisateur doit être concrétisé au cours de leçons. Le professeur veillera dans ce contexte par exemple à regrouper ses élèves en autant de groupes qu'il y a des journaux auxiliaires par exemple. Chaque groupe avec son chef s'occupera de l'enregistrement des opérations commerciales d'un genre de journal déterminé. Le groupe chargé de la centralisation recevra tous les journaux auxiliaires pour la centralisation des opérations comptables et de la circulation des pièces justificatives. Il est recommandé de faire réaliser aux groupes d'élèves de monographie simple de comptabilité générale à la fin de ce cycle d'études.

2. En 5^{ème}année commerciale C.L.

Les méthodes active et intuitive sont de rigueur. Pour y parvenir, le professeur doit se procurer et constituer une riche documentation se rapportant par exemple aux actes de constitution des différentes formes des sociétés, aux extraits de la Centrale Nationale de Bilans, aux organismes des entreprises,

aux carnets des chèques et des virements, etc... Les élèves doivent manipuler ces documents au cours des leçons. Le cours de comptabilité générale appliquée aux sociétés étant notamment une traduction comptable des règles légales se rapportant aux formes juridiques des sociétés, il est nécessaire que les élèves aient au préalable des notions de droit commercial sur la partie intéressant les différentes formes juridiques des sociétés. Ainsi, est-il souhaitable que le Professeur de Comptabilité à ce niveau puisse également enseigner dans la mesure du possible le cours de droit commercial. Le temps prévu aux activités complémentaires sera réservé aux visites des entreprises de la place et aux actualités économiques.

3. En 6^{ème} année commerciale C.L.

Si l'enseignement du cours de comptabilité en 6^{ème} année commerciale se cantonne dans la salle de classe, il serait difficile d'atteindre l'objectif assigné à ce niveau et d'appliquer les méthodes active et intuitive parce que la comptabilité analytique d'exploitation est centrée sur l'organisation de l'entreprise. Pour contourner cette difficulté, le professeur doit utiliser le temps réservé aux activités complémentaires pour visiter les entreprises commerciales que de production. Ainsi les élèves seront en mesure de voir concrètement par exemple la part des différents éléments qui entrent dans le processus de fabrication d'un bien déterminé ou des éléments de charge qui conditionnent un service donné ou la rentabilité de l'entreprise.

MOTS CLES :

Enseignement ; Comptabilité ; Syscohada ; Etat de lieux

Selon le dictionnaire Larousse

a) **Enseignement** : c'est l'action de transmettre des connaissances à un élève ou encore connaissance nouvelle, savoir, qu'on retire d'une expérience.

b) **Comptabilité** : tenue des comptes, la manière, l'action de rendre et d'établir des comptes. Ou encore La comptabilité est un système d'organisation de l'information financière permettant de saisir, de classer, enregistrer des données de base chiffrées et présenter des états reflétant, à leur date d'arrêté, une image fidèle du patrimoine, de la situation financière et du résultat d'une entité (entreprise, association, administration etc.)

MOTS CONNEXES

Le Contenu global du programme

§ 1. Avant toute chose, qu'est-ce qu'un programme ?

Dans la langue française, le mot programme peut prendre différents sens :

- Au sens courant, c'est le document destiné à faire connaître à l'avance les détails d'un événement ou d'une succession d'événements :

Un programme télévisé qui indique l'heure de diffusion d'un match de football.

- dans le domaine politique, c'est l'énumération des mesures projetées par une personne ou une organisation politique :

Un ministre qui fait connaître son programme.

- Dans le domaine de l'informatique, c'est un ensemble d'instructions ordonnées qui sont exécutables par un ordinateur

Un programme qui gère la comptabilité d'une société.

- dans le domaine pédagogique, le programme d'un enseignement est l'ensemble des thèmes abordés par cet enseignement dans un laps de temps donné :

Le programme du cours de comptabilité.

Il ressort de ces définitions qu'un programme, dans quelque domaine que ce soit, est une liste d'informations planifiées, organisées dans le temps.

Si nous rapportons ces définitions à ce qui nous intéresse ici, nous dirons que le programme national de l'enseignement primaire et secondaire de la RDC est la liste des étapes que va devoir accomplir tout élève de l'enseignement primaire ou secondaire tout au long de sa scolarité, dans les différentes matières qui font l'objet de cet enseignement primaire ou secondaire.

Ce programme, diffusé et suivi dans toutes les écoles tant publiques que privées du pays permet de s'assurer que tous les enfants quitteront l'école primaire ou secondaire à l'issue de leur parcours scolaire avec les mêmes acquis.

§ 2. Si les définitions des dictionnaires nous révèlent qu'un programme est avant tout une liste, les textes intitulés Programme national de l'enseignement primaire ou secondaire de la RDC ne constituent pas seulement des listes, comme on peut en juger par la seule lecture de leur table des matières (ou au moins des niveaux supérieurs de la table des matières, pour le programme de 2010) :

III.PRESENTATION DU CHAMP D'INVESTIGATION

Notre champ d'étude c'est la sous division Urbaine de l'enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel Lubumbashi Isitué au centre-ville de Lubumbashi et fut créée par l'arrêté départemental en 1977, puis par l'arrêté ministériel N°MINEPSP/CABMIN/00/001/548/91/21701. Elle fut scindée en deux Sous Divisions a savoir : Les sous Divisions Lubumbashi I et

Lubumbashi II. Plus tard la sous division s'est éclatée en deux sous divisions c'est-à-dire la sous divisions I et III.

La sous Divisions Lubumbashi I s'occupe des écoles des Communes Lubumbashi, Kamalondo et une partie de la commune Annexe.

Tableau des écoles ayant la section commerciale

<i>ECOLES</i>	<i>NOMBRE</i>
<i>NON CONVENTIONNELLE</i>	<i>8</i>
<i>C.CATHOLIQUE</i>	<i>3</i>
<i>C.PROTESTANTE</i>	<i>4</i>
<i>PRIVEE AGREEE</i>	<i>52</i>
<i>TOTAL</i>	<i>67</i>

Source : Sous Division Lubumbashi I

Parmi ces écoles la prévalence est surtout dans les écoles privées agréées environ 30% d'école enseignent déjà la comptabilité en syscohada et les écoles enseignent le syscohada à titre d'information.

c) **Syscohada** : système comptable pour l'harmonisation des droits des affaires en Afrique.

I. PRESENTATION DU SYSTEME COMPTABLE OHADA(SYSCOHADA) CONCERNANT LES ENTREPRISES.

I.1 LES INNOVATIONS RATTACHEES A L'ORGANISATION COMPTABLE ET AUX ETATS FINANCIERS

Successivement, seront présentées dans ce paragraphe les nouvelles dispositions relatives à l'organisation comptable et celle relatives aux états financiers.

A- L'ORGANISATION COMPTABLE

L'article 14 de l'Acte Uniforme relatif au Droit Comptable OHADA

stipule que : « L'organisation comptable mise en place dans l'entreprise doit satisfaire aux exigences de régularité et de sécurité pour assurer l'authenticité des écritures de façon à ce que la comptabilité puisse servir à la fois d'instrument de mesure des droits et obligations des partenaires de l'entreprise, d'instrument de preuve, d'information des tiers et de gestion ».

Par ailleurs, l'Acte Uniforme a prévu plusieurs articles permettant à l'entreprise d'assurer la fiabilité et l'authenticité des écritures jusqu'à l'établissement des états financiers, en mettant sur place une organisation comptable conforme aux dispositions prises¹⁶.

Dans ce paragraphe, nous passerons en revue tour à tour, la procédure comptable, les systèmes comptables et la codification.

1- La procédure comptable a- Les outils comptables

L'article 19 de l'Acte Uniforme relatif au droit comptable OHADA stipule que : « Les livres comptables et autres supports dont la tenue est obligatoire sont :

- Le livre-journal dans lequel sont inscrits les mouvements de l'exercice enregistrés en comptabilité, dans les conditions exposées au paragraphe 4 de l'article 17 ci-dessus ;
- Le Grand-livre, constitué par l'ensemble des comptes de l'entreprise, où sont reportés ou inscrits simultanément au journal, compte par compte les différents mouvements de l'exercice ;
- La balance générale des comptes, état récapitulatif faisant apparaître, à la clôture de l'exercice pour chaque compte, le solde débiteur ou le solde créditeur, à l'ouverture de l'exercice, le cumul depuis l'ouverture de l'exercice des mouvements créditeurs, le solde débiteurs et le cumul des mouvements créditeurs, le solde débiteur ou le solde créditeur à la date considérée ;
- Le livre d'inventaire, sur lequel sont transcrits le bilan et le compte de résultat de chaque exercice, ainsi que le résumé de l'opération d'inventaire.

L'établissement du livre-journal et du grand-livre peut être facilité par la tenue des journaux et livres auxiliaires, ou support en tenant lieu, en

fonction de l'importance et des besoins de l'entreprise. Dans ce cas, les totaux de ces supports sont périodiquement au moins une fois par mois respectivement centralisés dans le livre-journal et dans le grand livre. »

Cet article a listé tous les documents obligatoires autres que les états financiers. En plus de ces documents, les documents de synthèse (états financiers) constituent l'essentiel des outils

Voir Droit Comptable articles 15,16 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24.

comptables. En effet, ces documents énumérés sont considérés comme le noyau de la comptabilité¹⁸. Il s'agit de :

- livre journal qui enregistre au jour le jour les opérations ;
- grand-livre qui permet l'ouverture et le suivi des comptes ;
- de la balance générale qui présente les soldes d'ouvertures, les mouvements de l'exercice et les soldes finaux ;
- du livre- d'inventaire.

Ainsi donc exposer les outils comptables du système comptable OHADA, le comptable suit un cheminement avec ces outils pour parvenir à ses objectifs.

a) le cheminement comptable :

Le cheminement comptable est constitué de cinq phases : l'ouverture des comptes, l'enregistrement des échanges courants, l'enregistrement des écritures d'inventaire, la réalisation des documents de synthèse et la clôture des comptes.¹⁹

L'article 15 de l'Acte Uniforme relatif au Droit comptable OHADA stipule que « l'organisation comptable doit assurer :

- un enregistrement exhaustif, au jour le jour et sans retard des informations de base ; - le traitement en temps opportun des données enregistrées ;
- la mise à la disposition des utilisateurs des documents requis dans les

délais légaux fixés pour leur délivrance ».

Cet article regroupe les grandes phases du cheminement comptable.

Par ailleurs, l'article 17 précise les dispositions auxquelles le comptable est soumis à se conformer pour toutes ces phases. Ce sont en effet, les conditions de régularité et de sécurité. Nous pouvons citer entre autres :

- la tenue de la comptabilité dans la langue officielle et dans l'unité monétaire légale du pays ;
- l'emploi de la technique de la partie double ;
- la justification des écritures par des pièces datées, conservées, classées ; - le respect de l'enregistrement chronologique ;
- l'identification de chacun de ces enregistrements précisant l'indication de son origine et de son imputation, le contenu de l'opération, les références de la pièce d'appuie ;
- le contrôle par inventaire de l'existence et de la valeur des biens, créances et dettes de l'entreprise ;
- l'utilisation de plan de compte OHADA ;
- la tenue des livres ou supports obligatoires ainsi que la mise en œuvre de procédure de traitement agréé, permettant la réalisation des états financiers.

2) les systèmes comptables et la codification des opérations. a) les systèmes comptables

Le système comptable OHADA a prévu trois systèmes : le système normal, le système allégé et le système minimal de trésorerie. Chaque système est spécifique en fonction de la taille de l'entreprise définie par le critère du chiffre d'affaire. Cette spécification est une véritable innovation du système comptable OHADA par rapport aux anciens plans comptables.

-le système normal est un système de droit commun pour toutes les

entreprises (« toute entreprise est, sauf exception liée à sa taille, soumise au « système normal » de présentation des états financiers et de tenue des comptes »).

Ce système concerne donc surtout les moyennes et les grandes entreprises. Il comporte l'obligation d'établir le bilan, le compte de résultat, le TAFIRE, et Etat annexé.

Par ailleurs, en plus de ces états financiers, la réalisation de l'état supplémentaire statistique est obligatoire.

- Ensuite, le système allégé qui est beaucoup plus sommaire dans ses états financiers. Trois états sont requis : le bilan, le compte de résultat et l'état annexé. La principale caractéristique de ce système, c'est la réduction du nombre des rubriques et de postes de bilan et de compte de résultat et du nombre d'éléments demandés dans l'Etat annexé. Les entreprises optant pour ce système doivent avoir un chiffre d'affaire ne dépassant pas cent millions (100. 000. 000) F CFA.

- Enfin, le système minimal de trésorerie pour les très petites entreprises.

b) le système de codification

L'article 18 de l'Acte Uniforme relatif au Droit comptable OHADA dispose que « le plan des comptes de chaque entreprise doit être suffisamment détaillé pour permettre l'enregistrement des opérations. Lorsque les comptes prévus par le Système Comptable OHADA ne suffisent pas à l'entreprise pour enregistrer distinctement toutes ses opérations, elle peut ouvrir toutes subdivisions nécessaires.

Inversement, si des comptes prévus par le Système Comptable OHADA sont trop détaillés par rapport aux besoins de l'entreprise, elle peut les regrouper dans un compte global de même niveau, plus contracté, conformément aux possibilités offertes par le Système Comptable OHADA et à condition que le regroupement ainsi opéré puisse au moins permettre l'établissement des Etats financiers annuels dans les conditions prescrites. Les opérations sont enregistrées dans les comptes dont les intitulés correspondent à leur nature ».

Il existe plusieurs similitudes entre le Système Comptable OHADA et le plan comptable OCAM. En effet, le Système Comptable OHADA institue huit classes des comptes. De même, le système a conservé le type de numérotation décimale. Cependant, les innovations du Système Comptable OHADA par rapport à la codification résident à deux niveaux essentiels :

- la prise en compte de la comptabilité des engagements dans la classe 9 ;
- le système de codification à quatre chiffres qui laisse une certaine souplesse au plan des comptes en donnant à l'entreprise la possibilité de le réduire ou de l'étendre.

Par ailleurs, le Système Comptable OHADA aménage des constantes et des parallélismes de codification.

2- LES INNOVATIONS RELATIVES AUX ETATS FINANCIERS

L'article 8 de l'Acte Uniforme relatif au Droit Comptable OHADA stipule que : « Les états annuels comprennent le bilan, le compte de résultat, le Tableau Financier des Ressources et des Emplois, ainsi que l'Etat annexé.

Ils forment un tout indissociable et décrivent de façon régulière et sincère, les événements, opérations et situation financière et du résultat de l'entreprise.

Ils sont établis et présentés conformément aux dispositions des articles 25 à 34 ci-après, de façon à permettre leur comparaison dans le temps, exercice par exercice, et leur comparaison avec les états financiers annuels des autres entreprises dressés dans les mêmes conditions de régularité, de fidélité, et de comparabilité ».

Cet article ressort la composition des états financiers annuels qui sont : le bilan, le compte de résultat, le TARIRE, et l'état annexé.

Dans ce qui va suivre, nous présenterons chacun de ces états financiers pour ressortir la spécificité de l'apport du Système Comptable OHADA.

1 - Le bilan et le compte de résultat a) *Le bilan*

L'article 29 de l'Acte Uniforme relatif au Droit Comptable OHADA énonce que : « Le bilan décrit séparément les éléments d'actif et les éléments de passif constituant le patrimoine de l'entreprise. Il fait apparaître de façon distincte les capitaux propres... ». Cet article nous propose la structuration du bilan.

Par ailleurs, l'article 30 quant à lui, poursuit en stipulant que : « le bilan de l'exercice fait apparaître de façon distincte, à l'actif : l'actif immobilisé, l'actif d'exploitation attaché aux activités ordinaires, l'actif hors activité ordinaire et l'actif de trésorerie ; au passif : les capitaux propres et ressources assimilées, les dettes financières, le passif d'exploitation attaché aux activités ordinaires, et le passif de trésorerie ».

Cet article met en évidence les principales innovations du Système Comptable OHADA pour ce qui est du bilan :

- Le périmètre du bilan prend une conception gestion au lieu du périmètre patrimonial. Nous constatons que bien que le Système Comptable OHADA n'adopte pas le principe de la

prééminence de la réalité sur l'apparence, il est fort à noter que ses applications font l'objet de certaines de ses innovations notamment :

- La mise en évidence au niveau des dettes financières de crédit-bail et contrats assimilés ;

- L'insertion d'un poste « autres fonds propres » entre les capitaux propres et les dettes financières ;

- La prise en compte dans les actifs, des biens détenus en réserve de propriété, crédit-bail et dans le cadre de la concession.

- Le rappel des montants nets de l'exercice précédent ;

- La mise en évidence de la trésorerie ;

- L'inclusion des provisions pour risques et charges dans les dettes

financières

- L'inscription du résultat net au passif accompagné du signe « + » ou « - » selon le cas de bénéfice ou perte.
- Mise en face des ressources durables/ actif immobilisé permettant ainsi de voir directement le fond de roulement.
- Mise en face de l'actif circulant/passif circulant permettant d'obtenir facilement le besoin en fond de roulement ou besoin de financement.
- Mise en face de la trésorerie actif/trésorerie passif permettant de dégager la trésorerie nette.
- La situation nette est remplacée par les capitaux propres + résultat net + autres capitaux propres.
- Les comptes de régularisation, en général, disparaissent du bilan et sont rattachés aux créances et dettes correspondantes.

b- Le compte de résultat

L'article 29 de l'Acte Uniforme relatif au Droit Comptable OHADA stipule que : « ...Le compte de résultat récapitule les produits et les charges qui font apparaître, par la différence, le bénéfice net ou la perte nette de l'exercice ». Cet article donne une définition de structure générale du compte de résultat.

L'article 31 quant à lui, énonce que : « le compte de résultat de l'exercice fait apparaître les charges distinctement selon qu'ils concernent les opérations d'exploitation attachées aux activités ordinaires, les opérations financières, les opérations hors activités ordinaires.

Le classement des produits et des charges, permet d'établir des soldes de gestion dans les conditions définies par le Système Comptable OHADA »

Les particularités du Système Comptable OHADA par rapport au plan comptable OCAM, résident à deux points majeurs :

- d'abord, la dichotomie Activités ordinaires /hors activités ordinaires ;

- la présentation des quatre niveaux d'analyse de la formation du résultat.

Par ailleurs, avec le Système Comptable OHADA, on peut parvenir au résultat net de deux méthodes : la détermination globale du résultat et la détermination du résultat en cascade.

La détermination globale du résultat se fait par la différence entre les produits et les charges.

La détermination en cascade du résultat quantàelle, consiste à aboutir au résultat par des résultats intermédiaires qui sont : marge brute sur marchandises, marge brute sur matières premières, valeur ajoutée, excédent brut d'exploitation, résultat d'exploitation, résultat financier, résultat des activités ordinaires, résultat net.

2- les autres états financiers.

a- le tableau financier des ressources et des emplois (TAFIRE).

L'article 32 de l'Acte Uniforme relatif au droit comptable droit à, énonce que : « le Tableau Financier des Ressources et des Emplois de l'exercice fait apparaître, pour l'exercice, les flux d'investissements et de financement, les autres emplois, les ressources financières et la variation de la trésorerie ». Cet article énonce le contenu du TAFIRE. C'est un tableau qui synthétise les tableaux classiques dits de financement et les tableaux de flux de trésorerie. Il est destiné à expliquer l'évolution des grandes masses du bilan et à situer le niveau normal du besoin de financement. C'est un tableau qui permet de faire l'analyse de l'évolution de la structure financière par la mise en évidence des caractéristiques de la stratégie financière mise en œuvre (SERE, 2002).

Il présente la capacité d'autofinancement après déduction des provisions susceptibles de donner lieu à court terme, à des décaissements ou à des réductions des encaissements. Sa construction s'appuie sur des données comptables. Il comporte une ébauche de description de flux de trésorerie en plus du tableau de financement.

Le TAFIRE est l'un des apports du système comptable OHADA les plus précieux. Il remplace le tableau de passage au solde des comptes

patrimoniaux du plan comptable OCAM.

b- L 'Etat annexé

L'article 33 de l'Acte Uniforme relatif au Droit Comptable énonce que : « les états financiers annuels, précédemment décrits, sont accompagnés d'un état annexé qui est simplifié dans le cas où l'entreprise relève du système allégé.

L'état annexé comporte tous les éléments de caractère significatif qui ne sont pas mis en évidence dans les autres états financiers, et sont susceptibles d'influencer le jugement que le destinataire des documents peuvent porter sur le patrimoine, la situation financière et les résultats de l'entreprise.

Il en est ainsi notamment pour le montant des engagements données et reçus, dont le suivi doit être assuré par l'entreprise, dans le cadre de son organisation comptable. Toute modification dans la présentation des états financiers annuels ou dans les méthodes d'évaluation doit être signalée dans l'état annexé ».

Ce document de synthèse est rendu obligatoire par le Système Comptable OHADA. Comme l'énonce cet article, l'état annexé complète et précise l'information donnée par les autres états financiers. Il joue donc un rôle informatif dans la finalité de la pertinence partagée il joue également un rôle important pour la compréhension et l'utilisation des autres états financiers. Il comporte tous les éléments ayant un caractère significatif sur le jugement des lecteurs des états financiers sur le patrimoine et les résultats de l'entreprise.

Nous n'avons pas pour objectif la compilation de toutes les dispositions du système, mais plutôt en cherchant à décrire le Système Comptable OHADA (son avènement ses composantes ainsi que ses caractéristiques fondamentales), nous avons mis en évidence ses différentes innovations. Nous avons beaucoup plus insisté sur ses innovations susceptibles d'inciter les entreprises à utiliser la comptabilité comme outil indispensable pour leur gestion. Toutefois ces dispositions ne peuvent être utiles que lorsqu'elles sont appliquées.

Et cette application ne peut être effective que lorsqu'elle est surveillée de près. C'est ainsi que la mise en place de structure nationale communautaire est souhaitable pour veiller à la bonne pratique du Système Comptable OHADA, et assurer son insertion aux évolutions de l'environnement qui est toujours en mouvement.

Conclusion

Dans un même pays et même sous division, il y aura différence de niveau dans la formation de nos élèves d'où l'Etat congolais doit faire diligence à produire le programme national et mettre les moyens nécessaire à la formation des enseignants de la RDC et surtout ceux de la section commerciale et administrative en plus ISP doit jouer son rôle de formateurs de formateurs en organisant des séminaires à l'intention des enseignants de secondaire au lieu d'abandonner les pauvres enseignants voués à leur triste sort.

Notre Etat doit s'engager plus et surtout mieux en faveur de l'éducation. Il doit déterminer ce qui est essentiel pour une éducation de qualité.

Bien que beaucoup d'efforts ont été faits dans le secteur éducatif en terme de quantité, le défi du nombre reste toujours à relever au regard des tas d'enfants de la rue, des enfants scolarisables mais non scolarisés qui persiste dans notre pays.

Nous devons nous mobiliser pour une véritable éducation en termes de qualité dans notre pays. L'éducation n'est pas un luxe, c'est un droit pour tout enfant.

. Les causes de cet échec sont multiples. Certains sont clairement identifiés, de la mauvaise politique de l'éducation ou manque de planification efficace, des infrastructures, du matériel pédagogique, en passant par la faiblesse des ressources affectées à l'éducation par les Etats et au mauvais fonctionnement. Le manque de support didactique et le manque de formation continue pour les enseignants contribuent à maintenir le niveau des élèves à un très bas niveau. La plus grande conséquence est que les entreprises du pays font désormais appel aux étudiants congolais ayant terminé à l'étranger

en vue d'assumer des fonctions au sein de leurs maisons. Ces entreprises locales ou autres n'ont pas confiance aux finalistes du Congo. S'il était possible de traiter de toute la problématique de l'ESU en RDC, cela nécessiterait tout un volume (si pas plus). Enfin, la RDC doit comprendre que le succès de la bataille du développement dépend de la réussite de son système éducatif, si elle veut faire du XXI^{ème} siècle un moment propice pour le développement de son peuple, moment marqué par le progrès économique et social, par la paix et le développement durable. Elle doit ainsi s'inspirer des leçons tirées des expériences des pays ayant connu des situations sociopolitiques plus catastrophiques que la sienne. La plus frappante, c'est l'expérience du Japon. Selon AKIHIRO (1996), *le développement rapide du Japon a été essentiellement dû à la présence d'une détermination populaire pour l'apprentissage des gens ordinaires et aucun pays ne peut espérer une percée importante dans le développement socio-économique s'il ne procède à un élargissement de l'éducation de base et de l'alphabétisation*. En résumé la meilleure qualité de l'éducation est fonction de la bonne rémunération du personnel, si l'état veut améliorer la qualité de l'enseignement au Congo ; il doit bien rémunérer son personnel.

BIBLIOGRAPHIE

Journal Officiel de l'OHADA N° 10 – 4^{ème} Année :CONTENU ET FONCTIONNEMENT DES COMPTES.

Laurence Le Gallo :ESC PAU – FCD 2005/2007 Comptabilité générale – Cours

www.tifawt.com: Comptabilité usuelle exercice 2014

- La réforme de l'enseignement supérieur et universitaire au Congo
- États des lieux : éducation, DSRP RDC.
- Rapport national TTISSA : mars 2006 République démocratique du Congo, UNESCO
- RDC en bref, Ministère des Finances.

- Décret n° 06/0106 du 12 juin 2006 portant agrément de quelques établissements privés d'enseignement supérieur et universitaire, copie sur le site de l'Université Saint Augustin de Kinshasa.
- Livre 4 de l'enseignant : Nouveau programme d'enseignement en RDC 2013-2014
- PROGRAMME NATIONAL SECTION : TECHNIQUE
OPTION : COMMERCIALE & ADMINISTRATIVE EPSP
– CEREDIP 2010
- Article :

Niveau bas de l'enseignement en RDC : La synergie du personnel enseignant lance une pétition contre la gouvernance de l'EPSP

www.google.com

DE L'UTILISATION RATIONNELLE DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES COMME MODE DE PROTECTION DES CULTURES ET DE PRESERVATION DE L'ENVIRONNEMENT

Par

**CIBUAKA MBUYI⁽¹⁾, KAHOZI MATULIZO⁽²⁾,
KAZADI NDAY WA TENE ⁽³⁾ et MUKAMBI
MBANGU⁽⁴⁾**

- **RESUME :**

Il est question, dans la présente analyse de l'importance que revêt l'utilisation des produits phytopharmaceutiques dans l'amélioration quantitative et qualitative de la production agricole ainsi que des inconvénients et des graves conséquences que cette méthode chimique entraîne lorsqu'elle est mal maîtrisée.

L'amélioration de l'usage des pesticides et autres produits de lutte met en lumière l'urgent besoin d'une prise de conscience certaine par les acteurs de cette méthode de lutte chimique d'une part, et de leur transformation culturelle d'autre part.

Prise de conscience parce qu'il ya nécessité et urgence de développer l'agriculture comme ressource vitale respectueuse de l'environnement et, transformation culturelle car la maîtrise de l'usage de ces produits phytosanitaires est un problème qui exige des profonds changements des mentalités, des habitudes et des connaissances dans le chef de tous les acteurs de cette méthode de lutte.

(1), (2), (3) et (4) Assistants à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Mots clés : utilisation rationnelle, produits phytosanitaires, matières actives, protection des cultures, environnement

I. INTRODUCTION

En République Démocratique du Congo comme dans le monde entier, l'agriculture a depuis longtemps constitué la priorité des priorités avec comme objectif principal d'assurer la sécurité alimentaire à l'ensemble de la population.

Pour répondre à cet objectif primordial, l'agriculture repose sur les principes d'accroissement de la production agricole basés sur la pratique de différentes méthodes de lutte (légale, culturale, mécanique, physique, biologique, biotechnique, chimique et intégrée) pour la protection des cultures (NGONGO, 2007).

Il s'est avéré ces dernières décennies que, pour faire face aux besoins d'une population sans cesse croissante, l'agriculture moderne, fondée sur l'usage des produits chimiques, a eu un impact positif apparent parce qu'elle a permis l'augmentation de la disponibilité des denrées alimentaires de base; ressources préoccupantes pour l'homme.

Bon nombre de pays de la planète et leurs gouvernements ont réussi par la phytosanitation, non seulement à couvrir les besoins alimentaires de leurs citoyens, mais à assurer également l'exportation de leurs produits vers les pays à production insuffisante dont certaines populations souffrent d'une carence alimentaire grave. Certains de ces Etats ont même centré leur économie sur l'industrialisation de l'agriculture parce qu'il faut à tout prix favoriser la création et le maintien des conditions propices à la production agricole et l'utilisation intensive des sols par l'emploi massif des produits phytosanitaires.

Il sied cependant de relever que les améliorations indiscutables enregistrées à la suite du développement de l'agriculture et de ses méthodes chimiques de lutte n'ont pas été sans entraîner des inconvénients et des graves conséquences mal maîtrisées, mais pas toujours prévisibles à l'origine (SANGHO, 2005).

C'est face à ce dilemme que présentent ces innovations scientifiques et technologiques, à la fois louables et redoutables que nous avons jugé l'opportunité de ce projet de réflexion sur les pages qui suivent.

Nous n'avons guère élaboré de solutions. Notre tentative dans cet exposé assez limité, suscitant et soutenant l'action, se situe sur le plan général et les procédures à suivre dans la formulation et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques pour une agriculture à la fois prospère et respectueuse du milieu naturel.

II. HISTORIQUE DE LA PROTECTION DES CULTURES PAR L'UTILISATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Les mesures de protection des végétaux sont aussi anciennes que la culture des plantes elle-même. De toutes les pratiques longtemps utilisées par l'homme pour protéger ses espèces animales et végétales, l'usage du poison s'est le plus généralisé jusqu'à notre époque. L'histoire renseigne que cette pratique remonte de l'antiquité gréco-romaine où HOMERE signalait l'emploi du soufre en agriculture comme désinfectant. PRALINE l'ancien quant à lui, préconisait l'arsenic comme produit insecticide et signalait en même temps, les possibilités de l'utilisation de la soude et de l'huile d'olive dans le traitement des semences des légumineuses.

C'est depuis les années 1135-1204 que les plantes comme le tabac, Deris, Lonchocarpus ont été reconnues disposer des poisons capables de s'attaquer aux rongeurs et de les tuer. Ce fut le début de l'utilisation des poisons d'origine naturelle.

L'usage des produits chimiques s'est développé et s'est affirmé au XIX^{ème} siècle, bien que les produits arsenicaux étaient d'usage régulier en Chine depuis le XV^{ème} siècle. C'est encore au XIX^{ème} siècle, avec des connaissances plutôt acquises dans le domaine de chimie que l'agriculture sera le secteur qui va bénéficier grandement de ce progrès.

L'utilisation intensive des produits arsenicaux ayant fait constater sur les fruits et les légumes les traces des produits à des doses qui pouvaient être mortelles pour les consommateurs; on s'est préoccupé de rechercher activement des produits de moins en moins dangereux. C'est ainsi que les progrès des connaissances ont permis la découverte des pesticides de synthèse au cours de la moitié du XX^{ème} siècle.

Notons que c'est la guerre mondiale de 1940-1945 comme auparavant celle de 1914-1918 qui ont favorisé l'expansion des produits phytopharmaceutiques à travers le monde.

Il sied de signaler ici qu'au cours de ce deuxième conflit mondial, l'Allemagne s'est engagée dans les recherches à objectif militaire ; elle recherche des composés toxiques, des dérivés organiques de phosphore (comme les fluorsphosphates) et le 2.4D pour fabriquer des gaz de combat. Bien qu'ils ne furent pas utilisés, les connaissances acquises ont permis d'améliorer la formulation et de l'adapter aux besoins de l'agriculture moderne. ADRIEN, K. (2002).

III. FORMULATION, POUVOIR ET MODE D'ACTION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

La formulation d'un produit phytosanitaire se définit comme l'ensemble des procédés qui permettent de présenter une substance reconnue biologiquement active sous une forme telle qu'elle développe, dans un traitement antiparasitaire donné, un optimum d'efficacité biologique en restant dans les limites économiques et en évitant les effets secondaires néfastes pour l'homme, l'animal et l'environnement .ADRIEN, K.(2002).

Il ressort de cette définition que quel que soit son type de formulation, le produit phytosanitaire doit demeurer dans les normes respectueuses des facteurs écologiques.

Les principaux types de formulation sont :

- les produits concentrés à diluer dans l'eau ;
- les produits concentrés à diluer dans les solvants organiques (huiles);
- les produits à appliquer sans dilution (poudre, granules, liquide à très bas volume...);
- les produits d'enrobage des semences et ;
- les produits de formulations diverses (pâtes, bombes....).

D'après leur formulation, leur mode de préparation et les types d'agents nuisibles qu'ils aident à contrôler, les préparations pesticides commerciales comprennent deux types de substances dont :

- une ou plusieurs matières actives de base et ;
- les adjuvants.

Les matières actives sont toutes substances présentant une efficacité ou une action toxique contre un quelconque organisme ennemi des cultures ou des denrées entreposées.

Ce sont des principes de base qui confèrent au produit son activité; elles peuvent être solides, liquides ou pâteuses. Tandis que les **adjuvants** sont des substances qui ont pour rôle, d'améliorer la présentation et l'emploi de la matière de base et éventuellement d'activer les propriétés et d'en assurer la bonne conservation.

On distingue :

- les adjuvants activateurs qui amplifient l'activité biocide ;
- les adjuvants réducteurs qui ont la capacité de réduire les pertes d'épandage, les agents d'adhérence, des épaississants, des moussants...etc ;
- les adjuvants de commodité qui rendent la manipulation aisée (anti moussants, agents de compatibilité, émulsionnants, dispersants, substances à effet tampon, les colorants...).

D'après leurs modes d'action, les pesticides agissent par contact et ingestion. Il existe également ceux qui ont un mode d'action systémique. Leur pouvoir est fonction du type de l'organisme nuisible qu'ils aident à contrôler. TÜTTINGHOFF, H. (1990).

IV. PROBLEMES D'UTILISATION DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES FACE A L'ENVIRONNEMENT

Grâce au développement, à la production et à l'application des pesticides chimiques, les agriculteurs disposent actuellement d'un moyen efficace pour lutter contre les ennemis des cultures. Ces produits ont l'avantage d'être rapidement applicables, à effet immédiat, faciles à obtenir et d'un prix abordable pour les cultivateurs.

Dans bien de cas, l'emploi de tels produits est même le seul moyen disponible pour lutter contre les maladies, ravageurs et mauvaises herbes des cultures.

Cependant leur utilisation comporte aussi des risques qui deviennent d'autant plus manifestes que leur emploi est répété et intensifié.

Ces dangers tiennent essentiellement au fait que les pesticides de synthèse n'affectent pas seulement les organismes nuisibles, mais aussi d'autres organismes et/ou substances du milieu ambiant, et occasionnent en plus, des nuisances environnementales. On sait par exemple que, dans bien de cas, 1% seulement de matière active atteint les organismes nuisibles et que les 99% restant de cette substance, souvent toxique ; polluent l'environnement. RAINER, D. (1995).

Sur le plan agro-écologique, l'utilisation massive des produits phytosanitaires a montré ses limites et a eu des conséquences parfois néfastes qui ont conduit à la mise en œuvre de nouveaux moyens de lutte plus coûteux que les premiers.

D'autres problèmes limitant l'usage des produits chimiques en agriculture sont liés à l'apparition possible de nouveaux ennemis des cultures soit, par leur importation à partir d'un autre pays étranger, soit, par révélation d'espèces qui, jusque là sont restées inaperçues et qui peuvent pulluler du fait de la modification de l'environnement. ZAPATA et ROY (2004).

Il convient de noter également que, malgré des progrès sensibles accomplis dans la fabrication et l'utilisation des produits phytosanitaires pour la maîtrise du parasitisme, certains groupes des maladies, des prédateurs et adventices ne peuvent être combattus avec succès par les moyens de lutte chimique actuels. Toutes les familles des nuisibles d'importance économique ayant par ailleurs fait constater l'apparition des souches de résistance aux différents groupes

de matières actives employées jusqu'à ce jour. ADRIEN, K. (2002).

La fabrication, la commercialisation et l'emploi des produits phytosanitaires présentent des dangers de trois ordres à savoir :

- Dangers pour l'utilisateur ;
- Dangers pour le consommateur ;
- Dangers pour l'environnement.

IV.1. DANGERS POUR L'UTILISATEUR

La majorité des pesticides chimiques sont dangereux pour la santé humaine. Toutefois, les dangers encourus par les utilisateurs (y compris les formulateurs) sont particulièrement élevés là où les mesures, méthodes et précautions ne sont pas appliquées ; ce qui accroît le risque d'intoxication aiguë et/ou chronique.

IV.2.DANGERS POUR LE CONSOMMATEUR

Les quantités élevées (plus de 1mg /kg de produit) des résidus de pesticides ingérées avec les aliments entraînent surtout un risque d'intoxication chronique du consommateur.

IV.3. DANGERS POUR L'ENVIRONNEMENT

Toute application des produits phytosanitaires implique une atteinte à l'environnement et nécessite une attention toute azimute. Le sol, les nappes phréatiques, les eaux stagnantes, les cours d'eau et l'air peuvent être contaminés aussi bien dans la zone de traitement même, que dans les régions très éloignées du lieu d'application notamment par dérive des substances toxiques dans l'atmosphère. RAINER, D. (1995).

Notons également que sur le plan agronomique, l'utilisation massive des produits phytosanitaires conduit à des conséquences économiques plus importantes nécessitant très souvent la mise en œuvre de nouveaux moyens de lutte parfois plus coûteux. Il s'agit notamment de :

- L'appauvrissement des sols ;
- Les perturbations de l'équilibre naturel à la suite de concentration des parasites spécifiques de l'espèce cultivée et l'apparition de nouveaux ennemis des cultures ;
- L'apparition du phénomène de résistance des nuisibles aux pesticides.

V. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Il se révèle à l'issue de notre relecture sur l'utilisation des produits phytosanitaires dans la protection des cultures que l'évolution de la phytosanitation est spectaculaire et prometteuse parce qu'elle a permis de maintenir théoriquement le niveau des attaques des nuisibles des cultures en dessous de leur seuil de nuisibilité et a favorisé la disponibilité des denrées alimentaires ; sources préoccupantes pour l'homme. Cependant, l'utilisation non raisonnée des pesticides et autres produits phytopharmaceutiques en petites comme en grandes cultures a montré ses limites et a eu des conséquences parfois néfastes. Les principales limites aussi bien nombreuses que diversifiées évoquées à la suite de l'utilisation intensive et prolongée des pesticides met d'abord en lumière, l'urgent besoin d'une prise de conscience, certainement et surtout, par l'homme lui-même de la nécessité de développer l'agriculture comme ressource vitale, et de considérer l'usage irrationnel des produits phytosanitaires comme un fléau qui menace l'univers tout entier. Prise de conscience, certes, mais aussi et surtout volonté d'action.

La prise de conscience et la volonté d'action ne pourront aboutir que grâce à l'éducation. Admettant même que cette éducation soit possible sur le plan social, technique et économique, il ne peut en effet être question que d'une éducation totalement objective, conçue en fonction de l'existence totale de l'homme dans le monde d'aujourd'hui. Cette éducation qui doit s'attaquer à tout un édifice des mœurs et des coutumes cimentés par le temps, doit être une intégration de l'homme dans une société de production respectueuse des normes sociales, économiques et écologiques qui sont un gage de développement durable.

La deuxième piste de solution aux problèmes suppose que l'agriculteur-utilisateur des pesticides soit formé aux méthodes et techniques d'usage courant. L'agriculture comme métier, a ses méthodes et techniques. Il est nécessaire que l'agriculteur reçoive une formation et des conseils techniques souhaitables pour qu'il soit armé afin de promouvoir une agriculture répondant aux besoins alimentaires de la société et respectant son milieu de vie.

Puisque nous parlons de l'usage des produits phytosanitaires en agriculture, l'amélioration de cette pratique en vue des solutions durables peut-être portée à quatre niveaux :

- Au niveau du formulateur (producteur) ;
- Au niveau des commerçants-distributeurs ;
- Au niveau du consommateur ;
- Au niveau des décideurs du pouvoir public.

1. Au niveau du formulateur-producteur

Une étude de confirmation doit être envisagée pour l'utilisation de tel ou tel autre pesticide afin de déterminer les

difficultés réelles d'emploi, les risques de toxicité pour l'homme, l'animal et l'environnement.

Il est donc tout indiqué que les formules phytopharmaceutiques disponibles et celles qui seront mises au point dans l'avenir aient des actions relativement spécifiques et qu'elles soient fondées sur une meilleure compréhension des mécanismes biologiques et biochimiques en demeurant efficaces et utilisables à de plus faibles doses que les premières. ADRIEN, K. (2002).

2. Au niveau des commerçants –distributeurs

Les distributeurs devront collaborer avec les services spécialisés de l'Etat qui ont le monopole de la procédure d'homologation des produits phytosanitaires afin d'établir des normes techniques de leur distribution et leur utilisation.

La qualité des produits à commercialiser et leurs emballages doivent au minimum correspondre aux normes fixées par le « code international de conduite pour la distribution et l'utilisation de pesticides de la FAO ». RAINER, D. (1995).

3. Au niveau de l'utilisateur

Les utilisateurs doivent s'entourer de nombreuses précautions et être entre les mains des personnes averties car les possibilités de la rémanence et de cumulation ou persistance de phytotoxicité que peuvent faire couvrir ces produits dans les plantes cultivées et dans l'environnement sont réelles.

Les méthodes et précautions d'utilisation des pesticides doivent être bien maîtrisées et justifiées sur le plan économique et socio-écologique. Sinon, cette technique de phytosanitation qui constitue un enjeu économique et environnemental d'une part, et qui a un avenir prometteur d'autre part, ne restera que l'apanage de seuls

spécialistes de l'agriculture possédant les compétences qui peuvent se justifier dans l'état actuel.

4. Au niveau des décideurs du pouvoir public

L'utilisation abusive des pesticides doit être considérée comme un fléau qui menace l'équilibre biocénotique. A cet effet, la législation phytosanitaire demeure la condition de base d'une lutte rationnelle dans la protection des cultures. Ainsi, l'Etat devra-t-il préconiser toutes formes de mesures, soit, sous forme d'intervention directe, soit, sous forme des règlements. Ces mesures doivent porter sur:

- Le renforcement de contrôle dans les postes de quarantaines;
- L'homologation des produits et matériels phytosanitaires;
- Le contrôle de la qualité (formulation) des pesticides commercialisés;
- Le contrôle des résidus des produits phytopharmaceutiques présents dans les denrées alimentaires (une partie par million = 1mg/Kg de produit);
- L'octroie des licences et le contrôle de la distribution ;
- Le renforcement des mesures en matière de la législation sur les matières toxiques ;
- L'élimination des reliquats de pesticides et des emballages vides ;

Pour clore notre regard sur ce chapitre d'utilisation des produits phytosanitaires, il est tout indiqué, de notre part, étant donnée l'expérience que nous avons du secteur public et privé de notre pays, de terminer par cette remarque : « tout plan d'amélioration d'un secteur de la vie nécessite des connaissances techniques et leur application ». Pour que les connaissances deviennent efficaces et entrent en pratique, il s'avère toujours impérieux que les acteurs du domaine concerné prennent

conscience de leurs responsabilités et attachent de l'importance aux multiples paramètres qui contribuent à le valoriser, car dit-on : « la conscience est la mère de la sécurité et la sécurité est l'affaire de tous ».

C'est donc par une phytosanitation bien contrôlée et bien conduite que l'agriculture moderne, basée sur cette méthode chimique, pourra répondre aux besoins réels de la société.

BIBLIOGRAPHIE

- ADRIEN. K (2002) : Cours de phytopharmacie, faculté des sciences agronomiques, université de Kinshasa, RD Congo.*
- NGONGO, L. (2007) : Les grands enjeux de la RD Congo/ Katanga en matière de production agricole, journées scientifiques, faculté des sciences agronomiques, université de Lubumbashi, RD Congo.*
- RAINER, D. (1995) : La lutte intégrée contre les ennemis de cultures, Rossdorf, TZ-Verl. mbH.*
- SANGHO, B. (2006) : Notes de cours de défenses des cultures, département des sciences agro-vétérinaires, Institut Supérieur Pédagogique de LUBUMBASHI, RD Congo.*
- TÜTING HOFF, H. (1990) : Pesticide use in plant protection, Kiel.*
- ZAPATA & ROY (2004) : Phénomènes physiologiques et chimiques, applications agronomiques et environnementales, France agricole, Tomez, Dunod.*

LA REGRESSION LINEAIRE, DANS L'ETUDE DES PARAMETRES D'UN MODELE ECONOMETRIQUE

Par **KAPITA MWADIGHISLAIN⁽¹⁾** et **MAYUKE KATSHONGOJEAN PAUL⁽²⁾**

INTRODUCTION GENERALE

Actuellement, et vue les différentes réalisations technologiques et scientifiques, l'économie devient un élément essentiel et incontournable de la vie moderne. Puisqu'il faut toujours échanger des biens, alors il est aussi important d'étudier les mécanismes qui influencent les comportements économiques. Comme les entreprises actuellement ont accru leurs capacités, alors, elles sont devenues maintenant des groupes des associations de plusieurs personnes ou de plusieurs d'autres entreprises, dont la gestion et l'administration deviennent plus complexes. Alors les modèles économétriques sont des techniques qui peuvent être utilisées par les entreprises afin de bien gérer les affaires. Voilà pourquoi nous avons voulu intituler cet article: « **la régression linéaire, dans l'étude des paramètres d'un modèle économétrique** »

Nous allons montrer, dans notre article, qu'un économiste ou un gestionnaire doit être capable d'expliquer et de prédire les tendances économiques, et aussi comprendre les relations qui les influencent (la production, la consommation et la distribution) que l'entreprise peut subir et qu'elle pourrait revivre dans l'avenir.

Le choix de la régression linéaire a été pour nous, dans le cas de cette étude, un moyen qui pourrait nous donner un modèle simple pour mesurer l'impact des caractères d'une variable expliquée sur une ou plusieurs variables bien déterminées;

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi (2) Assistant à l'UNILU (Fac des sciences)

Donc une variable économique qui explique les comportements des grandeurs économiques observées qui influencent la situation économique observée. Si une situation économique ne permet pas d'admettre un modèle de régression linéaire, on peut toute fois le transformer à un modèle linéaire par des méthodes et techniques appropriées. D'où on peut faire aisément l'étude du modèle comme si c'était un modèle linéaire afin de pouvoir estimer les paramètres pour bien expliquer, comprendre et prédire l'avenir du phénomène économique observé.

Nul n'ignore que l'économie joue un rôle essentiel dans la vie. Tout le monde cherche à comprendre comment les comportements économiques influencent notre vie quotidienne, et surtout les entreprises qui cherchent comment gérer les ressources qu'ils produisent ou qu'ils possèdent. Nous aimerions connaître les mécanismes qui influencent les comportements économiques vécus ou l'apport de l'analyse économique théorique en science économique.

Cela se réalise si un modèle économique théorique parvient à rendre la validité d'une relation. Si ce n'est pas le cas, on peut le considérer comme moins intéressant et son utilisation n'apporte pas une meilleure compréhension du modèle économique. Dans l'affirmatif du modèle, il y a la possibilité d'effectuer des prévisions, d'adopter une conduite de la politique économique optimale.

Dans cette étude, nous allons utiliser la méthode expérimentale que nous analyserons en quatre étapes que nous présentons comme suit :

- Définition de l'économétrie ainsi que quelques notions générales de l'économétrie.
- Définition du modèle et faire l'estimation des paramètres.

- Énoncé des hypothèses et les propriétés de la méthode utilisée pour l'estimation des paramètres.
- Faire les tests de jugement sur la qualité de la régression.

Et la technique que nous allons utiliser est la méthode de moindre carré ordinaire.

Puisqu'il s'agit tout simplement de l'étude paramétrique d'un modèle économétrique. Nous allons nous limiter simplement à la régression linéaire. Et aussi nous utiliserons la technique de moindre carré ordinaire pour estimer les paramètres du modèle.

1. ECONOMETRIE

L'économétrie est l'intersection de quatre disciplines à savoir : l'Economie, les Mathématiques, la Statistique et l'informatique. Elle est donc une science interdisciplinaire. Elle désigne tout simplement l'ensemble des techniques mathématiques et statistiques destinées à mesurer des grandeurs économiques pour juger leurs relations causales dont son objectif est de confronter un modèle économique théorique à un modèle pratique afin de vérifier la validité du modèle théorique.

ROLES

L'économétrie sert à:

1. Mesurer
2. Vérifier
3. Étudier

L'économétrie se distingue de l'économie mathématique et des statistiques économiques par le fait que l'économie mathématique étudie des relations sans préciser les valeurs numériques des paramètres et les statistiques économiques étudient des mesures des variables économiques sans chercher des relations entre-elles.

MODELE ECONOMETRIQUE

Comme un modèle économétrique est une relation entre les variables économiques, perturbées par un ensemble d'éléments inobservables et déterminées par des paramètres observables sur lesquels sont imposés un certain nombre d'hypothèses nécessaires pour l'estimation, alors un modèle économétrique est une équation dont le rôle est d'expliquer un phénomène grâce à des variables que l'on juge déterminantes. Donc l'objectif est de capturer le fait le plus marquant de la réalité qu'il cherche à représenter.

METHODE ECONOMETRIQUE

L'économétrie est une analyse économique basée sur les modèles définis par le fonctionnement réel de l'économie et formalisés sous forme d'une équation algébrique à l'aide des techniques mathématiques dont les paramètres sont estimés à l'aide de la statistique.

En économétrie, plusieurs modèles sont utilisés, et à chaque modèle est liée une méthode d'estimation des paramètres ; pour notre cas, la méthode de moindre carré ordinaire est la meilleure technique d'estimation des paramètres

L'économétrie se base plus sur les données. Ces dernières constituent le cœur de l'économétrie. Elles sont principalement de trois grands types:

- **Données en séries temporelles ou longitudinales** : Elles sont indicées par le temps t .
- **Données en coupe** : Soient (y_i, x_i) dont leur indice correspond à l'identifiant d'un individu ou d'une entreprise.
- **Données à double indice**: On les notes (y_{it}, x_{it}) , et on dispose d'informations sur des individus i pour $i \in [1, n]$, que l'on suit sur plusieurs périodes t qui varie de 1 à T .

L'économétrie comme une technique d'analyse des données n'a que deux usages :

- **La prédiction** : Qui est le premier usage opérationnel de l'économétrie. Pour l'anticipation et la prise de décision.
- **La simulation et la définition des politiques économiques** : Qui est le second usage opérationnel de l'économétrie, pour permettre de définir les bonnes politiques économiques et d'en mesurer à l'avance les conséquences.

Donc l'économétrie a pour objectif d'estimer et de tester les modèles économiques, à partir de données issues de l'observation du fonctionnement réel de l'économie ou provenant d'expériences contrôlées.

2. DEFINITION DU MODELE ET L'ESTIMATION DES PARAMETRES

En économie, il est possible de supposer l'existence d'une liaison entre des variables.

Par l'exemple ci-dessous, on peut voir le lien entre variables économétriques.

Le revenu disponible et la consommation au cours d'une période sont directement liés.

On peut en effet penser que la consommation C est influencée par le Revenu disponible R . Lorsque le revenu augmente, la consommation s'accroît aussi.

On peut alors supposer que la relation qui lie la consommation et le revenu est linéaire et peut s'écrire :

$$C_i = a_1 R_i + a_0$$

Les C_i sont les consommations au temps i et a_1 et a_0 sont les paramètres qui permettent d'une part de mesurer l'impact sur la

variable expliquée C_i et d'autre part, prévoir l'existence de la variable endogènes R_i .

D'une manière générale l'équation s'écrit comme suit :

$$y_i = a_1 x_i + a_0$$

C'est le modèle de régression linéaire simple

Comme le modèle est posé, alors nous cherchons à estimer les coefficients a_1 et a_0 de cette droite dans le but de reproduire le phénomène économique observé.

Puisqu'une modélisation ne peut jamais être parfaite, on introduit la variable ε_i , qui est une variable aléatoire représentant l'erreur dû à la modélisation

$$y_i = a_1 x_i + a_0 + \varepsilon_i$$

Cette équation peut s'écrire, juste après avoir estimé les paramètres :

$$\hat{y}_i = \hat{a}_1 x_i + \hat{a}_0$$

Où bien

En considérant $e_i = y_i - \hat{y}_i$, l'équation $\hat{y}_i = \hat{a}_1 x_i + \hat{a}_0$ s'écrit:

$$y_i = \hat{a}_1 x_i + \hat{a}_0 + e_i$$

Avec e_i les erreurs estimées

Pour estimer les paramètres a_0 et a_1 nous utilisons la méthode de moindre carré ordinaire.

Déterminons ces paramètres afin de mieux reproduire le phénomène économique observé.

En effet, estimons a_0 et a_1 de sorte que la distance au carré entre chaque point observé et y_i soit minimum et que chaque point

\hat{y}_i détermine la droite de l'équation $\hat{y}_i = \hat{a}_1 x_i + \hat{a}_0$ dont son écart est déterminée par $e_i = y_i - \hat{y}_i$. C'est-à-dire e_i est l'écart entre deux mesures y_i et \hat{y}_i .

Alors la méthode de moindre carré ordinaire cherche les valeurs de a_0 et a_1 en minimisant l'écart e_i tel que :

$$\begin{aligned}\sum_{i=1}^n e_i^2 &= \text{Min} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \\ &= \text{Min} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{a}_1 x_i - \hat{a}_0)^2 \\ &= \text{Min } S \\ \text{avec } S &= \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{a}_1 x_i - \hat{a}_0)^2.\end{aligned}$$

Où n est le nombre d'observation pour les variables y_i et x_i .

Avec les conditions du premier ordre pour obtenir un optimum pour S :

$$\begin{aligned}\frac{\partial S}{\partial \hat{a}_0} = 0 &\Leftrightarrow \sum_{i=1}^n -2(y_i - \hat{a}_1 x_i - \hat{a}_0) = 0 \\ &\Leftrightarrow \sum_{i=1}^n y_i - \sum_{i=1}^n \hat{a}_1 x_i - \sum_{i=1}^n \hat{a}_0 = 0\end{aligned}$$

En multipliant cette équation dans les deux membres par $1/n$, on obtient :

$$\begin{aligned}\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{a}_1 x_i - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{a}_0 &= 0 \\ \bar{y}_i - \bar{x}_i \hat{a}_1 - \hat{a}_0 &= 0\end{aligned}$$

D'où finalement on a :

$$\hat{a}_0 = \bar{y}_i - \hat{a}_1 \bar{x}_i \quad (*)$$

$$\frac{\partial S}{\partial \hat{a}_1} = 0 \Leftrightarrow \sum_{i=1}^n -2x_i (y_i - \hat{a}_1 x_i - \hat{a}_0) = 0$$

$$\Leftrightarrow (\sum_{i=1}^n x_i y_i - \hat{a}_1 \sum_{i=1}^n x_i^2 - \hat{a}_0 \sum_{i=1}^n x_i) = 0 (**)$$

En substituant (*) dans (**) et en tirant a_1 , on trouve:

$$\hat{a}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Sachant la condition suffisante du second ordre pour que S soit un minimum:

$$\frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_0} > 0, \quad \frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_1} > 0 \quad \text{et} \quad J = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_1} & \frac{\partial^2 S}{\partial \hat{a}_1 \partial \hat{a}_0} \\ \frac{\partial^2 S}{\partial \hat{a}_0 \partial \hat{a}_1} & \frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_0} \end{vmatrix} > 0$$

J est le jacobien de S

En effet :

$$\frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_0} > 0 \equiv 2n > 0, \quad \frac{\partial^2 S}{\partial^2 \hat{a}_1} > 0 \equiv \sum_{i=1}^n 2x_i^2 > 0$$

Ce qui implique que :

$$J = \begin{vmatrix} \sum_{i=1}^n 2x_i^2 & \sum_{i=1}^n 2x_i \\ \sum_{i=1}^n 2x_i & 2n \end{vmatrix} > 0$$

S est convexe alors les valeurs de a_0 et a_1 sont les valeurs minimales de S.

3. LES HYPOTHESES DE LA METHODE MCO

- 1) x_i sont des variables certaines, c'est-à-dire x_i sont des variables non aléatoires.

En effet.

$$\text{cov}(x_i, \varepsilon_i) = 0 \quad \forall i = 1 \dots n$$

Ce qui signifie que la variable explicative et l'erreur sont indépendantes.

- 2) La moyenne arithmétique des erreurs est nulle.

$$E(\varepsilon_i) = 0$$

Le modèle est bien spécifié en moyenne

$$3) \text{Var}(\varepsilon_i) = \sigma_{\varepsilon_i}^2$$

$$4) \text{cov}(\varepsilon_i, \varepsilon_{i'}) = 0$$

5) Les erreurs sont linéairement indépendantes des variables exogènes c'est-à-dire

$$\text{cov}(x_i, \varepsilon_{i'}) = 0 \forall i \neq i'$$

PROPRIETES DE LA METHODE MCO

- Si ces hypothèses sont vérifiées, les estimateurs obtenus par la méthode de Moindre Carré Ordinaire ont les bonnes propriétés, c'est-à-dire l'estimateur est sans biais.

En effet ;

$$E(\hat{a}_1) = a_1 \text{ et } E(\hat{a}_0) = a_0$$

- Les estimateurs sont convergents.

En effet ;

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \text{Var}(a_0) = 0 \text{ et } \lim_{n \rightarrow \infty} \text{Var}(a_1) = 0$$

- Les estimateurs des MCO ont la plus petite variance parmi les estimateurs linéaires sans biais.

C'est donc bien des estimateurs BLUE (Best Linear Unbiased Estimator).

4. CRITERE DE JUGEMENT DE LA QUALITE DE REGRESSION

Soit l'égalité $\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}}_i)^2 + \sum_{i=1}^n e_i^2$

En posant :

$$SCT = \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$$

$$SCE = \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{\hat{y}})^2$$

$$SCR = \sum_{i=1}^n e_i^2$$

$$SCT = SCR + SCE$$

Où

SCT est la somme des carrés totaux, traduit la variabilité totale de l'endogène,

SCE est la somme des carrés expliqués, traduit la variabilité expliquée par le modèle ;

SCR est la somme des carrés résiduels correspond à la variabilité non-expliquée par le modèle.

Construisons le critère R^2 appelé coefficient de détermination, pour juger la qualité de l'ajustement ou évaluation globale de la régression.

R^2 est donné par la formule:

$$R^2 = \frac{SCE}{SCT},$$

ou

$$R^2 = 1 - \frac{SCR}{SCT}.$$

$R = \sqrt{R^2}$ est appelé **coefficient de corrélation multiple**. $0 \leq R \leq 1$

Plus R est proche de 1, plus l'estimation des paramètres est bonne ; donc la somme des carrés expliqués est proche de la somme des carrés totaux.

PREVISION

Lorsque les coefficients du modèle sont estimés, il est possible de faire la prévision à un horizon quelconque. Alors si la valeur de x_{n+1} est connue, la prévision de y_{n+1} est déterminée par :

$$\hat{y}_{n+1} = \hat{a}_1 x_{n+1} + \hat{a}_0$$

et son erreur est $e_{n+1} = y_{n+1} - \hat{y}_{n+1}$

Dans quel cas l'écart sera acceptable ? Ou l'erreur sera minimum ?

Ici nous devons construire l'intervalle de confiance afin de pouvoir observer si la prédiction est bonne ou non.

Or, par définition, l'intervalle de confiance est donné par la relation:

$$-t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}} \hat{\sigma}_\varepsilon \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} + 1 \leq y_{n+1} - \hat{y}_{n+1} \leq +t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}} \hat{\sigma}_\varepsilon \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} + 1$$

Où $t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}}$ est la valeur critique de loi de Student pour un risque α et $n-2$ degré de liberté.

D'où on a :

$$\begin{aligned} y_{n+1} - t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}} \hat{\sigma}_\varepsilon \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} + 1 &\leq \hat{y}_{n+1} \\ &\leq y_{n+1} + t_{n-2}^{\frac{\alpha}{2}} \hat{\sigma}_\varepsilon \sqrt{\frac{1}{n} + \frac{(x_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}} + 1 \end{aligned}$$

Donc la valeur de y_{n+1} doit être contenue dans cette intervalle.

CONCLUSION

L'information quantitative est un support très important pour la prise de décision en économie. Les modèles utilisés en économétrie résument les informations des données que l'on suppose pertinentes. Des tels modèles aident à comprendre la relation entre les variables économiques et les effets possibles sur les décisions.

L'économétrie est un outil indispensable dans la gestion d'une entreprise pour trois raisons majeurs:

- La théorie économique ne donne pas souvent l'information quantitative dont on a besoin dans la prise des décisions pratiques.
- Les données quantitatives pertinentes sont disponibles presque dans toutes les disciplines économiques.
- Les modèles économiques sont étudiés ou analysés facilement par les techniques de l'économétrie comme support d'aides à la décision.

De nos jours l'économétrie forme un outil indispensable pour les modèles empiriques dans presque toutes les sciences économiques et de gestion. Dans les domaines tels que la finance et marketing, les données quantitatives sont rassemblées sur une base régulière, hebdomadaire, quotidienne, ou même chaque seconde.

L'économétrie est un champ interdisciplinaire, car elle utilise l'intelligence de l'économie de la gestion, de l'analyse des données, ... pour sélectionner les variables pertinentes afin d'être un support indispensable pour aider les gestionnaires à prendre des bonne décisions.

Avec les exigences actuelles qu'impose la méthodologie économique, tout économiste ou gestionnaire a l'obligation d'être quantitativiste. Ce n'est qu'à ce prix qu'il sera capable de comprendre les faits et phénomènes sociaux qui influencent les conjonctures économiques.

BIBLIOGRAPHIE

1. **O., TORRES.***Introduction à l'économetrie "le modele de regression lineaire.* LILLE (France): Univerté Charle-de-gaule LILLE III, Version du 30/11/2011.
4. **Christiaan Heij, Paul de Boer,Philip Hans Franses,Teun Kloek,Herman K. van Dijk.***Econometric Methods with Applications in Business and Economics.* USA et UK : Oxford, 2004. ISBN 0–19–926801–0 3579108642.
6. **BOUDJEMA, A. ZAKANE ET RACHID.** Revu d'économie et statistique appliquée. *Numero 06 Mai 2006.* Editée par I.N.P.S, 2006, Vol. 145 page, 06.
7. **Karamé, F.***Economètrie M1 Assurance et analyse financière.* Maine : Université du Maine, 2012.
8. **JACQUEMET, BRUNO CREPON et NICOLAS.***Econometrie linéaire appliquée.* PARIS : s.n., 2006.
9. **Christiaan Heij, Paul de Boer,Philip Hans Franses,Teun Kloek et Herman K. van Dijk.***Econometric Methods with Applications in Business and Economics.* New York : Oxford, 2004. ISBN 0–19–926801–0 3579108642.
10. **Hamisultane, Hélène.***Econometrie de serie temporelle.* PARIS : Univesité de paris II, 2010.
11. **Rakotomalala, Ricco.***Regression linéire simple.*
13. **VEYSSEYRE, RENNE.***Aide memoire de STATISTIQUES ET PROBABILITE APPLIQUEES pour l'ingenieur.* PARIS : Deuxième Edition DUNOD, 2001 et 2006. ISBN 2 10 049994 7.

EVALUATION DES RISQUES D'INTOXICATION ALIMENTAIRE AUX METAUX LOURDS PAR LA CONSOMMATION DES LEGUMES CULTIVES LE LONG DE LA RIVIERE KAFUBU

Par

KASONGO SHIMBA clément⁽¹⁾ et CHIPENG KAYEMB ⁽²⁾

INTRODUCTION

Le boum minier que connaît la province cuprifère du Katanga depuis quelques années, surtout dans l'hinterland minier de Lubumbashi, s'accompagne de beaucoup d'améliorations tant positives que négatives sur les plans socio- économique- sanitaire.

La multiplicité d'entreprises minières qui se sont installées au Katanga est estimée à plus ou moins six cents (Ministère provinciale de mines) qui, dans la majorité de cas, ont besoin des cours d'eau à leur proximité pour faciliter le lavage des minerais ainsi que les rejets des substances, souvent toxiques et polluantes, ayant servi dans la chaîne de production et le fonctionnement normal de ces usines. A celles-ci s'ajoutent aussi nos compatriotes qui s'adonnent à l'exploitation minière artisanale et qui, très souvent, nettoient leurs produits dans les cours d'eau afin d'éliminer les impuretés contenues dans les minerais avant la vente aux différents comptoirs d'achats qui pullulent la ville. Quant aux entreprises installées loin des cours d'eau, elles enfouissent leurs rejets dans le sol provoquant parfois la contamination ou la pollution de la nappe phréatique (site 1, 2010).

Les Lushois n'étant pas tous miniers ou creuseurs artisanaux, une bonne tranche de cette population est agricultrice et plus précisément maraîchère.

(1) Assistant et (2) Professeur Associé à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi.

Cette tranche exploite très souvent les flancs des rivières et des ruisseaux pour produire une grande diversité de légumes consommés par la population Lushoise. Les cultures maraîchères étant parmi celles réalisées en saison sèche et préférant des terres humides et humifères, bref les endroits où l'eau est en quantité suffisante ; il est tout à fait naturel que les flancs et les eaux des cours d'eau les plus proches des agglomérations soient les premiers à être utilisés sans tenir compte de leurs qualités d'autant plus que l'absence des études sérieuses et minutieuses ne sont nullement faites et vulgarisées auprès des peuples Lushois. Une des rivières qui a attiré notre attention de toutes celles qui ceignent la ville de Lubumbashi est la rivière Kafubu.

Ainsi, les légumes produits sur ces sols « pollués » et/ou arrosés avec une eau « polluée » sont consommés quotidiennement par cette population Lushoise sans que des recherches sérieuses puissent y être menées afin de lui garantir une alimentation saine. Ceci justifie l'intérêt et le choix de notre thème de recherche intitulé «Evaluation des risques d'intoxication aux métaux lourds dans quelques légumes cultivés le long de la rivière Kafubu, cas d'amarante (*Amarathussp*) et de chou de chine (*Brassica chineense*)».

Y a-t-il un danger à consommer les produits maraichers cultivés le long de la rivière Kafubu ? Ces produits, en particulier, les légumes d'amarante et de chou contiennent-ils des quantités de métaux lourds supérieurs au seuil acceptable par l'OMS ? Quelle est la source probable de ces contaminations, est-ce les sols de culture ou l'eau d'arrosage ? Les deux espèces choisies ont-elles la même quantité des métaux dans leurs parties comestibles ? Telles sont les questions qui ont orientées nos investigations. Ainsi pour atteindre ces objectifs, nous avons récoltés 27 échantillons par espèces qui ont fait objet d'analyse minérale au spectrophotomètre d'absorption atomique au laboratoire de l'OCC.

I. LES METAUX LOURDS ET LA NOTION D'EVALUATION

I.1. DEFINITION : les métaux lourds sont des éléments ayant une masse volumique supérieure à 5000g/kg (DELECOUR, 1981). Cependant, par confusion et compte tenu du caractère potentiellement toxique de certains d'entre eux (mercure, plomb, cadmium en particulier), on inclut même parfois dans la catégorie de métaux lourds, certains éléments toxiques comme l'arsenic (métalloïdes). Voire certains composés organiques, d'où la nécessité d'utiliser l'expression « éléments traces métalliques » (site II ; 2010).

I.2. ROLES DES METAUX LOURDS : Beaucoup des métaux lourds ont une utilité dans le processus biologique et parmi eux il y a les oligo-éléments. Tous les éléments traces métalliques sont présents naturellement à l'état de trace dans le sol. L'activité humaine peut avoir renforcé cette présence ; en effet, nombre d'ETM jouent un rôle important dans la vie quotidienne, notamment dans la croissance des légumes et plus tard dans les métabolismes humains.

☞ **Le Fer :** De tous éléments traces métalliques, le fer est celui dont les plantes ont le plus besoin car il exerce deux fonctions primordiales, d'une part il joue le rôle de catalyseur des enzymes et d'autres parts, dans la synthèse de la chlorophylle et l'apport en fer paraît nécessaire car il peut répondre à un besoins plus général (HOPKINS ,2003).

☞ **Cuivre :** Le cuivre est très important dans les sols où il y a une bonne aération (disponible). Ce dernier joue un rôle de cofacteur des plusieurs réactions enzymatiques d'oxydo- réduction (HOPKINS ,2003).

☞ **Le Zinc :** Le zinc est nécessaire à la synthèse du tryptophane et joue le rôle d'activateur de nombreuses enzymes (HOPKINS ,2003).

☞ **Le Manganèse** : Il est nécessaire en tant que cofacteur de nombreuses enzymes telles des décarboxylases et des déshydrogénases qui jouent un rôle important dans le cycle respiratoire du carbone (HOPKINS ,2003).

☞ **Molybdène** : les besoins en molybdène sont parmi les plus faibles, ils semblent être essentiellement en relation avec le métabolisme azoté raison pour la quelle les besoins en molybdène dépendent donc des apports en azote (HOPKINS ,2003).

☞ **Le Nickel** : Le besoin en nickel des plantes demeure obscur mais il pourrait jouer le rôle de la mobilisation des composés azotés lors de la germination des graines et de constituant de deux enzymes (l'uréase et hydrogénase) (HOPKINS ,2003).

☞ **Le Cobalt** : Chez la presque totalité des végétaux, le cobalt est un élément inutile, sans aucun rôle physiologique démontré, cependant il devient important dans la croissance des légumineuses où il agit à travers les bactéries fixatrices d'azote (HOPKINS, 2003).

☞ **Le Sélénium** : N'a pas de rôle à jouer dans la plante. Il tend à s'accumuler dans les régions arides drainées des plaines de l'Ouest de l'Amérique du Nord, mais malgré cela, il est toxique pour la plupart des plantes, sauf qu'il joue un rôle important dans la protection des réactions d'oxydation (HOPKINS, 2003).

D'une manière brève, signalons que tous les métaux lourds deviennent très dangereux dans la croissance d'une plante lorsque leurs teneurs dans le milieu augmentent et dépassent le seuil tolérable. Certains sont des oligoéléments, leur absence dans le milieu inhibe ou perturbe la croissance (Cu, Mn,...) mais certains autres n'ont aucun rôle démontré, et sont classés comme éléments inutiles (Cd, Arsenic, ...) et quelques autres dont les rôles ne sont pas bien connus dans la plante.

Tableau N°1 : DES CONCENTRATIONS NORMALES DANS LA PLANTE

Elément	Forme disponible	Concentration dans la MS (mmgl/kg)
Fer	Fe ²⁺ Fe ³⁺	2,0
Bore	Bo ₃ ³⁺	2,0
Manganese	Mn ²⁺	1,0
Zinc	Zn ²⁺	0,3
Cuivre	Cu ²⁺	0,1
Nickel	Ni ²⁺	0,05
Molybdene	Mo ₄ ²⁻	0,001
Plomb		0,003
Cadmium		0.2

Hopkins ,2003

II. Tolérance des plantes aux métaux lourds

La tolérance des plantes aux métaux lourds est l'aptitude que possèdent certaines plantes à se développer ou à s'adapter dans un environnement dont la teneur en un élément supérieur à la normale et ne permet pas aux autres végétaux d'y vivre. BAKER (1972) reconnaît 3 grandes stratégies de tolérance suivante :

- a) **l'exclusion** : C'est une des stratégies la plus répandue chez les espèces métallophytes et qui consiste en une réduction des prélèvements des métaux lourds par les racines ou une réduction de leur translocation vers les parties aériennes. Ainsi une espèce peut vivre sur un site ayant des teneurs élevées en ETM sans absorber et transloquer ces éléments dans ses parties aériennes (CHIPENG, 2009).
- b) **l'indication** : Les plantes accumulent les métaux dans les parties aériennes proportionnellement à la quantité de ces métaux dans le sol.

- c) **Accumulation** : Comme les indicatrices, elles accumulent les métaux lourds dans les parties aériennes, la différence est que les parties aériennes révèlent des concentrations plus élevées que celles observées dans le sol ; c'est –à-dire, même à des faibles quantités dans le sol, la plante absorbe, transloque et stocke d'énorme quantité dans ses tissus aériens (BAKER, 1972).

III. PRESENTATION DU CADRE DE RECHERCHE

III.1. CADRE GEOGRAPHIQUE

a. *Lubumbashi* : Etymologiquement la ville tire son origine au nom de la rivière Lubumbashi qui la baigne de l'Ouest vers l'Est. Cette dernière est ceinturée par le territoire de Kipushi, district du haut Katanga, ses limites géographiques sont déterminées comme suit :

- Au Nord par la chefferie INAKILUBA dans le territoire de KIPUSHI
- Au Sud par la chefferie de SAMBWA dans le territoire de KIPUSHI
- A l'Est par la chefferie SHIDAIKA vers la rivière KAMASAKA
- A l'Ouest par la chefferie KAPONDA du territoire de KIPUSHI.

La commune annexe constitue l'espace vert de la ville et forme la ceinture de cette dernière à tous les points cardinaux.

Elle a comme latitude 11°36' (Nord) et 11°42'(Sud) et comme longitude 27°(Est) et 27°30' (Ouest), elle a 1230m d'altitude et une superficie d'environ 747 km² (rapport de la mairie, 2009).

b. Données géographiques

1. Type de climat : La ville de Lubumbashi recouvre un climat tropical sec. Une alternance de deux saisons à savoir :

- Une saison des pluies : de novembre à avril avec une emprise de deux mois de chaleur (septembre et octobre), avec une pluviométrie qui oscille entre 2000 et 3000 mm d'eau ;
- Une saison sèche : à partir d'avril jusqu'au mois de septembre avec une particularité de deux mois de froid (juin et juillet). La température moyenne annuelle est de 15° à 30°C.

2. Le sol : Le sol de Lubumbashi est à la fois alluvionnaire, sablo-argileux et limon-argileux ayant un relief s'élargissant à certains endroits par des vallées ; végétation dominante est la savane boisée.

3. Renseignement sur le sous-sol : Le sous-sol est constitué d'une diversité des minerais (cuivre, cobalt, zinc et fer, etc.) qui attire beaucoup d'industries minières.

Le district du haut Katanga est caractérisé par la présence de l'arc cupricole Katangais dans lequel on trouve plusieurs collines riches en minerais de cuivre et du cobalt ainsi que d'autres métaux (OKITOU DJI ; 2001).

Sur ces collines se développées une flore unique au monde riche de plus 500 espèces des plantes adaptées a la présence de teneur particulièrement élevée en cuivre et autres métaux lourds(DUVIGNEAUD et DENAEYER DE- SMET , 1963)

4. Hydrographie : Du Nord au Nord-Ouest vers le Sud-est, deux grandes rivières traversent la ville cuprifère. Il s'agit de : la rivière KAFUBU et la rivière LUBUMBASHI.

La ville compte également cinq ruisseaux de faible débit en saison sèche, qui composent son bassin

hydrographique, il s'agit de : KAMALONDO, RUASHI, KIMILOLO, NAVIUNDU et KATUBA.

5. **La population** : La ville de Lubumbashi compte 1.491.114 d'habitants. (Mairie, 2009). Etant un centre urbain cosmopolite, la ville de Lubumbashi englobe toutes les tribus des provinces confondues et toutes les races.

III.2. MATERIELS

Notre choix s'est arrêté sur deux espèces végétales utilisées dans les cultures maraîchères à Lubumbashi à savoir :

- *Brassica chinensis* : chou de chine (*Brassicaceae*)
- *Amarantus spp* : Amarante

a. Chou de Chine : Le Chou de chine dont le nom scientifique est *Brassica sinensis*, est une plante bisannuelle mais les maraichers le font comme une culture périodique, c'est-à-dire ils les font pendant la saison sèche et leurs feuilles cuites ou crues servent des légumes dans l'alimentation humaine ainsi que animale (le porc, le lapin, etc.) comme fourrage.

La partie comestible du chou de chine représente environ 68% du poids total frais. Pour 100 g, elle contient 84,6 g d'eau, 3,5 g de protéine, 0,8 de lipides, 77 g de glucides totaux (dont 1,6 de cellulose), 132 mg de calcium, 7,7 de phosphore, 1,3 mg de fer, 1,0 mg de carotène et 81 mg de vitamine C. La valeur énergétique des feuilles est de 179 kg(ou 43 kcal) / 100g, elle est comparable à celle des feuilles ou elle est deux fois plus élevée que celle du chou pommé (ROMAIN H. RAEMAEEKERSN, 2001).

b. Amarante : L'amarante fait partie de la famille d'amarantacées, une plante annuelle de son nom scientifique *Amarantus hybridus* à cycle court, ces tiges sont ramifiées, la hauteur peut atteindre 1,5-2m, ces feuilles sont simples, alternes,

ce sont de feuilles à pétioles allongés avec un limbe, dont la taille, la coloration et la forme varient selon les espèces.

La composition chimique de l'amarante représente le plus grand pourvoyeur en éléments nutritifs de tous les légumes que l'on peut cultiver en Afrique tropicale. Les feuilles de *A. cruentus* et de *A. tricolor* (partie comestible) représentent respectivement 76 et 60% du poids total frais des pousses pour 100g elles contiennent 84 et 89 g d'eau, 4,6 et 3,6 de protéines, 1,8 et 1,3 de cellulose, 410 et 154 mg de calcium 8,9 et 2,9 mg de fer, 5,7 et 6,5 mg de bêta-carotène et 64 et 23 mg de vitamine C. la valeur énergétiques de feuilles de *A. tricolor* est de 108 kg (ROMAIN, H RAEMAEKERS, 2001).

III.4. METHODES

Ainsi pour atteindre notre objectif, celui d'évaluer la teneur en métaux lourds, précisément le cadmium, le zinc et le plomb dans quelques légumes cultivés tout au long de la rivière KAFUBU, nous avons procéder par une récolte des échantillons, soit 18 échantillons par espèce. Au total nous avons récolté 36 échantillons.

Ces échantillons ont été repartis en deux groupes, le premier comprenant 9 échantillons lavés immédiatement après la récolte à l'eau de robinet, et le deuxième groupe lavés immédiatement à l'eau de la rivière KAFUBU. Le lavage dans ces deux catégories d'eau consiste à permettre une évaluation correcte des risques que courent la population consommatrice de légumes qui, elle aussi lave ces aliments soit à l'eau de robinet, soit à l'eau de la rivière KAFUBU, en se consolant avec un adage pas du tout correct « *Mutu mweusi akufake na microbe !* » *ca veut dire que l'homme noir ne meurt pas des microbes.*

Ces échantillons ont été envoyés au laboratoire de l'OCC pour une analyse minérale en plomb, cadmium et zinc au spectrophotomètre d'absorption atomique.

IV. PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats de nos recherches sur l'évaluation des teneurs en métaux lourds dans les légumes consommés dans la ville de Lubumbashi et ses environs sont repris dans les tableaux ci-dessous.

Tableau VI : Résultats des analyses des échantillons de chou lavés à l'eau de Robinet

Echantillons	PF (g)	PS (g)	EAU (%)	Plomb (mg.kg ⁻¹)	Zinc (mg.kg ⁻¹)	Cadmium (mg.kg ⁻¹)
1	112,8	22,6	79,965	4,1	100,5	0
2	112,5	11,3	89,956	5,2	103	3,2
3	128,3	23,1	81,995	3,2	144	1,7
4	110,4	32,1	70,924	7,4	93	3,1
5	134,6	38,1	71,694	3,2	100	0
6	125,9	25,2	79,984	5,3	117	3,2
7	104,8	23,1	77,958	2,3	81	3,1
8	110,2	23,4	78,766	7,3	72	0
9	103,8	31,7	69,461	5,1	104	2,1
Moyenne	115,9	25,6	77,9	4,8	101,6	1,8

Légende : PF : Poids frais ; PS : Poids sec.

Commentaire : les teneurs en zinc sont les plus élevées que les deux autres métaux.

Tableau VII: Résultats des analyses des échantillons de chou lavés à l'eau de Rivière

Echantillons	PF (g)	PS (g)	EAU (%)	Plomb (mg.kg ⁻¹)	Zinc (mg.kg ⁻¹)	Cadmium (mg.kg ⁻¹)
10	61,7	12,3	80,065	5,2	121	0
11	62,1	6,3	89,855	5	112	5,2
12	60	10,8	82	8,4	107	7,9
13	58,3	16,9	71,012	7	121	3,1
14	63,2	17,7	71,994	9	105	2,6
15	56,4	11,3	79,965	8	92	1,7
16	55,3	12,2	77,939	7,2	97	1,6
17	58,9	12,4	78,947	5,3	141	1,9
18	57,3	17,2	69,983	4,3	71	0
Moyenne	59,2	13,0	78,0	6,6	107,4	2,7

Légende : PF : Poids frais ; PS : Poids sec.

Commentaire : les teneurs en zinc présentent les taux supérieurs par rapport au deux autres éléments. Quelques autres échantillons ont montré des valeurs en cadmium non détectable.

Tableau VIII: Résultats des analyses des échantillons d'Amarante lavés à l'eau de Robinet

Echantillons	PF (g)	PS (g)	EAU (%)	Plomb (mg.kg ⁻¹)	Zinc (mg.kg ⁻¹)	Cadmium (mg.kg ⁻¹)
19	54,3	16,3	69,982	2,1	42	0
20	60,8	12,8	78,947	1,8	34	0
21	57,4	12,7	77,875	3,4	39	0
22	63,2	12,7	79,905	3,1	21	0
23	58,9	16,3	72,326	4	12	0
24	54,9	16	70,856	3,2	33	0
25	47,6	8,6	81,933	4,8	12	0
26	51,7	5,2	89,942	5,1	41	0

27	49,7	10	79,879	5,2	52	0
Moyenne	55,4	12,3	78,0	3,6	31,8	0,0

Légende : PF : Poids frais ; PS : Poids sec.

Commentaire : de ces trois métaux lourds les valeurs en zinc sont trop élevées. Les analyses en cadmium ont données des valeurs non détectables.

Tableau IX : Résultats des analyses des échantillons d'Amarante lavés à l'eau de Rivière

Echantillons	PF (g)	PS (g)	EAU (%)	Plomb (mg.kg⁻¹)	Zinc (mg.kg⁻¹)	Cadmium (mg.kg⁻¹)
28	64,2	12,9	79,907	5,2	41	0
29	61,4	6,2	89,902	5	33	0
30	53,2	9,6	81,955	8,4	59	2,4
31	61,5	17,9	70,894	3,1	42	0
32	53,9	15,1	71,985	3	32	0
33	50,3	10,1	79,92	4,1	33	0
34	58,5	12,9	77,949	7,2	14	0
35	51,9	10,9	78,998	5,3	12	0
36	62,6	18,8	69,968	4,3	39	0
Moyenne	57,5	12,7	77,9	5,1	33,9	0,3

Légende : PF : Poids frais ; PS : Poids sec.

Commentaire : le zinc présente des concentrations très importantes dans ces deux spéculations ainsi que parmi ces trois éléments. Un seul échantillon sur le 10 a présenté une quantité détectable.

V. DISCUSSIONS ET INTERPRATIONS DES RESULTATS

Rappelons que l'objectif de cet article est d'évaluer les teneurs en métaux lourds, particulièrement en cadmium, zinc et

plomb dans les légumes cultivés et consommés dans la ville de Lubumbashi et ses environs.

Au regard des résultats des analyses des échantillons de l'espèce *Brassica chineense* repris dans le tableau VI et la figure 1 (pour les échantillons lavés à l'eau de robinet) et dans le tableau VII et la figure 2 (pour les échantillons lavés à l'eau de la rivière KAFUBU), il s'est avéré que les trois métaux concernés sont tous présents bien qu'à des concentrations très différentes.

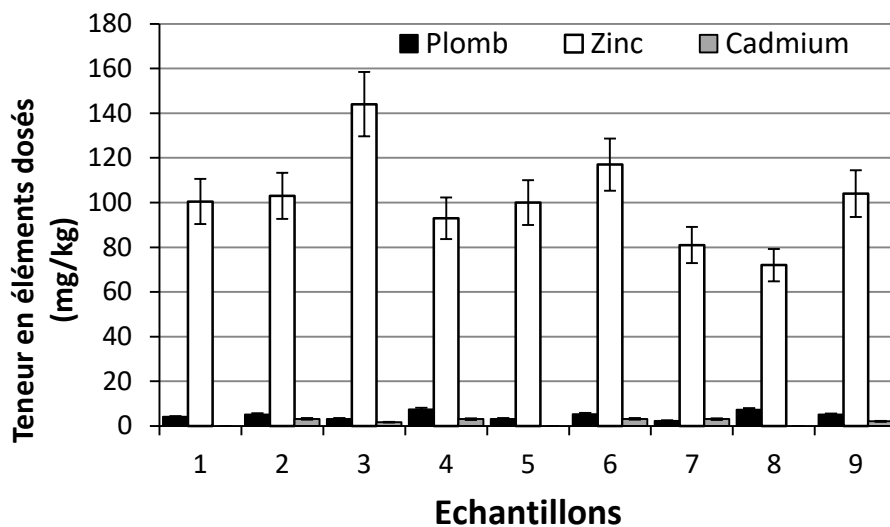


Figure 1 : Echantillons de chou lavés à l'eau de Robinet

En ce qui concerne les échantillons lavés à l'eau de la RIGIDESO coulant au robinet, nous avons classé par ordre d'importance, le zinc, le plomb et le cadmium, respectivement avec comme moyennes $101,8 \text{ mg.kg}^{-1}$; $4,8 \text{ mg.kg}^{-1}$ et $1,8 \text{ mg.kg}^{-1}$. Hormis les teneurs de certains échantillons de zinc chez *Amaranthus sp*, ces valeurs, par rapport aux valeurs limites tolérables dans les aliments, selon l'OMS (Tableau X) sont largement supérieures et inquiétantes.

Tableau X : Evaluation par rapport aux valeurs limites selon l'OMS (KASONGO, 2014)

RESULTATS (mg.kg^{-1})		

Métal	OMS (mg.kg ⁻¹)	<i>Brassica chineseuse</i>		<i>Amaranthus sp</i>	
		Robinet	Rivière	Robinet	Rivière
Zinc	20 à 80	101,8	107,4	31,8	33,9
Plomb	0,3	4,8	6,6	3,6	5,1
Cadmium	5	1,8	2,7	0,0	0,3

Il en est de même pour les échantillons lavés à l'eau de la rivière KAFUBU, ayant respectivement la moyenne de 107,4 mg.kg⁻¹; 6,6 mg.kg⁻¹ et 2,7 mg.kg⁻¹ pour le zinc, le plomb et le cadmium.

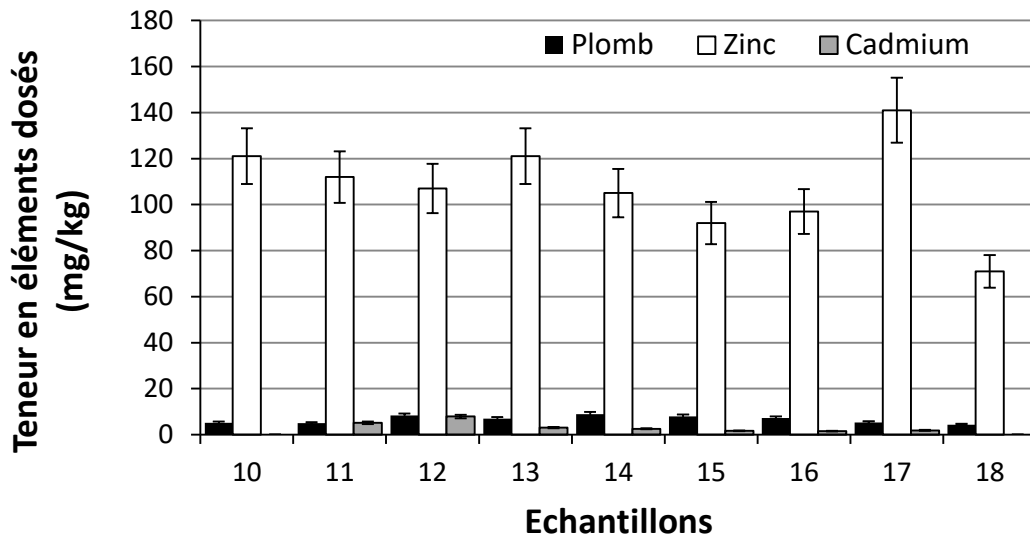


Figure 2 : Echantillons de chou lavé à l'eau de la Rivière

Pour ce qui est de l'espèce *Amaranthus sp*, les résultats sont comparables à ceux de *Brassica chineseuse*, les échantillons lavés à l'eau de la RIGIDESO coulant au robinet, nous ont permis de classer le même ordre d'importance, soit le zinc, le plomb et le cadmium, respectivement avec comme moyennes 31,6 mg.kg⁻¹; 3,6 mg.kg⁻¹ et 0,0 mg.kg⁻¹ (Tableau VIII et figure 3).

Pour les échantillons lavés à l'eau de la rivière, nous avons enregistré 33,9 mg.kg⁻¹ de zinc; 5,1 mg.kg⁻¹ de plomb et 0,3 mg.kg⁻¹ de cadmium (Tableau IX et figure 4). Comme nous l'avons déjà

dit pour la première espèce, ces valeurs sont supérieures aux valeurs limites tolérables par l'OMS (Tableau X) et devraient attirer l'attention de l'autorité politico-administrative.

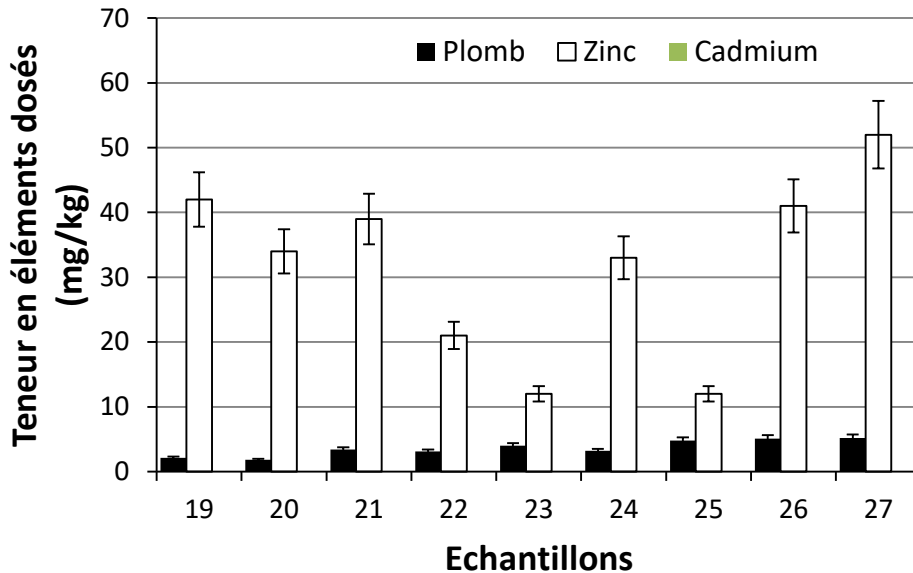


Figure 3 : Echantillons de Amaranthus sp lavés à l'eau de la Robinet

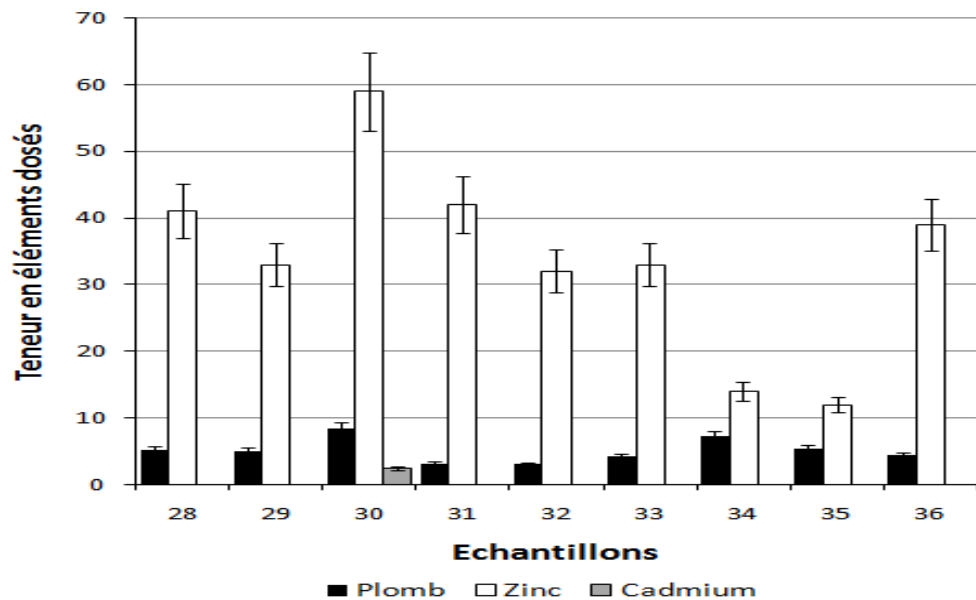


Figure 4 : Echantillons de Amaranthus sp lavés à l'eau de la Rivière

Deux grandes observations doivent ainsi attirer notre attention, d'une part les échantillons lavés à l'eau de robinet présentent moins des métaux que ceux lavés à l'eau de la rivière KAFUBU (Figures 6, 7 et 8), ce comportement s'explique par le fait qu'il y a beaucoup d'eaux usées qui sont jetées dans cette rivière amenant d'énormes quantités des déchets tant métalliques que organiques, certaines pratiques de lavages des hétérogénites dans cette rivière augmente toujours les teneurs en métaux lourds.

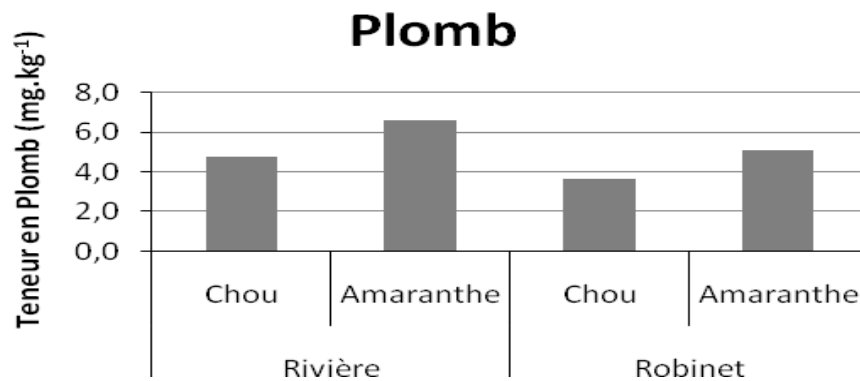


Figure 5 : Comparaison des espèces par rapport à l'accumulation de Plomb

D'autre part, les deux espèces n'ont pas la même capacité de translocation des métaux dans la partie aérienne, *Brassica chineense* semble transloquer une grande quantité que *Amarathussp*, (Figures 6, 7 et 8). Ces résultats sont en accords avec ceux de WHITING et al. (2004) qui avaient montré que la famille des *Brassicaceae* comprenait beaucoup d'espèce métalphytes, capables de supporter des grandes quantités des métaux lourds.

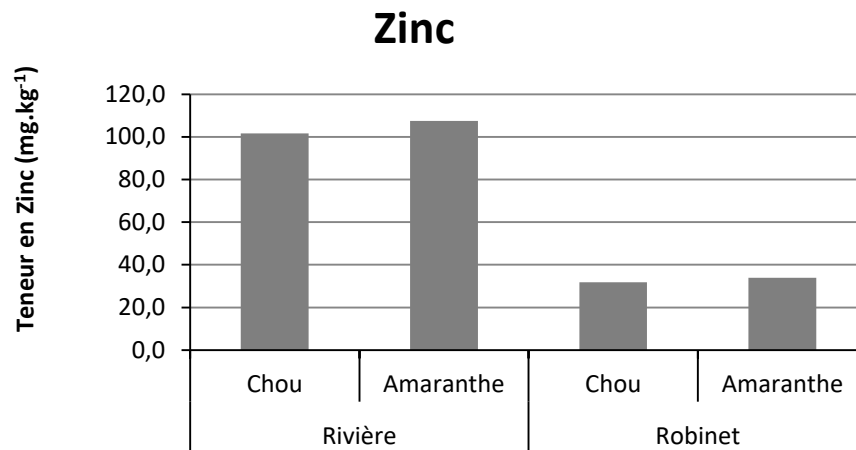


Figure 6 : Comparaison des espèces par rapport à l'accumulation de zinc

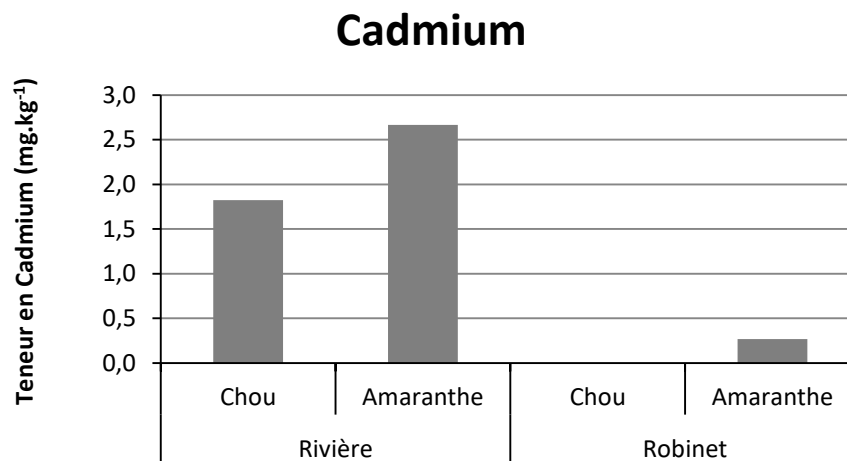


Figure 7 : Comparaison des espèces par rapport à l'accumulation de cadmium

CONCLUSION

Ce présent travail avait comme objectif principal, l'évaluation de risques d'intoxication aux métaux lourds dans la consommation des légumes cultivés le long de la rivière KAFUBU, cas de l'amarante et de chou de chine. Les légumes constituent l'une des

principales sources des nombreuses vitamines et l'une des nourritures les plus consommées dans la ville de Lubumbashi et ses environs.

Il a été démontré que les trois métaux analysés, notamment le zinc, le plomb et le cadmium sont tous présents bien qu'à des concentrations très différentes.

L'eau utilisée pour laver les légumes s'est avérée aussi dangereuse. Les échantillons lavés à l'eau de robinet présentent moins des métaux que ceux lavés à l'eau de la rivière KAFUBU, ce comportement s'explique par le fait qu'il y a beaucoup d'eaux usées qui sont jetées dans cette rivière amenant d'énormes quantités des déchets tant métalliques que organiques, certaines pratiques de lavages des hétérogénites dans cette rivière augmentent toujours les teneurs en métaux lourds.

En effet, les échantillons d'amarante lavés à l'eau de la RIGIDESO coulant au robinet, ont montré, par ordre d'importance, des teneurs élevées en zinc, en plomb et en cadmium, respectivement avec comme moyennes 101,8 mg.kg⁻¹; 4,8 mg.kg⁻¹ et 1,8 mg.kg⁻¹. Alors que ceux lavés à l'eau de la rivière KAFUBU, ont présentés, selon le même ordre une moyenne de 107,4 mg.kg⁻¹ de zinc ; 6,6 mg.kg⁻¹ de plomb et 2,7 mg.kg⁻¹ de cadmium. Le profil de contamination pour les échantillons de chou est presque le même avec l'amarante.

Ces valeurs, par rapport aux valeurs limites tolérables dans les aliments selon l'OMS, sont largement supérieures et inquiétantes. La santé de consommateurs est donc mise en cause et devrait attirer l'attention du pouvoir politico- administrative.

Les deux espèces n'ont pas la même capacité de translocation des métaux dans la partie aérienne, *Brassica chineense* semble transloquer une grande quantité que

Amarathussp.,. Les résultats de ces deux espèces sont donc similaires.

En guise de conclusion, nous pensons qu'il existe réellement un danger dans la consommation des légumes cultivés le long de la rivière KAFUBU. Vu le rôle très important que les légumes jouent dans la société humaine, une attention toute particulière devra être accordée aux pratiquants des cultures maraichères le long de la rivière KAFUBU et demandons au pouvoir politico-administratif de s'y impliquer pour sauvegarder la santé de la population Lushoise.

Aux entreprises minières, nous leur prions d'être conscientes et surtout reconnaissantes de tous ce qu'ils font comme dégât sur la population, indirectement en déversant les déchets de leurs minerais ou en nettoyant les minerais dans les différentes rivières de la ceinture verte de Lubumbashi, étant donné que cette eau sert au lessivage des habits, de baignade, dans les cultures maraichères, comme eau potable.

Aux maraichères, de ne pas utiliser l'eau de la rivière KAFUBU, mais plutôt de creuser de puits pour éviter de contaminer les produits maraichères.

Aux consommateurs et surtout à nos mamans de s'adonner à la culture potagère dans nos parcelles afin de réduire sensiblement le risque d'intoxication par les métaux lourds en consommant des légumes d'origine douteuse.

Aux autorités communales et aux scientifiques de vulgariser l'information et sensibiliser la population à respecter les consignes sécuritaires, car les conséquences des intoxications aux métaux lourds sont fâcheuses.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

1. BAKER A.J. M. et WALKER PL. ecophysiology of metal uptake by tolerant plants In SHOW A.J. 1990. heavy metal tolerance in plants: evolutionary aspect,1990,p.155-177
2. CHIPENG KAYEMB F; Cours de botanique systématique, 2009.
3. CLAUDE MARCEL BOURGEOIS et YVESTIRILLY, technologie des légumes, 1999.
4. DUVIGNEAUD et DENAEYER-DESMET, cuivre et végétation au Katanga, 1963, p. 96.23-231.
5. HOPSKINS, physiologie végétale, 2003.
6. KASONGO, cours de pisciculture et limnologie G2 SAVET-ISP, 2008.
7. RAPPORT DE LA MERIE DE LUBUMBASHI, 2009.
8. ROMAIN H. RAEMAEEKERS, Agriculture en Afrique Tropicale, 2001.

LE SPECTRE OU PARADIGME DE LA PAUVRETE DANS L'INTERLAND MINIER DU KATANGA : QUELLES ATTITUDES ET REPONSES A DONNER POUR UNE SECURITE ALIMENTAIRE DURABLE.

Par KAZADI NDAY WATENE STEPHANE ⁽¹⁾

RESUME

Depuis 40 ans, la production alimentaire baisse partout en République Démocratique du Congo, alors que la population est en constante augmentation.

La population du Katanga dans son ensemble avait atteint en 2005 un effectif de 9 455 940 habitant (*DSCR/P/Katanga, sept. 2007, p 8*) ; on estimait à 3,9 % l'an, la proportion de la population au Katanga minier à environ plus ou moins 2.827.417 habitants) vivant dans une précarité alimentaire (*Monographie du Katanga et calcul personnel de la population, 2005, p. 33*). Si les mêmes tendances devaient se poursuivre, l'augmentation de la population au Katanga, en 2050, placerait la province dans une trajectoire critique de précarisation économique et sociale si on n'y prend pas garde.

Les mauvais choix politiques sont à la base du sous investissement public dans l'agriculture, alors que près de 80 % de la population vivent en milieu rural avec comme activités principales : L'agriculture, la pêche et l'élevage. Cette population vit dans une situation précaire et une pauvreté absolue malgré les potentialités immenses qu'offre le secteur (*DSCR/P/RD/Congo, juillet 2006, p30*).

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Aussi la problématique des dérèglements climatiques dont les conséquences sur les ressources hydriques, les terres, les forêts et la diversité biologique ont un impact réducteur sur les rendements agricoles. En outre, les changements structurels qu'entraînerait l'adoption dans les pays développés, de législations favorables aux énergies renouvelables qui devaient entraîner, en République Démocratique du Congo, l'achat, la location et la réaffectation massive de terres de cultures céréalières, à la production de biocarburants.

Le Katanga en particulier, dispose des atouts dont une valorisation judicieuse pourrait permettre de construire des économies agricoles et rurales capables de tirer le développement économique et social de ses différents districts où l'agriculture et les mines peuvent se soutenir mutuellement.

Mots-clés : Pauvreté, Socio économie, sécurité alimentaire, hinterland minier

INTRODUCTION

Notre étude s'inscrit dans l'hinterland minier du Katanga ; ce dernier compte trois villes (Lubumbashi, Likasi et Kolwezi) et cinq territoires (Lubudi, Mutshatsha, Kambove, Kipushi et Sakania (*Monographie du Katanga, 2005, p 33*).

L'hinterland minier du Katanga s'étend de la deuxième jusqu' à la troisième zone agro-écologiques (*Monographie du Katanga, 2005, pp 9-10*).

Elle est du reste une zone cuprifère entièrement localisée dans l'hémisphère austral, entre 5° et 13°, degrés de latitude sud, soit près de 880 km du nord au sud et entre 22° et 31° degrés de longitude Est, soit près de 1000 km de l'Est à l'ouest (*DSCR/Katanga, septembre 2007, p 8*). Elle couvre plus de 15.268 km² de superficie. L'altitude varie entre 1000 et 1500 m.

La hauteur moyenne des pluies varie de 900 à 1300 mm en fonction de l'altitude et de la latitude (*Monographie du Katanga, mai 2005, p 9*).

Aussi, dans les entités minières du Katanga, les sols ont une teneur élevée en métaux et les pluies acides rendent le phosphore pratiquement non disponible pour les plantes cultivées, principalement le maïs. Le Katanga avec plus de 9 455 940 habitants, l'hinterland minier du Katanga en compte plus ou moins 2.827.417 habitants avec un taux de croissance de 3,9% l'an et dont 70% de la population est encore rurale, et vit de l'agriculture, de l'élevage, de la pêche et surtout, de l'exploitation des produits forestiers. Nous estimons à moyen terme que l'hinterland minier du Katanga atteindrait après dix ans (2024), un effectif de plus ou moins 11.026.926 habitant (*Monographie du Katanga et calculs personnels de la population d'ici 2004*).

L'étude sur le paradigme de la pauvreté alimentaire s'inscrit dans le cadre de l'hinterland minier du Katanga tandis que du point de vue temporel nous porterons l'état de lieu de ce spectre de la pauvreté de 1975 à ces jours. Après des études minutieuses, nous avons observés que les associations qui évoluent dans le secteur agricole, artisanal ou informel sont mal organisées et encadrées, et beaucoup de ces associations n'avaient pas des partenaires de terrain pouvant les appuyer techniquement et matériellement pour leur autopromotion.

Il est à noter que les principales cultures vivrières de la province (maïs, manioc, haricot, arachide, soya, etc.) connaissent une tendance à la baisse. Les besoins alimentaires de la population ne peuvent être couverts que par la production locale du fait du taux élevé de la croissance démographique (3,9%); malheureusement les proportions des taux annuels de la

production vivrière (2%), de la pêche (2,5%) et de l'élevage (1%) sont restés inférieurs et par conséquent ne peuvent couvrir localement les besoins alimentaires de la population croissante (*FEC/Katanga, mars 2007, p 65*).

La sécurité alimentaire ; qu'est-ce ? La sécurité alimentaire aux niveaux individuel, familial, national, régional et mondial existe lorsque tous les êtres humains ont, à tout moment, un accès physique et économique à une nourriture suffisante, saine et nutritive leur permettant de satisfaire leurs besoins énergétiques et leurs préférences alimentaires pour mener une vie saine et active(*FAO, du 13-17 novembre 1996*).

Il convient donc au gouvernement de la République Démocratique du Congo, aux organisations non gouvernementales de développement (ONGDs) d'orienter les actions capables d'aider les associations et ménages agricoles à rendre disponibles les productions vivrières afin de buster l'agriculture et le développement rural considérés comme secteur principal porteur de croissance économique et de lutte contre la pauvreté.

MATERIEL, METHODES ET TECHNIQUES DE RECHERCHE

Pour effectuer ce travail, différents matériels étaient utilisés comme moyens d'appui. C'est le cas notamment des fiches techniques d'enquête, le vélo et véhicule, le stylo, le carnet/ou bloc-notes et les intrants agricoles (semences, engrais, les outils agricoles et les fonds).

Nous avons par la suite exploité, les enquêtes par observation. Les interviews avec questionnements aux ménages agricoles nous ont permis de réunir les données nécessaires à l'élaboration de cette étude.

Cette méthodologie nous a permis de découvrir les hypothèses, pour connaître quelle stratégie faudra-t-ils utilisée en faveur des associations paysannes et leurs ménages agricoles. De ces ménages agricoles ciblés et réunies tour à tour en groupe de travail, les participant(e)s aux interviews et questionnements sur le spectre de la pauvreté alimentaire et les conséquences des activités minières face aux activités agricoles, étaient en mesure de répondre aux questionnaires élaborés au préalable pour diligenter les enquêtes de terrain

Du choix de l'échantillon de travail (d'études) lors des enquêtes sur terrain

N°	Nombre des ménages agricoles consultés par secteur prioritaire	Nombre total des sites enquêtés	Variation d'âges (ans)	Nombre et noms des sites (lieu)	Nombre des rapporteurs des groupes		Nombres et pourcentage des répondants par sexe			
					nombre	%	Hommes	%	Hommes	%
1	De la sécurité alimentaire et ses corollaires de <u>2003</u> – <u>2014</u> 210 MA	21	33 et 56	(21) Kipushi, Sambwa, Leza, Kasonga, Kyembe, Kakanda, Kazenze, Katanga, Kakila, Mukambe, Mbembe, Mampa, Kapapa, Kasongo, Mukoma, Ntumbwe, Kamatete, Texas, Ngoloma, Fungurume et Bunkeya	21	30,88	9	42,8	12	57

2	Le secteur de la santé et les aspects sociaux de <u>2006 à 2008</u> 15 MA	15	33 et 56	(15) Fungurume, Kambove, Kolwezi, Kalubwe, Sakania, Naviundu, Kasonga, Tenke, Lubudi, Kasongo, Sambwa, Lumata, Kasumbalesa, Poleni, Kakanda.	15	22,0 5	9	60	6	40
3	Formation, éducation, information et la communication sociale de <u>2006 à 2008</u> 15 MA	15	33 à 56	(15) Fungurume, Kambove, Kolwezi, Kalubwe, Sakania, Naviundu, Kasonga, Tenke, Lubudi, Kasongo, Sambwa, Lumata, Kasumbalesa, Poleni, Kakanda.	15	22,0 5	10	66, 6	5	33,3
4	Femme et développement, perception des difficultés des femmes en milieu rural <u>2006 à 2006</u> 15 MA	15	33 à 56	(15) Fungurume, Kambove, Kolwezi, Kalubwe, Sakania, Naviundu, Kasonga, Tenke, Lubudi, Kasongo, Sambwa, Lumata, Kasumbalesa, Poleni, Kakanda.	15	22,0 5	15	100	-	-

5	Questions relatives aux conséquences d'une exploitation minière non contrôlé sur l'agriculture et l'environnement			Kaponda (Sud ASBL) : (17)						
		4	21 à 71	Mufuata (CAD/ONGD) : (18)	2	2,9	1	50	1	50
	<u>2013 à 2014</u>									
	35 M A									
	290 Ménages agricoles (M A)	70	21 à 71	-	68	97,14	44	4,7	24	35,29

Nous pouvons constater que le tableau ci-dessus comprend 290 ménages agricoles consultés dans 68 sites pour répondre aux questionnaires d'enquêtes.

Nous disons que sur un total de 290 ménages agricoles (MA) constituant l'échantillon de travail choisi ; seul au total 68 rapporteurs des groupes dont 44 femmes (64,7%) et 24 hommes (35,29%) ont répondu valablement et la variation des âges entre les deux catégories des axes se situait entre 21 et 71 ans.

Les techniques et les moyens d'enquêtes exigeaient l'élaboration et la mise en place des documents et outils de travail ci-après : (1) fichier d'identification de la structure ; (2) questionnaires élaborés au préalable pour diligenter les enquêtes ; (3) les interviews et contact personnels ; (4) les séminaires ateliers de programmation. Pour compléter nos données, les enquêtes par observations, interview auprès des paysans nous ont permis de collectionner quelques données.

Le résultat de l'enquête nous a permis d'avoir la bonne compréhension, la connaissance et la vision claire des problèmes et

besoins communautaire au sujet du spectre de la pauvreté alimentaire dans l'hinterland minier du Katanga.

Nos travaux sur terrains ont couvert la période allant de l'année 2003 à 2014.

DES INTERVIEWS ET QUESTIONNEMENTS

La suite des questions avaient suivi la logique des perceptions de la pauvreté des ménages agricoles sur chacune de cinq variables et ses corollaires qui sont :

- 1. La sécurité alimentaire** (agriculture, pêche et élevage) et du développement rural ; les besoins fondamentaux non satisfaits.

A la suite du premier questionnaire : « Combien des fois par jour mangez-vous ? De quoi ?

1 2 3 Plus

Foufou de maïs	manioc, autres des légumes à préciser	mélange maïs+ manioc	riz	légumes (feuilles manioc, patate- douce, maraîchères,	Viandes, poissons autres à préciser
-------------------	--	----------------------------	-----	--	--

Combien d'enfants avez-vous

Moins de 5 enfants	Plus de 5 enfants	Moins de 10 enfants	Plus de 10 enfants
-----------------------	----------------------	------------------------	-----------------------

Et quel est votre état-civil ?

Célibataire divorcée veuve et autre

précisé
(Femme
chef de
ménage)

A la suite du deuxième questionnaire : « Comment et où trouvez-vous les habits pour vous habiller ? »

Achat des friperies	Achat dans les magasins	Autres à préciser
------------------------	----------------------------	----------------------

A la suite du troisième questionnaire : « Avez-vous dans ces milieux les sources d'eaux assainies qui vous donnent de l'eau potable dans ces villages de leza, Kasonga, Kambove et Kyembe ? Répondre par *oui* ou *non* dans chaque milieu ci-dessous

Leza	Kasonga	Kambove	Kyembe
------	---------	---------	--------

Quel est la qualité de cette eau potable ? » Commentaires à fournir sur la qualité de l'eau

Leza :	Kasonga :	Kambove :	Kyembe :
--------	-----------	-----------	----------

A la suite du quatrième questionnaire : « Quelle activité professionnelle faites-vous ?

agriculture	Commerce	Agent de	Enseignant	Autres à
-------------	----------	----------	------------	----------

l'état

préciser

A la suite du cinquième questionnement : « Depuis combien de temps êtes-vous cultivateur ?

Une année	Plus de 10 ans	Plus de 20 ans	Plus 40 ans	Plus de 50 ans
-----------	----------------	----------------	-------------	----------------

A la suite du sixième questionnement : « Combien de champs avez-vous ?

1 champ (cultures)	2 champs (cultures)	3 champs (cultures)	4 champs (cultures)	5 champs (cultures) et autres à préciser)
-----------------------	------------------------	------------------------	------------------------	--

Quelles sont les superficies ?

Moins de 5 ha	Plus de 10 ha	Plus de 20 ha	Plus de 30 ha	Plus de 50 ha
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

A la suite du septième questionnement : « Etes-vous propriétaire ou locataire des terres que vous exploité ?

Propriétaire

Locataire

Autres à préciser

A la suite du huitième questionnement : « Quelles sont les cultures que vous exploitez et quelles quantités avez-vous produites les deux dernières années ?

Maïs	Riz	Manioc	Patate douce	haricot	Arachide	Cultures maraîchères	Autres à préciser
------	-----	--------	--------------	---------	----------	----------------------	-------------------

Et que faites-vous de votre production ? »

Autoconsommation	Vente	Autoconsommation et vente	Autres à préciser
------------------	-------	------------------------------	----------------------

A la suite du neuvième questionnement : « De votre exploitation agricole, quelle est la culture la plus payante c'est-à-dire qui vous rapporte le mieux ? Vos commentaires

Maïs	Riz	Arachide	Haricot	Maraîchères /ou autres à préciser
------	-----	----------	---------	---

Donnez la production de cette année ? En manioc et pour le maïs (préciser le rendement et donner vos commentaires)

Plus de 5tonnes	Plus de 10 tonnes	Plus de 20 tonnes	Plus de 30 tonnes	Plus de 50 tonnes
--------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Et quelles sont vos difficultés et donner vos commentaires?

Pas de moyen de transport	Mauvais état des routes	Pas de train	Pas de véhicule	Autres à préciser
---------------------------------	-------------------------------	--------------	--------------------	----------------------

A la suite du dixième questionnement : « Quelle distance vous sépare de votre champs ?

- 5 km	10 Km	15 km	Plus de 20 km	Plus de 50 km
--------	-------	-------	------------------	------------------

Vos sols agricoles sont-ils fertiles aux environs de Lubudi ?
Dire *oui* ou *non* et donner vos commentaires

Quels sont les intrants nécessaires à la production que vous utilisez dans votre milieu ? Et commentaires.

Semences des Variétés locales	Semences des Composites	Semences hybrides	Autres
Engrais NPK et Urée	Engrais organiques	Cultures sans engrais	Autres à préciser

Et dites nous si vous accédez facilement à ces intrants ? Et vos commentaires

A quant la saison pluvieuse ? Et vos commentaires

Mois d'octobre	Mois de novembre	Mois de décembre	Mois de novembre
----------------	---------------------	---------------------	---------------------

2. La santé : La perception de l'inaccessibilité au soin de santé et autres aspects sociaux.

A la suite du onzième questionnement : « Comment et où vous vous faites soignés quand vous tombez malade ? » Et vos commentaires

Hôpital	Tradipraticien	Recours à la nature	Guérisseurs et autres
---------	----------------	---------------------	--------------------------

A la suite du douzième questionnement : « Où allez-vous accouché ? », vos commentaires

A la maison Au centre de santé Autres à préciser

A la suite du treizième questionnement : « Combien des malades du VIH/SIDA avez-vous dans votre centre ? », vos Commentaires

Plus de 5 personnes Plus de 10 personnes Autres

3. La formation, l'éducation, l'information et la communication sociale :

A la suite du quatorzième questionnement : « Peux-tu me donner une explication / ou un sens de pauvreté ? Et une personne pauvre, c'est qui ?

Manque de travail et de l'aide	Pas d'habits	Pas de nourriture	Ne sais scolariser ses enfants	Pas de logement	Handicapé	Autres à préciser
--------------------------------	--------------	-------------------	--------------------------------	-----------------	-----------	-------------------

A la suite du quinzième questionnement : « Comment faites-vous pour envoyer vos enfants à l'école et combien est-ce que vous payez à l'école ? », et vos commentaires

Frais en nature (petit sceau de maïs, sac de	Travail dans le champ scolaire	Argent en espèces	Autres
--	--------------------------------	-------------------	--------

manioc)

A la suite du seizième questionnaire : « Il y a-t-il une source d'énergie / ou un groupe électrogène du fait que vous êtes à côté d'une mission » ? Réponse par *oui* ou *non*. Vos commentaires.

4. Femme et développement, perception des difficultés des femmes en milieu rural :

A la suite du dix-septième questionnaire : « qui gère et qui a une décision sur l'argent généré de la vente de vos produits agricoles ? ». Et vos commentaires

L'homme gère La femme gère Autres à préciser

A la suite du dix-huitième questionnaire : « quels sont vos moyens de transformation de manioc et du maïs en farine ? Comment vous le faites ?

Recours aux moulins Recours aux pilons Autres

Comment conservez-vous les maniocs, maïs, tomates, oignons ? » Donner vos commentaires

5. Questions relatives aux conséquences d'une exploitation minière non contrôlée sur l'agriculture et environnement

A la suite du dix-neuvième questionnaire: « Le secteur minier a-t-il une influence sur vos activités ? Répondre par *oui* ou *non*. Comment le ressentez-vous » ?

Par la pollution de de l'eau, l'air, les terres arables	Insécurité des MA (délocalisation, viols des filles)	maladies	La mort	Autres à préciser
--	---	----------	---------	----------------------

A la suite du vingtième questionnement : « Comment qualifiez-vous les conséquences de l'exploitation minière que vous ressentez » ? Vos commentaires

Très Sévère sur les vies des MA	Moyennement sévère	Peu sévère
------------------------------------	-----------------------	------------

A la suite du vingt-unième questionnement : « Que faites-vous pour atténuer les effets d'exploitation minière dans votre ménage » ?

réduire la quantité et la qualité de repas	réduire le nombre de repas consommés par jour	diminuer les charges sociales de la famille (déscolarisation des enfants, nourrir les enfants par le système de délestage, recourir aux soins traditionnels etc.).	Autre à préciser
---	---	--	------------------------

A la suite du vingt-deuxième questionnement : « Vos rivières sont-elles polluées ? Si oui,

Comment le connaissez-vous » ? Commentaires des ménages agricoles(MA)

A la suite du vingt-troisième questionnement : « Les terrains que vous exploitez sont-ils contaminés ? Si oui, expliquez ?

A la suite du vingt-quatrième questionnement : « Y-a-t-il des conséquences sur votre santé ? Lesquelles ? Une petite description.

LES RESULTATS DES ENQUETES

Nous présentons donc les réponses et citations similaires recueillies dans quatre (4) milieu / ou territoires et trois villes (Lubumbashi, Likasi et Kolwezi). Dans ces différents milieux, le résultat du processus (questionnement, interview, consultation, enquête et études) montre la complexité et le caractère multidimensionnel du phénomène de pauvreté alimentaire au Katanga minier.

A la question principale de savoir : « quels sont les indicateurs à partir desquels nous observons les signes de la pauvreté dans l'hinterland minier du Katanga et dite pourquoi ? ». Le groupement des données de l'analyse participative de la pauvreté a servi à identifier une grille de groupes de variables de références.

Les sondages d'opinion sur les perceptions de la pauvreté appréhendaient les sentiments des populations sur chacune des variables. Ensemble, les résultats de ces méthodologies qualitatives dressaient un profil de pauvreté dans l'optique du vécu des ménages et / ou des communautés vivant dans l'hinterland minier du Katanga.

Quelques citations ramenées du terrain mettent en évidence la nature de ce vécu sur :

1. La sécurité alimentaire (agriculture, pêche et élevage) et du développement rural ; les besoins fondamentaux non satisfaits.

Les résultats de nos recherches ont montré que les ménages agricoles vivant en milieu rural ne mangent qu'une fois par jour ;

un repas composé des feuilles de patate douce, parfois accompagnés de quelques fretins / ou poissons salés et du « *Foufou* » préparé à base de la farine de Maïs/ou à la base du manioc. La majorité des ménages agricoles (MA) sont ceux qui faisaient partie du groupe des départs volontaires de la GCM. Actuellement ces agents n'ont pas de salaire et ne vivent que de l'agriculture (produits de récolte de patate douce, maïs, arachide, manioc, haricot et cultures maraichères). Ils dépensent en moyenne et par jour 7.500 FC (0,9\$US). Chaque ménage compte en moyenne cinq à dix personnes à sa charge pour une même maison. Certaines femmes sont veuves et chef de ménages.

Il ressort de nos observations que la majorité des ménages agricoles utilisent les habits de seconde main appelés friperies « *Nkombo* » *en kiswahili* par manque des moyens pour s'acheter les habits neufs dans les magasins.

En outre, les quatre villages enquêtés, il n'y a pas assez de puits d'eau potable bien assainis. Les puits sont ouverts et les ménages agricoles (MA) se servent de l'eau non traitée, les exposent à des maladies hydriques telles les verminoses, les fièvres typhoïdes, des goitres, ect.

Par ailleurs, l'activité principale de la majorité des femmes dans les ménages agricoles reste l'agriculture. Une femme, chef de ménage rapporte qu'elle a dix enfants et le dixième est un bébé de six mois. Elle fait les champs seule. Trente ares des tomates lui suffisent et les enfants l'accompagnent au champ ; deux seulement vont à l'école. Elle se nourrit du fruit de son champ. A la récolte, une partie est vendue pour acheter les friperies et elle se soigne (soins de santé) avec ses enfants des résultats obtenus après la vente de tomate.

L'analyse des données sur les superficies exploitées renseigne que le nombre de champs varie de 1 à 5 parmi les

ménages agricoles et les superficies varient de 0,25 ha à 2 ha par ménage agricole. Ces derniers sont à 75% locataires et 25 seulement sont propriétaire des terres en exploitation.

Parmi les cultures exploiter par les ménages agricoles, les maïs et en tête avec 57,8% comme culture principale dans les territoires de Kipushi, Kambove, Lubundi et Sakania ; le manioc, culture secondair est cultivé en association avec l'arachide, le haricot, igname, taro et les cultures maraîchères sont exploitées à 42,2%.

Les ménages agricoles rapportent que le maïs et le manioc (aliments de base) sont plus achetés par les consommateurs des centres villes. Les cultures maraîchères viennent en deuxième position pour les ménages cultivant aux alentours des centres villes. A Kanzenze, le manioc est la culture principale et le ménage agricole interviewé précise que chaque année il produit soixante cinq (65) tonnes des maniocs frais et l'année 2014 (octobre) il avait produit neuf (9) tonnes seulement parce qu'il avait des difficultés d'évacuation des produits agricoles vers les centres villes. En ce qui concerne la production du maïs, un ménage agricole rapporte qu'il a produit 5 tonnes (en 2013) dans le territoire de Lubudi. Mais par manque de train et de véhicule et à la suite du délabrement de la route, les productions pourrissent dans les greniers faute de moyen de transport.

Les paysans parcourent vingt-cinq à trente Kilomètre pour faire les champs ; c'est à ces distances qu'ils trouvent la terre fertile. Aux environs la terre est déjà pauvre, il n'y a pas des forêts, c'est la savane. Les pluies reviennent tardivement vers le mois de novembre. Pour faire les champs en savane, il faut des engrais et de la bonne semence améliorée ; mais nous n'avons pas des moyens pour s'en acheter. Nous sommes obligés de désertter la citer pour habiter près des champs parce que nous devons vivre.

Les variétés locales utilisées comme semences sont dégénérées et ne permettent pas aux agriculteurs d'avoir plus de huit cent kilogrammes (800 Kgs) de maïs par hectare et plus de cent cinquante kilogrammes (150 Kg) par hectare des légumineuses faute des semences améliorées ».

2. La santé : La perception de l'inaccessibilité au soin de santé et autres aspects sociaux.

Les ménages agricoles recourent aux tradipraticiens/ou guérisseurs moyennant un paiement en nature.

Les femmes dans les ménages agricoles rapportent qu'elles accouchent à domicile faute des moyens d'aller dans un centre de maternité. Ils font recourent aux sages femmes du village. Aussi, les ménages agricoles recourent à l'automédication naturelle. Si un membre du ménage a de fièvre, c'est la malaria et il prend seulement la préparation faite sur base des racines de papayer. Et dès que l'enfant est anémique, le chef de ménage recourt aux racines des arbres sauvages qu'il lui administre en donnant les liquides de ces racines de l'arbre communément appelé en swahili « *Mavi ya Kuku* ».

A Sakania, une infirmière responsable rapporte avoir dans son centre deux femmes et quatre enfants qui souffrent du VIH/SIDA. Elle déclare qu'il faut une prise en charge pour eux. »

3. La formation, l'éducation, l'information et la communication sociale :

Les ménages agricoles rapportent que le pauvre est celui qui ne travaille pas, qui manque de l'aide, de soutien. C'est la personne qui manque/ou qui a des difficultés pour trouver à

manger, à scolariser les enfants, à s'habiller et qui manque de logement. Les ménages pauvre a les conditions de vie précaires.

Par conséquent, pour faire étudier un enfant de troisième primaire, la majorité des ménages agricoles déclarent avoir payé les frais scolaire en nature, c'est-à-dire en acceptant de cultiver une superficie de six (6) ares (25m x 25m) de champs des enseignants/ou travail en champ scolaire. De fois ils payent en nature ; par exemple pour cinq dollars américains, ils paient l'équivalent de six « *Meka* » (petit sceau) de maïs à l'école par mois et par enfant.

En ce qui concerne l'utilisation d'une source d'énergie / ou un groupe électrogène du fait que les paysans vivent en milieu rural ; les ménages agricoles disent « *non* » à l'utilisation de l'énergie électrique. Il leur est difficile de suivre les émissions à la radio dans le milieu rural parce qu'il n'y a pas l'installation du courant SNEL. Pas des endroits pour charger leurs batteries des téléphones. Les radios qu'ils détiennent manquent des piles, faute des moyens financiers d'en procure. Peux des ménages agricoles possèdent les charges batteries et panneaux solaires.

4. Femme et développement, perception des difficultés des femmes en milieu rural :

Par l'agriculture et la transformation des produits agricoles, les femmes trouvent régulièrement l'argent en s'adonnant à la distillation de l'alcool ; mais c'est le marie (homme) qui gère, contrôle et décide de l'utilisation ou de l'orientation des revenus ».

Les femmes dans les ménages agricoles souffrent dans les milieux ruraux parce que la transformation du manioc et du maïs en farine se fait toujours en pilon c'est-à-dire à la main. Les femmes n'accèdent pas aux moulins (même s'il y en a, c'est cher

par rapport à leurs pouvoirs d'achat), pas d'égreneuses à maïs ou décortiqueuses d'arachide ».

Le manioc est conservé dans le champ et à la récolte après rouissage, le manioc est conservé sur les étalages au-dessus du feu. le maïs est conservé en spathes. La conservation des tomates et des oignons se fait par séchage au soleil.

5. Questions relatives aux conséquences d'une exploitation minière non contrôlée sur l'agriculture et l'environnement

Les ménages agricoles consultés confirment qu'il ya une influence très négatives sur leurs activités parce qu'il ya pollution de l'environnement ; de l'eau ; de l'air, des terres arables ; de l'incertitude de vie pour le lendemain, de l'insécurité ; des maladies, voir de la mort. L'impact négatif de cet influence de l'exploitation minière sur les activités agricoles rapporté par les ménages enquêtés, se traduisent aussi par la réduction des superficies disponibles ; obligation à cultiver à des très grandes distances du village ; expropriation des terres ; vols des produits agricoles des champs par la multitude des creuseurs à proximité du champ, recrudescence des maladies de la ville : prostitution, viole etc.

Les ménages agricoles précisent que les conséquences de l'exploitation minière qu'ils ressentent est qualifiées de sévère à 100% par la majorité des ménages agricoles (MA) c'est-à-dire graves sur le plan socio politico-économico-culturel de la population consultée.

Les ménages agricoles rapportent que l'atténuation des effets de l'exploitation minière se fait par réduction de la quantité et la qualité de repas à consommé par jour, par les membres du ménage ; diminuer les charges sociales de la famille (déscolarisation des enfants, soins traditionnels etc.).

Les rivières sont complètement polluées à la suite des rejets miniers provenant des eaux des usines lors de l'exploitation des minerais par les sociétés CMSK, KICO et les creuseurs artisanaux ; il y a aussi les méfaits à la suite des soulèvements de la poussière (érosion éolienne) du lac Changalayi appelé communément Katapula par la population de Kipushi.

Il y a pollution de l'eau de boisson (l'eau sans goût), mort des poissons dans les étangs piscicoles ; les terres agricoles sont acidifiées par la poussière de katapula qui se stock sur les superficies cultivables tout en rendant le sol arable improductif. Les eaux usées en provenance des usines et des canaux de décantation des bassins de lavages des minerais (cuivre et cobalts) par les creuseurs se déversent dans les champs et détruisent la santé des cultures et des terres cultivables.

Les ménages consultés déclarent qu'il y a également des conséquences sur la santé des ménages agricoles par déséquilibre de l'environnement et de l'écosystème qui entraîne la résurgence des maladies diverses telles que la toux, maladies respiratoires chroniques, asthme, les infections chez les femmes et même les cas des mortalités sont enregistrées à Kipushi.

DISCUSSION DES RESULTAS ET SUGGETION

Etant admis que le facteur démographique et production des cultures vivrières pour les ménages agricoles de l'hinterland minier du Katanga reste un atout pour une sécurité alimentaire durable ; il convient de prendre les stratégies politiques pour que chaque ménage agricole puisse par campagne exploiter que 0,70 ha en moyenne et que la quantité des semences pour couvrir ladite superficie est estimée à 52Kg en moyenne ; composée de 12 Kg des céréales et 40Kg des légumineuses pour couvrir ses besoins (*Estimation personnelle qu'un ménage agricole peut*

exploiter en moyenne par campagne agricole), sans compter la culture du manioc.

Et considérant la population de l'hinterland minier du Katanga estimée à 2 827. 417 habitants en 2003 et que le 80% soit 2.261.934 habitants représenteraient le nombre de ménage agricole avec un accroissement annuel de 3,9% l'an, il fallait que :

a. La production des semences (toutes spéculations confondues) soit respectivement (à partir de 2003) de 117.620.568 Kg, 151.612.864 Kg en 2004-2005, 157.525732Kg en 2005-2006, 158.138.880 Kg en 2006-2007 et 164.306.280Kg en 2007-2008 pour satisfaire les besoins de la population qui croissent de 2.261.934 habitant en 2003 ; 2915632 habitants en 2004 ; 3.029.341,6 habitant en 2005 ; 3.041.132 habitants en 2006 en 2006 ; 3.151.736 habitants en 2007 et 3.282. 966 habitants en 2007 et 3.282.966 habitants en 2006.

b. Les superficies des ménages agricoles pour la production vivrières seraient respectivement de 1.583.354 hectares en 2003, 1.645.104 hectares en 2004, 1.709.264 hectares en 2005, 1.775.925 hectares en 2006, 1.845.985 hectares en 2007, 1.917.147 en 2008. et 1.991.916 ha en 2009 hectares. Ces superficies permettraient la production respective de 2.375.031 Kg(En 2003), 2.467.656 kg(En 2004), 2.563.896 kg(En 2005), 2.663.888 kg(En 2006), 2.768.978 kg (2007), 2.875.721 kg(En 2008), et 2.987.874 kg(En 2009). Les besoins alimentaires en 2012 sont de 7.816.782 Tonnes pour nourrir 11.809.768 habitants au Katanga en général.

En considérant aussi le facteur exportation, la production vivrière devrait être supérieure à celle indiquée ci-dessus pour ne pas mettre la population du Katanga en état de manque et d'insuffisance des denrées alimentaires de base comme cela est le cas actuellement.

CONCLUSION

La présente étude a comme préoccupation de faire l'état de lieu sur le spectre de la pauvreté, déceler les attitudes et les solutions à prendre par les ménages agricoles (MA), les Organisations d'Initiative Locale de Base (OILB) et le Gouvernement pour juguler l'insécurité alimentaire.

Aussi, plusieurs familles tant en milieu rural qu'en milieu urbain pourront en tirer d'appréciables avantages.

Malgré la médiocrité du sol, des techniques adéquates et prudentes pourront rénover et promouvoir l'agriculture paysanne. Il s'agit d'abord d'une libération de l'homme dans ses dimensions de pauvreté en vue d'une mobilisation de tous pour la gestion de leur environnement en faveur du secteur agricole pour la survie de tous.

L'organisation politique actuelle des contrées et des villes pourra manager des solutions simples et pratiques à la question des occupations foncières (la mise en place du code agricole est très impérieuse) ; la promulgation des lois sur la semence, l'obtention variétale et l'exonération des matériels et intrants agricoles au niveau douanière contribuerait à l'augmentation de la production alimentaire.

Par contre, les causes de la pauvreté dans l'Hinterland minier du Katanga peuvent être vu dans l'optique de : **la mauvaise gestion (gouvernance)** caractérisée par la corruption, le détournement, le pillage, l'impunité et les favoritismes ; les conflits-ethniques ouverts et latents constitués par les guerres, le tribalisme et le trafic d'influence n'ont pas permis à la population de favoriser l'émergence de la classe moyenne par la promotion des petites et moyenne entreprises agricoles.

Le Gouvernement de la RDC devra s'employer pour mettre en place le système politique durable pour promouvoir les activités agricoles par : (1) Voter la loi qui protège l'agriculture et ses exploitants, (en organisant la production agricole nationale et définissant les lignes directrices du développement agricole) qui sous-tendrait la problématique du crédit agricole auquel sont intimement liés les succès et échec. Bien souvent, des institutions de financement de l'agriculture sont constituées sans qu'une réelle politique agricole devant servir de support- objectifs globaux et sectoriels de production, diverses incitations, assistance et appuis aux agriculteurs dans l'amélioration de leurs méthodes culturales, etc ne soit envisagée. La précarité et la complexité/ambiguïté du système foncier qui exclue toute aliénation des terres ainsi que bien d'autres contraintes doivent être prises en compte en fin d'envisager la politique du développement de l'agriculture. (2) Financer l'agriculture à partir des 0,3 % des recettes nettes provenant des ventes que les entreprises minières réalisent. (3) Favoriser les instituts agricoles et soutenir les jeunes dans la formation agricole et du développement rural et (4) La prise des décisions politiques et une bonne planification en faveur de l'agriculture congolaise pourrait promouvoir la recherche participative et les producteurs agricoles locaux ; l'objectif étant d'atteindre l'autosuffisance alimentaire.

L'analyse des causes de la faible production agricole au Katanga sont de deux ordres : La faible superficies emblavées : sur 15.268.000 hectares cultivable sur près de 10% seulement sont cultivés ceci est lié à plusieurs facteurs entre autre : outils rudimentaires, problématique de gain rapide, et facile (exploitation minière, petit commerce), détérioration des infrastructures de base (routes, centre de santé, école), accompagnements insuffisants, prix non rémunérateur et la faible productivité des cultures liée aux manques d'intrants (semences de qualité, engrais, pesticide,

outillages), baisse de fertilité de sols, maladies et ravageurs, perturbations climatiques.

Aussi, il faudra signaler que pour arriver à couvrir les déficits, il faut augmenter la production des cultures ceci peut passer par l'augmentation des superficies et l'amélioration de la productivité des cultures.

Promouvoir la recherche appliquées et intégrer les petits paysans et leurs familles ciblées dans la chaîne de la production des semences communautaires (qualité, quantité) valeur ajoutée-marché et consommateurs (Agro-entreprise rurale-urbaine).

Dans chaque groupement décentralisé, promouvoir et favoriser l'installation des magasins de vente des semences vivrières par les communautés des agriculteurs-multiplicateurs sous le contrôle technique de SENASEM et de l'agronome du territoire.

Comme le DSCRP considère que l'agriculture est le premier secteur de croissances économiques ; et que l'augmentation de 10% de la production agricole réduirait de 7% la pauvreté alimentaire de 2.827.417 habitants la province du Katanga.

La production obtenue reste donc déficitaire pour couvrir les besoins alimentaires avant d'envisager la commercialisation. Il est question d'aller sur les grands marchés des villes pour se rendre compte des grandes quantités alimentaires en provenance des pays voisins.

L'effort à fournir sera plus grand encore si l'objectif est de satisfaire la demande potentielle tout en recherchant l'autosuffisance alimentaire et un développement soutenu des exportations en produits vivriers.

BIBLIOGRAPHIE

I. Ouvrages

1. DSCR/P/Katanga : « *Comité Provincial de lutte contre la pauvreté (CPLP) : pauvreté, insécurité, et Exclusion dans la province du Katanga* », septembre 2007, pp 1-26.
2. DSCR/P/RD-Congo, juillet 2006, pp 3- 123.
3. Monographie du Katanga/RD-Congo : « *comité provincial de stratégie de réduction de la Pauvreté* », ministère du plan, mai 2005, pp 1-167.
4. FAO : « *Déclaration sur la sécurité alimentaire mondiale et plan d'action du sommet mondial de l'alimentation* », Rome-Italie, du 13-17 novembre, 1996.
5. Fédération des entreprises du Congo (FEC) : « *Etat de lieux de l'économie Congolaise* », mars 2007, pp1-90.

SCHEMA D'UN ESSAI AU CHAMP

Par CIBUAKA MBUYI⁽¹⁾

RESUME

L'expérimentation au champ a pour but de comparer plusieurs méthodes de production agricole sur de petites surfaces.

C'est en effet, un long processus allant de la conception du thème de recherche expérimentale au rapport final de l'essai en passant par plusieurs étapes liées les unes aux autres et à réaliser dans le respect rigoureux des exigences méthodologiques.

Nous nous sommes proposé dans cet article que nous voulons pédagogiques, d'élaborer un schéma assez simple et pratique qui résume les problèmes liés au choix d'un thème de recherche et qui décrit en même temps les principales étapes à parcourir dans un essai cultural.

Mots clés

Essaie-phytotechnie- Expérimentation – champ – Parcelle – Traitement – Répétition – Bloc – Randomisation.

INTRODUCTION

A ses débuts, l'agriculture a été largement empirique, les connaissances acquises de transmettant immuables de génération en génération. L'abondance de la récolte a été souvent attribuée à la fécondité de la femme qui, seule incarnait le pouvoir de placer la semence dans le sol, tandis que la chute de production agricole était considérée comme une équivalence à la colère de Dieu.

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

Par contre, l'agriculture actuelle est basée sur des connaissances scientifiques expérimentales.

Il est tout aussi frappant de constater combien les systèmes culturels varient d'une région à une autre. Par exemple : les méthodes culturelles changent suivant le climat, le type de végétation naturelle et le relief. Cette influence du milieu local donne à la phytotechnie un caractère régional. Compte tenu du fait que les facteurs de la production végétale interagissent, la réaction d'une plante à un nouveau complexe culturel est imprévisible. Il en découle que l'outil de choix de la phytotechnie est l'expérimentation. MOBAMBO, K (2007).

La recherche agronomique comporte de nombreux aspects suivant les diverses disciplines et leurs objectifs poursuivis dans chaque essai expérimental. Dans le domaine de la phytotechnie, la recherche se fait souvent au champ. Ainsi parle-t-on de l'expérimentation ou de l'essai au champ, de l'expérimentation culturelle ou phytotechnie qui vise des essais essentiellement comparatifs. On le voit bien, quelle que soit la discipline de la phytotechnie dans laquelle l'on se situe, l'expérimentation comme méthode de recherche (fondamentale ou appliquée) respecte un cheminement logique qui vise la réalisation d'un travail scientifique qui comporte plusieurs étapes liées les unes aux autres et à accomplis systématiquement.

Ce qui caractérise la science, dit LOKA – NE – KONGO (1978), c'est sa méthode mais non son objet. La question des méthodes se trouve au cœur de la recherche et la production des connaissances valables. Faute d'avoir maîtrisé le domaine combien complexe des méthodes, il ne peut être donné d'accéder à la science.

Claude BERNARD, cité par LUBAMBA, K (2005), définit la méthodologie comme une étude de la meilleure façon,

que nous pouvons avoir dans l'état actuel de connaissance d'aborder les problèmes déterminés. Elle ne cherche pas des solutions mais plutôt le choix de manière de les trouver en intégrant les connaissances requises sur les méthodes en vigueur dans les différentes disciplines scientifiques et philosophiques.

B. VERHAEGEN, cité par LOKA, N. (1978), dit que la méthodologie est la définition des règles qui permettent l'appropriation intellectuelle de l'objet par le sujet.

Les sciences positives, dites exactes, dont l'agronomie, disposent des méthodes de travail si précises qu'elles ont abouti, par l'observation de la nature et les travaux de laboratoire que ces méthodes commandent, à établir des lois et des théories qui expliquent le monde physique et qui « président » l'évolution des phénomènes relevant de ce domaine. LUBAMBA, K. (2005).

Nous avons en fait, personnellement l'amère expérience. A ce jour, le problème de cheminement logique dans un essai au champ constitue un des écueils à franchir pour la poursuite heureuse de notre carrière scientifique et plus tard, académique.

La lecture des projets des travaux de fin de cycle et des mémoires des étudiants nous convint de ce que le problème de la conduite des essais au champ s'avère un grand handicap dans leur progression. De toutes les difficultés qu'ils rencontrent dans ce domaine, et de notre situation personnelle, passée et actuelle, est né le projet de réfléchir sur les pages qui suivent. Il s'agit d'une tentative d'élaborer un schéma général d'une expérimentation culturelle à la foi simple et pratique et susceptible de nous aider à vaincre les principaux obstacles qui se dressent sur notre chemin de recherche. Ce schéma se nourrit de l'ambition de répondre, en ordre principal, aux problèmes que soulèvent les choix d'un thème de recherche expérimentale au champ et la détermination de

principales étapes à parcourir systématiquement de la conception, au rapport final de l'essai.

Loin de nous, l'idée de présenter un exposé des méthodes de recherche expérimentale en phytotechnie ; vaste domaine que ne peut circonscrire un projet aussi limité. De nombreux cours organisés aux seins des départements et facultés des sciences agronomiques couvrent largement et suffisamment ce domaine. Notre tentative se situe sur le plan général et se centre sur la procédure à suivre dans une expérimentation culturale, en tant qu'elle renseigne, d'une façon générale, sur la manière de conduire un essai au champ, sans entrer dans les méthodes particulières qui permettent de mener une recherche selon le thème choisi et les objectifs poursuivis par l'expérimentateur.

Il s'agit en effet d'établir comment choisir, définir et délimiter un thème de travail, comment formuler les hypothèses de travail, comment élaborer un plan expérimental (protocole) et quelles sont les principales phases d'observation, de vérification ou de développement à accomplir avant d'aboutir au rapport final de l'essai.

Il sied d'indiquer également avant de tourner cette page introductive que nos connaissances théoriques et méthodologiques sont encore limitées. Il ne peut donc s'agir, cela va de soi, d'un travail original. Notre essai, puisqu'il s'agit d'un essai, est une tentative de vulgarisation des cours que nous avons suivis et du produit de nos lectures. A ce titre, nous sommes redevables envers LOKA – ne – KONGO de l'université de Lubumbashi, alors chef de travaux, de qui nous avons emprunté la charpente de notre schéma.

Que les professeurs LUBAMBA KILANGA LANGAYI, NGOYI FIAMA BITAMBILE et l'assistant de recherche TSHIBUYI KASUBANDI BEN (de L'INERA/KIPOPO) qui ont

dispensé respectivement les cours de pédagogie expérimentale, de statistique inférentielle et d'expérimentation agricole au département de phytotechnie et défense des cultures de l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi se convainquent d'avoir contribué largement à l'élaboration de ce travail. C'est notre façon de leur prouver que leurs efforts n'ont pas été vains.

LES PRINCIPALES ETAPES D'UNE EXPERIMENTATION AU CHAMP

La réalisation d'un essai cultural comporte plusieurs étapes, les principales peuvent se résumer de la manière suivante :

- I. Reconnaissance d'un phénomène ou constatation des différences entre les faits ou phénomènes, et leur présentation ;
- II. Formulation des propositions (hypothèse) qui expliquent ces différences ;
- III. Elaboration du plan ou protocole expérimental ;
- IV. Expérimentation ou vérification des hypothèses ;
- V. Présentation des données, élaboration et interprétation des résultats et formulation des recommandations ;
- VI. Rapport d'essai.

Les quatre premières étapes correspondent approximativement aux étapes de la recherche scientifique qui sont respectivement :

1. Problématique de la recherche ;
2. Hypothèse de travail ;
3. Plan ;
4. Développement ou expérimentation.

I. OBSERVATION DES FAITS OU PHENOMENES ET LEUR PRESENTATION

(Choix du sujet et problématique)

Dans tout projet de recherche scientifique en général et dans celui de l'essai au champ en particulier, l'observation comme première étape de l'expérimentation, conduit normalement à la découverte d'un problème auquel le chercheur entend donner une explication ou une réponse. L'existence du problème ou du phénomène à étudier ne relève pas de la volonté du chercheur. Le problème existe à part entière, question pour lui de le découvrir, s'il ne lui est pas proposé par d'autres chercheurs.

L'investigateur, pour découvrir le problème à étudier, se doit normalement de procéder par l'observation des différences. De cette observation naissent les interrogations du type « Quoi ? Pourquoi ? ».

On observera par exemple une différence de production entre deux variétés de maïs placées dans des conditions culturales similaires. Et tout de suite on se pose la question de savoir pourquoi cette différence ?

L'observation joue un rôle capital dans les problèmes nouveaux. Seule, l'observation active ou savante basée sur des faits dûment contrôlés peut conduire à la présentation correcte de la problématique de la recherche. Et poser la problématique, c'est définir l'objet même de la recherche.

Le rôle de la problématique est déterminant dans un essai au champ. L'expérimentateur devra de ce fait, définir, avec précision et concision, le problème qu'il veut étudier en vue de cheminer vers les analyses objectives et aboutir à des résultats appréciables. La formulation incohérente des différences observées

et des questions qui en découlent conduit souvent à une incapacité d'émettre une ou plusieurs hypothèses plausibles ou vérifiables sur la cause qui a produit le fait. Pour cela, les observations devront partir d'un vrai problème concis et précis et porter sur des différences ou phénomènes réels ainsi que sur des expériences de façon à ce qu'elles soient observables, car on ne peut pas s'attendre à une analyse scientifique valable en partant d'un faux problème. C'est-à-dire qu'il ne suffit pas d'observer des différences réelles et empiriques ; encore faudra-t-il que le problème formulé soit en relation avec les différences observées.

LOKA, N. (1978) confirme par J. FROMONT : « tout élaboration qui ne repose pas sur les faits n'a aucune valeur scientifique. C'est pour cette raison qu'on ne répète et qu'on ne répètera jamais que des faits. Il ne s'agit pas d'élaborer les théories sur des idées intuitives même présidées par la logique et qui viendraient d'une inspiration quelconque ».

L'existence d'un problème conduit souvent à une anticipation des réponses ou à un essai d'explication de celui-ci sous forme d'hypothèse. Donc, l'observation des faits ou la constatation d'un phénomène doit conduire à la formulation d'un ou de plusieurs hypothèses.

II. LES PROPOSITIONS OU HYPOTHESE DE TRAVAIL

La deuxième étape de l'expérimentation est la formulation de l'hypothèse. Dans un essai cultural, l'hypothèse désigne une proposition admise provisoirement et destinée à être soumise au contrôle de l'expérience. TSHIBUYI, K. (2005).

Selon LUBAMBA, K (2005). L'hypothèse est une solution ou une réponse anticipée. C'est bien cette anticipation à

toute confrontation avec les faits expérimentalement manipulés qui donne les caractères spécifiques à l'hypothèse. Cette dernière est à la fois une création ou une invention de l'esprit et une conception provisoire jusqu'à ce qu'une vérification soigneuse avec les faits lui enlève son caractère d'anticipation et sont état provisoire pour l'accepter définitivement au rang des vérités scientifiques. L'hypothèse est la phrase créatrice de tout raisonnement expérimental. Celle dans laquelle le chercheur imagine la relation qui pourrait exister entre deux faits.

L'hypothèse devient ainsi l'étape principale de la méthode expérimentale parce qu'elle comporte quelque chose de nouveau et surtout qu'elle suscite l'expérimentation en déclenchant l'exécution de différentes étapes de cette méthode. L'expérimentation n'est qu'une occasion pour la vérification d'une idée qui pré existe dans l'esprit du chercheur.

L'hypothèse s'avère donc une théorie en puissance qui tente d'expliquer le problème posé à partir des différences. C'est une idée directrice, une tentative d'explication des faits, formulée au début de la recherche, destinée à guider l'investigateur et qui peut être abandonnée ou maintenue d'après les résultats de l'observation et de l'analyse. TSHIBUYI, K. (2005).

Il existe plusieurs sortes d'hypothèses. Pour être valable et donc utile à la recherche, l'hypothèse doit répondre à certaines conditions liées à son origine, à sa forme, à son contenu, à ses critères des validités ainsi qu'à son importance.

2.1. ORIGINE

Une hypothèse de travail est un résultat d'efforts de réflexion et non pas un produit d'une spéculation intellectuelle ni d'une intuition quelconque. Elle est nécessairement liée à la

problématique dont elle est l'explication possible, une tentative de réponse. LOKA, N. (1978).

Dans l'expérimentation au champ, les sources de l'hypothèse sont essentiellement de deux ordres ; l'expérience et les travaux des autres.

2.1.1.*Expérience personnelle* : elle est à l'origine d'une hypothèse induite qui est formulée après l'observation des faits. Elle se présente comme une réponse possible à la question que s'était posée le chercheur lui-même en supposant l'existence d'une relation entre les faits en termes de variables indépendantes et dépendantes.

2.1.2.*Travaux des autres* : il s'agit dans ce cas, des hypothèses déduites qui se formulent à partir des relations déjà connues ou des théories existantes. En d'autres termes, les hypothèses déduites ne viennent pas de l'observation des faits d'un corps des connaissances déjà élaborées. LUBAMBA, K. (2005).

En effet, nos domaines de recherche sont rarement des forêts vierges. Ils ont, dans la plupart de cas, déjà fait l'objet de recherche, sur place ou ailleurs. Des théories générales y ont été dégagées.

Dans beaucoup de cas, notre tâche consistera, dans les expérimentations au champ du moins, à vérifier, dans les conditions bien définies, des propositions avancées par d'autres chercheurs. Un tel procédé procure au chercheur novice, l'avantage de travailler sur des propositions solides émanant de chercheurs autorisés. KLAUS, R. (1986).

2.2.FORME

Généralement l'hypothèse se présente sous forme d'une phrase simple, directe, comprenant deux parties qui combinent dans une proposition logique du type « Si A, alors B ». Les deux parties de l'hypothèse se nomment variables. Elles sont dans une relation du type « cause à effet ». la partie « cause » est dite variable indépendante ou variable explicative. C'est elle qui tente d'expliquer ou de justifier la deuxième partie de l'hypothèse appelée variable dépendante et qui est la variable à expliquer.

Ex : l'utilisation des semences améliorées augmente la production agricole

- L'utilisation des semences améliorées = variable indépendante (V.I).
- Augmentation de la production agricole = variable dépendante (V.D).

Il convient de préciser que hormis la formule la plus courante de l'hypothèse qui est généralement une phrase directe, simple, elle aussi exprimer sous des formes récapitulative et interrogative ou exprimer un parallélisme ou une opposition. De même la relation entre deux variables de l'hypothèse ne sera toujours pas simple ou directe. Le plus souvent il y a une seule variable dépendante pour plusieurs variables indépendantes qui, toutes concourent à son explication : mais la relation étant chaque fois directe, chaque variable indépendante forme, avec la variable dépendante, une paire des variables qui constitue une hypothèse de travail.

Dans le cas de l'augmentation de la production agricole, on peut formuler les hypothèses suivantes :

- Le semis précoce est souvent à la base de l'augmentation de la production agricole.
- La fertilisation rationnelle augmente la production agricole.
- L'utilisation des semences améliorées favorise l'augmentation de la production agricole.

Une seule de ces hypothèses peut se vérifier à l'analyse, tout comme toutes les trois peuvent expliquer l'augmentation de la production agricole. Dans ce dernier cas, il y aura plusieurs variables indépendantes (semi précoce, fertilisation rationnelle et utilisation des semences améliorées) pour une seule variable dépendante (augmentation de la production agricole).

LOUBET, cité par LUBAMBA, K. (2005) distingue trois niveaux dans la formulation des hypothèses :

- 1) Hypothèse de recherche : elle se formule au début d'une recherche et a un caractère exploratoire, parfois elle peut se présenter comme question incitant à la recherche. Elle suppose qu'on n'a pas encore observé ou analysé beaucoup d'éléments pouvant permettre une formulation plus élaborée.
- 2) Hypothèse de travail : Elle se conçoit sur base de premières observations et analyses des faits. Elle est plus riche sur le plan conceptuel que l'hypothèse de recherche.
- 3) Hypothèse théorique : elle se formule après vérification de travail. Elle explique ou complète l'hypothèse de travail au plan conceptuel et théorique. Elle survient souvent à la fin du travail de recherche comme suggestion pour les recherches ultérieures.

2.3. CONTENU

Du point de vue de son contenu, l'hypothèse peut être implicite ou explicite.

1. Hypothèse implicite : c'est elle qui n'est pas exprimée par le chercheur mais qui trouve indirectement contenue dans les questions qu'il se pose, dans les objectifs de la recherche ainsi que dans les instruments utilisés (méthodes et techniques).

En effet, une hypothèse peut se formuler à un niveau exploratoire par une ou quelques questions

2. Hypothèse explicite : c'est celle qui est clairement formulée ou exprimé par le chercheur au début de son investigation.

Dans toute démarche scientifique visant une expérimentation, il s'avère toujours impérieux de formuler clairement les hypothèses de travail qui doivent orienter l'expérimentateur dans le choix des dispositifs expérimentaux. Ces hypothèses de travail devront être traduites en hypothèses opérationnelles qui seront soumises à leur tour aux traitements statistiques pour vérification. LUBAMBA, K. (2005).

2.4. CRITERES DE VALIDITE

Les critères de validité des hypothèses peuvent être résumés de la manière suivante :

- L'hypothèse doit être vérifiable. Pour cela, les deux variables doivent être empiriques, donc susceptibles d'être traduites en indicateurs observables et saisissables à l'aide des techniques de recherche. En d'autres termes, l'hypothèse doit être formulée de manière à ce que la confrontation aux faits soit possible et puisse permettre soit de la confirmer, soit de l'infirmer. Cette vérification par les faits est toujours partielle (car quelqu'un d'autre

peut continuer la même recherche) parce qu'elle n'exclue pas totalement l'hypothèse inverse, alternative ou encore une hypothèse complémentaire. Des variables qui ne peuvent être observées ni saisies ne comportent aucune utilité car ne pouvant pas conduire à la vérification de l'hypothèse.

- L'hypothèse doit être logique, vraie et convaincante pour fournir la réponse adéquate au problème ou à la question posée. C'est ainsi que le chercheur devra veiller à l'adéquation, à la cohérence entre son hypothèse d'une part et le sujet, le problème, les questions et les objectifs de la recherche d'autre part.
- L'hypothèse doit tenir compte des connaissances déjà acquises scientifiquement, c'est-à-dire qu'elle doit prendre en compte les vérités déjà établies avant d'ouvrir de nouvelles voies ou de nouvelles pistes.

2.5. IMPORTANCE

L'hypothèse est destinée, en tout premier lieu, à expliquer le problème étudié. Elle contribue également à « prédire », en tant que théorie en puissance, les relations pouvant exister entre les faits observés.

L'importance de l'hypothèse est liée à celle de la problématique et toutes les deux soulignent la portée véritablement scientifique d'une étude. La problématique définit et précise l'objet de la recherche, tandis que les hypothèses dévoilent les dimensions sous lesquelles la vérification devra s'opérer. Les hypothèses ont pour rôle essentiel de n'organiser la recherche qu'autour des données susceptibles d'expliquer le problème étudié. KLAUS, R. (1986).

Lorsque la problématique a été posée et que les hypothèses ont été formulées, l'expérimentateur est conduit à analyser que des paramètres proposés. Les hypothèses évitent, pour ainsi dire, l'égarement du chercheur. Et, enfin, problématique et hypothèse conduisent à l'établissement du protocole expérimental.

III. ELABORATION DU PROTOCOLE EXPERIMENTAL

La problématique étant posée et les hypothèses formulées, il reste à passer à la vérification des explications proposées. Mais cette vérification n'est possible que lorsqu'elle s'inscrit dans le cadre d'un plan de travail. Ce dernier est l'ensemble des schémas qui conviennent pour une véritable recherche scientifique.

Retenons avec KANYINDA cité par LOKA, N (1978) qu'un bon plan n'est pas un plan idéal, un bon plan est un plan qui correspond au sujet proposé... un bon plan est un plan qu'on est capable de suivre jusqu'au bout. Il faut donc chercher des plans réalisables, correspondant au sujet et à ses connaissances.

Pour des essais au champ, élaborer un plan de travail consiste à mettre au point le protocole expérimental. Au cours de cette étape, le chercheur réalise en quelque sorte sur papier en prévoyant autant que possible, tout ce qui devra se matérialiser sur terrain. Il va sans dire que cette phase revêt une importance capitale car un protocole mal élaboré ne peut que conduire à des conclusions douteuses.

Il est à noter que le protocole expérimentale qui est à son état un projet de recherche, n'est pas à confondre avec le dispositif expérimental qui représente l'ensemble des stratégies mises au point par le chercheur afin de neutraliser ou de contrôler les nombreux risques d'influences parasites. TSHIBUYI, K. (2005).

En effet, un essai commence bien longtemps avant sa mise en place. La phase préliminaire est toute aussi importante que

l'expérimentation elle-même. L'élaboration du protocole expérimental suppose un important travail bibliographique pour connaître l'état de la question posée et aussi pour s'informer sur la méthodologie à suivre dans le type d'essai envisagé.

Le protocole expérimental fixe entre autres les éléments suivants :

1. L'objet de l'essai ;
2. L'hypothèse de travail ;
3. Les observations à réaliser ;
4. Les traitements ou objets de l'essai ;
5. Le dispositif expérimental ;
6. Les conditions expérimentales ;
7. La durée de l'essai ;
8. Le timing ou le calendrier de suivi.

3.1.L'OBJET DE L'ESSAI

Il est extrêmement important que l'expérimentateur définissent clairement le but de l'essai car cela est indispensable dans le choix des traitements et des observations à réaliser il peut également être utile de définir l'intérêt ou l'importance pratique que peut avoir cette recherche dans le milieu où l'essai sera installé.

Les essais culturaux en général doivent répondre à l'un des ces six objectifs ci-après :

- a) L'accroissement de rendement ;
- b) L'amélioration de la qualité des produits ;
- c) Le développement des méthodes de défense des cultures ;
- d) Le développement de nouvelles cultures ;
- e) L'extension de l'aire de culture d'une plante donnée ;

f) La sauvegarde des cultures menacées de disparition.

3.2.L'HYPOTHESE DE TRAVAIL

Au départ de tout essai au champ, l'expérimentateur formule, comme dans toute recherche scientifique, une explication anticipée de son problème étudié que les observations ultérieures vont tester. Il s'agit en effet d'expliquer s'il y a lieu d'accepter le fondement théorique de l'expérience.

3.3.LES OBSERVATIONS A REALISER

A fin d'éviter au moment de l'élaboration des résultats que certaines données manquent, il est essentiel que les observations à réaliser soient prévues d'avance dans le protocole expérimental. Il est souvent du devoir de l'expérimentateur de déterminer la nature de ces observations, la manière et le moment de les réaliser. La taille de l'échantillon à utiliser sera également déterminée.

L'observation dont il est question dans un essai au champ est un problème technique qui demande que l'on respecte les consignes et que l'on soit attentif et vigilant. En effet, il est très difficile de tout observer dans un essai et que par ailleurs toutes les observations ne sont pas indispensables pour chaque expérience. De ce fait, il faudra choisir pour chaque essai, des paramètres à observer qui contribueront à atteindre les objectifs poursuivis. Cependant, il faudra éviter de se limiter aux seules mesures qui interviennent à la dernière phase ou à la fin de l'expérience. Le fait de fixer d'avance la manière dont chaque observation sera réalisée permet d'apprêter les instruments de mesure et les matériels prévus à cet effet. De même, la détermination du moment précis de l'observation dans le protocole expérimental s'avère d'une importance capitale étant donné que le prélèvement de certaines données doit être effectué à des moments recommandés.

La fréquence des observations est fonction du type d'essai et de la vitesse de croissance de la plante soumise à l'expérimentation.

Les différentes observations possibles dans un essai cultural peuvent être classées en trois principaux groupes dont :

- Les observations végétatives ;
- Les observations génératives et ;
- Les observations sur la production.

3.3.1.LES OBSERVATIONS VEGETATIVES

Parmi les observations végétatives, les plus connues concernent :

1) Le cycle végétatif : c'est la période qui va de la mise en terre de la semence (graine, bouture, bulbes, rejets, ...) jusqu'à la récolte et qui comprend les différentes phases phénologiques de la vie d'une plante (germination, levée, reprise, floraison et fructification).

2) Les données sur la levée et la reprise :

Le prélèvement des données liées à la levée et à la reprise conduit souvent à la représentation d'une courbe déterminant le pourcentage de ces phases.

3.3.2.LES OBSERVATIONS VEGETATIVES

Ces observations constituent habituellement au comptage des fleurs et des fruits formés et à la présentation de leur taux d'avortement (shedding et coulure).

3.3.3.LES OBSERVATIONS SUR LA PRODUCTION

Elle porte sur l'évaluation du rendement et ses composantes ainsi que sur l'appréciation de la qualité de la récolte.

Il est à noter toutefois qu'à côté des observations classiques, il y a aussi des observations spécifiques qui interviennent d'après le type d'essai envisagé. Par exemple : le taux de tallage chez le riz, la longueur des entre-nœuds chez la canne à sucre, la teneur en principe chimique comme c'est le cas de l'acide cyanurique chez le manioc.

Les observations sont le plus souvent réalisées sur un échantillon représentatif de chaque parcelle (traitement). La taille de l'échantillon est toujours fonction du niveau de précision désirée. Un échantillon doit généralement comprendre au moins de 10% de la population totale. NGOYI, F. (2005).

Les sujets choisis dans la population d'un essai au champ pour servir d'échantillon à étudier sont d'habitude marqués à l'aide d'étiquettes.

3.4.LES TRAITEMENTS OU OBJETS DE L'ESSAI

Les conclusions d'une expérience n'ont de valeur que dans la gamme des traitements étudiés. Plus le choix des traitements est judicieux, plus grande sera la portée scientifique des résultats de l'essai.

Deux cas sont souvent possibles dans le choix de traitement. Dans un cas, le nombre de traitement est défini par l'expérience et on n'a plus d'autres choix à opérer. Dans l'autre cas, le nombre de traitements possibles est indéfini. A cet effet, un choix judicieux s'avère nécessaire.

En effet, il est mal aisé de donner les règles strictes dans le domaine de choix des traitements. Il faut néanmoins un juste équilibre entre les objets de l'expérimentation et les moyens dont on dispose car l'augmentation du nombre de traitements s'accompagne normalement de l'accroissement du coût de l'essai.

Lors du choix de traitements, il est souvent recommandé d'inclure parmi ceux-ci un ou plusieurs témoins qui devront être utilisés de manière à donner des références par rapport aux traitements choisis car à l'absence de ces témoins, il est généralement difficile de tirer les conclusions d'un essai surtout si ce dernier est essentiellement comparatif.

3.5.LE DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Le dispositif expérimental est l'ensemble des moyens méthodologiques et techniques qui permettent de vérifier l'hypothèse opérationnelle (LUBAMBA, 2005).

Ce sont ces moyens mis en œuvre par le chercheur qui constituent ses stratégies de contrôle et de neutralisation d'éventuels risques d'influences des variables parasites.

En effet, un essai phytotechnique n'est valide que lorsqu'il respecte les principes de base qui sont la répétition et la randomisation ou la répartition des traitements au hasard dans de différentes parcelles.

Dans un essai au champ, l'arrangement des parcelles qui combine la répétition et randomisation des traitements a pour but de réduire autant que possible, l'erreur expérimentale afin de déceler les effets même petits ou faibles de traitement. C'est ce qui aboutit au développement de divers dispositifs expérimentaux dont notamment les dispositifs randomisés (carré latin, carré greco – latin, blocs et lattice) et les dispositifs non randomisés (dispositif standard, parcelles allongées et des moyens mobiles). KLAUS, R. (1986).

Le mode d'arrangement des parcelles dépend de plusieurs facteurs parmi lesquels nous pouvons citer :

- Le degré d'hétérogénéité du sol ;

- Le type et le nombre de traitements ;
- Le degré de précision désiré et ;
- Le nombre de facteurs à étudier. ANNONYME, (1983).

Du point de vue des facteurs à étudier, on distingue les expériences uni factorielles ou mono factorielles qui comparent les modalités ou le niveau d'un seul paramètre, tandis que tous les autres restent constants, et les expériences plurifactorielles qui testent dans un essai unique, l'influence de plusieurs paramètres (split-plot et split-split-plot). TSHIBUYI, K. (2005).

3.6.CONDITIONS EXPERIMENTALES, DUREE DE L'ESSAI ET TIMING DE SUIVI

L'essai cultural se déroulant dans l'espace et dans le temps, les conditions culturelles dans lesquelles l'expérimentateur place sa culture seront d'avance décrite dans le protocole pour être réalisées techniquement sur terrain.

Ces conditions culturelles sont décrites à partir des données physiques, et économiques du milieu de l'essai qui sont notamment : les données météorologiques, pédologiques, topographiques, phytotechniques et économiques. KLAUS, R. (1986).

Notons ici qu'il existe toujours une corrélation entre les conditions culturelles et les résultats d'un essai. Raison pour laquelle le milieu d'installation et la période du déroulement de l'expérience ainsi que les fréquences des observations seront déterminés d'avances dans le plan du travail, de même que les moyens matériels, techniques et méthodologiques requis pour atteindre les objectifs de l'essai.

IV. EXPERIMENTATION OU VERIFICATION DES HYPOTHESES

Le protocole de l'essai étant fixé, il est autorisé à l'expérimentateur de passer à la vérification des hypothèses. Il s'agit à cette étape, de suivre aussi scrupuleusement que possible, le plan de recherche établi. Néanmoins, quelques aménagements nécessaires peuvent toujours être apportés dans la mesure où ils ne peuvent modifier les informations portant indispensables à l'interprétation correcte des résultats.

Claude BERNARD cité par LUBAMBA distingue deux types d'expériences :

- a) L'expérience invoquée : une expérience est dite invoquée quand la manipulation de la variable indépendante a été réalisée sans qu'intervienne l'expérimentateur. Dans ce type d'expérience, le chercheur s'organise pour reconstituer une situation expérimentale qui s'est déroulée pour reconstituer une situation expérimentale qui s'est déroulée dans le passé et dont les données sont disponibles.
- b) L'expérience provoquée : elle est la plus fréquente et la plus classique. Dans ce cas, l'expérimentateur organise et conduit son expérience en manipulant et en contrôlant la variable indépendante. Tout se passe sous un contrôle rigoureux, comme dans un laboratoire pour éviter que les variables parasites ne viennent perturber les résultats.

La vérification des hypothèses qui est l'étape de matérialisation du plan expérimental sur terrain, est réalisée en passant par divers phases d'exécution et d'observation telles que :

- a) La préparation du champ expérimental

Cette opération implique la création des conditions agro-économiques favorables à la culture par divers façons culturales.

b) Le piquetage et l'étiquetage

Ces opérations ont pour but représenter le dispositif expérimental sur terrain tel qu'il a été prévu dans le protocole de l'essai en délimitant en surfaces égales, les répétitions et les parcelles à l'aide de piquets. Les sentiers suffisamment larges sont indiqués pour certains essais culturaux afin d'éviter l'interaction entre les traitements voisins. Les étiquettes renseignent sur la parcelle concernée et le numéro du traitement devront être résistant à l'insolation et aux pluies.

Un tableau devra indiquer l'objet de l'expérience, la signification du traitement et la date de plantation.

c) La mise en place de l'essai

L'expérimentateur devra se dérouler dans de meilleures conditions culturales en ce qui concerne notamment : la similarité de la date et la régularité de la densité de semis ainsi que l'uniformité des lots du matériel de plantation afin d'éviter l'introduction entre les parcelles d'un bloc, des ressources de variations autre que les facteurs étudiés.

d) Les travaux culturaux

Dans un champ expérimental, le principe exige que les travaux d'entretien qui sont spécifiques à chaque culture, soient en plus uniformisés pour tous les traitements se trouvant dans les différentes parcelles au sein d'une même répétition. Ceci a pour but d'éviter l'hétérogénéité entre les plantes qui conduit souvent à l'exclusion de certains sujets non viables lors de la récolte des données. Il s'agit généralement des interventions comme le sarclage et le regarnissage des vides qui doivent être réalisés au même moment et dans les mêmes conditions de travail.

e) Les observations en cours de végétation

Les différentes observations à réaliser dans un champ expérimental sont très délicates. Les visites régulières et attentives permettent de récolter le maximum d'informations. Les analyses progressives des données recueillies à l'issue des observations actives sont admissibles car elles permettent à l'expérimentateur de classer les résultats déjà obtenus et à les regrouper au fur et en mesure qu'il récoltera. DAGNELI, P. (1981).

f) La récolte et l'analyse de la production

Cette phase de l'expérimentateur conduit à la détermination des composantes du rendement. Celles-ci sont déterminées après récolte qui en soit, passe par différentes étapes spécifique exigées par la culture (séchage, égrenage, décorticage, pesage ...).

La récolte influence considérablement la portée scientifique de l'expérience car au cours de celle-ci, beaucoup de risques sont susceptibles de biaiser les résultats. Parmi ces risques nous pouvons citer :

- La perte des produits (par dégâts ou ravage) ;
- Le mélange de la récolte provenant de différentes parcelles ;
- L'intervention des traitements.

Ces situations accidentelles, mais pourtant courantes, devront faire l'objet d'une attention soutenue de la part du chercheur afin de garantir lors de la récolte, l'homogénéité de la production et de ce fait, la fiabilité des résultats de ses investigations.

V. PRESENTATION DES DONNEES, ELABORATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS, ET FORMULATION DES RECOMMANDATIONS ;

Cette avant dernière étape de l'expérimentation comprend des moments essentiels suivants :

5.1.LA PRESENTATION DES DONNEES :

Il s'agit ici de la rédaction. A partir des données multiples et disparates, la première tâche consiste à les classer et les regrouper suivant un ordre aussi rigoureux que possible, en évitant de le déformer. La position du chercheur ne devra pas influencer la présentation des données qui devront rester aussi objectives que possible.

Les principaux moyens permettant d'effectuer le regroupement des données sont :

- a) Les tableaux : ils sont élaborés selon le niveau d'analyse qu'on souhaite atteindre. Les résultats peuvent y être représentés en valeurs brutes ou en pourcentage.
- b) Les graphiques : ils sont conçus en fonction de la nature de chaque variable. Pour une variable discontinue, on utilisera le diagramme en bâton et le diagramme circulaire. Pour les données continues, on pourra constituer l'histogramme ou polygone des fréquences. NGOYI F. (2005).

Chaque tableau et chaque diagramme devra, pour son identifiant dans le corps du texte, porter un intitulé et un numéro d'ordre.

- c) L'élaboration statistique :

Pour mieux décrire et expliquer les résultats d'un essai cultural, on fait souvent appel aux différentes techniques

statistiques. Les plus couramment utilisées en expérimentation agricole sont :

- Le test de STUDENT : quand il s'agit de comparer deux moyennes ou plusieurs prises deux à deux ;
- L'analyse de la variance (ANOVA) ; lorsqu'il s'agit d'analyser plusieurs moyennes à la fois ;
- Le Test de CHI-CARRE : quand il est question de comparer les fréquences, les pourcentages, les proportions.

5.2.ELABORATION ET INTERPRETATION DES RESULTATS

A cette étape de l'expérimentation, le chercheur laisse parler les données chiffrées au lieu de parler à leur place. Il analyse et discute les résultats pour tirer les conclusions.

Selon LOKA, N. (1978), la conclusion d'un travail scientifique n'est pas un terme mais plutôt un résultat. En elle se trouve, mais sous un autre éclairage, tout ce qui a été indiqué, analysé et discuté. A ce stade, le chercheur explique ses résultats en faisant allusions aux études théoriques antérieures pour monter en quoi et pourquoi ceux-ci (résultats) confirment ou s'écartent ou encore complètent les connaissances déjà élaborées dans le même domaine.

L'expérimentateur s'efforcera également de dégager les corrélations qui existent entre les faits étudiés tout en déterminant leur nature. Ceci revient donc à répondre à la question qu'il s'est posé tout au début de l'expérience.

On peut aussi, signaler d'autres cheminements possibles de l'étude ou des nouvelles hypothèses qui émergent de l'analyse mais que l'on n'a pas pu vérifier. Ces différentes hypothèses

constituent des ouvertures possibles pour des recherches ultérieures.

5.3.RECOMMANDATIONS

En effet, l'objectif d'une expérimentation agricole ne sera atteint que lorsque les recommandations du chercheur parviennent dans le champ de l'agriculture. D'où la nécessité de traduire chaque fois après analyse des résultats, le langage statistique en langage économique, et de formuler les recommandations toujours partielles en fonction de l'objet de la recherche. Il ne s'agit pas ici d'une généralisation des résultats ; long processus qui exige une pluralité d'observations dans des conditions agro-économiques variées.

Notons que les conditions d'une recherche agronomique ne sont valables que dans des conditions expérimentales tant économiques que culturelles de l'essai. Ainsi la formulation des recommandations au bénéfice des agriculteurs suppose une similarité en ce qui concerne l'environnement culturel entre le milieu de l'essai et leurs champs.

VI. LE RAPPORT D'ESSAI

Un rapport d'essai complet, claire et précis devra être rédigé à la fin de tout non pas uniquement pour justifier les frais occasionnés par la réalisation de l'essai, mais aussi pour informer les institutions et les personnes intéressées et, en dernier lieu, pour servir de document de travail à l'expérimentateur et éventuellement, aux autres chercheurs ultérieures.

CONCLUSION

De cet exposé, nous concluons simplement que l'expérimentation au champ est l'outil de choix de la phytotechnie et constitue un long processus allant de la conception du thème de recherche expérimentale, au rapport final de l'essai. C'est un travail de longue haleine qui comporte plusieurs étapes liées les unes aux autres et à accomplir systématiquement. C'est là, certes, une véritable corvée de nature à décourager des bonnes volontés au regard surtout du contexte économique précaire dans lequel évolue le chercheur actuel. Mais, est-il besoin de souligner qu'une recherche agronomique rigoureuse et respectueuse des exigences méthodologiques est la seule voie possible qui conduise à la production des connaissances valables dans le domaine de l'amélioration des méthodes et techniques culturales ; condition indispensable à une agriculture prospère. Car ne pas se soumettre à la rigueur des exigences méthodologiques, serait contraire à l'esprit scientifique. Ce serait en effet, cheminer dans une voie sans issue ou aboutissant du moins, à des spéculations intellectuelles dépourvues de tout fondement scientifique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ANONYME, (1983) : Mémento de l'agronome, techniques rurales en Afrique, République Française, Ministère de la coopération, Paris.
2. DAGNELIS, P. (1981) : Principes d'expérimentation, GEMBLoux
3. KLAUS, R. (1986) : Manuel sur les essais au champ dans le cadre de la coopération technique, n° 187, sonderpublikation der GTZ, Eschborn, Germany.
4. LOKA, N. (1978) : Problèmes sociaux Zaïrois, Bulletin trimestriel du centre d'Exécution des Problèmes Sociaux et Economique,

C.E.P.S.E., n° 120-121, République du Zaïre (RD Condo).

5. LUBAMBA, K. (2005) : Cours de pédagogie expérimentale, section des sciences, Département des sciences agro vétérinaires, Institut Supérieur Pédagogique ISP/LUBUMBASHI.
6. MOBANGO, K. (2007) : Cours de phytotechnie générale, Faculté des sciences agronomiques, université de Lubumbashi.
7. NGOY, F. (2005) : Cours de statistique inférentielle section des sciences exacts, Département des sciences agrovétérinaires, Institut supérieur Pédagogique, ISP/LUBUMBASHI.
8. TSHIBUYI, K. (2005) : cours d'expérimentation agricole, section des sciences exactes, Département des sciences agrovétérinaires, Institut Supérieur Pédagogiques ISP/LUBUMBASHI.
9. SAMBAY TWITE : Les spineurs en relativite generalisée 324

LES SPINEURS EN RELATIVITE GENERALISEE

Par **SAMBAY TWITE**⁽¹⁾

I. Résumé

Dans cet article, nous voulons parler des spineurs jouant un rôle majeur dans la théorie quantique et en conséquence dans toute la physique contemporaine.

Nous voulons exploiter la notion de spineurs d'abord de manière algébrique avant de l'appliquer en physique relativiste.

Car, c'est à partir de 1927 que les physiciens PAULI et DIRAC introduisirent les spineurs par la représentation des fonctions d'ondes.

Ensuite, Mr Elie CARTAN qui, sous leur forme mathématique, a exploité les spineurs sur les représentations des groupes en faisant suite à théorie générale des espaces de Clifford.

Comme la plupart des chercheurs abordent la relativité en utilisant le langage tensoriel, l'objectif de notre article est celui de fixer les bases mathématiques des spineurs via celles de tenseurs et puis d'appliquer cette mathématique spinorielle en relativité générale.

II. Les groupes des spineurs

La notion de spineurs étant trop vaste, ici nous allons seulement aborder les 1-spineur et le 1/2 - spineur.

(1) Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi

II.1. Les groupes de Clifford

Soit (S, q) un A -module de rang n , muni d'une forme quadratique q dégénérée, de rang n' tel que $n' < n$. En posant $L = \text{rad}S$ (radical de S), on a la décomposition en somme directe $S = L \oplus S'$ et q induit sur S' une forme quadratique q' de rang maximum n' .

II.1.1. Proposition 1

L'algèbre de Clifford $CL(S, q)$ est isomorphe au produit tensoriel gradué de $CL(S', q')$ et de $\wedge L$, où $\wedge L$ désigne l'algèbre extérieure définie sur L .

Démonstration (Démonstration, voir M. KAROUBI page 167).

Soient S_1 et S_2 deux A -modules munis des formes quadratiques respectives q_1 et q_2 . L'application

$$h: V_1 \oplus V_2 \rightarrow CL(S_1, q_1) \otimes CL(S_2, q_2)$$

Définie par:

$$h_u(S_1, S_2) = i_{q_1U}(S_1) \otimes 1 + 1 \otimes i_{q_2U}(S_2)$$

Induit un isomorphisme h des algèbres Z_2 -graduées $CL(S_1 \oplus S_2; q_1 \oplus q_2)$ et $CL(S_1, q_1)$

Cas particulier

$$CL(S^\circ \oplus S_2; q^\circ \oplus q') \cong CL(S^\circ, q^\circ) \otimes CL(S', q'), \text{ où } q^\circ = 0$$

II.1.2. Définition 1

Soit f l'automorphisme de $CL(S, q)$. On appelle groupe de Clifford de (S, q) noté : GCL le groupe des éléments inversibles g de $CL(S, q)$ tels que : $f(g)sg^{-1} \in S(U), \forall s \in S(U)$; en d'autres termes, $GCL(U) := \{g \in CL(s, q)(U) : f(g)sg^{-1} \in S(U)\}$ avec $f \equiv f_U \in \text{Aut}(CL(s, q)(U))$ et $S \in S(U), U \subseteq X, \text{ ouvert}$.

II.1.3. Remarque 1

Soit p un homomorphisme dont le noyau est l'ensemble $\wedge L^*$ des éléments inversibles de $\wedge L$ tels que : $p_g(S) = f_{(g)}sg^{-1} \in S(U), \forall s \in S(U)$ et $g \equiv g_U \in GCL(U)$, alors $u \in \text{Ker } p \equiv \text{ker } p_U \leftrightarrow f(u)_s = su, \forall s \in S(U)$. Posons $u = u^+ + u^-, u^\pm \in CL(S, q)^\pm(U)$ et dans les éléments de $CL(S, q)$ distinguons ceux qui contiennent e_1 en facteur dans la base (e_1, e_2, \dots, e_n) de $S(U)$ et ceux qui ne le contiennent pas.

$u^+ = V_0 + e_1V_1, V_0$ et V_1 combinaisons linéaires d'éléments ne contenant pas le facteur e_1 . $u^+e_1 = e_1u^+$, D'où, $V_0 + e_1V_1 = V_0 + e_1V_0e_1^{-1} + e_1^2V_0e_1^{-1} = V_0 - e_1V_1 \Rightarrow V_1 = 0$.

En remplaçant e_1 par e_2, e_3, \dots, e_n ; on voit que u^+ est un produit d'éléments de $\wedge^+ L(U)$.

Procédant de manière analogue avec u^- , on voit que $u \in \wedge L^*$.

Dans le cas où $n' = (n - 1)$, $p(GCL)$ est le groupe des transformations affines de S' qui induisent sur l'A-module libre associé une isométrie q' (le groupe des transformations affines orthogonales). Ainsi, tout élément g de $GCL(U)$ se factorise en :

$g = a_1 \cdot a_2 \dots a_l \exp u_1 \cdot \exp u_2 \dots \exp u_l \cdot v,$ où
 $a_i \in S'(U), q_U(a_i) \neq 0, u_k = \sum_i C^{ki} e_k h_i$ et $v \in \wedge L^*$, avec C^{ki} la matrice de changement de base e_k et h_i . On peut encore écrire : $g = a_1 \cdot a_2 \dots a_l \exp(\sum_{ki} (C^{ki} e_k h_i))v$.

II.2. Groupe pin et spin

Nous désignons par f l'automorphisme de $CL(S, q)(U)$ et γ l'antiautomorphisme de $CL(S, q)(U)$. Si $S' =$

$f(g)S^{-1}g, \gamma(S') = S'$ et en développant :
 $f(g^{-1})\gamma(g^{-1})s\gamma(f(g))g = s, \forall s \in S$, donc $\gamma(f(g)) \in \Lambda^+ L^*$.

II.2.1. Définition 2

On définit une norme spinorielle, notée, \tilde{N} par :
 $\tilde{N}_U: GCL(U) \rightarrow \Lambda^+ L^*(U), g \mapsto \tilde{N}_U(g) = \gamma(f(g))g$, avec $f \in$
 $Aut(CL(S, q))(U)$. La norme spinorielle satisfait la
 relation suivante :

$$\tilde{N}_U(g.g') = \tilde{N}_U(g)\tilde{N}_U(g'), \forall g, g' \in GCL(U).$$

II.2.2. Remarque 2

Cependant, il faut observer que $V \in \Lambda L^*(U)$ peut être
 non réduit à un scalaire et tel que $\tilde{N}_U(V) \in \mathcal{A}^*(U)$ de
 sorte que la considération d'éléments g tels que :

$$\tilde{N}_U(g) = \pm 1 \text{ ne conduise pas à } Ker p \text{ discret}$$

II.2.3. Définition 3

Soit θ le sous-groupe distingué des éléments de GCL de
 la forme $(a + u), a \in \mathcal{A}_+^*(U), u \in \Lambda L(U)$. On appellera
 Pin, le groupe quotient GCL/θ . Tout élément de Pin
 admet un représentant de la forme :

$$a_1.a_2 \dots a_l \exp(\sum_{ki} (C^{ki} e_k h_i))$$

$$\text{Et aussi : } a_1.a_2 \dots a_l \exp(1 + \sum_{ki} (C^{ki} e_k h_i))$$

Avec C^{ki} la matrice de changement des bases e_k et h_i .

Par exemple, soient $R^{m,m'} = (R^{m+m'}, <$
 $-, ->_{m,m'})$ et $||S|| = < S, S >_{m,m'} = \sum_{i=1}^n S_i^2 - \sum_{i=m+1}^{m+m'} S_i^2$,
 $\forall S \in R^{m,m'}(U)$.

Le groupe multiplicatif dans l'algèbre de
 Clifford $CL_{m,m'}$ est $CL_{m,m'}^*(U) = \{\varphi \in$
 $CL_{m,m'}^*(U) : \exists \varphi^{-1} t. q. \varphi^{-1} \varphi = \varphi \varphi^{-1} = 1\}$

Si $\|S\| = 0$, alors, $S \in CL^{\times}_{m,m'}$ et son inverse est $S^{-1} = -\frac{S}{\|S\|}$.

Le groupe de $Pin_{(m,m')}$ est le sous-groupe de $CL^{\times}_{m,m'}$ défini par :

$$Pin_{(m,m')}(U) = \{(S_1, S_2, \dots, S_l); S_j \in R^{m,m'}, \|S_j\| = \pm 1, j = 1, 2, \dots, l \in \mathbb{N}\},$$

Nous remarquons que l'algèbre de Clifford $CL_{m,m'}$ est engendrée sur \mathbb{R} par : $e_1, e_2, \dots, e_{m+m'}$; avec les relations :

$$\begin{cases} (e_i)^2 = -1, si 1 \leq i \leq m \\ (e_i)^2 = 1 si m + 1 \leq i \leq m + m' \\ e_i e_j = -e_j e_i si i \neq j \end{cases}$$

II.2.4. Exemple

$CL_{1,1}$ Est engendrée sur \mathbb{R} par e_1, e_2 sachant que (e_1, e_2) est une base orthogonale de \mathbb{R}^2 avec les relations suivantes ($m = 1, m' = 1$) :

$$\begin{cases} (e_i)^2 = -1, car 1 \leq 1 \leq 1 \\ (e_i)^2 = 1, car 1 + 1 \leq 2 \leq 1 + 1 \end{cases}$$

$$\begin{aligned} e_1 e_2 = -e_2 e_1 &\Rightarrow (e_1 e_2)^2 = e_1 e_2 \cdot e_1 e_2 = e_1 e_2 \cdot (-e_2 e_1) \\ &= -e_1 e_2 e_2 e_1 = -e_1 \cdot e_2^2 \cdot e_1 \\ &= -e_1 \cdot 1 \cdot e_1 = -e_1 \cdot e_1 = -(-1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

Comme (e_1, e_2) est une base de $\mathbb{R}^{1,1}$ $(1, e_1, e_2, e_1 e_2)$ est une base de $CL_{1,1}$

On a :

$$1 \mapsto \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$e_1 \mapsto \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$

$$e_2 \mapsto \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$e_{12} = e_1 \cdot e_2 \mapsto \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Donc, $CL_{1,1} \cong M_2(\mathbb{R})$

II.2.5. Définition

La définition de Spin est alors évidente. Le groupe $Spin_{(m,m')}$ est le sous-groupe de $Pin_{(m,m')}$ défini par :

$$Spin_{(m,m')}(U) := Pin_{(m,m')}(U) \cap CL_{m,m'}(U) = \{S_i \dots S_{2k} \in Pin_{(m,m')}(U), k \in \mathbb{N}\}$$

On définit :

$$\begin{aligned} Pin_{(m,m')}(U) \cap CL_{m,m'}(U) \\ &= \{S_i \dots S_{2k} \\ &\in Pin_{(m,m')}(U) / \text{radical} \{S_j / \|S_j\| \\ &= -1\} \text{ est pair} \} \end{aligned}$$

II.2.6. Lemmes

Lemme 1 : pour $v \in R^{m,m'}(U)$ non isotrope,

$\lambda_U(v)(s) = -s + 2 \frac{\langle v, s \rangle}{\|v\|} v$; C'est-à-dire $\lambda_U(v)$ est la symétrie $-\lambda_U(v)$ est la symétrie Sv de $\mathbb{R}^n(U)$ par rapport à l'hyperplan v^\perp .

En effet, $\|v\| \lambda_U(v)(s) = \|v\| (v : S \cdot v^{-1})$

$$= -\|v\| \times \frac{1}{\|v\|} (vSv)$$

$$\begin{aligned}
&= -v(-vS - 2 \langle v, S \rangle) \\
&= -\|v\|S + 2 \langle v, S \rangle v
\end{aligned}$$

En plus, on remarque que $-\lambda_U(v)(S) = 0$, pour $S \in v^\perp(U)$.
D'où, le lemme.

On remarque aussi que :

$\langle \lambda_U(v)(S), \lambda_U(v)(S) \rangle = \langle S, S \rangle$; Par suite $\lambda_U(v) \in O_{(m,m')}(U)$ pour $\varphi = v_1, v_2, \dots, v_l \in Pin_{(m,m')}(U)$

$\lambda_U(\varphi) = \lambda_U(v_1) \dots \lambda_U(v_l) \in O_{(m,m')}(U)$ Puisque $\det(-\lambda(v_j)) = -1$, pour $j = 1, \dots, 2_k$.

Lemme2

Tout élément $g \in O_{(m,m')}$ peut s'écrire comme produit de l symétries :

$g = (S_{v_1} \circ \dots \circ S_{v_l})$ où $l \leq (m + m')$. ce lemme montre que l'homomorphisme λ :

$Pin_{(m,m')} \rightarrow O_{(m,m')}$ est surjectif et que $\lambda_U(Spin_{m+m'}(U)) = SO_{(m,m')}(U)$

Lemme3

$Ker \lambda = Z_2$ Soit $g_0 \in Pin_{(m,m')}(U)$, on décompose $g = g^0 + g^1 \in CL^\circ_{(m,m')}(U)$, $U \subseteq X$ ouvert en sa partie paire et sa partie impaire.

$$g \in Ker \lambda_U$$

$$Ss_i g s g^{-1} = s, \forall s \in \mathbb{R}^n(U) \equiv (\mathbb{R}^n(U))^n$$

$$Ssi \ gs = gs, \forall s \in \mathbb{R}^n(U) \equiv (\mathbb{R}^n(U))^n$$

$$Ssi \ g_0^s + g_1^s = sg_0 + sg_1, \forall s \in \mathbb{R}^n(U) \equiv (\mathbb{R}^n(U))^n$$

$$Ssi \ g_0^s = sg_0 \text{ et } g_1^s = sg_1, \forall s \in \mathbb{R}^n(U) \equiv (\mathbb{R}^n(U))^n$$

Soit (e_1) une base orthonormée de $\mathbb{R}^{m,m'}(U)$, on écrit : $g_0 = a_0 + e_1 a_1$, où a_0 et a_1 ne dépendent pas de e_1 , avec a_0 pair et a_1 impair.

$$e_1 g_0 = e_1 a_0 - ||e_1|| a_1 = g_0^{e_1} = a_0 e_1 + ||e_1|| a_1,$$

Car a_1 est impair. Ce qui implique que : $e_1 a_0 = a_0 e_1$ et $a_1 = 0$ par récurrence sur n , on montre que $g_0 = t' \cdot 1$, avec $t' \in \mathbb{R}$.

De même, $g_1 = t'' \cdot 1$ et donc $g = t \cdot 1$ or $g \in Pin_{(m,m')}(U)$ donc $t = \pm 1$. Pour terminer la démonstration, il reste à démontrer que le théorème est non trivial, lorsque $(m, m') \neq (1, 1)$. Pour cela, soit $e_1, e_2 \in \mathbb{R}^n$ tels que $||e_1|| = ||e_2|| = \pm 1$, la courbe :

$$\gamma_1(t) = \pm \cos(2t) \cdot 1 + \sin(2t) e_1 e_2 \in Spin(r, s) \text{ et vérifié } \gamma_U(0) = \pm 1, \gamma_U\left(\frac{\pi}{2}\right) = \mp 1.$$

D'où le théorème.

Théorème

Les suites courtes suivantes sont exactes, pour tous m, m' :

$$0 \rightarrow Z_2 \rightarrow Spin_{(m,m')} \rightarrow SO_{(m,m')} \rightarrow 1 ;$$

$$0 \rightarrow Z_2 \rightarrow Pin_{(m,m')} \rightarrow SO_{(m,m')} \rightarrow 1 .$$

En plus, si $(m, m') \neq (1, 1)$, les deux feuilletés sont non triviaux sur chaque composante de $O_{(m, m')}$ en particulier, pour le cas spécial.

$$0 \rightarrow Z_2 \rightarrow Spin_{(n)} \rightarrow SO_{(n)}^\lambda \rightarrow 1 ;$$

La représentation adjointe λ représente le revêtement universel de $SO_{(n)}$, pour $n \geq 3$, où λ est définie par $\lambda_U(v)(s) = v \cdot s \cdot v^{-1}$, pour $v \in Pin_{(m, m')}(U)$ et $s \in \mathbb{R}^n(U)$.

II.3. Représentation spinorielle

II.3.1. Les spineurs de deux composantes

L'algèbre spinorielle est basée sur les observations suivantes :

- Soit x un vecteur ayant quatre composantes dans l'espace de Minkowski

$$(X^0, X^1, X^2, X^3) = (t, x, y, z) \text{ et soit } (X^{AA'}) \text{ la matrice telle que } X^{AA'} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} t+z & x+iy \\ x-iy & t-z \end{pmatrix} \quad (1)$$

Alors, le déterminant de la matrice

$$X^{AA'} = \frac{1}{2} (t^2 - x^2 - y^2 - z^2) = \frac{1}{2} g_{ab} X^a X^b,$$

Où g est la matrice de Minkowski. Les expressions $A, B, \dots, A', B', \dots$ sont des indices spinoriels. Ils prennent la valeur 0 et 1.

La signification des primes (') sera expliquée de la manière la plus courte.

L'équation (1) détermine la relation du réel linéaire entre les 4 composantes du vecteur et de la matrice hermitienne 2×2 . A cause de la relation entre le déterminant et la métrique, la

relation marche naturellement dans les transformations de Lorentz.

Soit $(L_B^A) \in SL(2, C)$ et $(\bar{L}_{B'}^{A'})$ une matrice complexe conjuguée, matrice obtenue en remplaçant les entrées en (L_B^A) par leurs conjugués complexe sans transposition.

$$\text{On a donc : } \widetilde{X}_U^{AA'} = (L_B^A \bar{L}_{B'}^{A'}, X^{BB'})_U \equiv (L_B^A \bar{L}_{B'}^{A'})_U X_U^{BB'}$$

Détermine un second groupe de quatre composantes du vecteur avec $g^{X^a X^b}_{ab} = g^{X^a X^b}_{ab}$; en d'autres termes :

$$X_U^{AA'} \mapsto (L_B^A \bar{L}_{B'}^{A'})_U X_U^{BB'} \Leftrightarrow X \mapsto L \times L^{-1} \quad (2)$$

Définit la transformation de Lorentz $X^a \mapsto \tilde{X}^a$ quatre composantes d'un vecteur peuvent être représentées par exemple avec deux indices des spineurs qui les transforme en (2). Un spineurs α est un exemple à indices (spineurs et deux composantes) différents complexes :

Les spineurs forment un espace vectoriel complexe à deux dimensions, noté \mathfrak{S} , qui porte une structure symplectique, définie par :

$$\varepsilon_U(\alpha, \beta) = (\varepsilon_{AB} \alpha^A \beta^B)_U = (\alpha^0 \beta^1 - \alpha^1 \beta^0)_U \equiv \alpha_U^0 \beta_U^1 - \alpha_U^1 \beta_U^0$$

Où $(\varepsilon_{AB}) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ qui est invariant en $SL(2, e)$, car $(\varepsilon_{AB} L_C^A L_D^B) = \det UL \varepsilon_{CD} = \varepsilon_{CD}$

Il y a trois autres espaces symplectiques complexes associés à \mathfrak{S} l'espace dual \mathfrak{S}^* , l'espace complexe conjugué $\bar{\mathfrak{S}}$ et l'espace dual conjugué $\overline{\mathfrak{S}^*}$

Les éléments de \mathfrak{S}^* ont des composante avec un faible indice spineur qui se transforme par :

$B_A \mapsto M_A^B B_B$ où $(L_A^B M_B^C)_U = (S_A^C)_V$ C'est-à-dire que $M_V = (M_A^B) = (L^t)^{-1}_U$ ainsi si $\alpha \in \mathfrak{S}$ et $\beta_A \alpha^A = M_A^B B_B L_C^A \alpha^C$ alors la paire $\beta_A \alpha^A$ est invariant si $\gamma \in \bar{\mathfrak{S}}$, le γ a pour composante $\gamma^{A'}$; la transformation

$\delta_U^{A'} \mapsto (\bar{L}_{B'}^{A'} \delta^{B'})_U$ ou $\bar{L}_{B'}^{A'} = \bar{L}_B^A = (\text{donc}, \bar{L}_1^0 = \bar{L}_1^0 = \dots$ De la même manière $\varepsilon \in \bar{\mathfrak{S}}^*$ a pour composante de transformation par :

$(\varepsilon_{A'}) \mapsto (\bar{M}_{A'}^{B'} \varepsilon_{B'})_U$, où $(\bar{M}_{A'}^{B'})_U = (\bar{M}_A^B)_U$ Ainsi $\varepsilon_{A'} \delta^{A'}$ est une invariant mais, $\varepsilon_0 \alpha^0 + \varepsilon_1 \alpha^1$ et $a^0 \alpha^0 + a^1 \alpha^1$ ne le sont pas (pour $\varepsilon \in \bar{\mathfrak{S}}^*, \alpha \in \mathfrak{S}$).

Dans l'expression $\varepsilon_{A'} \alpha^{A'}$, il n'y a pas la somme de A' et A . Les formes symplectique sur $\mathfrak{S}^*, \bar{\mathfrak{S}}$ et $\bar{\mathfrak{S}}^*$ sont ε^{AB} , $\varepsilon_{A'B'}$ et $\varepsilon^{A'B'}$, $(\varepsilon^{AB})_U = (\varepsilon_{A'B'}) = (\varepsilon^{A'B'}) = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

$\eta = \begin{pmatrix} \eta_{11} & \eta_{12} & \eta_{13} & \eta_{14} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \eta_{41} & \eta_{42} & \eta_{43} & \eta_{44} \end{pmatrix}$ Sont tous invariants

La somme d'un indice non primé supérieur et un indice non primé inférieur est inférieure est une opération invariante de même pour le somme d'un indice primé supérieur. Mais non la somme de deux indices de différents types ou de deux indices dans le même sens (la même position).

Il y a des plans de conjugaison anti-linéaires

$\mathfrak{S}_U \mapsto \bar{\mathfrak{S}}$ et $\bar{\mathfrak{S}}_U \mapsto \mathfrak{S}^*_U$ donnée par :

$\alpha_U^A \mapsto \bar{\alpha}_U^{A'}$ et $(\beta_A)_U \mapsto (\beta_A)_U$ Où les composantes $\bar{\alpha}^{A'}$ et $\bar{\beta}_{A'}$ sont de complexe conjugués α^A et β_A il est à noter que le remplacement d'un indice primé est nécessaire pour souder les différentes règles de transformation. Il y a aussi une conjugaison allant en sens opposé qui converti les indices primés ou non primés.

Nous pouvons utiliser les ε , pour augmenter ou diminuer les indices du spineur et aussi pour définir des nouvelles relations entre $\bar{\mathcal{S}}$ et $\bar{\mathcal{S}}^*$, avec la conversion :

$$\alpha_\beta = \alpha^A \varepsilon_{AB}, \beta^A = \varepsilon_{BB'}^{AB}, \gamma_{B'} = \gamma^{A'} \varepsilon_{A'B'} \varepsilon_U^{A'} = \varepsilon^{A'B'} \varepsilon_{B'}$$

Une certaine attention doit être tirée à cause de l'asymétrie de bien que l'augmentation suivie d'une diminution amène le dernier point à son sommet.

Notons que $(X_A \beta^A)_U = (\alpha_{\beta_A}^A)_U$ et $(\gamma_A, \varepsilon^{A'})_U = (\gamma^{A'} \varepsilon_{A'})_U$ et aussi : $(\alpha_A \alpha^A)_U = 0_U \equiv 0$

II. 3. 2 Spineurs et Tenseurs

L'équation $X^{AA'} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} t+z & x+iy \\ x-iy & t-z \end{pmatrix}$ identifier l'espace V de quadrivecteurs avec $\mathcal{S} \otimes \bar{\mathcal{S}}$; de la de la même manière, le dual V^* est identifié avec $\mathcal{S}^* \otimes \bar{\mathcal{S}}^*$ par :

$$\begin{pmatrix} Y \\ AA' \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} y_0 + y_3 & y_1 + iy_2 \\ y_1 + iy_2 & y_0 - y_3 \end{pmatrix}$$

Ce qui est cohérent avec la conversion pour augmenter ou diminuer les indices dès lors que $(y_b) = (X_{gab}^a)_{U'}$ et $(y_{BB'})_U = (X^{AA'} \varepsilon_{AB} \varepsilon_{A'B'})_U \equiv X_U^{AA'} (\varepsilon_{AB} \varepsilon_{A'B'})_U$

La relation s'étend au tenseur espace-temps.

Tout tenseur espace-temps avec q indices supérieur et p indices inférieurs déterminant un élément de

$$(\zeta \otimes \bar{\zeta})^q \otimes (\zeta^* \otimes \bar{\zeta}^*)^p = \zeta^q \otimes \bar{\zeta}^p \otimes \zeta^{*q} \otimes \bar{\zeta}^{*p} \zeta^q = \zeta \otimes \dots \otimes \zeta, q - \text{fois.}$$

Nous pouvons construire un tenseur à partir de tout $a \in \zeta^q \otimes \bar{\zeta}^p \otimes \zeta^p \otimes \bar{\zeta}^p$

Tel un spineur multi-indice à q indices non primés supérieurs, q

indices non primés supérieurs, p indices non primés inférieurs et p indices primés inférieurs.

La relation entre les composantes d'un spineur et d'un tenseur est donnée par :

$$a^{AB \dots CA'B' \dots C'DE \dots FD'E \dots F'} \sim a^{ab \dots cde \dots f}$$

Où chaque cas d'indices réducteur de tenseur correspond à deux cas d'indices supérieurs de spineur, un non primé, un autre primé selon la règle $a \mapsto AA', b \leftrightarrow BB'$

$X^{AA'} \sim X^a$ en général, le tenseur équivalent de a est complexe. Cependant, les conjugaisons

$\zeta_U \rightarrow \bar{\zeta}_U$ et $\zeta^*_U \rightarrow \bar{\zeta}^*_U$, $U \subseteq X$ ouvert s'étend à un plan unilinéaire.

$$\zeta^q \otimes \bar{\zeta}^q \otimes \zeta^p \otimes \bar{\zeta}^p \mapsto \zeta^q \otimes \bar{\zeta}^q \otimes \zeta^p \otimes \bar{\zeta}^p$$

$$a^{AB \dots CA'B' \dots C'DE \dots FD'E \dots F'} \mapsto \bar{a}^{A' \dots C'A \dots C'D' \dots F'D \dots F} = a^{A \dots CA' \dots C'D \dots FD' \dots F'}$$

Dans le cas d'une équation-vecteur, la condition réelle est : $\bar{X}^{AA'} = X^{AA'}$ qui est la condition que $(X^{AA'})$ serait une matrice

hermitienne et non les conditions qu'elle aurait une entrée réelle.

$$\phi_U^{AB} = -\phi_U^{AB}, \text{ puis } \phi_U^{AB} = \left(\frac{1}{2}\phi^C \varepsilon^{AB}\right)(U)$$

Depuis $\varepsilon_A^A = 2$; et si $\phi^{ABC} = \phi^{[ABC]}$ puis $\phi^{[ABC]} = 0$

Il s'ensuit que pour tout spineur à trois indices $\psi_A^{AB} + \psi_A^{BA} + \psi_A^{BA} = 0$, une identité très utile qui n'a pas un tenseur équivalent ou simple.

La dérivée covariante

Là où les ϑ_s sont les dérivées partielles concernant les conditions inertielles, le spineur équivalent de la dérivée covariante Δ_α est l'opérateur :

$$(\Delta_{AA'})_U = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{pmatrix} \vartheta_t + \vartheta_z & \vartheta_x - i\vartheta_y \\ \vartheta_x + \vartheta_y & \vartheta_t - i\vartheta_z \end{pmatrix}$$

Les vecteurs nuls

Un quadrivecteur x est nul ssi $\det(X^{AA'}) = 0$ c.-à-d. si $(X^{AA'}) = \alpha^A \beta^{A'}$ pour $x \in \mathcal{S}$ et $\beta \in \bar{\mathcal{S}}$ avec $\beta = \alpha$ quand x est un réel et un point à venir.

III. Applications des spineurs en relativité

III. 1 Généralité

Dans cet article nous avons voulons montrer comment les champs spinoriels peuvent être introduits en relativité et les développer sur un espace-temps arbitraire.

III. 1.1 Le groupe spin(4)

Soit un espace-temps de Minkowski rapporté à un repère orthonormé par

$$(\eta_{\alpha\beta})_U (-\eta_{\alpha\beta})_U = 0_U \equiv 0 \quad \text{pour } \alpha \neq \beta, \eta_{00} = 1, \quad \eta_{AA} = -1.$$

Pour $A = 1, 2, 3$ les composantes du tenseur métrique. Soit $\{\gamma_a\}$ un système de 4 matrices 4×4 de Dirac à éléments complexes :

$$(\gamma_a)_U = (\gamma_{ab}^\alpha)_U$$

Les indices grecs ou indices « tensoriels » prennent les valeurs 0, 1, 2, 3 les indices latins ou indices « spinoriels » des valeurs 1, 2, 3, 4.

Dire que les γ_a sont un système de matrices de Dirac, l'on a l'identité :

$$(V^a \gamma_a)_U^2 = -(V^\alpha V^\beta \eta_{\alpha\beta})_U^e \quad (1)$$

Quels que soit les soient les V^α complexes, la relation (1) peut se traduire par :

$$(\gamma_\alpha \gamma_\beta + \gamma_\beta \gamma_\alpha)_U = -(2\eta_{\alpha\beta} e)_U \equiv -(2\gamma_\alpha \gamma_\beta)_U^e \quad (2)$$

En introduisant les matrices produites :

$$\gamma_\alpha \gamma_\beta, \gamma_\alpha \gamma_\beta \gamma_\gamma, \gamma_\alpha \gamma_\beta \gamma_\gamma \gamma_\delta \quad (3)$$

Où $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ sont des indicis supposés tout distincts les traces des matrices γ_α et de matrices (3) précédent sont toutes nulles. Par suite, les 16 matrices 4×4 obtenus en adjoignant à e et γ_α les six matrices $\gamma_\alpha \gamma_\beta (\alpha < \beta)$, les 4 matrices $\gamma_\alpha \gamma_\beta \gamma_\gamma (\alpha < \beta < \gamma)$, et les matrices $\gamma_0 \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3$ sont linéairement indépendantes sur les complexes et engendre l'espace vectoriel des matrices 4×4 à éléments complexes les propriétés suivante sont celles des matrices de Dirac :

P_1 : toutes matrices 4×4 qui commutent avec les γ_α est de la forme : « a_e », où a est complexe.

P_2 : si $\{\gamma_\alpha\}$ est un autre système d matrices vérifiant la relation (2) ; il existe une matrice régulier Λ telle que.

$(\gamma_\alpha)_{(U)} = (\Lambda \gamma_\alpha \Lambda^{-1})_{(U)}$, $U \subseteq X$ ouvert, où Λ est définie à un facteur complexe près.

P_3 : on a $\det_U(\gamma_\alpha) = 1_U \equiv 1$, $U \subseteq X$, ouvert.

En considérant maintenant l'espace vectoriel sur le réel ayant pour base l'ensemble de 16 matrices envisagées. D'après (2), tout produit de matrice peut s'exprimer par une combinaison linéaire à coefficient réels des matrices de base. Notre espace est ainsi muni d'une structure d'algèbre associative qui est l'algèbre de Clifford engendré par les γ_α . Les éléments inversibles de Γ définissant un groupe multiplicatif Γ^* qui admet une structure naturelle d groupe d Lie.

Introduisons le sous-espace vectoriel m de Γ sur le réels qui admettent pour base les γ_α et étudions le sous group

fermé G de Γ^* défini par la matrices Λ vérifiant les deux conditions suivantes :

$$C_1: \Lambda_m \Lambda^{-1} \subset m$$

$$C_2: \det(\Lambda)_U = 1$$

En rapportant $\Lambda \gamma_\alpha \Lambda^{-1}$ à la base $\{\gamma_\alpha\}$ de m , on a :

$(\Lambda \gamma_\alpha \Lambda^{-1})_U = (A_U^\lambda \gamma_\alpha)_U, U \subseteq X$ ouvert (4) où $A = (A_U^\lambda)$ est une matrice 4×4 à élément réels.

En transformant par Λ la matrice $(V^\alpha \gamma_\alpha)^2$, soit directement, soit compte tenu de (1) on établit que : $(A_U^{\lambda'} A_\beta^{u'} \eta_{\lambda' \beta'})_U = (\eta_{\alpha, \beta})$, $U \subseteq X$ ouvert.

Ainsi, la matrice appartient au groupe de Lorentz homogène, complet $L(4)$.

Ainsi, (4) l'expression définit une application :

$p_U: \Lambda \in G(U) \rightarrow A \in L(4)(U)$, qui est manifestement un homomorphisme de $G(U)$ dans $L(4)(U)$

Désignons par g l'algèbre de Lie G , par celle de $L(4)$. De (4) on déduit par dérivation qu'à tout élément λ de g correspond à l'aide de p , un élément de u de $L(4)$ qui si $u^{\beta\alpha}$ est le tenseur antisymétrique contra variant correspondant, alors

$$(\lambda V^\alpha)_U - (V^\alpha \lambda)_U = (u^{\beta\alpha} \lambda_\beta) \text{ et } (V^\alpha)_U = (\eta^{\alpha\beta} \gamma_\beta)_U, U \subseteq X \text{ ouvert}$$

(5)

Le groupe de Lorentz se compose de quatre composantes connexes. Si L_0 (4) par symétrie d'espace, par la symétrie de temps et le produit de deux.

Soit G_0 la composante connexe de l'identité de G résultant concernant l'algèbre de Lie, il résulte :

$$\dim p(G_0) = \dim L_0(4) \text{ et par suite } p_U(G_0) = L_{0_U}(4)$$

D'autre part, $\Lambda = \lambda_0 \in G$ fournit par la relation (4) la symétrie d'espace et $\Lambda = \lambda_1 \lambda_2 \lambda_3 \in G$ fournit de même la symétrie de temps.

Il en résulte :

$p_U(G) = L_U(4)$ où p est un homomorphisme de G dans $L(4)$, et son noyau est défini par les éléments commutant avec les γ_α ; donc la forme ae (a réel) de déterminant 1. Le noyau se compose donc de deux éléments $\pm e \in G_0$ le group G sera appelé dans la suite $\text{spin}(4)$

Nous énonçons ce qui suit :

Telle que, si $A = A_\alpha^\lambda = p.A$ ($A \in L(4)$, $\Lambda \in \text{spin}(4)$)

On a : $(A_\alpha^\varepsilon \gamma_{\varepsilon'})_U$ (6) avec $U \subseteq X$ ouvert $p^{-1}A$

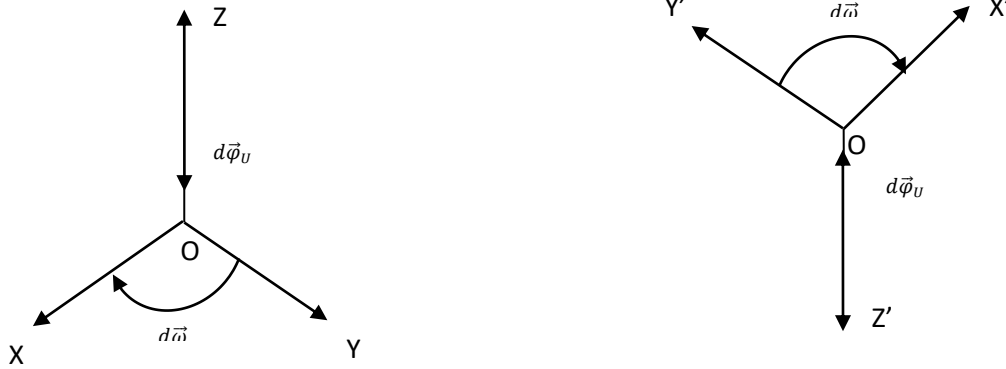
Se compose de deux matrices $\pm \Lambda$ de déterminant 1 vérifiant (6) ; à l'homomorphisme p correspond un isomorphisme entre algèbre de Lie, définie par (5) et le $\text{spin}(4)$ est simplement connexe.

III. 2 Espace-temps à 4 dimensions

III. 2.1 Taxonomie des groupes

- 1) $\{R(\vec{\omega})\} = SO(3)$ où 3 est le rang de la matrice, 0 est l'orthogonalité de la matrice et S = la spécialité.

$$(\det = 1)$$



2) $\left\{ e^{i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{\omega}} \right\} = S \cup(2)$, 2 st le rang de la matrice, U est la matrice unitaire et S est la spécialité.

3) $\left\{ e^{i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{\omega} \pm \vec{\sigma}\vec{\varphi}} \right\} = SL\{2, \mathbb{C}\}$, où \mathbb{C} est l'ensemble des nombre complexes, 2 est le rang de la matrice, L est la matrice d'une application linéaire et $S =$ spécialité

Notions que $\vec{\omega} = \begin{cases} 1 \text{ axederotation} = 2 \text{ paramètres} \\ 1 \text{ anglederotation} = 1 \text{ paramètre} \end{cases}$

Et $\vec{\varphi} = \begin{cases} 1 \text{ axedevitesse} = 2 \text{ paramètre} \\ 1 \text{ rapidité} = 1 \text{ paramètre} \end{cases}$

Ceci correspond à deux orientations possibles pour les axes spatiaux du repère.

1° une invariance du vecteur axial par rapport à la rotation ;

2° une inversion du vecteur polaire par rapport à la translation.

b) Passage de (a, 4) à (a, 2)

Pour les groupes de rotation par rapport à l'axe Z , on passe de (a, 1)

$$R_U(dw_Z) = \begin{pmatrix} 1 & dw_Z & 0 \\ -dw_Z & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} dw_Z$$

$$= I_3 - J_2 dw, \text{ avec } J_2^2 = -I_{(2)} \text{ à (a.2)}$$

$$S_R(dw_Z)(U) \rightarrow S_R(dw_Z)(U) = e^{\frac{i}{2}w_Z} = I_{(2)} \cos \frac{w_Z}{2} + i \sin \frac{w_Z}{2} (U)$$

(D'après les propriétés d'exponentiation des groupes Lie)

$$\text{Avec } R(dw_Z)(U) = R(dw_{Z_2})(U) = R(dw_{Z_1})(U) = R((dw_{Z_2}) + (dw_{Z_1}))(U)$$

$$\text{Car } S_R(dw_Z)(U) = e^{\frac{i}{2}\sqrt{Z}(w_{Z_2} + w_{Z_1})} = e^{\frac{i}{2}w_Z(U)}$$

C'est-à-dire que la fonction d'exponentiation est un homomorphisme de groupes on remarque que w_x, w_y, w_z sont pas des angles de rotations par rapport à x, y, z respectivement, mais c'est w qui est l'angle de rotation, c'est pourquoi, on a :

$$R_U(\vec{w}) = R_U(w_x + w_y + w_z) \neq R_U(w_x) \cdot R_U(w_y) \cdot R_U(w_z)$$

c) Passage de (a.3) à (a.4)

On passa d la transformation de Lorentz

$$\Lambda_U(\vec{w}, \vec{\varphi}) AS_{\pm}(\vec{w}, \vec{\varphi}) := e^{i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{w}} \cdot e^{\pm i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{w}} = \left(I_2 \cos \frac{w}{2} + i\vec{\sigma} \sin \frac{w}{2} \right) \left(I_2 ch \frac{\varphi}{2} \pm i\vec{\sigma} sh \frac{\varphi}{2} \right)$$

$$\text{Autrement dit, } \Lambda_U(\vec{w}, \vec{\varphi}) = \Lambda_U(\vec{w}_2, \vec{\varphi}_2) \Lambda_U(\vec{w}_1, \vec{\varphi}_1)$$

Il est à noter que $R_U(\vec{w})$ représente la rotation et $L_U(\vec{\varphi})$ représente la transformation spéciale de Lorentz (qui

ne pas un groupe spécial : le produit de 2TSL n'est pas un TSL)

On peut paramétrer une transformation de Lorentz (TL) par \vec{w} et $\vec{\varphi}$ ou par $\vec{\varphi}$ et \vec{w} tel que $e^{i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{w}'} e^{\pm i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{\varphi}'} = e^{i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{w}} \cdot e^{\pm i\frac{\vec{\sigma}}{2}\vec{\varphi}}$

Ce qui est l'égalité par isomorphisme

d) Spineur dans les transformations de Lorentz

Dans la transformation de Lorentz, on a l'expression :

$$X^{ru} = \Lambda^u X^r + X^u, u, r = 0, 1, 2, 3$$

Avec $\lambda_J^u = S_J^u + \varepsilon^u \Lambda_J^u \Lambda_J^u \eta_u = \eta_{\alpha\beta}$ satisfaisant $\eta_u + \varepsilon_\beta^u \eta_{\alpha u} = 0$

Par exemple, pour la vitesse on a, par rapport à $d\varphi$:

$$\begin{pmatrix} v_0' \\ v_1' \\ v_2' \\ v_3' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_0 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_0 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} d\varphi$$

$$= \begin{pmatrix} v_0 \\ v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} -v_1 \\ -v_0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} d\varphi \Rightarrow \begin{cases} v_0' = v_0 - d\varphi v_1 \\ v_1' = v_1 - d\varphi v_0 \\ v_2' = v_2 \\ v_3' = v_3 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \varepsilon_J^u = 0 \text{ si } u = \varepsilon_i^0 = \varepsilon_0^i \text{ et } \varepsilon_j^i = -\varepsilon_i^j$$

$$\text{En générale } (\varepsilon_J^u) = \begin{pmatrix} 0 & -d\varphi_1 & -d\varphi_2 - d\varphi_3 \\ -d\varphi_1 & 0 & d\omega & -d\omega \\ -d\varphi & -d\omega & 0 & d\omega \\ -d\varphi & d\omega & -d\omega & 0 \end{pmatrix}$$

Et peut s'écrire aussi par

$$(\varepsilon_J^u)_U = -\vec{K} d\vec{\varphi} - \vec{J} d\vec{\omega}$$

$$D'o\grave{u} \quad \vec{J}_U = (J_1, J_2, J_3) \quad \text{avec} \quad J_1 = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & \cdots & \cdots \\ \vdots & 0 & \cdots & \cdots \\ \vdots & \vdots & 0 & -1 \\ \vdots & \vdots & -1 & 0 \end{pmatrix} J_2$$

$$= \begin{pmatrix} 0 & \cdots & \cdots & \cdots \\ \vdots & 0 & 0 & 1 \\ \vdots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & -1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ et}$$

$$J_3 = \begin{pmatrix} 0 & \cdots & \cdots & \cdots \\ \vdots & 0 & -1 & \vdots \\ \vdots & 1 & 0 & \vdots \\ \vdots & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\vec{K}_U = (K_1, K_2, K_3) K_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & \cdots & \cdots \\ \vdots & 0 & \cdots & \vdots \\ \vdots & \cdots & 0 & \vdots \\ \vdots & \cdots & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$K_2 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & \cdots \\ \vdots & 0 & 0 & \vdots \\ \vdots & 0 & 0 & \vdots \\ \vdots & \cdots & \cdots & 0 \end{pmatrix} \text{ et } K_3 = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Et satisfaisant d'après l'algèbre de Lie aux relations de communication ci-après :

$$[J_P, J_Q] (U) = \varepsilon_{pqr} J_r$$

$$[J_P, K_Q] (U) = \varepsilon_{pqr} K_r$$

$$[K_P, K_Q] (U) = \varepsilon_{pqr} J_r$$

Ces relations algébriques caractérisent la structure de transformation infinitésimale au voisinage de l'identité et suffisent à déterminer le groupe de transformation, outils des physiciens qui ont caractère analytique (c'est-à-dire local) du monde:

Infinitésimal dicte le fini (= groupe de Lie)

Ainsi, on arrive à déduire à en des matrices de rang (2) qui satisfont la même Algèbre, en posant :

$$\vec{j} \cong -i \frac{\vec{\sigma}}{2}; \quad \vec{K} \cong \pm \frac{\vec{\sigma}}{2}$$

Telle que :

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\text{Rotation}} X' = e^{i\vec{\sigma}\vec{\omega}} \cdot X \quad \left[\frac{\sigma_p}{p}, \frac{\sigma_q}{2} \right] = i\epsilon_{pqr} \frac{\sigma_r}{2}$$

$$- \left[i \frac{\sigma_p}{2}, i \frac{\sigma_q}{2} \right] (U) = \epsilon_{pqr} i \frac{\sigma_r}{2}$$

Avec comme corollaire

$$\left[-i \frac{\sigma_p}{2}, -i \frac{\sigma_q}{2} \right] (U) = \epsilon_{pqr} (-i \frac{\sigma_r}{2})$$

$$\left[-i \frac{\sigma_p}{2}, \pm i \frac{\sigma_q}{2} \right] (U) = \epsilon_{pqr} (\pm i \frac{\sigma_r}{2})$$

$$\left[\pm i \frac{\sigma_p}{2}, \pm i \frac{\sigma_q}{2} \right] (U) = \epsilon_{pqr} (-i \frac{\sigma_r}{2})$$

En d'autres termes, aux éléments, du groupe $SO(3,2)$ de matrice A de rang 4, on peut ainsi associer les éléments d'un groupe $SL(2,6)$ de matrice S de rang 2 d structure analogue. Ces matrices représentent les transformations de Lorentz. Dans le cas de rotation par exemple on connaît les matrices dites *Spineurs de Pauli*, par exemple les Kets d'état de spin $\frac{1}{2}$

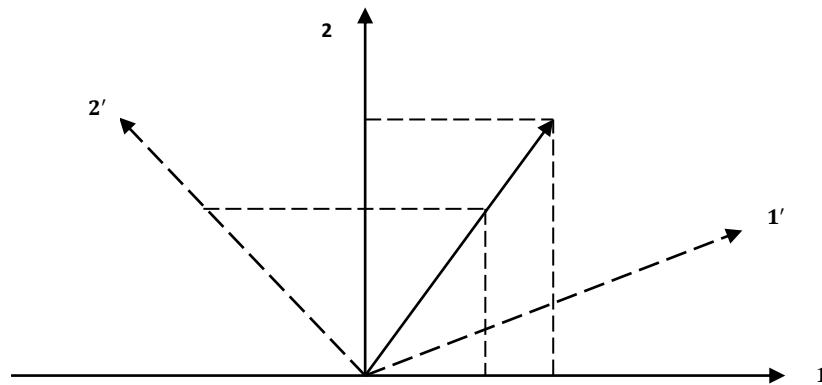
Dans le cas infinitésimal on a :

$$X' = X + \frac{i}{2} \vec{\sigma} \cdot d\vec{\omega} X$$

Ainsi avec deux spineurs, on peut faire de formes bilinéaires tensorielles.

$2 \text{ spin } \frac{1}{2} = \text{spin } 0 \text{ et } 1$ Par isomorphisme ou encore

2 ×



2 composantes = 1 + 3 composantes ;

C'est-à-dire une combinaison bilinéaire invariante par rotation scalaire, trois combinaisons bilinéaire qui se transforment bi linéairement en rotation vectorielle

Autrement dit :

$$2 \oplus 2 = 1 \oplus 3 \text{ Parisométrie.}$$

Dans le cas de l'exemple précédent on aura :

$$v'_0 = v_0 \text{ (Composantes scalaire)}$$

$$\begin{pmatrix} v'_1 \\ v'_2 \\ v'_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{pmatrix} \cdot d\omega_z \quad \text{(composantes}$$

vectorielle)

De plus ce même objets à 2 composantes engendrent les matrice de rang 2 de toute les transformations de Lorentz, si

dans la transformation spéciales d Lorentz (TLS) infinitésimale selon S_{\pm} c'est-à-dire

$$X' = X \pm \frac{i}{2} \vec{\sigma} \cdot d\vec{\varphi} X$$

Mais deux types de comportement conviennent

$$X'_+ = X + \frac{i}{2} \vec{\sigma} \cdot d\vec{\varphi} X_+$$

ou

$$X'_- = X - \frac{i}{2} \vec{\sigma} \cdot d\vec{\omega} X_-$$

Qui sont les deux types de spineurs

CONCLUSION

A l'issue de cet article, nous avons constatés que les spineurs sont étroitement liés à la géométrie. C'est pourquoi nous avons utilisé la méthode abstraite des faisceaux, car celle-ci a l'avantage d'utiliser beaucoup des domaines de mathématiques pures à la fois, la physique n'étant qu'une géométrie particulière.

Dans cette recherche, nous nous sommes efforcés d'introduire la notion de spineurs de la manière la plus simple possible et intuitive en utilisant les notions de géométrie différentielle tensorielle (métrique de Lorentz, de groupe de Clifford, groupe de spin) en physique relative aux spineurs. Cette notion de spineurs étant vaste, nous avons seulement abordés le 1 – *spineur* et le $\frac{1}{2}$ – *spineur* .

Bibliographie

1. M. CASTAGNINO, Champ Spinoriels en relativité générale, Paris, 2008
2. ANDRE LICHNEROWICZ, le spineur en relativité généralisés Université de Clermont Ferrand 2, Paris, 1962, pages 171-177
3. KLAUS KEIMEL, Représentation des Algèbres universelle par les faisceaux, séminaire Duball 1974
4. CARME ANTHONY Bruni, The Riemann-Rock theoreme, Waterloo, Ontario, Canada, 2010

INFORMATISATION DES OPERATIONS ARITHMETIQUES SUR LES POLYNOMES A UNE VARIABLE REELLE EN LANGAGE PYTHON

Par

Paul SONY TSHINGULI¹

I. INTRODUCTION

1. Résumé

Les innombrables calculs mathématiques s'avèrent fastidieux et compliqués, voire impossibles à réaliser manuellement du fait du temps considérable que nécessite leur traitement. C'est notamment en ce qui concerne les opérations arithmétiques sur les polynômes. Pour permettre à l'enseignant de mathématique de vérifier rapidement l'exactitude de résultat, gagner du temps et lui rendre la tâche moins ardue, permettre à l'élève de vérifier ses connaissances, nous avons jugé opportun de mettre à contribution l'informatique en réalisant un logiciel facile à utiliser comme outil de travail. Le choix du langage Python se justifie par la richesse de ses bibliothèques.

Pour atteindre notre objectif, nous avons procédé par un raisonnement par récurrence et avons utilisé le modèle en V proposé par le génie logiciel.

2. Choix et intérêt du sujet

Ce logiciel s'aligne dans l'optique de l'Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO), il constitue un matériel didactique pour l'apprentissage des polynômes conformément aux programmes de l'enseignement de mathématiques au secondaire.

¹*Assistant à l'Institut Supérieur Pédagogique de Lubumbashi.*

En plus les étudiants de Mathématique-Informatique trouveront certains algorithmes intéressants qu'ils pourront utiliser dans leurs travaux pour résoudre des problèmes plus complexes. Ce logiciel va permettre à l'enseignant d'avoir des résultats précis et fiables en un temps très court.

3. Problématique

Les opérations arithmétiques sur les polynômes sont souvent longues et fastidieuses, sujet de beaucoup d'erreurs. Peut-on utiliser la technologie nouvelle pour faciliter à l'élève la vérification de ses connaissances et épargner l'enseignant de longs calculs ?

4. Hypothèse de travail

Nous pensons de notre part, qu'un logiciel facile à utiliser et convivial peut permettre à l'enseignant de vérifier les connaissances de ses élèves en un simple clic, et aux élèves de faire beaucoup d'exercices et comparer leurs résultats à ceux trouvés par l'ordinateur.

5. Méthode d'approche

En vue d'atteindre les objectifs que nous nous sommes fixé, notre étude a fait recours au modèle en V, proposé par le génie logiciel qui comprend l'analyse des besoins, la spécification, le codage, le test et la maintenance.

La technique documentaire nous a permis de consulter certains ouvrages pour comprendre les différentes formules mathématiques afin de collecter les données.

6. Etat de la question

Plusieurs ouvrages ont proposé des algorithmes sur les opérations arithmétiques sur les polynômes, nous pouvons citer celui de Jean Berstel (1991). Le grand problème se situe au niveau

de convivialité du logiciel. L'utilisateur doit saisir les coefficients du polynôme et l'algorithme renvoie le résultat sous forme des coefficients, ce qui rend l'utilisation du logiciel plus compliqué.

Le logiciel que nous proposons est facile à utiliser, l'utilisateur doit saisir le polynôme sous sa forme ordonnée, le logiciel se chargera de déterminer le degré du polynôme et de rechercher tous les coefficients. Lors de l'affichage, certaines règles seront respectées, par exemple ne pas afficher les coefficients nuls.

7. Limitation du sujet

Il ne sera question ici que des polynômes complets, ordonnés et à coefficients réels.

Dans ce présent article, nous proposons d'informatiser les opérations suivantes :

- La somme de deux polynômes
- La différence de deux polynômes
- Le produit de deux polynômes
- La division de deux les polynômes
- La dérivée d'une fonction
- Le reste de la division de deux polynômes.

II. CONSIDERATIONS THEORIQUES

1° Définition d'un polynôme

On appelle monôme à une variable réelle x , un terme de la forme $a_k X^k$ où $k \in \{0, 1, \dots, p\}$ et polynôme à une variable réelle x , une somme de monômes, telle que : $P(X) = a_p X^p + a_{p-1} X^{p-1} + \dots + a_0$ où les nombres a_p, \dots, a_0 sont des réels. (KAYEMBE KALALA 2014)

Un polynôme est donc caractérisé par la suite a_0, a_1, \dots, a_p de ses coefficients.

Le polynôme est aussi noté :

$$P(x) = \sum_{i=0}^p a_i X^i$$

Avec $0 \leq i \leq p$, qui est une structure itérative dont la variable de contrôle i varie de 0 à p

Il en résulte donc deux cas possibles :

- Il existe au moins un coefficient a_k non nul. On appellera degré de P et on notera $\deg P$, le plus grand entier k tel que a_k soit non nul.
- Tous les coefficients sont nuls. Le polynôme P est le polynôme nul, on dira par convention que $\deg P = -1$

2° Représentation de polynôme dans la mémoire centrale

Soit n le degré maximal du polynôme $P(x) = a_0 + a_1X + \dots + a_nX^n$, avec $a_n \neq 0$. Ce polynôme est identifié par la suite finie (a_0, a_1, \dots, a_n) avec $a_{n+1} = 0 = \dots = a_{N+k} = 0$. Autrement, un polynôme est identifié par une suite (a_n) d'éléments nuls à partir d'un certain rang :

$$(a_n) = (a_0, a_1, \dots, a_n, 0, \dots).$$

Ainsi, un polynôme peut être représenté au moyen d'un tableau de nombre réels. L'avantage de cette représentation est de simplifier la réalisation des opérations arithmétiques sur les polynômes. Cependant, il faudrait signaler le fait que sous cette forme, il y a manifestation d'une grande lenteur de calcul du degré d'un polynôme, puisqu'on doit parcourir la suite de coefficients. Par la puissance de calcul de microprocesseurs, cet inconvénient est à minimiser.

Dans la suite, nous donnerons chaque fois les algorithmes et leurs traductions en Python dans sa version 2.7.1.

3° DESCRIPTION DU LANGAGE PYTHON

Python est un langage multiplateforme, c'est-à-dire disponible

sur plusieurs architectures (compatible PC, certains smartphones, etc.) et systèmes d'exploitation (Windows, Linux, Mac, Androïde pour smartphones...).

C'est un des langages informatiques les plus populaires avec C, C++, C#, Objective-C, Java, PHP, JavaScript, Delphi, Visual Basic, Ruby et Perl.

Python est un langage qui peut s'utiliser dans de nombreux contextes et s'adapter à tout type d'utilisation grâce à des bibliothèques spécialisées. (SWINNEN G. 2010)

Avec Python, on peut faire :

- du calcul scientifique (bibliothèque numpy)
- des graphiques (bibliothèque matplotlib)
- du traitement du son
- du traitement d'image (bibliothèque PIL)
- des applications avec interface graphique GUI (bibliothèques Tkinter, PyQt, wxPython, PyGTK ...)
- des jeux vidéo en temps réel (bibliothèque Pygame)
- des applications Web (serveur Web Zope ; framework Web Django, Karrigell ; framework JavaScript Pyjamas)
- interfacier des systèmes de gestion de base de données (bibliothèque MySQLdb ...)
- des applications réseau (framework Twisted)
- communiquer avec des ports série RS232, Bluetooth... (bibliothèque PySerial)
- ...

Nous allons utiliser les bibliothèques numpy (numerical python) pour manipuler les tableaux et la bibliothèque Tkinter pour concevoir des

interfaces graphiques. Par conséquent, il faut les importer dans l'en-tête du programme comme suit :

```
import numpy as np
from Tkinter import *
```

np est un alias de la librairie *numpy*, à la deuxième ligne nous avons importé toutes les classes de la librairie *Tkinter*.

Ainsi, un polynôme nul, est un polynôme dont les coefficients sont nuls, on écrira en python :

polNul = np.zeros(degPol) où *degPol* est le degré du polynôme.

Il est important de rappeler que Python utilise le typage dynamique, il vous suffit donc d'assigner une valeur à un nom de variable pour que celle-ci soit automatiquement créée avec le type qui correspond au mieux à la valeur fournie. Ce typage permet d'écrire aisément de constructions logiques de niveau élevé, comme la métaprogrammation ou la réflexivité, dans le contexte de la programmation orientée objet.(TAREK Z. 2010)

Les différentes opérations de polynômes sont regroupées dans des fonctions.

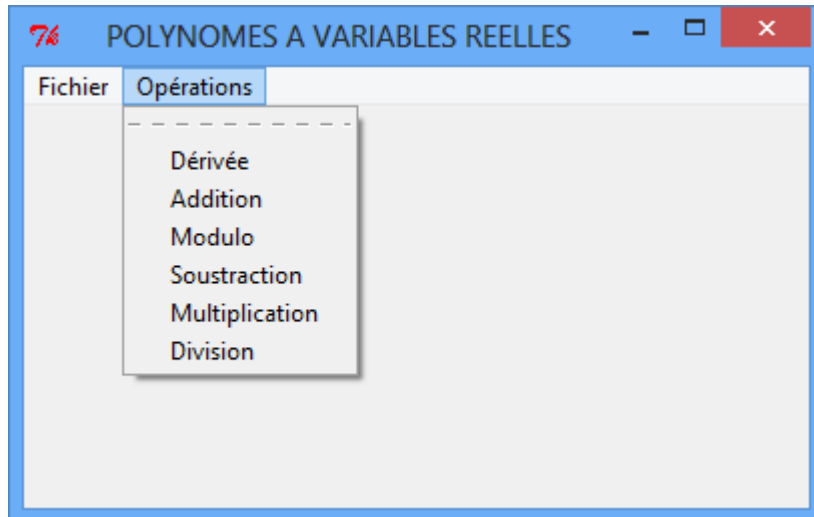
La syntaxe Python pour la définition d'une fonction est la suivante :

```
def nomDeLaFonction(liste de paramètres):...
bloc d'instructions...
```

III. CONSIDERATIONS PRATIQUES

a) Formulaire principal

Le formulaire d'accueil présente deux menus : Fichier et Opérations. Dans le menu Opérations, l'utilisateur peut choisir l'opération voulue.



b) Déclaration d'un polynôme

Pour permettre à nos lecteurs d'avoir une idée précise, nous tâcherons d'écrire des algorithmes avant de les traduire en Python. Cette démarche a l'avantage de permettre à chaque lecteur de traduire les différents algorithmes proposés dans un langage de programmation au choix.

1° Algorithme

Constante degMax = 30

degrePolNul = -1

Type

pol = tableau [degMax] des réels

variables globales

polyNul : pol

Ici, $\text{degMax} = 30$ signifie que le degré maximal de polynômes qui seront traités ne dépasseront pas 30. Le degré d'un polynôme nul est considéré égal à -1. Pol est un vecteur qui stocke les

coefficients du polynôme et doit être au préalable initialisé à zéro dans le programme principal.

2° Python

L'algorithme ci-dessus peut être traduit en python comme suit :

```
import numpy as np
global degPolNul
degPolNul = - 1 #Degré du polynôme Nul
global degMax
degMax = 30 #Le degré maximal des polynômes, c'est une
constante globale
```

Nous avons commencé par importer la librairie numpy pour nous permettre d'utiliser les tableaux en Python.

c) Quelques fonctions simples

1° Fonction degré

Cette fonction nommée *deg* renvoie le degré du polynôme reçu en paramètre.

Algorithme

```
Fonction deg (p : pol) : entier
i, n : entier
début
n = degMax
tant que (n >= 0) ET (p[n] = 0) faire
    n = n - 1
degre = n
fin tant que
fin
```

Python

```

def deg(p):
    n = degMax
    while(n >= 0) and (p[n-1] == 0):
        n -= 1
    deg = n - 1
    return deg

```

2° Fonction de lecture d'un polynôme

Cette fonction est nommée *coefficient*, permet d'extraire les coefficients du polynôme saisi par l'utilisateur et les stocker dans un tableau qui sera renvoyé par la fonction. Par conséquent, le polynôme saisi doit être normalisé pour permettre à la fonction de déterminer le degré de ce dernier.

Exemple : $-x^3 + 4x^2 + 0x + 10$

3° Fonction d'affichage

L'affichage doit respecter les usages ou les règles de base que voici :

- Ne pas afficher un terme nul
- Ne pas afficher un coefficient de valeur absolue 1, sauf si c'est un terme constant.

Cette fonction affiche le polynôme dont les coefficients sont reçus en paramètres.

La fonction *monome* est appelée par la fonction affichage avec un coefficient $a > 0$.

```

def affichage(A):
    b = ""
    n = deg(A)
    if n == degPolNul:
        print 0

```

else:

if $A[n] < 0$:

$b = b + \text{'-'}$

$b = b + (\text{affichageMonome}(\text{abs}(A[n]), n))$

$i = n - 1$

while $i \geq 0$:

if $(A[i] \neq 0)$:

if $(A[i] > 0)$:

$b = b + \text{'+'}$

else: $b = b + \text{'-'}$

$b = b + (\text{affichageMonome}(\text{abs}(A[i]), i))$

$i = i - 1$

affichage = b

return *affichage*

def *affichageMonome*(a, n):

$b = \text{''}$

if $(a \neq 1)$ *or* $(n \neq 0)$:

$b = b + \text{str}(a)$

if $n > 1$:

$b = b + \text{'X'} + \text{str}(n)$

else:

if $(n == 1)$:

$b = b + \text{'X'}$

affichageMonome = b

return *affichageMonome*

d) Opérations sur les polynômes

1° Somme de deux polynômes

Soient deux polynômes $A(x) = a_0 + a_1X + \dots + a_pX^p$ et $B(x) = b_0 + b_1X + \dots + b_qX^q$ (avec $\deg A = p$ et $\deg B = q$).

Le polynôme $A+B$ est obtenu en additionnant terme à terme les coefficients des monômes de même degré.

$$(A + B)(x) = (a_0 + b_0) + (a_1 + b_1)X + \dots + (a_p + b_q)X^p + (0 + b_{p+1})X^{p+1} + \dots + (0 + b_q)X^q \text{ lorsque } p \leq q$$

Algorithme de la somme de deux polynômes

Fonction addition (a,b) : pol

Somme = polNul

pour i = 0 à degMax faire

somme[i] = a[i] + b[i]

fin pour

addition = somme

retourner addition

Python

def addition(a,b):

somme = np.zeros(degMax)

for i in range(degMax):

somme[i] = a[i] + b[i]

addition = somme

return addition

Interface graphique

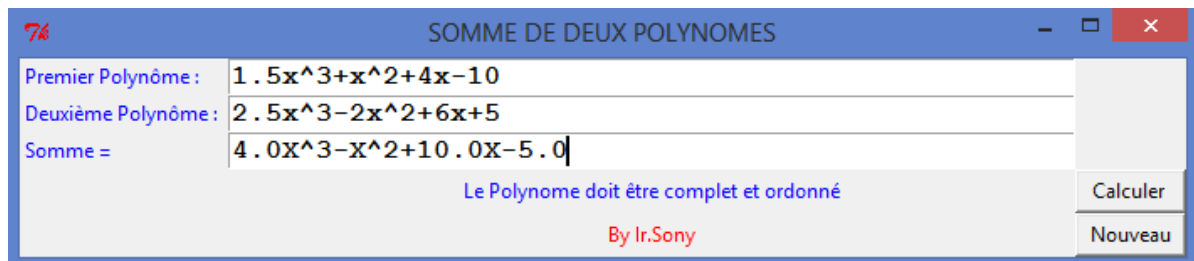


Figure 1

2° Soustraction de deux polynômes

Soient deux polynômes $A(x) = a_0 + a_1X + \dots + a_pX^p$ et $B(x) = b_0 + b_1X + \dots + b_qX^q$ (avec $\deg A = p$ et $\deg B = q$).

Le polynôme $A - B$ est obtenu en soustrayant terme à terme les coefficients des monômes de même degré.

$$(A - B)(x) = (a_0 - b_0) + (a_1 - b_1)X + \dots + (a_p - b_q)X^p + (0 - b_{p+1})X^{p+1} + \dots + (0 - b_q)X^q \text{ lorsque } p \leq q$$

Algorithme de la soustraction de deux polynômes

Fonction soustraction (a,b) : pol

Somme = polNul

pour i = 0 à degMax faire

diff[i] = a[i] - b[i]

fin pour

soustraction = diff

retourner soustraction

Python

def soustraction(a,b):

diff = np.zeros(degMax)

for i in range(degMax):

diff[i]=a[i]-b[i]

soustraction= diff
return soustraction

Interface graphique

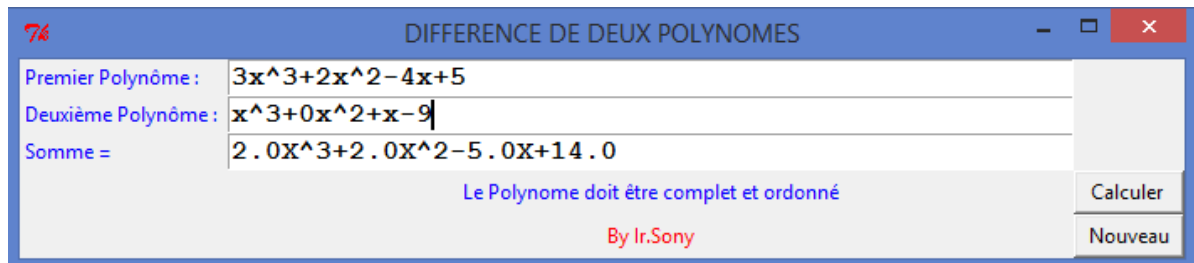


Figure 2

3° Produit de deux polynômes

Si $A(x) = a_0 + a_1X + \dots + a_pX^p$ et $B(x) = b_0 + b_1X + \dots + b_qX^q$ (avec $\deg(A) = p$ et $\deg(B) = q$)

Le polynôme AB est obtenu en développant le produit

$(a_0 + a_1X + \dots + a_pX^p)(b_0 + b_1X + \dots + b_qX^q)$, on obtient un polynôme de la forme :

$$(AB)(X) = c_0 + c_1X + \dots + c_{p+q}X^{p+q} = \sum_{i=0}^{p+q} c_i X^i$$

Où $c_k = a_0b_k + a_1b_{k-1} + \dots + a_s b_{k-s} + \dots + a_k b_0$

Il en résulte que $\deg(AB) = \deg(A) + \deg(B)$

La fonction qui calcule le produit de deux polynômes A et B noté produit = AB, peut s'écrire comme suit :

Algorithme de la soustraction de deux polynômes

Fonction produit(A,B : pol) : pol

i, j : entier

prod : pol

début

prod = PolNul

pour i = 0 à deg(A) faire

pour j = 0 to deg(B) faire

prod[i+j] = prod[i+j] + A[i] B[j]*

fin pour j

fin pour i

fin

En Python

def produit(A,B):

prod = np.zeros(degMax)

for i in range(deg(A)+1):

for j in range(deg(B)+1):

*prod[i+j] = prod[i+j]+A[i]*B[j]*

produit = prod

return produit

Interface graphique

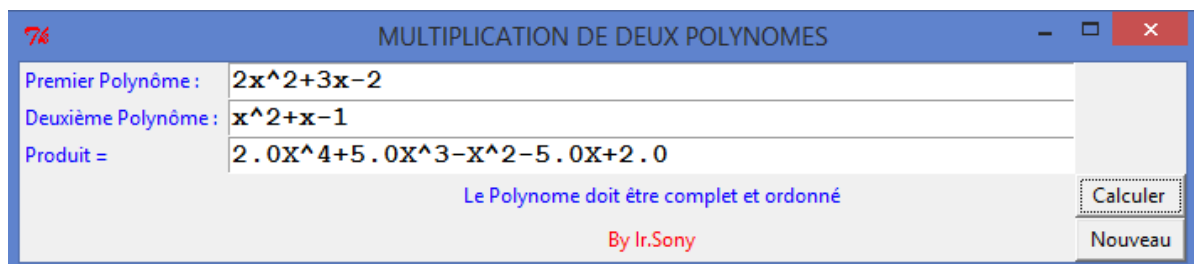


Figure 3

Il est clair que $\deg(AB) = \deg(A) + \deg(B)$

4° Calcul de la dérivée d'un polynôme

Si $A(x) = a_0 + a_1X + \dots + a_pX^p$ (avec $\deg A = p$), on appelle polynôme dérivé, noté $A'(x)$ le polynôme qui est défini par :

$$A'(x) = \begin{cases} a_1 + 2a_2X + \dots + pa_pX^{p-1} & \text{si } p > 0 \\ 0 & \text{si } p = 0 \end{cases}$$

On peut encore écrire :

$$A'(x) = \sum_{i=1}^p ia_i X^{i-1} \text{ si } p > 0$$

On constate que $\deg A' = \deg A - 1$ si $\deg A \geq 1$ et $-\infty$ si $\deg A \leq 0$

Pour calculer la dérivée d'un polynôme, nous utiliserons la structure itérative *for* dont la variable de contrôle i varie de 1 à $\deg A$.

Algorithme de la dérivée d'un polynôme

Fonction derivee(A : pol) : pol

i : entier

début

dp = PolNul

pour i = 1 à degre(A) faire

*dp[i-1] = i * A[i]*

fin pour

derivee = dp

retourner derivee

fin

Python

def derivee(A):

dp=np.zeros(degMax)

```

for i in range(deg(A)+1):
    dp[i-1]=i*A[i]
derivee=dp
return derivee

```

Interface graphique

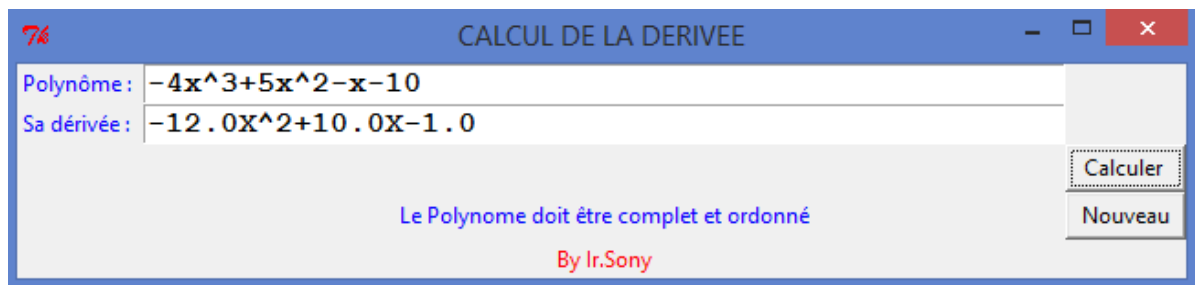


Figure 4

5° Division d'un polynôme par polynôme

Diviser un polynôme $A(x)$ par un polynôme $B(x)$, c'est trouver deux polynômes $Q(x)$ et $R(x)$ tels que

$$A(x) = B(x)Q(x) + R(x) \text{ où } \deg(R) < \deg(q)$$

Programme Python de la division d'un polynôme par un polynôme

La fonction `divisionMonome` est appelée par la fonction principale `division`.

```

def divisionMonome(A,s,n):
    q=np.zeros(degreMax)
    for i in range(n,n+degre(A)+1):
        q[i]=s*A[i-n]
    divisionMonome=q
return divisionMonome

```

La fonction division fait la division euclidienne de deux polynômes A et B et retourne le quotient $q = \frac{A}{B}$ tel que $A = Bq + r$

def division(A,B):

q=np.zeros(degreMax)

g=A

n=degre(g)

m=degre(B)

while n >= m :

s=g[n]/B[m]

q[n-m]=s

p=divisionMonome(B,s,n-m)

g=soustraction(g,p)

n=degre(g)

division=q

return division

Interface graphique

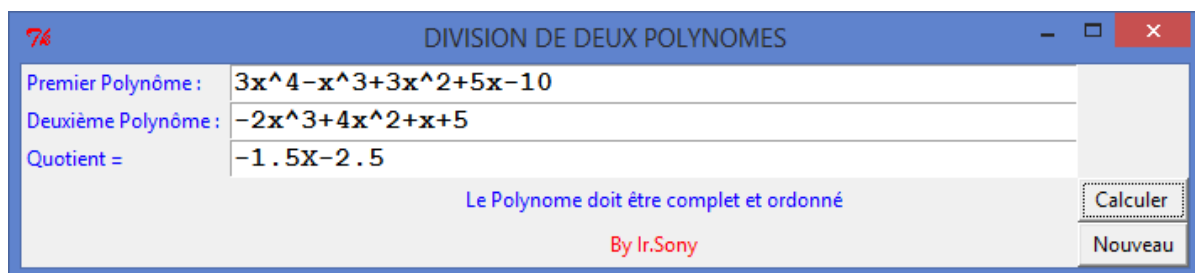


Figure 5

6° Le reste de la division de deux polynômes : reste = A modulo B

Programme Python qui calcule le reste de la division de deux polynômes A et B

def reste(A,B):

```

q=np.zeros(degMax)
g=A
n=deg(g)
m=deg(B)
while n >= m :
    s=g[n]/B[m]
    q[n-m]=s
    p=divisionMonome(B,s,n-m)
    g=soustractionPoly(g,p)
    n=deg(g)
reste=g
return reste

```

Interface graphique

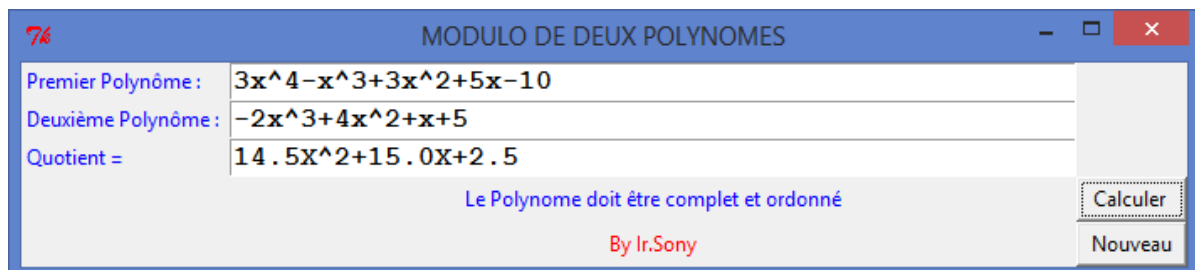


Figure 6

CONCLUSION

L'apprentissage des notions des bases de l'informatique s'avère indispensable, tant pour l'enseignant que pour l'élève. En effet, l'enseignement assisté par l'ordinateur (EAO) est l'un des moyens efficaces pour relever le défi auquel l'enseignement est confronté. Il peut s'étendre à d'autres branches commela géographie, la chimie, la biologie,...

Bibliographie

1. BESTEL J. (1991) Mathématiques et informatique (algèbre, combinatoire arithmétique), Edition McGraw-Hill, France
2. DOWEL G. (2000) Informatique et sciences du numérique, Edition Eyrolles, 75240 Paris cedex 05, France.
3. KAYEMBE KALALA (2004) Maitriser les Maths 2, Edition Loyola, Kinshasa, RDC
4. PISCOUNOV N. (1969) Calcul différentiel et intégral, Tome I, Edition MIR, Moscou.
5. SWINNEN G. (2010) Apprendre à programmer avec Python, Institut St Jean Liège, Belgique.
6. TAREK Z. (2010) Programmation Python, conception et optimisation, Edition Eyrolles, 75240 Paris cedex 05, France.

CONTRIBUTION A LA REDUCTION DEFORMES QUADRATIQUES PAR LAMETHODE « DES FORMES LINEAIRES »

Par **MAKONGA KIMPUKUMYAArnould**⁽¹⁾

RESUME

Dans cet article, nous voulons, en dehors des méthodes qui existent pour la réduction des formes quadratiques, présenter une autre approche basée sur l'échelonnement de **GAUSS**, sur le théorème de **SYLVESTER** et sur la méthode des indéterminées.

1. INTRODUCTION

Comprendre et appliquer les mathématiques constituent un problème permanent de l'apprenant des mathématiques. Avant de les appliquer, on doit les comprendre souvent par le biais des approches ou des méthodes de résolution appropriées.

Ces dernières ne sont pas appréhendées de la même façon, ni utilisées avec la même facilité pour tous les apprenants des mathématiques.

Il est clair que tel s'adapte à telle méthode et tel autre apprenant à telle autre méthode.

Tel est le cas des méthodes de réduction des formes quadratiques. Les plus courantes de ces méthodes sont : - les complétions des carrés et- la méthode de valeurs et vecteurs propres.

(1) Chef des Travaux à l'Institut Supérieur Pédagogique de Kamina

La première exige un esprit perspicace pouvant appliquer l'artifice de calcul à chaque complétion ; et la deuxième qui conduit à la détermination de valeurs et vecteurs propres, exige qu'on puisse avoir des connaissances approfondies sur le calcul des déterminants et sur les zéros de polynômes. Pourtant, la réduction des formes quadratiques des espaces vectoriels réels à n dimensions présentent plusieurs applications tant en mathématiques qu'en d'autres domaines.

Il existerait une approche qui contournerait ces difficultés.

Ainsi donc, dans le cadre d'un article, nous avons opté pour le sujet suivant : « *Contribution à la réduction de formes quadratiques par la méthode des formes linéaires* ».

Dans cet article, nous proposons une nouvelle méthode dite « *Méthode des formes linéaires* » qui pourrait pour la réduction des formes quadratiques, palier à l'inadaptation de certains apprenants (étudiants) à d'autres méthodes.

En effet, la facilité de cette nouvelle méthode des formes linéaires repose sur l'échelonnement ou l'élimination de GAUSS et sur le système d'équations linéaires échelonnées qui sont plus courantes aux élèves à plus forte raison aux étudiants.

La technique documentaire, en analysant et en combinant différents théorèmes et propositions, nous a permis d'atteindre l'objectif et de vérifier l'hypothèse.

En dehors de l'introduction, cet article n'a qu'un seul chapitre intitulé « *Méthode des formes linéaires* ». Il est subdivisé en trois parties :

- Exemples.
- Enoncé de la méthode.
- Remarques.

Deux ou trois exemples illustrent chaque méthode après avoir donné le principe de base.

La conclusion va clore cet article.

1. 1. Définitions et théorèmes

1. 1. 1. Définitions

Selon le Dictionnaire des mathématiques modernes, une forme linéaire sur \vec{E} est une application linéaire de \vec{E} dans \mathbf{K} , le Corps \mathbf{K} étant considéré comme un espace vectoriel sur lui-même.

Soit \vec{E} un \mathbf{K} espace vectoriel. On appelle \mathbf{b} une forme bilinéaire sur \vec{E} , une forme 2-linéaire sur \vec{E} , $\mathbf{b} : \vec{E} \times \vec{E} \rightarrow \mathbf{K}$

$$(\vec{x}, \vec{y}) \mapsto \mathbf{b}(\vec{x}, \vec{y})$$

- Une forme bilinéaire \mathbf{b} sur \vec{E} est dite symétrique si et seulement si :

$$\forall (\vec{x}, \vec{y}) \in \vec{E}^2, \mathbf{b}(\vec{x}, \vec{y}) = \mathbf{b}(\vec{y}, \vec{x})$$

- Une application q de \vec{E} dans \mathbf{K} est une forme quadratique sur \vec{E} , s'il existe une forme bilinéaire symétrique \mathbf{b} définie sur : $\vec{E} \times \vec{E}$ telle que pour tout \vec{x} de \vec{E} , $q(\vec{x}) = \mathbf{b}(\vec{x}, \vec{x})$ (*) (SUREAU H. et SUREAU Y. 1987, p. 125).

- Deux formes quadratiques q_1 et q_2 sur le même espace vectoriel \vec{E} sont dites équivalentes s'il existe un automorphisme φ de \vec{E} tel que $q_2[\varphi(\vec{x})] = q_1(\vec{x})$, pour tout $\vec{x} \in \vec{E}$. Il revient au même de dire si b_1 et b_2 sont des formes bilinéaires respectives de q_1 et q_2 que $\forall (\vec{x}, \vec{y}) \in \vec{E}^2$, $b_2[\varphi(\vec{x}), \varphi(\vec{y})] = b_1(\vec{x}, \vec{y})$ (*) (LELONG FERRAND J. et ARNAUDIES J. M., 1978, p. 371)

Si \vec{E} est de dimension finie, la définition ci-haut signifie tout simplement qu'il existe deux bases $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \dots, \vec{e}_n)$ et $(\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3, \dots, \vec{f}_n)$ de \vec{E} , telles que la matrice de q_1 dans (\vec{e}_i) soit la même que la matrice de q_2 dans (\vec{f}_i) .

1. 1. 2. Théorèmes

Théorème 1 :

Toute forme quadratique de rang r sur \mathbb{R}^n , \mathbf{q} est équivalente à une forme du type :

$x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_p^2 - x_{p+1}^2 - x_{p+2}^2 - x_{p+3}^2 - \dots - x_r^2$ où p est un entier qui ne dépend que de \mathbf{q} . Ce théorème s'appelle Loi d'Inertie de SYLVESTER (*) (LELONG FERRAND J. et ARNAUDIES J.M., 1978, p. 373).

Démonstration :

a) Choisissons une base orthogonale pour \mathbf{q} , soit $(\vec{f}_1, \vec{f}_2, \vec{f}_3, \dots, \vec{f}_n)$ dans laquelle

$$\mathbf{q} \left(\sum_{i=1}^n y_i \vec{f}_i \right) = \sum_{i=1}^n a_i y_i^2 \quad (a_i \neq 0 \text{ pour } 1 \leq i \leq r)$$

Nous pouvons supposer que $a_i > 0$ pour $1 \leq i \leq p$ et $a_i < 0$ pour $p+1 \leq i \leq r$

Posons $\alpha_i = \sqrt{a_i}$ pour $1 \leq i \leq p$ et $\alpha_i = \sqrt{-a_i}$ pour $p+1 \leq i \leq r$

$$\vec{e}_i = \frac{\vec{f}_i}{\alpha_i} \text{ Pour } 1 \leq i \leq p \text{ et } \vec{e}_i = \vec{f}_i \text{ pour } i > p$$

On a alors (1) $\mathbf{q} \left(\sum_{i=1}^n x_i \vec{e}_i \right) = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_p^2 - x_{p+1}^2 - x_{p+2}^2 - x_{p+3}^2 - \dots - x_r^2$

b) Il nous reste à prouver que l'entier p ne dépend pas de la base (\vec{e}_i) dans laquelle \mathbf{q} s'écrit sous la forme (1). Pour cela nous nous

donnons deux bases $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \dots, \vec{e}_n)$ et $(\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \dots, \vec{e}'_n)$, telles que \mathbf{q}

$$\left(\sum_{i=1}^n x_i \vec{e}_i \right) = x_1^2 + x_2^2 + \dots + x_p^2 - x_{p+1}^2 - x_{p+2}^2 - x_{p+3}^2 - \dots - x_r^2,$$

$$\mathbf{q} \left(\sum_{i=1}^n x_i \vec{e}_i \right) = x_1'^2 + x_2'^2 + \dots + x_p'^2 - x_{p+1}'^2 - x_{p+2}'^2 - x_{p+3}'^2 - \dots - x_r'^2$$

Soit \vec{F} le sous-espace de \vec{E} engendré par $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \dots, \vec{e}_p)$ et \vec{G}

le sous-espace de \vec{E} engendré par $(\vec{e}_{p+1}, \vec{e}_{p+2}, \dots, \vec{e}_n)$ et définissons

de même, à partir de $\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \dots, \vec{e}'_p, \dots, \vec{e}'_n$ les sous-espaces \vec{F}' et \vec{G}'

pour $\vec{x} \in \vec{F} \setminus \{ \vec{o} \}$, on a $\mathbf{q}(\vec{x}) > 0$, et pour $\vec{x} \in \vec{G}$, $\mathbf{q}(\vec{x}) \leq 0$. De

même, $\mathbf{q}(\vec{x}) > 0$ pour $\vec{x} \in \vec{F}' \setminus \{ \vec{o} \}$ et $\mathbf{q}(\vec{x}) \leq 0$ pour $\vec{x} \in \vec{G}'$

On en déduit que $\overline{F'} \cap \vec{G} = \{ \vec{0} \}$, d'où $\dim(\overline{F'}) + \dim(\vec{G}) \leq n$, soit $p' \leq p$

De même on a, $p \leq p'$, d'où $p' = p$ ce qu'il fallait démontrer (*cqfd.*).

Le couple (p, s) où p désigne le nombre de carrés précédés du signe (+), et que $s = r - p$ le nombre de carrés précédés du signe (-) est appelé la *signature*, ou le *type* de la forme quadratique \mathbf{q} .

Conséquence : Pour que deux formes quadratiques sur un \mathbb{R} - espace vectoriel de dimension finie soient équivalentes, il faut et il suffit qu'elles aient une même signature.

Les seules formes quadratiques \mathbf{q} qui admettent une base orthonormée sont les formes de type $(n, 0)$, caractérisées par le fait que $\mathbf{q}(\vec{x}) > 0$ pour $\vec{x} \neq \vec{0}$.

1. 2. Méthode de Gauss ou (de complétion des carrés)

- Cette méthode est un procédé par récurrence qui fournit directement une décomposition, et permet de mettre toute forme quadratique sous la forme $\sum \lambda_i \mu_i^2$, où les μ_i désignent des formes linéaires indépendantes à coefficients réels. La signature (p, s) de cette forme est alors en évidence : p est le nombre de coefficients $\lambda_i > 0$, et s le nombre de coefficients $\lambda_i < 0$.

- Raisonnons par récurrence, et supposons qu'on sache mettre toute forme quadratique \mathbf{q} sur K^{n-1} ($K = \mathbb{R}$ ou \mathbb{C}) sous forme $\mathbf{q} = \sum_{i=1}^r \lambda_i \mu_i^2$, les μ_i étant des formes linéaires indépendantes par rapport à $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{n-1}$. (*) (LELONG FERRAND J. et ARNAUDIES J.M., 1978, p. 374).

Cette méthode présente deux cas :

***Premier cas : \mathbf{q} contient au moins un terme en x_1^2 .**

Soit $\mathbf{q}(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ une forme quadratique sur \mathbb{R}^n dont un terme au moins est carré ; soit x_1^2 ce terme,

Alors q peut s'écrire : $q(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \lambda_1 x_1^2 + 2R(x_2, x_3, \dots, x_n)x_1 + S(x_2, x_3, \dots, x_n)$ avec $\lambda_1 \neq 0$, $R(x_2, x_3, \dots, x_n)$ étant une forme linéaire par rapport à x_2, x_3, \dots, x_n et $S(x_2, x_3, \dots, x_n)$ une forme quadratique en x_2, x_3, \dots, x_n .

On écrit : $q(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \lambda_1 \left(x_1 + \frac{R}{\lambda_1}\right)^2 - \frac{R^2}{\lambda_1} = \sum_{i=1}^r \lambda_i \mu_i^2$ où les μ_i sont des formes linéaires indépendantes par rapport à x_2, x_3, \dots, x_n .

Posant $\mu_1 = x_1 + \frac{R}{\lambda_1}$, la relation ci-dessus devient $q(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \sum_{i=1}^r \lambda_i \mu_i^2$ et les μ_i sont bien des formes indépendantes puisque seule μ_1 contient x_1 .

De façon précise la matrice de $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n$ dans la base duale (\vec{e}_i^*) de la base canonique de K^n est de la forme $B =$

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & \dots & 0 \\ x & & & & \\ \vdots & & A & & \\ \vdots & & & & \\ x & & & & \end{bmatrix} \quad \text{où } A \text{ est la matrice de } \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n \text{ dans } (\vec{e}_2^*, \vec{e}_3^*, \dots, \vec{e}_n^*) \text{ et on a } \det(B) = \det(A) \neq 0.$$

En général, cette méthode consiste à :

- Grouper les termes où il y a un x_i sachant que q renferme un terme en x_i^2
- Mettre le coefficient λ_i en évidence pour le groupement trouvé.
- Trouver une première complétion des carrés contenant x_i
- Reprendre le procédé, en groupant les termes contenant un x_k , sachant que q renferme un terme en x_k^2 .

Exemple 1 : Réduire la forme quadratique q sur l'espace vectoriel réel \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique définie par (pour tout) $\forall \vec{x} \in \mathbb{R}^3, q(\vec{x}) = 5x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 6x_2x_3$

Réponse :

1°. On regroupe tous les termes contenant x_1 , comme $q(\vec{x})$ renferme le terme en x_1^2 .

$$\begin{aligned} \text{On a } \mathbf{q}(\vec{x}) &= (5x_1^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3) + x_2^2 + x_3^2 - 6x_2x_3 \\ &= 5(x_1^2 - \frac{2}{5}x_1x_2 + \frac{2}{5}x_1x_3) + x_2^2 + x_3^2 - 6x_2x_3 \end{aligned}$$

2°. On met sous forme d'un carré le regroupement

$$\text{Il vient } \mathbf{q}(\vec{x}) = 5\left[(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{2}{25}x_2x_3 - \frac{x_2^2}{25} - \frac{x_3^2}{25}\right] + x_2^2 + x_3^2 - 6x_2x_3$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{2}{5}x_2x_3 - \frac{x_2^2}{5} - \frac{x_3^2}{5} + x_2^2 + x_3^2 - 6x_2x_3$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{4}{5}x_2^2 + \frac{4}{5}x_3^2 - \frac{28}{5}x_2x_3$$

3°. On regroupe aussi les termes contenant x_2 pour les mettre aussi sous forme d'un carré

$$\text{Il vient } \mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + (\frac{4}{5}x_2^2 - \frac{28}{5}x_2x_3) + \frac{4}{5}x_3^2$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{4}{5}(x_2^2 - 7x_2x_3) + \frac{4}{5}x_3^2$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{4}{5}[(x_2 - \frac{7}{2}x_3)^2 - \frac{49}{4}x_3^2] + \frac{4}{5}x_3^2$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{4}{5}(x_2 - \frac{7}{2}x_3)^2 - \frac{49}{5}x_3^2 + \frac{4}{5}x_3^2$$

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = 5(x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5})^2 + \frac{4}{5}(x_2 - \frac{7}{2}x_3)^2 - 9x_3^2$$

Posons que $\mu_1 = x_1 - \frac{x_2}{5} + \frac{x_3}{5}$, $\mu_2 = x_2 - \frac{7}{2}x_3$ et $\mu_3 = x_3$. On a $\mathbf{q}(\vec{\mu}) = 5\mu_1^2 + \frac{4}{5}\mu_2^2 - 9\mu_3^2$

***Deuxième cas : q ne contient pas de terme en x_i^2 .**

Soit $\mathbf{q}(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = ax_1x_2 + Rx_1 + Sx_2 + T(x_3, x_4, \dots, x_n)$, $a \neq 0$,

R et s étant des formes linéaires en x_3, \dots, x_n , T, une forme quadratique en x_3, x_4, \dots, x_n

On écrit $\mathbf{q}(x_1, x_2, \dots, x_n) = a[(x_1 + \frac{S}{a})(x_2 + \frac{R}{a}) - \frac{RS}{a^2}] + T$

Puis $(x_1 + \frac{S}{a})(x_2 + \frac{R}{a}) = \frac{1}{4}(\mu_1^2 - \mu_2^2)$

Avec $\mu_1 = x_1 + x_2 + \frac{S}{a} + \frac{R}{a}$, $\mu_2 = x_1 - x_2 - \left(+ \frac{S}{a} + \frac{R}{a}\right)$

Enfin $T - \frac{RS}{a} = \sum_{i=3}^r \alpha_i \mu_i^2$

Où les μ_i ($3 \leq i \leq r$) sont des formes linéaires indépendantes par rapport à x_3, x_4, \dots, x_n

Il est clair que $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_r$ sont linéairement indépendantes (seules μ_1 et μ_2 contiennent x_1 et x_2 et μ_1 et μ_2 sont indépendantes). De façon précise, la matrice de $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \dots, \mu_n$ dans la base duale (\vec{e}_i^*) de la base canonique de K^n est de la forme

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & \cdots & 0 \\ 1 & -1 & & \cdots & 0 \\ x & x & & & \\ \vdots & \vdots & & A & \\ x & x & & & \end{pmatrix} \quad \text{où } A \text{ est la matrice de } \mu_3, \dots, \mu_n \text{ dans } (\vec{e}_3^*, \dots, \vec{e}_n^*)$$

Et on a bien : $\mathbf{q}(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n) = \frac{a}{4}(\mu_1^2 - \mu_2^2) + \sum_{i=3}^r \alpha_i \mu_i^2$ avec $\det. B = -2 \det(A) \neq 0$.

En d'autres termes, si $\mathbf{q}(\vec{x})$ ne contient aucun terme de forme x_i^2 , on change de variables en posant :

Suivant un coefficient $a_{ik} \neq 0$, car tous les coefficients a_{ii} sont nuls, $x'_i = x_i + x_k$, $x'_k = x_i - x_k$ et $x'_j = x_j \forall j \in (I \setminus \{1, k\})$

$\mathbf{q}(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_{ij} x_i x_j$ (avec $a_{ij} = a_{ji}$)

devient $\mathbf{q}(\vec{x}') = \frac{1}{4}(x_i'^2 - x_k'^2) + \sum_j a'_{pj} x'_p x'_j$

Exemple 2 : Réduire $\mathbf{q}(\vec{x}) = x_1 x_2 + x_1 x_3 + x_2 x_3$ dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique.

Il n'y a aucun terme en carré, d'où il faut poser

$$x'_1 = x_1 + x_2, \quad x'_2 = x_1 - x_2, \quad x'_3 = x_3$$

$$x'_1 + x'_2 = 2x_1 \Rightarrow x_1 = \frac{x'_1 + x'_2}{2} \quad (1) \quad \text{et} \quad x'_1 - x'_2 = 2x_2 \Rightarrow x_2 =$$

$$\frac{x'_1 - x'_2}{2} \quad (2)$$

Remplaçons dans $\mathbf{q}(\vec{x})$, x_1 et x_2 par leurs valeurs,

$$\begin{aligned} \text{il vient que } \mathbf{q}(\vec{x}) &= \left(\frac{x'_1 + x'_2}{2}\right) \left(\frac{x'_1 - x'_2}{2}\right) + \left(\frac{x'_1 + x'_2}{2}\right) x'_3 + \left(\frac{x'_1 - x'_2}{2}\right) x'_3 \\ &= \frac{1}{4}(x_1'^2 - x_2'^2) + \frac{x'_1 x'_3}{2} + \frac{x'_2 x'_3}{2} + \frac{x'_1 x'_3}{2} - \frac{x'_2 x'_3}{2} \\ \mathbf{q}(\vec{x}) &= \frac{1}{4}x_1'^2 - \frac{1}{4}x_2'^2 + x'_1 x'_3 \end{aligned}$$

Maintenant que $\mathbf{q}(\vec{x})$ contient $x_1'^2$, on procède par complétion des carrés

$$\begin{aligned} \mathbf{q}(\vec{x}) &= \frac{1}{4}x_1'^2 + x'_1 x'_3 - \frac{1}{4}x_2'^2 \\ &= \frac{1}{4}(x_1'^2 + 4x'_1 x'_3) - \frac{1}{4}x_2'^2 \\ &= \frac{1}{4}[(x'_1 + 2x'_3)^2 - 4x_3'^2] - \frac{1}{4}x_2'^2 \quad (3) \end{aligned}$$

Remplaçons dans la relation (3) qui vaut :

$$\mathbf{q}(\vec{x}) = \frac{1}{4}(x'_1 + 2x'_3)^2 - x_3'^2 - \frac{1}{4}x_2'^2$$

x'_1 , x'_2 et x'_3 par leurs valeurs en fonction de x_1 , x_2 et x_3

$$\text{il vient que } \mathbf{q}(\vec{x}) = \frac{1}{4}(x_1 + x_2 + x_3)^2 - \frac{1}{4}(x_1 - x_2)^2 - x_3^2$$

1. 3. Réduction par valeurs et vecteurs propres

Soit f une forme bilinéaire symétrique dans \vec{E} d'une base $(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3, \dots, \vec{e}_n)$ arbitrairement choisie et désignons par A la matrice de f dans cette base. La matrice $D = {}^t P . A . P$ est la matrice diagonale de A .

$D = \text{diag}(\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \dots, \lambda_n)$ valeurs propres de A et P est la matrice de n vecteurs propres colonnes de A orthogonaux 2 à 2, et unitaires. $P = (\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \dots, \vec{e}'_n)$

La matrice de f dans la base $(\vec{e}'_1, \vec{e}'_2, \dots, \vec{e}'_n)$ est la matrice D .

Dans cette base $f(\vec{x}, \vec{y})$ et $\mathbf{q}(\vec{x})$ s'écrivent sous la forme

$$f(\vec{x}, \vec{y}) = \lambda_1 x'_1 y'_1 + \lambda_2 x'_2 y'_2 + \dots + \lambda_n x'_n y'_n$$

$\mathbf{q}(\vec{x}) = \lambda_1 \mu_1^2 + \lambda_2 \mu_2^2 + \dots + \lambda_n \mu_n^2$ où les μ_i sont les formes linéaires en (x_1, x_2, \dots, x_n) .

Exemple 1 : Réduire par valeurs et vecteurs propres dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique la forme quadratique $\mathbf{q}(\vec{x}) = 5x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 6x_2x_3$

Réponse :

Tirons la matrice A de \mathbf{q} , on a $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ -1 & +1 & -3 \\ 1 & -3 & +1 \end{pmatrix}$.

$$P(\lambda) = |(A - \lambda I)| = \begin{vmatrix} 5-\lambda & -1 & 1 \\ -1 & 1-\lambda & -3 \\ 1 & -3 & 1-\lambda \end{vmatrix} = (1-\lambda)^2(5-\lambda) + 3 + 3 - (1-\lambda) - 9(5-\lambda) - (1-\lambda)$$

$$P(\lambda) = (1-2\lambda+\lambda^2)(5-\lambda) + 6 - 1 + \lambda - 45 + 9\lambda - 1 + \lambda$$

$$P(\lambda) = 5 - 10\lambda + 5\lambda^2 - \lambda + 2\lambda^2 - \lambda^3 + 5 + \lambda - 45 + 9\lambda - 1 + \lambda$$

$$P(\lambda) = -\lambda^3 + 7\lambda^2 - 36$$

Les racines de $P(\lambda)$ doivent être diviseurs de (-36).

$P(1) = -1 + 7 - 36 = -30 \neq 0 \Rightarrow 1$ n'est pas une racine de $P(\lambda)$

$P(-2) = 8 + 28 - 36 = 0 \Rightarrow \lambda_1 = -2$ est une racine de $P(\lambda)$

$$\begin{array}{c|cc|c} & -1 & 7 & 0 & -36 \\ -2 & & 2 & -18 & +36 \\ \hline & -1 & 9 & -18 & 0 \end{array}$$

$$P(\lambda) = (\lambda + 2)(-\lambda^2 + 9\lambda - 18)$$

Décomposons $(-\lambda^2 + 9\lambda - 18)$ en facteurs premiers

$$\Delta = 81 - 4(-1)(-18) = 81 - 72 = 9$$

$$\lambda_2 = \frac{-9+3}{2(-1)} = \frac{-6}{-2} = 3 \quad \text{et} \quad \lambda_3 = \frac{-9-3}{-2} = \frac{-12}{-2} = 6$$

Les valeurs propres de A sont 3, 6 et -2

On a $\mathbf{q}(\vec{\mu}) = 3\mu_1^2 + 6\mu_2^2 - 2\mu_3^2$ et sa signature est le couple (2,1).

Exemple 2 : Réduire $\mathbf{q}(\vec{x}) = x_1x_2 + x_1x_3 + x_2x_3$ dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique.

Réponse :

Tirons la matrice A de $\mathbf{q}(\vec{x})$, on a $A = \begin{pmatrix} 0 & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & 0 & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & 0 \end{pmatrix}$.

$$P(\lambda) = \begin{vmatrix} -\lambda & \frac{1}{2} & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & -\lambda & \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} & \frac{1}{2} & -\lambda \end{vmatrix} = -\lambda^3 + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{4}\lambda + \frac{1}{4}\lambda + \frac{1}{4}\lambda$$

$$P(\lambda) = -\lambda^3 + \frac{3}{4}\lambda + \frac{1}{4} \Rightarrow 1 \text{ est la racine de } P(\lambda), \lambda_1 = 1$$

$$P(\lambda) = (\lambda - 1)(Q(\lambda))$$

Cherchons $Q(\lambda)$ et décomposons-le en facteurs premiers directement.

$$\begin{array}{ccc|c} -1 & 0 & \frac{3}{4} & \frac{1}{4} \\ 1 & -1 & -1 & -\frac{1}{4} \\ \hline -1 & -1 & -\frac{1}{4} & 0 \end{array}$$

$$P(\lambda) = (\lambda - 1) \left(-\lambda^2 - \lambda - \frac{1}{4} \right)$$

$$\Delta = 1 - 4(-1)\left(-\frac{1}{4}\right) = 1 - 1 = 0. \text{ On a : } \lambda_2 = \lambda_3 = \frac{1}{2(-1)} = -\frac{1}{2}$$

Les valeurs propres de A sont $1, -\frac{1}{2}$ et $-\frac{1}{2}$

$\mathbf{q}(\vec{x})$ devient $\mathbf{q}(\vec{\mu}) = \mu_1^2 - \frac{1}{2}\mu_2^2 - \frac{1}{2}\mu_3^2$ et sa signature est le couple (1,2).

2. Méthode des Formes Linéaires

2. 1. Exemples

Exemple 1 : Soit à réduire quadratique $q(\vec{x}) = 5x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 6x_2x_3$ dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique par la méthode des formes linéaires.

Réponse :

On tire d'abord la matrice A de q , on a $A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -3 \\ 1 & -3 & 1 \end{pmatrix}$.

Déterminons la matrice triangulaire supérieure par l'élimination de GAUSS

$$A \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ -1 & 1 & -3 \\ 1 & -3 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow[\ell^{31}(-\frac{1}{5})]{\ell^{21}(\frac{1}{5})} \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & \frac{4}{5} & \frac{-14}{5} \\ 0 & \frac{-14}{5} & \frac{4}{5} \end{pmatrix} \xrightarrow[\ell^{32}(\frac{5}{2})]{\ell^{22}(\frac{5}{2})} \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -7 \\ 0 & -7 & 2 \end{pmatrix} \xrightarrow{\ell^{32}(\frac{7}{2})} \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = A'$$

- Multiplions A' par $x = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}$ pour avoir les formes linéaires indépendantes qui seront élevées au carré.

$$\text{Il s'agit des } \begin{pmatrix} 5 & -1 & 1 \\ 0 & 2 & -7 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5x_1 - x_2 + x_3 \\ 2x_2 - 7x_3 \\ x_3 \end{pmatrix}$$

On pose $\mu_1 = 5x_1 - x_2 + x_3$, $\mu_2 = 2x_2 - 7x_3$ et $\mu_3 = x_3$ qui sont les formes linéaires indépendantes cherchées.

Cherchons les coefficients des carrés μ_1^2 , μ_2^2 , μ_3^2 par la méthode des indéterminées.

Soient a, b et c respectivement ces coefficients, on aura

$$a(5x_1 - x_2 + x_3)^2 + b(2x_2 - 7x_3)^2 + c(x_3)^2 = q(\vec{x})$$

$$a(25x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 10x_1x_2 + 10x_1x_3 - 2x_2x_3) + b(4x_2^2 - 28x_2x_3 + 49x_3^2) + c(x_3^2) = q(\vec{x})$$

$$25ax_1^2 + ax_2^2 + ax_3^2 - 10ax_1x_2 + 10ax_1x_3 - 2ax_2x_3 + 4bx_2^2 - 28bx_2x_3 + 49bx_3^2 + cx_3^2 = q(\vec{x})$$

$$25ax_1^2 + (a+4b)x_2^2 + (a+49b+c)x_3^2 - 10ax_1x_2 + 10ax_1x_3 + (-2a - 28b)x_2x_3 =$$

$$5x_1^2 + x_2^2 + x_3^2 - 2x_1x_2 + 2x_1x_3 - 6x_2x_3$$

Identifions les coefficients des termes semblables

$$\text{On a } \begin{cases} 25a = 5 \\ a + 4b = 1 \\ a + 49b + c = 1 \\ -10a = -2 \\ 10a = 2 \\ -2a - 28b = -6 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{5} \\ \frac{1}{5} + 4b = 1 \\ \frac{1}{5} + 49b + c = 1 \\ a = \frac{1}{5} \\ a = \frac{1}{5} \\ \frac{-2}{5} - 28b = -6 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} a = \frac{1}{5} \\ b = \frac{4/5}{4} \\ \frac{1}{5} + 49b + c = 1 \\ a = \frac{1}{5} \\ a = \frac{1}{5} \\ b = \frac{-28/5}{-28} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{5} \\ b = \frac{1}{5} \\ 10 + c = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{5} \\ b = \frac{1}{5} \\ c = -9 \end{cases}$$

$$q(\vec{x}) = \frac{1}{5}(5x_1 - x_2 + x_3)^2 + \frac{1}{5}(2x_2 - 7x_3)^2 - 9x_3^2$$

$$q(\vec{\mu}) = \frac{1}{5}\mu_1^2 + \frac{1}{5}\mu_2^2 - 9\mu_3^2 \quad \text{et la signature de } q(\vec{x}) \text{ est le couple } (2, 1).$$

Exemple 2 : Soit à réduire $q(\vec{x}) = -3x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 + 12x_2x_3$ dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique par la méthode des formes linéaires.

Réponse:

Comme le coefficient de x_1^2 est nul, on prend une autre composante de \vec{x} comme première composante afin que le pivot de la matrice de \mathbf{q} soit non nul.

Prenons par exemple x_2 comme première composante de \vec{x} , et x_1 comme deuxième composante. Dans ces conditions, la matrice \mathbf{q} est \mathbf{A}

$$= \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

- Echelonnons \mathbf{A} :

$$\begin{aligned} \mathbf{A} &= \\ \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 1 & 0 & 2 \\ 6 & 2 & 1 \end{pmatrix} &\xrightarrow[\ell_{31(2)}]{\ell_{21}(\frac{1}{3})} \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 0 & \frac{1}{3} & 4 \\ 0 & 4 & 13 \end{pmatrix} \xrightarrow{\ell_{2(3)}} \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 12 \\ 0 & 4 & 13 \end{pmatrix} \xrightarrow{\ell_{32}(-4)} \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 12 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \\ &= \mathbf{A}'. \end{aligned}$$

- Multiplions \mathbf{A}' par $\vec{x} = \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \\ x_3 \end{pmatrix}$ pour obtenir les formes linéaires

indépendantes suivantes :

$$\mathbf{A}' \cdot \mathbf{X} = \begin{pmatrix} -3 & 1 & 6 \\ 0 & 1 & 12 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ x_1 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -3x_2 + x_1 + 6x_3 \\ x_1 + 12x_3 \\ x_3 \end{pmatrix} \quad \text{où } \mathbf{X} \text{ est la}$$

matrice colonne de \vec{x} .

On a les formes linéaires suivantes : $\mu_1 = -3x_2 + x_1 + 6x_3$, $\mu_2 = x_1 + 12x_3$ et $\mu_3 = x_3$

Cherchons les coefficients des carrés μ_1^2 , μ_2^2 , μ_3^2 par la méthode des indéterminées.

Soient a , b et c respectivement ces coefficients.

Il vient

$$\begin{aligned} a(-3x_2 + x_1 + 6x_3)^2 + b(x_1 + 12x_3)^2 + c x_3^2 &= \mathbf{q}(\vec{x}) \\ a(9x_2^2 + x_1^2 + 36x_3^2 - 6x_2x_1 - 36x_2x_3 + 12x_1x_3) + b(x_1^2 + 24x_1x_3 + 144x_3^2) + c x_3^2 &= \mathbf{q}(\vec{x}) \\ 9ax_2^2 + ax_1^2 + 36ax_3^2 - 6ax_2x_1 - 36ax_2x_3 + 12ax_1x_3 + bx_1^2 + 24bx_1x_3 + 144bx_3^2 + cx_3^2 &= \mathbf{q}(\vec{x}) \end{aligned}$$

$$9ax_2^2 + (a+b)x_1^2 + (36a+144b+c)x_3^2 - 6ax_2x_1 - 36x_2x_3 + (12a + 24b)x_1x_3 = -3x_2^2 + x_3^2 + 2x_1x_2 + 4x_1x_3 + 12x_2x_3$$

Après identification des coefficients des termes semblables on a :

$$\text{On a } \begin{cases} 9a = -3 \\ a + b = 0 \\ 36a + 144b + c = 1 \\ -6a = 2 \\ -36a = 12 \\ 12a + 24b = 4 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ -\frac{1}{3} + b = 0 \\ -12 + 144b + c = 1 \\ a = -\frac{1}{3} \\ a = -\frac{1}{3} \\ -4 + 24b = 4 \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = \frac{1}{3} \\ -12 + 48 + c = 1 \\ +24b = 8 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = \frac{1}{3} \\ c = -35 \\ b = \frac{1}{3} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = -\frac{1}{3} \\ b = \frac{1}{3} \\ c = -35 \end{cases}$$

$$\text{Il vient } \mathbf{q}(\vec{x}) = -\frac{1}{3}(-3x_2 + x_1 + 6x_3)^2 + \frac{1}{3}(x_1 + 12x_3)^2 - 35x_3^2$$

Où $\mathbf{q}(\vec{\mu}) = -\frac{1}{3}\mu_1^2 + \frac{1}{3}\mu_2^2 - 35\mu_3^2$ et la signature de $\mathbf{q}(\vec{x})$ est le couple (1, 2).

Exemple 3 : Réduire $\mathbf{q}(\vec{x}) = xy + xz + yz$ dans \mathbb{R}^3 rapporté à sa base canonique par la méthode des formes linéaires.

Réponse :

Comme tous les termes en carré ont des coefficients nuls ; la matrice de \mathbf{q} n'aura pas de pivot non nul. D'où il faut d'abord changer les variables (composantes de \vec{x}) en posant $u = x - y$ et $v = x + y$

$$u + v = 2x \Rightarrow x = \frac{u+v}{2} \quad \text{et} \quad u - v = 2y \Rightarrow y = \frac{u-v}{2},$$

Portons les valeurs de x et y dans $\mathbf{q}(\vec{x})$;

$$\text{il vient } \mathbf{q}(\vec{x}) = xy + xz + yz$$

$$\begin{aligned} &= \frac{u+v}{2} \cdot \frac{u-v}{2} + \frac{u+v}{2} \cdot z + \frac{u-v}{2} \cdot z \\ &= \frac{1}{4}(u^2 - v^2) + \frac{1}{2}uz + \frac{1}{2}vz + \frac{1}{2}uz - \frac{1}{2}vz \end{aligned}$$

$$= \frac{1}{4}u^2 - \frac{1}{4}v^2 + uz \quad \text{où } \vec{x} = (u, v, z)$$

- Maintenant qu'il ya des termes en carré, on tire la matrice A de q.

$$A = \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

- Echelonnons A par rapport à l'élimination de GAUSS

A =

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{1}{4} & 0 \\ \frac{1}{2} & 0 & 0 \end{pmatrix} \xrightarrow{\ell_{31}(-2)} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & -\frac{1}{4} & 0 \\ 0 & 0 & -1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\begin{matrix} \ell_2(-4) \\ \ell_3(-1) \end{matrix}} \begin{pmatrix} \frac{1}{4} & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \xrightarrow{\ell_1(4)} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

= A'.

- Multiplions A' par $\vec{x} = \begin{pmatrix} u \\ v \\ z \end{pmatrix}$ pour obtenir les formes linéaires A'.X =

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u \\ v \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u + 0v + 2z \\ v \\ z \end{pmatrix}$$

On a $(u + 2z)$; v et z comme formes linéaires indépendantes.

- Déterminons les coefficients des carrés par la méthode des indéterminées.

Soient a, b et c ces coefficients, on a : $a(u + 2z)^2 + bv^2 + cz^2 = q(\vec{x})$

$$au^2 + 4auz + 4az^2 + bv^2 + cz^2 = \frac{1}{4}u^2 - \frac{1}{4}v^2 + uz$$

$$au^2 + bv^2 + (4a + c)z^2 + 4auz = \frac{1}{4}u^2 - \frac{1}{4}v^2 + uz$$

- Après identification ;

$$\begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \\ 4a + c = 0 \\ 4a = 1 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \\ 1 + c = 0 \\ a = \frac{1}{4} \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} a = \frac{1}{4} \\ b = -\frac{1}{4} \\ c = -1 \end{cases}$$

$\mathbf{q}(\vec{x})$ devient $\mathbf{q}(\vec{x}) = \frac{1}{4}(u + 2z)^2 - \frac{1}{4}v^2 - z^2$

Remplaçons u et v respectivement par $x - y$ et $x + y$

On a $\mathbf{q}(\vec{x}) = \frac{1}{4}(x - y + 2z)^2 - \frac{1}{4}(x + y)^2 - z^2$.

Lorsqu'on pose $\mu_1 = x - y + 2z, \mu_2 = x + y$ et $\mu_3 = z$;

On aura $\mathbf{q}(\vec{\mu}) = \frac{1}{4}\mu_1^2 - \frac{1}{4}\mu_2^2 - \mu_3^2$ et la signature de $\mathbf{q}(\vec{x})$ est le couple (1, 2).

2. 2. *Enoncé de la méthode*

La méthode des formes linéaires consiste à :

1 – Trouver les formes linéaires indépendantes à partir de la matrice de \mathbf{q} échelonnée par l'élimination de GAUSS.

Montrons que, pour toute matrice carrée d'ordre n d'une forme quadratique \mathbf{q} sur \mathbb{R}^n , on obtient r formes linéaires indépendantes en multipliant la matrice échelonnée de q par le vecteur \vec{x} de \mathbb{R}^n . (avec r , le rang de \mathbf{q}).

Ces formes linéaires $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_r$ sont de la forme $\mu_1(\vec{x}) = a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_rx_r$,

$\mu_2(\vec{x}) = b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + \dots + b_rx_r, \mu_3(\vec{x}) = c_3x_3 + c_4x_4 + \dots +$

$c_rx_r, \dots, \mu_{r-1}(\vec{x}) = d_{r-1}x_{r-1} + d_rx_r$ et $\mu_r(\vec{x}) = e_rx_r$.

Pour que ces r μ_i soient indépendantes, il faut que $\sum_{i=1}^r \alpha_i \mu_i = \mu_0 \Leftrightarrow (\forall i \in I, \alpha_i = 0)$ (avec μ_0 , la forme linéaire nulle sur \mathbb{R}^n). $\sum_{i=1}^r \alpha_i \mu_i = \mu_0 \Leftrightarrow \sum_{i=1}^r \alpha_i \mu_i(\vec{x}) = \mu_0(\vec{x}) \Leftrightarrow \alpha_1 \mu_1(\vec{x}) + \alpha_2 \mu_2(\vec{x}) + \dots + \alpha_r \mu_r(\vec{x}) = 0$

$$\Leftrightarrow \alpha_1(a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_rx_r) + \alpha_2(b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + \dots + b_rx_r) + \dots + \alpha_{r-1}(d_{r-1}x_{r-1} + d_rx_r) + \alpha_r(e_rx_r) = 0$$

Après identification, on a

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 a_1 = 0 \\ \alpha_1 a_2 + \alpha_2 b_2 = 0 \\ \alpha_1 a_3 + \alpha_2 b_3 + \alpha_3 c_3 = 0 \\ \vdots \\ \alpha_1 a_{r-1} + \alpha_2 b_{r-1} + \alpha_3 c_{r-1} + \dots + \alpha_{r-1} d_{r-1} = 0 \\ \alpha_1 a_r + \alpha_2 b_r + \alpha_3 c_r + \dots + \alpha_{r-1} d_r + \alpha_r e_r = 0 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = 0 \\ 0 + \alpha_2 b_3 = 0 \\ 0 + \alpha_2 b_3 + \alpha_3 c_3 = 0 \\ \vdots \\ 0 + \alpha_2 b_r + \dots + \alpha_r e_r = 0 \end{array} \right. \Leftrightarrow \left\{ \begin{array}{l} \alpha_1 = 0 \\ \alpha_2 = 0 \\ \alpha_3 = 0 \\ \vdots \\ \alpha_r = 0 \end{array} \right. \Leftrightarrow (\forall i \in I, \alpha_i = 0).$$

Ce qu'il fallait démontrer (*cqfd.*).

L'intersection des noyaux de ces r formes linéaires indépendantes est le noyau de \mathbf{q} . D'où, d'après le théorème de SYLVESTER démontré à la page 3 la somme de r carrés de ces formes linéaires indépendantes est sans doute la forme quadratique $\mathbf{q}(\vec{x})$ sous sa forme réduite. Ici, les coefficients de chaque forme linéaire sont connus et sont les éléments de la matrice échelonnée de \mathbf{q} .

2 – Déterminer les coefficients positifs des r carrés de ces formes linéaires indépendantes par la méthode des indéterminées.

Si on trouve s coefficients positifs de ces carrés, alors $(r - s)$ coefficients sont négatifs. Par conséquent, le couple $(s, r - s)$ est la signature de \mathbf{q} .

2. 3. Remarques

1 – Si $a_{11} \neq 0$, alors cette méthode s'applique directement en conservant la première ligne.

Voir Ex. 1.

2 – Si $a_{11} = 0$ et $\exists a_{kk} \neq 0$, alors on va réduire $\mathbf{q}(x_k, x_2, x_3, \dots, x_{k-1}, x_1, x_{k+1}, \dots, x_n)$ dont la matrice est l'image de la matrice de $\mathbf{q}(x_1, x_2, \dots, x_n)$ par l'application composée

$l_{1k} \circ c_{1k}$. Voir Ex. 2

3 – Si $\mathbf{q}(\vec{x})$ n'a que des termes rectangulaires, c'est-à-dire tous les a_{ii} sont nuls, alors on change les variables en posant $y_1 = x_1 - x_2, y_2 = x_1 + x_2$ et $\forall i > 2, y_i = x_i$

Dès que les variables sont changées, $\mathbf{q}(\vec{x})$ devient $\mathbf{q}(\vec{y}) = \mathbf{q}(y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$ dont la matrice (a'_{ij}) présente un a'_{11} non nul.

On réduit enfin comme au premier cas, et on va substituer dans les carrés des formes linéaires les x_i aux y_i ($1 \leq i \leq n$), voir exemple 3.

CONCLUSION

La réduction des matrices est une opération présentant bien des applications dans plusieurs domaines.

En effet la matrice réduite est une forme de matrice la plus facile à manier et simplifie tous les calculs fastidieux. On y parvient par plusieurs méthodes. Entre autres, méthodes de complétions des carrés ou de GAUSS basée sur l'artifice de calcul et celle dite des valeurs et vecteurs propres basée sur ces derniers, sur les zéros des polynômes et sur la résolution des équations linéaires, etc.

Cependant dans cet article, il s'agit d'une approche nouvelle dite : METHODE DES FORMES LINEAIRES. Qui est le résultat de la combinaison systématique de l'échelonnement de GAUSS

suivi du théorème de Sylvester et de la méthode des indéterminées. C'est-à-dire les r formes linéaires sont déterminées premièrement à partir de la matrice de \mathbf{q} par l'échelonnement de GAUSS et les coefficients des carrés sont déterminés par la méthode des indéterminées.

Notez que, si le premier élément de la 1^{ère} ligne de la matrice de \mathbf{q} est non nul, on l'échelonne directement, si ce premier élément est nul, on échelonne l'image de cette matrice par l'application composée $l_{1i} \ 0 \ c_{1i}$ (où l_{1i} échange la première ligne avec la $i^{\text{ième}}$ ligne et c_{1i} échange la première colonne avec la $i^{\text{ième}}$ colonne). Et enfin, si les éléments de la diagonale principale de la matrice de \mathbf{q} sont tous nuls, on change les variables de \mathbf{q} pour avoir une matrice dont le pivot est non nul, en posant $u = x_i + x_k$, $v = x_i - x_k$ et les restes des variables en dehors de x_i et x_k restent les mêmes.

Cette approche donne directement les formes linéaires indépendantes à élever au carré et la signature de \mathbf{q} .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1). CHAMBADAL L : *Dictionnaire des mathématiques modernes*, 3^{ème} édition, Larousse, Paris, 1969
- 2). CHAMBADAL L et OVAERT J.L : *Algèbre multilinéaire*, Dunod (Gauthier), Paris, 1972.
- 3). LELONG- FERRAND J et ARNAULDIES J M: *Cours de Mathématiques Tome 1 Algèbre*, 3^{ème} édition, bordas, Paris, 1978.
- 4). SUREAU H SUREAU Y : *Algèbre DEUG Scientifiques 1^{ère} et 2^{ème} années*, volume 2, Armond colin, Paris, 1987.